

Ankara Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Yayınları: 928
Ders Kitabı: 263

TOPRAK AMENAJMANI-I

Prof. Dr. Akgün AYDENİZ

ANKARA
1985

ÖNSÖZ

İnsanlık, tarımsal üretime bağımlıdır; tarımsal üretim ise toprağın verimliliğine... Onun için Easter 1921'de (World Agriculture)'de "Bütün gelişmeler muvakkat olacaktır; ve üretimin sürekliliği sağlanamayacaktır.. tâ ki, toprak-verimliliği olabilen bütün yöntemlerle korunmuş" demiştir, bundan 64 yıl önce. Ve günümüzde nükleer-güç bulunduktan sonra, A.B.D. eski Dışişleri Bakanı Kissinger: "Amerika'nın nükleer-güç'den daha önemli bir gücü vardır; bu tarımsal güçtür" demiştir.

Doğa'nı gereği ülkemiz ve ulusumuz için ise tarımın ve toprak-verimliliğinin önemi daha da büyüktür. Atatürk'ümüz bu konuda da en doğruyu en iyi bir şekilde belirtmiştir: "Natür insanları türetti, onları kendine taptırdı da. Ancak insanların dünyada, yayılabilmeleri için, onların tabiata egemenliğini de şart kıldı. Tabiata egemen olmanın bilmeyen yaratıklar, varlıklarını koruyamadılar. Tabiat onları, kendi unsurları içinde ezmekten, boğmaktan, yoketmekten cuda çekinmemiştir."

"Türk, bu büyük hakikati, özelden tanımak kapasitesini göstererek, kapsal bir dâlele, toprağı ve onun türlü ürünlerini insanlığa verimli kılmış; okan denizlerde göğüslemedik dalgalar bırakmayarak, insanlığa genlik veren kültür yolları açmıştır."

Bu uyarının gereği kesinlikle yapılmalıdır. Atatürk'ün irfan ordusunun bir eri olarak, uyarısından 50 yıl sonra bu konuda hedeften çok uzakta olduğumuzu belirtmekten üzüntü duyuyorum.

Toprak Amenajmanına Giriş adıyla basılan ve tükenen ilk kitap üzerinden 10 yıl geçtiği halde, o kitabın önsözünde belirttiğim şu hususlar halâ gerçekleştirilmemiştir.

"Ülkemizde tarımsal alan sınırları zorlanmış bulunduğuna göre, ürünü artırmak ancak madasa bırakmanın önlenmesi, verimin artırılması, ürünün çeşitlendirilmesi ve yılda birden fazla ürün alınmasını sağlanmasa ile mümkün olabilecektir." Sözlerinin kimi sözcükleri

slogan olarak kullanılmış; ama bunu takip eden paragrafta bunun önkoşulu olarak belirtilen:

"Bunun için ise; gerekli girdi, yatırım ve girişimlerin yapılması, iyi bir tarım tekniğinin uygulanması; doğal kaynaklar, olanaklar ve koşulların en yararlı, en etkin biçimde uygulanması zorunlu olmaktadır." hususları hemen hiç yerine getirilmemiştir.

Toprak-verimliliği ve Bitkibesleme konularının ülkemizde kurucusu olan Rahmetli Hocam Prof. Dr. Halit Evliya, Kültür Bitkilerinin Beslenmesi adlı kitabının önsözünde:

"Kültür nebatlarının beslenmesi gibi çok taraflı bilgileri toplayan bir alanda, dilimizde ilk defa olarak, kaleme alınan bu kitabı genç meslektaşların faydalanmalarına sunarken; kendilerinden bilhassa memleket deneme ve bilgisine dayanan daha geniş ölçüde eserlerin beklendiğini açıklamak isterim." demişti. Bu emre hizmet etmiş olmanın mutluluğunu duyuyorum.

Toprak Amenajmanının bu cildinde: I. Toprağın verimliliğinde denge ve düzen korunluğuna ile II. verimliliği etkileyen doğal etkenlerinin önemi ve durumu üzerinde durulmuş; III. Verimlilik için gerekli denge ve düzenin kurulması ve korunması konusunda ise yoksulluk ve açlığın giderilmesine girilmiştir.

İkinci ciltte, bitkibesinleri düzeninin kurulmasında eksik kalan hususlar ile su ve diğer etkenlerin düzenlenmesi konuları açıklanacaktır.

Toprak Amenajmanı gibi yeni ve canlı bir konuda kitap yazmanın güçlüğüne bilincindeyim; ama kitapsız öğretime de kesinlikle karşıyım.. bu önemli konuya hizmetin verdiği huzur bana yetmektedir. Eksiklikler bu duygulara bağlanar...

Kitap çok önceden hazırlanmış olduğundan kimi şekiller eski istatistiklere göre düzenlenmiş; ancak çizelgelerde olabildiğince güncel değerler verilmeye çalışılmıştır.

Kitabın hazırlanması, basılması ve yayınlanmasına emeği geçenlere teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	
I. GİRİŞ-VERİMLİLİKTE DENGE VE DÜZEN VE AMESAJMANIN ÖNEMİ	1
1. TOPRAĞIN VERİMLİLİĞİNDE DENGE VE DÜZEN ZORUNLUĞU	11
1.1. Tarım İçin Toprağın Önemi ve Ekimlerin Düzenli Kapınması Dengeli Olması Zorunluğuna	11
1.1.1. Toprağın önemi	11
1.1.2. Tarımda toprağın önemi	13
1.1.3. Ekimlerin düzenli ve kapınması dengeli olması zorunluğu	15
1.2. Toprak Amenajmanının Anlamı ve Kapınması Kaynakları	17
Kaynaklar	19
2. TARIMIMIZ VE DÜZENLENMESİ ZORUNLUĞU	20
2.1. Tarımın Durumu	20
2.2. Tarımımızın Dünya'daki Yeri	25
2.3. Tarımın Ülkemizde İçin Önemi	29
2.4. Tarımda Verim ve Üretim Düşüklüğü Nedenleri	30
2.5. Tarımın Düzenlenmesi Zorunluğu	30
Kaynaklar	43
II. VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN DİŞGELİŞİM ETKENLERİNİN ÖNEMİ VE DURUMU	44
III. ORTAM KOŞULLARI	46
1. YEREL DURUM	46
1.1. Topografik Durum	46
1.1.1. Topografiya verimlilik ilişkisi	46
1.1.2. Ülkemizdeki Durum	47
1.2. Toprak Oluşuruna Kaynak ve Çevreler	50
1.2.1. Kaynak ve Toprağın Bileşimi	50
1.2.2. Ülkemizdeki Durum	53
Kaynaklar	54
4. TOPRAK ETKENLERİ	56

4.1. Toprağın Bütçesi	62
4.1.1. Genel Bilgiler	62
4.1.2. Bütçe-Verimlilik İlişkileri	69
4.1.3. Ülkemizde Durum	72
4.2. Toprağın İnyonlu Kompleksleri-Kİ Mineralleri	74
4.2.1. Genel Bilgiler	76
4.2.2. Kation Sınıflandırılması	77
4.2.3. Kİ-Verimlilik İlişkileri	90
4.2.4. Ülkemizde Durum	94
4.3. Toprağın Organik Kompleksleri-Organik Madde	97
4.3.1. Genel Bilgiler	97
4.3.2. Organik madde-Verimlilik İlişkileri	100
4.3.3. Ülkemizde Durum	102
4.4. Toprağın Kireç Kapsamı	104
4.4.1. Genel Bilgiler	104
4.4.2. Kireç-Verimlilik İlişkileri	104
4.4.3. Ülkemizde Durum	117
4.5. Toprağın Reaksiyonu	118
4.5.1. Genel Bilgiler	118
4.5.2. Reaksiyon-Verimlilik İlişkileri	119
4.6. Toprağın Profili	125
4.6.1. Genel Bilgiler	129
4.6.2. Profil-Verimlilik İlişkileri	129
4.7. Toprağın Elejini ve Bitkisel Kapsamı	133
4.7.1. Genel Bilgiler	138
4.7.2. Ülkemizde Durum	142
4.7.2.1. Azot Kapsamı	144
4.7.2.2. Fosfor Kapsamı	146
4.7.2.3. Potasyum Kapsamı	146
4.7.2.4. Kalsiyum Kapsamı	148
Kaynaklar	151
5. İKLİM KOŞULLARI	153
5.1. İklim ve Sınıflandırılması	155

5.1.1. İklim Öğeleri	155
5.1.2. İklim Tipleri	158
5.2. İklimin Canlıların Gelişmelerine Etkileri	161
5.2.1. Sıcaklığın Etkisi	164
5.2.1.1. Soğuk zararı ve soğuğa dayanma	166
5.2.1.2. Sıcak zararı ve ısıya dayanma	167
5.2.1.3. Sıcaklığın yan etkileri	168
5.2.2. Yağın Etkisi	169
5.2.3. Işın Etkisi	173
5.2.3.1. Işın fotosenteze etkisi	175
5.2.3.2. Işın diğer etkileri	178
5.2.4. Diğer Atmosferik Etkiler	180
5.2.4.1. Rüzgârın etkisi	180
5.2.4.2. Atmosferik gâhların etkileri	180
5.3. İklimin Toprak Verimliliğine Etkisi	181
5.3.1. İklimin Toprağa Etkisi	181
5.3.2. İklimin Toprağın Verimlilik Operlerine Etkisi	185
5.3.3. İklimin Toprak Verimliliğine Etkisi	185
5.4. İklimin Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi	186
5.4.1. Long Kuraklık İndisi	187
5.4.2. De Marsson Kuraklık İndisi	187
5.4.3. Nemlilik-Kuraklık Katsayısı	190
5.4.4. İklim Katsayısı	193
Kaynaklar	201
II/B. İNSAN GİRİŞİMİ	
6. TARİHSEL ETKİLERİ	205
6.1. İnsanların İlk Yerleşim Alanları	205
6.2. Tarımın Başlanması, Ayrı Sömürme	204
6.2. Nüfusun Hızla Artıp, Toprakta Düzen ve Dengenin Bozulması	205
6.4. Uygarlık ile Düzen ve Denge İlişkileri	207
6.5. Tarımın İlk Okarak Başlanış Alanlar Olarak Ülkemizle Durumu	212
6.6. Tarihsel Kaynaklar	213
Kaynaklar	215
7. GÜNCEL ETKİLER	217
7.1. Verimi Kısıtlayan Yapı	217

7.1.1. Bilgiyelik	217
7.1.2. Topraklılık	223
7.1.3. Tarım Teknolojilerinin Geliştirilmesi	230
7.1.4. Ormanlılık	231
7.1.5. Yabancı bitki baskılığı, tohum tohumla geliştirilme düzeyliği, tohum değeriyle bitimle bitimliği ve tohumluk	232
7.1.6. Güvenlik	236
7.1.7. Ürün değerlendirilmesi	241
7.1.8. İşleme kurulumları yoluyla	247
7.1.9. Organiklik	249
7.1.10. Düzenlilik	250
7.1.11. Plan ve programlılık	256
7.1.12. Hijyenlik	258
7.1.13. İdarîlik	259
7.1.14. Politika, kayırm ve baskı girişimleri	261
7.2. Tarım Kârı ve Girdiler	262
7.2.1. Tarım kârı	263
7.2.1.1. Tarımsal Yatırım	263
7.2.1.2. Tarımsal eğitim	263
7.2.1.3. Tarımsal araştırma	266
7.2.1.4. Tarımsal yapı	267
7.2.2. Girdiler	270
7.2.2.1. Gübre tüketimi	270
7.2.2.2. Sulama	271
7.2.2.3. Makinelaşma	272
7.2.2.4. Tarımsal araç	273
7.2.2.5. Tohumluk	276
7.2.2.6. Kredi	276
Kaynaklar	280

II/C. KOŞULLARDA KARGAŞA

E. ORTAMDA DENGE VE DÜZENİN BOZULMASI	282
8.1. Erzyon-Milliyet-Toprak-Kayırm	290
8.1.1. Doğal flora, fauna ve tohum erzyonu	290
8.1.2. Toprak erzyonu-Sun'ı erzyon-Anımsal erzyon-kullanılmayan erzyon	291
8.2. Bitkilere İlişkin Durumları	298

VIII

8.2.1. Yöneltilik, açlık	300
8.2.2. Tıvırsızlık, çaresizlik	302
8.3. Sınırlama Güçlüğü	308
8.4. Göbremsiz Yaşam	310
8.5. Su döşemliliği	315
8.5.1. Sınırlanmışlık	315
8.5.2. Fantezi-Betahlılık	322
8.6. Sevurganlılık	329
8.7. Çevre Kırımması	327
Kaynaklar	330

III. VERİMLİLİK İÇİN GEREKLİ DENGE VE DÜZENİN KURULMASI VE KORUNMASI

III/A. BİTKİBESİN DENGESİZLİKLERİ VE GİDERİLMESİ

8. GÜBRE VE ÖNEMİ	302
8.1. Gübre ve Gübrelemenin Anlamı	302
8.2. Gübreleme Zorunluğu	303
8.2.1. Genel Bilgiler	303
8.2.2. Bitkibesin Kapasiteyi Belirleyen Bitki-Topek arasındaki Fark	306
8.2.3. Sabit Alan-Artan Nüfus	309
8.2.4. Döşen Verim	312
8.2.5. Verim Artırımında Gübre ve Gübrelemenin Önemi	344
8.2.6. Dengeli Gübreleme Zorunluğu	346
8.2.7. Gübrelemele Gelişmeler ve Bölgesel Gübre Paylaşım	346
8.3. Gübre ve Gübrelemenin Günceli	350
8.4. Gübreleme Gelişme Çevre Etkisi	350
8.4.1. Çimlenmeden Önceki Etkiler	350
8.4.2. Çimlenme Üzerine Etki	359
8.4.3. İb Gelişim Dönemindeki Etki	361
8.5. Gübreleme Verim İlişkileri	365
8.5.1. Verim-Gübre Tüketimi	365
8.5.2. Verim-Azot Tüketimi	374
8.5.3. Verim-Fosfor Tüketimi	379
8.6. Gübre-Gübre İlişkileri	381
Kaynaklar	380

10. TİCARET GÜBRESEL DURUMUMUZ	388
10.1. Gübre Tüketimi	388
10.1.1. Dünya'da Toplam Tüketim ve Verim	388
10.1.2. Ülkemizde Toplam Tüketim	389
10.1.2.1. Azotlu Gübre Tüketimi	394
10.1.2.2. Fosforlu Gübre Tüketimi	394
10.1.2.3. Potasyumlu Gübre Tüketimi	395
10.1.3. Dünya'da Birim Alana Tüketim ve Verim	396
10.1.4. Ülkemizde Gübrelemede Gelişmeler	402
10.1.4.1. Ürün çeşidine göre gübre tüketimi	404
10.1.4.2. Birim tarım alanına tüketimde gelişmeler	404
10.1.4.3. Tarımsal amaçla başta tüketimde gelişmeler	404
10.1.4.4. Bölgeye göre tüketim	405
10.1.5. Dıştık Gelişme Hazna Gübre Tüketim Projeksiyonumuz	406
10.1.5.1. Tarımda çeyitli gelişme hazna gübre uygulamamız gereken verim ve hazna için gerekli gübre	406
10.1.5.2. Tarımda çeyitli gelişme hazna için tüketilecek gübrenin N-P-K olarak analizi	414
10.1.5.3. Çeyitli kaynaklara göre projeksiyonlar ve haznaya değişik gelişme hazna için gerekli tüketimle inflektmesi	418
10.2. Gübre Üretimi	420
10.2.1. Dünya'da Gübre Üretimi	420
10.2.2. Ülkemizde Gübre Üretimi	423
10.2.2.1. Toplam Gübre Üretiminde	425
10.2.2.2. Azotlu Gübre Üretiminde	425
10.2.2.3. Fosforlu Gübre Üretiminde	430
10.2.2.4. Ticaret Gübresi Üretim Projeksiyonumuz	436
10.3. Üretim ve Tüketim Hedeflerine Göre Gerçekleşme Durumları	431
10.4. Gübre Değerleme ve Alım-Satımı	438
10.4.1. Dünya Gübre Değerleme ve Alım-Satımında Gerçekleşme	438
10.4.2. Ülkemizde Gübre Değerleme ve Alım-Satımı	441
10.4.2.1. Toplam gübre değerlendirme ve alım-satımı	441
10.4.2.2. Azot değerlendirme ve alım-satımı	444
10.4.2.3. Fosfor değerlendirme ve alım-satımı	446
10.4.2.4. Potasyum Gübre Değerleme	446
Kaynaklar	449

12.5. Gübre Gerçekleşme Süreçlerinin Gözetiminde Tanımlanan Geçerli Hususlar	500
12.6. Toprak ve Taçlarda Gübre Gerçekleşmelerinin Süreçleri	501
12.7. İlgilili ve İlgisiz Gübre Gerçekleşmelerinin Süreçleri	504
12.8. Sulu ve Çiçeklikte Gübre Gerçekleşmelerinin Süreçleri	507
12.9. Pflanzluların Uygulanmasında Gübre Gerçekleşmelerinin Süreçleri	511
Kaynaklar	515
Özet	517

I. GİRİŞ - VERİMLİLİKTE DENGE VE DÜZEN VE AMENAJMANIN ÖNEMİ

Tarım bir bakıma bitkiyi aracı olarak kullanarak topraktan en yüksek verimi alma sanatıdır diye tarif edilebilir. Bu işlemde yer yarı, madencilikte olduğu gibi, tüketilmemekte, sürekli olarak kullanılmaktadır. Buna sağlanabilmek için toprakta bulunan çok yönlü denge ve düzenin korunması gerekmektedir. Bunun için ise, yalnız topraktan sağlayacağımız ürünü değil, topraktan daha fazla ürün almak, toprağı daha fazla verimli kılmak ve üründen sonra bu verimliliğini korumak için yapılması gereken işler tarımında büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle tarım, toprakta giren-çıkan bilançosunun en iyi biçimde kurulması sanatıdır şeklinde de tarif edilebilir. Bu durumda bix, herşeyden önce, (toprakta ne almak için ona ne vermeliyiz?) sorusunu cevaplamak zorundayızdır.

Bu dengenin ülkemizdeki durumuna gelinece: Tarım kesimi halkımızın yarısından fazlasını oluşturmakta ve mal üretiminin yarısını sağlamaktadır. Dışatımımızın ise 1/4'den fazlasını gerçekleştirilmektedir. Yakın zamanlara kadar bu oran % 75-80 idi. Türkiye, tarımın dışatımında payı en yüksek, dışalıtında en düşük olan ülkelerin başlarında gelmektedir. Türk tarımına Dünya'da önemli bir yeri bulunmakta; hiçi başına üretim bir kaç ürün dışında Dünya ortalamasının üzerinde bulunmakta, Türkiye tarımsal geliri en yüksek 10 Devlet arasında girmekte; tarımsal nüfus oranı en yüksek, toprak miktarı az bulunmakta bunun sonucu olarak Türkiye'de tarım kesiminde A.B.D.'nin 2, B. Almanya ve Fransa'nın 5, Kanada'nın 12 katından fazla çiftçi nüfusunun nafakası sağlanmaktadır. Buna karşın ona verdiğimiz yalnız eğitim, ulaşım, sağlık gibi toplumsal hizmetler yönünden değil, sulama-gübre-mekanizasyon-koruma önlemleri-tolumluk ve krediler gibi girdilerde de en düşük düzeylerde bulunmakta ve çoğu kez dünya ortalamasının yarısını tutamamaktadır.

Bunun yanında tarımda sağlanan üretim, değerlendirilememekte, işlenmemekte ve ihraç edilememektedir. Buğday, pamuk, tütün, çay, afyon, bütün meyveler ve sebaclar bunun belirgin örneklerini

oluşturmaktadırlar. Bunun sonucu olarak Türkiye'de tarım kesiminde birer bağına ve birim alana gelir 100-150 \$ da kalarak Dünya'da en geri sıraları almakta, buna karşın tarım kesimine ayrılan yatırım ancak toplamın % 11-12'sini oluşturmaktadır.

Tarım kesimi ulusun 2/3'ünü oluşturduğu halde, ulusal gelirin 1/4'ünü alabilmektedir. Bu durumda tarım kesiminin geliri diğer kesimler ortalamasının 1/8'i kadar olmaktadır.

Kalkınmamızın sağlanarak, halkımızın yaşam düzeyinin yükseltilmesi, ülkemiz ekonomisinin gelişmesi, dış ödemeler açığının kapatılması, fazla artan nüfusumuzun barındırılması, doyurulması, donatılması, kuşatılması, endüstri için gerekli ham maddelerin oluşturulması ve diğer kesimlerin kalkınması için gerekli dövizin dışarıyla sağlanması, tarımsal üretimin olabildiğince artırılmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

Tarımda üretimi düşüklüğünün çok ve çeşitli nedenleri bulunmaktadır: Bilgisizlik-topraksızlık-toprağın açlığı-susuzluk, kuraklık-boşnak tohumluk-zararlılar-araç ve gereçsizlik-parançlık-egitim, araştırma ve yayım yetersizliği-yasantının basitliği, bunun sonucu gereksinime düşüklüğü, bunun doğurduğu beslenme bozukluğu ve tembellik-güvensizlik-ürünü değerlendirememek-işleme kuruluşları yokluğu-örgütsüzlük-düzensizlik-plan ve programsızlık-üçüştürelik, idaresizlik-politika, kayırma ve başka girişimleri-tarihsel kimi kalımlar, bunlarıtan bazılarına oluşturmaktadır.

Türkiye'de tarımsal üretimin artırılması için bütün bu nedenlerin gözönünde tutulması gerekmektedir. Ülkemizde tarım alanları emirleri zorlandığına göre tarımsal üretim ancak: nadir alanların sürekli ekilmesi, yılda birden fazla ürün alınması ve bunlardan daha önemli olarak da verimin artırılması ile sağlanabilecektir. Bütün bu işlemlerin gerçekleşmesi için işe sulama-gübreleme-mücadele-mekanizasyon-tolumluk gibi girdilerin zamanında yeterli, düzenli ve dengeli olarak kullanılması gerekmektedir.

Bitkiler, topraktan aldıkları: N—P—K—Ca—Mg—S—Fe—Mn—Mo—Zn—Cl—Cu elementlerini toprak sıyundan aldıkları "H—O" ve havadan aldıkları "C—O" ile ışık enerjisinden yararlanarak, klorofil yardımıyla birleştirmek suretiyle inorganik maddelerden, canlıların besin maddesi olan, çok kompleks organik maddeleri oluşturan biyolojik laboratuvarlardır.

Bitkiler fotosentez dediğimiz bu işlemle sürekli olarak ışık enerjisini kimyasal bağlı enerjiye dönüştürürken topraktan aldıklarının

tekrar toprağa ilavesi gerekir. Bu yapılmassa toprak aç kalır, yoksullaşır, verim düşer.

30.000'in üzerindeki analiz sonuçlarına göre topraklarımız ana bitki-besinleri kapsamı yönünden yoksul bulunmakta; azot ve fosfor bakımından $3/4$ 'ünün aç ya da çok aç olduğu saptanmaktadır.

Kuşkusuz bunun çok ve çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bunların başında topografik konumumuz sonucu oluşan etkin eğimin oluşturduğu erozyon gelmektedir. Gerçekten, üç kenarı denizle çevrili olduğuna halde Türkiye'nin en yüksek noktası olan Ağrı Dağı, Ararat tepesi, Avrupa'nın en yüksek noktası olan Montblan ve A.B.D.'nin en yüksek noktası olan Rakimantın'dan daha yüksektir. Üstelik bu yükseliş kuzey-güney doğrultusunda iki kez olmaktadır ve bu eğimin, kimi yörelerde, çok fazla olması sonucunu doğurmaktadır.

Bunun yanında kökenini topraklarımızın niteliklerinden alan, yüksek kil ve kireç kapsamı, düşük organik madde, alkali reaksiyon ve yüzlek profil toprakta yeterli besin maddesi olduğu zaman dahi onların sömürülmesini güçleştirmekte, bağlamaktadır.

Ülkemizde iklimin genellikle kuru ve sıcak olması ise bitki-besinlerinin çözünme ve sömürülmesi için gerekli nemin toprakta bulunmaması sonucunu doğurmaktadır.

Kökenini doğal konumdan alan bu etkenler yanında, topraklarımızın açlığında; ülkemizin Dünya'da tarıma ilk olarak bağlanan yöre olan ve uluslararası deyimle ile Fertilkrisent " = Verimli Ay" denen bölgede bulunması ve bu nedenle 10.000 yıldır sürekli olarak sömürülmesi ve her ürünle kaldırılan bitki-besin maddelerinin tekrar toprağa verilmemesi; aynı nedenle toprakların yüzünü örterek onu erozyona karşı koruyan bitki örtüsünün binlerce yıl önce yok edilmiş olması ve sürülmesi, işlenmesi, yapma erozyonun şiddetlenmesi ve en elverişli koşullarda 2.5 cm'lik tabakasının oluşması için 250-1000 yıl gereken toprak tabakasının çok kısa sürede erozyonla kaybolması; ormanları tarihin başladığı dönemde yok edildiğinden enerji gereksinmesi için tezek yakımından başka alternatif bulamayan çiftçinin, toprağa verme yerine, gübreyi yakması birinci derecede etkili olmuştur.

Bu açlığı giderilmesi için gerekli önlemlerin zamanında alınmaması, tarıma bugün dahi yatırımların $1/10$ 'unun ayrılması, gübre ve bunu destekleyen diğer girdilerin çok düşük düzeyde

da zıt gibi zararlı olduğu gibi katılan madde bütün diğer elementler ve bütün diğer etkenlerle dengeli olmak zorundadır. Bu yapılmazsa gübre yarar yerine zarar getirmektedir.

Bunun için ise gübre ihtiyacının doğru olarak tayini gerekmektedir. Gübre ihtiyacının tayininde: toprak, bitki, bitki-besin maddesi ilişkileri, toprak-bitki ilişkileri ve toprak-bitki-ortam ilişkisini gözönünde tutan yöntemler uygulanabilmektedir. İyi sonuç bütün bu yöntemleri birlikte uygulamak ve koordine bir şekilde değerlendirmek suretiyle sağlanabilmektedir.

Ticaret gübresi tüketimine ülkemizde gelişmiş ülkelerden çok sonra 1934 yılında başlanmış, II. Dünya Savaşı'ndan sonra yıldı artmış ve özellikle planlı dönemde sürekli bir gelişme göstermiştir. 1963 yılında etkili madde olarak 100.000 ton'un altında (87 bin ton) olan tüketim 15 yıl sonra 1978'de yaklaşık 16 katı artarak 1.432.203 ton'a yükselmiştir. Üzgünüz ki, bu miktar günümüze kadar büyük bir değişiklik göstermeden yerinde saymıştır.

Bir dekar tarım alanına tüketilen gübre miktarı 1963'de 0.34 kg iken aynı şekilde katlanınca artarak 1978 yılında 5.10 kg'a yükselmiş; ve daha sonraki yıllarda yerinde saymıştır.

Gübre üretimi 1/5 etkili madde olarak 1963'de 325.000 ton iken, 1977'de 8.4 katı artarak 2.736.000 ton'a yükselmiş bulunmaktadır.

Gübre ithalatındaki artış üretimden hızlı olmuş ve 1963 yılının 141.000 tonluk ithalatı 1977'de 25.7 katı artarak 3.628.000 ton'a yükselmiştir. Buna bağlı olarak 1963 yılında ithalata ödenen döviz 5.38 milyon \$ iken, 1977'de bu miktar 214.5 milyon \$'ı işlenmiş olmak üzere, 300 milyon \$'ı bulmuştur. Bu durumda fiyatlardaki yükselişin de girişimi ile ithalat tutarındaki artış 15 yılda 54.6 katı olmuştur. Hammaddede dışında yalnız işlenmiş gübre dışına ödemiş 1980'de 394.3 milyonu bulmuş; geçen yıl bile bu miktar 119.5 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir.

Görüldüğü gibi tüketim 15 yılda 15 katı artmış halde üretimin bunun yarısından biraz fazla (8.4) katı artması ithalatın 25.7 katı artması sonucunu doğurmuş ve fiyatların etkisi bunu da iki katından fazla yükselterek 54.6 katına çıkarmıştır.

Bu durumda gübre petrolden sonra en fazla döviz yiyen bir kalemler olarak karşımıza çıkmış bulunmaktadır.

Bu gerçeği planda tasarlanan, strateji olarak önerilen, hedeflerle karşılaştırmak bu konuda bugüne kadar uygulanan başarısızlık ve kargaşayı göstermeye yeterli olacaktır sanırım.

Yeni strateji ve 3'ncü 5 Yıllık Kalkınma Planı'nda tasarlanan hedef şöylece açıklanmıştır: "Madde 835. Gübre tüketiminin uzun dönemde iç talebe uygun bir artış göstermesi öngörülmektedir. 1972'de 907 milyon TL'dan 1977 yılında 396 milyon TL'na inecek olan gübre ithalatının 1981 yılından sonra daha da azaltılması ve gübre talehinin büyük ölçüde yurtiçi üretimle karşılanması öngörülmüştür". Evet öngörülen 396 milyon lira fakat gerçekleşen 300 milyon dolar yani, o günki değerle, öngörülenin 19 katı olarak 7.5 milyar lira....

Ve bu gerçeklere göre, gübre ihracatçıları, 2000 yıllarında Türkiye'nin en büyük alıcı, pazar alacağını tasarlayarak hazırlıyorlar plan ve girişimlerini.....

Bugün gübre konusu bütün ülke ve ulusu ilgilendiren çok karmaşık bir sorun olarak karşımızda bulunmaktadır.

Gübrede övünçle umduğumuz hususlar vardır. Tüketimdeki hızlı ve hızlı artış, tarımsal üretimdeki olumlu etkisini göstermiş ve 1970'lerin 120 kg'ı zor bulan buğday verimi, günümüzde 175-200 kg'ı tutmuştur. Başta çiftçilerimiz olmak üzere bu konuda emeği geçen uzman, mühendis, teknisyenleri şükranla anmaktayız.

Ama günümüz koşullarında bile, toplam tüketimde, bunca geniş tarım alanına karşın Çekoslovakya, Macaristan, Romanya ve Güney Kore'nin dahi gerisinde olduğumuz; birim alana tüketim olarak Dünya ortalamasının yarısını ancak tutabildiğimiz ve 90 ülke arasında 62. sırayı ancak alabildiğimiz, Mısır'ın 1/6, Bulgaristan'ın 1/5'i düzeyinde tüketim yaptığımızı gözden uzak tutmamamız gerekmektedir.

Daha önce de açıkladığımız gibi gübre üretiminde olumlu gelişmeler olmuş ve özellikle kapasite oldukça artırılmıştır. Ama gerek kuruluşların kapasitelerinin tüketimin gerisinde kalması, gerekse fabrikaların kapasitelerinin küçük oranları ile çalışmaları ve ham madde bakımından, çoğu kez dışa bağımlı bulunmaları, üretimin tüketimden çok daha yavaş gelişmesi sonucunu doğurmuş ve 1963'de tüketimin % 80'i üretimle karşılanırken, bu oran 1977'de % 41'e düşmüş bulunmaktadır.

Bu konuda da yeni atılmaları gerçekleştiren kuruluşları şükranla anmak gerekir. Bunu yaparken, yapılan hatalardan gerekli dersleri alarak tekrarına meydan vermememiz ve gübre üretimimizdeki açığı bir an önce kapatmamız gerekmektedir.

Bir çığ gibi büyüyen ithalat, mutlak önlenmelidir. Ancak bunun tek yolu olmak gerekir; o da üretimi tüketim düzeyine çıkarmak. Karşıt durumda ne pahasına olursa olsun, çiftçinin gübresinin sağlanması gerekir. Çünkü en çabuk meyve veren yatırım gübredir ve gübreye yatırılan, en geç bir yılda üretim artışı ile katlanınca kâr sağlayarak dönmektedir.

Dağıtım ve depolamadaki başarıda T. Ziraat Donatım Kurumunun çabası övgüye değer, ancak bunu yaparken geçmiş yıllarda standartların belirgin olmaması ya da depo yetersizliğinden uğranılan milyonlarca zarardan gerekli dersleri almak ya da kolay kâr peşinde olan araçları, olabildiğince ayıklamak zorunluğunu da gözden uzak tutmamamız gerekmektedir.

Ülkemizde gübre konusu çok yönlü zıtlıkları içermektedir.

Topraklarımız Dünya'nın en yüksek total fosfor kapsamına sahip olduğu halde elverişli fosfor en düşük düzeydedir. Avrupa'da en iyi sonuç alınan Doppel Laktat metodu bizde en kötü sonucu vermektedir.

Dünya alır gübresi'ne "manure" ve ticaret gübresine ayrı ad takarak "fertilizer" derken biz hepsini bir isimle çağırılmaktayız. Ayırım için kullandığımız deyimde (Ticaret-yapma-kimyasal-inorganik...) dahil bir birlik sağlayamamış bulunmaktayız.

Bir yanda güvercinlerin dışkılarından yararlanmak için evlerimizden büyük apartman gibi boranhaneler yaparken (Diyarbakır'da olduğu gibi) öbür yandan toprağın en önemli gereksinimi olan ahır gübresinin büyük kısmını tezekk olarak yakmaktayız.

Dövizle çok gereksinime duyduğumuz bir dönemde gübreye 300 milyon dolar ithalat bedeli öderiz de fabrikaları % 50 kapasite ile çalıştıramayız. Bin bir güçlüğüle getirtilen gübreyi israf ederiz.

Hammadde sıkıntısı çökeriz de üretici kuruluşların bacalarından etrafa saçılan bu maddeler dolaydaki tarım ürünlerini öldürür ya da fabrika depolarını çürütür.

İthalatı kaldırmayı planlarız da, ödediğimiz döviz 15 yılda 55 katına çıkar.

Yüz milyenlerce dolar döviz öderiz de, aldığımız gübrenin analizini bir defa ülkede yapmadan 10'larca yıl dış analizlerle yetiniriz. Gübreye en fazla gereksinime duyulan dönemde ürettiğimiz ürünün birüretü 1.5 diye kullanalım mı, kullanmayalım mı? Sorusunun çekilmesi yaparız da, üretici kuruluş, kurucu firmanın temsilcisinin analizine itibar eder.

"Çiftçi tezek yakmasın" deriz de büyük şehirlerde yarım ton linyiti veremediğimizi unuturuz.

Bütün saygın literatür ve istatistikler gübrede etkili madde tutarını esas aldığı halde: biz, rakamları 5-6 katı şişirmek için dolgu maddelerini de içeren rakamları kullanırız.

Hammadde için dışarıya milyarlarca lira öder ya da hammadde yokluğundan fabrikaları çalıştıramayız da, bir kişinin dilekçesi var diye, yıllarca en önemli fosfat kayalarına el süremeyiz.

Milyonlarca ton üretim ve tüketimimizde, gübre ile ilgili standard ve kanunları hazırlamayız.

Bu zıtlıklara ait örnekleri kolayca katlama çıkarmak olasıdır.

Bugün gübre, finansmanı ve sübvansiyonu yüzlerce milyarı bulan ve dısalını yüzmilyonlarca doları aşan dev boyutlara erişmiş bulunmaktadır. Ülke çıkarları tüketimi olabildiğince hızlı olarak katlarına çıkarmayı ve tüketimi yerli üretimle karşılamayı gerektirmektedir.

Bunun yanında su ve yaprak gübreleri, uygulama araç ve gereçleri, projeksiyonun doğru olarak hesaplanması, gübreleme sorunları, gübrenin yararlılığı, gübrenin etkinliği ve gübrede ekonomi gibi çok önemli konuların açıldığı kavuşmasında yarar bulunmaktadır.

Şehir çöplerinin, artık ve yan ürünlerin gübre olarak kullanılması, gübrenin sonraki etkileri (Residual effect), gübre-çevre ilişkileri, gübre standard ve kanunları, açıklık kazanması gereken konulardan olmaktadır.

Günümüz laf değil iş istemektedir. Gübre konusunda uygulama planlarımız yıllarca önceden yapılması gerekmektedir. Bu yapılmaz da günlük hesaplarla uğraşırız, bugünkü durum ortaya çıkar, ve zamanında yapılmayan fabrikanın katlarını devlet bir yıllık ithalata öder; fabrika kapasitesinin çok altında çalışır ve ham-maddeye ödenen gübre fiyatını geçir.

Beklenen: tüketimin olabileceğince hızla artırılması; gereksinimin kendi kuruluşlarımızda, kendi kaynaklarımızı değerlendirerek karşılanmasının sağlanmasıdır.

Bitkibesinlerindeki bu aksaklık ve düzensizlikler su ve sulama konusunda da görülmektedir.

Su yetersizliği, kuraklık ülkemizde verimi sınırlandıran en önemli etken olarak süregelmektedir. Yağış ile verimlilik arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Bu etken, nehirlerimiz, göllerimiz ve yeraltı ve yerüstü diğer kaynaklarımızdan yararlanarak kontrol edilebilir. Geniş su varlığımızın bugün ancak %7'sinden yararlanmaktayız; tarımda kişi başına sulu miktarı 1 dönümü bile bulamamaktayız. Bu arada fazla yağış alan; ya da fazla su biriken bölgelerdeki erozyon, yıkama veya çoraklaşma ve baktaklıklar su düzensizliğinin belirtileri olarak ülkemizde kol gemmektedirler. Gerekli girişimlerin yapılması sonucu ülkemizin pek çok yöresinde kurakla batağı bir arada görmek olandır.

Tarımda verimi yükseltmek ve ürünü artırmak için her şeyden önce bu sorunu çözmeye; ülkemizde su düzenini kurmaya mecburuz.

Yalnız bitkibesinleri ve su değil; verimliliği etkileyen bütün faktörlerde denge ve düzeni kurmak Toprak Amanajmanının görevi olmaktadır.

Giriş Bölümü'nde; toprakta verimliliğin sağlanması ve tarımımızın düzenlenmesi: (1) toprağın Verimliliğinde Denge ve Düzen Zorunluğu, (2) Tarımımız ve Düzenlenmesi Zorunluğu olmak üzere 2 ana bölümde açıklanmaktadır.

1 | TOPRAĞIN VERİMLİLİĞİNDE DENGE VE DÜZEN ZORUNLULUĞU

1.1. TARIM İÇİN TOPRAĞIN ÖNEMİ VE ETKENLERİN DÜZENLİ KAPSAMIN DENGELİ OLMASI ZORUN- LUGU

1.1.1. Toprağın Oluşumu

Toprak, Dünya'mızın kabuğunu oluşturan kaya tabakası (Litofer)'nin sürekli çözünüp, dağılıp, aynıp taşınması ile meydana gelen; içinde çeşitli ayrılma ve birleşme ürünleri bulunan değişik büyüklükteki parçacıklardan oluşmakta; kendine özgü hava ile toprak soyunu da içermektedir. Toprağın atmosferi havadan oldukça farklı olup, içinde CO₂, SO₂, NH₃, H₂O gibi gazların oranı çok daha yüksek düzeyde bulunmakta; gerek toprağın katı kolloidleri, gerekse toprak suyunda çeşitli iyon, bileşik ve çökelelere çeşitli formlarda rastlanmakta, ayrıca geniş bir canlı kolonisi ile bunların artıkları ve çürüme ürünlerinden oluşan organik maddeyi içermektedir.

Kayaları örten toprağın oluşması, doğanın milyarlarca yıllık sürekli, düzenli ve sabırlı çalışmasının ürünüdür.

Jeolojik saat deneni ve atom numarası 92 olan uranyumun: "Uranyum Radyoaktif Serisi" şeklinde ²³⁸Pb, ya da "Aktinyum Radyoaktif Serisi" şeklinde ²³⁷Pb'ye veya "Toryum Radyoaktif serisi" şeklinde ²³²Pb'ye dönüşmesi için geçen sürenin değişmez olmasından yararlanarak yapılan çalışmalara ve şu gelişti Aktinium Radyoaktif serisine göre atom numarası 92 olan uranyumun % 1 kısmının zincirleme reaksiyonla "Uranyum (92) → protaktinim (91) → Toryum (90) → Aktinim (89) → Radium (88) → Radon (86) → Polonyum (84) → Bizmut (83) → Kurşun (82)" atom numarası 82 olan kurşuna dönüşüncüye kadar geçen sürenin 70000000 yıl olduğu öngörülerek yapılan ölçüm ve hesaplamalara göre: Dünya'nın

Güneşten ayrıldıktan sonra bir milyar yıl kadar da lâv halinde geldiği düşünülürse 5.5 milyar yıl kadar önce Güneşten ayrıldığı ön görülebilir (MAYR 1978).

Dünyamızda günümüze dek saptanabilmiş olan en eski kaya püskürük kökenli olup, yaklaşık 4.2 milyar yaşıdadır (SCHOPE 1978).

Litosfer devamlı değişikliklere, kimyasal ve fiziksel etkenler tesiriyle parçalanmaya ve sürüklenmeye tabi tutulmuş, volkanik kütlelerden kopan ve sürüklenen parçalarla, çökelen tuzlar, hileşikler okyanusların altında yeni kayalar, tortul kütleleri oluşturmuş, bunların kıvrılarak ya da yükselerek yeryüzüne çıkmaları yeni kıtalar ve ara dağların oluşumunu sağlamıştır.

Bu nedenle tortul kütleler püskürük kütleler olduktan çok daha sonra, yaklaşık 500 milyon yıl sonra oluşabilmiştir. Saptanabilen en eski tortul kütle yaklaşık 3.75 milyar yaşıdadır (SCHOPE 1978).

Toprakların oluşumunda, sıcaklık değişimleri yanında atmosfer ve yağışların, ayın etkisi büyük olmaktadır.

Atmosferin teşekkülü tâ lâv devrinde başlamış bulunmaktadır. Ancak bu devredeki atmosferle günümüzdeki atmosferin yapı ve bileşimi şüphesiz çok farklı idi.

Geniş çapta oksijen ve su buharı kapsayan atmosferin oluşumu ise çok daha sonraları mümkün olabilmıştır. Daha fazla soğuma: yağışların, suların, denizlerin oluşumunu sağlamış ve yeryüzünün büyük kısmı, Dünya antına yayılan 2 mil derinliğinde bir tabaka teşkil edebilecek olan, hidrosfer tabakası ile kaplanmış (EMMONS 1955).

Atmosfer ve hidrosferin etkisi ile litosferin çözünmesi hızlanmıştır.

Atmosferin etkisi ile kayaların büyük çoğunluğunu oksit ve karbonata dönüştürmüştür. Bunun sonucu olarak yeryüzünü oluşturan elementlerin yarıya yakını (% 46.6)'nı yalnız bağna oksijen sağlamaktadır. Bunun gibi kayaların büyük çoğunluğunun karbonatlardan oluştuğu da bilinmektedir.

Hidrosferin etkisi daha geniş çerçevede olmakta, su kimyasal olarak elementlerle birleşerek hidroksitleri oluşturduğu gibi; niteliği gereği en kuvvetli eritici özelliği ile her şeyi eritmekte, sıvı niteliği ile en ince kumlara sızmakta ve katıldığı zaman genişlemesi-

den dolayı en sert kayaları dahi parçalamakta, yağış anındaki düşüş gücü ile toprakları aşındırmakta, düşüş enerjisinden dolayı her şeyi yükseklerden çukurlara doğru sürüklemekte ve geçtiği yerleri aşındırmaktadır.

Canlıların bu işlere girişimi çokdaha sonraları olmuştur. İlk fosil 3.5 milyar, ilk fotosentetik bakteri 3.3 milyar yaşındadır. Fotosentetik bakterinin oluşumu 3-3.3 milyar, aerobik fotosentezin oluşumu 2.1-2.4 milyar yıl gerilere gitmektedir (SCHOPE 1978).

Çok hücreli canlıların gelişmesi bundan 600 milyon yıl kadar önce başlamıştır. Bundan önceki prekambriyon döneminin süresi kesinlik kazanamamıştır, ama bu dönemden günümüze kadar olan süre olan phanerozoik dönemin 600 milyon yıl kadar sürdüğü bilinmektedir (MAYR 1978).

İlk omurgalıların oluşumu ile başlayan "Paleozoik" 350 milyon yıl, ilk memelilerle başlayan "Meyozoik" 150 milyon yıl, "Kenozoik" ise 70 milyon yıl kadar sürmüştür (VALENTINE 1978).

Atmosferdeki gazlar: Özellikle, oksijen, karbondioksit ile yağışlar toprağın oluşumunda en büyük rolü almış, sıcaklık değişimlerinin de yardımı ile yüksek kıvrımlar devamlı olarak açılmış ve çukurlara taşınmıştır.

Toprakların oluşumunda biyolojik etkenler çok daha sonraları girişebilmiş; ancak günümüzde bu girişim ihmal edilemeyecek bir seviyeye erişmiştir.

Yağış, rüzgâr, sıcaklık değişimleri gibi fiziksel etkenler, su hava, çeşitli iyon ve bileşikler gibi kimyasal etkenler; mikroorganizma, çeşitli ilkel ve yüksek bitkiler ve çeşitli hayvanlar gibi biyolojik etkenlerin ayrı ayrı veya birlikte, birbirini tamamlayan, çok uzun süreli çalışmaları ile 2.5 cm'isi Dünya kabuğundan en iyi şartlarda, ancak 300-1000 yılda oluşabilen ve doğa tarafından sabır ve itina ile hazırlanan toprak tabakası: Küçük bir ihmal, dikkatsizlik ya da hata ile kolayca aşınmakta, sürüklenmekte, erozyona uğramakta ve bu halde suların kirlenmesi, tarım alanlarının millenmesi, barajların dolması, deltaların kilometrelerce denize girmesi, yeni dağların, kıtaların, zamanların oluşumuna sebep olmaktadır.

1.1.2. Tarımda toprağın önemi

Tarım, topraktan ayrı olarak düşünülemeyen bir ekonomik faaliyet alanıdır. Hayvansal, bitkisel, bütün tarımsal üretimi oluş-

turan maddeler topraktan sağlanır, topraktan alınır. Bitkilerin beslenmesi, hayvanların beslenmesi için gerekli yemlerin gelişmesi, hattâ balık gibi ürünlerin dahi gelişebilmeleri için gerekli yemler, bitkisel artık ve diğer balıklar, yalnız topraktan sömürülmüş, sürüklenmiş besin maddeleri ya da bunlarla geçinen diğer canlılar sayesinde mümkün olabilmektedir.

Toprak bitkilerin gelişimini sağlayan ortam, üzerinde yaşanan yer, olarak canlılar için kaçınılmaz olduğu gibi; onların beslenmeleri, bünyelerinin oluşumu için de zorunludur.

Bitki bünyesini oluşturan madensel maddeler ve bitkinin gelişmesi için varlıkları şart olan: C-O-H-N-P-K-Ca-Mg-Fe-S-Zn-Cu-Mn-Mo-B-Cl elementlerinden yalnız ilk üçü olan: C—O—H sudan ve havadan temin edilir. Geriye kalan 13 elementin hepsi topraktan sağlanır. Hayvanlar ve insanların beslenmesi de dolaylı olarak ya da dolaylı doğrudan bitkilere dayandığından, canlıların gelişebilmeleri için gerekli esas bitki besinleri topraktan sağlanıyor demektir.

Bu nedendir ki: Toprağın buzlarla kaplı olduğu kutuplar ya da toprak tahakan kumla kaplanmış ekzibe ve çöllerde, erozyona uğramış kayalık alanlarda, tarım yapılamaz, bitki gelişmez.

Toprak, bitki-besin maddelerine kaynak vazifesi gören ve daha çok olduğu kayalardan arıtı kalan primer mineraller ve kum, çakıl gibi iskelet maddeleri ile bunların değişimleri ile oluşmuş ve bitki-besin maddelerine depo vazifesi gören, toprağın inorganik kompleksleri olan kil mineralleri ya da toprağa sınırdan katılan ve devamlı bir değişmeye tâbi olan organik maddelerden oluşan, toprağın organik komplekslerini hasil eden hümüs maddesi, bu kompleksler tarafından tutulan çeşitli iyon ve bileşiklerle bunların yıkanması, çökmesi ile oluşan kireç gibi çeşitli maddeler, toprak sıvısını oluşturan su ve bu suda erimiş çeşitli iyonlar ve toprak boşluklarını dolduran ve çeşitli gaz karışımından ibaret olan toprak havasından oluşmuştur. Görüldüğü gibi toprak, çözünmemiş ve çözünmesi çok zor olan mineraller ile, toprağın kolloidleri tarafından tutulan elementleri ve gazları, toprak sıvısında erimiş iyonları ya da bunlardan çökelen bileşikleri, bir arada birlikte kapsamaktadır. Toprak, içerisinde: Fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal ve biyolojik olayların devamlı olarak olduğu bir ortamdır. Bütün bu olaylar, birbirine bağlı, birbirini oluşturan, destekleyecek, aynı zamanda frenleyecek şekilde cereyan eder. Bu nedenle de basit bir kimyasal veya fizik-

sel olaya oranla çok kompleks, sonuçlarının tayini çok güç, müdahalesi çok zor olan bir karakter gösterir.

1.1.3. Etkenlerin düzenli ve kapsamın dengeli olması zorunluluğu

Bu kadar kuruyuk ve çeşitli bünyeye sahip olan toprakta bitkinin gelişmesine iklim ve insan gibi daha pek çok etken katkıda bulunur, girişir.

İyi bir tarım için topraktaki bütün etkenlerle, bütün iklim ve atmosfer etkenleri ve onu işleyen, eken insanın uyguladığı teknolojinin birbirine çok uygun bulunması, çok dikkatli uygulanması gerekir. Bu etkenler arasındaki düzen, harmonisi, denge, biri veya öbürü lehine veya aleyhine bozuldu mu? Topraktan iyi bir ürün almaya imkân olmaz.

Bunun sonucudur ki: Bütün şartlar uygun da olsa, yeter su bulunmadığından, soğuk bölgelerde, bitki gelişmemekte, ürün almamaktadır. İndaki kısa süreli de olsa değişikliklerin, don ve benzeri zararları büyük olmaktadır. Humus gibi tohumların çimlenebilmeleri ve vejetasyon devresinin uzunluğu, kışkı toprak ve atmosfer su ile yakından ilgili bulunmaktadır.

Çöllerde en uygun toprak da olsa, yeter nem bulunmadığından, bitki gelişmemekte, tarım yapılamamaktadır. Bu bölgelerde yetersiz etken olan nem ihtiyacı giderildiği zaman en iyi tarımın yapılabileceğine Kaliforniya'daki "Cochella" ve "Imperial" vadileri iyi birer örnektir (AYDENİZ 1963).

Dünya florasının teşekkülünde en önemli etkenlerden biri nem olmaktadır. Nemin, cinsi, miktarı, rejimi bitki örtüsü üzerine şiddetle etkili olmakta, yeter yağış alan yerler ormanla kaplanmakta, yeter yağış bulunsa dahi bunun belli mevsimlere ya da yahu bir kaç ayına toplanması, yalnız o devrede bitkilerin gelişebilmesi, diğer zamanlarda gelişmemesi sonucunu doğurarak, bozkırların oluşmasına sebep olmakta, daha az yağış alan bölgeler ise: Kuraklık derecesine bağlı olarak, ya çok az bitki geliştirerek kıraç ya da yetiştiremeyecek çöl olmaktadırlar.

Yağışın fazlalığı ise: Bitki-besin maddelerinin yıkanması ve yerine "H" iyonlarının geçmesi ile, reaksiyonun, istenmeyen asit karakter alması, azlığı iyonların yığılması ile tuzluluğun ve dolayısıyla, istenmeyen alkali reaksiyonun oluşumu sonucunu doğurmaktadır.

Bütün diğer şartlar uygun olsa dahi, atmosferdeki su veya bu gaz veya parçacıkların fazlalığının bitkilerin gelişmesine mani olduğu, pek çok sanayi kuruluşunun etrafına verdiği zarardan (Murgul çevresinde olduğu gibi) kolayca anlaşılabilir.

Diğer atmosfer etkenlerinin uygun olduğu durumlarda; yalnız güneş ışınının yokluğu, gölgede kalma, bitki çeşidi ve ürünü unlandırılmaya yetebilmektedir. Bunun sonucudur ki; ormandaki ağaçların gölgelerinde, meyve ağaçlarının altında ya da ev avlularının güneş görmeyen yerlerinde, yalnız belli bitki çeşidi gelişebilmekte, bunlar da cıhız ve hasta olmaktadır.

Yapılan araştırmalar, belli hızın üzerinde esen rüzgârın da bitkiye zarar verdiğini göstermiş bulunmaktadır.

Bitkinin geliştiği ve beslendiği ortam olan toprak etkenleri bitki çeşidi ve ürün miktarı üzerine daha da şiddetle etki yapmaktadır.

Toprak tabakası olmayan yerlerde bitkinin gelişemeyeceğini bundan önceki bahiste açıklamıştık. Topraktaki su veya bu etkenin dengeli bulunmaması da gelişmeyi etkilemektedir.

Toprakta کافی nem bulunmayınca bitkiler kurumakta, fazla nem ise: Toprağın ısınmasını güçleştirmekte, toprak gazlarını koymakta, anyon solunumuna mani olmakta, toprağın işlenmesini imkânsız kılmakta ve böylece bitkinin gelişmesini unulamakta ya da imkânsız kılmaktadır.

Toprakta iskelet maddesinin fazla olması, su ve besin maddeleri kapsamının az olması sonucuna doğurmaktadır, bu durum özellikle sulanan bölgelerde pek çok sorunlara kaynak olmaktadır. Azlığı ise toprağın işlenmesini güçleştirmektedir.

Toprağın inorganik kompleksleri olan kil minerallerinin çeşit ve miktarı, toprağın bitki-besin deposunun genişliği ve K.M.K.'ni tayin etmekte, pek fazla olması, sömürme güçlükleri doğurmakta, işlemeyi güçleştirmektedir.

Organik kompleksler olan hümsün azlığı beslenme güçlükleri doğurmaktadır, fazlalığı toprağın asit karakterli olması sonucunu doğurarak, reaksiyonu düşürerek, istenmeyen bir ortamın meydana gelmesi ve bazı elementlerin alınmasının güçleşmesi (Cu'da olduğu gibi) sonucunu doğurmaktadır.

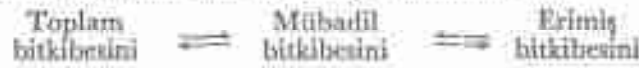
Toprakta kireç fazlalığı pH'nın yükselmesi ve pek çok bitki-besin maddesinin çözünmesinin güçleşmesi; azlığı ise bazı element-

lerin toksik tezir göstermesi ya da kolayca yıkanmasına sebep olmaktadır.

Toprakta bulunan iyon fazlalığı, toprak suyunda iyon konsantrasyonunun yükselmesi, bu da tuzluluk, çoraklık, sonucunu doğurmakta, azlığı ise açlık ve fakirlik oluşturarak, toprağı verimsiz kılmaktadır.

Topraktaki bütün bileşik, iyon ve elementler birbirini üzerine karşılıklı etkili olmakta, elementlerden her hangi birinin, herhangi formunun az veya fazlalığı, diğer elementlerin bulunuş şekil ve miktarını etkilemekte, onların bağlanması ya da çözünmesine yardımcı olmaktadır.

Her elementin, çözünmeyen, yüzeyde tutulan ya da çözünen miktarları arasında belli bir denge bulunmaktadır:



Bunlardan birisindeki değişiklik, denklige göre bütün formları etkilemektedir.

Bitki-besin maddelerinden herhangi birisindeki azlık ya da diğer etkenler nedeni ile alınmasındaki güçlük, açlığa sebep olduğu gibi, fazlalığı da toksik etki yapmakta ve bitkilerin çimlenememesi, gelişememesi ve ölmesi sonucunu doğurmaktadır.

Bütün şartlar uygun olsa dahi, zamanında işlenmeyen ya da iyi tohumluk ekilmeyen alanlardan istenen ve yeterli ürün almamaya-çağı hepimizce bilinmektedir.

Yukarıda kısaca değindiğimiz hususlar, tarımda bütün etkenler arasında düzen ve kapsamlar arasında dengenin önemini göstermeye yetecektir sanırız.

Bir bölgede uygulanan tarımdan, bu harmoni kurulduğu oranda iyi sonuç alınmakta, bu düzen bozulduğu, bu denge korunamadığı oranda sonuç alınamamakta; yalnız başına bir etkenin şiddetli olması ya da kapsamın fazla bulunması; gerek doğrudan zararlı etkisi, gerekse diğer faktörlere girişimi sonucu, çoğu kez, o etkenlerin açlığı, hattâ yokluğu ya da kapsamın düşüklüğünden daha güç, daha karışık sorunların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

1.2. TOPRAK AMENAJMANININ ANLAMI VE KAPSAMI

Bundan önceki "I.I." bölümünde açıkladığımız şekilde toprakta bozulan denge ve düzenin sağlanması yollarını bulmaya çalışan ilme

"Toprak Amenajmanı" denmektedir. Bu durumda, **toprak amenajmanı: Çeşitli girişimler sonucu bozulan topraktaki etkenler harmonisi ve kapsamlar dengesinin, en iyi tarımı sağlayacak ve en yüksek verimi üretecek şekilde düzenleme yollarını gösteren ilimdir.**

Amenajman, fransızca kökenli olup, (Amenagement) tertip, tanzim, idare, düzenleme anlamlarına gelir. Amenaz-beraberlikte götürmek, geliştirmek, demektir. Amen ise ibraniye asıllı olup, diğer insanların pek çoğuna da aynen girmiştir. Amen veya Amin: Tasvip, tasdik, uygunluk belirtisi olarak bütün bu dillerde kullanılmaktadır.

İngilizcede bunun karşılığı: "Soil Management"dir ve toprağın idaresi, yönetimi anlamına gelir.

Toprak amenajmanı: Toprağı ve toprak üzerine etkili olan bütün etkenleri inceleyen bilimlerin tümünden yararlanır, tümü ile iş birliği yapar, tümünün bulgularından faydalanır. Bu sebeple, bu bilim için: aldığımız ve almakta olduğumuz derslerden: Toprak İlimi, Radyofizyoloji ve Toprak-verimliliği, Bitki besleme, Ekoloji, Kültürteknik, Mineraloji, Petrografi, Jeoloji, Morfoloji, Coğrafya, İklim Bilgisi derslerinde edindiğimiz kıymetli bilgilerden geniş çapta yararlanacak, uygulayacağız.

Bölüm derslerinin ise hermeti hıpsı, en yakın yardımcımız, tamamlayıcımız olmaktadır. Orada öğrendiklerimizi, aldıklarımızı, düzen ve harmoninin, dengenin kurulmasında kullanacağız. Bitki Biyokimyası, Fiziko-kimya, Toprak Fizikliği, Toprak Kimyası, Toprak Mikrobiyolojisi, Toprak Genetiği, Toprak-su Münasebetleri ve Türkiye Suları, Jeomorfoloji, Türkiye İklimi, Beslenme Fizyolojisi, Toprak Etüd ve Haritalama, Toprak-su Muhafazası, Türkiye Toprakları, Deneme Tekniği ve gübreleme derslerinde öğrendiklerimi iyi bir şekilde değerlendiremeyen iyi bir Toprak Amenajmanı öğrencisi olamayacaktır.

Toprak Amenajmanı; tarımın ilk olarak uygulandığı bölgede bulunan, bu nedenle binlerce yıldır toprakları sınırlanmış, fakirleşmiş bulunan, çok farklı engellerden dolayı meyili pek fazla olan, ilk iskân yerlerinden olduğundan ormanları da kesilmiş bulunan, ve büyük kısmında iklim kesilen ağaçların yeniden gelişmesine elverişli olmayan, su düzeni bozulmuş, ve erozyona uğramış, kurak ve bozuk rejimli iklimi nedeni ile gelişme güçlüğü bulunan, buna karşı sorun-

ların çözümünde çeşitli olanaklara sahip ülkemizde, daha da büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde küçük girişimler çoğukuz çok büyük gelişmelere neden olabilmektedir. Tek çeşit bir bitki besininin katılması ile ürünün katlarına çıktığı sık sık görülmektedir. En kurak bölgemiz olan, Güney-Doğu Anadolu'da en elverişli sulama suyu kaynakları olan Fırat ve Dicle boşa akmaktadır. Pek çok bataklık alan küçük bir drenaj çabası ile elverişli tarım alanı haline getirilebilir. Tarımda verim gerekli girdiler ve yatırımlarla yükseltilmekte; ülke iklimi her zaman da seracılığa ve turfandacılığa elverişli bulunmakta; dağlarımız, tepelerimizi kaplayan uçsuz, bucaksız meyve ağacı anaçları biraz çaba ile büyük ümitler vadetmektedir. Bu örneklerin sayılarını arttırmayı, hepimiz, her gün yaşadığımızdan, fazla buluyorum.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, A.** (1963) *Cochella and Imperial Walleye*, Riverside, U.S.S.L.
- Emmons, W.H., G.A. Thiel, C.R. Stauffer, I.S. Allison,** (1955) *Geology principles and processes.*
- Mayr, E.** (1978) *Evolution*, Scientific American 239/3: 47-55.
- Schopf, J.W.** (1978) *The evolution of the earliest cells*, Scientific American, 239/3: 111-140.
- Valentine, J.W.** (1978) *The evolution of multicellular plants and animals*, Scientific American, 239/3: 141-160.

2

TARIMIMIZ VE DÜZENLENMESİ ZORUNLULUĞU*

2.1. TARIMIN DURUMU

Tarım, Halkımızın 2/3'ünü mal üretimimizin yarısından fazlasını, ihracatımızın 3/4'ünü oluşturan bir kesimdir. Bu nedenle sosyal ve ekonomik bünyemizin düzelmesi, kalkınmamız, bu kesimin gelişmesine bağlı bulunmaktadır; halkımızın maddelik düzeyinin yükselmesi, bu kesimin yapantısının düzelmesi ve mutluluğu ile doğrudan ilgili olmaktadır.

Ülkemizde G.S.M.H., elimizde kayıtları bulunan 1976 yılında, 41 milyar dolardır. 1970 sabı fiyatları ile ise 20.05 milyar dolardır. Bu gelişmiş ülkelerin 100 milyar doları aşan G.S.M.H.'ları yanında önce kalmaktadır.

1976 yılında nüfusumuzun 41 milyon olduğu öngörülürse kişi başına G.S.M.H.'nin 1000 S'a eş olduğu görülür. Bu değer de gelişmiş ülkelerin 10000 doları bulan birey başına milli gelirleri yanında önce kalmaktadır.

Tarımsal gayri safi hasılamız yalnız 3-5 ülkeden düşük bulunmaktadır. Buna karşılık tarım kesimi nüfusun büyük kısmını (2/3'ünü) barındırdığından, tarımda kişi başına gayri safi hasla çok düşük olarak 125-150 \$ dolayında olmaktadır. Bu miktar, gelişmiş ülkelerde 10-20 katımız olarak 2000 S'ı geçmektedir.

FAO kayıtlarına göre, Türkiye'de tarım kesiminde; A.B.D.'nin 2.5, B. Almanya ve Fransa'nın 6, Kanada'nın 15 katından fazla çiftçi nüfusunun nafakası sağlanmaktadır.

Çiftçi başına düşen toprak miktarı: Kanada'da bizim 21, A.B.D.'nde 13, İngiltere'de, 3 Ortak Pazar Ülkeleri'nde 2 katımız daha fazladır.

*Yazılar oldukça eski istatistiklere dayandığı halde gerçekleri yansıtmaya yönünden bugün de geçerlidir ve yollar önce kasıyınca yazıyınca kesimden değerlendirilmesi yönünden ayırt korunmasında yarar görülmüştür.

Ülkemiz, tarihten kalma pek çok iyi miraslar yanında, birçok soruna kaynak olan kötü miraslara da sahip bulunmaktadır. Binlerce yıl önce Mezopotamya'nın Kuzeyi olan Güney-Doğu Anadolu'da (Fertile-Criscent) insanların ilk olarak tarıma başlamaları, bu bölge halkına: tarım tekniği ve Doğa koşullarına karşı alınacak tedbirler yönünden pek çok şey öğretmiştir. Bu bölgedeki sulama koşulları, kuruda meyvecilik, iyi toprak işleme ve değerli pek çok atasözlerimiz bu konudaki güzel miraslarımızdır. Ancak ilk yerleşim alanları ve ilk tarım alanları olarak topraklarımızda sun'li erozyonun binlerce yıl önce başlaması, ormanların tahrip edilmesi, doğal flora ve faunanın değiştirilmesi, yozlaştırılması sonucu oluşan şiddetli erozyon; binlerce yıldır sömürülme sonucu bitkibesin maddelerince boşalmış toprak; organik maddenin sürekli işleme ile yakılması sonucu tükenmiş organik madde ise kötü miraslardan bazılarıdır.

Bu koşullara, weak-kurak iklimimiz, fazla meyilli topoğrafyamız da katılınca tarımda verim düşüklüğü kaçınılmaz olmuştur.

Bu durumda, bu koşullar gözönünde tutularak toprağı düzeltici tedbirleri alarak, olanakları iyi bir şekilde kullanarak, verimi artırma girişimleri yapmak gerekirdi.

Üzgünüz ki: bu konu, günümüzdeki hayırsız bırakıldı: toprak korunmadı, kuraklık sulama girişimleri ile önlenemedi, bitkibesin maddeleri açlıkları gübreleme ile giderilmedi, organik madde açlığı ahır gübresi uygulamaları ile karşılanmadı.

Topraklarımız düzensiz sulama ve fazla meyilin etkisi ile denizlere; sularımız yabancı ülkelerin kucağına ya da denizlere terk edildi. Ahır gübresi tezek olarak yakıldı. Ticaret gübresi tüketimine yeni bağlandı.

Bunun sonucu olarak ortalama 80 milyon hektar olan yürülgümümüzün ancak 1/3'ü 27 milyon hektar tarıma elverişli olabildi. Bu miktarın da 2/3'ü olan 18 milyon hektardan ancak iyi yılda bir ürün (nadas-ekim sistemi ile) alınabildi. Bu durumda gerçek tarım alanı 18 milyon hektara indii. Ve bu alanlarda dahi, çeşitli olumsuz etkiler sonucu iyi bir ürün elde olunamadı.

Sonuç, hepimizin bildiği gibi, düşük verim, kuru üretim oldu. . . .

Ancak uluslararası verilerden yararlanarak yapılan uzun çalışmalar, bu verim düzeyinin, koşullarımız gözönünde tutulduğu zaman, kaçınılmaz olduğunu göstermiştir.

Gerçekten, tarımsal giderler, bu kesimin ağırlığına oranla çok düşük bulunmaktadır. Tarımsal yatırımlar I.B.Y.K.P. döneminde toplam yatırımların % 15,3'ü oranında (14625 milyon TL.); II.B.Y.-K.P. döneminde % 11,8 oranında (13633 milyon TL.) gerçekleşmiş; III.B.Y.K.P. döneminde daha da düşük olarak % 11,7 oranında (33900 milyon TL.) planlanmıştır. IV.B.Y.K.P. aynı oranı (% 12) korumayı öngörmektedir. Görüldüğü gibi, tarımın payı devamlı bir azalma göstermektedir.

Tarımsal girdiler de çok düşük ve yetersizdir. Sulama alanlarımız, tarım alanlarımızın ancak % 7'sini kaplamaktadır. Bu değer: Mısır, Irak, Suriye, Bulgaristan ve Yunanistan gibi ülkelerden çok düşük olduğu gibi, tarımda birer başına sulanan alan miktarı da ülkemizde çok küçük olarak 1 dönümün altındadır.

Birim alana tüketilen inekli besin maddesi miktarı: Lübnan, Yunanistan, Bulgaristan, Mısır'dan katlanınca az olmakta ve ancak dünya ortalamasının yarısı oranında gerçekleşebilmektedir. Buna karşılık, bu konu için gerekli finansman, bu yıl 10'larca milyar lirayı bulmakta, ihtiyacın büyük kısmı ithalatla karşılanmakta ve ithalat için geçen yıl (1977'de) 300 milyon \$'dan fazla döviz ödenmiş bulunmaktadır. Fiyatlar bu düzeyde tutulursa devletin yalnız gübreden dolayı yükü ise 5 milyar lirayı (şimdi 100 milyar) geçmektedir. Gübre fabrikaları ihtiyacı karşısında çaresiz ve çöce kalmaktadır.

Mekanizasyon yetersizdir. Biz traktör mevcudumuzun 300000'i (şimdi 500000) aşınma ile övündükten, B. Almanya dörtte birimize yakın tarım alanında 1 milyonun üzerinde traktörü sahip bulunmaktadır. Ülkemizde, tarım alanında hektar başına düşen traktör gücü Dünya ortalamasının altında olarak 0,350 B.G./Ha.dir. Ve topraklarımızın büyük kısmı halâ hayvanla işlenmektedir.

Dağınan yüksek verimli tohumluk ve dayanıklı tarımın ihtiyacını karşılamaktan çok uzakta bulunmaktadır.

Mücadele vasıtaları ve tüketilen mücadele ilaçları zararlılara oranla çöce kalmaktadır.

Kredi yetersizdir. Finansman çeşitli güçlükler göstermektedir.

Kesimin yöneticisi, düzenleyicisi olan Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na toplam bütçeden ayrılan pay, % 2'yi zor bulmakta ve 1965'den bu yana devamlı bir azalma göstermektedir.

Bütün bunlara karşın, tarım kesimi halkımızın ihtiyacını karşıladıktan başka ihracatımızın da pek büyük kısmını oluşturmaktadır.

Ülkemizde ihracat oldukça büyük bir gelişme göstererek 2 milyar (şimdi 7 milyar) doları bulmuştur. Buna karşılık, bu değer gelişmiş ülkelerden onlarca katı düşük bulunmaktadır. Bulgaristan, İran, Irak, Lübya, İsrail ihracatı ülkemizden fazla olan ülkelerdendir.

Tarımın ihracattaki payı, endüstriye ayrılan büyük yatırım ve içi dövizleri ile tarımsal ihracattan sağlanan dövizlerle karşılanan büyük miktardaki yedek parça ithalatına rağmen % 75 (şimdi % 25) dolayındadır. Ancak miktar itibarıyla tarımsal ihracat küçüktür. Bunda tarımsal üretim düşüklüğünden çok: ürünün ihracını sağlayamamak ve değerlendirilememek etkili olmaktadır.

FAO kayıtlarına göre ülkemiz tarımın ihracattaki payı en yüksek, buna karşılık ithalattaki payı en düşük olan ülkelerin başında gelmektedir. 1977 yılı kayıtlarına göre ihracatın % 89, ithalatın ise sadece % 4'ünü tarım ürünleri oluşturmaktadır.

Ülkemizle tarımsal alan sınırları zorlanmış bulunduğuna göre, ürünü artırmak, ancak sadasa bırakmanın önlenmesi, verimin artırılması, ürünün çeşitlendirilmesi ve yılda birden fazla ürün alınması ile mümkün olabilecektir.

Bunun için işe: gerekli girdi, yatırım ve girişimlerin yapılması; iyi bir tarım tekniğinin uygulanması; doğal kaynaklar, olanaklar ve koşulların en yararlı en etkili biçimde uygulanması zorunlu olmaktadır.

Tarım bitkisi ile hayvan ile canlı üretimi esas alan bir kesimdir. Canlıların beslenme ve verimlerinde ortam ve bakım koşullarının ne denli etkili olduğu hepimizce bilinmektedir.

Bir bitki gelişebilmek için, yatak vazifesi gören toprakta: belli fiziksel, kimyasal ve biyolojik koşulların bulunmasını ister. Belli sıcaklık, belli nem, belli bakıma ihtiyaç gösterir. Yüzlerce ortam ve kültür etkeni gelişmeyi sınırlandırır. Bunlar teker teker bitki ve birbirinin üzerine etkide bulunurlar.

Her etken mevcut koşullarda belli sınırlar arasında en yararlıdır. Bu sınırların altı ve üstü büyüme için zararlı olmakta, bitki yeterince gelişmemektedir. Yeterli sıcak bulunmadığından oluşan kutuplar ve yeterli nem bulunmadığından oluşan çöllerin en az canlı barındıran yöceler oldukları bilinmektedir.

Ülkemizde, özellikle, nem ve bitki besin maddeleri düzensizlikleri verimi en fazla düşüren nedenlerdendir. Bu düzensizlik, bizde, genellikle aşık tarzında olmaktadır.

Tarımda verim: Yağış miktarı, rejimi ve şekline sıkıca bağlı bulunmaktadır. Nitekim diğer koşullar tamamıyla aynı olduğu halde yalnız yağıştaki değişikliklerden dolayı verimdeki sapmalar hepimizce bilinmektedir. Halbuki, çeşitli girişim ve geniş sulama olanaklarımızdan yararlanarak bu konu düzenlenebilir, düzenlenmelidir. Günümüzün gerçeği: kuraklıktan dolayı verimin düştüğü, ürünün kirlendiğidir.

Bugün çok geniş olan hidrolik potansiyelimizin denizlere ve komşu ülkelere aktıldığı; bu akış esnasında erozyon, taşkın gibi zararlanmaların olduğu bilinmektedir. Bu arada fazla yağış alan ya da fazla su biriken bölgelerdeki erozyon yıkama veya çorak ve bataklık su düzenlenişinin bir neticesi olarak, ülkemizin her tarafında görülmektedir. Pek çok alanda ise, kuraklıkta, bataklık bir arada görmek olmaktadır.

Tarımda verimi yükseltmek için, bu sorunu çözmeye, her şeyden önce su düzenini kurmağa mecburuz.

Tarımda bitkibesin maddeleri açılışının etkisi de aynı derecede önemli olmakta ve verim düşüklüğünün temel nedenlerinden bir diğerini oluşturmaktadır. Kuşkusuz bu da yeterli bir gübreleme ile düzenlenebilir.

Ancak, bugün, ahır-gübresini yaktığımız, ticaret-gübresini ise sembolik olarak kullandığımız bir gerçektir. Yeterli, bilgili, dengeli bir gübreleme yapılmadan tarımda verim artışı sağlanamaz. Dünya ve ülke gerçeklerinin gerektirdiğine oranla katlanınca, onlarca kat daha az gübre kullandığımız günümüzde dahi, gübre ve gübreleme konusu: çeşit ve miktarın ihtiyacıdan farklı tayin edilmesi, uygulama tekniğinin bilinmemesi, tüketimin yerli üretimle karşılanamaması, bunun sonucu yılda 300 milyon doları aşan (1977 yılında yalnız işlenmiş gübre için ödenecek döviz miktarı 214.5 milyon doları aşmıştır) döviz larafı, buna rağmen talebin karşılanamayarak gübrenin karaborsaya düşürülmesi, fabrikaların kapasitelerine göre çalıştırılmamaları, gerekli ham-maddeler ülkede yeterince bulunduğu halde değerlendirilememesi, pazarlama yetersizliği, kredi kıyafetsizliği gibi çok ve çeşitli sorunlara sahip bulunmaktadır.

Benzer sorunlar; mücadele, mekanizasyon, finansman gibi konularda da görmek mümkündür.

Tarımda verimi artırmak zorundayız. Bunu yapabilmek için çok ve çeşitli olan ve verim düşüklüğüne yol açan nedenleri iyi tanımak, iyi izlemek ve bunların girişimlerini önlemek için gerekli tedbirleri

zamanında ve yeterince almak kaçınılmaz olmaktadır. Bu yapırsa, ülkemiz; değil 30-40 milyonu, 130-140 milyon nüfusu kolayca doyurabilecektir.

Unutmamak gerekir ki: B. Almanya 1/3'ümüz kadar tarım alanına da bizim 1.5 katımız olan nüfusunun ihtiyacı olan buğdayı üretmekte; yıl olmakta bize dahi buğday ihraç etmekte; tarımsal gayri safi hasılat bizim iki katımız bulmaktadır. Bizim bir ilimiz genişliğinde olan Hollanda yalnız domates ihracatından 200 milyon doları aşan kazanç sağlamakta ve tarımsal ihracatı bizim 6 katımız bulmaktadır.

Ve Türkiye'miz tarım alanındaki olanaklarımızın bu ülkelerle kıyaslanamayacak oranda elverişli olduğu gerçeğini tartışmaya bile gerek yoktur.

2.2. TARIMIMIZIN DÜNYADAKİ YERİ

Ülkemiz Dünya nüfusunun % 1'ini, tarımsal nüfusunu ise 1/78'ini oluşturmaktadır. Yalnız Çin, Hindistan, Endonezya, Pakistan gibi sayılı birkaç ülkenin tarımsal nüfusu ülkemizden fazladır.

Türkiye, tarımsal nüfustaki payı en yüksek olan ülkeler arasında bulunmaktadır. Ülkemizde 1970 kayıtlarına göre % 69 ve 1978 kayıtlarına göre % 65 (1980'de % 55) dolayında olan bu oran, gelişmiş ülkelerde % 10'un altında oluşmakta; A.B.D. ve İngiltere'de % 5'in de altına düşmüş bulunmaktadır.

Tarımda kişi başına düşen toprak miktarı, pek çok ülkeden düşük olarak 1 hektar dolayında bulunmakta; bu miktar Avustralya'da 42, Kanada'da 25, A.B.D.'nde 21, İngiltere'de 4 hektarı geçmektedir.

Bona karşılık, ülkemizde biroy başına tarımsal üretim genellikle dünya ortalamasının üzerinde gerçekleşmekte; yalnız et, pirinç, mısır, patates gibi bir kaç çeşitte Dünya ortalamasının altında oluşmaktadır (Şekil 2/1).

Üretim indisi bakımından ülkemiz, gelişmekte olan ülkelere paralel bir durum göstermekte; üründe sağlanan artış ancak hızla artan nüfusun ihtiyacını karşılayabilmektedir (Şekil 2/2).

Ülkemizde ürün yeterince değerlendirilmediğinden, tarımsal gelirler üretime oranla düşük olarak gerçekleşmekte ve birim alana gelir bakımından ülkemiz, 125 dolarla son sıralarda gelmektedir. Bu değer Pakistan'da 1.5, Yunanistan'da 3.5 katımızdan fazla; Mısır'da 6, Hollanda'da 17.5, Japonya'da 21 katımız kadardır. Kanada, Avust-



ŞEKİL 2/2. Toprak ve diğer doğal kaynakların verimliliğinin artırılması ve geliştirilmesi için yapılan yatırımların oranı.

Buna karşılık ülkemizde tarımsal yatırımlar çok düşüktür. Bu, miktar bakımından böyle olduğu gibi, tarımın yatırımdaki payı yönünden de böyledir. Türkiye'de tarımın yatırımlardaki payı yalnız % 12'dir. Bu oran Irak'da 1.5 katımız olarak % 17.6, Suriye'de 2.5 katımızdan fazla olarak % 31.5'dir.

Tarımsal gelirler yönünden de ülkemiz Dünya ortalamasının altında bulunmaktadır. Tarımda kişi başına sulama alanı I dönümü

dahil bulmamakta iken, bu değer: Irak, Avusturalya, A.B.D.'nde 10 dönümün üzerinde ve bütün komşularımızda bizden daha fazladır. Ülkemizde tarıma elverişli alanların ancak % 7'si sulanmaktadır.

Birim alana gübre tüketiminiz Dünya ortalamasının ancak 1/3'ü oranında gerçekleşmekte ve 4.5 kg/Dö.'ü ancak bulabilmektedir. Tüketim Yunanistan'da 3, Lübnan ve Mısır'da 6, Bulgaristan'da 5 katımıza varmakta gelişmiş ülkelerde ise onlarca katını aşmaktadır.

Mekanizasyon bakımından ülkemiz, diğer ülkelere oranla, sonlarda gelmektedir. 1969 kayıtlarına göre hektara düşen traktör gücü: B. Almanya'da 5.317, Fransa'da 2 B.G. iken ülkemizde 0.114 G.B. idi. Çin'de bu değer daha da düşük olarak 0.042 B.G./Ha.'dır.

Tarımın önemli girdilerinden mücadelede ülkemiz gerilerde gelmekte ve hektara pestisit tüketimi Afrika ortalamasına yakın olarak 153 g'si ancak bulmaktadır. Avrupa'da bu değer 15, Japonya'da ise 71 katımız daha fazladır.

Gelişmiş ülkelerde tohumluğun hepsi yüksek verimli ve sertifikalı olduğu halde bizde bu tip tohumluk ancak % 10 oranını bulabilmektedir.

Bütün bunlara karşılık, ülkemizde tarımın ihracattaki payı % 75-80, olarak en üst düzeyde bulunmaktadır. Birçok gelişmiş ülkede bu oran % 10'un altındadır.

Ülkemizde tarımın ithalattaki payı ise en düşük olarak % 5 dolayındadır. Bu oran Suriye'de % 29, İngiltere'de % 28, İtalya, B. Almanya gibi ülkelerde % 20'nin üzerindedir.

Değerler, ülkemiz tarımının Dünya'da önemli bir yeri bulunduğunu; potansiyelin çok yüksek olduğunu; bugünkü durumun gelişmişlik çemberi içerisinde kaldığını; toplam tarımsal üretim artışının hızlı nüfus artışının doğurduğu ihtiyacı ancak karşılayabildiğini göstermektedir.

Diğer ülkelere oranla Türkiye'de tarımsal nüfus oranı, tarımın G.S.M.H.'daki payı ve ihracattaki oranı en yüksek; birim alandan sağlanan gelir, kişi başına tarımsal G.S.H., tarımsal ithalat payı ve birey başına tarım alanı en düşük düzeylerde bulunmaktadır.

Türkiye'de tarımın ihmal edilmemesi gereken bir ağırlığı vardır. Gelişmişken bu böyle olduğu gibi, ekonomik kalkınma sağlanınca da bu böyle olacaktır, olmalıdır. Bu nedenle, toplu kalkınmamız için, taham oluşturan tarım kesimine gereken önem ve gerçek değeri bir an önce verilmelidir.

2.3. TARIMIN ÜLKEMİZ İÇİN ÖNEMİ

Nüfusumuz hızla arttığına, tarım kesimi halkımızın 2/3'ünü, ihracatın 4/5'ini oluşturduğuna ve mal üreten kesimlerin günümüzde de bağında geldiğine göre mevcut nüfusun yagantı düzeyinin yükselmesi, nüfusumuzda her yıl katılan 1 milyon kişinin barındırılması, doyurulması, donatılması, kuşatılması ve diğer kesimlerin kalkınması için gerekli dövizin ihracatla sağlanması tarımsal üretimin olduğunca artırılması ile mümkündür.

Ülkede üretimin yarufan fazlası tarım kesimindedir.

Diğer kesimler ise bu kesimin üretimini, tüketir, bu kesimin üretimini işler, bu kesimin ürününi taşıy, depolar, pazarlar. O halde tarımın sorunu, ülkenin sorunudur. Tarımın kalkınması ülkenin kalkınması, tarımın mutluluğu ülkenin mutluluğudur.

Tarım kesimi milletin 2/3'ünü oluşturduğu halde, milli gelirin 1/4 ünü alabilmektedir. Bu durumda tarım kesiminin geliri diğer kesimler ortalamasının ancak 1/3'i kadardır.

Türkiye tarımsal ihracatı en yüksek buna karşılık tarımsal istatist en düşük ülkelerin başında yer almaktadır.

Ama tarıma ayrılan ödenek diğer kesimler arasında en düşük düzeyde bulunmaktadır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının bütçesi genel bütçelerin ancak % 1-1.5'ünü oluşturabilmektedir.

Tarımsal üretimin düşüklüğünün, bugün bütün ilgililerce bilinen çok ve çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Tarımımız, bu nedenleri kaldıracak, ya da olumsuz etkileri önlenecek ve giderecek önlemleri beklemektedir.

Bunun için ise: gerekli girdi, yatırım ve girişimlerin bir an önce yapılması, iyi bir tarım tekniğinin uygulanması, doğal kaynaklar, olanaklar ve koşulların en yararlı, en etkin biçimde kullanılması zorunlu olmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde çiftçi başına düşen toprak, ve birim alana düşen girdi ve yatırım bizim katlarımızca fazladır.

Ayrıca tarımsal üretimimiz oldukça yüksek düzeyde gerçekleşmekte olup ancak sayılı bir kaç ülkenin üretimi bizden fazla olmaktadır.

Buna karşılık bu üretim israf edilmekte, değerlendirilmemekte, ihraç edilememektedir. Bunun sonucu olarak bir ilimiz kadar olan Hollanda'nın tarımsal ihracatı bizim 6 katımız ağırmaktadır.

Tarım bugün Cumhuriyetin kuruluşunda zor doyurduğu nüfusun 4 katını doyurmuş, barındırmış, donatmış, kuşatmış buna karşın da ihracatı on katına çıkarmıştır. Bütün bunlara karşılık olarak da tarım kesimi üreticisi yöneticisi yol göstericisi ile en fazla tenkid edilen, ikinci sınıf görüyle bakılan kesim olmuştur. Atatürk'ün şu sözleri bu gerçeği ne güzel anlatmaktadır:

"Türkiye'nin sahibi hakikisi ve efendisi, hakiki müstahsil olan köylüdür. Yedi ayardan heri cibamın dört köşesine sevk ederek kanlatmış, alattığımız, kemiklerini yabancı topraklarda bıraktığımız ve yedi ayardan heri emeklerini ellerinden alıp ıraf eylediğimize ve buna mukabil daima tahkir, terzil ile mukabele ettiğimize ve bunca fedakârlıklarına ve ihسانlarına karşı nankörlük, küstahlık ve cebbarlıkla upak menzelenine indirmek istediğimize bu soil sahibin huzurunda bugün ihtiramla hakiki vaziyetimizi alalım".

Ülkemizde yaşamı düzeltecek, ekonomiyi geliştirecek ve kalkınmayı sağlayacak kuruluşlar üzgünüz ki çok düşük düzeylerde bulunmakta, G.S.M.H. ve İriy başına millî gelir geliştirmekte olan ülkelerin dahi alt sınırlarında olmaktadır.

Dış ticaretimizin açık verdiği, bu açığın son yıllarda 4 milyar doları aşmış, ihracatın ithalatın yarısını dahi karşılayamadığı, bilinmektedir. Sınırlı içi dövizleri ile kapatılan bu açık, bu kaynağın da azaltmaya başlanması ile, kapatılamaz olduğuna göre; tarımsal üretimi arttırmak, bunun için verimi yükseltmek, elde olunan ürünü işlemek, depolamak, pazarlamak, değerlendirmek ve ihraç etmek kaçınılmaz olmaktadır.

Ülkemiz ekonomisinin gelişmesi, halkımızın yaşamının düzeltilmesi, kalkınmamızın sağlanması, dış ödeme açığımızın kapatılması, hızla artan nüfusumuzun ihtiyacının karşılanması kuşkusuz mal üretiminin, özellikle halkımızın temel uğraş ve ekonominin ana kesimi olan tarımsal üretimin, olduğunca artırılması ile mümkün olabilecektir.

2.4. TARIMDA VERİM VE ÜRETİM DÜŞÜKLÜĞÜ NEDENLERİ

Günümüzün koşullarında ülkemiz tarımında verim ve üretim düşüktür. Bunun çok ve çeşitli nedenlerini şu 20 madde altında özetlemek mümkündür.

(1) *Bilgisizlik:*

Tarım kesiminde verimin düşük üretimin az olmasının ilk ve en büyük nedeni bilgisizliğimizdir. Gerçekten 16 yaşından büyük köylü kadınların % 83'ü, erkeklerin % 38'den fazlası okuma yazma bilmez. Bu kesim, nüfusunuzun % 64.1'ini oluşturdığı halde, işin beyin olması ve yol göstermesi gereken, üniversite mezunu Yüksek Mühendislerinin sayısı 7-8 bini ancak bulabilmektedir. Mevcut elemanlar da iyi bir şekilde yetiştirilmemekte, ya da yerlerinde kullanılmamakta, körletilmektedirler. Bilgili tarım sonucu Amerika B.D.'inde nüfusun % 4'ü tarımla uğraştığı halde, ülkesini doyurabilmekte, diğer ülkelere yardım etmektedir. Koşulları bizden çok daha fena olan İsrail çoğu kez bizden fazla verim alabilmektedir.

(2) *Topraksızlık:*

Türkiye'de tarım kesiminde 1975 yılında 26.5 milyon nüfus bulunmaktadır. Mevcut 27 milyon işlenebilir toprak buna bölününce, birey başına 10 dönüm düşer. Her çiftçi ailesinin ortalama 5 kişi olduğu kabul edilirse, ortalama çiftlik genişliğinin 50 dönüm olması gerekir. Bu toprak en adil ölçülerle dağıtılabilir bile bir ailenin geçimini sağlayamaz.

F.A.O. kayıtlarına göre Türkiye'de tarım kesiminde, A.B.D.'nin 2.5, B. Almanya'nın 6, Fransa'nın 6, Kanada'nın 15 katından fazla çiftçi nüfusunun nafakası sağlanmaktadır. Çiftçi başına düşen toprak miktarı Kanada'da bizim 20.96, A.B.D.'de 12.89, İngiltere'de 3.12 katından fazladır.

Ülkemizde üretim düşüklüğü yalnız toprak yetersizliğinden ileri gelmemektedir. Toprakların dağılımındaki adaletsizlik de üretimi düşürmektedir. Gerçekten nüfusun 1/3'ünün toprağı bulunmamakta, % 40'dan fazla çiftçinin toprağı 10 dönümü dahi bulamamaktadır.

İşletmelerin % 86.8'i küçük tarım işletmeleri şeklindedir. Bunlarda girdiler etkili bir şekilde kullanılmamakta, ekonomik bir uygulama yapılamamaktadır.

İşletmelerin parçalı olması, verimi düşüren, üretimi kısıtlayan başka bir neden olmaktadır. İşletmelerin tek parçalı olanlarının oranı % 10'u bile bulamamakta; bunun yanında 10'dan fazla parçalı işletmeler, tüm işletmelerin % 25'ini teşkil etmektedir.

Toprak bölümündeki düzensizlikler de üretimi düşürmektedir.

(3) Fakirlik - açlık:

İşlenebilen topraklarımızın % 60'dan fazlası olan 17 milyon hektara sadece ekim yapılmakta ve bu alandan ancak iki yolda bir ürün alınabilmektedir. İşlenen toprakların % 50'den fazlasında şiddetli ve çok şiddetli erozyon bulunmaktadır, 2.5 milyon hektar alanda drenaj ve çorak ıslahı gerekmektedir. Ülkemiz, su rejimini düzenleyici olan orman bakımından da gayet fakirdir. Topoğrafik yapı da erozyonu kolaylaştırmaktadır.

Topraklarımız bir yandan erozyon, ile sürüldüğünden, diğer yandan insanların ilk yerleşme ve tarımın ilk olarak başladığı alan olması sonucu binlerce yıldır sömürüldüğünden gayet fakir ve bitki besini yönünden açıktır. Binlerce yıldır topraktan yalnız alınmış, buna karşılık toprağa hiç bir şey katılmamıştır. İklimimiz de kurak ve sıcak olduğundan topraktaki organik madde en düşük seviyeye inmiş, ana besin maddelerinden azot ve fosfor açığı genel bir özellik halini almıştır. Ülkemizde ağır gübrenin büyük kısmını rezek olarak yakalanan ve çok az kısmının toprağa verilmesi bu açığı daha da artırmıştır.

Bir ülkenin tarım tekniğinin ilerliği, ülke halkının uygarlığı ve ülkenin kalkınma derecesi, gübre tüketimi ile yakından ilgili bulunmaktadır. Ülkemiz bu bakımdan, diğer ülkeler arasında sonuncu sıraları almaktadır. F.A.O. kayıtlarına göre 1965'de Belçika'da hektara 474 kg bitkibesin maddesi tüketilirken Türkiye'de tüketim ancak 6 kg'dır, ve bu değer Yunanistan'ın 11'de biri, Lübnan'ın 8'de biri, Arabistan'ın 3'de biri kadardır. 1975'de Hollanda'da gübre tüketimi hektara 750 kg iken, Türkiye'de 25 kati az olarak 30 kg, Mısır'da 6 kati olarak 175, Bulgaristan'da 5 katından fazla olarak 157 kg'dır.

Bunun sonucu olarak, ülkemizde, tarımda G.S.H. düşük olmaktadır. Ülkemizle ilişkili ülkeler sayılarını esas alarak yaptığımız korelasyon hesapları tarımsal G.S.H. ile gübre tüketimi arasında:

Gübre tüketimi. = 0.242 tarımsal G.S.H. — 5.5 ilişkisinin bulunduğunu göstermiştir.

Ülkemizde gübre tüketimi son yıllarda oldukça hızlı gelişmeler göstermektedir. Kuşkusuz son yıllarda verim artışında görülen hızlı artışı temel nedeni gübre tüketimindeki gelişmedir. Buna karşılık bugünkü tüketim seviyemiz çok düşük olduğundan verimi fazlaca artırmak mümkün olamamaktadır.

Topraklarımızla açlık etkisini şiddetlendiren nedenlerden birisi de sömürme güçlükleridir. Topraklarımızın genel özelliklerinden olan; yüksek kireç ve yüksek kil kapsamı, alkali reaksiyon, düşük O.M., erozyon, bitkilisesin maddelerinin sömürülmesini güçleştirmektedir.

Tarım tekniğinin bilinmemesi ve yanlış uygulamalar da tarımda verimi ve üretimi düşüren etkenlerden olmaktadır.

(4) Kuraklık:

Ülkemizde iyi bir üretimin sağlanmasına yetecek kadar yağın bulunmamaktadır. Yağışların düzensiz düşmesi ve çoğunun gelişme devresi dışında yağması, su düzenini kuracak ormanların bulunmaması, ve bu düzenin su'u olarak da sağlanmasını bulunması susuzluğu: tarımsal verim ve üretimimizin temel sorunu haline getirmiştir. F.A.O. kayıtlarından yararlanarak yaptığımız bir araştırma aynı iklim kuşağında bulunan ülkeler ve komşularımız arasında Türkiye'nin, birer bağına sulanan alan bakımından, en düşük değere sahip bulunduğunu göstermiştir.

(5) Bozuk tohumluk:

Verim ve üretimin düşük olmasında tohumluğun da etkisi önemli olmaktadır.

Ülkemizde ıslah çalışmaları yeni yeni uygulanmaktadır. Bunun sonucu olarak, ülke koşullarına uygun en verimli çeşitlerin tesbiti gecikmiştir. Dağıtılan tohumluk veya damızlık miktarı da genellikle düşüktür. En fazla gelişmiş bulunan buğdayda dahi dağıtılan iyi tohumluk miktarı ihtiyacın % 10'unu bulmamaktadır. Diğer tarla ürünleri, meyve sebze ve hayvanda durum daha da kötüdür.

(6) Zararlılar:

Zararlılar genel olarak ürünü % 20-30 oranında düşürmektedirler. Ülkemizde 3.8 milyon hektar ve 125 milyon ağaç çeşitli zararlılarca bulaşık bulunmaktadır.

F.A.O. araştırmacılarının çalışmalarına göre: uygulanan ilaç miktarı ile ürün miktarı arasında yakın ilişki bulunmaktadır:

$$\text{Log ilaç} = 2.575 \text{ log ürün} - 3.683$$

Ülkemizde kullanılan ilaç miktarı son yıllarda oldukça hızlı artış gösterdiği halde, yeterlidir.

(7) *Geçer ve araçsızlık:*

Tarımda üretimin artırılması, gereç ve araç varlığı ile yakından ilgili bulunmaktadır. Ülkemizde hektar başına düşen traktör beygir gücü, Dünya ortalamasının yarısından da az olarak 0.300 kg/Ha'dir. Ülkemizde son 20 yılda hayvanla işlenen alan, traktöre oranla, katlanınca gerilemiştir. Buna rağmen günümüzde de hayvanla işlenen toprak miktarı büyük bir yer tutmaktadır. 1970 yılında traktör mevcudumuz 100.000 dolayında idi, şimdi 300.000'i bulmuştur. Biçer-döver miktarı 10.000'i aşmaktadır. Ülkeler arasında, biçer-döver başına düşen hasat alanı genişliği Türkiye'de diğer ülkelerden çok daha fazla olarak 3000 hektarı üzerindedir.

(8) *Parasızlık*

Kredi ve finansman yetersizliği, ya da yokluğu, üretimdeki düşüklüğün temel nedenlerindedir.

Tarım kesimi: halihazır % 64.1'ini teşkil ettiği, ihracatın % 80'ini, mal üretiminin % 50'inden, milli gelirin % 27'den fazlasını oluşturduğu halde kredinin % 25'ini alabilmektedir.

Dağıtılan kredilerin de haklı ihtiyaç sahiplerine ulaşamaması üreticiyi; tefeci, ağa ve tüccarı eline düşürmekte; bu ise zaten düşük olan verim ve üretimin daha da düşmesi ve üretici eline daha da düşük kazancın geçmesi sonucunu doğurmaktadır.

(9) *Eğitim, araştırma ve yayına yerleşim önemi vermemek*

Üniversite altı teknik öğretim yapan kuruluşlar yok denecek kadar az ve mevcutlar da, kredilerinden beklenen, uygulamada aktif rol alacak elemanlar yetiştirmekten uzaktır.

Üniversiteler: üniversite altı öğretim kuruluşlarından, elemanın çalışacağı teşkilattan, elemanın çöreceği sorunlardan ve sorunların sahibi olan üreticilerden kopuktur. Pek çok yokluk ve formaliteye boğulmuş olan Ziraat Fakültelerimiz, alet, ekipman, metod ve eleman sıkıntısı içerisindeyiz. Fakülte üzeri öğretim "Graduate Collage" yeni yeni kurulmaktadır.

Amerika'nın 1959-60 yılında tarımsal araştırmaya ayırdığı 388 milyon dolar bizim bu yıldaki toplam ihracatımızdan fazladır. Gelişmiş ülkelerde gelirin % 5'i araştırmaya ayrılmaktadır. Bizim rakamlarımız bu değerler karşısında pek çöce kalmaktadır.

Yayın yokluğu, araştırma sonuçlarının üreticiye intikal edememesi sonucunu doğurmakta, ülkenin pek çok kısımlarında rastlanan iyi uygulama ve teknik bölgesel kalmakta, ülkeye yayılmamaktadır.

(10) *Yaşamın basitliği, bunun sonucu ihtiyaç azlığı, bunun dışındaki beslenme bozukluğu ve tembellik:*

Ülkemizde halkın büyük kısmında yaşamın basit olduğundan talep düşüktür. Bunun sonucu tüketim kıvr olmaktadır. Halkın beslenmesi nişastalı maddelere dayanmaktadır. Günlük besin tüketimimiz birey başına, diğer ülkelerin çoğundan düşük olarak 2860 kaloridir. Özellikle proteinli madde tüketimimiz düşük bulunmaktadır. Halbuki proteinli madde tüketimi ile iş-gücü, çalışma randımanı ve G.S.M.H. arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki:

G.S.M.H. — 0.78 protein tüketimi — 210 şeklinde denklemlenmiştir.

Giyimde de oldukça gerilerde bulunmaktayız. Birey başına yıllık pamuk tüketimi bizde: 3.7 kg iken Bulgaristan'da 6.4 kg'ını bulmaktadır.

(11) *Güvensizlik:*

Tarım kesiminde yılda: 100—250 bin tapulama, 10—30 bin men-i müdahale ve men-i muvaza davası, ayrıca binlerce mülkiyet hakkı, zilliyetlik, tapu kaydı, hudut tashihi, zarar-zıyan tazminatı, miras, ortaklık, vevaset, intikal davası açılmakta, yılda tarım kesiminde 100 000 dolayında vatandaş hapse atılmaktadır. Bu rakam bütün diğer meslek guruplarının toplamının 2—4 katıdır.

Tarım kesiminde kadastro yokluğu ve yetersizliği güvensizliğin temel nedenlerindedir. İşlenebilen toprakların % 60'ı tapusuzdur. İşaretlenmemiş arazılar, pek çok girişim ve zararlanmalara sebep olmaktadır. Tarımsal hukuktaki boşluk ve yetersizlikler pek çok sürtüşmeye kaynak olmakta, su haklarının sağlam temellere dayandırılmaması pek çok su kavgasının esasını teşkil etmektedir. Kontrolsüz hayvancılık, hayvan ve bitkisel varlığımızı kemiren sorunlardan biridir. Tarım kesimimizde her şey Doğaya bağlı olduğundan afet her an üreticiyi tehdit eden, edebilen bir neden olarak günümüzde de hükümünü sürdürmektedir.

(12) *Ürünü değerlendirmemek:*

Harman hataları, standardizasyon yokluğu, ambalaj yetersizliği, dağıtım güçlükleri, pazarlama güçlükleri, ihracat yokluğu: ürünün

para etmemesine ve korunamamasına, çürümesine sebep olmakta, bu ise üretimin düşük olması sonucuna doğurmaktadır.

(13) *İşleme kuruluşları yoksuzluğu :*

Sanayi ürün ihracatında en büyük yeri alan pamukda dahi ürünün 9/10'unu işlemeden ihraç etmekteyiz. Tütün gibi bazı ürünleri ise ihraçta güçlük çekerken, kredi piyasalarımızı başkaları tarafından işlenmiş tütünlerle kaplıyoruz. İşlenmeme nedeni ise ürün ihraç edememekte, saklayamamakta, ems kazancı diğer ülkelere bırakılmaktadır.

(14) *Organizasyon :*

Tarımda kooperatifliğine yeni yeni başlamaktadır. Üretim kooperatiflerinin bulunmaması üretimi ve verimliliği düşürmektedir. Satış kooperatiflerinin bulunmaması ise, araçların çirkinliği sonucu, üreticinin eline geçen kazancı düşük, tüketicinin ödediğinin yüksek olması sonucuna doğurmaktadır.

Kredi kuruluşları yetersizliği ise, üreticilerin: tüccarlar, ağalar, tefeciler eline düşmesi sonucuna doğurmaktadır. Yapılan bir ankete göre teşkilatlı kuruluşlara dağıtılan kredi miktarı, kredi ihtiyacının ancak yarısını karşılayabilmekte, diğer yarısı: tüccar, tefeciler ve ağalar tarafından sağlanmaktadır.

(15) *Düzensizlik :*

Ülkemizde arazi dağılımı iyi düzenlenmemiştir. Orman olması gereken fazla meyilli alanlarda tarım yapılmakta, en iyi tarım alanları orman olarak kullanılmakta, çayır-mer'a alanları bataklık kalabilmektedir.

İskân düzensizlikleri, kredi dağılımındaki düzensizlikler, personel ve olamak dağılımındaki düzensizlikler de üretimin düşük olması sonucuna doğurmaktadır.

(16) *Plan ve programlılık :*

Ülkede yatırımlar yapılırken, tarımsal üretim göz önünde tutularak üretimi artırıcı çok yönlü projelere öncelik verilmemiştir. Sulama projeleri genellikle baraj ömründen 15—20 yıl heba edildikten sonra uygulanabilmekte, çebeke ve drenaj çalışmaları zamanında uygulanmadığından pek çok istenmeyen durumlar meydana gelmek-

tedir. Bu ve benzeri plan ve program hatalarını tanımın her alanında görmek mümkündür.

(17) *İhtisazlık:*

Tarım kesimi ulusunuzun çoğunluğunu teşkil ettiği halde parlamentolarda hemen hiç temsil edilmez: Tarım Bakanlığı, bütçesi en düşük bakanlıklardanır. Milli gelir, mal üretimi ve ihracatın temelini oluşturduğu halde yatırımların % 10—11'i tarım kesimine ayrılır. Kredilerin ise % 20—25'i tarıma zor düşer.

(18) *İdarecilik:*

Tarım kesiminde : eğitici-yetiştirici-uygulayıcı- düşünleyici- üretici ilişkileri kopuktur.

İdaredeki düzensizlikler sonucu, verim düşük olmakta, üretim kırılmakta, çiftçinin hazır ürünü zararlılara kapılmakta, ürün para etmemekte, değerlendirilememekte, işlenememekte ve en nihayet ihraç edilememektedir. Böylece mevcut ürün de ne üreticiye, ne tüketiciye, ne de ülkeye yeterince yararlı olabilmektedir.

(19) *Patlika, kayıma ve başka girişimleri*

Tarımın üretimimizin düşüklük nedenlerinden biri de olanakları yerinde kullanmamaktır.

Bu konuda, oy kayması, bölge ve kişilerin kayınması, kamu malları ve sullan yararlanmada adaletsizlik, ve yatırımların, kredilerin yerinde kullanılmaması ve verimli olmaması sonucunu doğurmaktadır; kaçakçılık alıp brümekte, çeşitli devlet olanakları minimal edilmektedir.

(20) *Tarihsel kalıntılar:*

Osmanlı İmparatorluğundan kalma alışık zihniyeti, çalışmayı ayıp saymaktadır. Gelişmiş ülkelerde bir profesör zevkle laboratuvara girer, bir fabrikatör zevkle çalışır, bir çiftlik sahibi çiftliğinin bütün işini görür, bir ev hanımı evinin bütün işini yapar ve herkes kendi işini kendisi yaparken, hizmetçiden, hamaldan geçilmez.

Üretilen malın satılmaması, israfi, imanca karşı düşmek, bazı fennî alışkanlıklar da verimi ve üretimi düşürmektedir.

2.5. TARIMIN DÜZENLENMESİ ZORUNLULUĞU⁵

Ülkemizin kalkınması: gerekli döviz sağlayacak olan ihracatın artması ile halkımızın mutlu kılınması: gelirinin yükselmesi ile yakından ilgili bulunmaktadır. Bunların tümü ise, üretimimizin artırılması düğümünde birleşmiş durumdadır.

27 milyon hektar olan işlenebilen toprakların tümü işlenmiş ve hattâ bu bakımdan surlar zorlanmıştır. Bu durumda, işlenen alanı genişleterek üretimi artırma olanağı bulunmamaktadır.

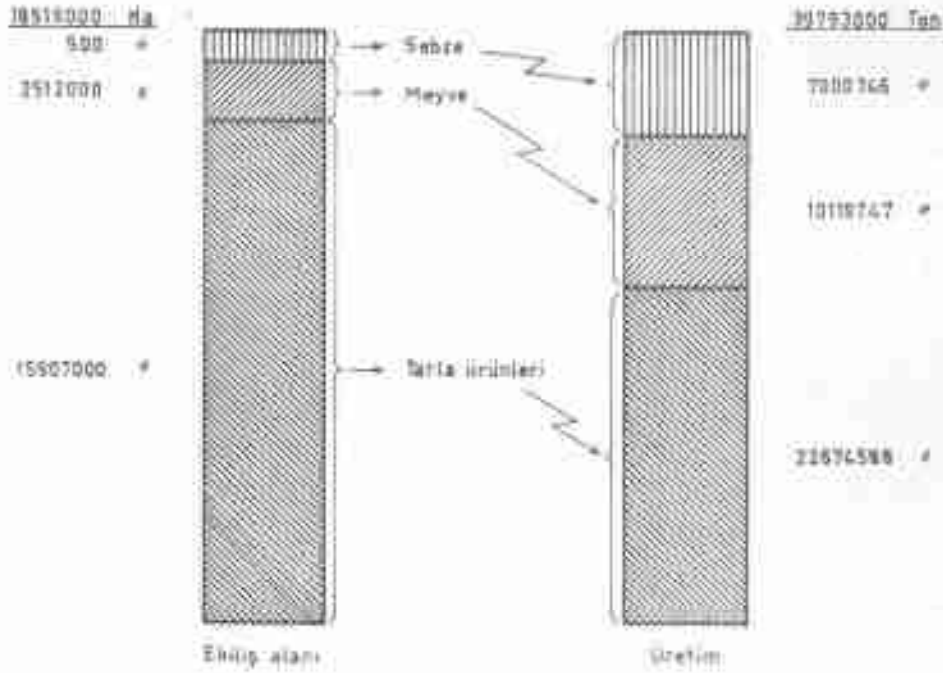
İşlenebilen alan olan 27 milyon hektar, tarımsal nüfusumuz olan 26.5 milyona bölünürse, birey başına 1 hektarlık toprak düşüğü görülür. Bu değer pek çok ülkeye oranla çok küçüktür. Nüfusu çok kalabalık olan Ortak-Pazar Ülkeleri'nde dahi tarımda bir aile başına düşen alan ortalama olarak bizim 2 katımıza eşdir (11 Ha).

Hâlihazır durumda çok yüksek olan tarımsal nüfusu bu alanı doyuramamakta ve tarımsal gelir 125 dolar dolayında kalmaktadır. Bu koşullarda her yıl nüfusımıza yeniden katılan 1 milyon nüfusun beslenmesi ve halkımızın yarı aç durumunu kurtarılması, gelirimizi yükseltülmesi, yalnız birim alandan elde olunan ürünün artırılması, yani verimliliğin sağlanması, yükseltülmesi ile mümkün olabilecektir.

"Verimliliğin sağlanması nasıl olacaktır?" Bu soruya cevap bulmak üzere son yıllardaki istatistik kayıtları üzerine eğilelim: 1969 yılı ihracatımızın % 70.5'ini oluşturan 340.6 milyon dolarlık satış, sırasıyla: pamuk, fındık, tütün, üzüm, zeytin, naranc, incir ve antepfıstığından sağlanmıştır. Bunların tüm ekiliş alanları: 2974357 hektardır. Bu, tüm işlenen alanların dokuzda biri (% 11.1) bütün yurt sahının yirmi altıda biri (% 3.84) kadardır. Diğer yıllar gibi 1970 ihracatımızın da % 70'den fazlası bu ürünlerden sağlanmış ve ilk üçü olan: pamuk, fındık, tütün, yalnız başına, tüm ihracatın % 58'ini (338 milyon dolar) karşılamıştır. Bu rakamlar, ihracatımızın çok büyük kısmının (% 70'den fazlası) çok küçük bir alandan (İşlenen toprakların % 11.1'i, yurt sahının % 3.84'ü) elde olunduğunu göstermektedir. Gözle görüldüğü gibi, ihracatımızın temelini esdüsü bitkileri ile meyveler oluşturmaktadır. 1969 yılında tarla bitkilerinden 22.7 milyon ton ürün elde olunduğu halde, sebze üretimimiz 7.0 milyon, meyve üretimimiz ise 10.1 milyon tonu bulmuştur. Fiyat farkından dolayı gelir bakımından sebze ve meyveler arayı daha da açmaktadırlar. Bu durum işlenen alanların % 80'den fazlasını (% 84.2) teşkil eden tarla bitkilerinden sağlanan gelirden daha fazlasının % 15'i teşkil eden meyve ve

sebze bahçelerinden sağlandığını göstermektedir (Şek. 2/3). Bu alanların temellini ise sulü alanlar teşkil etmektedir.

Gerçekten, Türkiye'de yaygın olmamakla beraber, Dünyadaki bir çok ülkeye örneklik yapabilecek: küçük, ileri, tarım bölgelerinin bulunduğu ve buraların genellikle sulanan alanlar olduğu bilinmektedir.



Şek.2/3. Tarım kesiminde ekiliş alanı ve üretimin dağılışı

Bu hususların yeni düzende titizlikle göz önüne alınması zorunludur. Tarım kesimini yeniden düzenlerken şu noktalara ağırlık vermek kaçınılmaz olmaktadır:

(1) Tarım kesimi bilgili kadınlardır. Tarım kesiminde 16 yaşından büyük köylü kadınların % 83'ü okuma-yazma bilmemektedir. Gelişmiş ülkelerde, özellikle, Amerika B.D.'nde hemen her çiftlik sahibi Ziraat Fakültesi mezunudur. Bunun da sonucu olarak Amerika B.D.'nde % 4 tarımda uğraştığı halde, ülkesini de, Dünyayı da doyurmaya kalkmakta, B. Almanya 1/3'ümüz kadar alanından 60 milyon nüfusu beslemekte, Hollanda küçük bir arazisinden tarımsal ihraca-

tarımın 5 katını ihraç etmekte, buna karşılık bir 78 milyon hektarlık arazimizde % 64'ümüz tarımla uğraştığımız halde halkımızı dahi yeterince besleyemeyenekteyiz. Tarımda verimin artırılmasında, kesimin bilgilî kılınması ön şarttır.

(2) Toprak dağılımı yeniden düzenlenerek: topraksız çiftçi toprağa kavuşturulmalı, dağılımdaki adaletsizlikler giderilmeli, işletmelerin parçalı olması ve daha da parçalanması önlenmelidir. Toprak sahibi tarafından işletilmelidir. Almanya'da tarımda aile işgücü esastır ve bu ülkede nüfusun % 6'nı tarımla uğraştığı halde tarımda ücret karşılığı çalışan ancak % 10'dur.

(3) Ülkemizin ilk iskân edilen alanlardan olduğundan ormanları çok eskiden kesilmiştir. Fazla meyilli topoğrafyası ve tarıma ilk alınan yerler olarak binlerce yıldır işlenmesi de katılınca topraklarda erozyon şiddetlenmiş ve devamlı sömürülme sonucu bitkibesinlerince fakir düşmüştür. Buna sömürme güçlüğü de katılınca verimde düşüklük olağan hal almıştır. Bunun sonucu olarak gelişmiş ülkelerde dönüme 300—400 kg. buğday ürünü alınırken bizde bu değer üçgünlük iki iki yılda 175 kg dolayındadır. Buna karşılık gelişmiş ülkeler toprağa, hektara 400—500 kg. etkili bitkibesin maddesi kullanırken bizde bu miktar 1967 yılında 11 kg, 1975'de 30 kg dolayında gerçekleşmiştir.

İlgili ülkelerin istatistik kayıtlarını esas alarak yaptığımız korelasyon hesapları, buğdayda verim ile gübre tüketimi arasında:

$$\text{Buğday verimi (kg/Da.)} = 53.8 \sqrt{\text{etkili madde tüketimi (kg/Da.)}} - 56.0 \text{ bağlantısının bulunduğunu göstermiştir.}$$

Bu durumda, toprağın açığını giderecek tedbirler alınarak, ırsatları zorlanmış işlenen toprakların dönümünden alınacak ürün miktarı artırılmalıdır. Bu konuda gübreleme ve toprak muhafaza işlemleri başta gelen tedbirler olacaktır.

Bu yoldan her yıl madana bırakılan 8 milyon hektardan fazla alanın da kıymetlenmesi mümkün olacaktır. Bu konu işlenirken, ülkenin gübre ihtiyacını sağlayan ulusal bir gübre endüstrisinin bir an önce kurulması ivedilikle ele alınmalıdır.

(4) İki milyon hektar sulanan alanlarımızla rağmen, ihracatımızın % 40'una yakın kısmını sağlayan sulü alanlar, yurt olanaklarımızın öngördüğü, 8—10 milyon hektar civarına mümkün olan en yüksek sür'atle çıkarılmalıdır. Bu durumda en kötümser hesaplara, sulanan alan-

larda toprak beş katı kıymetlenecek, verim o oranda artacak, ihracat malları üretimimiz şiddetle yükselecektir.

FAO son istatistik kayıtlarını esas alarak, komşularımız ile aynı kuşakta bulunan 17 ülkenin sulanan alanları ile nüfusları arasında yaptığımız korelasyon hesabı, şu ilginç sonucu vermiştir:

$$\text{Nüfus (Milyon kişi)} = 1.16 \text{ Sulanan alan (milyon dönüm)} + 26$$

İlişkinin korelasyon katsayısı çok yüksek olarak $r = 0.958^{***}$ 'dir. Bu durum sulama ile beslenebilecek nüfus arasında çok beşgün bir uygarlığın bulunduğunu göstermektedir.

Sayıma esas alınan ülkeler 2.4 milyar olarak, Dünyadaki nüfusun % 80'ini barındırmaktadır. Dünya nüfusunun 1/2'sini barındıran Uzak-doğu ülkeleri (Çin, Hindistan, Pakistan, Endonezya, Japonya) Dünya suyu alanlarının büyük çoğunluğuna sahip bulunmaktadır.

Dünyada sulamaya ihtiyaç, özellikle, ülkemizin dahil bulunduğu iklim kuşağında kendini şiddetle duyurmaktadır. Daha serin kışlar fazla yağışların da yarım ile sulamaya ihtiyaç göstermemekte; daha sıcak alanlar ise ya tropikal iklimi nedeni ile bol yağışa sahip bulunmakta, ya da çöl karakteri gösterdiğinden girişime lüzum kalmamaktadır.

Ülkemizin sıcak-kurak iklimi, sulama suyu kaynakları, sulama için en uygun ortamı hazırlamakta; sulanan alanlarda iki yılda bir ürün alma zorunluğu halkmakta, bir çok bölgelerimizde yılda 2 hatta 3 ürün almak olanağı doğmakta ve tek çeşit ürün yerine daha kıymetli çok çeşit ürünü yetiştirmek mümkün olmaktadır. Bu nedenle bir an önce sulamaya geçerek, sulanan alanları genişletmek, verimi yükseltmek, üretimi artırmak tarımın düşenlenmesinde yapacağımız ilk işlerden olmaktadır.

Ülkemiz, Güney-Doğu, Trakya ve Orta Anadolu gibi geniş sulanabilir alanlara malik bulunmaktadır. Bunların toplamı 16 milyon hektarı geçmektedir. Ülkemizden çıkan nehirlerin göl ve denizlere taşıdığı 200 milyar m³ suyun yarısı ile bu alanların hiç olmama yarısı kolayca sulanabilecektir. Bu sorun üzerine bir an önce eğilmemiz gerekmektedir.

(5) Ülkemizde tarımsal iş gücünün randımanını düşüren en önemli etkenlerden biri de mekanizasyonun sağlanmamış olmasıdır. Topraklarımızın bugün dahi hayvanla işlenen kısmı traktör yanında ol-

dukça kabarıktır. Traktör gücü, hektar başına 0.300 beygir gücü düşmektedir. Bu değer Dünya ortalamasının yarısı kadardır. 300000 dolayında olan traktör varlığımız söz gelisi B. Almanya'nın küçük arazisinde kullandığının ancak 1/15'i kadardır. Verimi artırmak için mekanizasyona gereken önemi vermek sorunu olmaktadır.

(6) Zararlılar verimi % 10—30 oranında düşürmektedir. FAO kayıtlarına göre mücadelede kullanılan ilaç ile ürün miktarı arasında yalnız bir ilişki bulunmakta ve bu ilişki:

$\log \text{ ilaç} = 2.575 \log \text{ ürün} - 5.648$ şeklinde denklemlenebilmektedir. Tarımda verimin artırılabilmesi için mücadeleye gereken önemi vermemiz yeterli ilaç üretiminizle birlikte, gerekli alet ve ekipmanı da sağlamamız gerekir.

(7) Tekel tarımdan (Monokültür) çeşitli tarıma (Polikültür) bir an önce geçilerek, çiftçinin zarar tehlikesi önlenmeli ve boş zaman değerlendirilmelidir. Bugün çiftçi bir ay kadar sürüm ve ekim ile uğraşmakta, diğer zamanlarını öldürmektedir. Boş giden bu emek üzerine mutlak değilmeli, çiftçinin ürününe çeşitlendirerek çalıştırma süresini arttırmalı ve boş zamanlarını değerlendirmelidir.

(8) Tarımsal üretimde verimin artırılması için iyi tohumluk şart olmaktadır. Yalnız uygun tohumluk kullanarak verimde % 15—20 bir artış sağlamak mümkün olmaktadır. Son yıllarda kullanılan kısa boylu, kardeşlenme gücü yüksek ve sap/ dane oranı küçük yeni çeşitlerin buğday veriminde sağladığı, artış, çiftçiler tarafından bu çeşitlerin aranması sonucunu doğurmuştur. Bir an önce ülkeye çeşitlerin ve verimli tohumların bulunarak, denemesi, üretilmesi ve çiftçiye elit tohumluk verilmesi, verimi arttırmanın kaçınılmaz şartlarındandır.

(9) Kuruda meyvecilik desteklenmeli, organize edilmeli, yayılmalıdır. Unutmamak gerekir ki: yalnız başına fındık, üzüm, incir, zeytin elimizde detayı bulunan 1969 yılı istatistiklerine göre, toplam ihracatımızın % 30'a yakın kısmını (% 28.80) sağlamıştır. Bunların çeşitlerini arttırmak ve alanlarını katlarına çıkarmak, yurt olanakları içerisinde, işten bile değildir. Torooları kaplayan delicelikler (Yabancı zeytin) ve ülkenin büyük kısmındaki meşengiş, bastım ağaçları (yabancı fındık) konusunun öneminin, canlı tanıklarımızdır. Bugün bağ-bahçeye ayrılan alan iki buçuk milyon hektar civarındadır. İşlenen topraklara dokunmadan bunları birkaç katına çıkarmak mümkün olacaktır.

(10) Turfandacılık geliştirilmeli ve özellikle güney sahillerimizde geniş bir şerit turfanda sebze ve meyve seraları haline getirilmelidir. Bulgaristan'ın dahi turfandacılık yaptığı günümüzde iklimimiz bize çok geniş olanaklar sağlamış bulunmaktadır. Plastik sanayisindeki gelişmeler, hayat standartlarındaki yükselmeler, ulaşımdaki kolaylıklar, büyük tüketim merkezlerine yakınlığımız, Ortak Pazara girişimiz, bize bu konuda büyük kolaylıklar sağlamaktadır, sağlayacaktır.

(11) Tarımsal ürünlerin işlenmesi ilk olarak ele alınmalı ve bu kollarındaki sanayinin gelişimi teşvik edilmelidir. Unutmamak gerekir ki pamuğumuzun dahi onda dokuzundan fazlasını işlemeden elden çıkarmaktayız.

(12) İşletmeye bağlanmış hayvancılık ve hayvansal ürünlere önem verilmelidir. Hayvan mevcudumuz Avrupa ülkelerinin hemen hepsinden fazla olduğu halde, verimimiz hepsinden düşüktür. Proteinin öneminin kavrandığı günümüzde, bu konuya gereken önemi vererek, başböy hayvancılığı mümkün olduğu kadar bırakıp, bir an önce işletmeye bağlı hayvancılığa dönülmelidir.

(13) Örgütlenme: Verim için işletmelerin ihtisalaşması ve belli bir kaç konuda konsantre olması gerekmektedir. Bu ise ancak iyi bir kooperatifleşmeyle olasıdır. Böylece çiftçi diğer gereksinimlerini, kolayca karşılayabilmektedir. Özellikle ülkemiz gibi, küçük işletmelerin egemen olduğu ülkelerde alet, makina ve ekipmanın ekonomik olarak kullanılabilmesi (Söğeliği bir traktörün ekonomik olarak kullanılabilmesi için 350—400; bir biçer-döver için 800 dönüm arazi gerekmektedir) gerekli kredinin sağlanabilmesi, üretimin pazarlanarak değerlendirilmesi, işgücünün en iyi şekilde kullanılması da ancak kooperatifleşme ile olabilecektir.

Bu düzen değişikliği yapılsa, bir çiftçi ailesinin elindeki toprak yine ortalama 50 dönüm olacaktır ama verimi, geliri, çiftçinin kazancı katlanırsa, kimiler onlarca katı artacaktır.

KAYNAKLAR

- 1— **Aydeniz, A.** (1976) *Tarımın ekonomimizdeki yeri*, Topraksu-42: 8—31.
- 2— (1976) *Tarımımızca Dünya'daki yeri*, Topraksu-43: 8—33.
- 3— (1976) *Tarımın ne verildi, ne bekleniyor?* Milliyet 10308 (15 Temmuz 1976).
- 4— (1972) *Tarımımızda verimsizlik ve üretim düşüklüğü nedenleri* A. Temel nedenler, Verimlilik Der. 1/2: 297—313; B. Diğer nedenler, Verimlilik Der. 1/5: 496—525.
- 5— (1975) *Tarımın düzenlenmesi zorunluğu*, Tarımın Sesi 1:118—21.

II. VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN DIŞGELİŞİM ETKİNLERİNİN ÖNEMİ VE DURUMU

Bir bitkinin gelişmesi, büyümesi, meyve ve tohum vermesi; bunların miktar ve kalitesi iki ana etken tarafından belirlenmektedir.

Bunlardan ilki genetik olarak, milyonlarca, milyarlarca yıllık bir birikim ve oluşumun yönlendiği kalıtsal, genetik gelişim etkenleridir. Bu nitelikler; tohum, fidan, çelik, ağ... gibi yollarla çoğaltılan bireye ana-babadan geçen ve onlara da çok eski bir tarih mirası olan özelliklerdir. Ve iyi, yüksek verimli tohumluk ya da anaç kullanılarak verimi artırmak, tarımın ilk koşulu olmakta; bu nedenle de kalitesi ve yüksek verimli tohumluk, anaç, damızlık, tarımsal girdilerin başında gelmektedir.

Bilindiği gibi, genetik nitelikler ya da genlerde taşınan kalıtlar; ancak sınırları çizmekte; ve gelişmenin, verimin, niteliğin-kalitenin gerçek oluşumu dışgelişim etkenleri dediğimiz, kalıtsal olmayan; yer, zaman, çaba ve tekniğe göre değişen etkenlerce belirlenmekte, sağlanmaktadır.

Bir buğdayın, buğday oluşumun sırrı tohumundadır; ama, ondan alınan ürün; tohumun iyi gelişmesi, veriminin 50-1000 kg arasında değişmesi ve kalitesini belirleyen dışgelişim koşulları (toprak-iklim) yanında uygulama tekniği (sulama-gübreleme-tarımsal koruma önlemleri-araç-gereç-ekim nöbeti-harmonilama-hasat şekli) gibi etkenler tarafından belirlenmekte ve sağlanan gelir ise: alınan ürünün iletilmesi, depolanması, işlenmesi ve pazarlanması ile yakından ilgili bulunmaktadır.

Tarımsal üretim ve verim bu etkenlerin tümü arasındaki uyum, denge ve düzene bağlı olarak gerçekleşmekte ve etkenlerden birkaç veya birinin uygun olmaması; gelişme, verim, ürünü sınırlandırmaktadır.

Bu durum 19. Yüzyıl ortalarında (1840) J. von Liebig tarafından Kimyanın Ziraat ve Fizyolojide Tatbiki adlı kitabında özellikle bit-

kibesini gerektürmesi, gübreleme gözönüne alınarak EN DÜŞÜK DÜZEY KANUNU (Minimum Kanunu) olarak açıklanmıştır. Daha sınırları kanun tüm etkenler için uygulanmıştır (Şek. 9.3.).

En Düşük Düzey Kanunu'na göre ürün ve verim; ortamdaki etkenlerin elverişliliği co düşük düzeyde olanına bağımlı olarak gerçekleşmektedir.

Bu nedenle bu etkenlerin ve verimlilikle ilişkilerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

Diğgelim etkenleri: Ortam koşulları ve İnsan Girişimi olarak ayrı ayrı incelenmektedir.

3 | YEREL DURUM

3.1. TOPOĞRAFİK DURUM

3.1.1. Topoğrafya-verimlilik ilişkileri:

Arazinin düzlüğü dalgalılığı ve yüksekliği alçaklığı gerek toprak oluşumu ve erozyonu, gerekse bitki gelişmesi yönünden büyük önem taşımaktadır.

Düz alanlarda toprak genellikle derin ve rüzgâr erozyonu başat; dalgalı ve meyilli alanlarda profil yüzlek ve su erozyonu başatır.

Arazinin yüksekliği alçaklığı iklim özelliklerini de şiddetle etkilemektedir. Yükseldikçe hava basıncı düşmekte, sıcaklık her 100 m'de 0.6 C° azalmakta ve yağış artmaktadır (HOLDEFLETSS 1947).

Deniz düzeyine yakın hava genellikle oransal nemce doymuş olduğu halde yükseklerde düşük, rüzgârlar ise yükseklerde daha fazladır.

Yükseklerdeki değişikliklerin sıklığı ve oluş şekli ise erozyonun ana nedeni olan eğimin fazlalık ya da azlığı oluşturmaktadır.

Bunların yanında topoğrafya özellikle engebeden dolayı toprağın oluşumuna etkileyen en önemli etkenlerden biri olmaktadır. Topoğrafya: (1) Yağış miktarını etkileyerek, (2) Erozyon miktarını etkileyerek, (3) Drenajı ve yıkama ve çökelmeyi etkileyerek toprak profili üzerinde etkili olmaktadır.

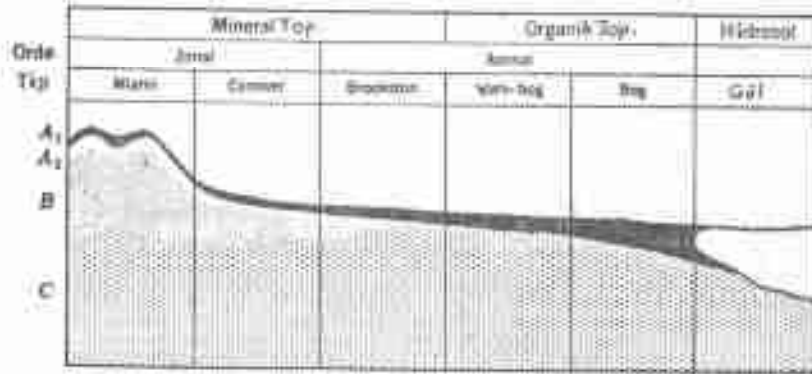
Görüldüğü gibi topoğrafya, iklim, bitki örtüsü, toprak profili ve drenajı etkisi ile yıkama ya da çökelmeye neden olmak suretiyle toprak oluşumunun başat faktörlerini etkisi altında bulundurmaktadır.

Bütün bunların sonucu olarak engebeli alanlarda, yüksek kumlarda, yağış fazla, erozyon fazla, sıcaklık düşük toprak tabakası ince, organik madde düşük, drenaj iyi, yıkama fazla, toprak yerinde oluşmuş iken; aşğılarda ve düzlüklerde alüvial bir toprak tabakası yığıl-

makta, yağış azalmakta, erozyon yerini yağışın ve millenmeye bunun sonucu alüvial toprak tabakalarının oluşumuna bu nedenle toprak tabakasının kalınlığının azalmasına, özellikle biriken sular ve drenaj yetersizliği nedeni ile organik madde fazla olmağa ve yığılmağa ve yıkılma yerini çökelme ve tuzlanmağa bırakmağa başlar.

Aşağıda ve üstlerde toprak suyunun yukarıdan uzan sularla sürekli beslenmesi, buradaki bitkilerin gelişmesini de olumlu olarak etkilemektedir.

Topoğrafyanın toprak üzerine etkisi 3.1. numaralı şekilde görülmektedir (MILLAR ve TURK 1952).



Şek. 3.1. Topoğrafyanın toprak türlerinin etkisi

Topoğrafyanın gerek iklim, gerekse toprak üzerindeki bu önemli etkileri onun toprak verimliliğine etkisini daha da belirgin kılmaktadır.

3.1.2. Ülkemizde Durum:

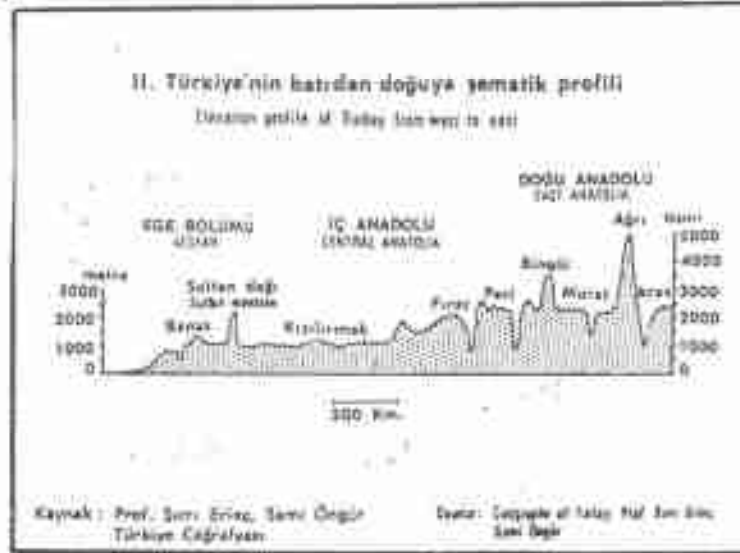
Türkiye'de yükseklik hızla değişmekte ve 3 tarafı denizle çevrili olduğu halde 5000 m'nin üzerindeki yüksekliğe rastlanmaktadır.

Güneyden Kuzeye doğru 500 km gibi kısa bir mesafede bu iniş çıkış iki kez oluşmakta; Akdenizden başlayan yükseklik, Toroslarda binlerce metreyi bulduktan sonra, 600—800 m'lik Orta Anadolu yaylalarını oluşturmakta, yeniden yükselerek binlerce metrelik Kuzey Anadolu sıra dağlarını oluşturduktan sonra Karadenizle birleşmektedir (Şekil 3.2.) (ERİNÇ ve ÖNGÖR 1973).



Şek. 3.2. Türkiye'nin Kuzey-Güney kesiti

Aynı durumu Batı'dan Doğu'ya doğru izlemek de olasıdır. Gerçekten yükseklik Batı'da Ege kıyılarından başlayarak, Doğu'da Ağrı dağıının tepelerine kadar çıkar (Şek. 3.3). (ERİNÇ ve ÖNGÖR 1973).



Şek. 3.3. Türkiye'nin Batı-Doğu kesiti

Bu sorun, yüzölçümüne oranla yükseklikleri gayet fazla değişiklikler gösteren, ülkemiz toprakları için büyük önem taşımaktadır.

Bunun doğal sonucu olarak Türkiye topraklarında eğim genellikle çok fazladır. Bu ise, erozyonun şiddetli olmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

Halbuki, lüt ku'a genişliğindeki A.B.D.'de yükseklik Doğu'dan Batı'ya sürekli olarak arttığı ve sonra azaldığı, yani binlerce kilometrede yalnız bir çıkış ve iniş olduğu halde, en yüksek nokta ülkemizden daha düşük bulunmaktadır.

Türkiye'nin üç tarafı denizle çevrili olduğu halde en yüksek noktası olan Ararat, Avrupa'nın en yüksek noktası olan Mont Blanc ve A.B.D.'nin en yüksek noktası olan Rocky Mountain'den daha yüksektir.

Buna karşın İç Anadolu'da ve Güney-Doğu Anadolu'da tarıma elverişli geniş ovalar bulunmaktadır. Denize paralel sıra dağların bulunduğu Kuzey ve Güney kıyılarında ancak dar bir kıyı şeridi tarıma elverişli olmakta ancak akar suların oluşturduğu Samsun-Çarşamba-Bafra, Antalya, Çukurova, Amik Ovası gibi küçük deltalar tarıma elverişli bulunmaktadır. Ege kıyılarında ise dağlar denize doğru indiğinden tarım alanları daha geniştir.

Bunun yanında yerel ve yöneyin de etkisi tarım bakımından büyük olmakta, Kuzey yarım küresinde Güneye bakan yerler daha sıcak olmakta, ya da soğuk ya da nemli rüzgarların dağlarca keşilip keşilmemesi ürünün gelişmesini etkilemektedir.

Topraklarımızın yükseklik dağılımları 3/1 sayılı eizelgede görülmektedir (BARKOT ve MOTTA 1976).

Görüldüğü gibi topraklarımızın yarısından fazlası (% 57.0'si) 500-1500 m yüksekliğinde bulunmakta; 500 m'den aşağı olan kısımlar ancak % 17.5'u oluşturmakta ve dağlık alanlar diyebileceğimiz alanlar ise % 10'u bulmaktadır.

Çizelge 3/1. Yüksekliklerine göre topraklarımızın dağılımı

Yükseklik (m)	Oran (%)
0—500	17.5
500—1000	27.0
1000—1500	30.0
1500—2000	15.5
—2000'den fazla	10.0

Bunun yanında morfolojik yapısı gereği 500 m'nin altında olan alanların engebeli durumuna uk, uk rastlandığı gibi 500 m'nin üzerinde geniş düzlüklere Orta Anadolu tipik örnek olarak gösterilebilir.

Topoğrafyanın toprak sınıflandırmasındaki önemi bununla kalmamakta, toprağın işlenmesinden, ürünün hasatına kadar her dönemde topoğrafya etkili olmaktadır.

Topoğrafyanın insanların yerleşimi, gelişimi; ulaşımı gibi her gereksinmesine etkili ve buna bağlı olarak insan etkininin toprak verimliliğindeki derin izleri düşünülürse, topoğrafyanın önemi daha iyi anlaşılır.

3.2. TOPRAĞI OLUŞTURAN KAYA VE CEVHERLER

3.2.1. Kaya ve toprağın bileşimi:

Toprak, yeryüzünü çevreleyen katı kabuğun (Litosferin) dağılıp ufalanması, çözünüp-parçalanması ile oluşmuş gelişmiş ortamdır. Bu nedenle onu oluşturan ortamın bilinmesinde yarar vardır. Litosferin % 95'i püskürük kökenlidir. % 5'i oluşturan tortul kökenlilerin ise % 80'ini metamorfik, % 15'ini kum taşları ve % 5'ini kireç taşları oluşturmaktadır. Ancak üst tabakalarda bu oran büyük değişiklikler göstererek tortul kütle oranı çok daha yüksek değerler gösterir.

CLARKE ve WASHINGTON (1924)'a göre yeryüzünün ortalama bileşimi 3/2 numaralı cetvelde verilmektedir.

Görüldüğü gibi litosferin 3/4'ünü 2 madde SiO_2 ve Al_2O_3 oluşturmakta geriye kalan 1/4 ise bütün diğer elementleri içermektedir.

Litosferi oluşturan kayalarla ilgili bilgi özeti 3/3 numaralı cetvelde verilmektedir (MILLAR ve TURK 1952).

Cetvel 3/2. Dünya kabuğunun ortalama bileşimi (Clarke ve Washington, 1924)

Giriş:	Oran%
SiO_2	59.00
Al_2O_3	15.23
Fe_2O_3	3.10
FeO	2.72
CaO	3.12
MgO	3.45
Na_2O	3.71
K_2O	3.11
TiO_2	1.05
P_2O_5	0.29
MnO	0.22
H_2O	1.30

Çizelge 3/3. Litvanya silvanının kayalar ve genel özellikleri
a) Pnözeitler

Çiğir	Pnözeit	Oluşturan mineraller	Bileşimi ve Özellikleri
Granit Riyalit	Iç Dış	Kvartz, seriklaz ve Plajjoklaz, bir veya fazla mika, hornblende ve ya jüspen.	Bütün kayalar içinde en yüksek kvartz içeriğindeki en yüksek yavaşlıkta. Renkler gri, yeşil, sarı, pembe, karmazın kudur değışir. Kristaller ziyalite daha büyüktür.
Siyahı Tezlit	Iç Dış	Granit, syenit, yulma kvartz kuzusu kuzusu.	Renklerin bakımından granit ile benzerdir, siyahıdır.
Üçerit Andezit	Iç Dış	Plajjoklaz ve Hornblende	Renk yeşil, pembe, siyah olabilir.
Gabro Bazalt	Iç Dış	Na, Ca zirkon, bir-kaç piroksin ve bazen olivin, apatit, mika ve hornblende	Bu kayalar düşük oranda SiO ₂ içerirler; bu- laca Na, Ca, Mg kuzusu- düklerinden bazı ka- yalar olarak bilinirler. Çeşitli renkleri olan bu tür kayalar genellikle siyah- lar ve genç piroksi- nlik köşerlerde bulunur.
Yüksek çama	Dış	Bileşimi granit, syenit.	Çok cabuk soğut- lardan kristalleşmiştir. Amorfus. Toprak için önemli olan perlitin ana kayasıdır.

b) Fosforitler

Havara		Temelde CaCO ₃ den oluşur Fe ₂ O ₃ , SiO ₂ , MgCO ₃ , kH ve O.M. ile karışmıştır.	Pnözeitlerden daha yumuşak ve daha hafiftir. Suda Ca(HCO ₃) ₂ şeklinde çözünür. Genellikle beyazdır.
Dolomit		CaMg(CO ₃) ₂ temel bileşimindedir. Havara gibi yatacaz madde içerir.	Havardan daha serttir. Daha ağır çözümler. Suda Ca(HCO ₃) ₂ ve Mg(HCO ₃) ₂ halinde çözünür.
Kireç ve Tebeşir		Genel olarak CaCO ₃ dir, kH, O.M., kuzun, MgCO ₃ ile bulur. Değişik sıklıkta bulunur.	Havardan belirgin olmayan biçimde sertleşir.
Şişir		Fridağaz, kil, mineraller ve kuzudan oluşur.	Çeşitli derecede kırılgan ve sertleşmiş kuzudan oluşur.
Kumtaş		Kıvrak kuzusu yüksek oranda diğer mineralleri içerir. Suda CaCO ₃ ve Fe bileşiminde çözünür.	Kumtaşın oluşumunda önemli rolü.

Toprağın kökenini oluşturan minerallerin önemlileri ile bileşimleri ise 3/4 numaralı cetvelde toplanmıştır.

Cetvelge 3/4. Önemli mineraller ve bileşimleri

Güçlüğü	Adı	Bileşimi	
Oksitler	Kovars	SiO ₂	
	Hematit	Fe ₂ O ₃	
	Magnetit	Fe ₃ O ₄	
	Limonit	2Fe ₂ O ₃ ·3H ₂ O	
Karbonatlar	Kalsit	CaCO ₃	
	Dolomit	CaCO ₃ ·MgCO ₃	
	Magnesit	MgCO ₃	
	Siderit	FeCO ₃	
Feldspatlar	Mikrosin ve Ortoklas	KAlSi ₃ O ₈	
	Albit	NaAlSi ₃ O ₈	
	Labradorit	NaCaAl ₂ Si ₆ O ₂₄	
	Anortit	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	
Mikalar	Muskovit	H ₂ KAl ₃ Si ₃ O ₁₀	
	İllit	(H ₂ Li) ₂ (Mg,Fe) ₂ (Al,Fe) ₂ Si ₄ O ₁₀	
Diğer Silikatlar	Auriferoller	Ca(Mg,Fe) ₂ Si ₂ O ₆	
	Hornblende	CaNa ₂ Al ₂ Si ₆ O ₂₂ ·ve (Mg,Fe) ₂ (Al,Fe) ₂ Si ₆ O ₂₂	
	Piroksen	CaMgSi ₂ O ₆	
	Ajit	Ca(Mg,Fe) ₂ (Al,Fe) ₂ Si ₂ O ₆	
	Olivin	Mg·Fe·SiO ₄	
	Libit	KAlSi ₃ O ₈	
	Talk	3MgO·4SiO ₂ ·H ₂ O	
	Serpantin	3MgO·2SiO ₂ ·2H ₂ O	
	Sülfürler	Pirit ve Markazit	FeS ₂
	Fosfat	Apatit	Ca ₅ (PO ₄) ₃ (F,Cl)

Yer yüzünü oluşturan elementlerin oranları ise 3/5 numaralı cetvelde verilmektedir (GOLDSCHMIDT 1934).

Cetvelde görüldüğü gibi ilk iki element olan O ve Si yeryüzünün yaklaşık 3/4'ünü oluşturmaktadır. Yalnız başına oksijen ise yarıya yakınına içermektedir. Yeryüzünün büyük kısmını kaplayan büyük su kütlelerinin (hidrosferin) de 8/9 oranında oksijenden oluştuğu düşünülmüşse oksijenin litosferdeki yeri daha açık anlaşılır.

Cetvelge 3/5. Yeryüzünü oluşturan elementler

Element	Kapımı %	Element	Kapımı ppm	Element	Kapımı ppm
O	46.6	Ti	4400	Zr	220
Si	27.7	P	1200	Ce	200
Al	8.1	Mn	1000	V	150
Fe	5.0	F	800	Ni	100
Ca	3.6	S	520	Zn	80
Na	2.8	Cl	480	Cu	70
K	2.6	Ba	430	Mo	1.5
Mg	2.1	C	320		
		Bz	280		

Litosferi oluşturan kayalar toprağa dönüşürken bileşimlerinde bazı değişiklikler olmaktadır.

3/6 numaralı cetvelde bu değişiklikler verilmektedir (TEUSCHER ve ark., 1960).

Çizelge 5/ii. Kayalarla toprağın bileşimlerinin karşılaştırılması
(TEUSCHER ve ark. 1960)

	Kayada (%)	Toprakta (%)
SiO ₂	59.77	84.67
MgO	3.74	0.27
CaO	4.06	0.41
Na ₂ O	.25	0.49
P ₂ O ₅	0.28	0.91
SO ₂	0.28	0.99
K ₂ O	2.98	1.08
Fe ₂ O ₃	0.25	2.53
Al ₂ O ₃	14.89	6.73
MnO	0.09	0.06
TiO ₂	0.77	0.60
C	0.05	1.57
N	—	0.07
S.M.	—	2.61

3.2.2. Ülkemizde Durumu:

Ülkemiz çeşitli zamanlarda çeşitli şekilde oluşmuş kütlelerden oluştuğundan hemen her çeşit kaya ve minerale rastlanır.

Ülkemizin özellikle Güney-Doğu ve Orta Anadolu Bölgelerinde geniş tortul kütleler bulunmaktadır. Ancak buralarda bile yer yer püskürük oluşumlara rastlanır. Sözgelimi Güney-Doğu'da Karacadağ kökenli siyah bazaltlar, Ankara civarının kırmızı andezitleri, Ürgüp yöresinin Erciyes kökenli volkan tüfleri gibi.

Ülkemiz kireç taşı ve bunun metamorfize olması ile oluşmuş mermer bakımından zengindir. Mermer kelimesi kökenini ülkemizden (Marmor) almıştır. Marmara Denizi aynı kökenden gelmektedir.

Burada kireç taşına halkımızın verdiği özel bir isim olan Havara kelimesini vurgulamakta yarar vardır.

Bunun sonucu olarak başka ülkelerde % 5 kireç fazla sayılırken bizde % 60-70 kireç kapsayan alanlara sık sık rastlanmaktadır.

Tortul kütlelerin bolluğunun diğer bir sonucu kilce zenginlik olmaktadır.

Ülkemizi Kuzey ve Güney'den kuşatan ırsa dağlar ise son gelişmelerini üçüncü zamanda oluşturmuş Alp kıvrımlarının bir parçasıdır. Bu nedenle de ülkemizde bazalta sık sık rastlanır. Ülkemizde püskürük topraklarda bile bazik reaksiyon oluşmasını temel nedenlerinden biri de budur.

Gerçek ırsa dağların gerekse düz alanlarda oluşan tek tek yamaş dağların (Karacadağ, Erciyes, Hazaradağı gibi) etkisi ile ülkemizde hemen her türlü püskürük külteye rastlanmaktadır.

Ülkemizin geçirdiği çeşitli tektonik olayların sonucu tortul kültelerdeki değişim ile oluşmuş metamorfik külteler olan mermer, şist gibi kültelere de sık sık rastlanmaktadır.

Yerel durumun ülkemiz ve tarımımız yönünden en büyük etkisi, oluşturduğu fazla meyilden kaynaklanmaktadır. 3.4 sayılı şekilde topraklarımızın eğim durumları görölmektedir (Topraksu, 1980).

KAYNAKLAR

- Clarke, F.W. and H.S. Washington 1924. *The composition of the Earth's crust*, U.S. Survey Profess. Paper 127.
- Darkot, B. ve G. Motta 1976. *Modern büyük atlas*.
- Eriñç, S. ve S. Öngör 1973. *Türkiye Coğrafyası*.
- Goldschmidt, V.M. 1954. *Geochemistry*, Oxford, Clarendon Press.
- Hoidefleiss, P. 1947. *Şirast Meteorolojisi* (Çeviri Ü.E. Çalışan) 1125.
- Millar, C.E. and L.M. Türk 1952. *Funda mentals of soil science*, 510 s. MTA. Türkiye jeolojik haritası.
- Teuscher, H., R. Adler and J.P. Seaton 1960. *The soil and its fertility*, 446. s.
- Topraksu (1980) Türkiye Arazi Varlığı, Kartografya Md. Ankara.

EĞİLİMLER		MİLYON HEKTAR	
Sarp. 30 +	10 408 332	% 13,3	
Çak. din 20 - 30	13 394 964	% 17,2	
Dik 12 - 20	11 373 364	% 14,7	
Orta 6 - 12	10 596 581	% 13,6	
Hafif 2 - 6	8 059 482	% 10,3	
Düz. 0 - 2	9 178 404	% 11,8	
			15

Şek. 3.4. Topraklarımızın eğim gruplarına göre oranları

4

TOPRAK ETKENLERİ

Önceki bölümde görüldüğü gibi kaya toprağı oluştururken yalnız SiO_2 oranı artmakta diğer bütün elementler yakanmakta azalmakta; yalnız toprağa ayrıca organik kökenli C-N katılmış olmaktadır.

Toprak, verimliliğin ana ortam koşulu olmakta, bitki toprakta gelişmekte, topraktan beslenmektedir.

Toprak her yönü ile bir karışımlar düzenidir. İçerisinde katı, sıvı (toprak suyu), gaz (toprak havası) olmak üzere her üç halde nesne birlikte bulunur.

Toprağın katı kısmı 4 ana madde tarafından oluşturulur. Bunlar: kum, kil, kireç ve organik maddelerdir. Mil, kum ile kil arasındaki bir ara üründür. Ayrıca toprak içerisinde toprak iskelet maddesi dediğimiz ana kaya artıklarına ve geniş bir canlı kolonisine de rastlanmaktadır.

Sıvı kısmını su ve suda erimiş, nesnelere oluşturur. Toprak havası ise, normal atmosfer bileşiminden oldukça farklı olarak topraktaki çeşitli reaksiyonlarla oluşan gazları da içerir.

Katı kısmı oluşturan kum SiO_2 , kireç ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$) genel formülü ile gösterilebilir. Organik madde çok daha kompleks bir yapıya sahip olup: genellikle % 45 C, % 40-42 O, % 5 N, % 2 H ve % 1 oranında P ve S dışında bütün diğer bitkibesinlerini çok küçük oranlarda içerir.

Toprağın katı kısmının son fonksiyonunu oluşturan kil ise inorganik bir yapıya sahip olup genellikle kristal bünyelidir.

Organik kompleksleri oluşturan O.M. ile inorganik kompleksleri oluşturan kil mineralleri toprağın kolloidal fraksiyonu olarak madde değişim dokusunun aktif ortamıdır.

Topraklar onu oluşturan: iklim, topografya, ana kaya, bitki örtüsü gibi etkenlerin etkisi ile değişik bünye, değişik profil, değişik reaksiyon, değişik renk, değişik yapı gösterdikleri gibi değişik cins ve

oranda inorganik ve organik kompleksler, değişik oranda bitkibesinleri kapsarlar. Bütün bunların sonucu olarak topraklar farklı verimlilik düzeyinde olur. üretim güçleri farklı olur.

Araştırmacılar toprakların bu farklı niteliklerini gözönünde tutarak onları tarif etmekte ve sınıflandırmaktadırlar.

Toprağın sınıflandırılmasında canlıların sınıflandırılmasında kullanılan bölümlere yakın hierimler kullanılmaktadır. Genellikle kullanılan bölümler büyükten küçüğe doğru; Takım-Alt takım-Büyük toprak grupları-Familya-Seri-Sınıf-Faz aşaması izlenmektedir.

Toprakların yüksek kategorideki sınıfları sınırlıdır. Benzer nitelikteki topraklar seriler ve tipleri oluşturmaktadırlar.

Toprak Serileri: Benzer profildeki toprakların oluşturduğu gruplardır. Seriler aynı iklim ve bitki örtüsünde, aynı ana materyalden yaklaşık aynı midede oluşmuş toprakları içermektedir. Aynı seride topoğrafya ve profildeki drenaj durumu da benzerdir. Aynı seride profiller yakın derinlikte yakın strüktür, renk, reaksiyon ve kimyasal karakterdedirler, organik madde kapsamı da benzerdir. Aynı seride toprağın pilluk derinliğinde bünye farklı olabilir ama zıt olamaz. Serilere genellikle, ilk bulunduğu kent, dere gibi coğrafik yerin adı verilmektedir.

Toprak Tipleri: Aynı seride pilluk derinliğinde bünyenin de aynı olduğu yöreleri gösterir bu nedenle de adlandırılmasında seriye bünye sınıfı katılır.

Toprağın sınıflandırılmasında onu oluşturan iklim, süre, bitki örtüsü, engebe, ana kaya gibi etkenlerden geniş çapta yararlanılmaktadır.

Topraklar çeşitli araştırmacılarca değişik özelliklerine göre çeşitli şekilde sınıflandırılmışlardır. Kimi araştırmacılar daha çok Natural sistemi seçmekte; kimileri ise 1880'de Dokusevin ileri sürdüğü ve sonra birçok araştırmacı tarafından geliştirilen Genetik sınıflandırmayı yeğlemektedirler. Bu sistemde topraklar onları oluşturan ortam koşulları ve özellikle iklim, bitki örtüsü, engebe, ana kaya ve oluşum sürecine bağlı büyük değişiklikler gösterirler.

Günümüzde kullanılan toprak sınıflandırılması Rusya'da geliştirilen genetik sistemle A.B.D.'de geliştirilen natural sistemin birleştirilmesi ile geliştirilmiştir. Ordo-suborda ve Büyük Toprak Gruplarının oluşturduğu yüksek kategoriler genetik fark esas alınmaktadır. Toprak serileri, tipleri ve fazlarında ise toprak profillerinin özellikleri temel alınmaktadır.

4/1 numaralı çevrele THORP ve SMITH (1949)'e göre toprağın yüksek kategorilerde sınıflandırılması görülmektedir.

Çizelge 4/1. Toprakların yüksek kategorilerde sınıflandırılması (WINTERS ve SIMONSEN 1951)

Takım	Alt Takım	Büyük Toprak Grupları
Zonal topraklar	1. Soğuk kurak toprakları	Tundra toprakları
	2. Açık-renk topraklar (kurak yarıda)	a) Kırımsız çöl ve çöl toprakları b) Selimsen c) Kahverengi topraklar ç) Kırmızımsı kahverengi topraklar
	3. Koyu-renk topraklar (Yarı kurak, yarı nemli ve nemli çayır alanlarını)	a) Kestane toprakları b) Kırmızımsı-kestane toprakları c) Çermişen toprakları ç) Çayır veya bitimsiz toprakları d) Kırmızımsı çayır toprakları
	4. Çemir-çayır geçit toprakları	a) Çöllenmiş Çermişen b) Kireçsiz kahverengi veya Şantung kahverengi toprakları
	5. Açıkrenk podsolleşmiş topraklar (Ağaçlık alanları)	a) Podsol toprakları b) Gri Podsolik toprakları c) Kahverengi Podsolik toprakları ç) Gri-kahverengi Podsolik toprakları d) Kırımsız-sarı Podsolik topraklar
	6. Lateritik topraklar (Ilıman ve tropikal nemli alanları)	a) Kırmızımsı-kahverengi Lateritik toprakları b) Sarımsı-kahverengi Lateritik toprakları c) Laterit toprakları
Intrazonal topraklar	1. Hafızmerfik (Selin ve alkali)	a) Selin toprakları b) Seloorta toprakları c) Selen toprakları
	2. Hidromorfik topraklar	a) Hüyük çel toprakları b) Alpin-Nidus toprakları c) Barahik toprakları ç) Yarı-barahik toprakları d) Düşük-sarı-çel toprakları e) Planoveller f) Yeraltı suyu Podsol toprakları g) Yeraltı suyu laterit toprakları g) Kalk çeliler
	3. Kalımsorfik topraklar	a) Kahverengi çemir toprakları b) Reindama toprakları c) Kalköller
Azonal Topraklar		a) Lotsoeller b) Regosoller c) Alüvyal topraklar

4/1 numaralı şekilde ise Dünyadaki toprakların dağılımı görülmektedir.

Toprağın guruplara ayrılmasında bitki örtüsünün girişimi büyük olmaktadır. Bu hususta yalnız bitkinin çeşidi değil oluşumunda bitki örtüsünün etkisi kuşkusuz büyük önem taşıyan hümüs birikimi, yani toprağın organik madde kapsamı da önem taşımakta % 20'nin üzerinde O.M. kapsayan topraklar: organik topraklar, diğerleri mineral topraklar olarak sınıflandırılabilirlerdir. Organik toprakların da O.M.'i fazla çürümüş olanlarına mak "muck", diğerlerine ise pit (peat) topraklar denmekte ve bu topraklar bataklık toprakları (Bog ve Yarı-Bog toprakları) büyük toprak gruplarını oluşturmaktadır.

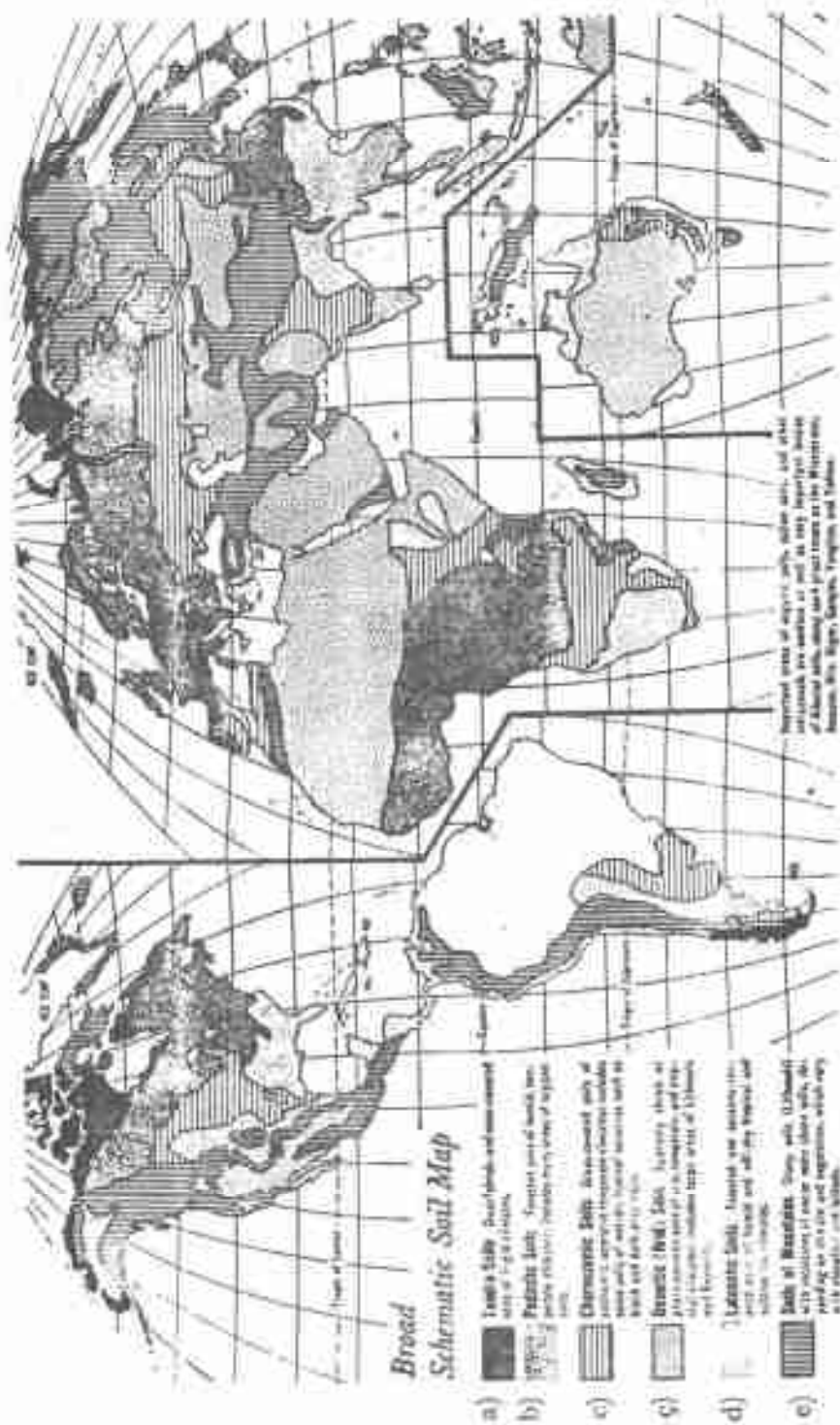
Ancak bitki örtüsünün etkisi ile topraklar 2 ana gruba ayrılırlar (1) Orman toprakları (2) Çayır toprakları, Ormanlardan yaprağı dökenler ve dökmeyenler ile çayırların küçük ve fazla gelişmiş olanların oluşturduğu topraklar da farklı olmaktadır.

Tatınca alınan çayır topraklarında toprak orman topraklarından daha koyu renkli olmaktadır. Bunun nedeni, yüksek hümüs ve kalsiyum kapsamı arasındaki farktır. Aynı zamanda çayır topraklarında yüksek hümüs daha derinlere iner. Bunun nedeni de kök sistemleri arasındaki farktan gelmektedir. Aynı nedenlerle çayır asiditeyi artırır, bitkibesinlerince toprağı daha zenginleştirir, azotun yıkanmasını önler. Çayır topraklarında mikroorganizmalar daha aktiftir ve topraktaki yüksek hümüs nedeni ile bitkibesinlerinin tutulması, yıkanmasını önlenmesi çayır toprakların da ormanlardan çok daha fazladır.

Ana kaya tortul ya da püskürük olduğuna göre farklı kapsamlar gösterirler. Tortul küteller daha çok kil, kireç ve apatitten oluştuğu halde; püskürük kütelleri % 93 oranında; feldispet, amfiboller, kuvars ve biotitten ibaret olan silikatlar oluştururlar. Püskürük kütellerin % 60'ını oluşturan feldispatlar ise ortoklaz, albit, oligabiaz, labrador, anortit, lösis, silvin, karnalit gibi mineralleri içerirler.

İklim ile toprak çeşitleri arasında ise daha yakın bir ilişki bulunmakta ve bu ilişki 5.8. numaralı şekilde izlenmektedir (MILLAR ve TURK 1952).

Yağış etkisi ile topraklar özellikle Na-K ve sonra $CaCO_3$ ve $MgCO_3$ 'ün yıkanma durumuna göre yıkanmış, ya da tersi; yıkanmamış karakter göstermektedirler. Yıkanmayan topraklarda çökeltme ve yığılma söz konusu olmaktadır.



Şəkil 4-1. İstifi bölgə toprak çətinliklərini göstərən dünya xəritəsi (A.B.D.'nin 1957 - Tarım Vəqəfi "Yearbook of Agriculture"indəki əlavə).
 a) Tundral topraklar
 b) Podzol " "
 c) Çernozem topraklar
 d) Qol (Qum) " "
 e) Dəy toprakları
 f) Nemli topraklar

Yalnız eriyebilen tuzlar değil, demir-alüminyum bileşikleri ve organik madde suspansiyonları da daha yavaş olmak üzere aşağı doğru hareket eder. Bu maddelerin hareketi üst organik maddenin hemen altında beyaz bir kabakanın oluşumuna ve bu maddelerin çökmesi ile kahverengi, sarımsı kahverengi, sarı veya kırmızı renkli B horizonunun oluşumuna neden olurlar ki; bu oluşuma Podzolizasyon adı verilmektedir.

Bu tip demir-alüminyum çökelen topraklara pedalfer (Pedongrekçe yer ve Aluminum ve Ferrumdan: Ped-Al-Fer) topraklar denmektedir. Bu durum özellikle yüksek oranda organik madde oluşturabilen alanlarda oluşmaktadır (Çayırlar toprakları-Prairie Soils). Bu topraklara kahverengi siyah renklerinden dolayı Brownish black "Brunigra" - Eamer topraklar da denmektedir.

Podzoller, düşük ucaklık, yüksek yağış alan alanlarda oluşmaktadır.

Tuz Çökmesini İçeren Topraklar.

Kurak ve yarı-kurak alanların toprakları profilde $CaCO_3$ veya $CaCO_3$ ve $MgCO_3$ tuzlarının çökmesi ile karakterize edilirler. Bu topraklara bu nedenle Pedokal (Pedon-Latin calx'dan) adı verilmektedir. Topraklarda Fe ve Al yıkanmaz nötral ve alkali reaksiyon onların dispersiyonunu önler. Çernozem-Kestane Rengi topraklar-Kahverengi topraklar-Çöl toprakları bu gruptandır.

Çernozem toprakları: Kireç çökmesi 60-90 cm'de oluşan, siyah renkli bozlar topraklarıdır. 55-50 cm'lik üst toprak tabakası yüksekçe O.M. nedeni ile siyahtır.

Kestane Toprakları: Daha kurak alanlarda kireç çökmesi 35-60 cm'de oluşur, otlar bodurdur ve mera oluştururlar. Na ve K yığılmasına rastlanır.

Kahverengi Topraklar: Üst toprak tabakasında hümmüs az ve incedir. Otlar daha seyrek ve kısa; arada çalılarla karışıktır. Toprak eriyebilen tuzlarca zengindir. Kireç çökmesi 30-40 cm ya da daha yüzedir. Duruma göre Açık-Kahverengi ya da Gri-kahverengi olabilir.

Çöl Toprakları: Hümmüs kapsamı o kadar düşüktür ki; yarı-kurak yörelerdeki kahverengi renk gri-bej bir görünüm alır. Yüzeyde tuz yığılması ve lekelerine rastlanır. Genellikle 3-5 cm' toprağın hemen altında kireçli ana madde başlar. Ot yerini çalı ve diken alır daha sıcak

yörelerde laktüse rastlanır. Bazı kısımlarda suda erir tuzların yığılması ile alkali lekeler oluşur ve yalnız tuza dayanıklı bitki türleri yetişebilir.

Tropik Yöce Toprakları-Latosoller: Bunlardan bir grup yüksek oranda sulu demir-alüminyum oksit kapaklar ve "Laterite" adını alırlar. Kellog, lateriti yalnız seskioksitlerce zengin, koruyunca çatlayan, kıvrılan, kaymak oluşturan ağır kil ve bunların kumla seyreltilmiş olan çeşitleri için sağık vermiş; Latosol'u ise tropik toprakların zonal alanlarının suborderi olarak kullanmıştır.

Tundra toprakları, yaşayan ve ölü otlardan, yosunlardan, sazlardan ve likenlerden oluşmuş humuslardır. Tundra toprakları üst toprak tabakası yıl boyunca donmuş olarak bulunan yörelerde önem taşır. Buralarda doğal bitki örtüsü % 50 liken, % 25 saz, % 25 çalı, % 20 ise ot, çayır ve yosunlardır.

USDA (1975) tarafından yapılan yeni sınıflama sistemine göre toprakların ordo ve altordoları ile büyük grupları çizelge 4/2'de; bunların anlamları ile eski sistemdeki yaklaşık karşılıkları ise çizelge 4/3'de verilmektedir (ERGENE 1982).

Dünyadaki toprakların dağılım oranları 4/4 numaralı cetvelde verilmektedir (FLAIG ve ark. 1976).

İlman bölge toprakları bütün toprakların % 32'sini oluşturmaktadır. Bu topraklar genellikle humusca zengindirler. % 3-5 O.M. kapaklar. Soğuk mevsimlerde biyokimyasal dönüşüm durduğundan birikim olmaktadır.

Tropik ve kurak bölge topraklarında ise, ya bitki örtüsü bulunmadığından ya da biyokimyasal parçalanmanın bütün yıl hızlı olduğundan organik madde çok düşüktür (% 0.1-1.0).

Türkiye topraklarının durumunu gösteren harita 4.2 numaralı şekilde görülmektedir*

4.1. TOPRAĞIN BÜNYESİ

4.1.1. Genel bilgiler:

Toprak temel parçacıklar olarak kum ve kilten oluşmuştur. Bunların ikisi arasında geçit alanı zül doldurmaktadır. Kum-kil-mil ayrışımında çeşitli araştırmacılarca farklı sınır değerleri kullanılmaktadır. Bunlardan biri 4/5 numaralı cetvelde verilmektedir (MILLER ve TURK 1952).

* Topraklar tarafsızdan heterotroplüye köyden suşına eklenmektedir.

Çizelge A.2. USDA tarafından yapılan sınıflandırmaya göre toprakların enfüz alı sınıflı ve büyük grupları

Ordo	Albedo	Büyük grup	Ordo	Albedo	Büyük grup
Alfailler	Alüviallar	Alüviallar	Humuslu	Fibriller	Büyük gruplar
Düzensizler					Kryofiller
Fragmantiller					Medifiller
Nüviallar					Stagiller
Okresyonlar					Tropikaliler
Plüviallar					Büyük gruplar
Prekambiller					Kryofiller
Umbrellalar					Tropikaliler
Kryofiller					Humuslu
Örümçüler					Kryofiller
Pragmatiller					Tropikaliler
Globularlar					Humuslu
Nüviallar					Kryofiller
Polimerler					Lüviallar
Agrofiller					Medifiller
Entrofiller					Süviallar
Fragmantiller					Süviallar
Tropikaliler					Tropikaliler
Globularlar					Blokkiller
Humuslu					Kryofiller
Nüviallar					Medifiller
Polimerler					Tropikaliler
Agrofiller					Humuslu
Entrofiller					Kryofiller
Fragmantiller					Medifiller
Tropikaliler					Tropikaliler
Globularlar					Düzensizler
Humuslu					Düzensizler
Nüviallar					Örümçüler
Polimerler					Humuslu
Agrofiller					Polimerler
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					
Nüviallar					
Polimerler					
Agrofiller					
Entrofiller					
Fragmantiller					
Tropikaliler					
Globularlar					
Humuslu					

Çizelge 4/3. Yeni sınıflama sistemine göre; ordo, alt-orđolar, kökleri, anlamları ve eski sınıflamada ki karşılıkları.

Ordo	Kökü	Anlam	Eski sınıflamada yaklaşık kar-	Alt-orđolar
Entisol	Anlamaz	Ömür, ya- kırı zaman- na ait	Azonal, buñ alçak Humik Gley toprak	-Akumit -Arist -Pluvant -Orthent -Psamment
Vertisol	L. Verto	Suyun	Grimosol	-Torrunt -Udent -Lixert -Xertit
Inceptisol	L. Inceptum	Başlangıç	Ando, Akr Kahverengi Top- rak, Kırmızı Kahverengi Orman Toprakları, Alçak Humik Gley ve Humik Gley top- raklar	-Andept -Acumit -Ochrept -Ochrept -Plaggept -Tropsept -Umbrsept
Aridisol	L. Aridus	Kurak	Çöl, Kırmızı Çöl, Sarımsak, Solonçak, kırmızı Kahverengi ve Kırmızımsı kahverengi top- raklar ve ilgili Solonetzler.	-Aridit -Orthid -Orthid
Spodosol	Gk. Spodos	Odun kölü	Podzoller, Kahverengi Pod- zolitik Topraklar ve Taban Suyu Podzolları	-Aquod -Ferrod -Humod -Humod -Orthod
Mollisol	L. Mollis	Yumuşak	Kestane Renkli Topraklar, Cernozem, Brunizem (Prarie) Topraklar, Rendzinalar, Kı- rmızı Kahverengi, Kahverengi Orman Toprakları ve bun- larla kombine olan Solon- etzler ve Humik Gley Top- raklar.	-Alboll -Aquol -Beroll -Randoll -Udoll -Ustoll -Xaroll
Alfisol	Anlamaz	Pedüfer	Gri-Kahverengi Podzolitik, Gri Orman ve Kırmızımsı Ka- hverengi Topraklar, Çerno- zemler ve bunlarla kombine Planosol ve Yarı-Bog Top- raklar.	-Aqualf -Beralf -Udalf -Ustalf -Xeralf
Ultisol	L. Ultimus	Sön	Kırmızı Kahverengi Podzolitik Topraklar, Kırmızı Kahve- rengi Latentlik Topraklar ve bunlarla kombine Planosol- lar ve yarı-Bog Topraklar	-Aquult -Humult -Uduult -Ustult -Xerult
Oxisol	F. Oxide	Oksit	Laterit Topraklar, Latosoller	-Aquoks -Humoks -Orthoks -Torraks -Ustoks
Histosol	Gk. Histos	Doku	Bog Topraklar	

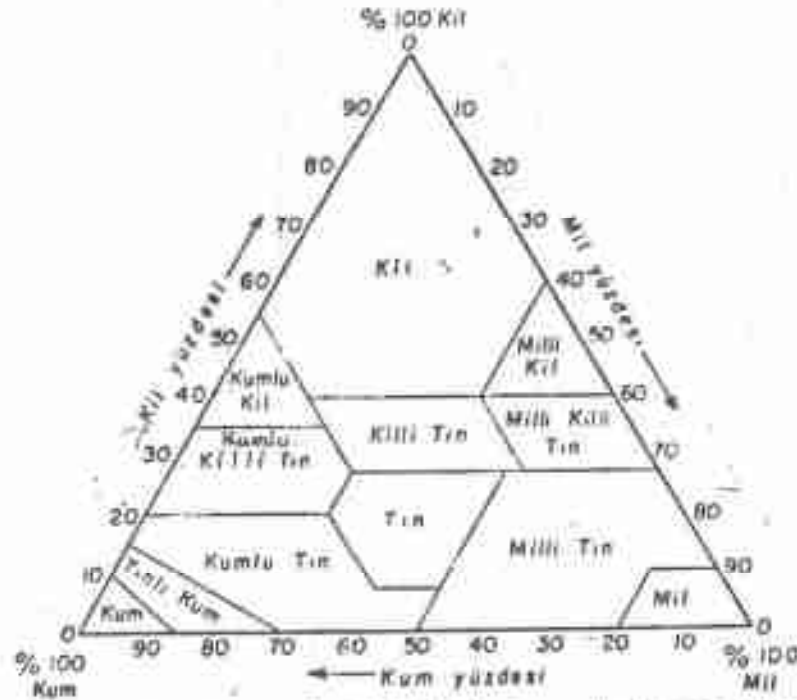
L-Latince Gk.-Griçe F.-Fransızca

Toprağın bünyesi üç kenarında % olarak kum-mil-kil kapsamı belirtilmiş bir eşkenar üçgen yordamıyla bulunmaktadır (Şek. 4.3).

Kuşkusuz bunun dışında grafik ve başka şekillerle gösterme ve değerlendirme olasılığı da bulunmaktadır.

Çizelge 4/4. Toprakların Dünyadaki Dağılımları
(FAO ve ark. 1976)

Bölgeler	Toprak Çeşidi	Oran %	Bölge Toplamı %
Tarım Alanları İlman	İğne yapraklılar bölgesi toprakları Yapraklı sökülün bölge toprakları Sarp toprakları Ova toprakları	10 5 12 4	31
Tropik ve kurak	Humid tropikal ve süptropikal bölge toprakları Arid ve semiarid bölge toprakları	19 18	37
Tarım dışı alanlar	Buzulifer toprakları Tundra toprakları Dağ toprakları	11 4 16	31



Şek. 4.3. Toprakların bünye tayinlerinde kullanılan üçgen şeklindeki anahtar (Kil, kuma, mil kile paralel çizilerek bünye sınıfı bulunur).

Çizelge 4/3. Toprağı oluşturan parçacıklar ve kili özellikleri

Adı	Parçacık çapı (mm)	Gramdaki parçacık sayısı	1 g'da yitire alanı (Cm ² olarak)
İnce çakıl	2.00-1.00	90	11.5
Kaba kum	1.00-0.50	722	22.7
Orta kum	0.50-0.25	5777	46.4
İnce kum	0.25-0.10	46213	90.7
Çok ince kum	0.10-0.05	722074	226.9
ML	0.05-0.002	5776674	459.7
Kil	0.002	90260630860	11342.5

Toprağın fraksiyonları ve bunların özellikleri 4/6 numaralı cetvelde verilmektedir (BLACK 1957).

4.1.2. Bünye-verimlilik ilişkileri:

Verimlilikte toprağın bünyesinin etkisi büyük olmakta, bünyeyi oluşturan danecik çapları arasındaki farklar, oluşturduğu toprağa damgasını basmakta; toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri bu parçacıkların küçüklük, büyüklüğü ve cinsi ile yakından ilgili bulunmaktadır.

Parçacıklar küçüldükçe, yani kil fraksiyonun oranı arttıkça, toprak incelmekte, kil sınıfı ya da bu sınıfa yakın sınıfları oluşturmakta; kalınlaştıkça: kaba, kumlu bir bünye göstermektedir.

Kil oluşumu sıcakla artmakta, yağışla yıkanma azaldığından kurak iklimler birikimi sağlamaktadır. Böylece sıcak-kurak iklimler ince, soğuk-yağışlı iklimler kaba bünyenin simgesi olmaktadır.

Parçacıkların bölünmesi, bünyenin incelmesine, bağı olarak topraktaki boşluklar, porazite, gaz oranı artmakta ve toprağın önemli özelliklerinden olan havalanma durumunu tayin etmektedir. Bu ise volüm ağırlığını düşürmektedir. Kaya ve taşlarda 2'nin üzerinde olan volüm ağırlık kum ve kumlu topraklarda 1.8-1.6'ya düşer; bu ağırlık kil oranı yükseldikçe azalarak 1.0'e kadar düşer, hatta bunun da altına iner.

Volüm ağırlığa verim üzerindeki açık etkisi ise bilinmemektedir.

Toprak havası ve volüm ağırlık, toprağın yapısı üzerine etkili olmakta, onun sıkı (kompakt) ya da gevşek yapılı olman; ve bu özelliği de toprağın tava gelme özelliği ve işleme kolaylığı ile doğrudan ilgili bulunmaktadır.

Çizelge 4/6. Toprakta alüminyum fraksiyonları ve özellikleri
(BLACK 1957)

Üstünlükler sistemine göre fraksiyon adı	Yarıçap pH (mm)	Vaküüm cm ³ 'deki porözite sayısı	Yaklaşık yüzey alanı (cm ² /g)	Yarıçapın pH'den etkisi	Fraksiyon özellikleri	Mikrolojik özellikler
Katı katman	2.0-0.2	0.4x10 ⁹	21		Alüminyum ve oksijen yapılarına ve elastikite değil	Kuvvetli termofilik, kimi kayalar parçala- yıcıdır, kalsiyum
İnce katman	0.2-0.02	0.4x10 ⁹	210		Alüminyum ve oksijen yapılarına ve elastikite değil	Kuvvetli ve fak- ülent termofilik Alüminyum, ferrous, nitrat ve kükürde
Mİ	0.02-0.002	0.4x10 ⁹	2100		Düşük ve orta düzeyde yapılarına bağlı yapışkanlık	Kuvvetli ve fak- ülent termofilik, ferrous nitrat, nitrat ve kükürde
Kİ	0.002-0.000	7.2x10 ⁹	25000		Yapışkan ve elastikite bağlıdır	Kİ mikroorganizmaları düşük, Alüminyum kuvvetli

Toprak kili oldukça solma noktası, su tutma kapasitesi ve yararlı su oranı yükselmekte; böylece özellikle ülkemizde tarımsal verim üzerinde etkili büyük olan nemin korunması, depolanması ve değerlendirilmesi olanakları artmaktadır.

Diğer yandan toprağın su tutmasını bünye ile yakından ilgili olup, bünye incelidikçe geçirgenlik de azalmakta, kumlar ise en süzek topraklar olarak bilinmektedir.

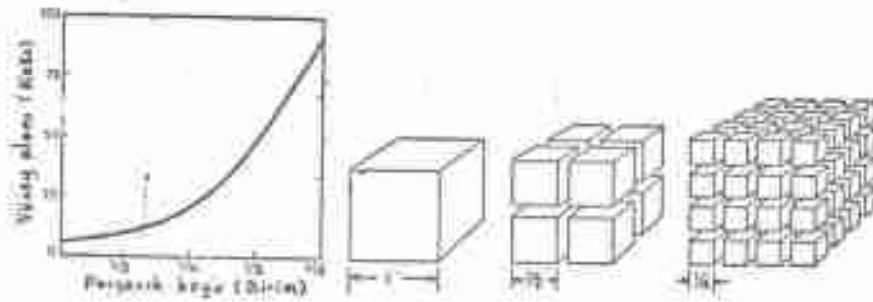
Suyun kolay süzülmesi topraktaki iyonların yıkanması sonucunu doğurmakta, depolanıp orada buharlaşması ise toprak suyu içindeki iyonların orada birikimi, tuzluluk sorununu yaratmaktadır.

Parçacıkların küçülmesi, bünyenin incilmesi, toprakta verimlilik yönünden önemli pek fazla olan aktif yüzeyin artması sonucunu doğurmaktadır.

Parçacık her yarıya bölünüşünde yüzey alanı iki katına çıkmaktadır.

O halde kumun en küçüğü olan 0.05 mm'lik bir parçacığın kilin en büyüğü olan 0.002 mm'lik parçacığı oluşturuncaya kadar alanı:

$$\frac{0.050}{0.002} = 25 \text{ katı artmış olmaktadır (Şek. 4/4).}$$



Şek. 4/4. Parçacık büyüklüğü yüzey alanı ilişkileri (LEET ve JUDSON 1934)

Aktif yüzeyin artması ise: 1932'lerden beri Yüzeyle Tutma olarak bilinen, özellikle kristal yapılı inorganik komplekslerin yüzeylerinin iyonları tutma gücünün artması sonucunu doğurmaktadır; bu da kompleksin iyon tutma gücünün yükselmesine neden olmaktadır. Bunda kuşkusuz inorganik kompleks oluşturucu kil minerallerinin

cinsi de rol oynamaktadır. Bu durum o toprağın iyon depolama gücünün düşmesi veya yükselmesi sonucunu doğurmaktadır ve Katyon Değişim Kapasitesi (K.D.K.)'nin simgesi olmaktadır.

Bunun sonucu olarak kil oranı arttıkça K.D.K.'de artmak ya da azalmaktadır. K.D.K. ise elverişli bitkibesin maddelerinin zenginlik veya fakirliğinin ölçüğü olmaktadır. Gerçekten kil oranı, özellikle; tutulmuş amonyum, toplam fosfor, toplam ve elverişli potasyum, elverişli kalsium, magnezyum, kükürt, demir ve bütün mikroelementlerin iyi bir göstergesi olarak kabul edilir.

Bünyenin incelenmesi-kabalaşması bunun tersi olan tutma-yutma-bağlama (Fixation-adsorption) işlemlerine de neden olmakta; bu ise işlemleri daha karmaşık duruma getirmektedir. Nitekim anyon (SO_4 , PO_4 , ..) ya da katyon (NH_4 —K—Ca—Mg—Fe—Zn...) fiksasyonu da kil minerali cins ve miktarına bağlı değişimler göstermektedir.

Bütün bu etkiler, toprakta nem, hava, bitkibesin maddeleri düzeyinin elverişli veya elverişsiz olması sonucunu doğurmakta; bunun sonucu topraktaki mikroorganizma miktar ve cinsi değişmekte; organik maddelerin yanması, çözülmesi ya da, birikimine neden olmakta; özellikle mikroorganizmalar öldükten sonra bunların çürümesi, elverişli bitkibesin maddelerinin önemli kaynaklarından olduğu gibi; bunların depolanması, fiziksel bünyenin düşmesine de etki yapmaktadır.

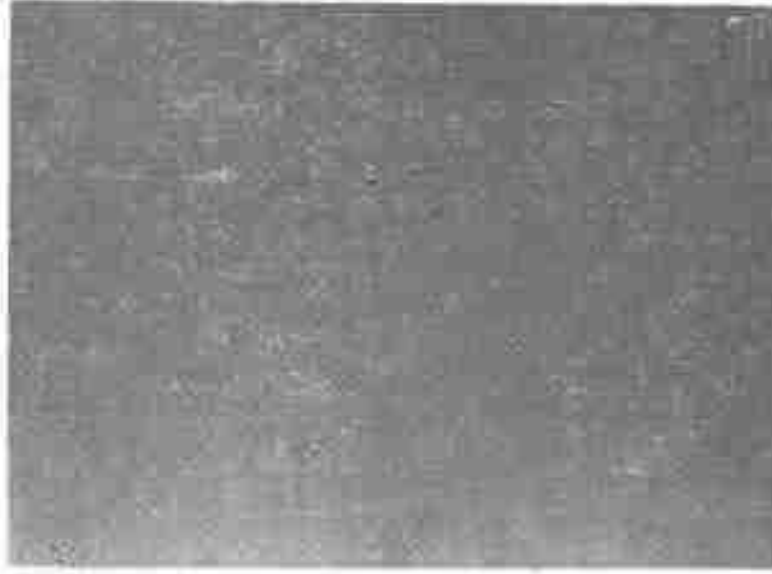
Toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik karakterleri, özellikle bitkibesin maddelerinin elverişliğinde etkili olan yüzeyde tutma, K.M.K., fiksasyon; elektroforez, katoforez, Donnan denkliği; toplam Σ mübadil Σ erimiş denklileri; SAR ve benzeri oranların hepsinde, bünyenin etkisi büyük olmaktadır.

Bünyenin ince olması fiksasyonu artırmakta, gübrelemenin etkinliğini düşürmekte, yüksek K.D.G. oluşturmakta ve potasyumun yeterli olması sonucunu doğurmaktadır.

4.1.3. Ülkemizde durumu

Topraklarımız, özellikle kil kapsamına yüksekliği ile yüksekli olarak ince bünyelidir. Bu özellik toprağın depo gücünün ve aktivitesinin yüksekliği yanında tutma ve bağlama gücünün de yüksek olması sonucunu doğurmaktadır. Böyle olunca da gübreden yararlanma zorlaşmakta, gübrenin yararlılığı düşmektedir.

Nitekim kum tekstründe (% 90 kum kapsayan) bir Doğu Nebraska toprağı ve kil tekstründe 39 Güney Doğu Anadolu Yüresi toprakları ile müşterek olarak yaptığımız bir araştırmada etiketlemek üzere ^{32}P kullanılmış ve yalnız Nebraska toprağı çözeltiye belirgin biçimde, otoradyogramla belirlenecek oranda, fosfor geçmesine olanak vermiş, diğer toprakların hiç birinde hiçbir iz saptanamamıştır (Şek. 4.5).



Şek. 4.5. Eşit aktivite ile belirleyerek ^{32}P 'yi kromatogramdan alınmış otoradyogram. (yalnız Nebraska kum toprağı belirginlikte, hiçbirinde herhangi bir iz görülmüştür).

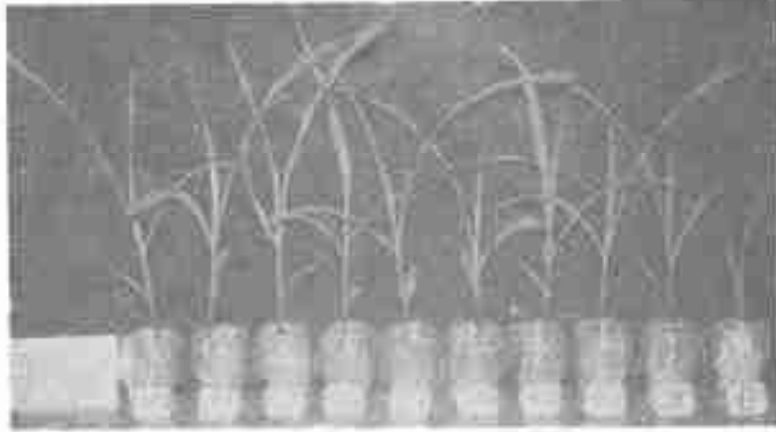
Bünyenin verimliliğe etkisini incelemek üzere iki farklı bünyeli, toprağı bitki besinlerinden yoksun kumdan değişik oranlarda katılmak suretiyle hazırlanan serilerden elde olunan sonuçlar ilginçtir.

Şek. 4.6'da Nebraska kum toprağında mısır yetiştirerek alınan sonuçlara göre bünye-verim ilişkileri görülmektedir.

Şekilde görüldüğü gibi % 60 oranından sonra verimde belirgin bir düşme olmuştur.

4.7 numaralı şekilde ise kil toprağına katılan değişik oranlardaki kumun mısırın gelişmesine etkisi görülmektedir.

Şekilde görüldüğü gibi en yüksek verim tınlı bünyelerden alınmıştır.



Şek. 4.6. Mısırda bünye verim ilişkileri



Şek. 4.7. Mısırda bünye verim ilişkileri

Toprak-Su Laboratuvarlarında yapılan 30.000'in üzerindeki analiz sonucuna göre bölgelerimizde toprak bünyesinin durumu 4/7 numaralı cetvelde toplanmış bulunmaktadır (Şek. 4.8)

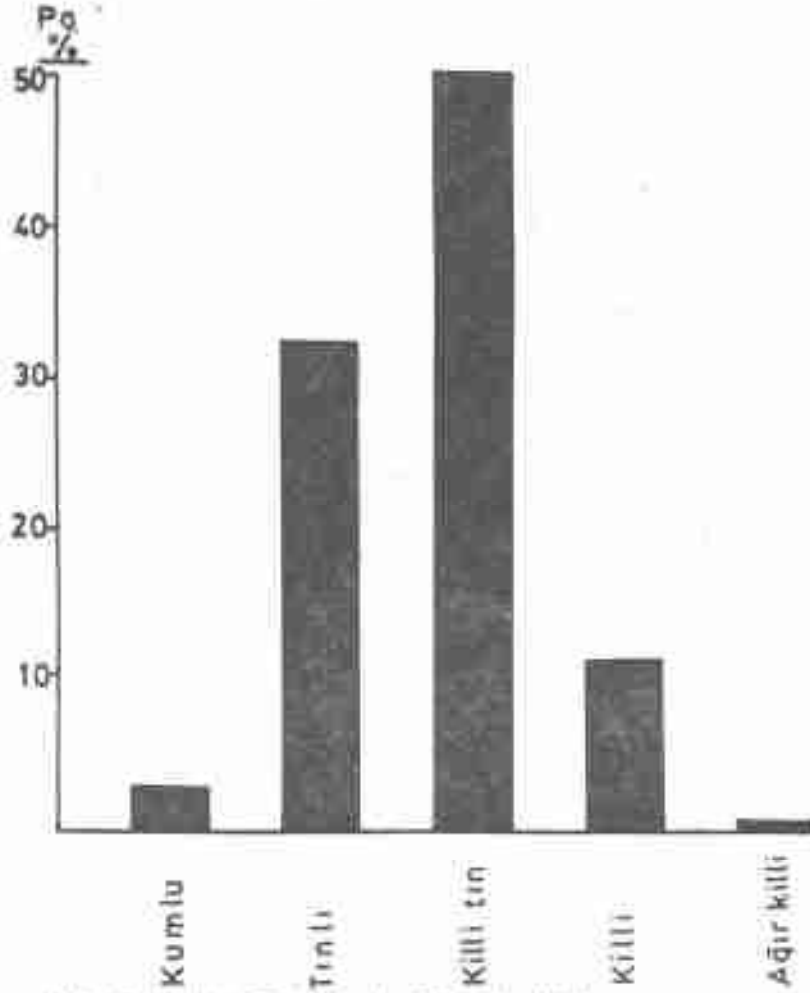
Cetvelde görüldüğü gibi topraklarımız genellikle killi-tın ve tınl bünyeye sahip bulunmaktadır. Kumlu topraklarla ağır killiler ise % 5'i bile oluşturamamaktadırlar ancak killi topraklar % 10'un üzerinde (% 11.3) bir alanı kaplamaktadır.

Bu durumda, toprak bünyesi genellikle tarıma elverişli bulunmakta, ancak yer yer fazla kil sorunu görülmektedir.

Topraklarımızın yarısından fazlasının (% 61.9) killi olmasının ana nedeni ise: sıcak iklimden dolayı kil oluşumunun hızlanması, kuraklık nedeni ile yıkanmaması, kolayca yığılmasıdır.

Çizelge 4/7. Bölgelerimizde giren toprakların bünyesindeki dağılım (% olarak)

Bölge	Sınıf				
	Kumlu	Tınlı	Killo-Tınlı	Killi	Ağır Killi
Türkiye-Marmara	0,1	33,4	47,1	11,0	0,4
Karadeniz	1,2	19,1	55,0	23,3	0,6
Orta Anadolu	2,5	30,2	51,2	6,6	0,5
Güney-Doğu	2,2	29,1	57,2	11,5	—
Ege	0,8	37,7	54,9	6,1	0,5
Doğu	2,6	40,8	42,8	13,4	0,3
Güller	1,6	45,2	43,9	9,1	0,2
Akdeniz	0,6	32,5	37,7	19,9	0,3
Türkiye	3,1	35,0	30,2	11,3	0,4



Şek. 4.8. Türkiye Topraklarında Bünyenin Dağılımı.

4.2. TOPRAĞIN İNORGANİK KOMPLEKSLERİ - KİL MİNERALLERİ

4.2.1. Genel bilgileri:

O.M. ve kil mineralleri toprakların organik ve inorganik kompleksleri olup bitkibesin maddelerinin yitkenmeden korunmaları yüzeyde tutulmaları, depolanmaları ve bitkiler tarafından alınabilmeleri bu kompleksler sayesinde olmaktadır.

Toprakta fiziksel, kimyasal, biyolojik olayların tümünü girişimi ile anakaya ve primer mineralleri oluşturan bileşikler, mineraller, dağılır, çözünür, bозulur ve çeşitli değişikliklerle sekonder mineralleri kil minerallerini, çeşitli çözünabilir bileşikleri ve iyonları oluştururlar.

Bu işlemlerin oluşumunda her bitkibesin maddesinin büyük çoğunluğu bünyesel bağlı olarak toprak tarafından tutulur, bunlar çok güç çözünürler ve belli, değişmez bileşimdedirler ve toprağın toplam bitkibesin maddesinin büyük kısmını oluştururlar; küçük bir miktar toprağın kompleksleri-kolloidleri olan organik madde ve kil mineralleri tarafından yüzeyde tutulur. Bunlar kolayca değişikliğe uğrar ve etkenlerin durumuna göre çözünür ya da tersinir işlemle kimyasal bağlarına dönüşürler. Kil minerallerinin kristal bünyeleri ve iyon tutma, değiştirme güçleri bu konuda şiddetle etkili olmaktadır. Bitkibesin maddelerinin çok küçük bir kısmı ise mıda çözünür, kolayca yıkanır ve kolayca bitkiler tarafından alınabilir.

Killer: Esas olarak $Al(OH)_3$ ve $Fe(OH)_3$ 'ü içeren bazik nesnelere, silisik asidi içeren asidik nesnelere birlikte oluşturdukları ve bünyesine değişik oranlarda toprak alkalileri (Ca, Mg) ve alkali metaller (K, Na) yerleşmiş çatıda valansların $+(O)$ ve $-(OH)$ iyonlarınınca doldurulması ile oluşan karmaşık ve değişik bir yapıya sahip, genellikle kristal yapılı, inorganik toprak kompleksleridir.

Killer özellikle ülkemiz gibi organik maddesi düşük ve ince bün-yeli topraklarda bitkibesin maddelerinin korunması, depolanması ve bitkiler tarafından alınabilmelerindeki büyük görevlerinden dolayı toprak verimliliğinin vazgeçilmez öğelerini oluştururlar.

Özellikle 19. yüzyıl başlarında bitkilerin besin maddelerini hazır olarak organik gübre ve araklardan aldığı sanılıyordu.

Ancak WAY (1850-1852)'in yapma alüminasilikatlar olan permutitlerin madde değış dokusu ile ilgili araştırmaları (ki bu materyal günümüzde de sulama yumuşatılmasında kullanılmaktadır); EICH-

HORN (1858)'un topraktan farklı olarak koyu HCl'de çözünen ve kalsiyum alüminyo silikat bileşiminde olan zeolitlerin, KCl ile işleme konması halinde kalsiyumun potasyum ile yer değiştirdiğine ait buluşları; VAN BEMMELEN (1878)'in hidrogeller olan $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$ veya SiO_2 'nin madde değiş-dokuyundaki yerine ait görüşleri, WIEGNER (1912)'in kolloidal karakterli hidrogellerin (+) kutha gittiklerini saptaması, bu nedenle (-) yüklü oldukları ve gellerdeki hidroksil iyonuna bağlı hidrojenin kolayca katyonlarla değiştirilebildiğine ait açıklamaları en nihayet GEDROIZ (1922)'in açıklamaları ile günümüz görüşüne yaklaşılmıştır.

GEDROIZ toprağın çok ince parçacıklara bölünen kısımlarının ya da silisik asit, $Al(OH)_3$ ve $Fe(OH)_3$ 'ün çökmesi ile oluşan parçacıkların oluşturdukları büyük yüzeydeki elektriksel gücün, madde değiş dokusunu sağladığını belirtmiştir.

MATTSON (1930) ve (1931 a ve b) yaptığı bir seri çalışmada toprağın inorganik kolloidlerinin izoelektrik tabiatlarının bunu oluşturan basit $Al(OH)_3$ veya $Fe(OH)_3$ ile asidoid silisik asidin miktar ve durumlarına bağlı olduğunu açıklamış; ayrıca kolloidlerin izoelektrik çöktürme, ve amfoterik tabiatları ile iyonların tutulması ve değişimlerinin oluşumuna açıklamıştır.

Bu tarihten sonra konu üzerindeki çalışma hızlanmış özellikle KELLEY (1948), GRIM (1953) ve BEAR (1955)'in konuya açıklık getiren çalışmaları olmuştur.

Kil minerallerinin temelini oluşturan silikat stüktürü genellikle tetrahedral ya da oktahedraldir.

4.2.2. Killerin sınıflandırılması

Kil minerallerinin genellikle benimsenen tanımları aşağıya çıkarılmıştır (GRIM, 1953) Cetvel 4.8.

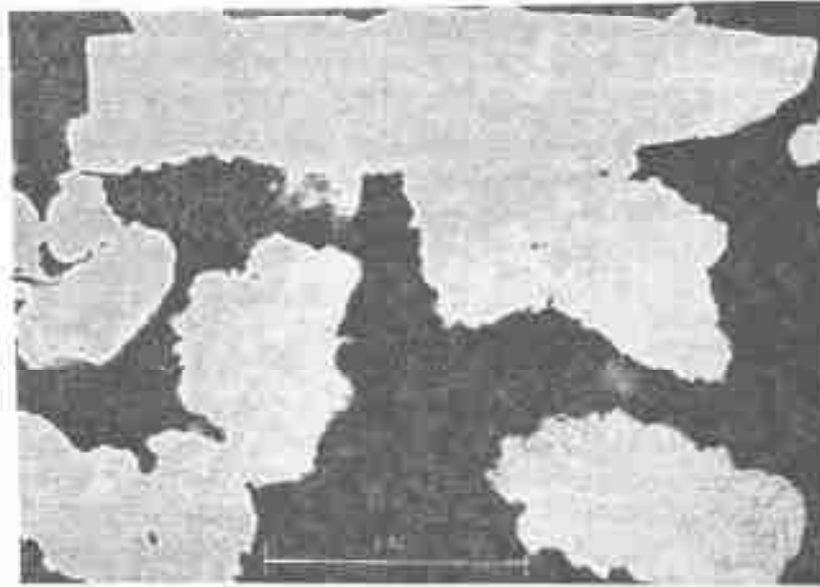
(I) Amorf: Bunlar Allofan grubu oluştururlar. 4.9 numaralı şekilde böyle bir mineralin elektron mikroyrafi görülmektedir (KERR ve ark. 1950).

Bu mineraller belli bir kristal yapıya sahip değildir amorf olarak değişik büyüklük ve şekillerde bulunurlar.

(II) Kristal yapıli kil mineralleri: GRIM (1953)'e göre kristal yapıli ise (A) iki tabakalı, (B) üç tabakalı, (C) karışık tabakalı, (Ç) zincir yapıli olmak üzere 4 grup altında toplanmaktadır.

Çizelge 4/B. KİL minerallerinin sınıflandırılması

I Anımsı	Allüvyon mineralleri
II Kristal	<p>A. İki tabakalı tip (Si tetrahedron, Al oktahedron)</p> <p>a. Eğilimsiz (Kaolinit-Nakrit...)</p> <p>b. Uzunlamasına : Halloysit</p> <p>B. Üç tabakalı (İki Si-tetrahedron, 1 Al oktagoni)</p> <p>a) Şişen tabakalı</p> <p> a. Eğilimsiz : Montmorillonit, Sokonit...</p> <p> a. Uzunlamasına : Vermikülit, Nontronit-Saponit-Heulandit</p> <p> b) Şişmeyen tabakalı : Illit grubu</p> <p>C. Kurum tabakalı tipler: Klorit grubu</p> <p>Ç. Zincir yapıları : Attapulgit</p> <p style="text-align: right;">Seygüli Püskütlü</p>



Şek. 4.B. Allüvyon'un elektron mikrosrafı
(KURR ve ark. 1950)

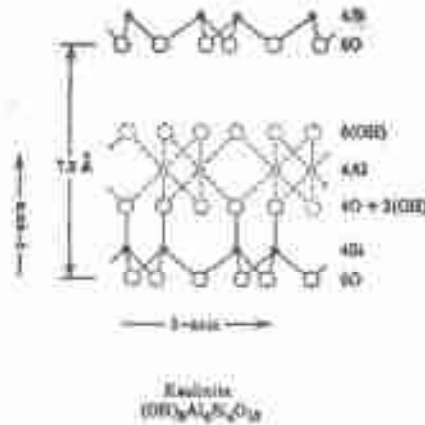
A. İki Tabakalı Tip

Bu mineraller, tetrahedron biçiminde yerleşmiş silisyum ile oktahedron biçiminde yerleşmiş alüminyumdan oluşmaktadır. Beş valanslar O ve OH iyonlarıyla doldurulmaktadır.

İki tabakalı kil mineralleri çeyit bölünümlü ve uzatılmış olmak üzere iki bölüm altında incelenebilir.

a) Egit bölünümlü minerallerin tipikleri: kaolinit, nokrit olmaktadır.

Kaolinit minerali $(OH)_2Al_2Si_4O_{10}$ genel formülünde ve 7.2 \AA genişliğindedir (Şek. 4.10).



Şek. 4.10. Kaolinitin strüktürü (Bar, 1960)

— 28 ve + 28 yük taşımaktadır. Genellikle yüzeydeki O iyonlarından dolayı (—) yüklüdür (KELLEY 1950).

3-15 meq/100 g K.D.G. bulunmaktadır.

4.11 numaralı şekilde kaolinit'in çeşitli düzeylerdeki dilinimi ve dizinimi görülmektedir (BRINDLEY 1948).

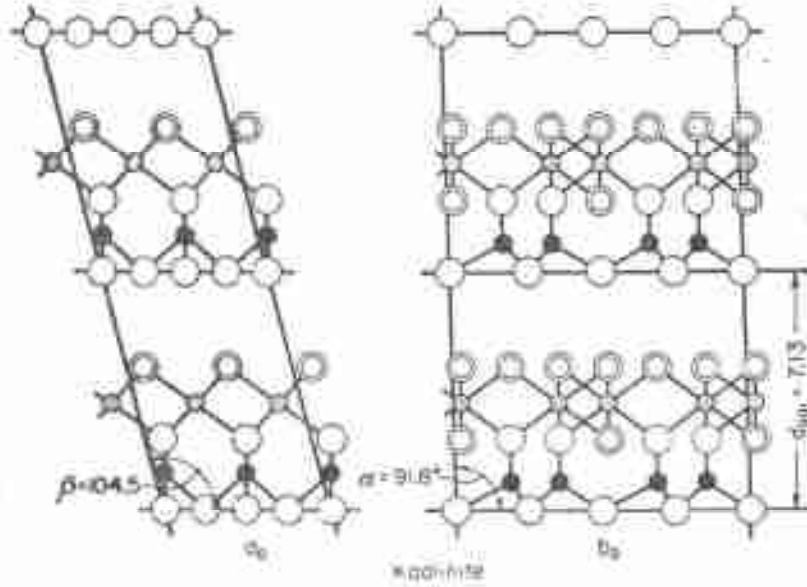
Kaolinit mineralinde O atomu ve OH grubunun 011 dilinimindeki yeri ise 4.12 numaralı şekilde görülmektedir (BRINDLEY ve ROBINSON 1946).

4.13 numaralı şekil kaolinitin elektron mikrografını göstermektedir (KERR ve ark. 1950).

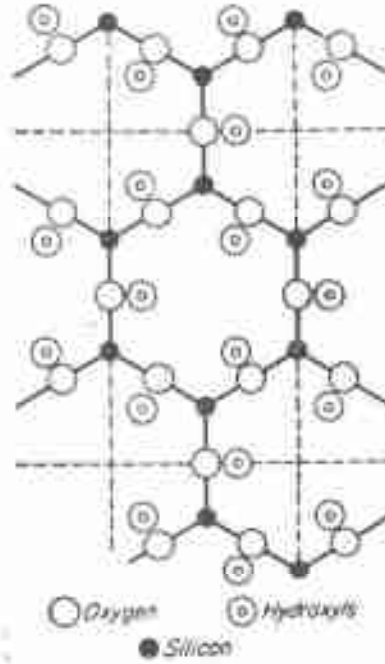
4.14 numaralı şekilde ise bu gruptan nokritin elektron mikrografı görülmektedir (KERR ve ark. 1950).

b) Uzamış

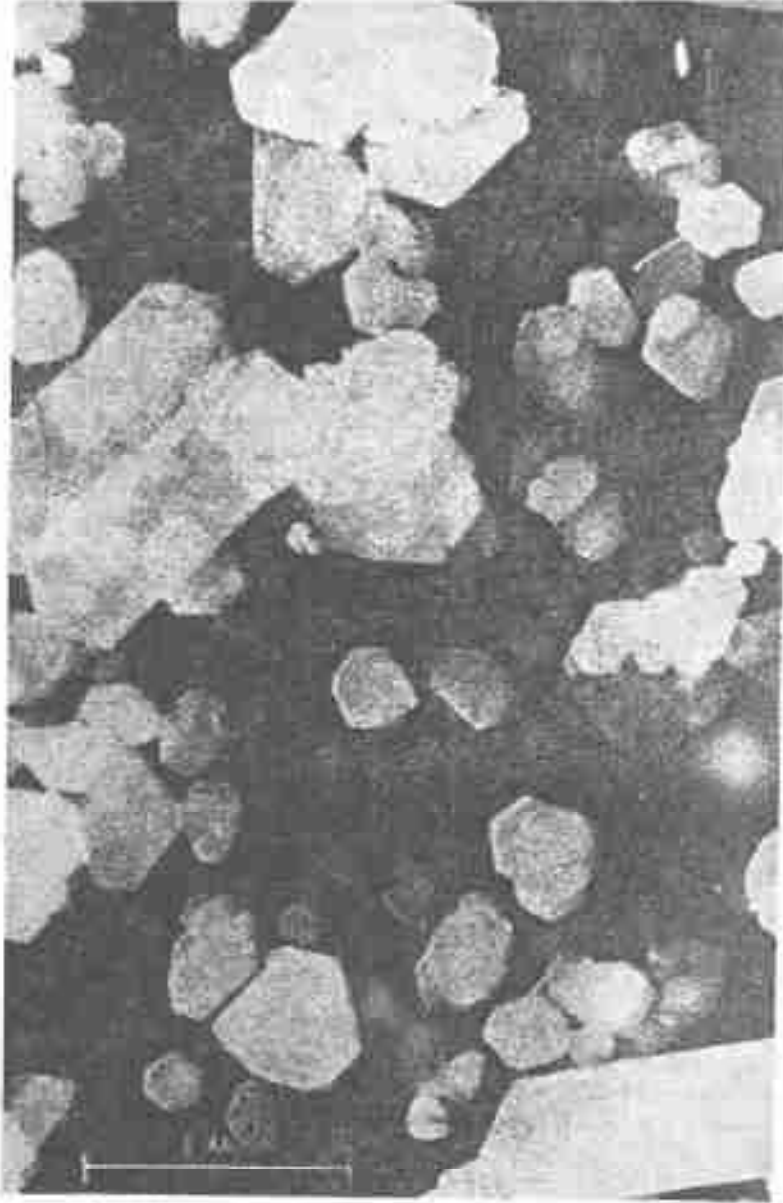
Bu tiplerin tipik örneği Halloyit'dir. 10.25 \AA genişliğinde ve kaolinitten biraz daha yüksek kation değişim gücündedir. Kristaller tek yönde eklenerek bir çubuk oluştururlar.



Şek. 4.11. Kaolinitin ve α Halisitinin a B düzlemlerindeki görünümü (BRINDLEY 1958)

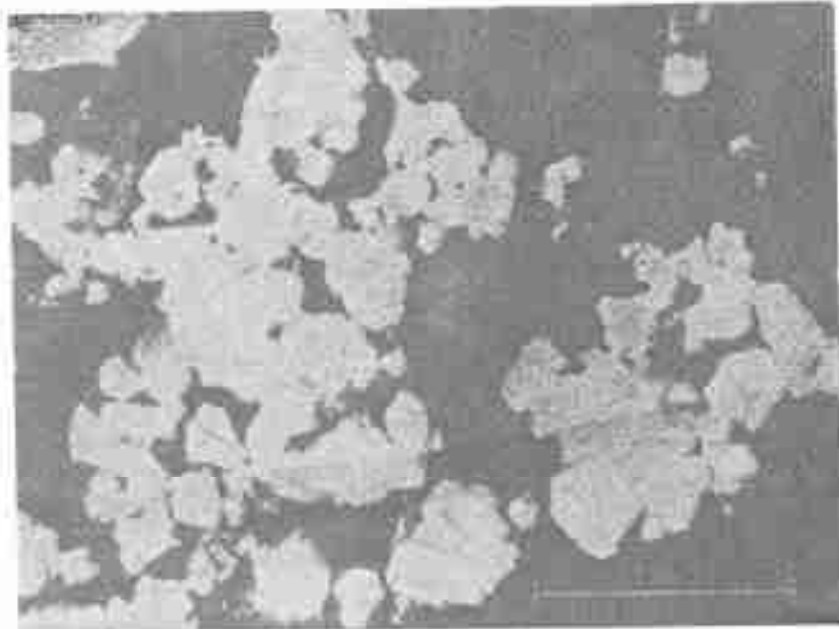


Şek. 4.12. (001) düzleminde O atomı ve OH grubunun yerleşimi (BRINDLEY ve ROBINSON 1946)

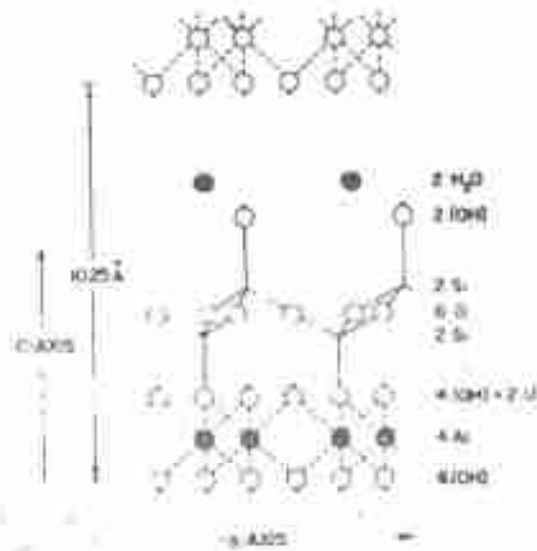


Şek. 4.13. Kaolinitin elektron mikrografı (KERR ve ark. 1950)

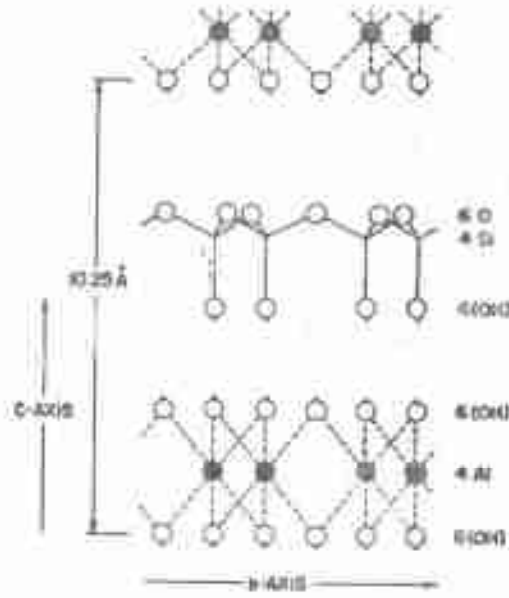
Kristal suyu kapsayıp kapsamadığı öngörülerek iki şekilde formüle edilebilmektedir. Bu durumda genel formül: $(OH)_{12}Al_4Si_4O_{40}$.



Şek. 4.14. Negatif elektron mikrografı (KEER ve ark. 1950)



Şek. 4.15. EDELMAN ve FAVIJE (1940)'a göre Halloysit'in yapıları



HALLOYSİTE $(OH)_6Al_2Si_4O_{10}$

Şek. 4.16. MEHMEL (1955)'e göre halloysit'in yapıdır

$2H_2O$ (EDELMAN ve FAVEZEE 1940) ya da $(OH)_6Al_2Si_4O_{10}$ (MEHMEL 1935) şekillerini almaktadır (Şek. 4.15-16).

4.17 numaralı şekilde ise halloysitin elektron mikyografı görülmektedir (BATES ve ark. 1950).

B. Üç Tabakalı :

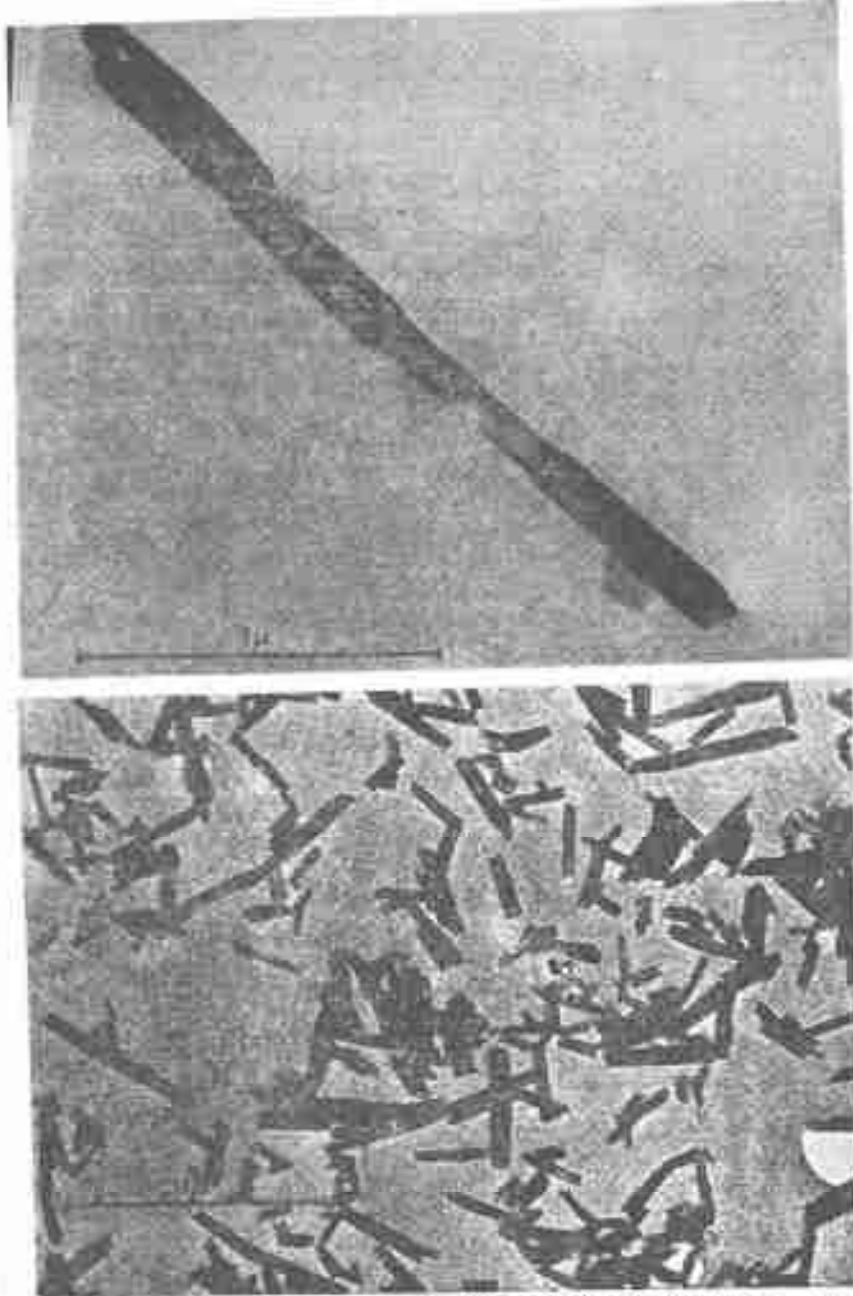
Bu mineraller Si—Al—Si olmak üzere 3 tabakalıdır. İki silis tabakası tetrahedral ve ortadaki Al ise dioktahedral ya da trioktahedral tabaka oluştururlar.

a) Şişen Tabakalı - Simektit Grubu

Bu tiplerde tabakalar su ile şişebilmektedir.

aa) Ejit Bölünümü (Montmorilonit, Sokonit, Vermikülit..)

Bu gruba montmorilonit tipik örnek olmaktadır. 9.6-21.4 Å arasında bir genişliğe sahip olan montmorilonit % 66.7 SiO_2 , % 28.3



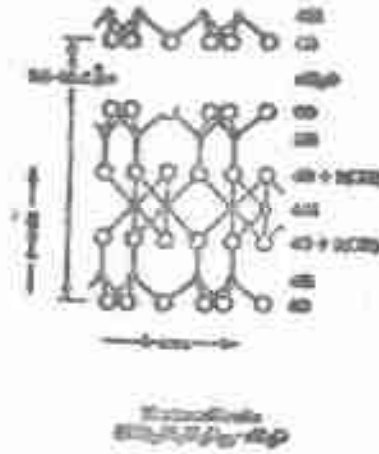
Şek.4.17. Halloysit'in elektron mikrosrafı) tarte tek, aitta çok olarsak (BATES ve nek. 1950)

Al_2O_3 ve % 5 H_2O kapsamakta ve 60-120 meq/100 g gibi yüksek bir K.D.G.'ne malik bulunmaktadır (KELLEY 1950).

Genel formül $(OH)_4Al_4Si_4O_{20} \cdot x H_2O$ 'dur (HOFMAN ve ark. 1933).

Montmorillonitin strüktürü 4.18 numaralı şekilde görülmektedir.

Montmorillonitte iki kristal arasına Na^+ girebilmekte ve % 20 oranında Al yerine Mg geçebilmektedir.



Şek 4.18. Montmorillonitin strüktürü (HOPFMANN ve ark. 1933)

ab) Uzamış (Nontronit, Saponit, Hektonit)

Bu gruptan olan Nontronit: $(OH)_4(Si_{7-34}Al_{1-10})Fe^{3+}_{4-24} + O_{20}$ genel formülündedir (ROSS ve HENDRICKS 1945), 0.66 oranında Na^+ olabilir.

4.19 numaralı şekil nontronitin elektron mikrofrafını göstermektedir (BATES ve ark. 1950).

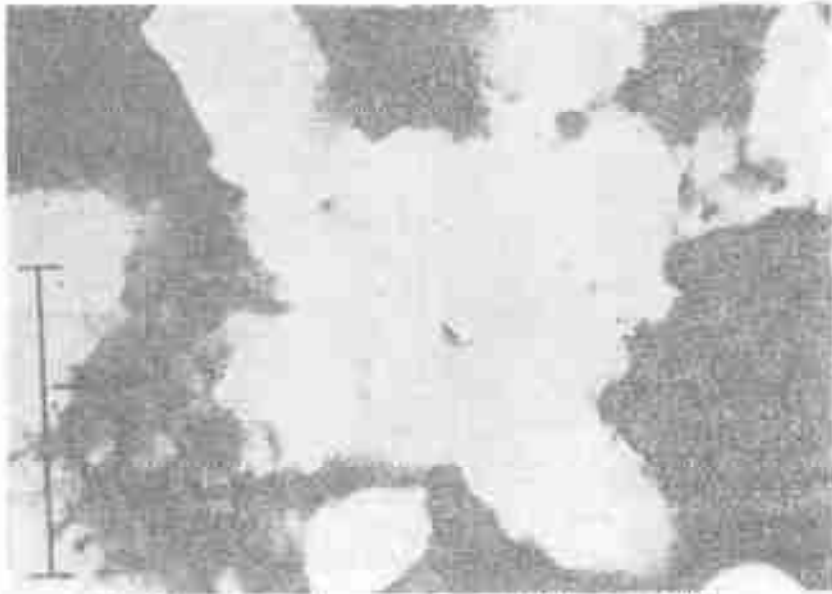
Saponit : $(OH)_4(Si_{7-34}Al_{0-66})Mg_6O_{20}$ genel formülündedir (ROSS ve HENDRICKS 1945) 0.66 oranında Na^+ kapsayabilir.

4.20 numaralı şekil saponitin elektron mikrofrafını göstermektedir (KERR ve ark. 1950).

Hektonit ise: $(OH)_4Si_8(Mg_{5-14}Li_{0-66})O_{20}$ genel formülündedir (ROSS ve HENDRICKS 1945).



Şek. 4,19 Naupliusün elektron mikrofotografı



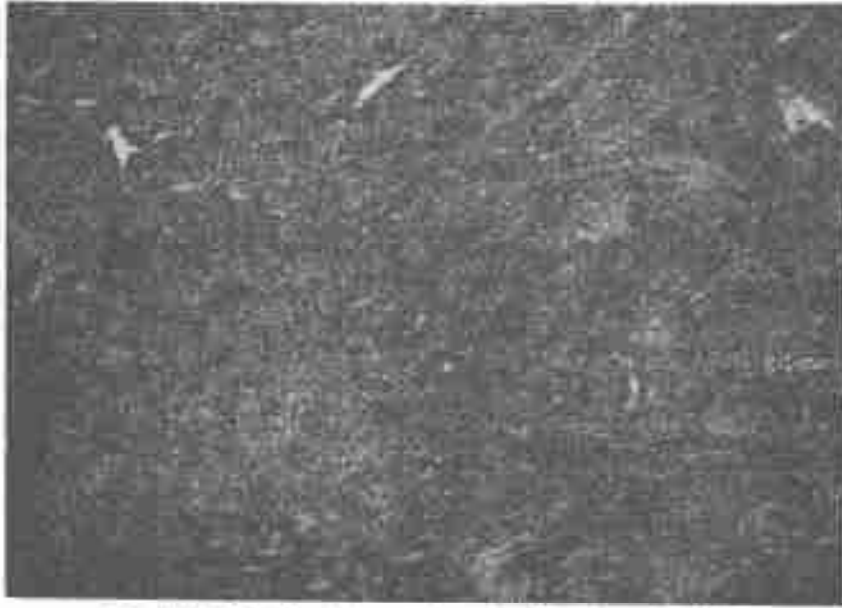
Şek. 4,20 Saposünün elektron mikrofotografı (KERR ve ark. 1951)

4.21 numaralı çakıl hektoritin elektron mikrofotografını göstermektedir (BATES ve ark. 1950).

b) *Şişmeyen Tabakalı (İllit Grubu)*

Bu gruptaki minerallere tipik örnek illit olmaktadır.

İllit ortalama 10 Å genişliğinde, orta derecede, 10-50 meq/100 g kation değişim gücüne sahip bir mineraldir.



Şek. 4.21. Hektoritin elektron mikrofotografı (BATES ve ark. 1950)

Genel formülü: $(OH)_2K_2(Al_2Fe_2Mg_2Mg_6)(Si_{2-3}Al_3)O_{20}$ şeklindedir (GRIM ve ark. 1937).

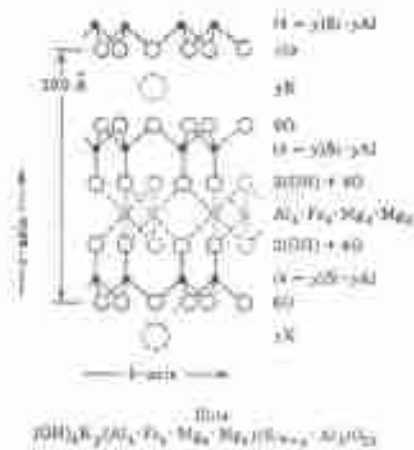
Şek. 4.22 illitin yapısal formülünü göstermektedir.

İllit mineralinde potasyum iki birim arana girerek bir köprü bağı ile bu iki birimi birleştirir bu nedenle de ıslanunca ayrılmaz.

c) *Karışık Tabakalı Tipler (Klorit Grubu)*

Klorit ve iyonların yerleri oldukça karışıktır (Şek. 4.23) (GRIM 1933).

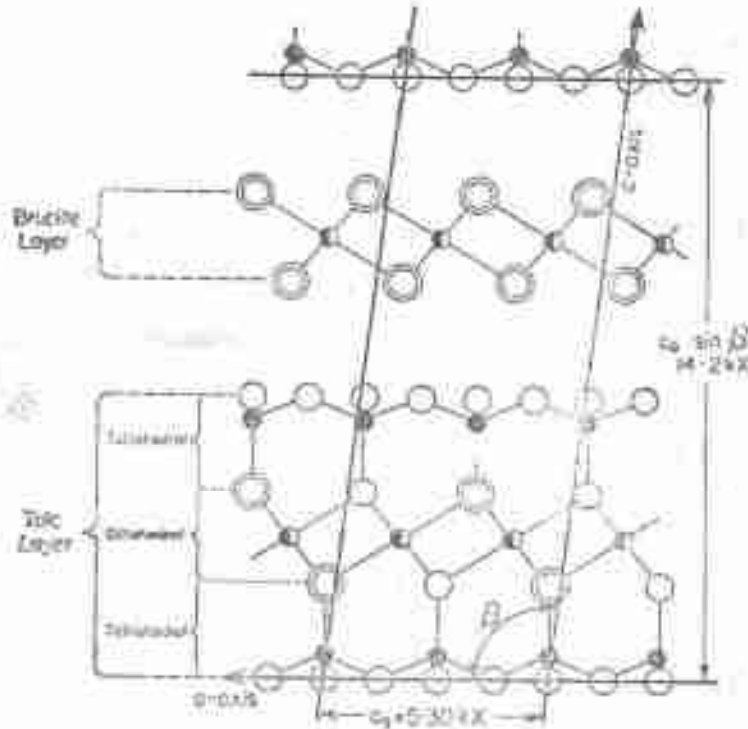
Kloritin yapısı ise 4.24 ve 4.25 numaralı şekillerde görülmektedir (McMURCHY 1934).



Şek. 4.22 Illitın yapıları formülü (GRIM ve ark. 1977)



Şek. 4.23. Klazitın yapısı (GRIM 1953) (n=1 veya 2'dir)



Şek. 4.24. Kilitin yapıları (McMURCHY 1934)

G. Zincir Yapılar (attapulgit, Sepiolit, Poligorsbit)

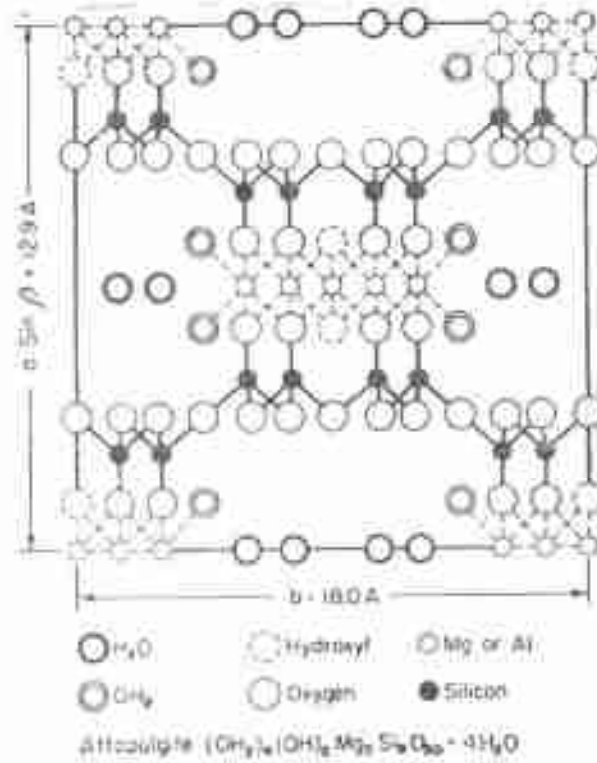
Attapulgit en fazla 4-5 μ uzunluğunda 50-100 Å kalınlığındadır; genişliği kalınlığın 2-3 katıdır.

Attapulgitin yapıları şematik olarak 4.26 numaralı şekilde verilmektedir (BRADLEY 1940).

Toprak tiplerine bağlı olarak kil minerallerinin cins ve oranları değişmektedir. Bu durum: kil mineralleri bulunduğu toprakların özelliklerine geniş çapta etki yaparlar, şeklinde de kabul edilebilir.

4/9 numaralı cetvelde toprak gruplarında bulunan bazı kil mineralleri verilmektedir (TOTH 1960).

Toprağın inorganik komplekslerini oluşturan kil, ülkemiz gibi organik kompleksleri ancak ıslak değerlerde kapsayan yöre toprakları için daha da büyük önem taşımaktadır.

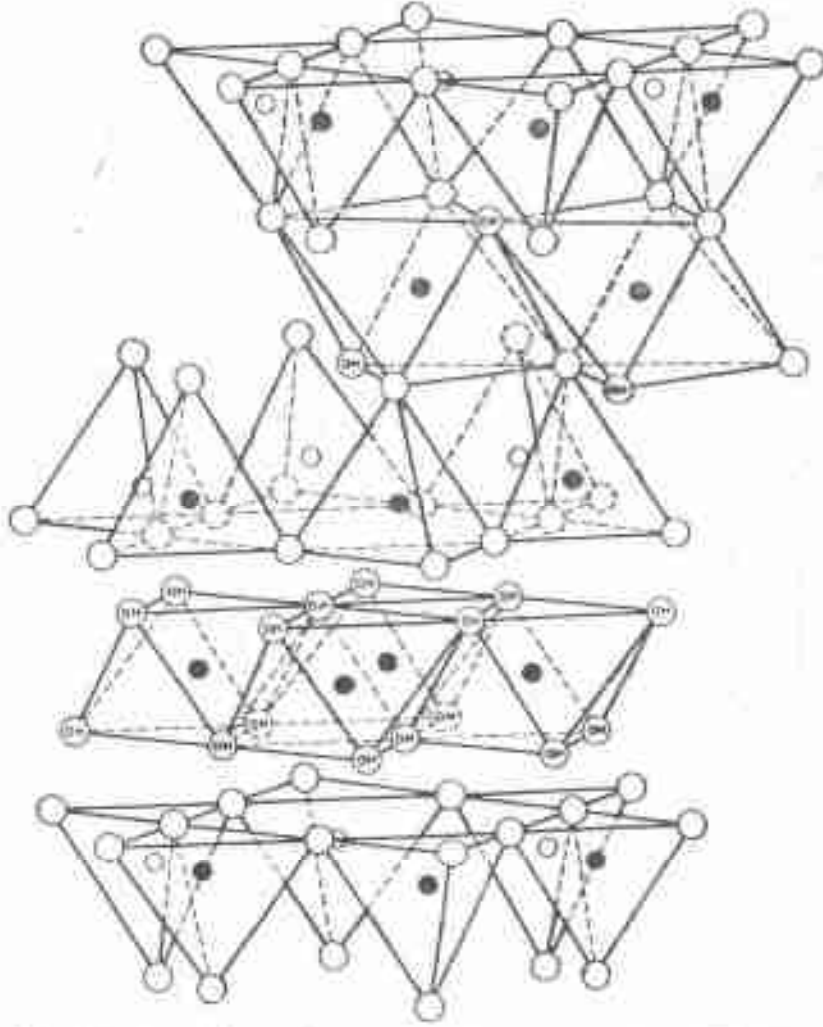


Şek. 4.25. Illit'in kristal yapısı (McFURGHY 1934)

4.2.3. Kil-Verimlilik İlişkileri

Kil toprakta oluşan fiziksel-kimyasal-biyolojik olayların hemen hepünde temel ve tabanı oluşturmakta, toprağın topraklık niteliğinin gerçek sahibi bulunmaktadır. Bu nedenle toprağın bütün özelliklerinde kilin çeşit ve miktarının etkili görülmekte; aynı şekilde uzun süreli ve çok yönlü oluşumlarla kilin cins ve miktarı ortam koşullarını yansıtmaktadır.

Toprağın kil oranı ve cinsi toprağın iyon tutma gücünün göstergesi olmaktadır. Özellikle ülkemiz gibi organik kompleksleri sınır değerlerine düşmüş bulunan topraklarda topraktaki bitkibesin maddesi değişik-dokusunu inorganik kompleksler olan kristal yapılı kil mineraleri sağlamakta; gerek bitkibesin maddelerinin bağlı halden çözünür hale geçmesi, gerekse bunların yüzeyde tutulmak sureti ile depolanmalarında birinci derecede etkili olmaktadırlar. (Cetvel 4/10).



Şek. 4.26. Altıyüzlüğe yapılarının: simetrik görünümü (BRADLEY 1940).

Çizelge 4/II. Kıvrık toprak gruplarında bulunan bazı kıl mineralleri

Toprak grubu	Bazı kıl mineralleri
Tundras	İllit
Çöl	Karıyık talokan
Kırmızı çöl	İllit
Kestane renkli	Montmorillonit
Çayır topr.	İllit ya da montmorillonit
Podsol	İllit
Tropik ve süptropik laterit	Kaolinit-halloysit
Rendzina	Montmorillonit-kaolinit

Çizelge 4/10. Kimi kil minerallerinin kation değişim güçleri (GRIM 1953)

Kil minerali Cinsi	K.D.G. meq/100 g.
Kaolinit	3-15
Halloysit	5-10
İllit	10-40
Klorit	10-40
Sepiolit-Atrapalgit-Paligenolit	22-36
Montmorillonit	80-150
Vermikülit	100-150

Görüldüğü gibi K.D.G. 3-150 meq/100 g arasında değişmektedir.

Bu nitelik kuşkusuz bütün bitki besin maddelerinin çözünmeleri, bağlanmaları, depolanmaları ve elverişli hale geçmelerini etkilemektedir.

Organik madde dışında mineralize azotun toprakta tutulmasında amonyum fiksasyonunun yeri büyük olmakta; amonyum (NH_4) iyonu ile $(\text{K})^+$ iyonunun tek değerli alkali kationlar olarak benzerlikleri yanında iyon çaplarının yakın olması (NH_4^+ iyonu 1.40 \AA , K^+ iyonu 1.33 \AA çapında) da etkili olmakta ve bu nedenle K^+ kapsayan illit ve benzeri mineraller amonyum fiksasyonunda en büyük rolü almaktadırlar.

Yine bunun sonucu olarak sıcak-kurak yörelerde oluşan topraklar genellikle kil ve illite zengin olduğundan yeterli elverişli potasyuma sahip bulunmakta ve potasyum kapsamı kil kapsamı ile orantılı bulunmaktadır.

Kilin cinsi ve miktarı: toprakta bulunan fosforun çözünmesi (Mobilization), yüzeyde tutularak depolanması (Adsorption) ve bitkiler tarafından kolayca kullanılabilmesi (Availability), yıkanmasının (Leaching), önlenmesi ya da bağlanıp tutulması (Fixation), veya ileriki yıllarda etkili olması (Residual effect) gibi çok ve çeşitli işlemlerin temelini ve nedenini oluşturmakta yönünü ve miktarını belirlemektedir.

Toprağa gübre olarak katılan fosforun % 10-30'undan bitki yararlanmakta, % 70-90'ı ise mikroorganizmalarca bağlanarak, toprak çiyiğinde kimi kationlarca çöktürülerek, ya da toprak kompleksleri tarafından tutularak erimez hale dönüşmektedir (HEMWALL 1957).

Fosforun kireç tarafından tutulması, alkali reaksiyonla işlevlik kazandığı halde, özellikle kil tarafından tutulma hemen bütün reaksiyonlarda olmaktadır.

Asit reaksiyonda Fe^{+3} , Fe^{+2} ve Al^{+3} tarafından tutulma $M(H_2O)_x(OH)_yH_2PO_4$ şeklinde formüle edilebilmekte; demirin bağlama gücü pH 7-7.5 arasında hızla azaldığı halde, kilin alüminyum katıyla bağlama yeteneği yüksek pH'lara kadar sürmekte ve pH 6.5'da % 90 olan alüminyumun fiksasyon kapasitesi, pH 9.0'da ancak % 70'e inebilmektedir (MEHLICH 1960).

Kil minerallerince fosforun tutulmasına SiO_2/R_2O_3 oranı etkili olmakta ve bu tutma 0.03-0.07 m mol PO_4/g kil minerali düzeyinde olmaktadır (TOTH 1960).

Fosfor: 2 Ca + K—Cl 3/8 oranında bulunduğu zaman taran-
kit $K_2Al_2H_6(PO_4)_4 \cdot 18 H_2O$ halinde çökelmekte, daha yüksek oran-
larda Al ile bulunduğu zaman:

$Ca AlH(PO_4)_2 \cdot 6 H_2O$, ya da yeterli demirin bulunduğu du-
rumlarda kalsium ferrifosfat:

$CaFe_2(HPO_4)_2 \cdot 5H_2O$ halinde çökelmekte; ya da ortamda yeter-
demir ve potasyum bulunduğu durumlarda:

$KFe_2H_3(PO_4)_6 \cdot 6H_2O$ ve $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ karışımı halinde çö-
kelmektedir.

Aslında fosforun yararlılığına girişim; kimyasal bağlı durumlar dışında, Donnan denkliği ve yüzeyde tutulma ile oluşan türetilmiş bağlar yanında, izomorfik yerleşme reaksiyonu ve çift parçalanma şeklinde de olmaktadır (KARDOS 1957).

Toprakta bulunan kilin fosforun yararlılığına girişimi, fosforun ya veya bu şekilde bağlanmasının ya da çözülmesinin çok üzerinde olarak ikincil etkilerle olmaktadır. Kil, bünye, agregat büyüklüğü, yapışkanlık, akıcılık, elastikiyet, geçirgenlik, ızdırma, havalanma, volüm ağırlık, su tutma, tava gelme, işleme kabınlığı gibi toprak özelliklerinin bağ mimarı olarak buradaki sınırlarına sığdırılmayacak kadar çok ve çeşitli yollarla fosforun yararlılığını etkilemektedir.

Buna bir örnek olmak üzere toprak agregatının büyüklüğünün etkisi gösterilebilir. Yapılan bir araştırmada agregat çapı 2 mm'den küçük ve 7-10 mm olan ortamda fosfor alüminyum küçüklerde 2 katı kadar daha fazla olduğu saptanmıştır (CORNFORTH 1968).

Kilin fosforla çok yönlü ilişkilerinin cins ve miktarlarının adeta olanaksız olan, ayrı ayrı saptanması yerine, bunların hepsinin girişimleri sonucunda oluşan fosforun yararlılığına girişimini saptamak daha uygun olacaktır. Şek. 4.27'de değişik oranda kil kapsayan bir toprakta fosforun yararlılığı ^{32}P ile belirlenmiştir.

Bu işlemde en büyük rolü, kuşkusuz, çok küçük parçacıklardan (2 μ 'dan küçük) oluşan kilin kristal yapısı ve pek büyük yüzeye (En kaba kil, en ince kuma oranla 25 katından fazla yüzeye sahip bulunmaktadır) sahip bulunması sonucu oluşan yüksek yüzeyde tutma ve bunun doğurduğu iyon değiştirme gücü olmaktadır.

Bu konuda yapılan araştırma, oldukça ilginç sonuçlar vermiş ve fosforun yararlılığına kumlu toprakların büyük etkisini açık olarak göstermiştir (AYDENİZ 1978).

LOW ve BLACK (1950)'ın araştırmaları çözeltili kuyuluğu ile kilerde tutulan fosfor arasındaki ilişkiye açıklık getirmiştir (Şek. 4.28).

Şekilde görüldüğü gibi, çözeltildeki fosfor kuyuluğu ile tutulan miktarlar arasında köklü bir ilişki bulunmaktadır (LOW ve BLACK 1950).

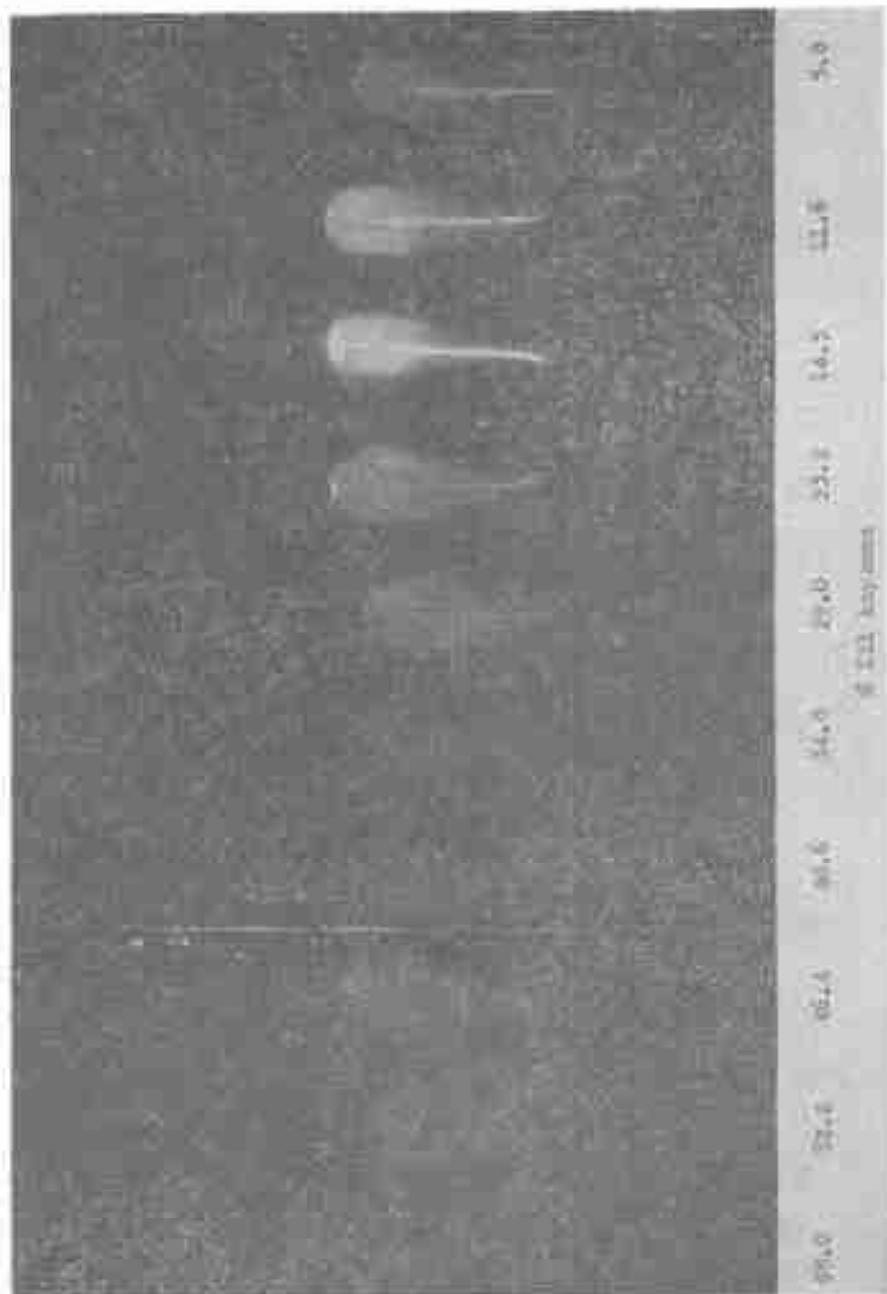
4.2.4. Ülkemizde durum:

Topraklarımızın kil kapsamı, özellikle sıcak-kurak iklimimiz nedeni ile, yüksektir.

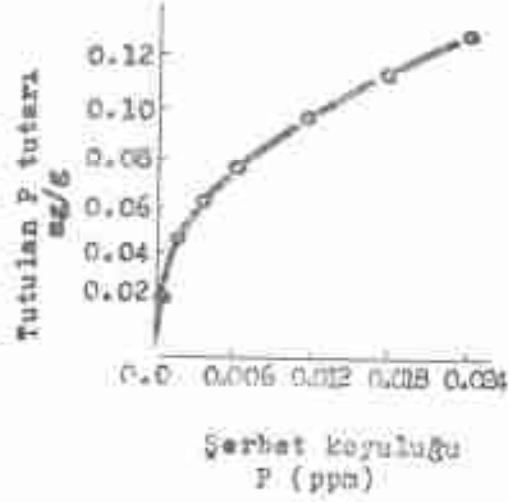
Yüksek Si: Al oranı, düşük H^+ iyonları konsantrasyonu, yüksek Mg, Fe, Ca, Na ve K iyonları ve ılıman-kurak iklim ülkemizde bağat kil minerallerinin simektit-vermikülit olması sonucuna doğurmuştur (Şek. 4.29). (İNCE, 1970).

Şekilde görüldüğü gibi elektron mikrografta bulut çeklinde görülen büyük çoğunluk, simektit mineralinden ibaret bulunmakta, sol alt köşede keskin kenarlı küçük minerallerin vermikülit ve sol ortadaki köşeli açık mineralin de illit olduğu sanılmaktadır.

Bunun sonucu olarak ülkemiz topraklarında K.D.K.'si yüksek bulunmakta ve genellikle potasyumca yeterli bir düzeye sahip olduğu saptanmaktadır.



Şek. 4.27 KII hepatinin bükünin üretilmesinde yerleşimdeki etkisi



Şek. 4.28. çöktürülmüş fosfor konyuluğu ile tutulan P miktarları



Şek. 4.29 Lycopodium obscurum sporofitlerinden alınan sporofitlerin büyük grubundan bir sporofit; (a) fraksiyonunda görülen organik mineralleri

4.3. TOPRAĞIN ORGANİK KOMPLEKSLERİ - ORGANİK MADDE

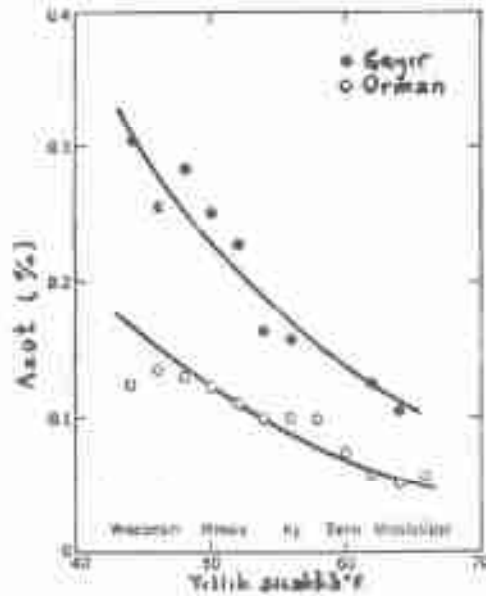
4.3.1. Genel bilgileri

Organik madde toprağın işlenme tarihi, toprak yüzü örtüsünün tarhip edilmesi, tarım tekniği, gübreleme, artıkların yakılması, ya da toprağa gömülmesi gibi etkenler yanında bölgenin iklimi ile de yakından ilgili bulunmaktadır.

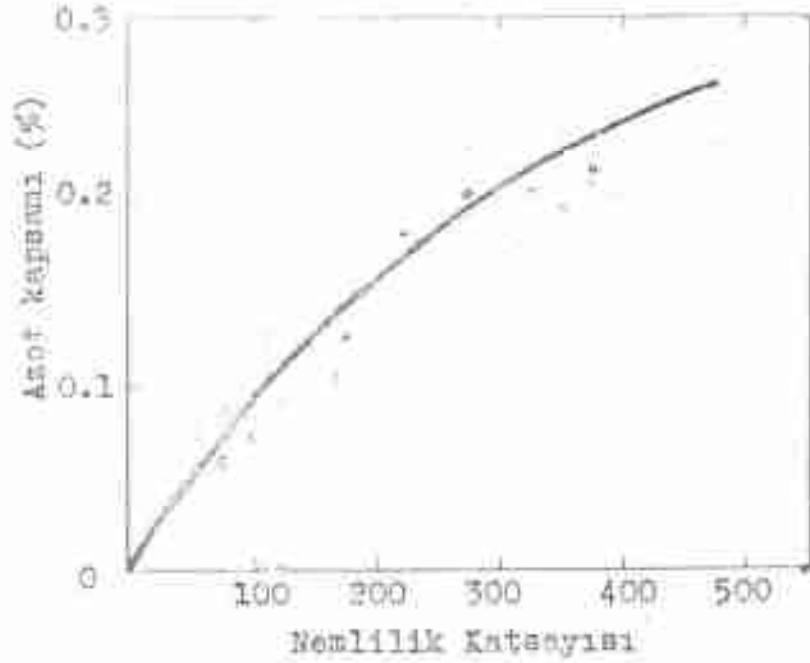
Genellikle sıcaklığın artması ile organik maddenin yanması kolaylaşmakta ve bu nedenle azalmakta (Şek. 4.30); nemin artması bitki örtüsünün sıklığı ve gürleşmesi yanında organik maddenin yanmasını yavaşlatarak toprakta birikmesine neden olmaktadır (Şek. 4.31).

4/32 numaralı şekilde ise organik madde oluşumuna sıcaklık ve nemin etkileri ve bu durumda oluşan toprakların organik madde kapsamı görülmektedir (TYURIN 1937).

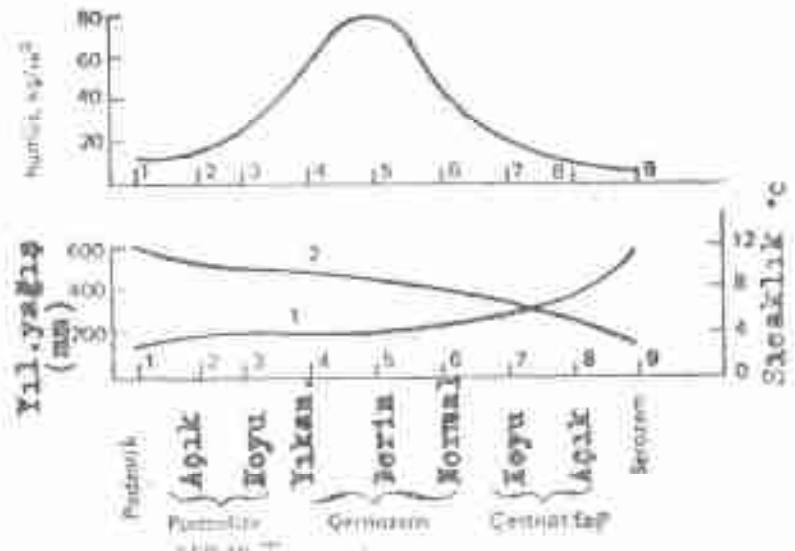
Toprağın organik madde kapsamı iklim dışında çeşitli etkenlere bağlı değişiklikler göstermektedir.



Şekil 4.30. Sıcaklık-Azot ilişkisi



Şekil 4.21. Nem-Azot ilişkisi



Şekil 4.22. Sıcaklık ve yağış miktarı birikiminin etkileri ve doğal farklı toprakların tümül kapamaları
(1. Yılık ortalaması sıcaklık, 2. Yılık ortalaması yağış)

Organik madde lünye incelidikçe artmaktadır. Bu konuda yapılmış bir araştırma sonucu 4/11 numaralı cetvelde görülmektedir (WALKER ve BROWN 1936).

Cizelge 4/11. Lünye-organik madde ilişkisi

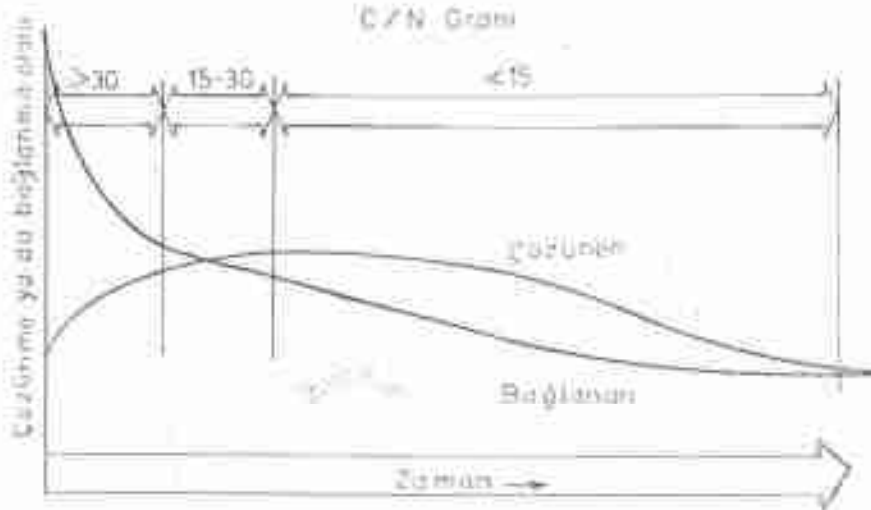
Toprak lünyesi	Kapadığı N (%)
Kum	0,027
İnce kum	0,042
Kumlu toz	0,100
İnce kumlu toz	0,107
Tin	0,100
Milli toz	0,230

Organik madde 1/20 oranında azot kapsadığından azot kapsamındaki artış kuşkusuz organik maddedeki artışın simgesi olmaktadır.

Organik madde profile bağlı olarak da büyük değişiklikler göstermekte ve en fazla üst tabakalarda toplanmış bulunmakta, derinlere indikçe azalmaktadır.

Organik maddenin C/N oranı verimlilik açısından büyük önem taşımakta ve yararlı hale geçebilmesi için bu oranın 1/20'ye düşmesi gerekmektedir.

4.33 numaralı şekilde organik maddenin C/N oranındaki değişimler görülmektedir (BROADBENT 1957).



Şekil 4/33.C/N oranına bağlı olarak zaman içerisinde serbest ve bağlanmış miktarları

Şekilde görüldüğü gibi C/N oranınının 30'dan büyük olduğu durumlarda çözünen miktar bağlanandan çok daha azdır. 15-30 arasında bağlanan-çözünen arasındaki denge kurulmuş olur 15'in altında çözünen bağlanandan daha fazladır ancak daha düşük düzeylerde bağlanan-çözünen dengeliği yine sağlanır.

Toprağa C/N oranı yüksek organik artıkların katılması, ortama yararlanabilir azot ilâve etmeden, bol miktarda mikroorganizma aktarılmasına neden olmaktadır. Bu durumda mikroorganizmalar, gelişmeleri için çok acil olan toprağın elverişli azotuna saldırırlarından, ilk yıl bitkilerin gelişmelerinin gerilemesi ve sararmasına, ürünün değişmesine neden olmaktadırlar. Bu durum zamanla C/N oranının düşmesi ve mikroorganizmaların çürümesi ile olumlu sonuca dönüşmektedir.

4.3.2. Organik madde-verimlilik ilişkileri:

Topraktaki organik madde bitkinin ihtiyacı olan her tür bitki-besiniyi kapsayan bir depo olması kadar toprak canlıları için besin kaynağı olarak da önem taşımaktadır. Azotun yavaşlayan sürekli kaynağını hemen yalnız organik madde oluşturmaktadır.

Günümüz koşullarında devamlı olarak sömürülen tarım arazi-sinde verimliliği artırmak hiç değişse aynı düzeyde tutabilmek için bazı önlemlerin alınması zorunludur.

Toprakta bitki-besin maddeleri dengeli oldukları sürece bitki gelişmesi üzerine olumlu etki yapmaktadırlar, azlık veya fazlalığı çeşitli zararlanmalara neden olmaktadır. Toprakta uygun bir dengenin meydana gelmesinde başlıca rolü organik madde oynamaktadır.

Gerçekten organik madde toprağa iyi ve aynı zamanda stabil bir yapı kazandırmak suretiyle toprağın havalanma, ısıtma ve su tutma gibi türlü fiziksel özelliklerini uygunlaştırdığı gibi ayrıca bitki-besin maddelerinin toprakta tutulmalarını ve erir halde olmayan bitki-besin maddelerinin erir hale geçmelerini sağlamak suretiyle toprağın kimyasal özelliklerini de olumlu yönde etkilemektedir.

Bitki-besinlerinin toprakta tutulmaları özellikle toprağın kolloidal organik fraksiyonunu teşkil eden hümsü vasıtasıyla olmaktadır. Çünkü hümsü toprağın kolloidal mineral fraksiyonu gibi bir adsorpsiyon özelliğine sahiptir. Gerçekten hümsü, üzerinde önemle durulan, kimyasal özelliği, bunun adsorpsiyon kapasitesidir ve hümsü adsorpsiyon kapasitesi inorganik kolloidal fraksiyona oranla 4-7 defa daha yüksektir. Hümsü bu özelliği mineral fraksiyonca fakir topraklar için ayrı bir önem taşır.

Toprakların organik madde kapsamı ile K.D.G. arasındaki ilişki 4/12 numaralı cetvelde verilmektedir (GRAHAM ve BRUCE 1967).

Cetvelde görüldüğü gibi katyon değişim kapasitesi ile organik madde kapsamı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır ve K.D.G. organik maddeye bağlı olarak artmaktadır.

Çizelge 4/12. Organik madde-katyon değişim gücü ilişkileri

Organik karbon (%)	Katyon değişim gücü (mmol/100 g)
0.7	6.3
0.9	10.4
1.1	10.2
1.3	10.6
1.4	13.0
1.7	21.9
1.7	10.6
1.8	14.0
1.8	10.7
2.7	19.8
2.8	18.2
7.8	44.8
8.8	49.2
11.0	74.0
12.0	66.4
13.0	83.4
31.0	118.8

Hüme sahip bulunduğu böyle yüksek adsorpsiyon kapasitesiyle, toprakta özellikle: NH_4 , K, PO_4 , Ca ve Mg gibi iyonların tutulmalarını, tutulan bu iyonların ihtiyaca göre zaman zaman ve yavaş bir şekilde toprak solusyonuna geçmelerini böylece toprak solusyonunda bitkibesin maddelerinin devamlı olarak yenilenmelerini sağlamaktadır.

Toprağın O.M. kapsamı, genel özelliklerini de şiddetle etkilemekte belli toprak gurupları belli oranda O.M. dolayısıyla N kapsamaktadır (SCHREINER ve BROWN 1938) (Cetvel 4/13).

Organik madde toprakta bitkibesinlerinin tutulmaları yanında onların alınabilir hale geçmelerini de sağlar.

Organik madde 1/20 oranında azot kapsamaktadır. Diğer azot kaynakları kolayca yıkıldığı halde bu kaynak azotun sürekli, dengeli ve düzenli olarak toprağa geçmesini ve bitkilere yararlı halde bulunmasını sağlamaktadır.

Ülkemizde ormanlar yerleşim tarihine bağlı olarak çok önceden tahrip edildiği gibi; tarıma ilk olarak alınan alanları oluşturduğundan sürekli işlenme sonucu toprak yüzü örtüsü de yok edilmiştir.

Çizelge 4/12. Üstüli toprakların azot kapsamları

Toprağın çeşidi:	15 cm derinlikteki toprağın N kapsamı %
Kıymalı ve sımsıkı	0,5-0,15
Kahverengi toprak	0,05-0,20
Kahverengi	0,10-0,15
Kestane	0,10-0,20
Çayır	0,10-0,25
Çermiş	0,15-0,30

Topraktaki organik maddenin işleme tarihine bağlı yakınına, morfolojik konumu gereği oluşan fazla meyilin kamçılacağı erozyon da hızlandırmıştır. Bunun sonucu olarak organik maddenin yeni kaynaklarla desteklenmesi söz konusu olamayacağı gibi organik maddenin oluşmasında etkili büyük olan, nem ve serin iklimin ülkemizde tersi olan sıcak ve kurak iklim hüküm sürdüğünden yeniden oluşabilmesi de söz konusu edilememektedir.

Memleketimiz koşullarında bugün için toprağa verilebilecek organik madde kaynağı hemen yalnızca tarımsal işletmelerden sağlanan ahır gübresi olmaktadır. Özellikle ahır gübresinin büyük çoğunluğunda tezek olarak yakılması sonucu bu kaynak da çok yetersiz düzeyde bulunmaktadır. Yeşil gübrelemenin kurak iklim nedeni ile ancak sulanabilen kısımlarda uygulanabilmesi ve sulanan alanların ise tarım alanlarının yalnız % 7'sini oluşturması bu kaynaktan yararlanmayı da sınırlandırmaktadır.

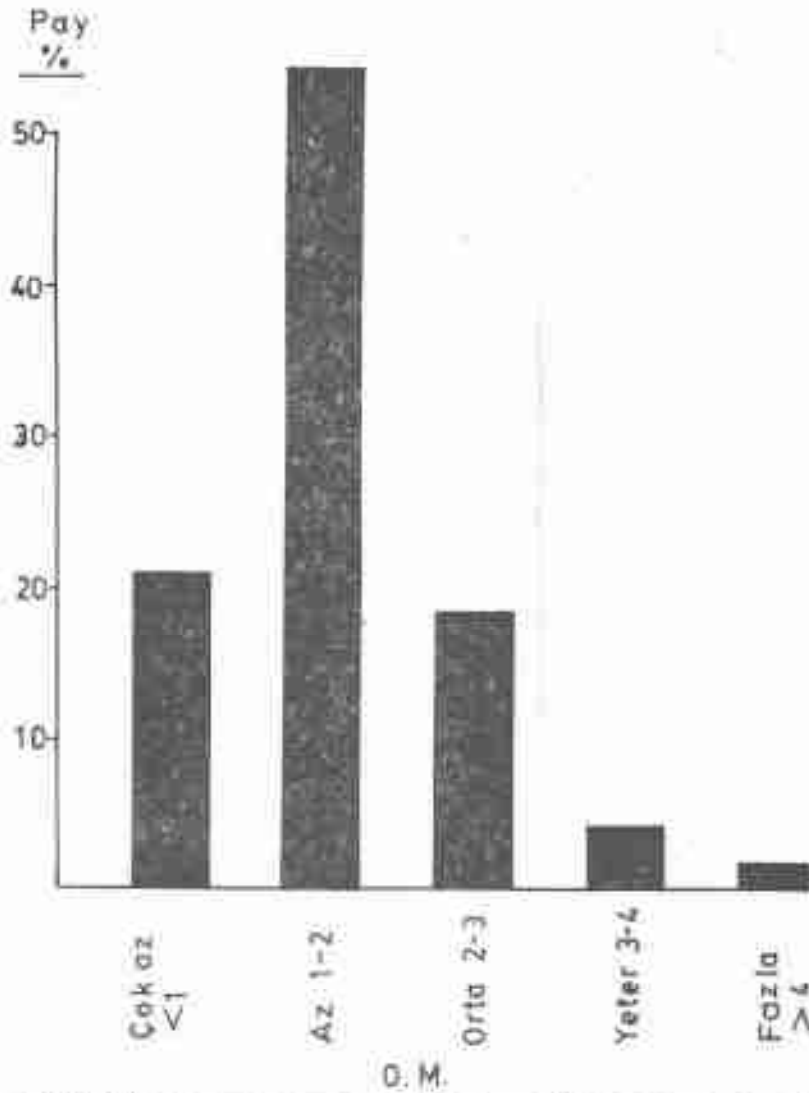
4.3.3. Ülkemizde durum:

Toprak-Su Laboratuvarlarında yapılmış 30000'in üzerindeki analiz sonuçlarına göre bölgelerimiz topraklarının organik madde kapsamları 4/14 numaralı cetvelde toplanmış bulunmaktadır (Şek. 4.34).

Çizelge 4/14. Bölgelere göre topraklarımızın O.M. kapsamları (% olarak)

Bölge	Çok az 1	Az 1-2	Orta 2-3	Yeter 3-4	Fazla 4
Türkiye-Marmara	12,4	34,0	26,4	5,4	0,8
Karadeniz	8,9	46,3	29,7	9,1	5,4
Orta Anadolu	23,0	01,3	12,3	2,0	0,0
Çukurova	24,1	55,6	8,1	2,0	1,3
Ege	15,7	52,3	21,0	8,3	2,4
Doğu Anadolu	28,0	46,9	17,5	3,8	1,7
Göller	19,4	60,7	15,0	3,2	1,7
Akdeniz	24,8	50,3	10,0	4,9	2,0
Türkiye	21,0	54,6	18,3	4,3	1,8

Çevrelerde görüldüğü gibi topraklarımızın 1/5'den fazlasında (% 21.0) organik madde çok düşük düzeyde, çok az (% 1'den daha az); yarımdan fazlası (% 54.6)'nda ise düşük düzeyde, az (% 1-2) bulunmaktadır. Bu durumda topraklarımızın 3/4'ünde (% 75.6) organik madde yetersiz olmaktadır.



Şek. 4.30 Türkiye topraklarında organik-madde dağılımı (Yaklaşık 50 lıta örnek ortalaması olarak).

Topraklarımızın ancak % 4.3'ünde O.M. yeter düzeyde bulunmakta ve yalnız bazı bataklıklar ve benzeri alanlarda O.M.'ye fazla oranda rastlanmaktadır.

4.4. TOPRAĞIN KİREÇ KAPSAMI

4.4.1. Genel bilgiler

Kireç toprağın katı kısmını oluşturan 4 ana unsurdan (kil-kum-hümüs-CaCO₃) biridir.

Kireç (diğer kalsiyum tuzlarında olduğu gibi) hümüsün ve killerin koagülasyonunu sağlar.

Bu durumda kireç bulunmuyorsa toprağın kolloidleri olan kil ve hümüs akıcı bir hal alır, parçacıkların etrafını sararak hava ve su için geçirmez bir ortam yapar. Bu ortamda tava gelme gecikir, toprak işlenmesi güçleşir. Toprakta kolloidler yavaş yavaş ve devamlı derinlere yıkanır ve sonuç olarak Podzolik ve ölü topraklar teşekkül eder.

CaCO₃'ün hasil ettiği HCO₃⁻ ve Ca⁺⁺ iyonları toprakta alıy veriş düzenleyen bazı para rolünü oynar. Toprak suyuna geçen Ca iyonları argilla-hümitik asit şeklinde akıcı bir hal alan kolloidlerdeki H⁺ iyonları yerine girerek onların kum taneleri arasında kalmasına yardım eder, yıkanmasını önler. Asitliği önlemiş olur, kum danelerini sarmış olan argilo-hümitik kolloidlerde tutulan Ca⁺⁺ burada diğer katyonlardan (K⁺ ve NH₄⁺...) ile kolayca yer değiştirerek bitkibesin maddeleri için iyi bir depo vazifesi, veya değişken ödevi görür. Kalsiyum, fosfatın değişiminde çözümlenmiş bir yer alır. Toprağı nötr veya hafif alkali yaparak ortamı kültür bitkilerine uygun kılar.

Toprakta yeter kalsiyum olmazsa; kolloidler yıkanır, toprak asitleşir, NH₄⁺ ve K⁺ iyonları tutulamaz, yıkanır. Fosfor kalsiyumda olduğu gibi adsorpsiyon olarak tutulamaz Fe ve Al tarafından kimyasal bağlı hale çevrilir ki, bitkiler bundan yararlanamazlar.

4.4.2. Kireç-verimlilik ilişkileri:

Kalsiyum topraktaki kil ve hümüsün koagülasyonunu sağlayarak topraktaki kılcal boruların meydana gelmesi, havalanma ve su sirkülasyonunu sağlayarak mikroorganizmaların hayatlılığını ve kök gelişmesini sağlar. Kalsiyum bitkiler için ana bitki-besin maddelerindedir. Azot bağlayıcı mikroorganizmalar (ortak, ya da serbest yaşayanlar) nötr veya hafif alkali ortamı severler; bunu da Ca⁺⁺ sağlar.

Toprakta kirecin bu çok ve çeşitli etkilerinde Ca^{++} ve HCO_3^- ve CO_3^{2-} iyonları yanında çözüneni çok güç bir tuz olan $CaCO_3$ olarak doğrudan yaptıkları girişimler yanında, onun pH üzerindeki dolaylı etkisi de büyük önem taşımaktadır.

Kirecin reaksiyon üzerindeki etkinin belirlenmek üzere yapılan araştırmaya ilginç sonuçlar vermiştir.

4.15 numaralı cetvelde göçüldüğü gibi reaksiyonu pH: 4.27 olan Rize asit toprağına katılan kireç miktarı artınca pH'da yükselmis ve 7.47'ye kadar çıkmıştır (AYDENİZ ve ZABUNOĞLU 1979).

Cetvel 4/15. Rize asit toprağına reaksiyonuna kirecin etkisi

Katlan kireç (%)	Reaksiyon (pH)
0	4.27
0.2	4.45
0.5	4.92
1	4.69
2	5.68
5	7.34
10	7.47

Aynı durum 6.8 pH'lı Doğu Nebraska asit toprağına da saptanmıştır (Cetvel 4.16).

Bu konuda yapılan başka bir araştırma sonucu 4.17 numaralı cetvelde görülmektedir (ROGERS ve WU 1948).

Cetvel 4/16. Kireçlenmenin Doğu Nebraska asit toprağına reaksiyonuna etkisi

Katlan kireç (%)	Reaksiyon (pH)	Katlan kireç (%)	Reaksiyon (pH)
0	5.8	40	8.75
5	8.1	70	8.90
10	8.2	80	9.00
20	8.4	90	9.08
30	8.65	100	9.16

Cetvel 4/17. Toprağına katılan kirecin pH'ya etkisi

Katılan $CaCO_3$ (Lb/Akr)	pH'taki değişimler	
	I	II
100	5.80	6.10
500	6.92	6.90
1000	7.30	7.30
2000	7.60	7.32

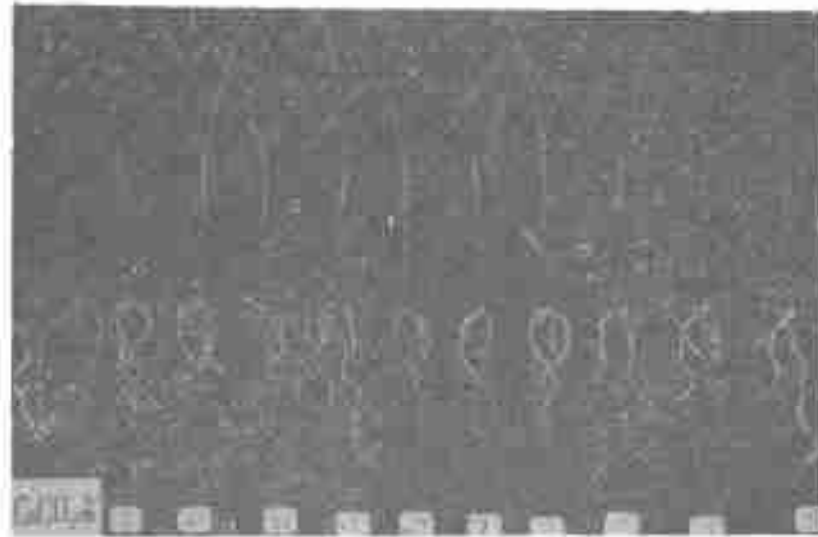
Kireç, bütün etkilerinin yanında ıktı topraklarla seyreltme görevini de yapmaktadır. Kirecin alkali reaksiyonlarda görünmesi çok düşük oranda olduğundan ortamda fazla miktarda bulunmasının olumsuz bir etkisi hemen hemen görülememektedir.

Bunu incelemek üzere yaptığımız araştırma sonuçları 4.18 numaralı cetvel ve 4.35 numaralı şekilde verilmektedir.

Cetvel ve şekilde görüldüğü gibi % 50 oranına kadar geometrik bir dizi şeklinde artan oranlarda kullanılan kireç % 5 oranına kadar verimi biraz artırmış ancak bundan sonra biraz düşmüş ise de % 50 kireçli ortamdan elde edilen kuru madde dahi tanıktan yüksek olmuştur.

Cetvel 4/18: Nemazık hum toprağına katılan değişik oranlardaki $CaCO_3$ 'ün mısır verimine etkisi

Toprağına katılan $CaCO_3$ (%)	Toprak ıstı (mg)	Toprak alıt (mg)	Tepe + Kök (%)	Tepe (mg)	Kök (%)	Tepe/Kök
0	117	89	266	38.8	43.2	1.315
0.01	178	86	303	40.8	35.2	2.012
0.5	157	87	344	44.3	35.7	1.883
1	166	84	346	46.1	33.9	1.952
2	175	84	369	43.8	35.8	1.862
5	186	112	299	42.2	37.6	1.646
10	157	123	276	38.1	41.9	1.389
50	128	120	248	31.4	46.4	1.667



Şekil 4.35: Mısır verimine kirecin etkisi

Kirecin ilgi çekici belirgin etkisi tepe/ kök oranında olmaktadır. Tepe/kök oranı tarımda 1.3 iken önce kireçleme ile artarak 2.0'ye kadar çıkmış, sonra sürekli azalarak % 50 kireç düzeyinde yarıya inmiş, 1.0'e kadar düşmüştür.

Kireç toprağa fazla oranlarda katıldığı durumlarda dahi olumsuz etkisi olmayan ya da çok az olan bir maddedir.

Bunu kanıtlamak üzere yaptığımız bir araştırmada kireçle birlikte kalsiyuma en yakın element olan magnezyumun, kireçle aynı anyonu kapsayan $MgCO_3$ tuzu kullanılmış ve oldukça yüksek düzeyde (% 5 oranında) toprağa karıştırılmıştır. Sonuçta $MgCO_3$ ve kireç katılan bütün sakularda mısırın çimlendiği ancak kireç katılan sakularına normal bir gelişme olduğu halde $MgCO_3$ katılan sakularda mısırın sürgün kumlarının bolca gibi bağlanarak kurudukları görülmüştür (Şek. 4.36).



Şekil: 4.36. Mısır bitkisinin gelişmesi $CaCO_3$ 'ün $MgCO_3$ 'ün etkisi

Bir sonuçta kırılsız $CaCO_3$ 'ün çözünmemesi buna karşın $MgCO_3$ 'ün çözünürlüğünün daha fazla olması ve ortamda tuzluluğun yükselmesinin etkisi büyük olmuştur.

Ancak kirecin çözünmesi reaksiyonla yakından ilişkili bulunmaktadır, kirecin reaksiyona etkisi gibi, reaksiyon da $CaCO_3$ 'ün çözünürlüğünü giderek etkilemektedir.

±/19 numaralı cetvelde kirecin eririliğinde reaksiyona bağlı olarak oluşan değişimler görülmektedir (DeSIGMOND 1938).

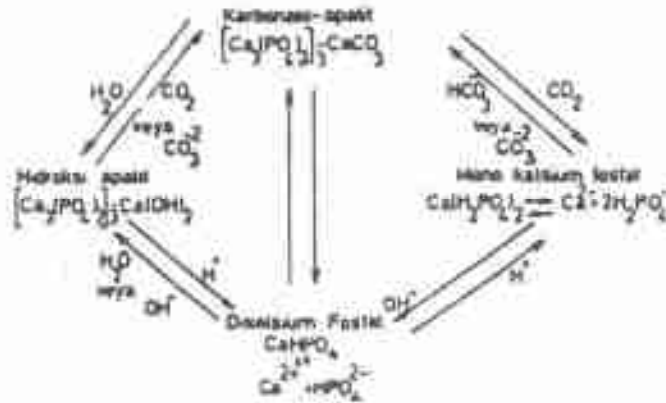
Çevre 4/19. pH'nın CaCO₃'ün çözünürlüğüne etkisi

pH	CaCO ₃ 'ün çözünürlüğü Meq/l
6.21	19.3
6.50	14.4
7.12	7.1
7.85	2.7
8.60	1.1
9.20	0.82
10.12	0.26

Buna göre kireç pH üzerine etkili olmakta ve pH 6.21'den 10.12'ye çıkınca çözünebilen CaCO₃ miktarı 54 defa azalmaktadır.

Kirecin bütün bu etkileri yanında bitki-besin maddeleri, özellikle fosforla çok yönlü karmaşık ilişkileri bulunmaktadır.

Fosfor, alkali topraklarda kirecin çeşitli apatit formları şeklinde bağlanmasına neden olmakta bu bileşimler daha fazla fosfor ya da kireci adsorbe etmekte ve çok güç çözündüklerinden bitkiye yararlı olamamaktadırlar (Şek. 4.37).



Şekil 4.37. Kireçli topraklarda fosforun dönüştürülmesi

Asit ve nötr reaksiyonlarda çözünürlüğü fazla olan mono ve di-kalsiyum fosfat suyla:

Hidroksi apatit : $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ ve HCO_3 etkisi ile:

Karbonato apatit : $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \cdot \text{CaCO}_3$ şekline ve yeterli F bulunursa:

Flor apatit : $(CaF)Ca_4(PO_4)_3$ formuna dönmüşür (EISENBERGER 1940).

Kireçli topraklarda fosfor fiksasyonu kalııum fosfatın suda erimeyen bütün serileri halinde olur. Bu katı bir karışım olup, halâ kimyasal olarak tam bir şekilde formüle edilememektedir (HEM-WALL 1957).

Fosforun kalsium fosfat halinde çökelmesinde Ca^{+2} ve pH düzeyi ana etkenler olmaktadır. Ca^{+2} iyonik reaksiyonun oluşumunu, pH ise bağat olacak bileği ya da kompleksi tayin eder. pH aynı zamanda $CaCO_3$ 'ün eriliği ve Ca^{+2} iyonu konsantrasyonunu da tayin etmektedir.

Kalsium fosfat pH 7-8 arasında en az erir. pH 7.0'tün altında HPO_4^{-2} iyonu hızla azalır; pH 8.0 üzerinde alkalitenin artması alkali karbonatların artması ve oluşan CO_3^{-2} iyonu da kalsiumun eriliğinin azalması sonucunu doğurur (KARDOS 1960).

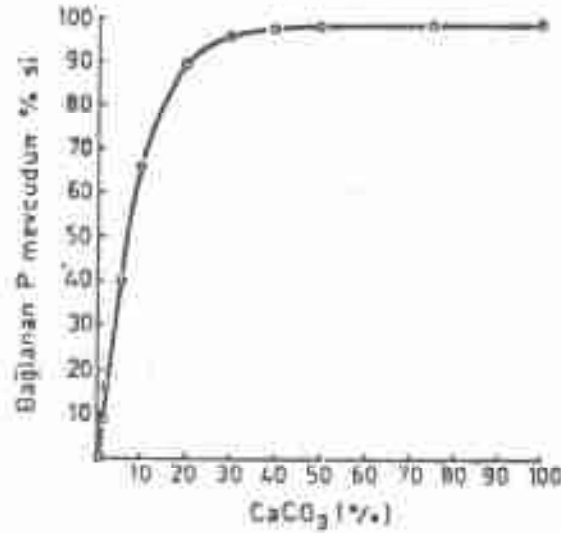
Gerçekten Bölüm'ümüzde ^{32}P ile belirleyerek yapılmış olduğumuz bir araştırmada püskürük kökenli bazaltik toprağa değişik oranlarda kireç katılarak yaptığımız araştırmada kirecin fosforu logaritmik bir kurve şeklinde bağladığı görülmüştür (Şek. 4.38). (AYDENİZ 1969-70).

Bunun sonucu olarak kireçli topraklarda fosforun etkisi daha yavaş olmakta, kireçsizlerde bağlanma fazla olmadığından etki şiddetini artırmaktadır (AYDENİZ 1979 a-b) (Şek. 4.39).

Şekilde görüldüğü gibi kireçli toprakta fosforun etkisi 50 ppm'de dahi belirgin olmadığı halde kireçsiz toprakta 20 ppm'de belirgin hale geçmiştir.

Ülkemizde özellikle tortul kökenli alanlarda kirecin organik kökenli olması sonucu kapsadığı organik artıkların fosforca zengin olması fosfor-kireç ilişkilerine daha karmaşık bir görünüm vermekte ve kimi kez yüksek kireç yüksek fosforun da simgesi olmaktadır (AYDENİZ 1979).

4.40 sayılı şekilde kireci fazla Bozaliolu toprağı ile kireci orta Haran ve kireci düşük Geyik toprağında yetiştirilen marulun verimine fosforla gübrelemenin etkisi görülmektedir. Şekilde görüldüğü gibi kireçli toprak tautıda fosforca zengin etki yapmış ancak yüksek P düzeylerinde bu fark kapanmıştır (AYDENİZ 1973).



Şekil 4.38. Kirecin fosforun bağlanmasındaki etkisi.

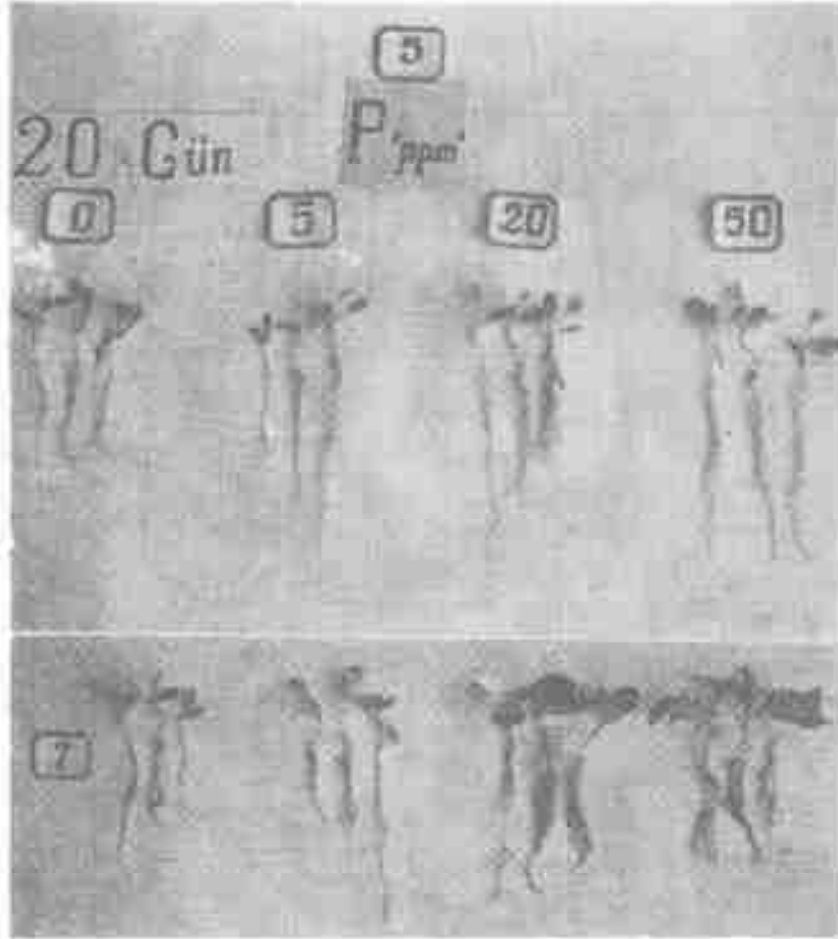
Kirecin etkinliğini göstermek üzere Rize asit toprağına katılan değişik oranlardaki CaCO_3 ve P'un marulun gelişmesi üzerine etkisi 4/20 numaralı cetvelde görülmektedir. (AYDENİZ ve ark. 1979). Şek. 4.41 ve 4.42.

Kireç yalnız fosfor alımını değil bütün bitki-besinlerinin sömürülmesini etkilemektedir. Bu konuda yaptığımız bir araştırmada Rize asit toprağına katılan kirecin N—P—K—Ca—Mg—Cu—Zn kapsamlarını artırdığı Fe—Mn kapsamlarının ise düşürdüğü saptanmıştır (AYDENİZ ve ZABUNOĞLU 1979) (Şek. 4.43).

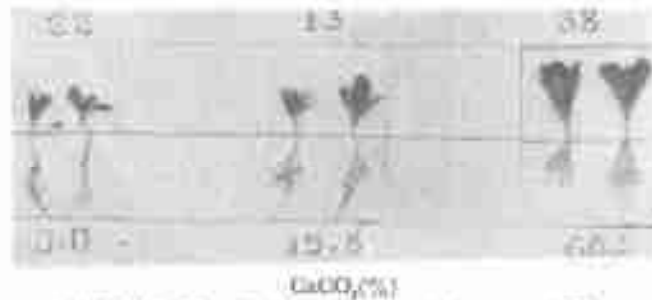
Buna karşın alkali topraklarda kirecin bitki-besinleri, özellikle iz elementlerin alımını gerilettiği de bilinmektedir.

4/21 numaralı cetvelde herbaceous flowering yapraklarının iz element kapsamlarına kirecin etkisi görülmektedir (LOUNOMAA 1956).

Bu konuda kirecin çinko ile ilişkilerini açıklığa kavuşturmak üzere yaptığımız bir dizi çalışmadan elde olunan ilginç sonuçlar 4.44 ve 4.45 numaralı şekillerde verilmektedir.



Şekil 4.35: Kirecin fosforun yararlılığını etkisi
 Kireçsiz organik Nüop toprak (% 32.0 CaCO₃) altına, 5 numara
 Kireçce yuhul İlahiye-İlaia toprak (% 0.0 CaCO₃) altına, 7 numara



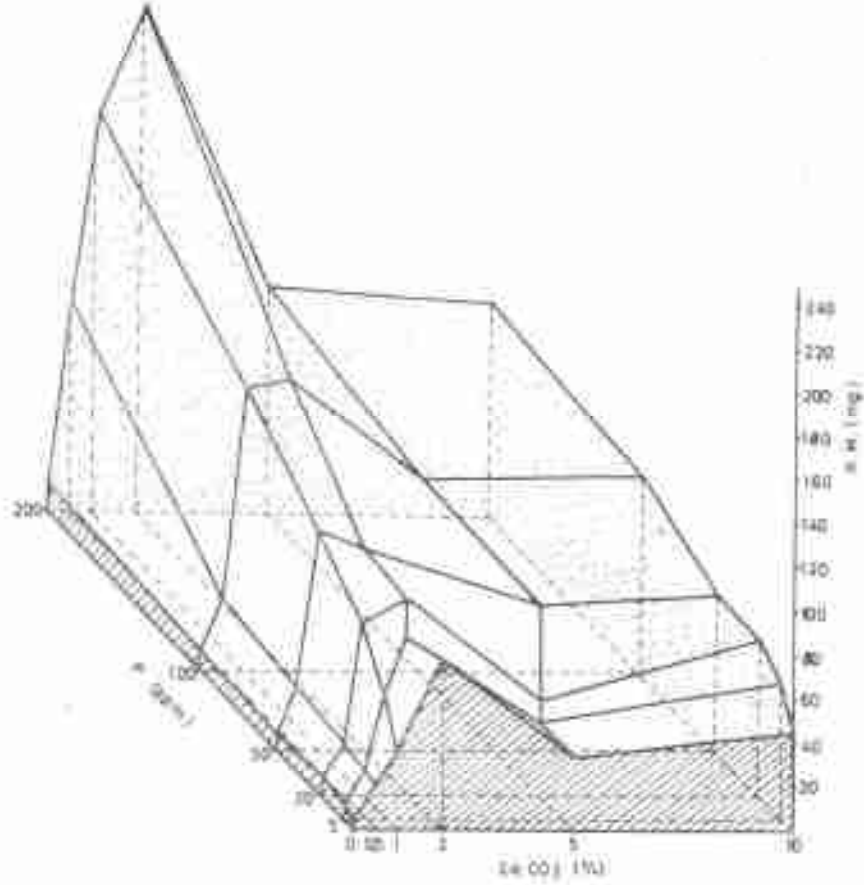
Şekil 4.40: Organik kökünü kirecin fosforun yararlılığı

Çizelge 4 (36): Aşırı topraklık kireç miktarı ila ilgili olarak (S.M. kg/ha) ile (kireç oranı)

P (kg/ha)	CaCO ₃ (%)										Toplam	Genel Ortalama	Oran
	0	0.2	0.5	1	2	5	10	20	30	100			
0	6,70	10,30	21,33	36,30	70,55	84,45	83,63	231,35	53,85	1,00			
Oran	100	157	318	540	1172	514	621						
5	7,45	12,73	22,25	52,93	92,68	87,88	20,50	263,97	87,90	1,10			
Oran	100	171	299	710	1110	505	678						
5	8,25	19,63	28,68	28,18	81,23	84,75	02,30	203,63	81,86	1,27			
Oran	100	163	280	707	2003	342	758						
20	9,03	14,35	24,20	60,25	88,98	84,88	72,45	354,32	87,20	1,45			
Oran	100	159	270	880	985	492	803						
30	9,23	15,13	28,00	101,63	93,69	88,96	73,18	390,69	85,79	1,69			
Oran	100	162	308	1087	1001	758	783						
100	9,35	15,48	23,16	150,63	153,88	87,43	88,75	496,69	71,24	2,16			
Oran	100	166	245	1307	1432	525	949						
200	11,95	22,93	63,63	170,93	231,38	102,95	96,88	788,21	100,23	2,19			
Oran	100	192	534	1497	1936	862	811						
Genel Toplam	12,86	14,07	25,22	33,23	123,17	99,30	69,20						
Oran	100	110	274	710	888	466	542						



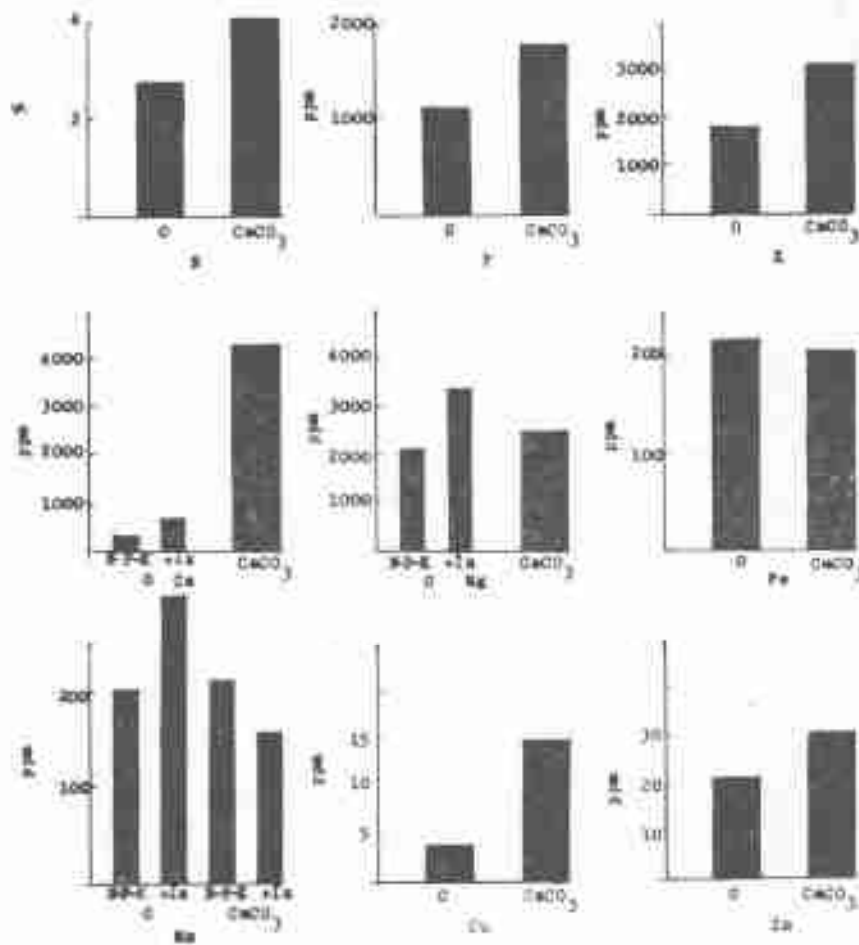
Şekil. 4.41. Aa1 toprakta, mardas gellimesine, kley-fosfor ilqillemine esbket.



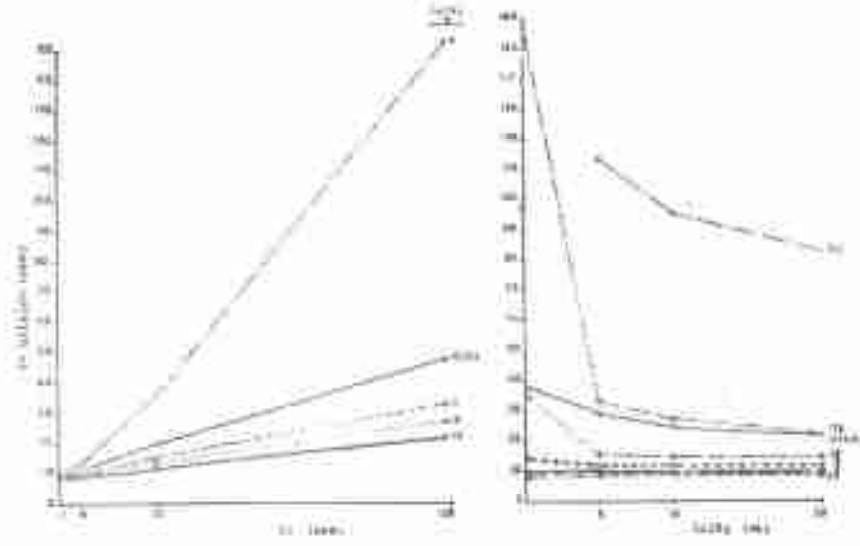
Şekil 4.42. Aşırı toprakta kireç-İnfaner ilişkileri.

Şekillerde görüldüğü gibi kireç çinko alımını geriletmiştir. Bunun yanında kirecin özellikle ağır metallerin toksikliğini önlediği ve bütün bitki-besin maddelerinin fazlalığına karşı direnç sağladığı da bilinmektedir. Bu araştırmalarda Zn nedeni ile oluşan toksiklik de tamamıyla önlenmiştir.

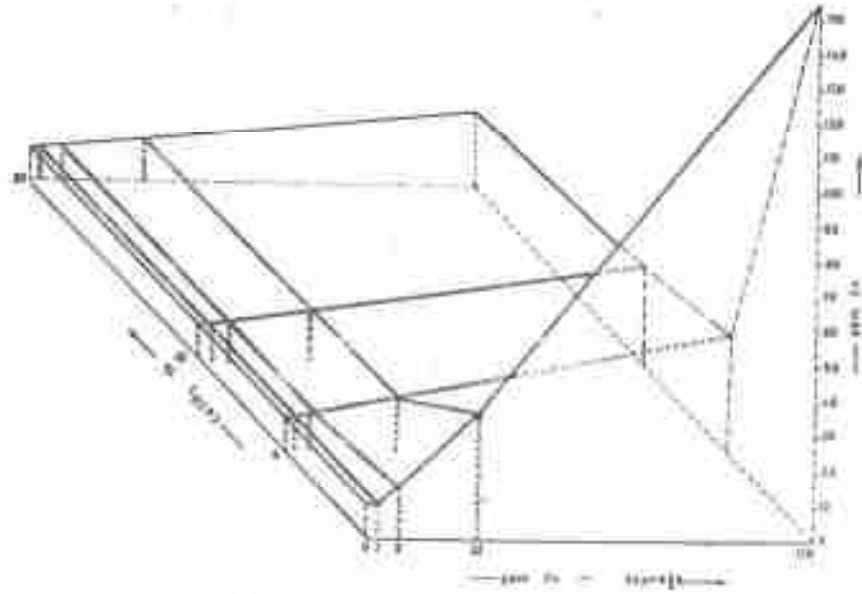
Rutin bitki-besin maddelerinin kireçle yakın ilişkileri bulunmaktadır. Bu konu, özellikle ağır metal açlıklarında, onları bağlaya-



Şekil. 4-4E. Kireçlemenin toprakta sınırlı besin elementlerinin etkisi.



Şekil. 4-44 Kireç-çinko ilişkileri



Şekil. 4-45. Değişik düzeylerdeki kireçlemenin çinko alınımına etkisi.

Cetvel 4/21. *Helianthus flowering* yapraklarının kökünde
(ppm)

	Sütlü topraklar	Üzembüyük topraklar	Kireçli topraklar
Mn	7300	3700	2600
Zn	990	330	270
B	640	900	390
Cu	130	99	79
Mb	13	22	17

rak açlığı püdetlenfirmek sureti ile önem kazanır; fazlalık hallerinde ise toleransı sağlayarak toksikliği önler.

4.4.3. Ülkemizde durumu

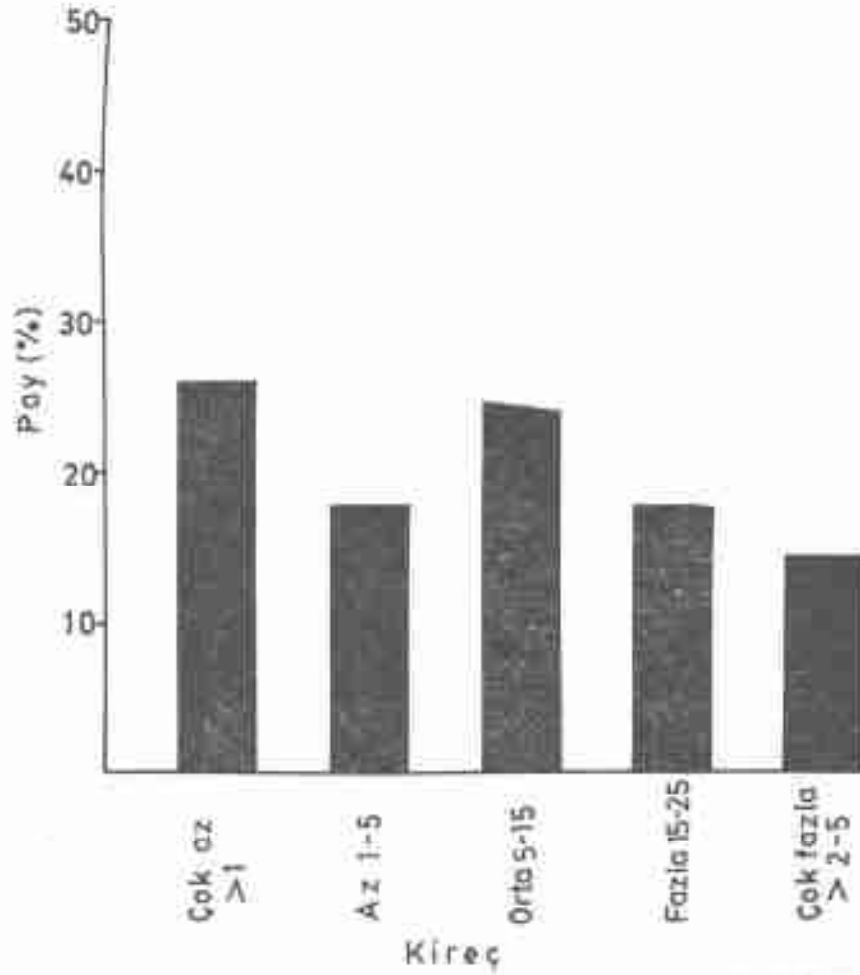
Toprak-Su laboratuvarlarında yapılmış olan 30000'ın üzerindeki analiz sonuçlarına göre bölge topraklarımızın kireç kapsamları 4/ 22 numaralı cetvelde toplanmış bulunmaktadır.

Cetvel 4/22. Bölge topraklarımızın kireç kapsamları (% olarak)

Bölgeler	Çok az 1	Az 1-3	Orta 5-15	Fazla 15-25	Çok fazla 25
Trakya-Marmara	52,6	19,4	17,8	8,1	2,7
Karadeniz	44,5	20,5	23,4	8,3	3,3
Orta Anadolu	10,9	16,2	53,6	22,9	13,2
Güney-Doğu	16,1	14,4	20,7	26,8	22,0
Ege	20,2	19,9	20,7	21,7	17,5
Doğu Anadolu	22,5	21,3	23,0	12,3	11,0
Güller	15,6	15,9	22,3	21,5	22,5
Akdeniz	10,3	8,6	18,5	19,9	42,7
Türkiye	25,9	17,7	24,3	17,7	14,2

Cetvelde görüldüğü gibi kireç kapsamı bölgelere göre değişiklikler göstermekte özellikle Karadeniz, Marmara-Trakya ve Doğu Anadolu Bölgeleğimizde düşük düzeyde bulunduğu halde; Akdeniz ve Güney-Doğuda fazla ve çok fazla düzeyi oluşturmaktadır.

Türkiye ortalaması alındığında her düzeyin birbirine yakın değerler verdiği görülmektedir. Topraklarımızın 1/4'ünde çok az 1/4'ünde ise orta derecede kireç bulunmakta diğer yarı ise az, fazla ve çok fazla düzeylerini oluşturmaktadır (Şek. 4/46).



Şekil 4.96: Türkiye topraklarının kireç miktarları (Toplamı) yüzdesi olarak. Yaklaşık 32 bin örnek araştırılmış.

4.5. TOPRAĞIN REAKSİYONU

4.5.1. Genel bilgiler:

Toprakta reaksiyon pek çok etkenin karşılıklı girişimi sonucu oluşmakta ve toprağın tampon yapısına karşın geniş sınırlar içerisinde değişebilmektedir. Genellikle kurak iklim, ince bünye, fazla doymuş olmak, kireççe zenginlik, tortul kökenli olmak, düşük orga-

nik madde, yüksek tuz ve sodyum kapsamak gibi durumlar alkali reaksiyonu; bunların tersi ise asit reaksiyonu oluşturmaktadır. Ancak bunlar arasında, kireç kapsamı, reaksiyonun anahtarı olmakta kireci yikanmış topraklar asitleşmekte ya da kalsiyumun yerini sodyumun alması ile sodik topraklar oluşmaktadır. Belli oranda kireç kapsayan topraklar ise bitkilerin gelişmeleri için en elverişli ortam olan pH 6-9.0 arasını oluşturmaktadır.

4.5.2. Reaksiyon-verimlilik ilişkileri:

Reaksiyon çeşitli şartlara göre değişik şekillerde değerlendirilmiştir (Çizelveler 4/23).

Çizelveler 4/23. Çeşitli şartlara göre toprak reaksiyonlarının sınıflandırılmasında kullanılan sınır değerleri

pH	KELLEY (1937)	BUCKMAN- BREADY (1960)	TRUOG (1962)	MILLAR-TURK (1952)
11	Ağır alkalin	Çok kuvvetli		Ağır alkalin
10	Kuvvetlice "	Çok kuvvetli	Çok kuvvetli alkali	
9			Kuvvetli alkali	Kuvvetli alkalin
8	Alkalin	Orta	Orta alkali	Alkalin
7	Zayıfça "	Hafif	Hafif "	Hafif alkalin
	Zayıfça asit	Hafif	Çok hafif asitlik	Neutr
6			Hafif asitlik	Hafif asit
5	Asit	Orta	Orta asitlik	Orta asit
			Kuvvetli asitlik	Kuvvetli asit
4	Kuvvetlice "	Kuvvetli	Çok kuvvetli asitlik	Çok kuvvetli asit
3	Ağır asit	Çok	Ağır asitlik	

Reaksiyon, her bitki-besin maddesinin bağlanması (fixation) ve çözünmesi (mobilisation) üzerinde şiddetle etkili olmakta ve her bitki-besin maddesinin pH'ya bağlı bir mobilizasyon kurvesi bulunmaktadır (TRUOG 1961) (Şek. 4/47).

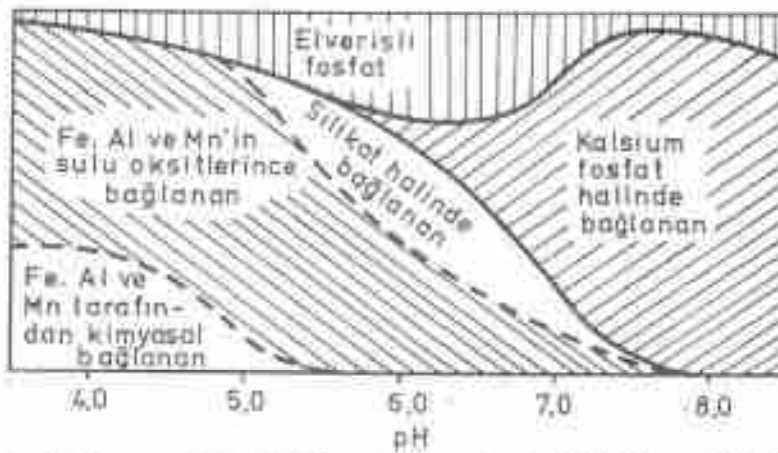
Fosforun mobilizasyonu üzerine reaksiyonun etkisi çok belirgin olmakta, düşük pH'larda fosfor Fe, Al ve Mn gibi elementler tarafından:



Fosforun Fe, Al ve Mn'in sulu oksitlerince bağlanması asit ve nötr topraklarda, silikate bağlanması ise daha çok nötr reaksiyona yakın pH'larda oluşmaktadır.

Kil minerallerince fosforun tutulmasına mineralin cinsi ve pH'da geniş çapta etkili olmaktadır. Muskovit en fazla pH 3.5'da etkili olduğu halde montmorillonit en az bu pH'larda (pH 4.5) fosforu tutabilmekte, Hematit, Kaolinit ve limonit asitçe fazla tutabilirken pH 7.0'nin üzerinde tutma gücü iyice azalmaktadır (PERKINS) 1965).

Bütün girişimlerin sonucu olarak topraktaki elverişli fosfor pH 7 dolayında en yüksek düzeyde bulunmakta asit ve alkali reaksiyona doğru azalmakta, ancak 4.5 pH üzerinde kalsiyum fosfor yerini sodyum ve potasyum fosfata bırakmağa başlayacağından çözünürlük yine artmaktadır (Şek. 4.48).



Şekil 4.48. Fosforun çözünürlüğü ile reaksiyon ilişkileri (BUCKMAN ve BRADY 1969).

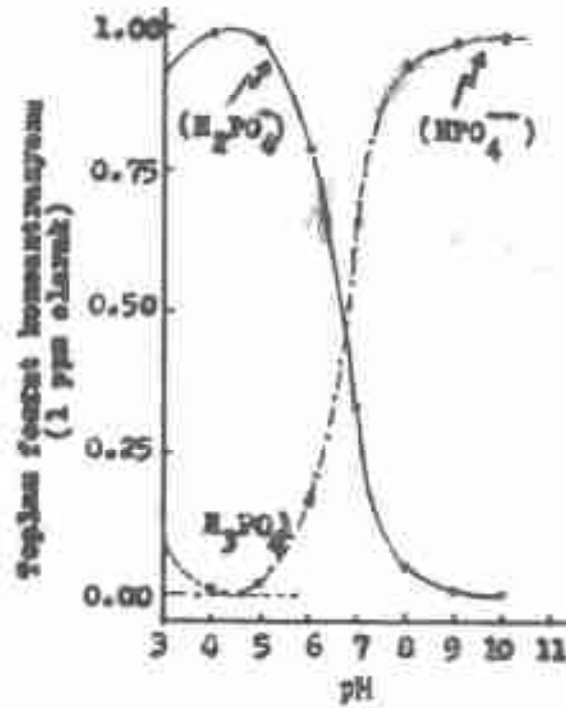
Reaksiyonun fosforun çözünmesine etkisi 4/24 numaralı cetvelde görülmektedir (BUEHRER 1932).

Cetvelde görüldüğü gibi asit ortamda daha çok $H_2PO_4^-$ alkali reaksiyonda ise daha çok HPO_4^{2-} iyonları çoğunluktadır. Nötr noktada HPO_4^{2-} ile $H_2PO_4^-$ iyonları aynı düzeyde birlikte bulunmaktadır. H_3PO_4 yalnız asit ortamda erimektedir. (Şek. 4.49).

Ülkemizin eğitli yörelerinden alınan çeşitli pH'lardaki topraklarda ^{32}P kullanarak yapılan araştırma ve reaksiyonun fosforun elverişliliği ve fişin fosfor alınma etkisini açık olarak göstermiş ve elverişli-

Tablo 4/24. Çeşitli hidrjen iyonu konsantrasyonlarında çözüldüğü değişik formlar (iyonları) konsantrasyonu (BUEHLER, 1937)

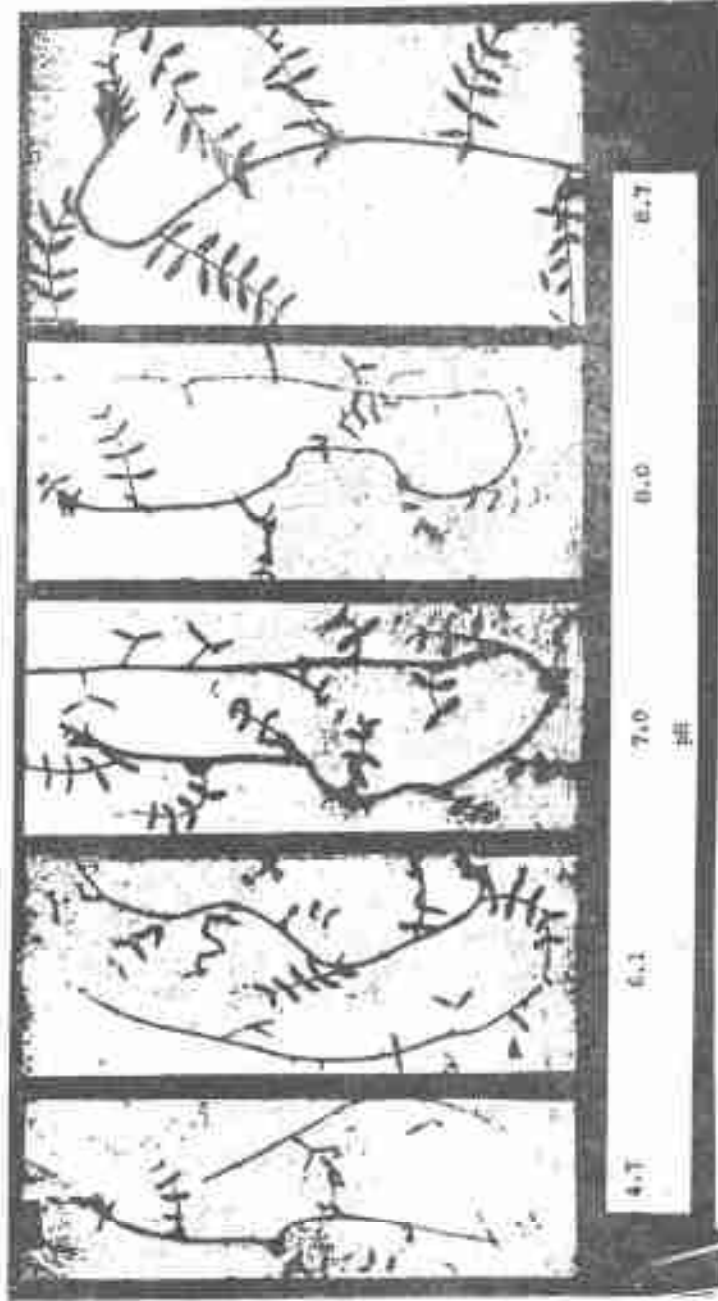
pH	(H ⁺)	H ₂ PO ₄	H ₂ PO ₃	HPO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻
3	10 ⁻³	8.0x10 ⁻⁷	9.3x10 ⁻⁸	1.3x10 ⁻⁸	6.8x10 ⁻⁹
4	10 ⁻⁴	9.9x10 ⁻⁸	1.02x10 ⁻⁷	2.05x10 ⁻⁸	7.4x10 ⁻⁹
5	10 ⁻⁵	9.1x10 ⁻⁹	1.01x10 ⁻⁸	2.02x10 ⁻⁸	7.3x10 ⁻⁹
6	10 ⁻⁶	7.8x10 ⁻¹⁰	8.2x10 ⁻⁹	1.71x10 ⁻⁸	6.2x10 ⁻⁹
7	10 ⁻⁷	3.1x10 ⁻¹¹	3.4x10 ⁻⁹	6.9x10 ⁻⁹	2.47x10 ⁻⁹
8	10 ⁻⁸	4.3x10 ⁻¹²	4.9x10 ⁻¹⁰	9.8x10 ⁻⁹	3.02x10 ⁻⁹
9	10 ⁻⁹	4.4x10 ⁻¹³	3.1x10 ⁻¹⁰	1.02x10 ⁻⁸	3.7x10 ⁻⁹
10	10 ⁻¹⁰	4.7x10 ⁻¹⁴	2.2x10 ⁻¹⁰	1.03x10 ⁻⁸	3.7x10 ⁻⁹



Şekil 4/49. Fosforik asit için çeşitli iyon formlarının reaksiyona bağlı değişimleri

lik asitten nötr-olana doğru artmış hafif alkaliğe azalmış daha yüksek pH'da yeniden artmıştır (Şek. 4.50).

Otoradyogramda görüldüğü gibi gübrelerden yararlanma pH 7.0 ve 8.7 'de en yüksek olmuştur.



Şekil. 4.30. Raskiyan-Ösereği Sufar bitkileri

Kireçleme düzeyinin reaksiyona etkisi bundan önceki kireç bölümünde incelenmişti. 4/15-16-17 numaralı cetvellerde görüldüğü gibi kireç asit toprakların reaksiyonunu önce nötrleştirilmekte, daha yüksek düzeylerde uygulandıca pH'ys 9'a kadar çıkarmaktadır.

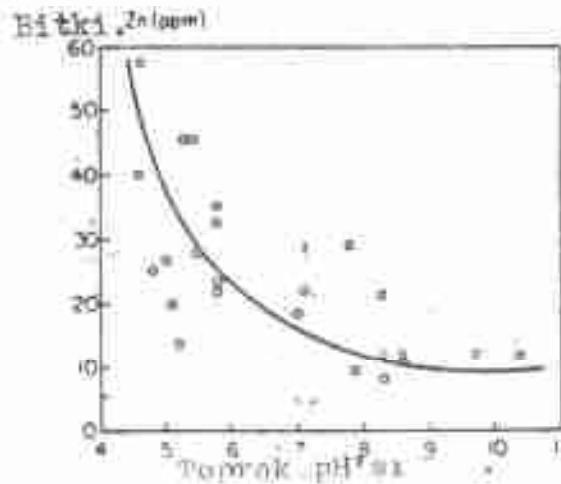
Reaksiyon yalnız fosfor üzerine değil daha önce de belirtildiği gibi verim, kapsam ve sömürülen miktarlar yönünden bütün bitkibesinleri ile çok yakın ilişkilerde sahip bulunmaktadır.

Bu konuda Rize asit toprağına yeter oranda (%1.5) katılan kireç ile sağlanan nötr reaksiyon ile asit topraklarda yetiştirilen arpaya uygulanan bitkibesinlerinin verim, kapsam ve sömürme üzerine etkileri 4.51 numaralı şekilde görülmektedir (AYDENİZ ve ark. 1981).

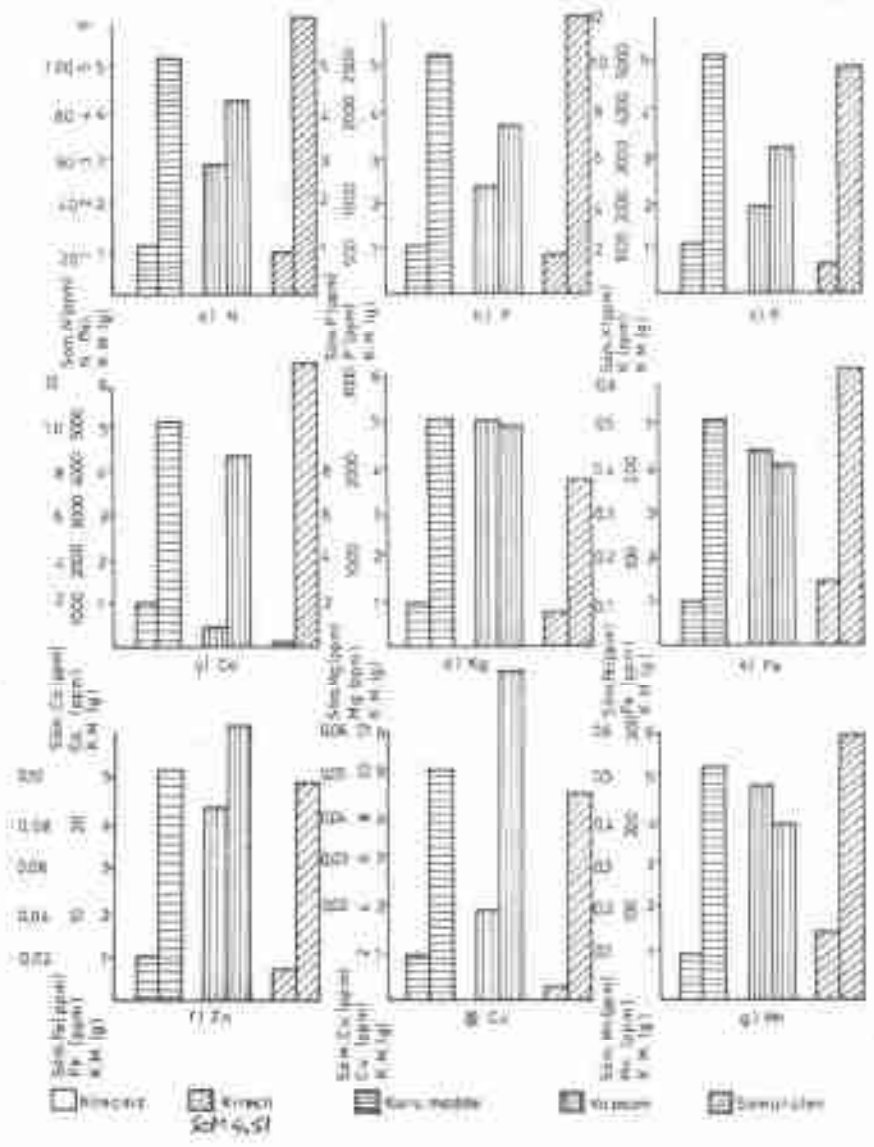
Şekilde görüldüğü gibi, reaksiyonun kuvvetli asitten nötr alana dönüştürülmesi; azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, çinko ve bakır ile gübrelemenin kuru madde, kapsam ve sömürme üzerine etkisini olumlu yönde etkilemiş; magnezyum, demir ve Mn ile gübrelemede aynı etkiler verim ve sömürülen miktarlarda sürmüş yalnız kapsamlar biraz daha düşük olmuştur.

4.52 numaralı şekilde bitkinin Zn kapsamı ile reaksiyon ilişkileri görülmektedir.

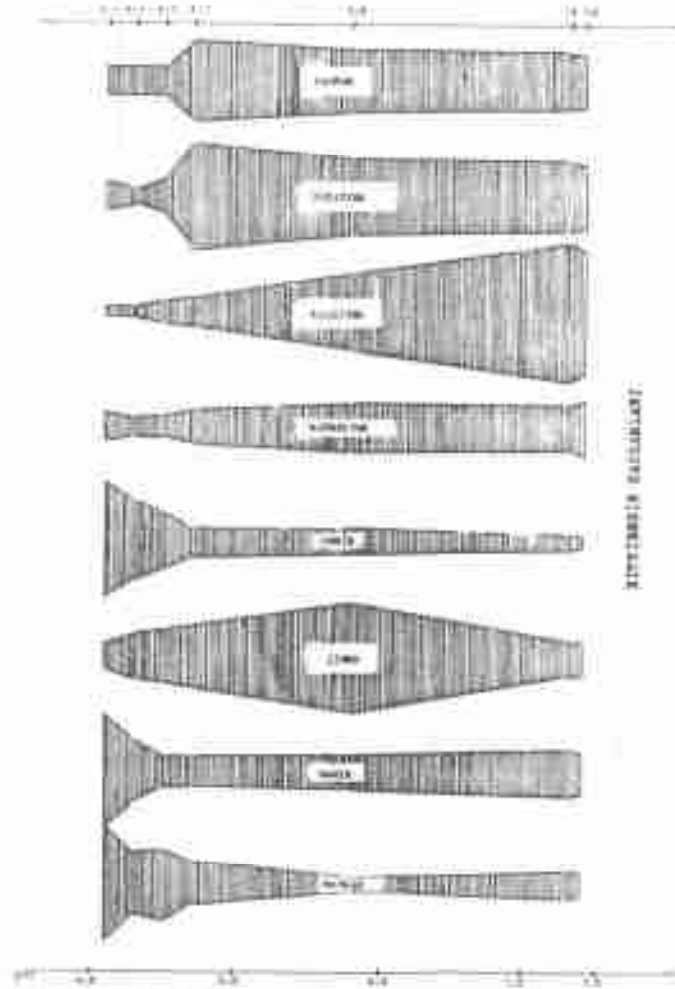
Rize asit toprağına değişik oranlarda kireç katarak hazırladığımız değişik reaksiyonlu seride marul yetiştirerek yaptığımız araştırmada reaksiyonun bitkilerin kapsamlarına etkisi 4.53 sayılı şekilde ve sömürülen bitkibesinlerine etkisi ise 4.54. sayılı şekilde görülmektedir (Aydeniz, 1982).



Şekil 4.52. Zn kapsamı-reaksiyon ilişkileri



Şekil 4.31. Kireçlemanın bitkilerindeki elementlerin etkileri

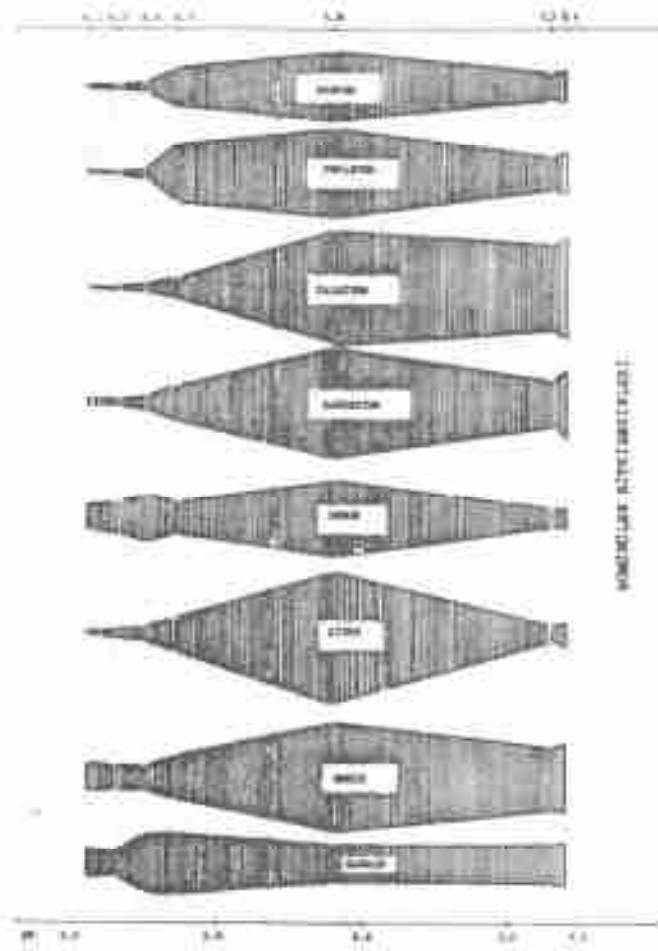


Şek. 4. 33. Reaksiyon - bütüncüleri harpmaları ilişkileri

4.3.3. Ülkemizdeki Durum:

Toprak-Su Laboratuvarlarında yapılmış olan 30000'in üzerindeki analiz sonuçlarına göre bölge topraklarımızın reaksiyonları 4.25 numaralı cetvelde toplanmış bulunmaktadır.

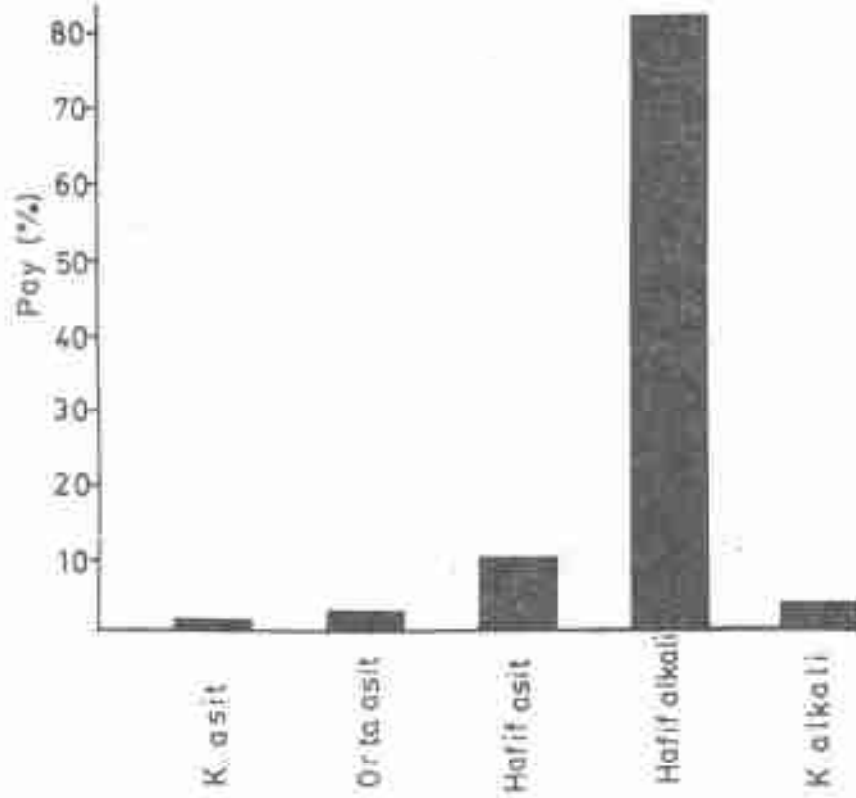
Cetvelde görüldüğü gibi bütün bölgelerde hafif alkali reaksiyon hâkim olmakta ve en düşük olduğu Karadeniz Bölgesinde dahî toprakların %60'ını oluşturmaktadır. Kuvvetli asit yalnız Karadeniz Böl-



Şek. 4. M. Kırsal - sınırlı toprak yapıları (diğerleri)

Çizel 4/25. Topraklı toprakların toprak yapısı (%) (diğerleri)

Bölge	K. Ağırlık	Orta ağırlık	İnce ağırlık	Hafif ağırlık	K. Ağırlık
Trakya-Marmara	0,4	3,4	23,2	68,9	1,2
Karadeniz	8,0	10,5	35,2	46,3	0,5
Orta Anadolu	—	0,4	2,5	92,3	4,0
Güney-Doğu	—	—	3,9	91,0	3,1
Ege	—	0,5	7,2	86,7	3,6
Doğu Anadolu	0,3	2,1	16,1	78,8	4,9
Göller	—	—	8,7	88,6	7,6
Akdeniz	—	—	8,0	90,5	0,5
Türkiye	1,0	3,1	18,1	82,1	3,7



Şekil 4.55. Türkiye topraklarında reaksiyonun dağılımı (Toplamın yüzünü alarak) yaklaşık 31. bir örnek ortalaması.

gesinde % 8 düzeyinde bulunmakta bütün diğer bölgelerde % 1'in altında bulunmaktadır. Orta Anadolu-Güney-Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesinde K. asit reaksiyonda toprak bulunmadığı gibi hafif alkali reaksiyondaki toprakların oranı da % 90'ın üzerinde bulunmaktadır.

Türkiye ortalaması olarak topraklarımızın 4/5'den fazlası (% 82.1'i) hafif alkaldir. (Şekil 4.55).

4.6. TOPRAĞIN PROFİLİ

4.6.1. Genel bilgiler:

Toprakların profilleri oluşumları, gelişimleri, çözünme ve yıkanma durumlarına göre A-B-C ve bunların alt sınıfları şekline ifade edilen horizonlara ayrılmaktadırlar (Şek. 4.56).

A Horizonu yıkanma (eluviation) horizonu olarak bilinir ve A_{000} , A_1 , A_2 , ve A_3 bölümlerine ayrılır. B horizonu yağınma (illuviation) horizonudur ve B_1 , B_2 ve B_3 bölümlerine ayrılır; C horizonu ana kayadan ibarettir. Ana materyal ve ana kaya dışında kalan ve bitkilerin geliştiği, tutunduğu, beslendiği bölüm olan A ve B horizonu birlikte solun (Latince toprak-tarla demektir) denen tabakayı oluşturur (MILLAR ve TÜRK 1952).

Şekilde görüldüğü gibi toprakların profilleri birbirinden pek farklı bulunmaz, diğer bir deyimle profil toprağın suflandırılmasındaki en önemli etkenlerden biri olmaktadır.

4.57 numaralı şekilde ise önemli zonal topraklardan 5 tanesinde profil durumu görülmektedir (WINTERS ve SIMONSEN 1951).

4.6.2. Profil-verimlilik ilişkileri:

Profil toprağın verimliliği üzerinde doğrudan etkili olan önemli bir faktördür. Gerek bitkinin yetişmesi için yeterli gelişme ve tutunma ortamı bulması, gerekse beslenmesi için yeterli bitki besinini hazır ve yeterli olarak bulabilmesi, yeterli toprak tabakası ile doğrudan ilgili olduğu gibi toprağa verilen gübre ve suyun ya da yağışların bitki için depo edilmesi de toprak tabakasının kalınlığı ile ilgili bulunmaktadır.

Bilindiği gibi bu toprak tabakasının 2,5 cm'lik bir kısmının oluşması için en iyi koşullarda 250-1000 yıl gerekmektedir. Ve yine gerekli özen gösterilmezse bu toprak tabakasının metrelerce kalınlığının bir yılda bir yağışta erozyona uğradığı; aşınıp taşınıp, sürüklendiği de ülkemizde sık sık görülmektedir.

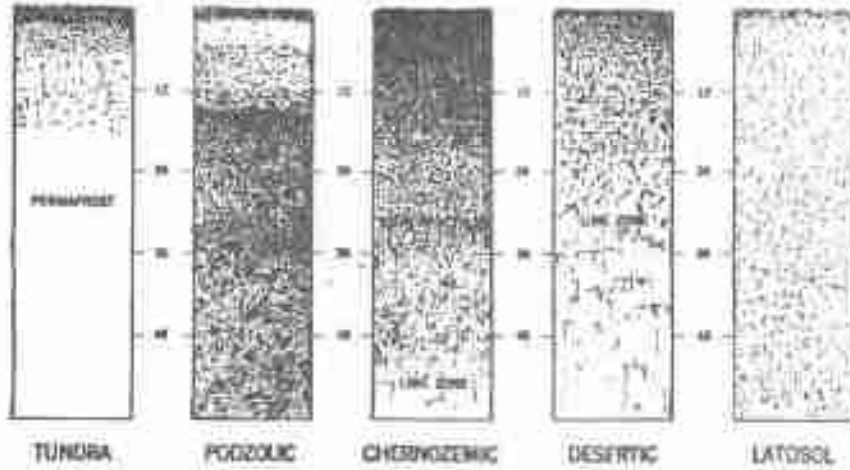
Profilde parçacık büyüklüğünün değişmesi farklı fiziksel bünyeler ve farklı tekstürlerin oluşmasına, bu da toprağın işlenmesinin zor veya kolaylığı, tava gelme süresinin uzunluk, kışağın su depo kapasitesi, toprağın çatlaması ya da suyun muhafazası, toprağın suyu sızdırmaması ya da süzük oluşu sonuçlarını doğurmaktadır.

Özellikle elverişli bitki besin maddeleri kapsamlarının farklı olması, toprağın verimliliğini doğrudan etkilemekte; yeterli kökün



Söel. 4.36. Yıkama profili ve horizonları.

oluşması ve bitkinin gelişmesi bitki besin maddelerinin profildeki dağılımı ile doğrudan ilgili bulunmaktadır. Elverişli bitki besin maddelerinin profilde değişiklikler gösterdikleri ise bilinmektedir. Sörekli azot organik maddelere bağlı olarak daha çok yüze yakın kısımlarda toplanmakta derinlere inildikçe azalmakta, potasyum kıl oranına bağlı olarak genellikle üst toprak tabakalarında en yüksek oranda bulunmakta, kalsiyum yıkama sonucu profil derinlerine inildikçe artmakta, magnezyum kalsiyuma paralel bir özellik göstermekte, kükürü derinlere doğru azalmakta ve diğer mikroelementlerin hemen tümünde en yüksek



Şekil 4.57. Önemli zonal topraklar için 5 tane istatistiksel profil durumu (WINTARS ve SIMONSEN 1951)

elverişli miktar üst toprak tabakasında bulunmaktadır. Fodorda durum daha da farklı bulunmakta yüzeyden derinlere doğru azalmakta, ana Esyaya doğru tekrar artmaktadır.

Kuşkusuz bu genel kuralları her toprağa ve her profile uygulamaya olanaklı bulunmamakta ve topraklar profillerinde gösterdikleri büyük değişiklikler sonucu farklı verim gücüne sahip bulunmaktadır.

Toprağın oluşumu, değişimi ve gelişimini sağlayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik çabaların çok büyük oranı bu toprakların katmanının en üst tabakasında, 15-20 cm'lik kısmında oluşmaktadır.

Bu konuda bir fikir vermek üzere Orta Anadolu'da (Polatlı D.Ü.Ç.) yaptığımız araştırmada; kökleri fazla derine gitmeyen buğdayda dahi köklerin 1 m'den daha derine indiği ve profilde köklerin büyük çoğunluğunun A-horizontunu oluşturan toprağın işlenen 15-20 cm'lik tabakasında toplandığı görülmüştür (Şek. 4.58).

Bunda kuşkusuz, toprağın üst tabakasının organik artıklarla zenginliği ve işlenen bu tabakada havalanma koşullarının elverişliliği ve ıpık durumundan dolayı mikroorganizma faaliyetlerinin yüksekliği ve özellikle fiziksel ve kimyasal değişimlerin fazla olması etkili olmaktadır.

Ancak, burada sayamayacağımız kadar çok ve çeşitli etkenlerin gelişimi ile her toprak ve profil özel bir karakter göstermekte ve top-



Şekil 4.30. Profil derinliğinin büyümesi ile kük gelişmelerin ekili

rak verimliliğinin doğru olarak izlenebilmesi ve gerekli girişimlerin yapılabilmesi için bunun doğru ve tam olarak belirlenmesi zorunluluğu bulunmaktadır.

Toprak profilleri özellikle verimlilik açısından önem taşımakta A horizonu tarımın kaçınılmaz koşulu olmakta; kil, O.M. ve elverişli bitkibesinleri A'dan C'ye doğru azalmaktadır.

4/26 numaralı ocvelde laterit bir toprakta derinliğe kil ve O.M. kapsamı üzerine ekisi görülmektedir (ANDERSON ve BYERS 1951).

Cetvel 4/26. Latürlü toprakta kil ve organik maddenin profile bağlı değışiklikleri

Derinlik (inç)	% Kİİ (< 2 µ)	O.M. (%)
0-10	37.9	6.0
10-25	52.1	5.4
25-40	50.8	2.4
40-50	55.1	0.6

Verimlilikte etkisi fazla olan ve toprağıni işlenmesi ve su sızdırman yönünden büyük önemi taşıyan volüm ağırlık da genellikle derinlere indikçe artmaktadır.

4/27 sayılı cetvelde Bethal milli-tın toprağında profile bağlı olarak volüm ağırlıktaki değışiklikler izlenmektedir (BEAR, 1960).

Cetvel 4/27 Bethal milli-tın toprağının profilinde volüm ağırlıktaki değışiklikler.

Horizon	Derinlik (inç)	Volüm ağırlık
A ₁	0-3	1.08
A ₂	3-7	1.22
A ₃	7-14	1.34
B ₁	14-24	1.43
B ₂	24-31	1.51

4.6.3. Ülkemizde Durum:

Topraklarımız, diğer bölümlerde ayrıntıları belirtilen nedenlerle şiddetle erozyona uğramıştır. Bunun sonucu ülkemizde tam ve derin bir profile çok az yerlerde, ancak büyük ovalarda rastlanmaktadır.

Diğer yörelerde profil genellikle yüzlek ve gerek bitkinin gelişmesi, gerekse beslenmesi için yeterli düzeyde bulunmamaktadır.

Bunun doğal sonucu olarak, bazı yörelerde A-horizonu bulunmayan ve kaya parçalarından oluşan alanların dahi tarıma alınması zorunlu olmaktadır (Şek. 4.59).

Ülkemiz topraklarında, verimlilik yönünden en büyük önemi taşıyan (Etkili Toprak Derinliği) genellikle yüzlektir.

Etkili toprak derinliği, Toprakları Genel Müdürlüğü'nce hazırlanan Türkiye Arazi Varlığı adlı kitapçıkta şöyle açıklanmaktadır: "Etkili Toprak Derinliği, genellikle kültür bitkilerinin köklerinin nüfuz edebildiği, bitkilerin su ve besin maddelerinden yararlanabildiği



Şek. 4.59. Güney-Doğu'da Nilip dağlarında A horizonu bulunmayan alüvyatlı yetişmiş tarık alanları.

derinliktir. Etkili toprak katı, toprak oluşturan işlemler sonucu oluşur. Bu kat yerinde oluşmuş topraklarda A ve B katmanlarına tekabül eder. Ana materyal ve anakaya etkili toprak derinliğinden sayılmaz. Aynı şekilde, saf çakıl, mülaz, yumuşak kireç, taş, kati ve henüz biyolojik bir faaliyete sahip olmayan eski deniz göl tabanlarında oluşmuş kil, marna ve çakıllı katlar da bu derinliğe dahil değildir. Bu kat, yoğun bir çözülmeye sahne olmuştur. Ve içinde bitki kökleri ve mikroorganizma faaliyeti fazladır."

Türkiye geliştirilmiş Toprak Haritası çalışmalarında kullanılan 0-20 cm çok sığ, 20-50 cm sığ, 50-90 cm orta derin, 90 cm'den fazla derindir. Buna göre Türkiye topraklarının profil derinliğine göre dağılımı 4/28 sayılı çizelgede verilmektedir (Şekil. 4.60) (Toprakso, 1978).

Profilin verimlilik yönünden en büyük etkisi elverişli bitkilbesinlerinin derinlere inildikçe gösterecekleri değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Bu durum ülkemizde Güney-Doğu Anadolu'yu tarayacak biçimde alınmış olan 27 profil ortalamasına göre $CaCO_3$ -N ve P kapsamlarının derinliğe bağlı değişimlerinde açıkça gözlenmektedir (Çetvel 4/29) (Şek. 4.61-63) AYDENİZ ve TANJU 1970.

Çizelge 4/28. Türkiye topraklarının profil derinliğine göre dağılımı

Derinlik Grubu		Kapsadığı alan (Hektar)	Oran (%)
cm	Adı		
0-20	Çok sığ	28900455	37.4
20-30	Sığ	23090079	30.5
30-60	Orta derin	9990614	11.9
60'den fazla	Derin	11108114	14.2

Çizelge 4/29. Güney-Doğu Anadolu'nun 27 profil topraklarının göre topraklarının CaCO_3 , N ve P kapsamlarının profile bağlı değişimleri.

Derinlik (cm)	CaCO_3 (%)	N (%)	P (ppm)
0-20	28.6	0.065	7.82
20-40	29.8	0.055	3.55
40-60	31.7	0.053	2.84
60-80	31.2	0.043	2.26
80-100	33.5	0.040	2.05
100-120	34.3	0.039	2.45

Çizelgede görüldüğü gibi kireç kapsamı derinlere indikçe artmaktadır (Şek. 4.61).

Bu sonuçta kirecin az da olsa yıkanarak derinlere sızması etkili olmuştur.

Azot-profil ilişkileri ise 4.62. numaralı şekilde verilmektedir.

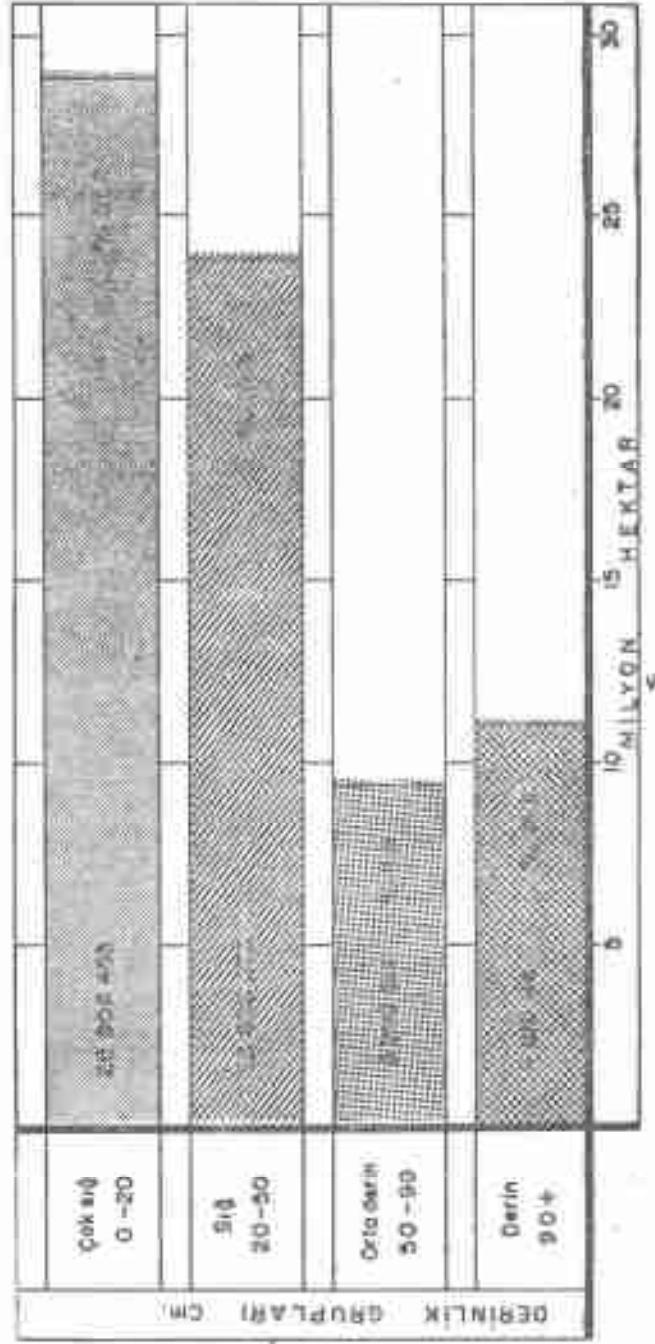
Şekilde görüldüğü gibi azot kapsamı derinlere indikçe azalmaktadır.

Ülkemizde fosforun profile göre değişimleri ise farklı özellik gösteren 2 ayrı (39 numaralı Ceylanpınar ve 38 numaralı Bozalioğlu) toprakta yapılan sera denemelerinden elde olunan sonuçlarla belirtilmeye çalışılmaktadır (Şek. 4.63).

Şekilde görüldüğü gibi fosfor Ceylanpınar toprağında düşük düzeyde bulunmakta ve derinlere indikçe büyük bir değişiklik göstermemekte; Bozalioğlu toprağında ise üst toprak tabakasında oldukça uygun düzeyde bulunan fosfor derinlere indikçe azalmakta ve 80 cm'de ana kaya bağlanmaktadır.

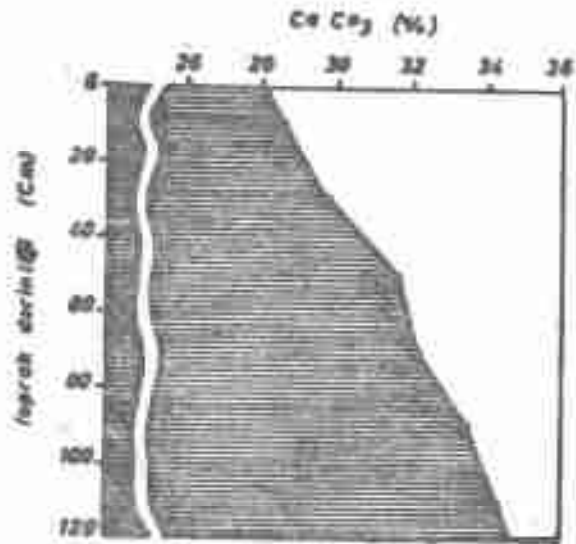
Bu durum profilin önemini vurgulayan iyi bir örnek olmaktadır.

Profilin fosfor alınma etkisi ve elverişli fosforun profile bağlı değişimlerini göstermek üzere ^{32}P ile belirleyerek yapılan çalışmadan

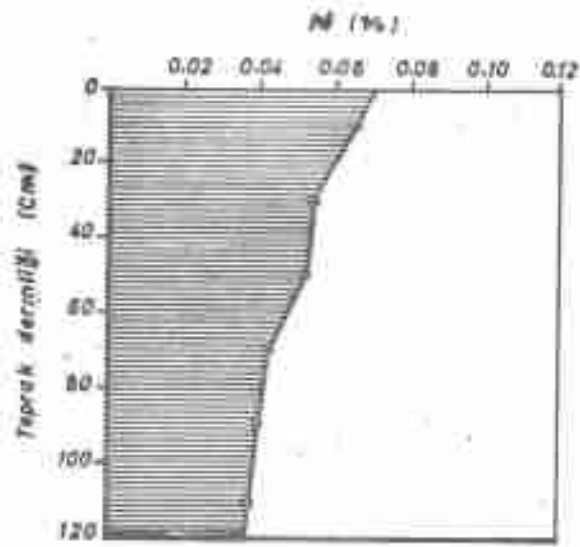


Şek. 4.00. Türkiye'de toprak derinliğine göre arazi dağılımı.

136



Şek. 4.61. Kireç—profil ilişkisi (27 profil ortalaması olarak).



Şek. 4.62. Azot—profil ilişkisi (27 profil ortalaması).



Şek. 4.63. Farklı derinlikte toprakta profilin fosforun yararlılığına etkisi.

elde olunan otoradyogram 4.64 numaralı şekilde verilmektedir (AYDENİZ).

Şekilde görüldüğü gibi fosforun etkinliği 0-20 cm'de çok yüksek olduğu halde bu etkinlik düzenli olarak 60-80 cm'ye kadar azalmış ve 80 cm'de ise ana kaya başlamıştır.

4.7. TOPRAĞIN BİLEŞİMİ VE BİTKİBESİN KAPSAMI

4.7.1. Genel bilgiler:

Toprakta bulunan birincil minerallerin ortalama bileşimleri 4/30 numaralı cetvelde görülmektedir (BEAR 1960).

Toprakta bulunan ikincil minerallerin bileşimleri ise 4/31 numaralı cetvelde toplanmış bulunmaktadır (BEAR 1960).

Toprakların bileşimi onu oluşturan kaya ile yakından ilişkili olmakta kayanın kapsadığı hemen bütün elementler toprağı oluştururken yıkanmakta yalnız SiO_2 yıkanmadığından oranı artmakta; toprakta, kayada bulunmayan O.M.'de bulunmakta odolayısıyla organik kökenli C ve N'de kapsamaktadır (Cetvel 3/6).



Şek. 4.63. Elverişli suların pıdille bağılı değışimi (Otoradyegron)

Toprakların ortalama bileşimi 4/32 numaralı cetvelde verilmektedir (PRINCE 1960).

Cetvelde görüldüğü gibi toprakların bileşimlerinin çok büyük bir kısmını SiO_2 - Al_2O_3 - Fe_2O_3 üçlüsü oluşturmaktadır. Bitkilerin maddeleri, özellikle mineral besinleri ise genellikle çok küçük miktarlarda bulunmaktadır.

Среды 4/30. Топографски бөлігі бағы бірінші минералдесте кәрсіндігі амалдери

Минерал	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
Кварц	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ортоклас	52-66	16-20	-	-	-	0-3	-	8-15	9-4	-
Албит	61-79	19-25	-	-	-	0-9	-	0-4	6-11	-
Аноцит	46-65	26-37	-	-	-	10-20	-	0-2	0-5	-
Микролит	44-46	34-37	0-2	0-4	-	-	0-3	6-10	0-2	-
Битит	35-36	13-30	3-17	5-17	-	0-2	2-20	6-9	-	-
Һазилиланд	36-50	0-10	0-6	0-22	-	0-13	2-26	0-2	1-9	-
Агит	43-53	3-10	0-6	1-14	-	16-36	6-20	-	-	-
Оливин	35-43	-	0-3	3-34	-	-	37-51	-	-	-
Егидит	33-40	13-35	-	-	-	10-23	-	-	-	-
Априт	-	-	-	-	-	34-53	-	-	-	40-42
Магнетит	-	-	69	31	-	-	-	-	-	-
Турмалин	35-46	30-37	0-10	0-10	100	0-6	0-12	-	0-6	-
Битит	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Һазилиланд	-	-	0-10	50	-	-	-	-	-	-

Ceset 4.31. Topraktaki bazı kline minerallerin bilesimleri (BEAR 1960)

Mineral	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
Kaolin	45-48	38-40	-	-	-	-	-	-
Montmorillonit	42-55	0-28	0-30	0-0.5	0-3	0-25	0-0.5	0-3
Illit	50-56	18-31	2-5	0-0.8	0-2	1-4	4-7	0-1
Klorit	31-33	10-20	-	-	-	85-98	-	-
Limonit	-	-	75-90	-	-	-	-	-
Diaspor	-	85	-	-	-	-	-	-
Jipit	-	65	-	-	-	-	-	-

Ceset 4.32. Toprakların ortalama bilesimleri

Element ya da bileşik	Kapsamı %	Element	Kapsamı (ppm)
SiO ₂	55.0-65.0	Cl	1-15
Al ₂ O ₃	2.0-28.0	N (NO ₃)	1-100
Fe ₂ O ₃	0.5-17.0	N (NH ₄)	1-20
H ₂ O	0.3-5.0	Ce	1-40
Organik M.	0.17-6.0	Cu	5-15
Na ₂ O	0.1-4.5	Mo	0.5-4.5
K ₂ O	0.1-4.5	Zn	5-300
C	0.1-8.0	Ni	2-50
CaO	0.08-1.75	I	1-20
MgO	0.08-1.50	Se	1-6
TiO ₂	0.1-1.0	B (toplani)	15-100
MnO	0.005-0.3	B (minij)	0.1-1.0
SO ₃	0.04-0.4		
N	0.05-0.3		
P ₂ O ₅	0.05-0.25		

Topraklarda CaCO₃ kapsamı değişik olmakta kimi yörelerde, özellikle asit ve püskürük kökenlilerde hiç CaCO₃ saptanamadığı halde; kimi yörelerde kireç kapsamı % 75'lere kadar varır.

Azot kapsamı geniş çapta organik madde kapsamına bağlıdır. O.M. yaklaşık 1/20 oranında azot kapsar. Toprakların O.M. kapsamı ise çok değişik olup pit ve mak topraklarda % 20'nin üzerinde olduğu halde sıcak-kurak yöre topraklarında % 1'in de altına düşer.

Topraklarda fosfor genellikle düşük oranlarda bulunur. A.B.D. için ortalama değer 650 ppm'dir. Genel olarak 500-1000 ppm arasında bulunduğu kabul edilebilir. Bu miktar kimi kez 250 ppm'in altına ve kimi kez de 1500 ppm'in üzerine çıkmaktadır. Fosforda önemli olan biçer bir husus da elverişliliği olmaktadır. Bu miktar genellikle 5-10 ppm içerisinde oynamaktadır.

Potasyum kil kapsamı ve cinsine bağlı değişiklikler göstermektedir. Kil kapsamı ise, oluşum ve birikim nedeni olan sıcak-kurak iklimle bağımlı bulunmaktadır. Bu nedenle Kaliforniya, İspanya, İtalya, Bulgaristan, Türkiye, İran, İsrail gibi ülkelerde potasyuma ihtiyaç çok düşük düzeydedir.

Mini bitkibesinleri kapsamı, özellikle bunların elverişli kısımları genellikle birkaç ppm içerisinde kalmaktadır.

4.7.2. Ülkemizde durum:

Topraklarımız, fazla meyilli topografik yapı ve ilk yerleşim alanları olduğundan kesilen ormanlar sonucu oluşan erozyon ile aşınmış ve taşınmış uygun ve bilgili bir tarım tekniğinin uygulanmaması ve gerekli tedbirlerin zamanında alınarak su düzeninin kurulamamasına bozuk rejimli iklimimizin de katılması bu aşınma ve taşınma daha da şiddetlenmiştir.

Genellikle yetersiz olan, ya da: taşlı, çorak, fazla meyilli, kırsak fazla kireçli, ya da asit veya fazlaca alkali gibi çeşitli kusurlar taşıyan topraklarımız ziraatin başladığı andan bugüne kadar devamlı söntürülmüş ve karışığında toprağa hiç bir şey ilâve edilmemiştir. Bunun sonucu olarak toprak da fakirleşmiş, verim şiddetle düşmüştür.

Nisbeten zengin toprakların bulunduğu bölgelerde yeterli nemin istenen zamanda bulunmaması, ayrı bir sorun olarak belirmiş ve tarıma elverişli (27 milyon Ha.) alanların 1/3'ünün (9 milyon Ha.) nadırsa bırakılması ve 2/3'ünden ancak iki yılda bir ürün alınabilmesi zorunlu olmuştur.

Toprak-Su laboratuvarlarında analiz edilen 30000'in üzerindeki toprak örneklerinden alınan sonuçlar yukarıda açıkladığımız hususları doğrulamaktadır. Analiz sonuçlarına göre, topraklarımızın % 74'ünden fazlasında azot ve fosfor: çok-az ve az; potasyum ise fazla ve çok fazla oranda bulunmaktadır (Çevre! 4/33).

Çevre!de görüldüğü gibi topraklarımız bünye bakımından daha çok; tınlı, killi-tınlı ve killi bir karakter göstermektedir. Ortalama olarak yarısını (% 50.2) yalnız bağna killi-tınlı grubu oluşturmaktadır. Burada gübrelessiz, sıcak-kurak iklimimizin nedeni üo kil oluşumunun hızlanması ve yitilmesinin güçleşmesi en önemli etken olmaktadır.

Reaksiyon, 4/5'den fazla (% 82.1) hafif alkalidir. Çevre!de görüldüğü gibi asit topraklar hemen yalnız Karadeniz bölgesinde bu-

Çədvəl 4/13. Təprəklərinin tərkibləri: gübrə: bax: sənədlər sənədləri.

Yığılma amili	Örnek sayı	Qran	Gruplar	İlğəzlərin tərkib tərkibliyi (%)								Türkiyə ortala.	
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Tələti	30512		Kəndin	8.1	1.2	2.0	2.2	0.8	2.0	2.0	1.6	0.6	3.1
			Tələti	15.4	10.1	20.2	29.1	37.3	40.8	45.2	45.2	45.2	35.0
			Kəll-yan	43.1	55.0	51.3	57.2	54.9	42.5	43.9	43.9	43.9	5.37
pH (fəzərləşmə)	31024		Kəll	11.0	22.3	6.6	11.5	0.1	13.4	0.1	13.4	0.1	13.9
			Ağır kəll	0.4	0.6	0.5	-	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.4
			S. mür	0.4	0.0	-	-	-	0.1	-	-	-	1.0
Kərsi (Schickler)	31946	1-5 6-10 10-15 15-20 20-25 25-	Orta mür	5.4	16.3	0.4	0.4	0.5	2.1	2.1	2.1	3.1	
			Hafif mür	23.7	15.2	3.0	3.0	3.0	7.2	16.1	3.7	3.0	
			İstifadəli	19.3	62.0	92.8	91.0	86.7	76.0	68.6	60.5	62.1	
Orqanik M. (Walley Black)	31046	1-5 6-10 10-15 15-20 20-25 25-	Kəll	1.2	0.5	4.0	3.1	3.6	4.9	7.6	6.5	3.7	
			Qök mür	32.0	46.3	10.9	15.1	20.4	32.5	15.6	10.3	25.0	
			Az	19.6	20.3	18.2	14.4	19.9	21.2	13.9	0.6	17.7	
Fosfor (Olsen) (kg/ha, P ₂ O ₅)	31552	1-5 6-10 10-15 15-20 20-25 25-	Orta	17.6	23.4	23.8	20.7	20.7	23.0	27.5	18.5	24.5	
			Fosfor	8.1	3.3	25.9	26.0	21.7	17.3	23.3	19.8	13.7	
			Qök mür	2.7	3.2	13.2	23.0	17.5	11.0	22.5	42.7	14.2	
Polüsimon (Amerimom sənədlər) kg/ha, k ₂ O	31552	60-100 100	Qök mür	13.4	0.0	25.0	34.1	13.7	29.6	19.4	24.0	21.0	
			Az	24.0	46.0	61.3	32.6	52.2	46.9	60.7	50.3	54.6	
			Orta	20.4	20.7	12.3	8.1	21.0	12.9	13.0	10.0	10.1	
Polüsimon (Amerimom sənədlər) kg/ha, k ₂ O	31552	60-100 100	Yeni	0.4	0.1	2.0	2.0	0.3	3.9	3.2	6.9	4.1	
			Fosfor	0.0	2.4	0.9	1.3	2.3	1.7	1.7	2.0	1.0	
			Qök mür	48.2	44.1	47.4	51.6	57.0	50.0	55.0	43.3	44.0	
Polüsimon (Amerimom sənədlər) kg/ha, k ₂ O	31552	60-100 100	Az	25.9	32.2	30.7	28.0	32.7	30.1	29.9	31.0	30.0	
			Orta	11.7	9.1	10.6	8.3	14.5	17.3	13.2	11.3	11.3	
			Fosfor	7.0	7.3	4.9	4.1	7.8	11.6	10.0	7.7	7.1	
Polüsimon (Amerimom sənədlər) kg/ha, k ₂ O	31552	60-100 100	Qök mür	6.6	6.3	3.9	5.0	7.2	12.0	11.1	6.7	6.9	
			Az	2.1	0.5	0.3	0.1	2.7	0.2	0.3	3.0	1.3	
			Yeni	27.2	16.0	7.6	5.2	22.1	12.0	0.0	22.1	13.6	
Polüsimon (Amerimom sənədlər) kg/ha, k ₂ O	31552	60-100 100	Fosfor	20.4	30.0	27.7	19.8	25.7	31.3	27.0	26.9	30.3	
			Qök mür	43.2	42.5	62.7	70.9	59.5	53.7	62.5	48.0	52.0	

I Təkyl-Mərkəzi Bölgəsi II Karadəniz Bölgəsi III Orta Anadolü Bölgəsi IV Güney Doğu Bölgəsi

V Ege Bölgəsi VI Doğu Anadolu Bölgəsi VII Güllər Bölgəsi VIII Adana Bölgəsi

bulunmaktadır. Bunda kireç kapsamının yüksek olması ve iklimin kurak olması birinci derecede etkili olmaktadır.

Topraklarımızın kireç kapsamları genellikle yüksektir. Ancak, özellikle volkanik orijinli toprakların ve nemli bölgelerin oluşturduğu topraklarda kireç oranı düşüktür. Bunlar topraklarımızın ortalama % 25.9'unu oluşturmaktadırlar. Topraklarımızın % 24.5'ünde orta derecede (% 5-15) ve % 41.9'unda ise fazla ve çok fazla kireç bulunmaktadır.

Organik-madde genellikle düşüktür. Topraklarımızın 3/4'ünde (% 75.6) organik-madde % 2'nin altında olarak az ve çok azdır. Topraklarımızın % 18.3'ünde orta ve ancak % 6.1'inde yeter ve fazla organik-madde bulunmaktadır. Bunu doğal karşılamak gerekir. Topraklarımız çok eski zamanlardan beri işlendiğinden, mevcut organik-madde çürümüştür. Sıcak-kurak iklimimiz nedeni ile yeniden teşekkül olanağı da bulunmamaktadır. Topraktaki alınabilir azot, buna kaynak olan organik madde ile yakından ilgilidir. Organik madde 1/20 oranında N kapsamaktadır. Ve ülkemiz topraklarında organik-madde bir çok bölgede % 1 dolayında olarak Dünya standartlarının çok, çok altında bulunmaktadır.

4.7.2.1. Azot Kapsamı

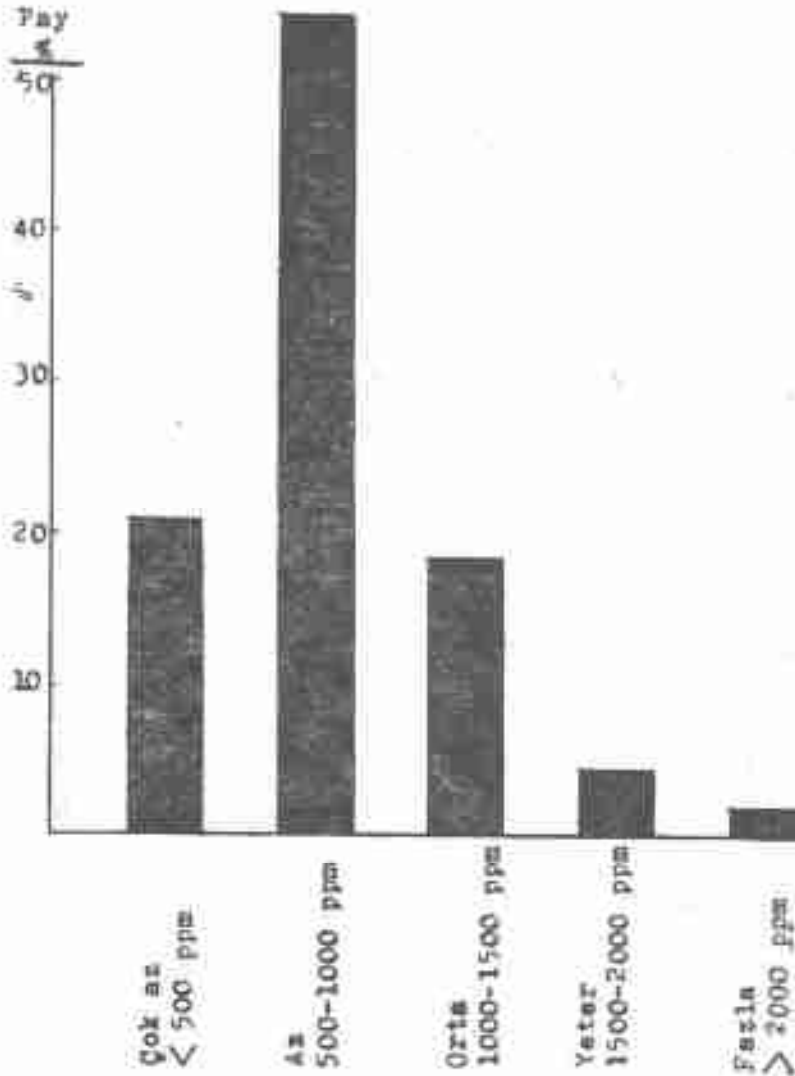
Bitkiler için en önemli bitkibesin maddesi olan azotun toprakta azalması devamlı sömürme, otların kesilmesi, vejetasyonun tüketilmesi, bitkisel artıkların yakılması, ahır gübresinin tarlaya verilmesi yerine tezek yapılması gibi sun'î nedenler dışında; sıcak ve kurak iklim gibi doğa koşullarınca da teşvik edilmekte ve topraktaki azotun deposu olarak kabul edilen ve genellikle 1/20 oranında azot kapsayan organik-madde pek çok bölgede sınır değerlerini zorlayacak düzeye düşmüş bulunmakta; yeterli azotun bulunduğu hallerde de nem düşüklüğü mevcut bitkibesininden yararlanamama sonucunu doğurmaktadır.

Bütün bunların sonucu olarak ülkemizde toprakların % 21.0'i azot bakımından çok aç (<0.0005), % 54.6'nı aç (0.0005-0.0010); % 18.3'ü orta (0.0010-0.0015), % 4.3'ü yeter (0.0015-0.0020) ve yalnız 1.8'i fazla (>0.0020) azot kapsamaktadır. (Çizelge 4/34), (Şek. 4.65).

Görüldüğü gibi toprakların yalnız % 6.1'i yeter ve fazla azot kapsamakta, diğerleri orta, aç ve çok aç bulunmaktadır. Topraklarımızın % 75.6'sı azota aç ve çok açtır.

Çevre 4/34. Topraklarımızın bölgelere göre toplam azot kapsamını, (C.M./nisn 1/20'si olarak), ppm N

Bölgeler	Çok az ...—500	Az 500—1000	Orta 1000—1500	Yeter 1500—2000	Fazla 2000—...
I	13.4	54.0	26.4	5.4	0.8
II	8.9	46.9	29.7	9.1	3.4
III	21.0	41.3	12.3	2.0	0.9
IV	34.1	53.6	8.1	2.9	1.3
V	15.7	32.3	21.0	8.3	2.4
VI	29.6	46.8	17.9	3.9	1.7
VII	19.4	60.7	15.0	3.2	1.7
VIII	24.8	30.3	18.0	4.9	2.0
Türkiye	21.0	34.6	38.3	4.3	1.8



Şek. 4.05. Topraklarımızın ppm olarak toplam azot kapsamıdır: (Yaklaşık 30 bin örnekle araştırılmış).

İklim koşullarına bağımlı olarak Karadeniz Bölgesi azot bakımından en zengin bölgemizi oluşturmaktadır. Bu bölgede dahi aç ve çok aç topraklar yarısı geçmektedir (% 55.8). Yeter ve fazla topraklar oranı ise ancak % 14.5 kadardır. Buna karşın azot bakımından en yoksul bölge olarak Güney-Doğu Anadolu Bölgesi görülmektedir. Bu bölgede toprakların 1/3'ünden fazlası (% 34.1) azot bakımından çok aç, yarısından fazlası (% 53.6) ise aç bulunmaktadır. Yeterli ve aç oranı ise % 5'den de az olarak yalnız % 4.2'dir.

4.7.2.2. Fosfor Kapsamı

Önem bakımından ikinci sırayı alan fosforda durum azotdan farklı değildir. Elverişli fosforla ilgili araştırmalar, topraklarımızın büyük kısmının bu bitkibesin maddesince aç olduğunu göstermiş. Ayrıca fazla kireç, yüksek kil kapsamı, yetersiz nem, yetersiz profil gibi topraklarımızın genel karakterlerinden olan yanı etkenler, bu bitkibesin maddesi toprakta yeterince bulunsa dahi, bitkinin ondan yararlanamaması sonucunu doğurmuştur.

Toplam fosfor bakımından durum biraz farklıdır. Topraklarımız toplam fosfor yönünden oldukça zengin sayılabilir. Bir çok bölgede bu değer 500-1000 ppm arasında değişmekte, hatta bazı yerlerde 1000 ppm'in de üzerine çıkmaktadır. Ancak topraklarımızın alkali pH'n yüksek CaCO₃ ve kil kapsamı, bu fosforun şiddetle tutulması, bağlanması sonucunu doğurduğundan, bitkiler için elverişli miktar, Dünya standartlarının çok altında bulunmakta, (yalnuz kırkaç ppm) buna düşük nem de katılınca, bitkiler şiddetle fosfor açlığı çekmektedirler. Gerçekten, edvelde görüldüğü gibi, topraklarımızın 3/4'ünde (% 74.8) bitkiler için elverişli fosfor çok-az ve az olarak bulunmuştur. (Çelvel 4/35) (Şek. 4.66).

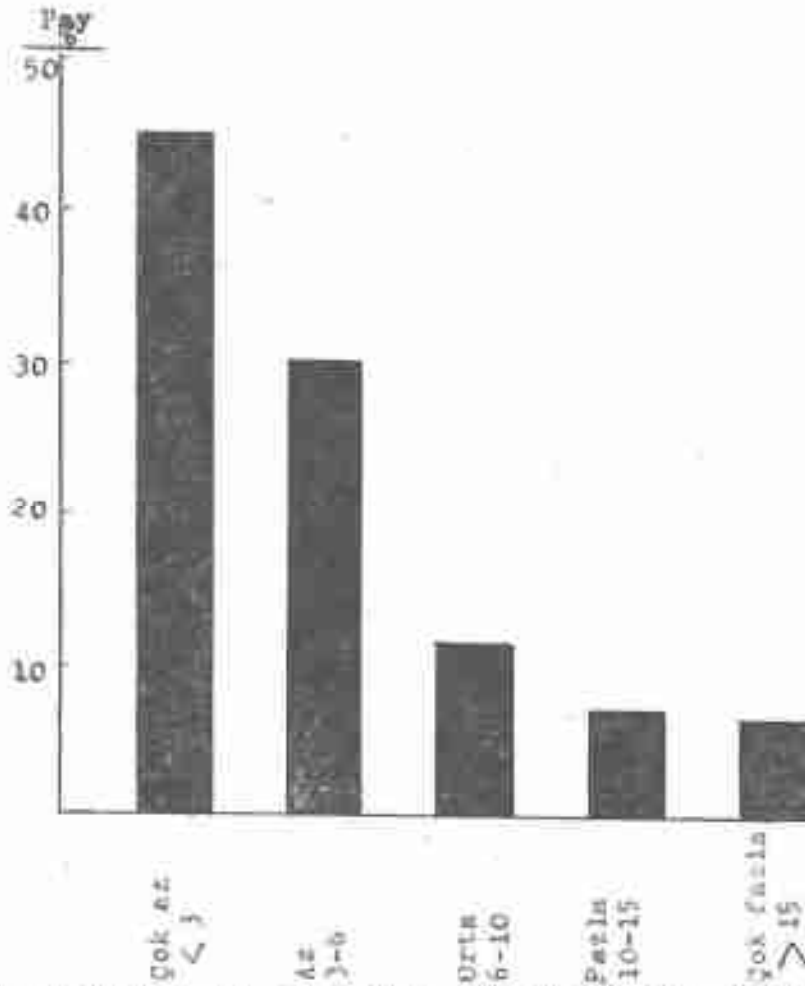
Türkiye ortalaması olarak, topraklarımızın yarıya yakını (% 44.8) fosfor bakımından çok yoksul, 3/4'ü (% 74.8) yoksul ve çok yoksul, % 11.3'ü orta ve ancak % 13.9'u yeter ve fazla oranda fosfor kapsamaktadır. Fosfor açlığında da bölgeler arasında Güney-Doğu başta gelmektedir.

4.7.2.3. Potasyum Kapsamı

Ana-bitkibesin maddesinden üçüncüsü olan potasyumda durum farklıdır. Sıcak-kurak iklimimiz sonucu oluşan yüksek kil kapsamı, topraklarımızın bu bitkibesin maddesince zengin olması sonucunu

Çizelge 4/25. Türkiye'deki bölgelere göre biste kapama oranları (NaHCO₃ yöntemi ile) yaklaşık 21 bin örnek ortalaması. (Toplamın %'si olarak)

Bölgeler	Çok az 1-3 ppm	Az 3-6 ppm	Orta 6-10 ppm	Fazla 10-15 ppm	Çok fazla 15 ppm
I	40.2	25.9	11.7	7.6	6.6
II	44.1	33.2	9.1	7.3	6.3
III	47.8	30.7	10.6	4.9	5.9
IV	52.6	20.0	8.3	6.1	5.0
V	37.8	22.7	14.5	7.8	7.2
VI	29.0	30.1	17.9	11.3	12.0
VII	35.8	28.9	13.2	10.0	11.1
VIII	43.3	31.0	11.5	7.5	6.7
Türkiye	44.8	30.0	11.3	7.1	6.8



Şek. 4/26. Türkiye topraklarının biste kapama oranları (Toplamın %'si olarak) yaklaşık 21 bin örnek ortalaması.

doğurmuştur. Birçok bölgede potasyum açlığı değil, potasyum fazlalığı dahi söz konusu olabilmektedir. (Çevre 4 / 36).

Çizelge 4/36. Topraklarımızın bölgelere göre potasyum kapsamaları (kg/De. K₂O olarak) yaklaşık 33 bin örnek ortalaması (Toplamın %'si olarak).

Bölgeler	Az ...-20	Yeter 20-60	Fazla 60-100	Çok fazla 100-...
I.	2,1	27,3	36,4	45,2
II	0,2	18,0	39,0	42,5
III.	0,7	7,9	27,7	63,7
IV	0,1	5,2	14,8	79,9
V.	2,7	22,1	35,7	39,5
VI	0,2	12,6	31,5	55,7
VII	0,5	9,0	27,4	63,1
VIII	3,0	22,1	26,3	48,6
Tümüze	1,3	15,6	30,3	52,8

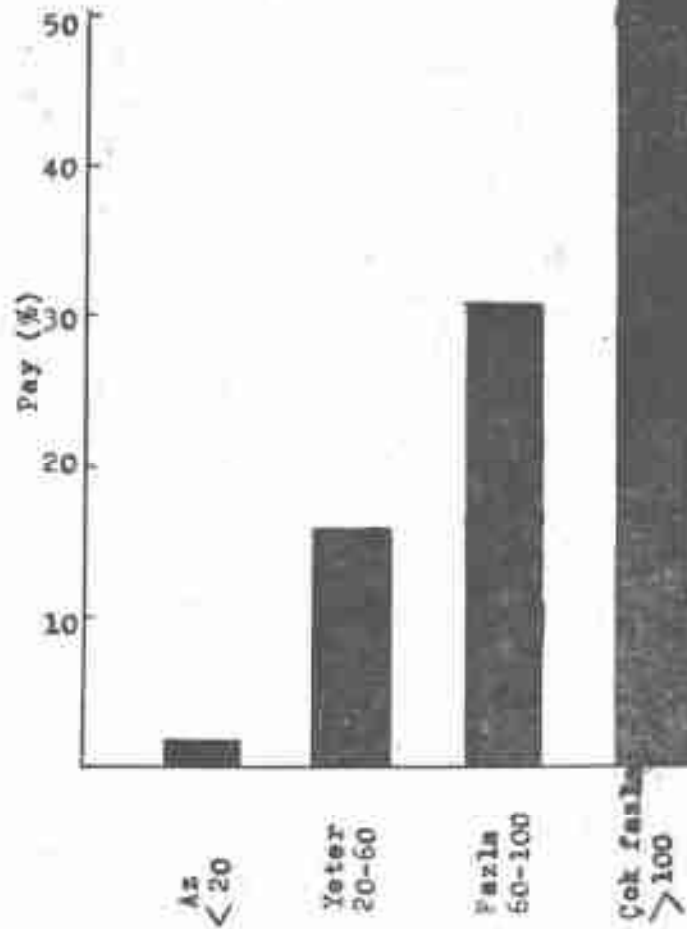
Türkiye ortalaması olarak topraklarımızın yalnız % 1,3'ünde yetersiz potasyum bulunmakta % 15,6'sı yeter, % 30,3'ü fazla ve yarıdan fazlası (% 52,8'i) çok fazla potasyum kapsamaktadır. Görüldüğü gibi çok küçük kısmı (% 1,3) ihmal edilirse topraklarımızın potasyum kapsamlarının yeterli olduğu görülür. Topraklarımızın % 83,1'inde ise potasyum fazla ve çok fazladır.

Bölgeler arasında Güney-Doğu potasyum bakımından en yüksek değerlere sahip bulunmaktadır. Bu bölge topraklarımızın 4/5'i (% 79,9'u) çok fazla potasyum kapsamaktadır. (Şekil 4.67).

Sıcak-kurak iklimimiz nedeni ile oluşan fazla kıl toprakta yeterli potasyumun bulunması sonucunu doğurmakta, hatta bazen fazlalığı dahi söz konusu olabilmektedir.

4.7.2.4. Kalsiyum Kapsamı

Topraklarımızın kalsiyum kapsamaları genellikle kireç kapsamına bağlı büyük değişiklikler göstermektedirler. Ülkemiz toprakları genellikle kireç bakımından zengin bulunmaktadır. Bunda tortul oluşumlar kadar kurak iklimin kireci yıkayamaması ve depolaması da rol oynamaktadır. Bu nedenle Avrupa'da yüksek rakam olarak görülen % 5 kireç düzeyi bizde düşük kalmakta % 25'in üzerindeki kireç doğal görülmekte bazı yörelerde oran % 75'in üzerine dahi çıkabilmektedir.



Şek. 4.67. Türkiye topraklarında potasyum dağılımı (Toplamın %'i olarak yaklaşık 32 bin örnek ortalaması).

Ülkemizde kireç oluşumu yıkama etkisiyle kalınmış olan Kuray-Doğu yöresi hariç tutulursa, genellikle oluşuma bağlıdır. Püskürük kökenli topraklar çoğunlukla kaliumca yoksul, tortul kökenli topraklar ise zengindirler.

Topraklarımızın 1/4'ünde (% 25.9) kireç çok az (% 1) 17.7'inde az; yani % 43.6'da yetersiz; 1/4'ünde (% 24.9) orta ve 1/3'e yakınında (% 31.9) ise % 15'in üzerinde olarak fazla ve çok fazla düzeyde bulunmaktadır.

Karadeniz ve Trakya bölgeleri Bölgeler arasında kireç bakımından en düşük yöreleri oluşturmaktadırlar. Güney-Doğu gibi pek çok yörede ise ana kayanın tortul ya da püskürük olmasına bağlı olarak fazla kireçle, düşük kireci birarada görmek olasıdır. Güney-Doğu'da Karacadağ kökenli bazaltik alanlarda kireç çok düşük, tortul kökenli yörelerde ise çok yüksektir.

Görüldüğü gibi, topraklarımız, özellikle ana bitkibesin maddelerinden azot ve fosfor yönünden yoksuldur. Ayrıca; dengesiz nem, fazla kireç, erozyon, yitilek profil, uygun olmayan bünye, alkali reaksiyon, düşük organik-madde gibi yan etkenler, toprakta yeterli oranda bulunmalar bile bitkibesin maddelerinin bitkiler tarafından yeterince sömürülememesi sonucunu doğurmaktadır.

Topraklarımızda değişebilir iyonlar yönünden Ca^{++} ve Mg^{++} başatır. K^+ genellikle yüksek Na^+ tuzlu ve çoraklar dışında normal düzeydedir.

Anyonlar arasında HCO_3^- iyonu başatır.

Topraklarımız özellikle kil miktar ve cinsine bağlı olarak yüksek katyon değişim kapasitesi göstermekte ve bu miktar, 100 g toprağa meq olarak, literatürlerde orta ve iyi olarak gösterilen 20-30 meq/100 g'ın katlarına çıkılmakta 50-60'ı bulabilmektedir.

Topraklarımız mini bitkibesinleri yönünden farklı karakter göstermekte, ana bitkibesin maddeleri ile gübrelemenin düşük düzeyde uygulanması, verimin düşük olması nedeni ile sömürülen miktarların azlığı, sıcak-kurak iklim nedeni ile bu maddelerin yıkanmaması genellikle açıklanma görülmemesine neden olmaktadır.

Ancak sürekli sömürme, sulama yapılan alanlarda ve kaba bünyeli topraklardaki yıkanma, sebze ve meyveliklerdeki ağır gübreleme ve yüksek verim nedenlerine özellikle $CaCO_3$ kapsamındaki yükseklik ve alkali reaksiyon da katılınca kimi yörelerde demir ve çinko açlığı kaçınılmaz olmaktadır.

Bu konuda yapılan araştırmalar yeni olup, kesin hüküm için çalışmaların derinleştirilmesinde yarar vardır.

Toprağın bileşimi ve bitkibesin kapsamı, toprak faktörü olduğu kadar; sömürme, tarım tekniği, gübreleme gibi nedenlerle insan girişimi; ve yıkanma ve bitkibesinlerinin çözümlenmesi ve sömürülebilmesi yönünden de iklime bağlıdır.

Bu nitelikleri ve toprak verimliliğinin iskeletini oluşturması göz-
önünde tutularak bu konu ileride III / A (Bitki besin dengesizlikleri ve
Giderilmesi) bölümünde ayrıntıları ile işlenmiştir.

Aynı nedenle, aynı nitelik ve öncesinde olan toprak suyuna da bur-
da değinilmemiş, III / B (Su Dengesizlikleri ve Giderilmesi) bölümün-
de derinlemesine işlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anderson, M.S. and H.G. Byers.** 1951. *Character of the colloidal materials in the profiles of major soils groups of the United States*, U.S. Dept. Agr. Tech. Bull. 228.
- Aydeniz, A.** 1968. *Influence of liming on the effect of zinc in corn plant*, Z.F. Yearbook 1968: 18-35.
- , 1969. *Ca CO₃-fosfor ilişkileri, I. Kalsiyum karbonatın fosforun tutulmasındaki rolü*, Ziraat Fak. Yılığ. 18/3-4: 484-514.
- , 1978. *Kumlu toprakların verim, fosfor alımı ve fosforun yararlılığına etkisi*, Ziraat Fak. Yılığ. 27/3-4: 403-421.
- , 1980. *Profil derinliği fosfor ilişkileri*, Ziraat Fak. Yılığ. 29/1:327-342.
- , 1980. *Fosforlu gübrenin yararlılığı, VI. Kirecin etkisi*, Ziraat Fak. Yılığ. 29/II: 605-637.
- , 1980. *CaCO₃-Fosfor ilişkileri, III. Verimliliğe etkisi*, Ziraat Fak. Yılığ. 29/1: 343-357.
- , 1979. *Fosforlu gübrenin yararlılığı, VII. Klinik etkisi*, Ziraat Fak. Yılığ. 29/II:638-658.
- , 1982. *Reaksiyon-verimlilik ilişkileri*, Z.F. Yılığ. 30/3-4: 564-577.
- Aydeniz, A ve Ö. Tanju.** 1970. *Profil derinliğinin toprağın azot, fosfor ve kireç kapsamı üzerine etkisi*, Ziraat Fak. Yılığ. 20/1: 180-201.
- Aydeniz, A. ve S. Zabunoğlu.** 1981. *Reaksiyon-fosfor ilişkileri*, Ziraat Fak. Yılığ. 29/3-4:848-866.
- , 1981. *Riçe asit toprağının verimliliğine kireçlemenin etkisi*, Zir. Fak. Yılığ. 29/3-4:1046-1067.
- Bates, T.F., F.A. Hildebrand and S. Swineford.** 1950. *Morphology and structure of endellite and hallayicite*, Am. Mineral 35: 463-484.

- Bear, F.E.** 1955. *Chemistry of the soil*, 373 s.
- , 1960. *Chemistry of the soil* 373 s.
- Black, C.A.** 1957. *Soil-Plant relationships*, 332 s.
- Bradley, W.F.** 1940. *The structural scheme of attapulgite*, Am. Mineral., 25: 405-410.
- Brindley, G.W. and K. Robinson.** 1946. *Randomness in the structures of kaolinic clay minerals*, Trans, Faraday Soc. 42 B, 198-205
- 1948. *Structural relationships in the kaolin group of minerals, presented before International Geological Congress, London.*
- Broadbent, F.E.** 1957. *Organic matter*, The Yearbook of Agr. 1957. Soil 151-157.
- Buckman, H.O. and N.C. Brady** 1960. *The nature and properties of soils*: 567 s.
- Buehrer, T.F.** 1932. *The physico chemical relationships of soil phosphates*, Arizona Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 42: 153-212.
- De Sigmund.** 1938. *The principles of soil science*, London 362 s.
- Edelman, C.H. and I.C. Favejee.** 1940. *On the crystal structure of montmorillonite and halloysite*, Z. Krist., 102: 417-431.
- Eichorn, H.** 1858. *Ueber die einwirkung verdünnter salzlösungen auf silicate*, Poggendorff Ann., Physik Chemie, 105: 126-133.
- Ergene, A.** 1982. *Toprak bilimsine esasları*, Ata. Üniv. Erzurum. 368 s.
- Erinç, S. ve S. Ongür*** 1973. *Türkiye Coğrafyası.*
- Evliya, H.** 1964. *Kültür bitkilerinin beslenmesi.*
- Flaig, W., B.R. Nagar., G.H. Süchtig and C. Tietjen** 1976. *Soil organic matter and soil productivity* 206. s.
- Fried, M. and H. Broeshart** 1967. *The soil-plant system in relation to inorganic nutrition*, 358 s.
- Gedroiz, K.K.** 1922. *On the absorptive power of the soil.* Tercüme Wakman-Ruscadan.
- Goldschmidt, V.M.** 1954. *Geochemistry*, Oxford, Clarendon Press.
- Grim, R.E.** 1953. *Clay mineralogy*, 384 s.
- Graham-Bruce, I.J.** 1957. *Adsorption of disulfoton by soil.* J. Sci. Ed. Agric. 18: 72-77.

- Grim, R., Rb Brady and W. Bradley** 1937. *The mica in argillaceous sediments*, Am. Mineralog. 22: 813-829.
- Hofmann, V., K. Endell and D. Wilma** 1933. *Crystal structure and properties of montmorillonite*, Z. Krist. 86: 340-348.
- Ince, F.** 1979. *Diyarbakır yüzeyinde yaygın olan bazı büyük toprak gruplarının kil mineralleri ve bunların oluşum nedenleri üzerinde bir araştırma*. Doçentlik tezi, 150 s.
- Jackson, M.L.** 1962. *Soil chemical analysis*.
- Lounamaa, J.** 1936. *Trace elements in plants growing wild on different rocks in Finland. A semi-quantitative spectrographic survey*, Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn "Vanamo" 29/4: 196.
- Kacar, B.** 1962. *Ankara'da aber gübresinin durumu ve değerleri üzerinde bir araştırma*.
- Kelley, W.P.** 1937. *The reclamation of alkali soils*, California Agr. Exp. Sta. Bull 617.
- , 1949. *Cation exchange in soils*, 144 s.
- Kerr, P.F., P.K. Hamilton., D.W. Dawis., T.G. Rochow., F.G. Rowe and M.L. Fuller** 1950. *Electron micrographs of reference clay minerals*, Prelim. rept. 6. American Petroleum Institute Project 40, New York.
- Kick, H.** 1971. *Die Anwendung von Müllkomposten und Müllklärslammkomposten in der Landwirtschaft*. Hdb. Müll- und Abfallbeseitigung 6710.
- Lett, L.D. and S. Judson** 1954. *Physical Geology*, Prentice Hall, New York, 466 s.
- Low, P.F. and C.A. Black** 1950. *Reactions of phosphate with kaolinite*, Soil Sci. 70: 273-290.
- Mattson, Z.** 1930. *The laws of soil colloidal behavior III. Isoelectric Precipitates*, Soil Sci. 30: 459-495.
- , 1931 a. *The laws of soil colloidal behavior: V. Ion adsorption and exchange*, Soil Sci. 31: 311-331.
- , 1931 b. *The laws of soil colloidal behavior: VI. Amphoteric behavior*, Soil Sci. 32: 343-365.
- Mc Murchy, R.C.** 1954. *Structure of chlorites*, Z. Krist. 88: 420-432.
- Mehmel, M.** 1935. *On the structure of halloysite and metaballoysite*, Z. Krist. 90: 35-43.

- Millar, C.E. and L.M. Turk.** 1952. *Fundamentals of soil science.*
- Mitchell, R.L.** 1960. *Trace elements, Chemistry of the soil:* 253-285.
- Prince, A.I.** 1960. *Methods in soil analysis, Chemistry of the soil,* 329.
- Rogers, L.H. and C. WU.** 1948. *Zinc uptake by oats as influenced by application of lime and phosphate, J. Amer. Soc. Agron.* 40: 563-566.
- Ross, C.S. and S.B. Hendricks.** 1945. *Minerals of the montmorillonite group, U.S. Geol. Survey Prof. Paper* 205 B: 23-77.
- Russell, E.W.** 1961. *Soil conditions and plant growth, New York,* 688 s.
- Sauerlandt, W. and C. Tietjen.** 1930. *Hauswirtschaft des ackerbauers. DLG-Verlag Frankfurt* 239 s.
- Schreiner, O. and B.E. Brown** 1938. *Soil nitrogen, U.S.D.A. Yearbook* 366 s.
- Thorp, J. and G.D. Smith.** 1949. *Higher categories of soil classification: order, sub-order, and great soil groups, Soil Sci.* 67: 117-126.
- Toth, S.J.** 1960. *Colloid chemistry of soils, chemistry of the soil,* 85-106.
- Topraksu. G.M.** 1978. *Türkiye Arazi Vaeleşu.*
- Truog, E.** 1961. *Mineral nutrition of plants,* 469. s.
- Tyurin, I.V.** 1937. *Soil organic matter and its role in soil formation and soil fertility. Sel Khoziz.*
- USDA,** 1975. *Soil Taxonomy, a basic system of soil classification for mapping and interpreting soil surveys, USDA Ag. Handbook No.* 436.
- Van Bemmelen, J.M.** 1878. *Das absorptionsvermögen der Ackererde, Landw. Vers. Stat.* 21: 135-191.
- Walker, R.H. and P.E. Brown.** 1936. *The phosphorus, nitrogen and carbon content of Iowa soils, Iowa Agr. Exp. Sta. Spec. Report* 3.
- Way, J.T.** 1850. *On the power of soils to absorb manure, J. Royal Agr. Soc.* 11: 313-379 ve 13: 123-143.
- Wiegner, G.** 1912. *Zum basenaustausch in der ackererde, J. Landw.,* 60: 11-150.
- Winters, E. and R.W. Simonson** 1951. *The subsoil. Adv. in Agronomy* 3: 1-52.

5 | İKLİM KOŞULLARI

5.1. İKLİM VE SINIFLANDIRILMASI

Hava, bir yerde, belirli zamandaki atmosferik durumdur. Hava olaylarının incelenmesi ve araştırılmasına Meteoroloji denir. İklim, bir bölgede, olabildiğince uzun bir dönemde saptanan hava durumunun ınır ve ortalama değerlerinin tümüne denir. Bu nedenle yılına göre koşullardaki değişimler hava değişikliğidir; iklim değişikliği değildir. Fakat bir bölgenin iklimi de binlerce yıl veya daha uzun dönemlerde değişiklik göstermekte, gösterebilmektedir. İklimi araştıran ve inceleyen bilim dalına klimato-loji (iklim-bilimi) denir.

Meteorolojik olaylar atmosferin 7-17 Km'lik kısmı olan troposfer'de oluşur. Hava ve iklimi etkileyen atmosferik etkenler 5 grupta altında toplanabilir (Hinds, 1943).

5.1.1. İklim Öğeleri:

İklim öğelerini 5 grup altında toplamak mümkündür:

- (1) Sıcaklık,
- (2) Nem (Nemlilik-Bulutluluk-Yağış).
- (3) Hava basıncı,
- (4) Hava hareketleri,
- (5) Buharlaşma.

5.1.1.1. Sıcaklık:

Güneş yeryüzü sıcaklığının temel kaynağıdır. Güneş ışınlarının ısı yer yüzünü pek az bir derinliği tarafından tutulur ve geceleri geri yansır. Su tabakalarında bu tutulma süyün geçirgenliği ve akıcılığı nedeni ile çok daha derinlere iner ve yansır da yavaş olur. Atmosferdeki toz ve su buharı da güneş ısısının tutulması ve yansımada etkili olur. Atmosferi olmayan Ay ve Merkürü de gece gündüz sıcaklık farkı çok daha fazladır. İnce atmosferi olan Mars'da ise nisbeten azdır.

Sıcaklığı oluşturan etkenleri şöylece gruplayabiliriz:

a) Güneş ışınlarının yeryüzüne geliş açısı: bu ne kadar dik olursa sıcaklık o kadar yüksek, yatak olursa düşük olur (Ekvator ve kutuplar).

b) Dünya, yörüngesinde dönerken, eksenini etrafındaki dönüğü yörüngesine 23.5°'lik bir açı ile yapar. Bunun sonucu güneş ışınlarının geliş açısı değişir ve buna göre sıcaklık Kuzey Yarımküresinde yazın artar, Güney Yarımküresinde düşer.

c) Bir yerin sıcaklığına, deniz kıyısına yakınlık ve kıyısındaki suların akışı ve akıntuları da etki yapmakta, kıyılarda sıcaklık değişimleri daha yavaş, iç karalarda daha hızlı olmaktadır.

d) Sıcaklık deniz düzeyinden yükseklik arttıkça düşmektedir.

Sıcaklığa göre iklim şöylece sınıflandır.

(1) Tropik,

(2-3) Kuzey ve Güney ılık iklimleri,

(4-5) Kuzey ve Güney kutupları.

Ancak, bitki örtüsü ve arazinin yapısı da iklimi etkilemektedir.

3.1.1.2. Yağış:

Havadaki su buharı sıcaklığa bağlı olarak değişir.

Ekvatorial bölgelerde bu % 3-4'e kadar çıkabilir. Serin orta kuşakta ise % 1 kadardır. Dünya ortalaması Humphreys'e göre % 1.2'dir. Atmosferin üst katmanları (stratosfer) su ihtiva etmez (Emmons ve Ark., 1955).

Su buharının yağışlar halinde düşmesi: radyasyonla, soğuk yüzeye temasla, değişik sıcaklıktaki havaların karışması ile, alçak basınç nedeni ile havanın genişlenmesi sonucu olabilir. Kondensasyon çekirdekleri yağışı hızlandırabilir, tezleştirebilir.

Havada nisbi nem % 100 olduğu ve biraz aşığı zaman nemin bir kısmı küçük su damlacıklarından oluşan bir bulut külesine dönüşür. Cm^3 'de yüzlerce adet olan bu su damlacıklarının çapları 3-40 μ arasında değişmektedir. Troposferin yüksek tabakalarına doğru gidildikçe Cm^3 bulut içindeki damlacık sayısı 1'e kadar düşer.

Nemli havanın bulut damlacıkları halinde yoğunlaşabilmeleri için "yoğunlaşma-kondansasyon çekirdekleri" diye adlandırılan hidrokopik parçacıkların bulunması gerekir. Bunların çapları 0.001-0.1 μ '

dur. Bazan 1 μ ve daha fazla'da olabilir. Bunların "Dev çekirdek" denenleri 1 μ 'dan büyük olanlardır. Dev çekirdeklerin kaynağı denizlerden yükselen tuz parçacığı ve uzaydan gelen meteorlardır.

Dünyada yıllık ortalama yağış 75 cm dolayındadır.

Fakat % 20 alan 25 cm'den az yağış alır. Dünyanın % 2'si ise 250 cm'den fazla yağış alır.

Yağış noktaları: (1) Ekvatordan uzaklık, (2) Denize yakınlık, (3) Topografya, özellikle nem taşıyan havayı yakalayan dağların bulunması, (4) Hakim rüzgârın yönü, (5) Mevsim, (6) Siklonik fırtınaların sıklığı tayin etmektedir.

Ülkemizde ortalama yağışların dağılımı 5.1 numaralı şekilde görülmektedir.



Şek. 5.1. Türkiye'de yıllık ortalama yağışın dağılımı.

5.1.1.3. Basınç:

Hava ısındıkça genişler, yükselir, hafifler ve alçak basınç oluşturur: soğudukça büzülür, sıklaşır, yüksek basınç oluşturur. Bu iki merkez arasında dikine ve yatay hareketler başlar ki: bu da sıcaklık ve iklimi etkiler. Hava basıncı yükseldikçe de düşmeye başlar.

5.1.1.4. Hava Hareketleri:

a) Sıcaklık ve basınç farkı: olan hava tabakalarının arasındaki farkı kaldırmak için yatay akımları rüzgârlar ve fırtınaları oluştur-

maktadır. Aynı nedenle hıslı daha güç olarak yukarı aşağı hava hareketleri de olur.

b) Dünyamızın Üydual Dönüşü; nedeni ile oluşan hava hareketleri, özellikle okyanusların yeknesak kıyullarındaki fırtınaları oluşturmaktadır.

5.1.1.5. Buharlaşma (Evaporasyon) :

Toprak yüzündeki katı veya sıvı haldeki su ile fitosferin dışına çıkan toprak ve kayalardan buhar halindeki su kaybına denir.

Evaporasyon: (1) Sıcaklık, (2) Orumal nem, (3) Buharlaşmaya elverişli su miktarı, (4) Hava hareketlerine bağlı bulunmaktadır.

Bütün bunların sonucu olarak iklimin bitkilerin gelişmesi üzerindeki doğrudan etkisi ve oluşturduğu toprağa verdiği karakter ile ortam etkenlerinin tümünü kontrol ederek özel flora ve faunası oluşmasına neden olmakta, ve özel iklim özel vejetasyonla karakterize edilmektedir (Climax vegetation).

5.1.2. İklim Tipleri:

İklim, önceleri, etkenlerinden birinin durumu gözönünde tutularak sınıflandırılmıştı. Sözelgeşi, yalnız ocaklık ölçek alınarak (sıcak-sık-soğuk); yalnız yağış temel alınarak (kurak-nemli-sıkak); denizden uzaklık esas alınarak (Kara-göçit-deniz); yalnız bitki örtüsü gözönünde tutularak (çöl-step-maki-orman) şeklinde sınıflandırılmıştı.

Ancak daha sonraları iklim, çeşitli etkenleri birlikte değerlendirilerek sınıflandırılmıştır.

5.1.2.1. Köppen'e göre İklimin Sınıflandırılması :

1918 yılında Köppen ikliminde 5 temel tip kabul etmiş ve bunları büyük harflerle göstermiştir. Buna göre iklimler 5 ana bölümde toplanmaktadır (ÇÖLEŞAN 1960).

- A) Kıp olmayan bir yağmur kuşağı,
- B) Tam kurak olmayan iki kuşak,
- C) Sıcak ılımlı iki kuşak (Kar örtüsü sürekli değil),
- D) Kar-orman iklimi (Yalnız Kuzey yarı küresinde),

5.1.2.2. Alman klimatolojist, Wladimir Köppen'den modifiye edilen iklim sınıfları şöyledir (Hinda, 1943).

- A) Tropikal
 - 1. Yağmur-orman, Ekvatorun 20°-40° Kuzey ve Güneyi, 150 cm'den fazla yağış,
 - 2. Savanna, 100-150 cm yağış (Hürrikar-Tayfun-Siklon),
 - 3. Bölgesel değişimler,
- B) Geçit İklimleri
 - 1. Tropikaldan geçiş-serinkuşlılar,
 - 2. Polardan geçiş-soğukkuşlılar,
- C) Polar.
 - 1. Tundra,
 - 2. Glacial,
- Ç) Arid.
 - 1. Step,
 - 2. Çöl,

5.1.2.3. Emmons ve Ark., (1955) ise iklimleri şöyle sınıflandırmıştır.

- A) Tropik yağışlı iklim.
 - 1. Tropikal-yağışlı orman (daima ıslak), Kongo ve Amazon gibi,
 - 2. Tropikal savan (yağışlı ve kurak mevsimli) Burma ve Sudan,
- B) Kuru iklimler.
 - 3. Ekvatora yakın çöl ve bozkırlar: Büyük Sahra, Arabistan, Avustralya,
 - 4. Ekvatordan orta uzaklıktaki çöl ve bozkırlar: Anadolu, İran, Mongolia,
- C) Nemli Ilık iklimler.
 - 5. Akdeniz İklimi (Kuru yazlı-suptropik) Akdeniz-Kaliforniya,
 - 6. Nemli Suptropikal: Güney Çin, Güney-Doğu A.B.D.,

7. Batıdaki Deniz Kıyıları: Batı Avrupa, Güney Doğu Alaska,

D) Nemli Mikrotermal İklim.

8. Nemli Kontinental: Merkezi Batı A.B.D. Orta Avrupa Kuzey Çin.

9. Subarktik: Alaska-Kanada-Sibirya.

E) Polar İklim.

10. Tundra: Arktik Deniz kıyıları,

11. Kutuplar: Antarktika ve Grönland,

F) Yüksek Alanlar İklimleri.

12. Dağ ve yaylalardaki yöresel iklimler: Andlar, Himalayalar, Rocky Mountains, Tibet, Meksiko.

Türkiye'nin büyük kısmı bu sınıflandırmalara göre, kuru-arid bölgeler içerisinde bulunmaktadır.

Kuru iklim karakteri gösteren yöreler; Dünyanın oldukça geniş bir alanını kaplamaktadır.

Özellikle Afrika'nın Kuzey Yarısı (Büyük Sahra, Habeşistan, Mısır, Sudan, Libya, Tunus, Fas, Cezayir, Moritanya, ...) ve Güney-Batı Afrika ülkeleri, Orta ve Güney Batı Asya, Orta Asya'da bir kuşak halinde Çin'den başlayarak Özbekistan, Türkistan, Kırgızistan, Hazar denizi kıyıları, Afganistan, Dağlık kısımları hariç İran ve Pakistan kıyı geridi hariç Türkiye, Lübnan, Suriye, Irak, İsrail, Ürdün, Arabistan, Orta ve Orta-Doğu Hindistan; Doğu kesimi hariç Avustralya; Kuzey Amerika'nın Orta-Batı kısmı Kalifornia, Arizona, Güney Amerika'nın Batı geridi bu alanların başlıcalarını oluşturmakta ve su sıkıntısı, kuraklık çekmektedir.

Bu durum Arno Peters tarafından 1973'de hazırlanmış Dünya'nın kuraklık sıkıntısı çeken yörelerine ait kroki de açık olarak görülmektedir (Net. Ac.Sc., 1974). (Şekil 5.2)

5.2. İKLİMİN CANLILARIN GELİŞMESİNE ETKİSİ

Bütün canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için kaçınılmaz olan bitkisel üretimde esas: klorofilde topraktaki su ve havanın karbondioksitinin birleştirilerek indirgenmesi ve fotosentez olayı ile "Elektron Akış Teorisi"ne göre güneğin ışık enerjisinin kimyasal bağta hale dönüştürülmesi olmaktadır.



Şek. 5.2. Dünya'nın kuzaklık sikatus çektin yilicileri

Görüldüğü gibi fotosentezde temel öğeler; klorofil, su, CO₂, güneş ışığıdır. Bunun yanında, işlemin başlayabilmesi için sıcaklığın belli sınırlarda olması ve besinin yakılabilmesi için de oksijen gerekmektedir.

Bu öğelerin hepsini umrlayan etkenler, hava koşulları, iklim faktörleri olmaktadır. Ve güneş ışığı, güneşlenme süresi; sıcaklık, güneş ışınlarının eğimi ve hava hareketi; topraktaki nem, yağışlar ve oransal nemle doğrudan bağlantılı bulunmaktadır.

Bu koşullar elverişli olduğu zaman hatta toprak olmasa dahi bitkiler geliştirmekte organik madde oluşturmaktadır. Nitekim, denizlerdeki yosunlar, su kültüründe yetiştirilen bitkiler bunun açık belgeleridir; (Yalnız, bilindiği gibi, her ne durumda olursa olsun bitkilerin gelişmesi için gerekli bitkibesin maddelerinin de ortamda bulunması gerekir).

Bu nedenle ki: teophrastus: "verimliliği sağlayan, toprak koşullarından daha çok iklim koşullarıdır" demiştir.

Ülkemizde bunun yankalarını her zaman her yörede görmek mümkündür. Bütün diğer üretim koşulları aynı olduğu halde 1600000 dönümlük Ceylanpınar Devlet Üretim Çiftliğinde ortalama buğday verimi 1973'de 26 kg/ Dönüm iken 1976'da 288 kg/ Dönüm olmuştur. Hava koşullarını oluşturan diğer etkenlerde (sıcaklık, oransal nem, güneşlenme süresi, atmosferik basınç) her hangi bir değişiklik olmadığına göre verimde 10 katından fazla farklılığı doğuran yalnız yağış miktarı; hattâ miktarı da değil, bunun yıl içindeki dağılışı ve düzeni olmaktadır.

Nitekim aynı yağış (30 cm dolay) miktarına sahip olan Kaliforniya'daki Riverside'de, yağışlar vejetasyon dönemi dışında düştüğü ve sıcak fazla olduğundan, iklim kuru koşullarda ancak bazı kaktüsleri yetiştirebilen çöl olduğu halde; aynı miktar yağış vejetasyon döneminde olan Nebraska, sulamadan insan boyunda mısır yetiştirebilmektedir.

Ülkemizde verimde yıldan yıla görülen büyük değişiklikler yağış miktarı ya da rejimindeki küçük değişiklikler sonucu oluştuğu gibi, zamansız donun yaptığı milyonlarca, milyarlarca zarar da bilinmektedir. Geçen yıllarda Avrupa'da 1-2 aylık yağışsız dönemin oluşturduğu milyarlarca dolarlık zarar ise iklimin verim üzerindeki etkisinin önemini en son belgelerinden olmaktadır.

Dünyada canlıların yaşayamadığı, gelişemediği, bulunmadığı ya da en az oranda bulunduğu yöreler olan polar iklimler yeterli sıcaklık olmadığından; arid iklimler ise yeterli nem olmadığından üretim yapılamayan geniş alanları oluşturmaktadır.

Hava koşullarından her hangi birinin belli sınırlar içerisinde bulunup bulunmaması ve diğer etkenlerle dengeli ve düzenli bulunması tarımsal üretimin gösterge ve ölçeklerindedir.

5.2.1. Sıcaklığın Etkisi:

Isı iklim faktörü olduğu kadar, toprak faktörüdür de. Çünkü herhangi bir nedenle (Buzla kaplı alanlardaki buzların yansımalarında olduğu gibi) ısınmayan toprakta, atmosfer yeterli ısıya sahip de olsa birşey yetişemediği gibi; atmosferin soğuk olduğu dönemlerde, ısıtılmış topraklarda olduğu gibi, gelişmenin olabildiği de bilinmektedir.

Bitkilerin gelişmeleri için en önemli materyallerden olan su 0°'de donduğundan ve canlıların temelini oluşturan proteinler de 60°'de dönüşümü olarak bozulduklarından (Irreversible denature) bitkilerin, kaba olarak 0-60° arasında yaşayabilecekleri söylenebilir. Her bitki için: en düşük, en iyi ve en yüksek gelişme dereceleri bulunmaktadır.

Bitki yaşamını sürdürürken, yaptığı respirasyon ile kimi organik maddeleri oksijen ile yaktığından, oluşan ısının da dışarıya verilebilmesi gerekir. Bu nedenle dayanabildiği sıcaklık derecesinden daha düşük sıcaklıkta hayatını sürdürmelidir. Oluşan bu ısı, bitkinin dayanabildiği en düşük sıcaklık derecesinin altına, bir müddet dayanabilmesini de sağlayabilmektedir.

Isının kaynağı güneştir; ısı ışınları güneşten radyasyonla gelen enerjinin % 60'ını oluşturmaktadır. Işık enerjisinin de bir kısmı atmosfer ve toprak tarafından soğutulur ve ısıya dönüşmektedir.

Toprak ve atmosferin alt tabakaları, ısıyı gündüz depolayan, gece radyasyonla veren bir akümülatör, bir radyatör vazifesi görür. Atmosferin üst tabakalarında ve derinlerde bu soğuma-ısıtma işlemi etkisini göstermez.

Gece ile gündüz farkı açık havada fazladır. Hava kirliliği, sis ve bulut (Nemin fazlalığı) radyasyonu güçleştirir, farkı azaltır.

Toprağın gevşekliği, renginin koyuluğu, neminin düşüklüğü ve vejetasyonun sıklığı ısınmayı kolaylaştırır; soğumayı güçleştirir.

Güney'e bakan topraklar, Kuzey'den daha fazla ısınurlar; meyilin ışıklara dikliği ısınmayı kolaylaştırır. Topraktaki organik maddenin çürümesi ve mikroorganizma faaliyetleri de çok az (0.005-0.01C²) miktarda toprağı ısıtır.

Kimi bitkiler soğuğa çok dayanmakta, Kutup'da bile (-60°) yetişebilmektedir. Tahıllar da soğuğa dayanıklıdır; çavdar -20 -25^{me}ye, buğday -15 -20^{me}ye, arpa -10 -15^{me}ye, yulaf -5° ye dayanabilmektedir. Genellikle tohumlar çok daha düşük derecelere dayanabilmektedirler. Kimi kuru tohumlar -100°, hatta -200^{me}ye bile dayanabilmektedirler.

Her bitki tohumu çimlenebilmek için, belli sıcaklığa gereksinim göstermektedir (Çizelge 5/1).

Çizelge 5/1. Çeşitli bitkilerin çimlenme ve optimal gelişme dereceleri

Bitki cinsi	En düşük çimlenme ısı (C)	En elverişli sıcaklık C
Çavdar	1-2	25
Bezelye	1-2	30
Arpa	3-4	20
Buğday	3-4	25
Yulaf	4-5	25
Şeker pancarı	4-5	25
Patates	7-9	—
Mısır	8	33
İkiz	10	32
Kahak	12	—
Tütün	13	—
Pamuk	18	—

Her bitki en iyi gelişmesi için belli bir ısı miktarına ve ısı toplamına, ısı minimumuna ve uygun bir ısı dağılımına gereksinime gösterir. Tabulda en iyi gelişme 10-20^{me}de olur; mısırda çimlenme 10^{me}de, en iyi gelişme 30-35^{me}de olmaktadır.

Her bitki için bir ısı minimumu, optimumu ve maksimumu bulunmaktadır. Söğeligi bezelye çimlerinin köklerinin uzunluğu -2^{me}den 29^{me}ye kadar artırıldıkça sürekli ve düzenli bir oranda artmakta; 30^{me}den 45^{me}ye kadar artış oranı düşmekte ve 45^{me}nin üzerinde kökte bir uzama olmamaktadır.

İsmin gece-gündüz farkı asimilasyon-dissimilasyon dengesini etkilemekte; sıcak gecelerde yanma daha fazla olmakta, bu yulafta 20^{me}de asimilasyonun yarısını aşmaktadır. Bu nedenle gecenin serin olması istenmekte ve bu olaya (Termoperyodizite) denmektedir.

Isı köklerin bitkibesinlerini alabilmeleri yönünden de önem taşır. Donmuş sudan bitkibesini almamaz. Tütün kabak ve fasulye gibi bitkilerin kökleri +2, +3°'de solmaya başlar. Çünkü su alımı güçleşir, terleme ise sürer.

Isı ile permeabilite ve bitkibesini alımı artar. Isı anyon alımını katyon almından daha fazla etkiler. Sıcak yörelerde yüksek kalorili (yağ 9000 Kcal/kg, protein 5700 Kcal/kg) bileşikler oluşurken; serin alanlarda daha çok düşük kalorili (karbonhidrat 4000 Kcal/kg) oluşmaktadır.

Buğdayın pişme kabiliyeti, arpanın hirahk vafı, pancarın çekir oranı, şarabın kalitesi ısı ile yakından ilgilidir. Soğuk bölgelerde bitkisel yağlar oldukça fazla doymamış; sıcaktağiler ise doymuş yağ-asitleri kapsarlar.

Bitkilerin her gelişim dönemlerinde optimum sıcaklık istekleri değişmektedir. Söğeliği lalede ilk gelişimde optimum sıcaklık 3 hafta 20°, çiçek açınca kadar 8-9°, soğan oluşumunda 23°'dir.

Bitkiler belli sıcaklık altında soğuk için; üstünde sıcak için önlemler alır donanırlar. Bu derecelerde büyüme tamamıyla durur.

5.2.1.1. Soğuk Zararı ve Soğuğa Dayanma:

Karım: Yapraklarda transpirasyonun süregeldiği dönemlerde, topraktan kökler don ve benzeri nedenlerle yeterli suyu alamazlarsa meydana gelir. Buna genellikle kış-ölmesi (Winter-killing) de denmektedir. Bu tip zararlanma özellikle tahullarda etkili olmaktadır. Kışık buğdaylarda toprağın donması ile kökler topraktan ayrı kalmakta, zedelenmekte, ya da kopmaktadır (Meyer ve ark. 1961).

Üşme Zararı: Tropikal ve subtropikal iklimlerde yetişen bitkilerde görülmektedir. Söğeliği 0.5-5° arasında 24-36 saat tutulan pirinç pamuk, yerfıstığı, sudanotu zararlanmakta; mısır, darı, karpuz az zararlanmakta; soya, domates ve keten de ise bir zararlanmaya rastlanmamaktadır. Bu zararlanma dondan değil de metabolik aktivitenin azalması ve fizyolojik durumun değişmesi sonucu oluşmaktadır.

Don Zararı: Bitki dokuları arasında buz oluşacak oranda sıcaklık düşünce organlar zarar görür ve ölebilir. Bu tip zararlanma ılıman iklimlerde sık sık görülen zararlanmadır. Pek düşük olmayan derecelerde hücre aralarında buz oluşur; bu o kadar tehlikeli değildir; daha soğuk durumlarda, hücrenin içinde donma olur ve kimkeş protoplazma donar. Bu durumlarda gerek buz oluşumunun fiziksel yırtma,

parçalama etkileri; gerekse yırtılan kısımlardan hücre sıyısını akması sonucu protoplazmanın sıyını kaybetmesi ve koagülasyon zararı şiddetli olmaktadır. Kimi kez zararlanma don esnasında değil de donun çözülmesi anında olur. Özellikle ani çözülmelerde, hücre aralarında akan sıyın hücreye dolması, ya da sert kısımlar arasında ani yumuşaklıkların oluşması ile yırtılma şeklinde cereyan edebilmektedir.

Dona Dayanma : Bir çok bitki dokusu dona dayanıklıdır. Bitkiler ve organları, dokuları arasında dona dayanma bakımından büyük farklar vardır. Çoğu bitkiler donma noktasının biraz üzerinde belli süre tutulunca dona dayanmaları belirgin bir biçimde artmaktadır. Bu konu özellikle yastık ve seradan tarlaya nakilde büyük önem taşımaktadır. Bunun tersine dona duyarlılık denmektedir.

Dona dayanma ve duyarlılık ıman iklimlerde kış girişinde gün, yaz girişinde de bahar aylarında doğal olarak ayarlanmaktadır.

Otlulaşmış bitkilerde yaşlı yapraklar gençlerden, yaşlı dallar, genç dallardan ve dal yaprakları çok daha fazla dona dayanıklıdır. Çiçek organları yapraklardan az veya fazla dayanıklıdır. Süzgelikli yapraklardan önce çiçek açan, erik, kayma, hadem...de çiçek yaprakları daha dayanıklı; sonra çiçek açan vişne-kiraz, elma-armut, ayva'da yaprak çiçekten daha dayanıklıdır.

Dona dayanıklılık esas itibariyle protoplazmanın niteliklerindenidir ve daha çok genetik olarak yönlendirilmektedir. Protoplazma membranından su ve erimiş maddelerin geçirgenliğinin artması, sitoplazmanın viskozitesinin azalması ve belli oranda su kaybında sitoplazmanın koagülasyona meylinin azalması sonucunu doğurmaktadır. Su-sıyer protoplazma kolloidleri (Özellikle proteinler)'in artması işlemi tersine döndürür. Protoplazma zarının geçirgenliğinin artması, dıştaki sıyı emerek hücre aralarında bu oluşmasını önler.

Düşük hücre sıyı, hücrenin şeker kapsamı ve hücrenin yüksek osmotik basıncı dona dayanmada yardımcı olmaktadır. Küçük hücreler, büyüklerden daha fazla dayanmaktadır (Meyer ve ark., 1961).

5.2.1.2. Sıcak Zararı ve Sıcak Dayanma :

Kurutma : Sıcak ve kurak hava, yeterli sıyın sağlanamadığı durumlarda yaprakları ve bütün bitkiyi kurutabilmektedir (Samyeli ve diğer vurmasında olduğu gibi).

Bitkilerin hücrelerinin pek çoğu 30-60°de ölürler. Ancak zararlanma acıklık derecesi ve süreye göre değişmektedir. Süzgelikli rho-

codiscolar bitkisi 72.1°de 4 dakika tutulursa ölür, Halbuki 52°de tutulursa 150 dakika dayanabilmektedir.

Havanın sıcaklığı colder olarak 40°nin üzerine çıkar; ama sıcak bölgelerde toprak sıcaklığı 70°ye kadar çıkmaktadır. Böyle iklimlerde özellikle toprak sıcaklığından yangınlar olmaktadır; bunu önlemek için süregelen Nizip'te bağlardaki emcalara (serpene) deneni hareketler dikilmekte ve böylece dal ve meyvelerin toprakla teması kesilerek yangına zararı önlenmektedir.

Sıcak yörelerde, özellikle bitkiler tarafından alınan suyun yetmemesi sonucu incirlerde yazın yaprakların döküldüğüne rastlanmaktadır.

Yine sıcak sonucu, hasatı gecikmiş olan meyvelerin sularını kaybederek, kurumaları, kararmaları sık sık görülmektedir. Ülkemizin sıcak yörelerinde üzümün bu duruma gelmelerine (meçil) denmektedir.

Çöl ve kurak iklimlerde yetişen diken ve benzeri bitkilerin ucağa hamas yaprakları dökülerek, çoğunlukla ucağa daha dayanıklı gövdeleri kalmaktadır.

Başka bir sıcak zararı, orman ağaçlarında, orman yağınlarından dolayı sık sık görülmektedir. Bu durumlarda çoğukuz yaprak ve dallar yandıği halde gövdeye bir şey olmamaktadır.

Sıcakın etkisi, genel olarak, pıptoplazmanın proteinini denatüre koagüle etmesinden ileri gelmektedir.

Sıcak dayanma, bitkilerde farklı olmaktadır. Düşük su içeren organlar ucağa daha dayanıklıdır. Kuru tohum ve sporlar 125°ye kadar dayanabilmekte ve çimlenme güçlerini de yitirmemektedirler. Kimi organlar ucağı zor üreten dokularla sarılı olduğundan ucağa daha dayanıklıdır. Sequoia gigantea'nın gövdesi 60-65 cm kalınlığında kabukla sarılı olduğundan, aspe kadar ucağa dayanıklı bu kabuklar ağaçları yangından korumaktadır. Batı Amerika'da yetişen Pinus polustris'de ateşe dayanıklı tiplerdendir.

5.2.1.3. Sıcaklığın Yan Etkileri:

Daha önce gördüğümüz soğuk-ucakın doğrudan etki yanında, verimlilik yönünden önemli yan etkileri de bulunmaktadır.

Belli sıcaklık-soğuklukta belli süre kalmak; gerek bitkinin ortam koşullarına uyumunu sağlamak, gerekse verim bakımından büyük

önem taşımaktadır. Bu etkiler, genellikle doğal hormon oluşumu ile yönlenebilir ve düzenlenmektedir.

Sözgelişi tahıllardan kışık olanlarda, çimlenme anında ve hemen sonraki dönemlerde doğal koşullarda olduğu gibi belli bir süre soğukta kalmak suretiyle (vernalizasyon) üşütme dediğimiz olay gerçekleşmekte ve bunun sonucunda oluşan hormonal ve fizyolojik dürtülerle, tahıda verimle ilişkisi bilinen kardeşlenme gerçekleşmekte; yapma ortamlarda, sözgelişi serada yetiştirmede bu soğuk dönem olmayınca çim kardeşlenmemektedir. Bunun gibi, yapraklar kusalmakta, boğum daralmakta, böylece yatma önlenmekte, dane/aşp oranı yüksekmekte, bütün bunlar ise alınan ürünün artmasına neden olmaktadır (Aydeniz ve Ünver, 1975).

Şek. 5/3'de üşütmenin buğday yapraklarının boyuna etkisi (cyvoce) ile mukayeseli olarak verilmektedir.



Şek. 5/3. Cyvoce ve üşütmenin buğday yapraklarının boyuna etkileri.

5.2.2. Yağın Etkisi:

Su, canlılar için, varlığı kaçınılmaz olan en önemli unsurdur. Havasız ortamda gelişebilen canlılar, besin gereksinimini dolaylı

yollardan karılayan organizmalar vardır, ama susuz hayat düşünö-
lemez.

Bitkiler suyu köklerindeki kalcal damarlarla topraktan alırlar, yapraklarıyla terileyerek atmosfere verirler. Bu nedenle gerek toprak suyu, gerekse havanın nemi (Oransal nem) bitkinin su bilançosunda büyük önemi taşımaktadır.

Kuşkunuz en büyük etken toprak suyu olmakta; bu yağışla ye-
terince sağlanamayınca, sulama kaçınılmaz olmaktadır.

Bitkiler toprak suyundan en fazla tarla-kapasitesinde yararlanır-
lar; sürekli-solma-noktası'ndan aşağı düzeylerdeki suların ise yarar-
lanamazlar. Bu nedenle, bu ikisi arasındaki suya elverişli su denmek-
tedir. Suyun tarla-kapasitesinin üzerinde olduğu (doymuş) durumlarda,
su toprak havasının da yerini aldığından, bitki gelişmesi dur-
makta ve havasızlıktan ölmektedir.

Tarım için çok önemli bir etken olan nemlilik: Yağış miktarı, za-
man, çeşit ve sıklığı ile oluşan atmosferik bir olay olduğu kadar;
havanın oransal nemi, güneşlenme süresi (bulutluluk ve ekyatordan
uzaklık ve mevsim), sıcaklık, rüzgarın şiddeti gibi diğer pek çok at-
mosferik etkenler yanında; özellikle yağın yağın yüzeyden akması
(fazla meyilli alanlar) yada birikmesi (düzlikler) ve depo edilmesi
yerel durumla ilgili olduğu gibi; kaha bünyeden dolayı kolayca az-
ması, ya da fazla kılı, sık kompakt topraklarda yüzeyde birikmesi
veya tınlı topraklarda depolanması da toprağın özellikle fiziksel bün-
yesi ile ilgili litosferik bir olaydır da.

Bitkilerde su dengesi (Su bilançosu) alınan su-terleme ilişkileri
ile sağlanır. Alınan su, terleme ile kullanılmı karşılamadığı anda,
eksik su kadar bitkinin hacmi küçülür, bitki solar, buruşur, büzülür.
Bu olayın tersi, hücrelerin su alarak şişmesi, hücrelerin dolması (Tur-
gor) ve diğer etkenler uygunsa hacim artıp, büyümedir.

Su yetersizliğine her dokunun reaksiyonu farklıdır. Meristem
dokunun hücrelerinin protoplazmasında su fazlalığı, diğer etkenlerin
uygun olduğu durumlarda, büyümenin işareti olmaktadır. Hücre böl-
ünmesi ve büyümesi su yetersizliği ile sınırlanır. Bitki fazlaca susuz
kalanca, diğer organlardaki su meristem dokularına iletilir. Sulu oc-
tunda hücre zarı ince, dokular sulı; yetersiz durumlarda tersi olur.

Topraktan suyun alınması ve terlemeye etki eden her etken bit-
kilerin su bilançosunu da etkiler. Suyun toprak-bitki ile karşılıklı iliş-
kileri daha büyük önem taşımakta; buna göre gelişme ve verim dü-

zenlenmekte; suyu periyorlar, ağaçlardaki büyümenin durduğu dönemler olarak gövdedeki halkaları oluşturmaktadır.

Su bitkiler için o kadar büyük önem taşımaktadır ki: Bitkileri; suyu sevenler (hidrofit), değişik nem durumunda gelişebilenler (tropofit) ve kurakta yetişebilenler (kserofit) olarak sınıflandırmak gelenek olmuştur.

Genel olarak bitkilerin % 75'i sudan ibarettir. Geri kalan kuru maddede ise % 10 oranında "O" ve % 2 oranında "H" bulunmaktadır.

Su canlıların büyük kısmını teşkil eden bir yapı maddesi, bünyenin imalinde kullanılan elementlerden H ve O'nun temin edildiği kaynak, inorganik haldeki bütün besin maddeleri ve organik haldeki bütün enerji kaynakları için nakil vasıtası, toprak ve sudan alınan elementler ve diğer besinleri sömürülebilir hale koyan eritken, terleme ile ortam sıcaklığını ayarlayan regülatör ve gerginliği (Turgor) sağlayan denge unsuru olarak çok önemli ödevler yapar.

Bu nedenle, canlılardaki su belirli bir seviyenin altına düştü mü, insan ve hayvanlar bayılır, ölür; bitkiler solar, kururlar.

Bitkisel üretim: su ve yağış miktarı ile doğrudan orantılıdır. Özellikle ülkemiz gibi kurak ve sıcak iklim kuşağında bulunan ülkelerde kuraklık, üretim ve verimi kısıtlayan nedenlerin başında gelmektedir.

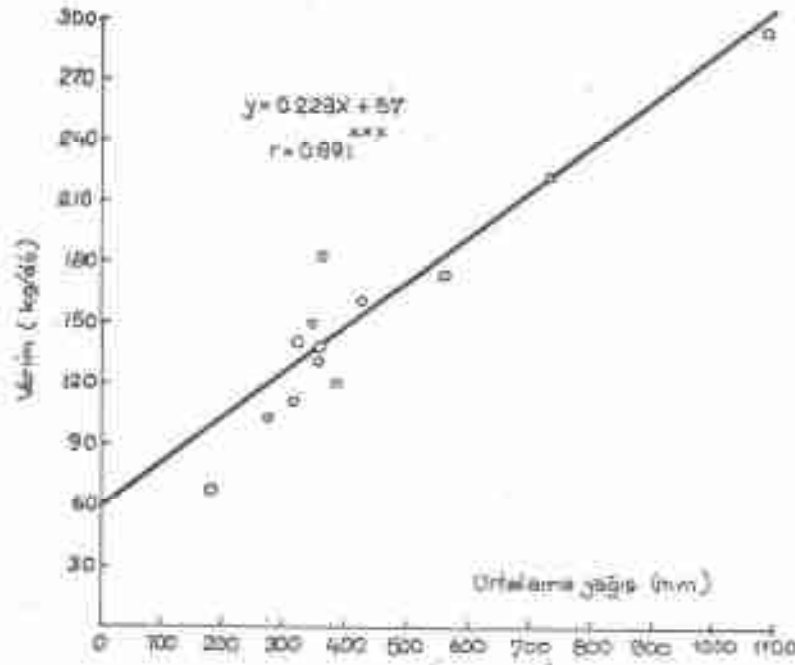
Bir kg buğday ürünü alabilmek için ortalama 1000 katı toprak suyunun kullanılması, bitki tarafından terleme ile buhar halinde havaya verilmesi gerekmektedir. Bir ayçiçeği, gelişme döneminde 65.8lt, bir mısır 189,3 lt su tüketir. Bir elma ağacı, bir gelişme döneminde 6813 lt, bir dönüm mısır ise 300 ton suyu transpirasyon ile havaya verir (Aydeniz, 1976).

Devlet Üretim Çiftliklerimizin istatistik değerlerinden yararlanarak yaptığımız bir araştırmada yağış ile buğday verimi arasında şu ilişki saptanmıştır (Aydeniz, 1974) (Şekil. 5/4).

$$y = 0.223 x + 57$$

Denkleme göre dönümden 1 kg fazla buğday ürünü alabilmek için 4 mm'den fazla yağış gerekmekte, bu miktar yağış dönümde 4000 kg suya eş olmaktadır.

Her bitkinin en iyi bir şekilde gelişebilmesi için belli yağış miktarı gerekmektedir. Her bitkinin belli kuru maddeyi oluşturabilmesi için yüzlerce, binlerce katı toprak suyunu terleme ile buharlaştırması ge-



Şekil 5/4. Yağış-verim ilişkileri

rekir. "Terleme oranı" olarak adlandırılan bu değerlerin bir kısmı 5/2 numaralı tabloda görülmektedir (Lyon, Brady ve Buckman, 1952).

Bu değerler, birim kuru maddenin elde olunabilmesi için gerekli su miktarlarını göstermektedir. Birim dane ya da ürün için tüketilecek miktar ise çok daha fazladır ve söz gelimi buğdayda bu değer 1000'in üzerindedir.

Çizel 5/2. Akron-Kolorado'da yapılan araştırmalara göre çeşitli bitkilerin terleme oranları

Dan	310	Çamdar	605
Buğday	313	Fasulye	736
Arpa	534	Beselye	268
Yulaf	597	Tiftik	797
Patates	636		

Baklagillerde terleme oranı buğdaygillerden daha fazladır.

Nemün bitkilerin gelişmesine etkisini gösteren diğer kısıtlardan biri de su tüketimidir. Bazı bitkilerin su tüketimleri 5/3 numaralı tabloda görülmektedir (Blaney ve Criddle, 1962).

Çizelge 5/5-Bazı bitkilerin bir gelişme dönemindeki su tüketimleri

Bitki çeşidi:	Tüketilen su (inç)	Dönüm (inç)
Yonca	18,9-31,0	490-1295
Fasulye	12,8-18,0	325-457
Mısır	12,0-20,3	305- 719
Pamuk	23,6-31,0	599- 787
Keten	34,0	1212
Tahıl	12,8-18,0	325- 457
Sorgum	21,4	544
Gezgilat	40,2-47,6	1021-1309
Portakal	18,1-38,6	460- 980
Limon	21,8	554
Çevir	26,3-27,4	668- 696
Meyve bahçesi	18,4-26,4	467- 671
Çayır	19,0-25,0	485- 635
Şeftali	9,4	244
Patates	9,6-23,0	244- 584
Soya	22,9	584
Şeker pancarı	22,0-25,6	570- 650
Domates	17,0-22,8	432- 579

5.2.3. Işığın Etkisi:

Yüksek ışık dozu bitkide kısa boğum, küçük yaprak oluşturmaktadır; fakat kuru ağırlığın artması, kök oranının yükselmesi, çiçek ve meyvenin fazla olması zombicunu doğurmaktadır. Yeterli ışıpta gelişme hızlanmakta; verim artmakta, şeker ve nişasta birikimi sağlanmaktadır.

Işığın bitki gelişimine etkisi daha çok dolaylı olmaktadır. Fazla ışık terlemeyi teşvik ederek su bilançosunun bozulmasına neden olmakta; azlığında ise yeterli fotosentez yapılamamaktadır.

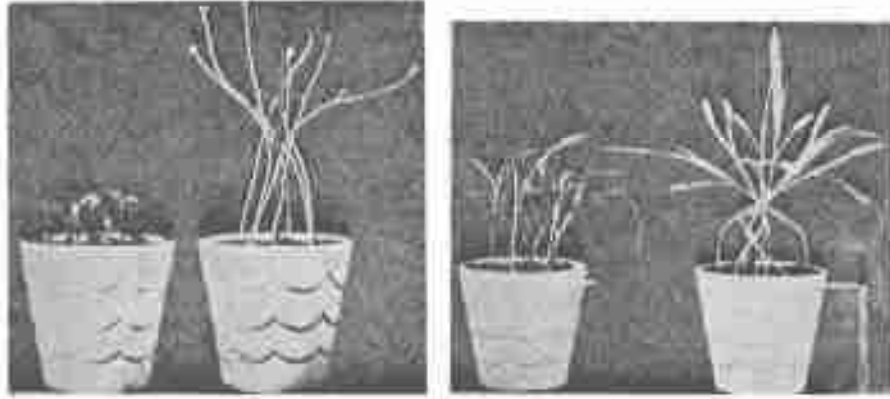
Işıksız ortamda bitkiler renksiz, (beyaz, soluk sarı renkli) olmakta bu duruma (Etiolo) denmektedir. Bu işleme ise: Işıksız büyütme, karanlıkta büyütme, renksizleştirme (Etiolation) denmektedir.

Işık azlığı klorofil oluşumunu geriletmekte, asimilasyon azalmakta, dokular gevşek ve sulu olmakta, vitamin-C kapsamları düşük olmaktadır (Şek. 5/5) (Meyer ve ark., 1981).

Doğal koşullarda ışık enerjisinin % 0.6-7.7'si kimyasal bağlı enerjiye dönüştürülebilmektedir.

Işığın etkisini değiştiren etkenlerden birisi de ışıqlanma süresidir. Bu etki, ışık-süresi-etkisi (Photo periodism) olarak bilinmektedir.

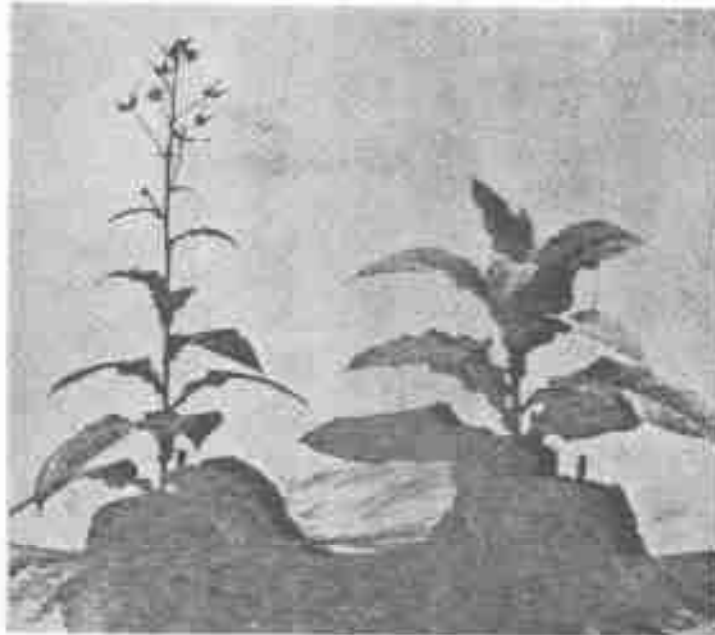
Işık süresi, ekvator dolaylarında büyük bir değişiklik göstermemekte, ancak ekvatorдан uzaklaştıkça gündüzler yavaş uzamakta, kışın kısalmaktadır. Kuzey'de güneşlenme süresi 21 Ocak'ta en kısa, 21 Haziran'da en uzundur.



Şek. 5/5 İki (1) çenekli (beşerli) ile tek çenekli (yuzuz)'in ışık (solda) ve karanlık (sağda) ortamdaki gelişme durumları (Meyer ve ark. 1961).

Bitkiler, alışıkt oldukları güneşlenme, ısk süresine göre: uzun gün bitkileri ve kısagün bitkileri olarak ayrılmaktadırlar.

Fotoperiodlam ilk olarak 1920'de Garner ve Allard tarafından tütün bitkisinde gösterilmiştir (Şek. 5/6)



Şek. 5/6 Kısa süre aydınlatılan (solda) ve uzun süre aydınlatılan (sağda) tütün bitkisi (Meyer ve ark. 1961'den)

Ilıman bölge ürünleri: Tahıllar, şeker-pancar, ispanak, turp, marul, bezelye... uzun gün bitkileridir. Tropikal bitkiler: Soya, pirinç, darı, kenevir, tütün, patates... kısa gün bitkileridir (Evliya, 1964).

Birçok kısagün bitkisi uzun süre ışıklandırılınca büyük gelişme ve boy farkı oluşturmakta; bir çok uzun gün bitkileri kısa süre ışıklandırılınca normal gelişme gerilemekte rozet oluşmakta, çiçek ve tohum oluşmamaktadır. Söğeligi McCormick patatesi 18 saat ışıktaki tutulduğunda yumru oluşmamakta, 10 saat tutulunca oluşmaktadır. Soğan çeşitlerinde soğan oluşu 12-16 saatlik uzun güne gereksinim göstermektedir. Marulun uzun günde tohum oluşturduğunu, kısagünde ise daha çok vegetatif kısımlar oluşturduğunu bilmekteyiz.

Işıklanma süresi artırılarak gelişme periyodu kısaltılabilmektedir. Ispanağın çiçek açmasına kadar geçen süre 14 saat ışıklandırmada 61 gün, 15 saatde 29 gün, 16 saatde 25 gün, 17 ve daha fazla ışıklandırmada 23 gün olmaktadır. Soya fasulyesi 12 saatlik ışıklandırmada 110 günde olgunlaştığı halde 5 saatlik ışıklandırmada, bu süre 137 güne çıkmaktadır. Fazla ışıklandırılarak kışık buğday 100 günde, arpa 52 günde olgunlaştırılabilmektedir (Evliya, 1964).

Asolan, Işığın Fotosenteze Etkisi'dir. Ancak kimi diğer etkileri de vardır. Özellikle Dünya'daki konum, yerel durum, bulutluluk, güneşlenme süresi, gün uzunluğu hava kirliliği ile ilişkili olan bu faktör, belirli bir yöre için büyük değişiklikler göstermemektedir.

3.2.3.1. Işığın Fotosenteze Etkisi :

Yeşil bitkilerin gelişmesi için gerekli etkenlerden biri de ışıktır. Fotosentez dediğimiz, ışıkla birleştirme, ışıkla oluşturma olayı; ışık enerjisinin klorofilde CO_2 ve H_2O 'yu indirgeyerek, kimyasal bağlı enerjiye dönüştürerek birleştirilmesi ve organik-maddeyi oluşturmaya anlamını taşımaktadır.

Asimilasyon dediğimiz bu olayda gözle görülen ışınlar (550-760 m μ) etkili olmaktadır. Bunlardan dalga boyu en uzun olan kırmızı ışınların etkisi en fazla olmakta, bunu mavi ve yeşil ışıklar izlemektedir.

Dünyamızın doğal ışık kaynağı Güneş'tir. Güneş: 0,0001 m μ 'dan küçük kozmik ışınlar, 0,0001-0,01 m μ uzunluğundaki gamma-ışınları, 0,01-10 m μ uzunluğundaki x-ışınları olmak üzere çok küçük dalga boylu ve 100000 m μ üzerinde elektrik akımı olmak üzere çok uzun dalga boylarını birlikte içeren geniş spektrumlu ışın yay-

makta; ancak bunların büyük kısmı yer yüzüne ulaşmamaktadır. Atmosferde yutulduktan sonra yeryüzüne ulaşabilen ışıklar genellikle 300-2600 m μ boyunda olanlardır, (Çizelge 5/4).

Çizelge 5/4. Güneşten gelen ışıklar, dalga boyları ve etkileri.

Işık sınıfı	Dalga boyu(m μ)	Etkiye etmesi
Ultra ultraviyole	10 - 300	Fazlası zarsızdır
Morötesi	300 - 400	Fotosentez-fotomor- fiz
Mavi	430 - 500	Fotosentez
Mavi-yeşil	470 - 500	:
Yeşil	500-500	:
Sarı	560 - 600	:
Portakal rengi	600 - 650	:
Kırmızı	650-700	:
Kırmızı-ötesi	760 - 100000	Isı sağlamakta büyük
Elektrik dalgaları	0.1 mm'denab.	Etkisi pek bilinmiyor

Güneş ışıklarının % 80'i kırmızı-ötesi ışıklarına aittir. Kimi ilkel canlılar, bunun kısa olanlarını (790-1000 m μ) karbon asimilasyonunda kullanabilmektedirler. Sözcüğü kökürü bakterilerinin klorofil-a'ya bu işlevi yapabilmektedir (Evliya, 1964).

Gelişmiş bitkilerde ise karbon asimilasyonu 700 m μ üzerinde çok azalır ve durur. Gelişmiş bitkiler kısa dalgalı kırmızı-ötesi ışınları (760-1000 m μ) şiddetle yanıtmakta, uzun dalgalıları ise (1000-5000 m μ) şiddetle yutmaktadır.

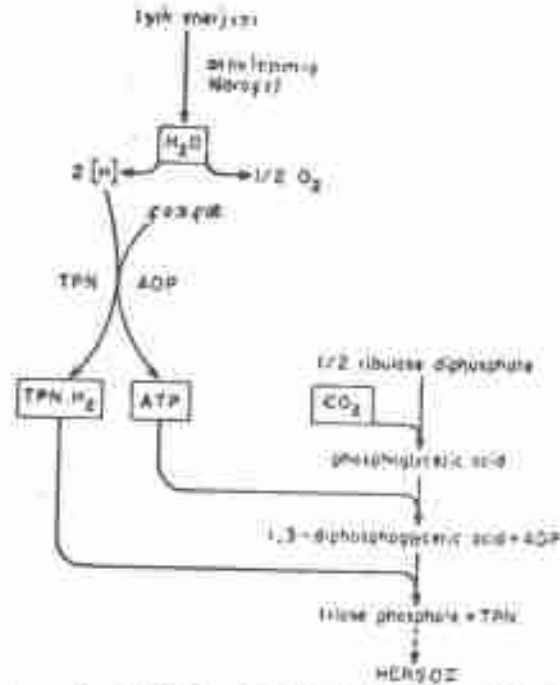
Fotosentez ile CO₂ ve H₂O birleşerek organik maddeyi oluşturmaktadır.



Işığın bitkilere en büyük yararı, fotosentez için gerekli enerjiyi sağlamasıdır.

Son yıllarda izotop ve radyoizotoplar kullanılarak fotosentez mekanizmasına oldukça açıklık getirilmiştir (Şek. 5/7).

¹⁴C içeren bir CO₂ ortamında bitki ışıklandırılırsa; 30 dakikada bütün ¹⁴C bitki içindeki şekere dönüşmektedir. Bu süre yeterince kısa ise şeker ve diğer karbonhidratlar yerine kimi ara-ürünlere rastlanmaktadır.



Şek. 5/7. Elektron Akış teorisine göre fotosentezin oluşu (Meyer ve ark., 1961)

Fotosentez süreci 2 saniye iken ^{14}C 'ün % 90'ı 3-karbonlu fosfoglisirik asit halinde bulunmakta; böylece fotosentezin değişmez ilk basamağını fosfoglisirik asit oluşturmaktadır. Bu bileşik respirasyonda da ara ürün olarak saptanmaktadır. Daha sonra yapılan araştırmalar fosfoglisirik asidin bir fosforilasyon mekanizaması ürünü olduğunu; CO_2 fiksasyonu için redükleyici (TPNH_2) ve Adenosin trifosfat (ATP)'nin yardımcı olduğunu göstermiştir (Şek. 5/7).

Böylece TPN ve ATP tarafından ışıktan sağlanan kuantalar (Asimilasyon gücü) olarak rol almakta ve böylece ışık enerjisi kimyasal bağli hale dönüştürülmektedir. Bu işlem sırasında 1 molekül CO_2 'nin indirgenmesi için 8-10 kuantı kullanılmaktadır.

CO_2 'nin indirgenmesinde fosfoglisirik asit doğrudan oluşmamakta; heksoz için ana materyal olarak 5-karbonlu ribüloz difosfat kullanılmaktadır. Bu 6-karbonlu ürün (heksoz) elde edildikten sonra 2 molekül fosfoglisirik aside kolayca bölünebilmektedir. Diğer 3-karbonlu bileşikler fosfoglisirik asitten kolayca üretilebilmekte; 2 tane 3-karbonlu ürünün birleşmesiyle de 6-karbonlu bileşikler oluşmaktadır.

5.2.3.2. Işığın Diğer Etkileri :

Işığın etkisi: şiddeti (parlaklık), niceliği (kalite) ve süreye bağlı olarak değişmektedir.

Işığın diğer etkileri: (1) klorofil oluşumu, (2) stomatlara etki, (3) antosiyanin oluşumu, (4) respirasyon ve uzuma, (5) elektrolitlerin absorpsiyonu, (6) geçirgenlik, (7) terlemenin düzenlenmesi, (8) protoplazmatik akım olarak özetlenebilir (Meyer ve ark. 1961).

Işık, kapalı tohumcularda (Nelumbo ve turuncgöl tohumları hariç) klorofil oluşumu için gereklidir. Genellikle düşük dozdaki ışık bile klorofil oluşumunu özendirilmeye yetmektedir. 600 mμ altındaki göle görülen ışıkların hepsi, enerjileri yeterli düzeyde ise, tohumların filiz ve sürgünlerinde klorofil oluşumuna sağlayabilmektedirler. Yüksek bitkilerin karanlıktaki filizleri genellikle sarıdır; fakat çok az protoklorofil denen yeşil pigment kapsarlar. Bu pigment diğer klorofilere benzer, yalnız klorofil-a'dan 2 hidrojeni eksiktir. Bu madde klorofilin tohumdaki hazır anamaddesi görünümündedir. Protoklorofil ışığı yutarak, 2 hidrojen kazanarak klorofil-a'ya indirgenir. Yüksek ışık dozu ise klorofilli parçalar.

Işığın diğer bir işlevi stomatların açılıp kapanmalarına etkisidir. Diğer etkenler (su düzeni ve sıcaklık) yeterli olduğu durumlarda stomatlar ııkta açıktır, karanlıkta kapanırlar. Bu nedenle genellikle stomatlar gündüz açık, gece kapalıdır. Bu işin mekanizmasını en iyi açıklayan osmotik teori olmaktadır. Stomatların koruyucu hücreleri değişik oranlarda nişasta kapsarlar. Nişasta kapsamı gece yüksek, gündüz düşüktür. Şeker kapsamı ise tersidir olarak gece düşük, gündüz yüksektir. Nişastanın fosfat ile birleşerek fosforilaz enzimi yardımı ile glikoz -*o*-fosfata dönüşmesi koruyucu hücrelerin kloroplastında olmakta ve böylece suda erimeyen nişasta, koruyucu hücreler ışık görünce şeker (glikoz-*l*-fosfat) dönüşmektedir. Suda erir karbohidratların artması koruyucu hücrelerde osmotik basıncın artması sonucunu doğurmaktadır; hücre su alarak şişmekte ve diğer hücreler aynı kaldığından stomatlar açılmakta; gece ise tersi olmakta stomatlar kapanmaktadır (Meyer ve ark. 1961).

Bitkilerin çoğu: Kırmızı, mavi, mor renkli pigmentleri içerirler. Bu pigmentlere (Antosiyanin) denmekte ve antosiyanidin adında bir siklik kompleks ile bir şeker (glikoz, galaktoz, ramnoz ve gentiobioz'dan biri)'in birleşiminden meydana gelen glikosidin oluşumunda ışık genellikle doğrudan etkili olmaktadır. Sözgelisi gürün oluşan kir-

muamması renkler ancak ışığa açık yapraklarda meydana gelmekte, meyvelerdeki kızarmaların ışıklı yönlerde oluşması da aynı nedene dayanmaktadır (Meyer ve ark. 1961).

Çeşitli araştırmalar ışığın respirasyonu artırdığı, ya da düşürdüğünü iddia etmektedirler. Klorofilli organlarda ışık, fotosentezle üretimin gereği olarak respirasyonu özendirir. Işık çarpan organlar, aydınlanmayanlardan daha fazla sınırlar. Isınma da solunumu artırmaktadır.

Köklerdeki anyon solunumu, kök hücrelerinde biriken karbonlu hidrojen miktarı ile yakından ilgilidir. Fotosentezdeki gerileme, elektrolit akmını da geriletir (Meyer ve ark. 1961). Noack'a göre ışık dozu 500-3000 lux arasında K ve Mg için doyma olmakta; belli bir ışık yoğunluğundan sonra köklerden Ca ve P salgılanmaktadır (Evlyaz, 1964).

Işıkların (görülen, görülmeyen) terlemeye etkileri, semptomları açıp, kapayarak gerçekleşmektedir. Stomatlar aydınlıkta açık, karanlıkta kapalıdır. Terlemenin çok büyük kısmı stomatlar yoluyla yapıldığından, bunların açık olması terlemeyi hızlandırmakta; kapalı olması ise önlemektedir. Işık terleme üzerindeki bir diğer etkisi de çarptığı öğanda sıcaklığı yükselterek olmakta; bu ise buharlaşan miktarı artırdığı gibi, hücre aralarında bulunan baıncı ile dış atmosferdeki baıncı farkını artırarak da etkili olmaktadır.

Işık hücre zarı, ya da kök hücrelerinin geçirgenlikleri (permeabilite) üzerine de etki yapmaktadır. Hücrenin su kapsamı, ya da hücre sıvısının tuz kapsamı hücrenin osmotik baıncı üzerinde etkili olmakta ve organik baıncı (O.P.)'den turgor baıncı (T.P.) çıkarılınca difüzyon baıncı açığı (D.P.D.) ortaya çıkmaktadır.

$$D.P.D. = O.P. - T.P.$$

Gerek osmotik baıncı, gerekse turgor baıncı: Terleme, absorpsiyon ve asimilasyon-respirasyon gibi etkenlerin bir ürünü olduğu ve bu etkenler de ışığa bağımlı olduklarına göre geçirgenlik (permeabilite)'te de ışığın etkisi olmaktadır.

Işıkta diğer bir etkisi de sitoplazmadaki akımı (Siklozis) sağlaması olmaktadır. Sitoplazmadaki cereyan, hücre zarı arasında sitoplazmanın çok yavaş ta olsa hareketine denmektedir. Hücre duvarları arasındaki bu kıvrımda saniyede 0.1'ının'yi nadiren geçebilmektedir. Hücredeki plastid ve danecekler bu yolla hücre içinde yavaş da olsa hareket ettirilmiş olur. Siklozinin sebebi tam olarak bilinmemekte,

ancak bir çok etkenin girdiği bilinmektedir. Uygun siklozisi özendir-
diğine inanılmaktadır (Meyer ve ark., 1961).

5.2.4. Diğer Atmosferik Etkiler.

5.2.4.1. Rüzgârın Etkisi:

Rüzgâr hava hareketlerini sağlayarak: Terlemenin gerçekleş-
mesi, bünyesel sıcaklığın düzenlenmesi, fazla nemin uzaklaştırılması,
pollen taneleri ve sporları taşıyarak çoğalmanın sağlanması gibi yararlı
işler yapmaktadır.

Belli orandaki rüzgâr hızı, bitkide hormonal gelişmelere neden
olarak: güçlü ve dengeli bir taç ve kök oluşumunu özendirmekte ve
bitkinin çevre ve ortam koşullarına dayanmasını sağlamaktadır.
Rüzgâr *dracena*'nın çiçek açması, *Monstera deliciosa*'nın geniş ve
dilimli yapraklı olmasını sağlamaktadır.

Ancak fazla rüzgâr, bitkilerin gelişmelerini geriletmekte, bitki-
leri zararlandırmakta, yatırmakta, dallarını koparmakta ve kimyevi
kötüden sükmektedir. Belli rüzgâr hızının üzerinde büyüme tamamıy-
le durmaktadır.

5.2.4.2. Atmosferik Gazların Etkisi:

Atmosferin bileşimi, bitkilerin gelişmelerini doğrudan etkilediği
gibi, toprak havasını değiştirerek de dolaylı olarak etkili olmaktadır.
Havanın bileşimi, genellikle değişmez ve fotosentez ile solunum için
gerekli O_2 ve CO_2 havada yeterince bulunur. Ancak havanın oransal
nemi büyük değişiklikler gösterir.

Havada çok küçük oranda bulunan kimi gazlar, bitkilere zararlı
olabilmektedir. Sözcüğü SO_2 bitkiler için çok zararlı olmakta; pek
çok bitki 1 ppm SO_2 içeren havada 1 saat tutulunca zararlanmakta-
dır. Bunun sonucu olarak şiddetli SO_2 çıkaran dökümhanelere yakın
bitkiler zararlanmakta, ölmektedir.

Ülkemizde bunun tipik örneği, bundan önceki yıllarda Murgul
Bakır İşletmeleri dolayında yaşanmış, % 1 düzeyinde bakır içeren pi-
rit (FeS_2) nin yakılması ile oluşan SO_2 gazı gerek orman ağaçlarını,
gerekse tarım alanlarındaki bitkileri zehirleyerek, yıllar yılı Devlet'in
tahminat ödemesi sonucunu doğurmuştur.

Yanıcı gazlar bitkiler için zararlı ve öldürücüdürler. Havaya bü-
tangazı, havagazı, doğal gazlar, ya da etilen, asetilen kaçakları bit-

kilere büyük zararlar verebilir. Havagazı CO ve etilen içermektedir. Etilen çok toksik olan bir gazdır. Doğal gaz, havagazından çok daha az zararlıdır. Doğal gaz metan ve etan içermekte, CO ve etilen kapsamamaktadır.

Etilen, özellikle domates gibi kimi çeşitler için çok zararlıdır: 0.1 ppm'lik etilen 48 saatte domates bitkisinin yapraklarını soldurmaya bükmeye (Epinasty) yetmektedir. Bu nedenle kokucu ve kimyasal yollarla ölçülemeyecek oranlardaki etilenin teşhisinde domates fideleri biyolojik indikatör olarak kullanılmaktadır (Meyer ve ark., 1961).

Atmosferdeki gazların hayvanlar ve bitkiler üzerindeki zararları farklı olmaktadır.

Hayvanlar için : HCN-H₂S-Cl₂-SO₂-NH₃ biçiminde sıralanabilen zararlılık bitkiler için farklı olarak gerçekleşmekte: Cl₂-SO₂-NH₃-HCN-H₂S sırasını almaktadır.

Gaza buharı bir çok bitki çeşidi için toksiktir. Özellikle güller bu elemente çok hassastırlar.

Hava-kirliliği isli-sis (Smog) da bitkiler için zararlı olmaktadır. Özellikle büyük kentlerde isli-sisin oluşturduğu yemsiye kimi kez güneş ışınlarının girmesine engel olarak, havayı soğuttuğu, ışık yeterliliği yarattığı gibi; çoğuker de kapsadığı nem ve parçacıkların etkisi ile: radyasyonu önleyerek, ısı depolayarak, havanın 3-5° (kimi kez daha fazla) mumsasına neden olmaktadır (İçanadolu'daki diğer kentlere oranla sıcaklık Ankara'da daha yüksek olmaktadır) Aynı durum dev higroskopik kondanselenme çekirdeklerinden dolayı yağış miktarını da artırmaktadır.

5.3. İKLİMİN TOPRAK VERİMLİLİĞİNE ETKİSİ

5.3.1. İklimin Toprağa Etkisi:

Toprak, ana - madde, topoğrafya, iklim, zaman ve canlıların karşılıklı etkileri sonucu oluşan ve litosferi ince bir tabaka halinde saran bir maddedir.

İklimin uzun süreli etkileri ile aynı iklimde oluşan topraklar da benzer olmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde oluşan toprakların Akdeniz kırmızı topraklarını oluşturması gibi; aynı iklim karakterini gösteren Kaliforniya'da Coshella, Imperial vadilerinde oluşan kırmızı toprakların bu topraklara uyumu gibi.. Bu konu o kadar büyük önem taşımaktadır ki; Güney-Doğu Anadolu'da aynı iklimde oluşan Karacadağ kö-

kenli, püskürük-bazaltik anaçlı Siverek toprağı ile, tamamıyla farklı tortul kökenli Barak-Ceylanpınar topraklarında görülen aynı renk, bünye, iyon durumu, O.M. ve reaksiyon gibi özellikler iklimin etkisi ile benzer biçimde oluşmuş bulunmaktadır.

İklimle birlikte toprağı oluşturan aktif etkenlerden olan toprak canlıları da iklime bağımlı bir gelişme göstermektedir. Bu nedenle fazla yağışlı sıcak yörelerde orman, geçit kuşlarında savan, kurak mevsimli yörelerde boxkır tipi bitki örtüsü bulunmakta, kaktüsler çöllerde yetişebilmekte, makiler Akdeniz Bölgesinin tipik bitki örtüsü olmaktadır.

İklim öğelerinden sıcaklık, ve bunun gece-gündüz, mevsimler arasındaki farkları ile litosfer parçalanmakta ve belli canlılar yetişebilmekte; bunların faaliyetleri, artıdarı, toprak yüzeyini örtmeleri, toprağın oluşumunu etkilemektedir. Sıcaklık nemi buharlaştırarak da etkili olmaktadır.

Yağın miktarı, cinsi, şekli toprak oluşumunda şiddetle etkili olmakta; özellikle sıcakla bağlantılı olarak oluşan don kayaların parçalanmasında büyük etken olmakta, yağın yüzeyden akması erozyon, birikip kalması bataklık, derine sızması yıkanma ile yakından ilgili bulunmakta; fazla yağış katyonları yıkayarak asitliğe neden olmakta, kurak ise alkaliliği doğurmaktadır. Yağın bir diğer etkisi de o yörede oluşan flora ve faunayı yönlendirmesi olmaktadır. Buna göre hidrofüt, tropofüt, kserofüt bitkiler oluşabilmektedir.

Hava hareketleri özellikle rüzgâr, yerel durumun uygun olduğu yörelerde, rüzgâr erozyonu ile oluşan küçük zerreleri taşımakta, kimi yerlere bunları lés olarak yağmakta; toprak neminin uçmasına neden olmakta kimi alanları kumlarla kaplayarak kumulları oluşturmaktadır.

Buharlaştırma, özellikle o yörede yaşayan canlıların yoğunluğunu belirleyen bir ölçek olmaktadır. İklim öğelerinin birlikte ve karşılıklı etkileri çok daha önemli ve karmaşık olmaktadır (Gafar, 1973).

Bunun sonucu olarak belli iklim koşullarında belli toprak tipleri oluşmaktadır.

Lang (1915)'in, yağmur faktörü $\left(\frac{P}{T}\right)$ olarak gösterdiği iklim ile toprak tipleri arasındaki ilişkiler 5/5 numaralı tabloda görülmektedir.

Çizelge 2/5. Lang'a göre İklim-toprak ilişkileri

İklim	Kuraklık İndeksi	Toprak tipi
Kurak	20'den düşük	Çöl ve çöl tepeleri
Yarı-Kurak	20-40	Akdeniz toprakları
Yarı-nemli	30-50	Kestane renkli topraklar
	40-70	Çermosyemler
	60-80	Kırmızı topraklar
Nemli	60-100	Atlantik nemli toprakları
	80-120	Kuzey Almanya-İskandinavya-Kuzey Rusya
Islak	100-160	Tundralar
	200'den fazla	Yüksek dağ toprakları

5.3.2. İklimin Toprağın Verimlilik Ögelerine Etkisi:

Toprağın fiziksel özellikleri iklim koşullarına bağlı olarak oluşmakta: yağış ve serin iklim kaba bünye; sıcak ve kurak iklim ince bünyenin simgesi olmaktadır. Sıcak ve kurak parçalanmayı hızlandırmakta ve böylece oluşan ince bünye yağış yetersiz olduğundan yıkanmaktadır. Yağın fazla olduğu yörelerde ise ince parçacıklar kolayca yıkanarak derinlere taşınmaktadır.

Yumruşak, yuvarlanmış tepeler tatlı meyiller nemli iklimi yansıtır. Toprakları örtün bitki örtüleri erozyona karşı toprağı korur. Keskin açılar, derin uçurumlar, ani yükselişler, dik ayamaçlar kurak bölgeleri karakterize eder; vejetasyon az olduğunda fırtına mevcut kumları taşıdığından, eğimler dik, tepeler çıplak kayalı olduğundan su çabucak sillere dönüşür.

Su erozyonu, yağış fazla ve düzensiz, sıcak ve meyilli yörelerde daha fazladır.

rüzgar erozyonu ise düz ve kurak-sıcak yörelerde daha fazladır.

Buz etkisi ile erozyon ise, sıcaklığın donma noktasını sık sık kestiği yörelerde daha açıktır. Buna karşın kutuplar, tundralar, Taiga ve mikrotermal iklimlerde buz etkisi en düşük düzeyde bulunur.

Toprağın inorganik kompleksleri olan kil minerallerinin cins ve miktarı iklime bağlı olarak değişmektedir. Kil miktarı sıcakla ve kurakla artmaktadır.

Organik kompleksler ise, nemli yörelerde canlıların faaliyeti fazla olacağından fazla oluşmakta ve serin yörelerde mevcut O.M. kolayca yanmadığından yığılmaktadır. Sıcak ve kurak bölgelerde ise bunun tersi olmakta ve O.M. ülkemizde olduğu gibi suya değerlere düşmektedir.

Toprağın kireç kapsamı yağışla yıkanmaktadır. Kurak bölgelerde ise kireç toprakta depolanmaktadır. Orta Anadolu gibi yağış az olan yörelerde bir yılın yağışında toprak üstünde eritilen CaCO_3 ancak 50-100 cm aşağılara taşınabildiği ve mevcut su buharlaşarak ya da terleme ile kayba uğradığından bu kireçler profilin bu derinliklerinde çökelmektedirler. Bu nedenle ki; tortul kökenli topraklarda derine indikçe kireç artar, püskürük kökenlilerde ise derine indikçe azalır.

Yağışlı, serin iklimlerde gerek kireç, gerekse diğer iyonların ve inorganik komplekslerin yıkanması sonucu toprağın kompleksleri geniş çapta H^+ iyonları ile doldurulur ve topraklar asitleşir. Kurak-ısık yörelerde ise oluşan diğer mübattil iyonlar yıkanmadığı, biriktiği için ve özellikle kireç yağışından dolayı, reaksiyon alkalileşir. Toprakta kireç etkisi ile pH 8.5'ğa kadar çıkar.

Toprak profilinin derinliği ve profilin horizonları iklimle yakından ilgilidir.

Kurak ısık yörelerde toprakta çözünme kolay olmakta ve çözünen kumlar kolayca yığılarak bunlar derin profiller oluşturmaktadır. Ancak bu bölgelerde rüzgâr erozyonu şiddetli olduğundan bazı bölgelerdeki toprak tabakası kolayca taşınarak çıplak kayalar ya da kumlar kalmakta kumullar oluşmakta, diğer kumlarda ise biriken kiler derin lölere oluşturmaktadır.

Tabakaların horizonları ve kimyasal yapısı üzerinde ise yağışlar şiddetle etkili olmaktadır. Erozyona uğrayan alanlarda bazen A horizonu bulunmamakta profil B veya C horizonına ile başlamaktadır.

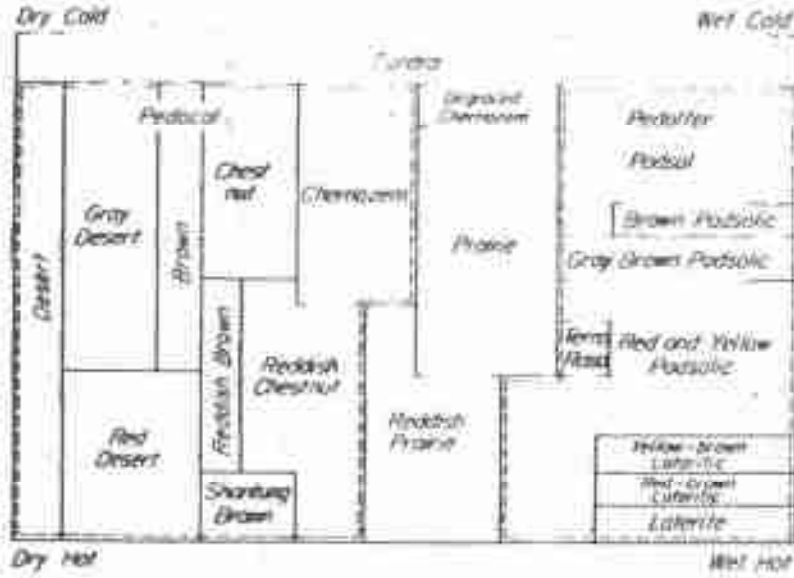
İklim toprakların toplam tuz kapsamını üzerinde de birinci derecede etkili olmaktadır. Yağışın fazla olduğu serin iklimlerde toprakta oluşan iyonlar kolayca yıkanmakta; ısık-kurak iklimlerde ise yığılmaktadır. Toprağın alkali veya sodik karakterine; derinlerden, yada başka yörelerden eritilen iyonların, fazla ıskaktan dolayı, kuruyarak yüzeyde çökelmesi nedeni olmaktadır.

Bütün bunların sonucu olarak toprakların bileşimleri iklime bağlı olarak değişmekte (Çetvel 5/6) ve her iklime özgü toprak tipleri oluşmaktadır (Şek. 5/8).

Görüldüğü gibi, iklim toprağın hemen bütün özellikleri üzerinde etkili olmaktadır.

Çevre 5/B. İklimin toprağın bileşimi üzerine etkisi (GRIM 1953).

Kapsanan madde	Kapsam, % olarak	
	Tropik	İklim
SiO_2	2-30	2-30
Al_2O_3	10-60	2-20
Fe_2O_3	10-70	0.5-10
MnO	0.1-1.5	0.005-0.5
TiO_2	0.5-15	0.3-2
CaO	0.05-0.5	0.3-2
MgO	0.1-3.0	0.05-1
K_2O	0.01-1.0	0.1-4
Na_2O	0.01-0.5	0.1-2
P_2O_5	0.01-1.5	0.05-0.3



Şek. 5/B. İklimle ilgili olarak değişen toprak grupları
(MILLAR ve TURK 1952).
(Dry-kuru, Wet-ırmıllı; hot-ısarak, cold-soğuk koşullarda)

5.3.3. İklimin Toprak verimliliğine Etkisi:

İklimin toprak verimliliği üzerine etkisi daha da belirgin olmaktadır.

Verimliliği doğrudan etkileyen bitkibesin maddeleri iklim koşullarına bağlı olarak çoğalmakta, azalmaktadır. Toprakta bitkibesin maddelerinin depolanmasını sağlayan komplekslerden killer

sıcak ve kurakla oluşmakta ve yağışmakta, fazla yağışla yıkanmaktadır. Organik kompleksler ise yağışlı ve serin iklimlerde oluşmakta; sıcak ve kurak iklimlerde ise kolayca çürümekte yanmaktadır.

Toprağın azot kapsamı, organik madde kapsamı ile iyi bir uyum gösterdiğinden nem ile artmakta sıcak ve kurak ile azalmaktadır. Fosfor fiksasyonunda inorganik komplekslerin önemi büyük olduğundan genellikle ince hünyeli topraklarda elverişli fosfor miktarı düşük olmaktadır. Dolayısı ile sıcak ve kuraklık toplam fosforda yükseklik, elverişli fosforda açlık doğurmaktadır.

Potasyumun ölçüğü kil kapsamı olmaktadır. Bu nedene kilin fazla olduğu sıcak-kurak iklimlerde potasyum fazlalığı; serin-yavaş iklimlerde potasyum açlığı genel bir karakter halini almaktadır. Bu nedendir ki kuzey Avrupa, İskandinav ve Kuzey Rusya'da potasyum tüketimi tüm gübre tüketimi içerisinde başta geldiği ya da büyük bir yer tuttuğu halde; sıcak ve kurak iklimli Kaliforniya-Akdeniz ülkeleri ve aynı kuşak ülkelerinde bu bitkibesin maddesine ihtiyaç diğer ana bitkibesin maddelerinin onda birini dahi bulmaz.

Kalsiyum ve magnezyum da fazla yağışla yıkanır. Bu sebeple sıcak kurak iklimlerde bu bitkibesin maddeleri genellikle bol; soğuk, yağışlı bölgelerde ise azdır.

Bezer durumları mikro besin maddelerinde de görmek mümkündür.

5.4. İKLİMİN VERİMLİLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

İklimin etkilerinden özellikle yağış ve sıcaklığın başat etkisi; araştırmalara değerlendirilmede bu etkilerden birisine bakarak hüküm vermeleri sonucunu doğurmuştur.

Böyle olunca da kuşkusuz yanılgıya düşülmüştür. Bu nedenle bu çabalar üzerinde hiç durmayacağız. İklimin değerlendirilmesinde gerçeğe yakın değerler nem ve sıcaklığın birikte değerlendirilmesi ile başlamıştır. Gerçekten de iklimin diğer öğeleri olan hava hareketleri, hava basıncı ve buharlaşma; özellikle bu iki öğe (nem ve sıcaklık) üzerindeki etkileri ile ağırlıkları duyurmaktadırlar. Sıcaklığın etkisi de nemin etkisi üzerine eklenince iklimin değerlendirilmesi adeta kuraklığın değerlendirilmesi olarak ortaya çıkmaktadır.

5.4.1. Lang Kuraklık İndisi:

Richard Lang 1915'de sıcaklık ve yağış miktarını birlikte değerlendirerek kuraklığı ölçmeye çalışmıştır. Kuraklık indisi olarak adlandırıldığı formül (Gölaşan, 1959).

$$I = \frac{P}{T} \text{ şeklindedir. Burada}$$

P = mm cinsinden yağış,

T = C° cinsinden sıcaklık olduğu zaman,

I kuraklık indisindeki değişikliklerin karşılık oldukları iklim karakterleri 5/7 numaralı tabloda gösterilmiştir.

Çizel. 5/7. R. Lang'a göre kuraklık indeksinin iklim özellikleri

İndis	İklim karakteri
0 - 20	Çöl
20 - 40	Yarı çöl
40 - 60	Step
60 - 100	Fıstıklık
100 - 160	Yürekli orman
160'dan yukarı	Tundra ve işlenmeyen alanlar

5.4.2. De Martonne Kuraklık İndisi:

De Martonne, sıcaklığı 10 katıdığı zaman, daha küçük rakamlı kullanma kolaylığı da olan ve gerçeğe daha yakın değerler olan ve adıyla anılan indisi bulmuştur. Bu günümüzde de geniş çapta kullanılmaktadır.

De Martonne İndisi:

$$I = \frac{P}{T + 10} \text{ şeklinde ifade edilmekte}$$

ve:

P = Yıllık yağış (mm)

T = Yıllık sıcaklık (C°) olduğu zaman indiler 5/8 numaralı tablodaki iklim özelliklerine karşılık olmaktadır.

De Martonne aylık indisi ise

$$I = \frac{p \times 12}{t + 10} \text{ formülü ile hesaplanmaktadır ki: burada:}$$

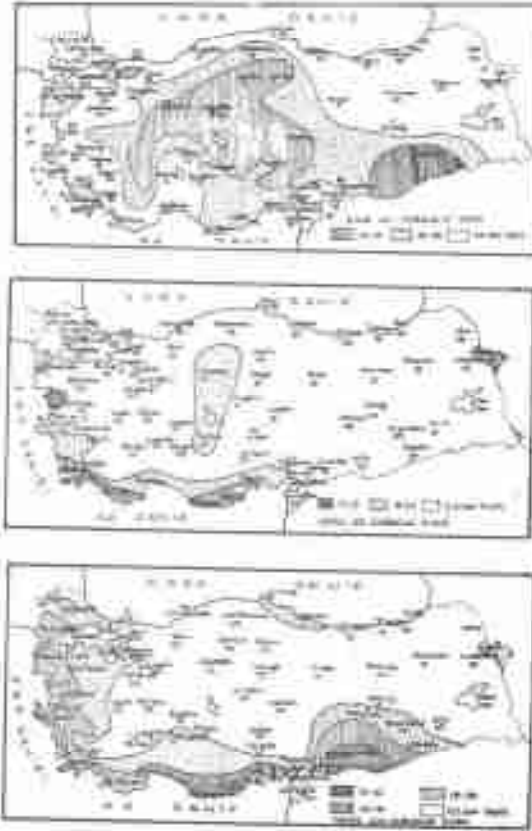
p = aylık yağış (mm) ve t = aylık sıcaklık ortalaması (C°)'dir.

Çizelge 5/8. De Martonne Kuraklık İndislerinin Bölüm Özellikleri

İndis	Bölüm karakteri
0 - 10	Çok kurak çöl
10 - 15	Kurak
16 - 20	Az kurak
21 - 40	Az nemli
40'dan fazla	Nemli

5/9 Numaralı şekilde ülkemiz tarımı için en önemli aylar olan Ekim-Nisan-Mayıs ayları kuraklık indisi görülmektedir (Çölaşan, 1960).

Türkiye'nin bölgelerine göre ortalama klimatolojik rasat değerleri 5/9 numaralı tabloda toplanmış bulunmaktadır.



Şekil 5/9. De Martonne formülü'ne göre ülkemizin Ekim-Nisan-Mayıs ayları kuraklık indisi.

Cədvəl 3.48. Bölgələrin əsas sənədlər yaradıcı rəhbərlərinin təhsil və iş təcrübəsi normal ortamlar və ekstremlər kəmərləri

BÖLGƏLƏR	SİCİLƏR								YAĞS				Ortalama (Sənətlər sahəsi)	Ortalama (Sənətlər sahəsi)
	Ortaqlar (Sənətlər)	Əla sənətlər, ən azı 50 il (Ortaqlar)	Əla sənətlər (Sənətlər sahəsi)	Əla sənətlər (Sənətlər sahəsi)	Əla sənətlər (Sənətlər sahəsi)	Küçlü və yoxsul sənətlər (Ortaqlar)	Əla sənətlər (10 il Təcrübə və ya daha uzun)	Sənətlər normal ortamları	Yaxşı sənətlər	Yaxşı sənətlər	Yaxşı sənətlər	Yaxşı sənətlər		
Marmara	18.6	19.7	43.3	-22.2	20.1	-25.7	153.5	103.3	10.7	0.3	6.6	72		
Karadəniz	13.6	17.2	40.5	-20.0	22.4	-9.0	271.7	135.5	13.0	1.0	5.9	75		
Əge	16.3	20.3	44.9	-17.5	23.8	-12.3	753.0	69.0	1.1	1.7	7.0	63		
İç Anadololu	10.9	22.9	40.5	-34.4	20.2	-34.5	431.2	47.3	32.5	2.7	7.1	64		
Anadolular	18.0	18.9	43.4	-14.6	26.9	-9.6	697.8	75.9	0.6	2.0	0.6	66		
Güneydoğu Anadolu	16.1	27.3	46.2	-24.2	24.1	-22.5	500.1	20.5	12.5	2.5	0.1	34		
Doğu Anadolu	9.2	20.8	42.0	-43.2	25.7	-21.1	504.0	101.3	72.4	3.2	7.5	62		
Türkiyə sənətlər sahəsi və ya Ekstremlər	14.1	21.2	46.2	-41.2	25.0	-34.5	671.4	30.3	19.3	2.1	7.5	65		

Bu değerler esas alarak bölgelere göre hesaplanan De Martonne kuraklık indisi 5/10 numaralı tabloda görülmektedir (Aydeniz, 1973).

Tablo 5/10. Uzun yıllar ortalamalarına göre bölgelerin De Martonne Kuraklık Indisi

Bölge	Ortalama yağın (mm)	Ortalama sıcaklık (C°)	İndis	İklim karakteri
Marmara	640.5	13.6	28	Az nemli
Karadeniz	870.7	12.6	37	Az nemli
Ege	781.0	16.9	28	Az nemli
İç Anadolu	435.2	10.9	21	Az nemli
Akdeniz	897.3	18.6	31	Az nemli
Güney-Doğu	589.1	16.1	22	Az nemli
Doğu-Anadolu	304.0	8.2	26	Az nemli

Tablodan izlediği gibi bütün bölgeler 21-40 arasında kuraklık indisi vermekte ve aynı iklim kuşağına girmektedirler. Ülkemizde bölgelerin iklim karakterleri arasındaki fark açık olduğuna göre bu değerlerin gerçeğe uygulanığu tartışma konusu yapılabilir.

Uludararası ne sahip olan De Martonne formülü, bugüne kadar büyük bir ihtiyaç gidermiğ olmakla beraber verimlilik yönünden istenene tam cevap verememekte, nemlilik-kuraklıkta önemli etken olan oransal nem, güneşlenme süresi ve kurak dönemin süresinin etkisini göz önünde tutmamaktadır.

Bunun sonucu olarak da büyük farklar gösteren ve daha çok kurak karakterli olan bölgelerimizin hepsi aynı olarak az nemli sfeye girmektedir.

5.4.3. Nemlilik-Kuraklık Katsayısı

Kuraklık konusunda doğru ve iyi sonuç alabilmek için sıcak ve yağlı dışında kalan ve kuraklığa etki yapan diğer etkenlerin de yani: güneşlenme süresi, oransal nem ve kuraklık periyodunun da göz önünde tutulmasına ve farklılıkların daha belirgin olmasına zorunluk vardır.

Nitekim bitkilerin su tüketimlerinin hesabında geniş çapta kullanılan Blaney-Criddle formülünde güneşlenme süresi de dikkate alınmaktadır.

$$\text{Formül: } a = k p \left(\frac{45.7 t + 813}{100} \right) \text{ dir.}$$

- Burada: u = Bitkilerin su tüketimleri,
 k = Ürün cinsine bağlı bir değişmez,
 p = Yıl içindeki güneşlenme süresi,
 t = Sıcaklık derecesidir.

Özellikle Ülkemiz koşulları göz önünde tutularak kuraklığa etkisi olan diğer faktörleri (güneşlenme süresi, oransal nem, kuraklık periyodu) da içeren ve ortalama değeri yaklaşık 1 olan bir katsayı geliştirilmiştir (Aydeniz, 1973).

Nemlilik ya da kuraklık katsayısı olarak adlandırılan katsayı:

$$K = \frac{y \times Nn}{(S \times Gs) + 15} \times 100 \text{ şeklinde ifade edilmektedir.}$$

Formülde:

- K = Nemlilik (ya da tersi kuraklık) katsayısı,
 y = Cm cinsinden, uzun yıllar, ya da yıl ortalaması olarak yağış,
 S = Yıl ortalaması olarak sıcaklık (C°)
 Nn = % olarak oransal nem
 Gs = % olarak güneşlenme süresi

Kp = Ay olarak nemli dönem (K = 1'den az olan aylar sayısının toplam ay sayısı olan 12'den çıkartılması ile bulunan değerini 12'ye bölünmesi ile bulunan sayıdır).

Aylık değerlerin hesabında formül

$$K = \frac{y \times Nn \times 12}{(S \times Gs) + 15} \text{ şeklini alır. Burada bütün değerler o}$$

aylık ortalamalardır.

Bu şekilde bulunan Nemlilik Katsayıları (Nks) ya da Kuraklık Katsayıları (Kks)'nin özellikleri 5/11 numaralı tabloda verilmiş bulunmaktadır.

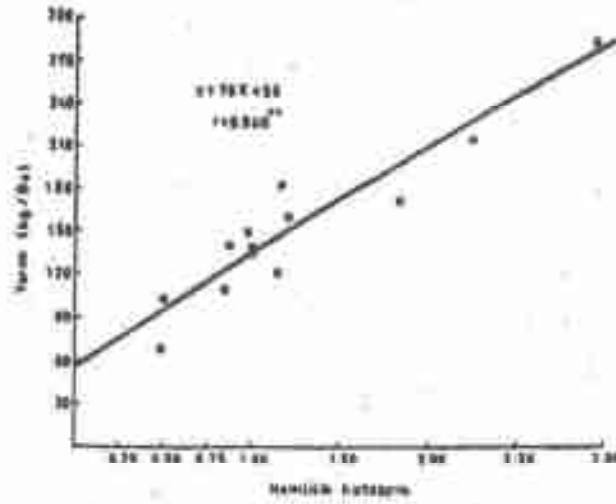
Nemlilik Katsayısı ile buğday verimi arasında, (x) nemlilik katsayısı, (y) buğday verimi kg/Da olmak üzere:

$$y = 79x + 56 \text{ ilişkisi bulunmaktadır.}$$

Uyarlık katsayısı çok yüksek olarak (r = 0.949) dur. (Şek. 5.10).

Çizelge 5/11. Nemlilik-Kızamlık Kazançlarının Kısmi Özellikleri

Kıs	Nis	Nemlilik durumu	Ekim usulü	Farm durumu	Uzun yeteli	İçki (arısı)	İçki karakteri
> 2.5	< 0.60	Çiğ	Çiğ	Boş	Zağal	Kaktüs-İtkem	Nemli
1.5-2.5	0.60-0.67	Çiğ-karışık	Karışık	Sulu	Hücre	Değişik	Tempsif
1.0-1.5	0.67-1.00	Karışık	Bark	Nadir	Tahıl	Mevimsiz	Tempsif
0.75-1.0	1.00-1.33	Karışık	Çiğ	Taah-hal	Taah-karuta	Mevimsiz	Tempsif
0.50-0.75	1.33-2.00	Nemli	Funda	İstisna	uzun	Yalıt	Tric-Hücre
0.25-0.50	2.00-4.00	Nemli	Çayır-balkabak	Bahçe	Meyve	Çiğ yitir	Hücre
< 0.25	> 4.00	Islak	Orman	"	Sekir	"	"



Şekil. 5/10. Nemlilik Katsayısı-verim ilişkisi.

Şekilde görüldüğü gibi verim ile Nemlilik Katsayısı arasındaki ilişki 0.001 düzeyinde ve çok belirgindir.

Nemlilik - Kuraklık katsayısına göre bölgelerin durumları 5/12 numaralı tabloda görülmektedir.

Görüldüğü gibi bu denklem ülkemiz gerçeklerine çok daha uygun sonuçlar vermiş bulunmaktadır.

Kuraklık - Nemlilik katsayısından yararlanarak bölgelerin ayrıntılarını ve yörelerin özelliklerini göstermek üzere hazırlanan haritada durum daha açık görülmektedir. (Şekil. 5.11).

5/13 Numaralı tabloda ise bazı illerimizin uzun yıllar ortalamalarına göre nemlilik katsayıları görülmektedir (Aydeniz, 1976).

5.4.4. İklim Katsayısı

Yalnız nemlilik - kuraklık katsayısı iklimin verim üzerine etkisini tam olarak gösterememektedir.

İklimin verim üzerine etkisi belirlenirken tarımsal üretimde önemi büyük olan sıcaklığa gereken ağırlığın verilmesi gerekmektedir.

Çalışmalarımız sonunda: İklimin değerlendirilmesinde İklim Katsayısı diye adlandırdığımız formülün kullanılabilceği görül-

Çizelge 5/12. Bölgeyerin Formülüsü - Kurumların Katkıları ve Diğer Sınıfları

Bölge adı	Y	%	Nu	Gü	Kip	Nbu	Kbu	Kurumların katkıları	Diğer sınıflar
Güney-Eğilim	50.0	16.1	0.54	0.01	0/12	0.01	1.04		
Güney-Anadolulu	43.3	10.9	0.04	0.50	9/12	0.97	1.01	Çoklu Kurum	Kurum
Doğu-Anadolulu	50.4	9.2	0.02	0.02	0/12	1.13	0.01	Kurum	Çoklu
Akdeniz Bölgesi	00.7	10.0	0.00	0.72	7/12	1.21	0.03		
Ege Bölgesi	76.3	16.9	0.03	0.03	0/12	1.24	0.01		
Marmara Bölgesi	04.4	13.6	0.72	0.55	0/12	1.00	0.72	Numaralı	Funda
Karadeniz Bölgesi	07.1	13.0	0.75	0.90	12/12	3.00	0.33	Numaralı	Çayır-haylak



Şekil 3/13. Ufki'de nemlilik kutayısı dağılımı

Beaz: Übrüzimide Kuvvahlığa Toki Yajışlı Faklılıqların Dorırtıwı wı Nonıdılıs Kattıqları (uzus yıllar emel urıstırtıwıwı óıstık).
 Gezew 5/113.

Ölkes	Yılık urıstırtıwıwı sıcaqlık (C.)	Yılık urıstırtıwıwı ıyqlıq (cm)	Yılık gırtıwıqlarıwı sılıqlıq (gırtıwıwı)	Gırtıwıqlarıwı cıwıwı (%)	Yılık urıstırtıwıwı urıwı (%)	Nonıdılıs alıwıwı (%)	Nonıdılıs kırıwıwıwı
Adıwıwı	18.8	64.7	8.5	69	66	0.47	1.02
Antıwıwıwı	19.9	41.2	6.2	42	66	0.39	1.01
Ankara	11.8	36.7	7.4	62	63	0.58	0.57
Antıwıwıwı	18.2	117.3	0.1	48	49	0.67	1.00
Anıwıwıwı	18.7	106.0	0.6	72	64	0.50	1.20
Aydın	17.7	67.4	8.1	68	43	0.58	0.90
Baldırızlı	14.6	60.3	7.0	58	48	0.38	1.02
Bıwıwı	12.1	91.0	6.8	50	51	0.67	1.62
Bılıs	9.4	97.6	6.0	56	66	0.67	2.19
Bolu	10.2	39.4	6.0	50	73	0.70	1.46
Bursa	14.4	71.3	6.7	56	70	0.67	1.45
Ceylanlıwıwıwı	18.4	52.9	7.7	64	51	0.50	0.31
Qasaklıwı	14.0	62.9	7.7	64	71	0.67	1.22
Qarwıwı	10.9	40.1	5.0	48	45	0.52	0.97
Denızlı	13.8	54.7	7.3	61	40	0.70	1.00
Dıyırbaqlar	13.9	89.6	8.1	68	53	0.62	0.60
Edıwıwı	13.5	59.4	6.6	55	70	0.75	1.40
Ereznıwıwı	10.7	37.7	7.1	29	59	0.75	0.76
Ereznıwıwı	6.0	46.1	7.9	61	64	0.75	1.39
Eshıqlıwı	10.9	37.4	7.0	58	67	0.75	0.68
Ganıwıwıwıwı	16.0	45.8	8.2	48	55	0.50	0.48
Gırtıwıqlarıwıwı	10.0	43.4	5.5	46	62	0.80	1.14
Teqarıwı	12.2	61.9	8.9	58	62	0.67	1.17

Gevel 3/15'in dermanı

Jenir	17,8	70,8	8,2	85	61	0,68	1,07
Kare	4,2	52,8	6,5	54	67	1,00	2,05
Karaman	9,28	45,8	6,4	53	70	0,92	1,44
Kayseri	10,8	36,6	7,5	62	64	0,75	0,80
Karabir	11,4	37,8	7,8	61	68	0,75	0,82
Karaman	11,5	27,3	6,1	51	71	0,67	1,53
Konya	11,4	31,4	7,7	64	60	0,75	0,65
Kastamonu	10,6	36,5	6,4	60	68	0,75	1,40
Kastamonu	13,3	38,1	2,8	65	55	0,67	0,58
Malatya	15,0	32,1	6,9	67	60	0,56	1,69
Muğla	9,7	68,2	2,2	60	64	0,75	2,05
Niğde	11,1	34,0	2,8	61	55	0,75	0,66
Rize	14,3	238,3	4,5	36	70	1,00	9,11
Samsun	14,4	71,5	5,4	45	72	0,81	2,04
Sivas	15,9	73,6	8,0	67	53	0,67	1,05
Sivas	8,6	41,1	7,3	63	76	0,75	1,15
Tekirdağ	19,0	58,0	6,6	55	75	0,75	1,40
Tokat	12,7	45,4	6,3	58	56	0,85	1,13
Tunceli	14,6	82,0	5,9	42	79	1,00	2,84
Tunceli	12,5	119,1	6,4	55	56	0,75	2,14
Uşak	18,1	47,8	8,7	73	40	0,90	0,40
Uşak	12,3	54,0	2,5	65	63	0,75	1,13
Van	8,8	38,1	2,6	63	59	0,58	0,64
Yozgat	9,0	53,8	2,6	63	66	0,75	1,23
Zonguldak	13,5	124,3	6,8	50	75	1,00	4,28

mlıdır. Formül: ısı verim katsayısı (Sks) dediğimiz deyimle, nemlilik katsayısı (Nks)'nin çarpımından oluşmaktadır.

$$Sks = \frac{S \times G_s}{10} \times V_p \text{ dir. Bu durumda iklim katsayısı}$$

$$Iks = \frac{S \times G_s}{10} \times V_p \times Nks \text{ iklimi almaktadır.}$$

Burada:

S = Yıllık sıcaklık ortalaması (C°)

G_s = % olarak güneşlenme süresi.

V_p = Vejetasyon periyodu (5°'nin üzerinde olan ay sayısının 12'ye oranı).

Nks = Nemlilik katsayısıdır.

5/14 numaralı tabloda bazı illerimizin bu formülden yararlanarak bulunan iklim katsayıları (Iks) verilmektedir.

Bulunan değerler ile ortalama bir verim yılı olan 1969 yılı buğday verimleri arasında yapılan korelasyon hesabı iklim katsayısı ile verim arasında iyi bir uyumun bulunduğunu göstermiştir.

İlişki: x - iklim katsayısı (Iks), y - buğday verimi (kg/Dö.) olmak üzere

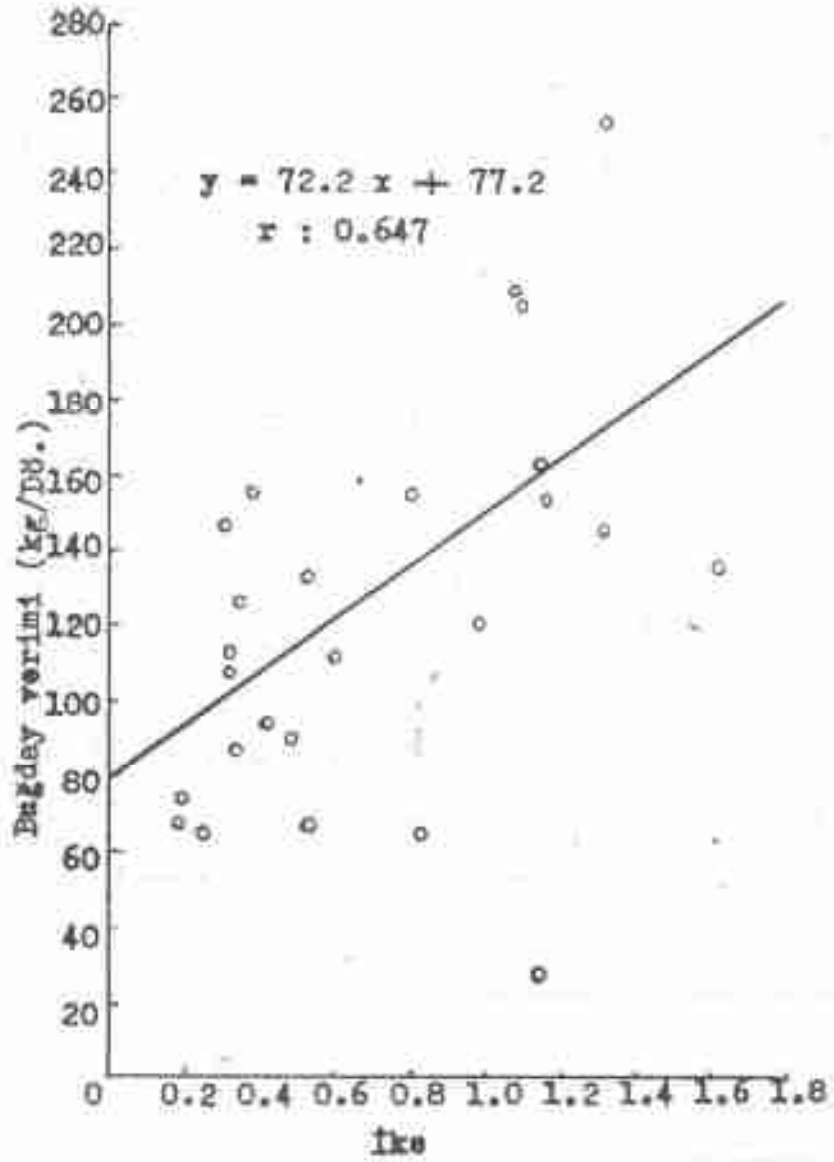
$$y = 72.2 \times x + 77.2 \text{ şeklindedir (Şekil 5.12).}$$

İki değer arasındaki ilişki 0.01 düzeyinde belirgin olup r = 0.647'dir.

5/15 Numaralı tabloda bazı illerimizin iklim katsayıları ile 1969 yılı buğday verimleri görülmektedir.

Çizelge 5/14 İlims ilerinimizin sıralıklık, nemlilik ve iklim koşulları

İller	H	G _S	StG _S	S>3° olan ay sayısı	Gelişim derecesi kat sayısı Vp	En ve enin bar sayısı Sbs	Nemlilik kat sayısı Nkay	İklim kriterleri
Açana	18,7	0,69	1,29	0	1,00	1,20	1,03	1,91
Acharya	11,8	0,80	0,78	4	0,67	0,49	0,57	0,20
Acrakya	18,2	0,50	1,24	0	1,00	1,24	1,30	2,46
Acraliya	18,7	0,72	1,33	0	1,00	1,35	1,23	1,62
Aydin	17,7	0,60	1,20	0	1,00	1,20	1,10	1,10
İbikocic	14,6	0,50	0,83	0	0,91	0,70	1,02	0,80
Bela	10,2	0,50	0,51	4	0,67	0,34	1,46	0,53
Bilars	14,4	0,56	0,81	0	1,00	0,81	1,45	1,17
Çınakkale	14,8	0,64	0,95	0	1,00	0,95	1,22	1,15
Diyarbakir	15,9	0,68	1,00	3	0,75	0,81	0,60	0,55
Eduve	13,5	0,35	0,74	3	0,75	0,56	1,40	0,70
Eritimsis	10,7	0,50	0,83	4	0,67	0,62	0,70	0,93
Erzurum	6,0	0,61	0,37	3	0,80	0,22	1,19	0,86
Erzincipir	10,9	0,50	0,63	4	0,67	0,42	0,80	0,37
Glancanap	16,0	0,68	1,00	2	0,83	0,61	0,60	0,44
İsparta	12,2	0,50	0,71	3	0,75	0,53	1,17	0,62
İzmir	17,6	0,68	1,20	0	1,00	1,20	1,07	1,20
Kary	-4,2	0,54	0,22	7	0,41	0,10	2,05	0,21
Kastamonu	9,8	0,53	0,52	4	0,67	0,55	1,44	0,50
Kayseri	10,8	0,68	0,80	4	0,67	0,66	0,80	0,52
Kirgizir	11,4	0,61	0,70	4	0,67	0,67	0,81	0,39
Kocye	11,4	0,61	0,72	4	0,67	0,49	0,65	0,32
Kiraliya	10,6	0,53	0,56	4	0,67	0,30	1,40	0,53
Malayra	13,3	0,63	0,86	4	0,67	0,38	0,50	0,34
Mughla	15,0	0,62	1,01	0	1,00	1,01	1,09	1,71
Blaz	14,2	0,38	0,54	0	1,00	0,54	3,06	1,62
Samsun	14,4	0,43	0,65	0	1,00	0,65	2,04	1,33
Sivas	15,0	0,67	1,07	0	0,75	0,68	1,03	0,84
Sivaz	8,6	0,63	0,54	3	0,50	0,32	1,13	0,37
Tokandag	13,9	0,35	0,70	1	0,91	0,70	1,40	1,02
Trebent	14,6	0,42	0,61	0	1,00	0,61	2,04	1,73
Urfa	10,1	0,72	1,32	0	1,00	1,32	0,40	0,55
Van	8,8	0,63	0,55	3	0,50	0,32	0,64	0,30
Zonguldak	13,5	0,59	0,68	0	1,00	0,68	5,00	2,04



Şekil. 5/12. İllim Katmanın (I_k) - verim ilişkileri.

Tablo 5/15 Buğday veriminde 00de giren illerimiz

	Ürün yıllar ortalaması olarak jir	1969 yılı buğday verimi (kg/dö)
Aydın	1.33	256
İzmir	1.30	211
Aydın	1.10	206
Çanakkale	1.15	163
Balıkesir	0.80	157
Karşıbir	0.99	157
Bursa	1.17	154
Konya	0.32	148
Samsun	1.33	147
Antalya	1.02	139
Edirne	0.78	134
Kütahya	0.53	133
İkizbir	0.37	128
Tokirdağ	1.02	121
Ankara	0.28	117
Erzurum	0.33	116
İsparta	0.62	113
Malatya	0.34	108
Kayseri	0.37	103
Urfa	0.53	100
Gaziantep	0.44	96
Kastamonu	0.50	92
Sivas	0.37	89
Van	0.20	76
Kars	0.21	70
Diyarbakir	0.53	69
Erzurum	0.26	67
Sirt	0.54	63
Toplam	19.03	3337
Ortalama	0.68	126.9

KAYNAKLAR

- Aydeniz, A.** (1973) *Tarımda verimliliğin sağlanmasında önemli etken olan su ve sulama durumumuz*, Verimlilik Dergisi 3/1: 177-199.
- (1974) *Yağy-verimlilik ilişkileri*, Verimlilik Dergisi, 4/1: 117-148.
- (1976) *RAHMET-Kalkınmamızın sıhri anahtarı su varlığıdır*.
- (1977) *İklim-verimlilik ilişkileri*, Toprak 44:3-23.
- Aydeniz, A. ve R. Ünver** (1975) *Cyamel ve Üsütmenin çeşitli bitkilerin maddesi dozunda buğdaya etkisi*, TÜBİTAK IV, Bilim Kong. 1-17.
- Blaney, H.P. ve W.D. Criddle.** (1962): *Determining consumptive use and irrigation water requirement.*

- Buckman, H.O. ve N.C. Brady** (1960): *The nature and properties of soils.*
- Çölağan, Ü.E.** (1959) *Meteoroloji, iklim ve ziraat*: 142-145.
———, (1960) *Türkiye iklimi*: 322-332.
- Emmon, W.H., G.A. Thiel, C.R. Stauffer, I.S. Allison.** (1955) *Geology: principle and processes*: 60-74.
- Evliya, H.** (1964) *Bisküdesleme*: 265-270.
- Gafur, A.** (1975) *İklimin toprağa etkisi üzerinde bir araştırma* E.A.N.: 79 (Tekir).
- Hinds, N.E.A.** (1943) *Geomorphology the evolution of landscape*: 321-450.
National Academy of Sciences (1974) More water for arid lands.
- Meyer, B.S., D.B. Anderson ve R. H. Böhring** (1961) *Introduction to plant physiology* D. Van Nostrand Com. Inc. NewYork, 541 s.
- National Academy of Sciences** (1974) More water for arid lands.

6 TARİHSEL ETKİLER

6.1. İNSANLARIN İLK YERLEŞİM ALANLARI

Türkiye, insanların ilk olarak göçebelikten çıktığı, oturduğu, yerleştiği ülkelerdendir. Bir çok uygarlıklar ülkemizde gelişmiştir. Özellikle Anadolu ve Mezopotamya uygarlıkları bu yörede gelişmiş ve bu alanları etkilemiştir.

İnsanlar, hayvanlardan ustaları ile ayrıldığı dönemlerin başlarında, toplayıcı tabiat insanı olarak avcılıkla geçindikleri devirlerde, bile çevreye zarar vermeye, kimi meyveleri fazlaca topladıklarından ve kimi hayvanları fazlaca avladıklarından flora ve faunayı değiştirmeye, doğadaki dengeyi bozuya başlamışlardır.

Ateşin bulunması ile bu bozgun hızlanmış, mısma, pişirme, korunma, barınma gereği olarak ve genellikle kontrolsüz olarak çevre yakılmıştır.

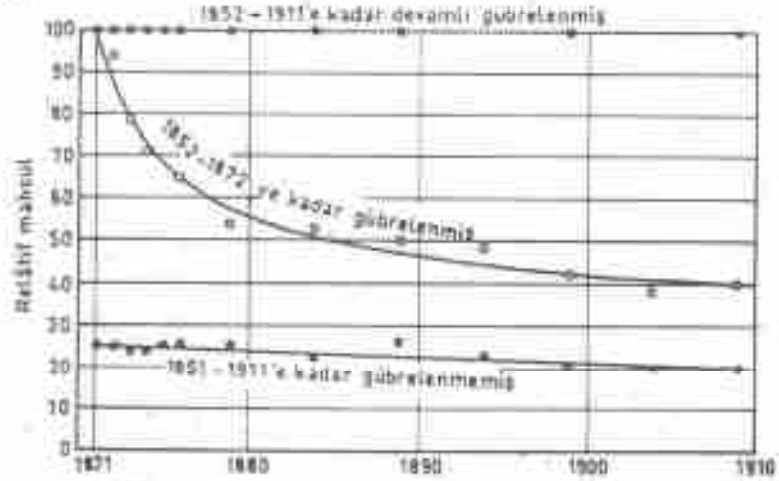
İnsan göçebelikten çıkarak yerleştiği zaman, en yakın çevresinden başlayarak, tohumları toplamış, ağaçları kesmiş, hayvanları yakalamış, toprağı işlemeye başlamıştır. Bu çember gitikçe genişlemiş ve zamanla bütün alan çıplak kalmıştır.

Öyle ki, tarihin başladığı dönemlerde Mezopotamya insanları evlerini yapmak için kereste ve asfaltı Fırat kanalı ile Toroslar'dan taşınmaya başlamışlar ve tarih başladığı zaman yalnız Amanos Dağları'nın tepesinde orman kalmıştır (Bennett, 1939).

Anadolu'da gelişen, ya da Anadolu'dan geçen bütün uygarlıklar, topraktan pek çok şey sömürmüş ve özellikle gereksinme için ormanları tahrip etmişlerdir.

Görüldüğü gibi, ülkemiz oluşturduğu uygarlıklara bedel olarak; ormanlarını, florasını, faunasını, toprağını, toprağın verim gücünü vermiş; ve düzeni, dengesi bozulmuş, cevheri kaybolmuş olarak günümüze gelmiş bulunmaktadır.

Bu konuyu açıklığa kavuşturmak üzere, topraktaki organik-maddenin zamanla çürümesini ve bunun verim üzerine olan olumsuz etkisini incelemek yeterli olacaktır sanırım (Şekil 6/1) Hall, 1917.



Şekil. 6/1, Sürekli ekimle verim üzerindeki çünümse etkileri

6.2. TARIMIN BAŞLAMASI AŞIRI SÖMÜRME

Tarımın yapılmadığı dönemlerde, topraklarda gelişen bitkinin çepirdi ve toplanan ürün miktarı, toprakta yeniden oluşan, çözünen miktarlarla dengeli bulunmakta, genellikle topraktan sömürülen yine toprağa dönmekte, topraktan uzaklaşmamaktaydı.

Gereksinimlerini içgüdü ile Doğa'dan toplayarak gideren (Toplayan Tabiat İnsanı) çektikleri güçlükler sonucu, bir yandan ürünü bol bölgelere göç etmiş, diğer yandan ürünün bol olduğu devrelerde topladığı ürünleri biriktirmeye başlamıştır (Biriktirme İktisadı). Bu dönemde biriktirdiği tohumların bir kısmını toprağa düşerek çimlenmesi ona tarımı öğretmiştir (Ritter, 1930).

Tarıma ilk olarak, ülkemizin Güney-Doğusu'nda, Mezopotamya'da başlamıştır. Mezopotamya'da sabana boyundurukta sığır koçulmuş ve çift sürmeğe başlanmış () ve bundan 4000-5000 yıl önce Fırat ve Dicle'den yararlanarak toprakların sulanmasına çalışılmıştır. Nemrud'un bundan 4000 yıl kadar önce Beled'deki suttan yararlanarak yaptırduğu baraj ve açtığı 3 kanal bölgenin sulanmasını sağlamış ve baraj 3000 yıl görev yaparak ancak 700 yıl kadar önce yıkılmıştır (Wilcocks, 1917).

Tarımın başlaması ile toprakları örtten bitki örtüsü tahrip edilmiş, toprağa ortamın tayin etmediği, insanın dilediği çeşitler ekilmeğe başlamış, bunun için toprak işlenmiş ve topraktan sömürülen insan gereksinmesini gidermek üzere kullanılmış, topraktan uzaklaştırılmıştır. Bunun sonucu ve yapılan hataların da yardımı ile su'nî erozyon şiddetlenmeğe başlamıştır.

Tarımda topraktan sömürülüp uzaklaştırılan, tarım hataları ile kayba uğrayan ve erozyonla heba olan bitki besin maddeleri, bunları yarayaştı kılan etkenleri de bozarak toprakların gündün güne fakirleşmesi ve verimini düşmesi sonucunu doğurmuştur.

Amerika'da yalnız erozyonla yıllık bitki besin kaybı: 92173000 ton N-P-K-Ca-Mg'a eşdir. Bunun 43361000 tonu (N-P-K-) dir.

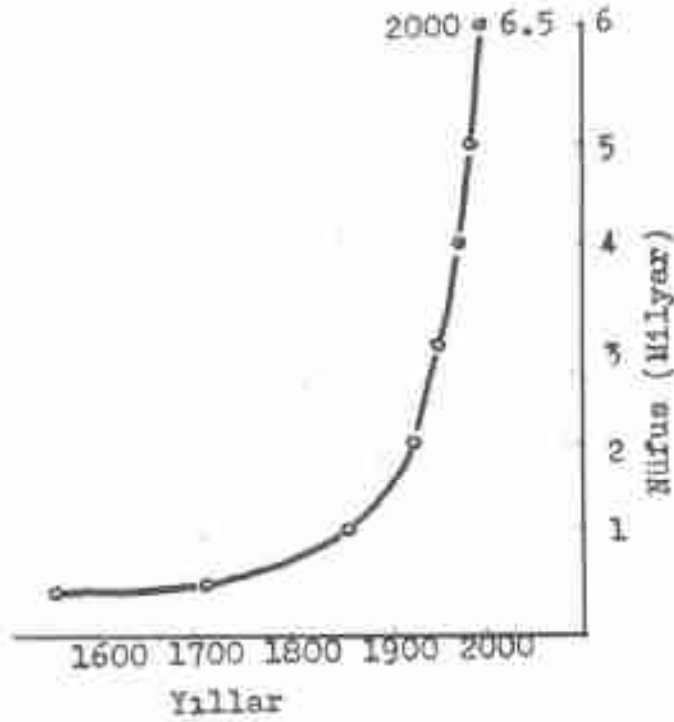
F.A.O. kayıtlarına göre 1970 Dünya tahıl üretimi: 1197534000 tondur. 100 kg. tahıl ürünü ile topraktan 3.5 kg N, 1.2 kg P_2O_5 ve 2.0 kg K_2O sömürüldüğüne göre, bu miktar tahıl ile topraktan 35 milyon ton N, 14.4 milyon ton P_2O_5 , 24 milyon ton K_2O uzaklaştırılmış olmaktadır. Bu 74.4 milyon ton (N- P_2O_5 - K_2O) ana bitki besin maddesi yapar.

F.A.O. kayıtlarına göre 1968-1969 ürün döneminde Dünyada bir yıllık ana bitki besin maddesi (N- P_2O_5 - K_2O) tüketimi toplamı sadece 56510000 tondan ibarettir. Görüldüğü gibi topraklara ilave edilen miktar yalnız buğdayla sömürülen bitki besin maddesini dahi karşılayamamaktadır. İlave edilen gübrelerin çok az kısmından yararlanılabildiği hesaba katılırsa sorunun büyüklüğü kendiliğinden ortaya çıkar.

6.3. NÜFUSUN HIZLA ARTIŞI, TOPRAKTA DÜZEN VE DENGENİN BOZULMASI

Canlıların en gelişmiş olan insan, ucu sonucu, şiddetle üremiş, Dünya'yı hakimiyetine almış ve beslenmesi için toprak tabakasını mümkün mertebe fazla sömürmeğe başlamıştır.

Medeniyet ve tekniğin gelişmesi sonucu ölümlerin azalması, insan ömrünün uzaması, özellikle 18 inci yüzyıldan sonra insanların şiddetle çoğalması sonucunu doğurmuştur. İnsan nüfusunun yıllara göre artışı yüksek üslü parabolik bir eğri karakteri göstermektedir. (Şek. 6/2).



Şekil. 6/2. Dünya nüfusunun yıllara göre artışı.

6/2 Numaralı şekilde görüldüğü gibi, 1967 de 3.5 milyar olan insan nüfusu 2000 lerde iki katına yakın artarak 6.5 milyara erişecektir.

Dünyada yalnız nüfus artmamakta, yine medeniyete bağlı olarak, beslenme ve konanma ihtiyacı artmakta, çağımızın insanı yarı açlıktan kurtulmak istemektedir. Bütün bunlar toprağın daha fazla sömülmesi, daha fazla zorlanması sonucunu doğurmaktadır.

Birer başına tüketimde değişiklik olmasa dahi, yalnız artan nüfusun ihtiyacını karşılamak üzere, bundan 25-30 yıl sonra tarımsal üretimi iki katına çıkararak zorunlu olacaktır.

Dünyada ekilebilir alanlar sınırlı ve mevcut nüfusun beslenebilmesi için, bu sınırlar şimdiden zorlanmış olduğuna göre, ileriki yıllarda bu zorlamaların nerelere varacağını ve bunların doğuracağı yeni sorunları şimdiden tahmin etmek güç olmasa gerektir.

Bütün bunların sonucu olarak, Dünyada işlenen topraklar, uygun olmayan alanlara sıçramış, orman alanları daralmış, ekilen

topraklar gıddetle sömürülerek verimden düşmüş bulunmaktadır. Son yıllarda, verimi artırmak için sarf edilen yoğun çabalar, gübre uygulamaları, sorun yanında (Devede kulak) kalmaktadır.

Artan nüfusun ihtiyacını karşılamak üzere topraklardan sömürme gücü yüksek olan çeşitler yetiştirilmekte, bu ise toprağın daha çabuk fakirleşmesi sonucunu doğurmaktadır. Eskiden belirli ve uygun alanlara yerleşmiş olan insanların, bugün Dünya'nın her tarafına dağılmaları, pek çok ürün çeşidinin bölgesi olmayan alanlarda yetiştirilmeğe zorlanmasını gerektirmiş bu ise topraktaki denge ve düzenin daha fazla bozulması sonucunu doğurmuştur.

Ormanların kesilmesi su düzeninin bozulmasına yol açmış; bu ise sel baskınları, taşkınlar ve erozyonu artırmıştır. Ormanı kesilen meyilli alanlar ve yeni açmalarda yılanma kolaylaşmış, buralardan sürüklenen artıklar tarım alanlarını örtterek oralarını da verimsiz ve yarıyığız kılmıştır.

Bu durumda, ağaçsız, yüksek alanlarda depolanamayan yağışlar çabucak ağaçlara akmakta, buraları kurak kılmakta, çukur ve düzler ise fazla sularla bataklık haline gelmekte; verimli topraklardan yıkanan bitkibesin maddeleri ve tuzlar çukur alanlarda çökerek buraların çoraklaşmasına sebep olmaktadır.

Kırsalın insan nüfusunun hızla artışı; ormanların kesilmesi ve tarımsal üretimin artışı gerektirmiş, bunun için yapılan: sürüm, ekim, sulama gibi işlemler toprağın doğal flora ve faunasını değiştirmiş, ona: doğal olanaklara pek de uygun düşmeyen yeni konuklar, yeni yöntemler getirmiş, erozyon, sömürme ve yıkanmayı giddetlendirmiştir. Nüfus artıkça artan ve artacak olan bu zorlamaların doğurduğu sorunlara mutlak çözüm bulunmalı, bozulan düzen ve denge günün koşullarına göre mutlak kurtulmalıdır.

Bu yapılmadığı sürece, Dünyadaki açlığın önlenmesi yerine günden gün artmasını, ihtiyaçların dürtüsü sonucu tabiatın daha fazla tahrip edilmesini, bunların doğurduğu sosyo-ekonomik sorunlar sonucu insanlar arasında sömürü-savaşlar-kıranlar gibi istenmeyen durumların giddetlenerek devam etmesini, önlemeğe imkân bulunmayacaktır.

6.4. UYGARLIK İLE DÜZEN VE DENGE İLİŞKİLERİ

Toprakların düzenli ve dengeli bulunması ya da kullanılması, medeniyetlerin doğmasını sağlamış, bu denge ve düzenin bozulması ise medeniyetlerin yıkılmasının temel nedeni olmuştur.

Bennett (1939) bunu şöyle ifade etmektedir: "Yapılan arkeolojik araştırmalar; Afrika, Yakın-Doğu ve Orta-Asya'daki medeniyetlerin anlamlarını kaybetme ve köklerinin kazınmasında erozyonun büyük payı olduğunu, çöphüye meydan kalmayacak şekilde açık olarak göstermiştir."

Toprakta etkenler arasında denge ve düzenin kolayca sağlandığı; Çin-Mezopotamya-Mısır-Orta Asya ilk medeniyetlerin geliştiği alanlar olmuştur.

M.O. 3000 yıllarına ait olan yazıtlara göre, ilim ulemları, Mezopotamya'ya tarımın başladığı alan olarak bakmaktadırlar. Bu bölgenin uygun iklimine Fırat ve Dicle'nin suları de katılınca, tarım için gerçekten uygun bir ortam teşekkül etmiş ve bu ortamdaki sağlanan bol ürün; burada bol nüfusun toplanması, kolayca üretmesi, iyi bir beslenme ile halkın mutlu olması ve Mezopotamya Medeniyeti'nin kurulması sonucunu doğurmuştur.

Özellikle, Sümerler, Babiller ve Asurlar bölgede denge ve düzenin kurulmasına katkıda bulunmuşlardır. Babillerin devrinde Fırat üzerine kurulan barajlar, açılan kanallarla toprakların sulanması sağlanmış, her yıl 10000 köle çalıştırarak kurulan Hindiya Barajı'ndan açılan Hindiya kanalı ile kuraklık zararı önlenmeye çalışılmıştır. Hindiya kanalı bugün Fırat'ın ana yatağı haline gelmiştir. Aynı şekilde Beled'de Nemrud tarafından yaptırılan barajdan açılan kanallarla da bölge topraklarının sulanması sağlanmıştır. Deltanın 50 Km kuzeyine kadar Fırat'ın Dicle'den yüksekte akmasından yararlanarak, Fırat'tan yapılan sulamaların Dicle'ye drenaj yapılmış; böylece çoraklaşma ve millenlerin önüne geçilmeğe çalışılmıştır. Drenajın gereklilik ve önemini bugün dahi yeterince kavramadığımız göz önüne alınırsa bu devrede Mezopotamya'daki kültürün gelişmişlik derecesi kendiliğinden ortaya çıkar.

Zamanla bu bölgede denge ve düzene gereken itinanın gösterilmesi ve erozyon sonucu delta şiddetle dolmağa başladı. Sahildeki Ur ve Eridu şehirleri 200 mil içeriden kaldı. Nehir yatağı derinleşmeğe civar tarla ve kanallar millenerek yükselmeğe başladı. Sürüklenen depositler sonucu iki nehir arası da yıldan yıla açıldığından drenaj da güçleşmeğe başladı.

Özellikle savaş ve işgal anlarında, kanal ve barajlar ihmal edildi. Sulanan alanlar kum tarlaları ve çöl haline geldi. Buralarda eski kanal izleri halâ mevcuttur. Bağladım kuzeyindeki Asur (Assyria) da yaşayanların çoğalmas ve sık sık görülen kuraklık ve kum fırtına-

ları, bu bölge sakinlerini yeni araziler aramaya zorladı ve böylece M.Ö. 2000 yılındaki Batıya göç ve Akdeniz kıyısını Asurların kontrolüne zorladı. Bölgede denge ve düzenin bozulmasına bağlı olarak da Mezopotamya Medeniyeti söndü.

Mezopotamya'dan sonra gelişen Akdeniz Medeniyeti'nde de topraklardaki denge ve düzenin etkisini açık olarak görmek mümkündür. Bu bölgedeki uygun iklim ve verimli topraklar Mezopotamya Medeniyeti'nin bölgeye kolayca geçmesi ve gelişmesi sonucunu doğurmuştur. Yunanlılar Mezopotamya'dan sulama ve teraslama kültürünü öğrendiler. Bu, eski Yunan kültürünün gelişmesini pödetle etkilendi. M.S. 360 yıllarında Akdeniz kıyısındaki yerleşim merkezlerinden olan Antakya'nın nüfusu 400000'in üzerindeydi.

Zamanla burada da denge bozulmağa başlamıştır. Bu bölgede, Toroslardaki ormanlar, tarihten önceki devirlerden itibaren kesilmeğe başlamıştır. Tarihin başladığı devirlerde Amanos dağlarının ancak tepelerinde ağaç ve orman kalmıştı. Bugün bütün Akdeniz havasını, iklimine ve meyline göre düşük oranda ormana sahiptir.

Aynı durum Orta-Asya'da da görülmüştür. Bu bölgede ortam şartlarının dengeli ve düzenli olduğu devirlerde bölge zengin bir flora ve fauna ile örtülmüş, Baykal Gölü ve bölgedeki ırmakların oluşturduğu nemli ortam bu bölgede ecdadımızın hızla üretmesi ve medeniyetin gelişmesi sonucunu doğurmuştur.

Ancak bu bölge iklim ve sularında zamanla meydana gelen denge-sizlik, Baykal Gölünün küçülmesi ve bölgenin kuraklaşması sonucunu doğurmuş ve bu bölgedeki kesif nüfus Dünya'nın dört yanına göç etmek zorunda kalmıştır.

Bu bölgedeki: "Tarım Havzasında" medeniyet, bu alan sula-yan nehrin uzunluğuna bağlı olarak gelişmiştir. Havzada en büyük gelişme: M.S. ikinci yüzyıla üçüncü yüzyıla başında olmuştur. Bölgede sulamada kullanılan nehirler, yüsek dağlardan üreyerek çöle doğru akar ve çöl kumlarında kaybolur. Nehrin boyu uzadığı oranda akarsulardan daha fazla yararlanır ve çöl arazi azalır. Bu bölgede tarım bundan 2000 yıl kadar önce pek gelişmiş, Çin ile Akdeniz medeniyetlerini bağlayan "İpek Yol" un buradan geçmesinin de etkisi ile şehirler büyümüş, kültür ve din merkezleri kurulmuştur. Bu bölge çinliler tarafından M.Ö. 177 yılından beri bilinmektedir. M.S. 220 yıllarındaki ikinci Mağol işgali ile denge ve düzen bozulmağa başlanmış, üçüncü yüzyıldan sonra havzayı sulayan nehirlerin

başlarının kısılmaya başlaması: çöl alanının artması tarım alanlarının daralması sonucu doğurmuştur. Bölgede nüfusun artması da su ihtiyacını artırmış ve bu durum, denge ve düzenin bozulmasını sür'atlendirmiştir.

Bugün, bu bölgedeki önemli kültür merkezi Yutkan "Yotkan" da eski yerleşim alanları, bazı yerlerde şimdikinden 6 m derinde kalmıştır. Buralardaki alüvyal tabakalar açık renkli olduğundan eskiden kültüre alınmış tabakalardan kolayca ayrılmaktadır. Bu durum, ilk tabakalarda organik madde fazlalığını ve son tabakalarda bitki örtüsünün azlığı ve rüzgâr erozyonunun rolünü açık olarak göstermektedir. Bu bölgedeki önemli kültür merkezlerinden olarak: "Marko-Polo" tarafından anlatılan: Uzun Tati ve Payın "Pion" 13 üncü yüzyıla kadar iskân mahalleri olarak kalmışlardır.

Zamanla bu bölgelerde denge ve düzene bağlı olarak, eski medeniyetler yıkılmış, buralardaki iskân alanları, toprak yüzünden 1.5-7.5 m yükseklikte düz tepeli, yığıntı kaplı tepciklere dönüşmüştür. Sonradan yapılan araştırmalar, bu yerlerin eski kasabalar olduğunu, tepesinin eski şehir seviyesi olduğunu göstermiştir. Toprak seviyesi, rüzgâr erozyonu ile zamanla düşmüş, ve rüzgârla sürüklenemeyen ağır eyyalar, lös ile kaplanarak tepciği meydana getirmişlerdir. Bu durum Aya'nun Bozkır bölgelerinde: Lop-Nor tarafından, Loş-lan "Loşlan" yakınındaki araştırmalardan açıkça anlaşılmış bulunmaktadır.

Bu bölgede akarsuların hazası yine uzamaya başlamıştır. Bu durum, ya yağış miktarındaki farklılıklar sonucu yer altı suyu seviyesindeki değişimler, ya da tabakaların yavaş hareketleri sonucu meydana gelen akım değişiklikleri sonucu olsa gerektir.

Aynı durumu Anadolu Medeniyetleri'nde de görmek mümkündür. Tarımın başladığı, Mezopotamya Medeniyeti'nin geliştiği devrelerde Güney-doğu Anadolu'da Fırat-Dicle ve Kuroydeki ormanlardan yararlanılmış, bölge şehirlerle, sulama kanalları ve meyve bahçeleri ile donatılmıştır. Bundan 4000 yıl önce, bu bölgede yaşayan İbrahim Peygamber, su kenarlarına ağaç dikilmesini sağlık vermiş ve Tevrat'da savaşta da olsa zeytin ağacının kesilmesi günah sayılmıştır. Bölgede bol yetişen fistağa ezelden beri kutsal bir bitki nazarı ile bakılmıştır. Zeytin ve incir gibi ağaçları kutsallığı Kur'an'a kadar geçmiş; ormandan ağaç kesenin evinin yanacağı; ziyaret, yata gibi yerlerin ağaçlarına dokunulmaması inancı, günümüzdekî süregelmiştir. Bu bölgelerde, her şehrin eski

yerleşim alanı olan bir höyük, ve her yerleşim alanında su temin eden bir kanal, bûz veya livasa rastlanır. Pek çok köy binlerce yıl önce yapılmış bu hizmetlerden halâ yararlanır. Bu bölgede her su kaynağı mutlak değerlendirilmiştir, civarında ona ait tesislere mutlak rastlanır. Her tesis ise o bölgede suyun varlığına alâmetdir. Ancak yüzyılların ihmali sonucu bunların büyük bir kısmı, yatağını terketmiş, bölgenin uygun olan kalkerik ya da bazaltik kütlelerinden yararlanarak yeraltı akarsularını oluşturmuş, kaybolup gitmiştir. Bugün, bu bölgede livas diye adlandırılan yer altı su kanallarının pek çoğu erozyon sonucu yer yüzüne çıkmıştır. Fırat kıyımında olduğu gibi diğer bir kısmı ise su kaynağının yatağını derinleştiğimi sonucu vazife göremez olmuştur. Buna rağmen, çalır vaziyette olan ya da atıl kalan tesisler bu bölgenin denge ve düzene gereken önemin verildiği devrelerde gerekli girişimlerle oya gibi işlendiğini göstermektedir. Anadolu'da gübrenin önemi ata-âzalarına geçmiştir. Gübresinden yararlanmak için güvercinlikler yapma gibi örnek çalışmalar gündümüzdeki süregelmiştir.

Güneyinde, ilk yerleşim alanlarının bulunması ve bu bölgelerin iklimi gereği, orman bakımından fakir olması, Anadolu ormanlarının tahribini hızlandırmış; bölgenin fazla nüfusunun ihtiyacının karşılanması, daha tarihin başladığı devirlerde, pekçok alanın ormanlı kalması sonucunu doğurmuştur. Bölgedeki fazla meyile, ormanların kesilmesi de eklenince erozyon şiddetlenmiş, fazla nüfusun beslenebilmesi için toprak aşırı derecede sömürülmüş; bunun sonucu olarak topraktaki denge ve düzen bozulmuş pek çok tarla çıplak kayalığa dönmüş, kalan topraklar ise ürün vermeyecek ya da çok düşük oran da ürün oluşturabilecek hale gelmiştir. Eski devirlerde en fazla nüfusu barındıran ve en ileri medeniyete sahip bulunan Güney-Doğu bugün bozkır ve çöl haline gelmiştir. Buradaki aküdükler dolmuş, kanallar bozulmuş, meyve ağaçları kesilmiş veya kurumuş ve alan ölü şehirlerle kaplı bir virane şekline dönüşmüştür. Huralarda bozkırlarda yetişen otlardaki gelişim farkından eski meyveliklerin muntazam aralarını izlemek mümkündür. Bir zamanların mamur beldesi olan Güney-Doğu günümüzde; nüfusu en az olan, geliri en düşük bulunan, verimi en az olan bölgemizdir.

Türkiye tarımı bugün; tarih boyu oluşturduğu medeniyetlerin, kesilen ormanların; Fırat-Dicle-Meriç-Aras gibi ülkeden oluşan ya da ülke sularını taşıyan ve el değmeden baş boş olarak dış ülkelere aktılan, ya da denize dökülen nehirlerin; toprak hakkı olan gübrenin yakılmasının kefarecini ödemektedir.

Anadolu tarihi, medeniyetin gelişmesinde tarımsal üretimin, ve tarımsal üretimin artması için de topraktaki denge ve düzenin önemini yansıtan en önemli belgedir.

Günümüzün gelişmiş ülkeleri, toprakta denge ve düzeni kucan ülkelerdir.

6.5. TARIMIN BAŞLADIĞI ALANLAR OLARAK ÜLKEMİZİN DURUMU

Tarım, bundan 8-10 bin yıl önce Mezopotamya'nın Kuzeyi, Verimli-Ay'ın ortası olan Güney-Doğu Anadolu'da ilk olarak başlamıştır. O zamandan bu güne kadar bu topraklar işlenmiş, ekilmiş, sömürülmüş ve yerine hemen hiç bir şey verilmemiştir (Şek. 6/3).



Şekil 6/3. Dünya'da tarımı başladığı alanlar-Ferit Örsön (VERİMLİ-AY)

Bu iki etken: EROZYON'a uğramış alanlar, BİTKİBESİN MADDELERİ BOŞALMIŞ topraklar ve TAHRİP EDİLMİŞ BİTKİ ÖRTÜSÜ'nü miras olarak bırakmıştır. Bunun sonucu olarak toprak ÇIPLAK kalması-flora ve fauna DEJENERE olmuştur.

Bennet: "Tarih başladığı zaman bu bölgedeki ormanlar tahrip edilmiş ve ancak Amanos Dağlarının tepesinde orman kalmıştı" der.

Toprağın işleme güncesi, bu işlemede uygulanan teknik, bunun sonucu oluşan erozyon ya da yapılan teras ve terasiye gibi toprak koruma tedbirleri, ziraat tarzı, ekim-hakım şekli gibi insan girişimi ile oluşan diğer bir grup etken verimi etkin biçimde etkilemektedir.

Bunlar içerisinde en çetinelere, yüpheziz, ortam koşulları nedeni ile oluşan sorunlardır. Coğrafi yer, morfolojik durum, jeolojik yapı ve klimatolojik olanaklarla ilgili sorunlar, tarımsal üretim düşüklüğünün çözülmesi en güç düğümlerini teşkil etmektedirler.

Ölkemiz bunların yanında, oldukça ağır tarihsel yükleri de omuzlamış bulunmaktadır. Kesilmiş ormanlar, tahrip edilmiş toprak örtüsü, değiştirilmiş flora, binlerce yıldır sömürülmüş toprak ve yıllardan kalma bazı alışkanlıklar bunlardan birkaçıdır. Bunların onarılması, düzenlenmesi de oldukça uzun bir döneme ihtiyaç gösterecektir.

Topraklarımız pek çok nedenle verimsizdir. Bu sebeple de 27 milyon hektar civarında olan işlenebilir topraklarımızın bir kısmı da çiftçimizde bulunan gizli işsizlik gibi, gizli işlenemeyiş ile mahlul bulunmaktadır. Süzgelili işlenebilen toprakların % 60'dan fazlası olan 18 milyon hektarlık kıamından ancak 2 yılda bir ürün alınabilmekte bu nedenle yarımlı olan 9 milyon hektarlık kısmı bir yıl boş olarak sadasa bırakılmaktadır.

Çorak ve tuzlu alanlarımız hızla artmakta bunun sonucu olarak 1518722 hektar tuzlu alkali-arazi, 54000 hektar bataklık-sazlık, 35000 hektar kurutulmuş tarbiyer ve ekzibelerden, hemen hiç ürün alınmamaktadır. Ayrıca 2775115 hektarlık alanda da drenaj ve çorak ıslahı gerekmektedir (Toprakçı 1981).

6.6. TARİHSEL KALINTILAR

Tarımsal üretimimizin düşüklüğünde tarihsel kalıntıların da rolü olmaktadır.

Tevrat'da: "Sizin yaptığınız hareketlerin hesabı 5 nesil, 10 nesil üzerinden sorulur" denir. Bu gerçekten böyledir.

Bunun sonucudur ki, Türkiye'de tarım yönünden, su düzeni bozulmuş, ormansız, şiddetli rüzgar erozyona uğramış, bitkibesinleri sömürülmüş bir toprak bulunmaktadır. Kuşkusuz bu, tarımsal üretimdeki düşüklüğün temel nedenlerinden biridir. Daha önce incelediğimiz bu etken yanında üretimi düşüren pek çok tarihsel kalıntı bulunmaktadır.

Osmanlı İmparatorluğu ve ondan önceki dönemlerden kalma olarak, ülkede bir ağalık zihniyeti bulunmaktadır. Ağa, bey, paşa gibi mavanların elde edilmesi bir paye sayılmakta, bu payeye sahip kişilerin, kimi işleri yapması ayrılanmakta, yadırganmaktadır. Günümüzde bunlar, formalitede kaldırıldığı halde düşünce ve duygudaki etkilerini sürdürmektedirler. Bunun sonucu olarak ülkemizde, varlıklı kişi, ya da babasının durumu, ataının olanakları elverişli olan kişinin çalışması, iş yapması ayrılanmakta, o kişi çalışmaktan utanç duymaktadır. Bu, bir an önce yıkılması gereken, çok kötü bir kalıntıdır. Bugün A.B. Devletleri'nde 5000 dönümlük bir çiftlik sahibi, ailesi ile çiftliğin bütün işlerini yapar; hanımı domuz altı temizler, çocuklar kümes hayvanlarını yemler ve bu aile çiftliğin bütün işlerini; işsiz, azapsız, ortakçısız, kiracsız yürütür de bizde 100 dönümlük bir arazi sahibi kendisini ağa sayar ve hiç bir işe elini sürmez. Bunun sonucudur ki; oralarda, hamal, uşak, hizmetçi yoktur, yok denecek kadar azdır; herkes kendi işini kendi yapar, kendi yükünü taşır da bizde hizmetçiden, hamaldan geçilmez. Hanımlar, beyler kendi çimenini kendi biçer, bahçesini kendi sular, karnı kendi köür de bizde kapıcıdan, bahçevandan geçilmez.

Oralarda iş kutsalıdır; bir lise öğrencisi kendi hayatını kendi kazanacağı bir ödev, bir övime, karış durumu zül sayar. Biz ise çalışmadan yemeği, çayından gelir sağlamayı marifet sayarız. Orada 70-80 yaşındakiler hayatlarını çalışarak kazanmanın mutluluğunu duyarlar; bizde 60 yaşın üzerindeki bir çalışması ona işkence sayılır. Oralarda Profesör laboratuvara girer, kendi işini kendi yapar; bizde kitabını taşıyan, cedvelini çözen, yoklamasını yapan, araştırmasını yürüten ayrı ayrı kişilerdir. Bir fabrikatör işçi tulumuyla işini organize eder, gereken yere müdahale eder ve bu onların iftiharı olur. Bu konuda onlar doğru biz yanlış ve bizdeki sonuç kuşkusuz işgücünün anl kalması verimin düşmesi, üretimin azalmadır.

Aynı nedenle üretilen mal satılmamakta, satılamamaktadır. "Domates mi satacağım?", "Parayla meyve mi satacağım?" gibi sloganlar ülkede alıp yürümüştür. Bu nedenle bir çok ailede tüketim fazlası heba olmaktadır.

Tarımsal üretimimizi düşürücü, tarihsel kabintularımızdan birisi de savurganlıktır. Kur'an'da: "Yeyiniz, içiniz, fakat israf etmeyiniz" denmiştir. Ama, yine kötü alışkanlıklarımız sonucu, tabağımızdaki bitiren ayıplar. Tabakta birakılan artıkların ortaya çıkardığı temizleme güçlüğü ve israf düşünülmez. Sanıyorum ki, hiç bir ülkede, bizdeki kadar küçük kuzular, süt kuzuları kesilsin... turfunda sebze ve meyve dış ülkelerden bol döviz sağlayabilirken, çok yüksek fiyatla dahilinde tüketildiğine sık sık rastlarız. Halbuki sözcüğü İsrail, turfundayken pahalı olarak satmakta, ucuzken, bolken, gerektiğinde almaktadır.

Üretimin en iyi kalitelileri dışarıya ayrılarak, ikinci sınıf mal ülkede tüketilmek gerekirken, biz en iyisini çok yüksek fiyatlarla kendimize ayırmaktayız. Her şeyin en iyisine özentî bize vergi olsa gerektir. Ama, nedense bu duyu tek yönlü işlemekte; üretime değil de tüketime gölünce böyle olmaktadır.

İnanca karşı düşmek, tarımsal üretimimizi kısıtlayan diğer bir nedendir. Bu nedenle çok kârlı da olsa domuz üretilemez; dışarıya için de olsa beslenemez, işlenemez. Tavşan eti yememek halk pek çok bölgelerimizde adet halindedir. Sümüklöböcek, kaplumbağa, yengeç dış ülkelerde aranan besin maddeleri olduğu ve ülkemizde pek çok bulunduğu halde, normal uğraşlarımız arasına girmemiştir. 1954 yılında idi, Gaziantep'de Güneyden, çölden gelen çekirge sürülerine karşı mücadele yapıyorduk.. bir köyden haber geldi: imam halka "Çekirgelelerin öldürülmemesini, herkesin rızasını Allah'ın verdiğini, vereceğini" söylüyordu... Bu ve buna benzer terz atılma ve anlatmalar günümüzde bile geçerli olmaktadır.

Kimi kötü alışkanlıklarımız da tarımsal üretimimizi etkilemektedir. Kahve, kumar, içki, saz, bar ıgırcınö çürüten alışkanlıklarımızın başında gelmektedir. Hele kahvede vakit öldürme; zararı başka şeylerle ölçülemeyecek kadar yaygın ve büyük olan kötü bir alışkanlığımızdır.

KAYNAKLAR

Aydeniz, A. (1970) *Toprak verimliliğinde sızgım yolları.*

—, (1975) *Toprak Amengiyerana giriş, Z.F.Y.No. 571.*

- Bennett, H.H.** (1939) *Soil conservation*.
- , ve **W.R, Chaplin** (1928): *Soil erosion a national menace*, U.S. Dept. A.g. Circ. 33.
- F.A.O.** (1971) *Production yearbook-1970*, V. 24.
- Pratt, C.J.J.** (1967) *Effect of new sulfur developments on supply and demand*, Fertilizer Production and Marketing Conference.
- Ritter, K.** (1930) *Dünya ziraat tarihi* (Çeviri: Köylü, K., 1962).
- Stein, M.A.** (1941) *On ancient Central Asian Tracks*.
- Toprakso, G.M.** (1981) Türkiye arazi varlığı.
- Wilcocks, W.** (1917) *Irrigation of Mesopotamia*.

7 | GÜNCEL ETKİLER

7.1. VERİMİ KISITLAYAN YAPI

7.1.1. Bilgisizlik:

Tarımda üretimin düşük olmasının ilk ve en büyük nedeni bilgisizliktir.

Özünütle belirtelim ki, 1980 yılında bile, 6 yaştan yukarı nüfus olan 37601019 kişinin 12292590'ı (Yani Cumhuriyet'in kurulduğu tarihteki toplam nüfusumuz kadarı) okuma-yazma bilmemektedir (Çetvel 7/1, Şek. 7/1).

1975 sayımlarına göre, 12 yaştan yukarı nüfusumuz olan 271-50370 kişinin 16349380'i iktisaden faal bulunmakta ve bunun % 64.1'i tarımla uğraşmaktadır.

Çiftçilerimiz, genellikle değil ilkökul mezunu olmak, okuma-yazmayı bile bilmemektedirler. 1975 nüfus sayımı sonuçlarına göre, 6 yaş üzerindeki 33672119 kişinin % 38'i olan 12830691 kişi okuma-yazma bilmemektedir. Kadınlarda bu oran % 50'yi geçmektedir. Okul bitirmeyenlerin sayısı ise yarımın fazla olarak 18542541'dir. Tarım kesiminde bu oran daha da büyük bulunmakta 12 yaşından büyük köylü kadınların % 64.7'si okuma-yazma bilmemektedir. (Çetvel 7/2, Şek. 7/2) (AYDENİZ 1980 a-c).

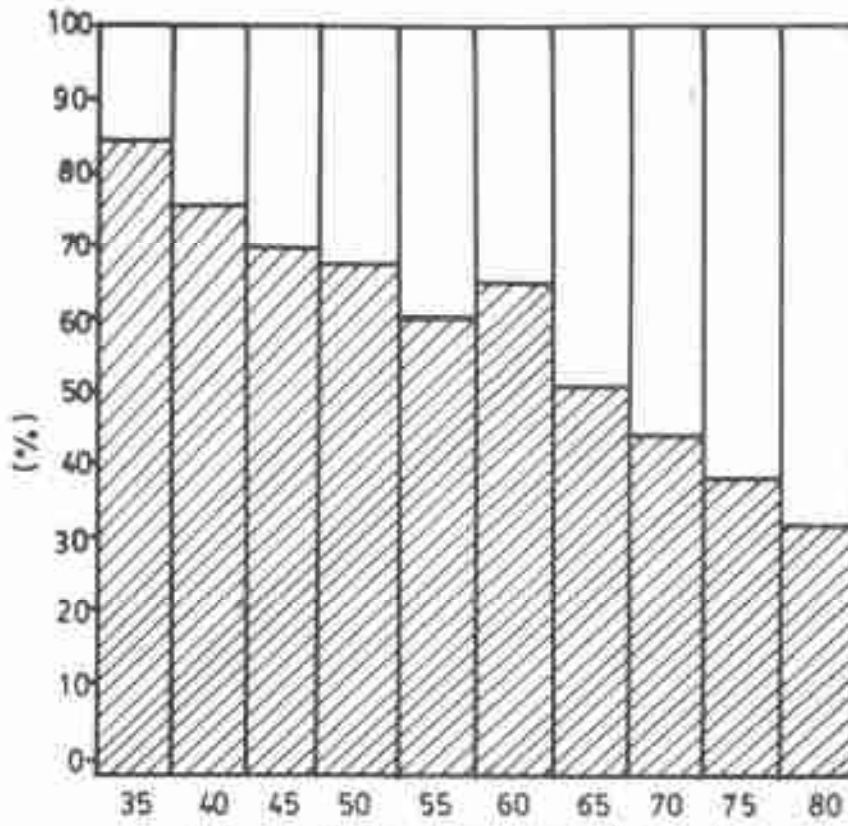
1980 sayım sonuçlarına göre ise, 12 yaştan yukarı iktisaden faal nüfusumuz olan 19026775 kişinin % 54.9'unu oluşturan 10442301 kişi tarımla uğraşmakta; bunun yaklaşık yarısı (% 46.39) olan 5398557 kişi okuma-yazma bilmemekte; kadınlarda okuma-yazma bilmeyenlerin oranı % 61.52'yi bulmaktadır (Çetvel 7/2, Şek. 7/2).

Halbuki kalkınmayı sağlayan, verimlilik ve üretim artışının bilgi ile yakın ilişkisi bulunmaktadır. Ekonomik gelişmenin 2/3'üne yakın kısmı eğitim bilgi sınırlarının genişlemesi, yeni yeni tekniklerin geliştirilmesi ve hızla uygulamaya alınması ile sağlanabilmektedir. Bu nedenle uzun dönemli kalkınmanın ve Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planının Temel Hedefleri ve Stratejisi'nden Türk toplumunun temel

Çizelge 7/1.6 ee dulus yuhkas yuqlaridaki mifas ve olumas yuzmit bildimder azayos (Saxum yillaxumit g'ara)

Yillar	6- ve dahus yuhkas yuqlaridaki mifas				Olyum yuzumit biler					
	Toplam		Kadim		Toplam		Erkek		Kadim	
	Erkek	Kadim	Erkek	Kadim	Toplam	%	Erkek	%	Kadim	%
1939	16137420	7896512	8239288	2517878	15,58	4847183	28,27	620695	8,16	
1940	13196011	7562017	7601594	4583503	30,22	3985507	43,67	1279798	10,44	
1945	17056061	8144072	8812789	5776015	33,37	4652225	43,34	1724688	18,35	
1955	10986598	5810958	5174218	7744091	39,39	5443817	55,48	2500254	24,09	
1960	22542012	11491166	11050846	8801086	34,40	6157942	33,39	2743164	24,82	
1965	25664797	13073318	12591479	12600211	48,72	8972080	64,04	4132041	32,82	
1970	29273361	14790086	14473275	10176029	55,31	10520770	70,00	3992211	40,01	
1975	38872121	17084023	16387496	20762584	61,67	12784382	74,80	7938362	48,16	
1980	47681019	19481633	18199386	25308439	67,51	15983335	79,42	9683034	52,86	

□ Okur-yazar
▨ Kara cahil



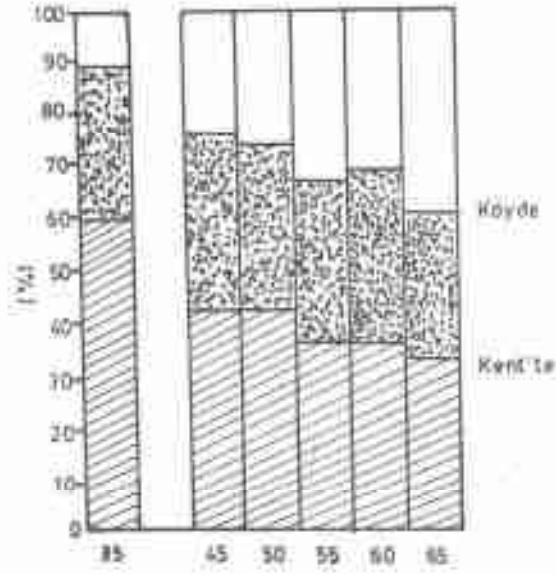
Şekil. 7/1. Ülkemizde okur-yazar oranındaki gelişmeler.

sorunları incelenir ve yetersiz eğitim açıklanırken: "Örgün ve yaygın eğitim sistemi günümüzde, kalkınmanın ve özellikle sanayileşmenin gerektirdiği sayı ve nitelikteki işgücü, teknoloji üretimini sağlayacak düzey ve emeklikte değildir" denilmektedir.

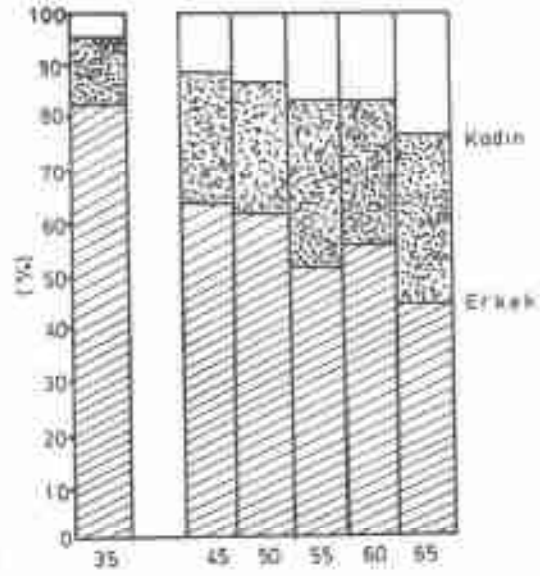
Bunun sonucu olarak, ülkemizde bazen en iyi koşullarda bile ekonomik bir tarımın yapılmadığı, en iyi toprakların boş bırakıldığı,

Çizelge 7.4: Yeni yıllarda ölümlere sebep olan en önemli nedenlerdeki değişimler (12. ve daha yukarı yaşlar)

Yıl	Toplam ölümler (tüm yaşlar)			Ölümlerin %'i		
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
Toplam						
1970	15.111.007	9.201.434	5.912.545	61.56	35.18	—
1975	15.148.830	10.436.461	4.712.369	68.92	32.08	37.03
1980	10.025.775	12.614.300	6.412.763	64.97	30.34	43.61
Uzun süreli hastalıklar						
1970	10.200.496	5.030.570	5.169.926	50.34	41.0	—
1975	10.475.066	5.214.202	5.260.864	50.29	41.29	32.32
1980	10.447.301	5.014.371	5.432.930	51.51	39.63	39.40
Diğerleri						
1970	4.910.511	4.270.764	639.747	28.44	24.00	—
1975	5.673.419	5.222.179	451.240	37.46	32.73	32.42
1980	8.584.364	7.599.929	984.435	84.51	66.63	81.93



Köy ve kentte otur-yaşar oranındaki gelişmeler.



Köyde kadın ve erkek otur-yaşar oranındaki gelişmeler.

Şekil 7/2 Cinsiyete göre köyde otur-yaşar oranındaki gelişmeler.

ya da çoraklaştırıldığı, en iyi subtropik ürünleri yetiştirecek alanda çalı var diye orman dokunulmazlığının uygulandığı, nadasa bırakarak iki yolda bir ürün alındığı, bunca sulama olanağına karşın ürünlerin kuraktan kavrulduğu ak ok görülmüş, olağan sayılmıştır.

Atatürk, bütün fenalıkların anasının cehalet olduğunu; ve sorunların çözümünün eğitimle sağlanacağını: "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir" sözü ile ne güzel dile getirmiştir.

O, her konuda olduğu gibi, sağduyusu ile tarımın ülkemiz, ve tarım kesiminin ulusumuz için önemini doğru belirliyor ve: "Milli ekonominin temeli ziraattir" diyordu.

Atatürk bu nedenle, tarımsal kalkınma sağlanmadan ülkenin kalkınamayacağını: "Türk köylüsünü (Efendi) yerine getirmediğçe memleket ve millet yükülenmez" sözleri ile ne güzel belirliyordu.

Ülkemizde tarımsal üretim, potansiyele oranla düşüktür. Bunun çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bunlar arasında: bilgisizlik, eğitim yetersizliği, koşkusuz başta gelmektedir.

Atatürk bunu çok iyi değerlendirdiği için, tarımsal eğitime gereken önemi vererek, Türkiye'nin ilk ve tam teşekküllü üniversitesini tarım alanında Yüksek Ziraat Enstitüsü olarak kurmuştu. 1933 yılında kurulan ve (1) Tabii Bilimler, (2) Ziraat, (3) Ziraat San'atları, (4) Orman, (5) Veteriner olmak üzere 5 Fakültenin oluşan Üniversite'nin ayrı Rektörü bulunmakta ve Almanya'dan getirtilen, her biri sahasında otorite olan, bilim adamlarınca dersler verilmekte, araştırmalar yapılmaktaydı.

Bunun sonucu olarak, tarım kesiminde hızlı bir gelişme başladı.

Atatürk yalnız eğitim kuruluşu ile değil, daha önemlisi: Atatürk Orman Çiftliği, ve bunun gibi yurdun çeşitli yerlerinde kurduğu ve ölümüne yakın tümünü halkına bağışladığı çiftlikleri ile de araştırmada, bilgi üretiminde, yayımında, uygulamada, dârzlık temininde, makina onarımında, toprak amenajmanında, toprağın verimli kulluğunda, üretim artışının sağlanmasında ve ürünün işlenmesi, değerlendirilmesinde de ders vermiş, yapmış, başarmış ve örnek olmuş kişidir. (Aydeniz 1981 a-c).

Atatürk'den sonra konuya gereken önem verilmedi. Bunun sonucu olarak 100, yıla 13 milyon kara-cahil ile girdik; 1965 yılında kırsal kesimde okuma-yazma bilmeyen, kadınlarda % 77.08, erkeklerde % 45.39 olmak üzere % 61.47 idi. Kırsal kesimde ilkokuldan

orta-öğretime geçiş kentlerdekinin 1/3'ü olarak % 25; yüksek-öğretime geçiş çansı diğer kesimlerin katlanınca az oldu.

Ülkenin ve ulusun temeli olan tarım kesimindeki yüksek öğrenim gören eleman sayısı, güzel-san'atlardan sonra en düşük düzeyde kaldı. (Şek. 7/3).

Çözüm, her konuda olduğu gibi, soruna Atatürk İlkeleri ışığı altında eğilerek, tarımsal eğitime daha fazla önem vermek olmaktadır.

A.B.D'de bir çiftçi ailesi 5000 dönümlük bir alanı işleyip değerlendirdiği halde bir bu alanı bir köyün tüm nüfusu ile zar zor işlemekteyiz.

Amerika'da bir çiftçi ailesi bizdekinin 13 Kanada'da'da 21 katı toprağı işler; Birim alandan sağlanan gelir ise 1970 yılında bizde 141 dolar iken A.B.D'de 30 katımıza yakın olarak 3551, Hollanda'da 2200, İsrail'de 875, Yunanistan'da iki katımızdan fazla olarak 385 dolardır. Bunda en önemli etken kuşkusuz bilgisizlik olmaktadır.

Bunun yanında çiftçimizin yüz yılların tecrübesi ile oluşmuş doğru ve iyi alışkanlıkları ve kökenini tarımın ilk olarak uygulandığı anlardan alan beceri ve ata sözleri bulunmakta, bunun sonucu bazan en iyi tarımın uygulandığı görülmekte, ancak iyi bir yayım düzenimiz bulunmadığından bunlar yöresel kalmaktadır.

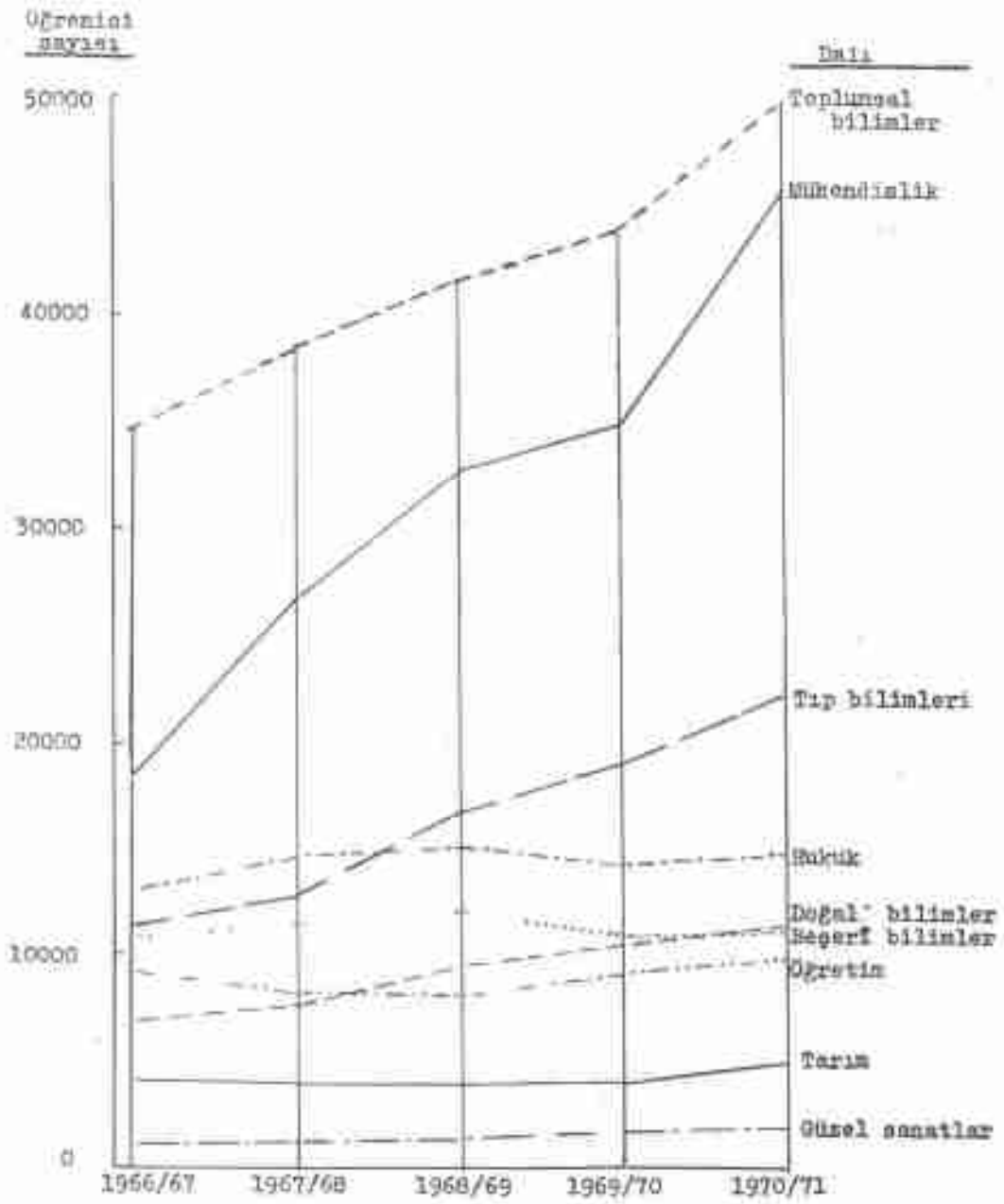
Üretimimizin, ihracatımızın, ekonomimizin, toplumsal yapımızın temeli olan tarım kesiminin beyni olması gereken Ziraat Mühendislerinin sayın bir ilimiz büyüklüğünde olan Hollandanınki kadar dahi değildir.

Ziraat Öğretmeni ve Teknisyeni yetiştiren Ziraat Liseleri ise 3 yıllık eğitim devresinde ne tam pratik ne de teorik bilgi verebilmektedir.

Teknik tarım, bahçevanlık, makinist okulları gibi birkaç meslek okulu ise kamu kesiminin ihtiyacını karşılamaktan uzaktır.

Üretimin artırılmasında insanın bilgisi, uygulama yeteneği, doğal kaynaklar, sermaye ve işten de önce gelmekte, İsrail'de ve İkinci Dünya savaşı sonrası Almanyanın da gördüğü gibi bunlara galebe çalabilmektedir.

Eğitim sistemimizde, bir yandan ekonomik ve toplumsal kalkınmanın gerektirdiği nitelik ve niclikte insan gücü yetiştirme, öte yandan da bireylerin bilgi ve becerilerini artırarak ve değer yargılarını etkileyerek, kalkınmadan doğan değişikliklere uyumlarını ve



Şekil 7/3. Yüksek Öğretimde İlanlarına Göre Öğrenci Sayısı

verimlilik artışlarına olumlu katkıda bulunabilmelerini sağlama yönünde köklü değişiklikler yapılması gerekmektedir.

Eskiler boğuna dememiştir: "Her şeyin başı bilimdir" "Bilim inanan kişinin yitik malıdır nerede bulsa alır" "İlim Çin'de de olsa arayınız" ve Kur'anda ne güzel belirtilmiştir: "Hiç bilenle bilmeyen bir olur mu".

Tarım kesiminin eğitim düzeyini IV. Beş Yıllık Kalkınma Planındaki paragrafları aynen alarak belirlemekte yarar vardır, (D.P.T. 1979).

"454. 1975 yılında okuma yazma bilenlerin oranı % 62, 1977-78 öğretim yılında ilköğretim çağındaki olup, okuma olanakları bulunanların oranı % 87.5'dir. Buna göre okul çağındaki bir milyon çocuk okuma olanaklarından yoksun bulunmaktadır..." Kuşkusuz bunların büyük çoğunluğu tarım kesimindedir.

"455. Kırsal kesimde ilköğretimden orta öğretime geçiş % 25 dolayındadır. Oysa bu oran kentlerde % 75'i aşmaktadır. Okul sayılarında % 7.2'lik bir artış olmasına karşın, okulsuz köy sayısı 3116'dır".

"453. . . Yüksek öğretim sınavlarına girebilmek umudu bir çiftçi çocuğu için 1 iken, işçi çocuğu için 2.8 emsal-san'atkar çocukları için 4.7, serbest meslekle uğraşanların çocukları için 6.9, memur çocukları için 8.4, tüccar çocukları için 9.9 ve sanayi çocukları için 34.3'dür (D.P.T. 1976).

"464. Öte yandan, örgün öğretim dışında kalan geniş yığınların eğitim eksikliklerini giderici, onların değişen toplumsal koşullara uymalarını sağlayıcı, kentleşmenin endüstrileşmenin ve tarımda modernleşmenin gerektirdiği bilgi ve becerilerle donatılmalarına yönelik kapsamlı yaygın eğitim hizmetlerinin geliştirilmesi gerçekleştirilememiştir."

7.1.2. Topraksızlık

7.1.2.1. Yetersiz toprak

Türkiye'de tarım kesiminde bugün 26.5 milyon nüfus bulunmaktadır. Mevcut 27 milyon hektar tarım alanı buna bölününce kişi başına 10 dönüm toprak düşer. Her aile 5 kişi kabul edilirse bu çiftçi ailesi başına 50 dönüm toprak yapar. Bu miktar toprak adil bir şekilde dağıtılsa dahi geçimi sağlamaktan uzak kalacaktır. Bu

durumun yetersizliği, diğer ülkelerle kıyaslanınca daha açık olarak görülecektir.

1968 FAO kayıtlarından yararlanarak hazırlanmış olduğumuz 7/3 numaralı cetvelde bazı ülkelerle komşularımızda tarım kesiminde çalışan bir aileye isabet eden işlenen toprak miktarı gösterilmiştir.

Cetvelde görüldüğü gibi, 1968 yılında Türkiye'de bir çiftçi ailesine düşen işlenebilir toprak miktarı, cetvelde yalnız Ügisi ve önemli göz önüne alınarak kaydedilen ülkelerin hemen hepsinden daha az olarak, 58.5 dönümdür. Buna karşılık Kanada'da bir çiftçi ailesine bizim 20.96, Amerika'da 12.89, Danimarka'da 3.50, İngiltere'de 3.12, Rusya'da 2.62 kat fazla toprak düşmektedir. Cetvelde bulunan diğer pek çok ülkede münavebe ve devamlı ekim uygulandığı, ülkemizin işlenen topraklarının büyük bir kısmının her yıl nadısa ayrıldığı da göz önüne alınursa; Türkiye'de bir çiftçi ailesine isabet eden ortalama toprak 40 dönüm olur ki; bu listedeki bütün diğer ülkelerden daha azdır.

Aşında pek çok ülkede nüfus yoğunluğu ülkemizden çok daha yüksektir; ancak bu ülkelerde tarım kesiminde çalışan nüfusun bütün nüfusa oranı çok düşük olduğundan, bir aile başına düşen toprak miktarı daha fazla olmaktadır.

1968 yılında tarım kesiminde çalışan nüfus tüm nüfusun % 73'ü iken İngiltere'de % 44, Amerika'da % 6'sı, B. Almanya'da % 8'i, İsrail'de % 12'si kadardır. Bizdeki değer hemen bütün kıtalar ortalamasının üzerinde ve ancak Afrika kıtasının seviyesindedir. Gerçekten 1968'de tarım kesimi, tüm nüfusun: Avrupa'da % 23, Güney Amerika'da % 46, Kuzey Amerika'da % 6, Asya'da % 63, Avustralya'da % 19 ve Afrika'da bizimkinden % 1 oranında farklı olarak % 74'ü kadardır.

Bu durum, çiftçi başına düşen tüm yüz ölçümü göz önüne alındığı zaman da geçerli olmakta ve Türk çiftçisi başına 34 dönüm toprak düştüğü halde, bu değer diğer ülkelerde daha fazla olmakta, söz gelimi: Kanada'da 5636 dönüm olarak, bizim katlarımızı aşmakta, yalnız Yunanistan ve Bulgaristan'da durum bizden biraz düşük bulunmaktadır (AYDENİZ 1972).

7.1.2.2. Toprak dağılımındaki adaletsizlik

Bu nedenle topraksızlık tarımsal üretimimizi sınırlayan etkenlerdendir. 1963 tarım sayımına göre 309000 köylü ailenin topraksız-

Çevre 7.3 Ülkesinde, hesaplaması ve diğer hususları için: tarım kesiminde çalışan bir altyapı düzeyi olarak toprak miktarları

Ülkesi	Nüfus (milyon)	Tarımın toplamı (milyar dolar)	Tarımın Kesimi (%)	Yıl (bin hektar)	Çiftçi başına alan (Dönüm)	Ekilen alan (1000 ha)	Çiftçi başına alan (Dönüm)	Çiftçi başına alan (Dönüm)	Çiftçi başına alan (Dönüm)
Bun, Ülkesi	55.8	2.02	8	24405	131	7982	86.5	182.5	3.12
A.B.D.	201.1	11.70	0	80055	800	176440	150.8	754.0	12.80
Bun Almanya	80.0	4.35	8	24792	34	1197	18.0	90.0	1.58
Kanada	30.0	1.22	0	90714	3036	43404	245.2	1226.0	20.86
Brezil	6.1	0.30	10	4129	71	484	7.0	35.0	0.60
İsrail	5.0	0.31	12	2070	67	411	13.3	66.5	1.18
İsviçre	7.9	1.06	13	44929	420	3031	30.3	151.5	2.29
Danimarka	4.9	0.66	14	4307	65	2782	41.0	205.0	3.50
Fransa	48.9	2.56	16	54708	71	10816	25.0	129.5	2.21
Norveç	3.0	0.65	17	32402	879	843	13.0	65.0	1.31
Avrupa Ülkeleri									
Yunanistan	6.0	4.59	54	13144	29	3031	0.4	42.0	0.72
Bulgaristan	6.3	3.69	45	11991	30	4358	12.4	62.0	1.06
Rusya	287.0	72.37	32	224022	306	224000	30.6	153.0	2.62
Katun	0.6	0.23	39	925	40	452	18.8	94.0	1.61
İtalya	27.0	12.10	40	164000	135	11704	9.5	47.5	0.81
İrlanda	9.1	1.96	41	43249	110	7486	18.9	94.5	1.62
İsviçre	5.1	2.88	53	18518	64	3061	20.4	102.0	1.74
Türkiye	33.5	22.72	31	78058	34	20501	11.7	38.5	1.00

dir. Büyük çoğunluğun ise toprağı yetersizdir. Sayım sonuçları 7/4 numaralı cetvelde verilmiştir.

Cetvelden çiftçi ailelerinin % 40,9'unun ortalama 9,2 dönüm toprağına sahip olduğu görülmektedir. Hiç bir gelişme tedbiri alınmamış olan bu topraklar, şüphesiz çiftçi ailesinin geçimini sağlamakdan uzak kalmaktadır. % 27,8'in ise ortalama toprağı 33,6 dönümdür. Görüldüğü gibi çiftçi ailelerinin % 68,7'sinin yeter toprağı bulunmamaktadır. Standart ölçülere göre geçimini sağlayacak toprağı olan çiftçi ancak % 31,3 oranındadır. Bunlardan % 18,1'i güçlüğüle geçinebilmektedir. Bu durumda geçim güçlüğü çeken çiftçi ailelerinin oranı % 86,8'e yükselmektedir.

Cetvel 7/4. 1963 Tarım sayımına göre çiftçi ailelerinin toprak genişlikleri

Çiftçi ailesi	Toprak genişliği (dönüm)	Toplam alan	
		(%)	
1208267	9,2	40,9	11662240
862060	33,6	27,8	28965317
161271	71,1	18,1	30900368
391489	136,2	9,4	39700002
99230	298,8	3,2	29260704
10853	684,7	0,25	7451049
2791	1262,5	0,09	3523038
830	5198,1	0,03	2974233
310	8290,8	0,01	2580948
			10409100

1963 Tarım Sayımında incelenen 3100947 tarım işletmesinin % 86,8'inin küçük tarım işletmeleri tarzında olduğu ve tarım kesiminde çalışan nüfusun 7/8'ini teşkil eden bu kesimin toprağı ancak 1/2'sine sahip bulunduğu görülmüştür. Toprağı diğer 1/2'si ise tarımsal nüfusun 1/8'indedir. Bu durum toprak dağılımındaki adaletsizliği açık olarak göstermektedir. Uçlarda bu adaletsizlik, daha belirgindir. Çiftçi ailelerinin % 0,48'ini teşkil eden 15000 civarındaki büyük tarım işletmeleri, tarımsal nüfusun % 68,7'sini oluşturan küçük aile işletmelerinin işlediğince yakın toprağına sahip bulunmaktadır.

Tarımda işlenen toprakların büyüklüğüne göre dağılımı 7/5 numaralı cetvelde verilmektedir (D.P.T. 1978).

Cetvelde görüldüğü gibi 50 dönüme kadar olan işletmeler tüm işletmelerin % 70,6'sını oluşturmaktadır. Buna karşın 20 dönüme

Cetvel 7/5 Tarımsal işletme genişliğinin dağılımı

Toprak ölçümü dekar	Hane (%)	Toprak (%)
1-5	10.9	0.0
6-10	14.9	1.9
11-20	19.6	4.0
21-50	25.2	13.0
51-100	16.2	18.7
101-200	8.5	19.5
201-300	3.6	18.3
301-1000	0.6	6.8
1001+	0.3	15.4

kadar olan işletmeler tüm işletmelerin yarısına yakınına (% 45.4) oluşturduğu halde toplam tarım alanının ancak % 7.3'ünü içermektedir.

7/6 numaralı cetvelde ise işletme genişliğinde 1963-73 yılları arasındaki gelişmeler görülmektedir (D.P.T. 1978).

Cetvelde, 1963'den 1973'e hane oranının küçük işletmelerde daha da yükseldiği ve 20 dönüme kadar olan işletmelerde % 40.7 den % 44.6'ya çıktığı; buna karşın toprak payının % 11.3'den % 8.4'e indiği görülmektedir (Aydeniz, 1981).

Cetvel 7/6. 1963-73 arasında işletme genişliğindeki gelişmeler

Toprak ölçümü dekar	1963		1973	
	Hane (%)	Toprak (%)	Hane (%)	Toprak (%)
1-20	40.7	11.3	44.6	8.4
21-50	28.1	17.7	29.3	17.9
51-100	18.1	22.2	16.7	22.6
101-200	9.4	22.2	7.0	19.3
201-300	3.2	15.9	2.6	16.2
301+	0.3	10.7	0.8	15.4

7.1.2.3. İşletmelerin parçalanması

Toprahsızlık gibi işletmenin parçalanması ve dağılması da üretimin düşük olmasına sebep olmaktadır.

Veraset ve benzeri nedenlerle işletmeler bölünmekte, parçalanmaktadır. Bazı bölgelerde hasat ve işçi güçlükleri bu parçalanmayı daha da artırmaktadır.

Tarım işletmelerimizin parça durumları 7/7 numaralı cetvelde verilmiştir (AYDENİZ 1972).

Görüldüğü gibi işletmelerin ancak % 9.39'u tek parçalıdır. İşletmelerin yarısı 6'dan fazla parçalıdır. Bu durum şüphesiz üretimin az, rantabilitenin düşük olması sonucunu doğurmaktadır.

Cetvel 7/7. Tarım işletmelerimizin parçalılık dereceleri

Parça durumu	İşletmedeki oranı (%)
Tek parçalı	9.39
2-3 "	20.79
4-5 "	10.91
6-9 "	24.91
10 ve daha fazla parçalı	24.78

7.1.2.4. Toprak dağılımındaki düzensizlik

İşlenen toprakların karakter itibarı ile yeknesak olmaması ve takımın da tabii koşullara uygun ya da düzensiz geometrik şekillerde bulunmaması da üretimi kısımlayan nedenlerden olmakta, bu durum, işletme ve hasat güçlüklerine ve birçok sürtüğmelere kaynaklık yapmaktadır.

7.1.3. Tarım teknolojinin bilinmemesi

Topraklarımızı verimsiz kılan önemli nedenlerden biri de toprağa verimli kılaacak tedbirlerin alınmaması ve bilgili bir tarımın uygulanmamasıdır.

Tarım işletmeleri, üretimin maliyetini düşürecek ve verimi artıracak plân ve kuruluşdan uzaktır. Ekserisi çok parçalı ve çok küçüktür. Bu küçük parçaların irtibatı, işlenmesi ve hasadı büyük güçlükler doğurmakta, makinalı tarım uygulanamamaktadır.

Teraslar ve meyile dik sürüm ve ekim yapılmadığı, çok meyilli topraklar işlendiğinden: topraklar yıkanmakta, pek çok yerde anızın bilgisiz şekilde yakılması, rüzgar erozyonuna sebep olmakta ve verimli olan üst toprak tabakasının kaybı verimi düşürmektedir.

Çok çeşitli esas alan (Polikültür) bir tarım değil de tek çeşide dayalı (monokültür) tarım uygulandığından, devamlı olarak aynı bitki-besin maddelerinin fazla sömürülmesi sonucunu doğurmakta, toprak yorulmakta ve devamlı gelişme ortamı bulduğundan zarar-

lılar kıran haline geçmektedir. Monokültür bir tarım uygulandığından herhangi bir münavebenin bulunmayışı ve bu münavebede toprağı bitki-besinleri ve mikroorganizmacı zenginleştirici baklagillere hiç yer verilmeyişi, verim üzerinde etkisini açık olarak göstermektedir.

Toprakta, bitki-besinlerinin yararlı hale geçmesini sağlayacak ve nemi koruyacak tedbirler alınmamakta ya da kısır olarak alınmakta bunun sonucu olarak çok eskiden beri işlenmiş topraklarda görülen bitki-besin maddesi açlığı, gübreleme de yapılmadığından, ürünü düşürmektedir.

Sulama yapılmadığından bitki-besini sömürülememekte, bilginiz sulama yapılan yerlerde topraklar çoraklaşmakta, suyun azlığı kılalar fazlalığı da zararlı olmaktadır.

Uygun olmayan bitki cinsinin yetiştirilmeye çalışılması ürün miktarını düşürmekte, ülkemiz koşullarına uygun verimli çeşitler üretilmemektedir.

7.1.4. Ormansızlık:

Ülkemizin, su düzeninin kurulmasında büyük yararları dokunan, orman varlığından yoksun olman da tarımda su miktarını çekilmedi ve üretimin düşük olmasını temel nedenlerindenidir.

Ormanlara yağan, özellikle kar halindeki yağışlar, ağaçların üzerinde ve altlarında uzun süre kalırlar. Çünkü ağaç üzerinde ve altındaki karlar gölgede kaldıklarından ve geniş yüzeye dağıldıklarından kolay kolay erimezler; halbuki çıplak topraklara yağan karlar güneşi görür görmez erir ve etiyenler de erimemişleri çabucak çözerek: seller, taşkullara, erozyona sebep olur ve hemen sonra da toprağın kuruması sonucunu doğururlar. Ormanların altını kaplayan bitkisel örtüler toprağı üşüngenimsi bir karakter vererek, yağışın bol olduğu devrelerde, geniş çapta suyu bu topraklar tarafından tutulması ve bunların yavaş yavaş sızması ile kaynakların doğmasını sağlarlar.

Üzgünüz ki: ülkemiz bu çanstan da yoksun olarak, kuraklığın acısını daha şiddetli çekmektedir.

İstatistiklerde ülkemiz orman varlığının hızla azalarak % 20' den % 10'a doğru düştüğü görülür. Ancak son yıllarda bu oranda birden yeniden % 20'ye çıktığı izlenmektedir. Her yıl binlerce hektar ormanın yakılarak, yıkılarak, baltalanarak, kaçak ya da işletme adı

altında tahrip edildiği açık bir gerçek olan ülkemizde bu durum kuşkusuz orman olmasa gereken alanları içeren bir niyet belirtisi olarak kabul edilebilir.

Ormanın çok önemli yararlarından biri de hava nemini üzerindeki olumlu etkisi ile özellikle yazın kurak dönemlerde, bulutlu günlerde yaptığı yüksek orandaki terleme ile, havanın doymuş hale geçmesi, dolayısıyla yağmın düşmesine olumlu katkısı olmaktadır. Üzgünüz ki: ülkemiz günden güne bu güvenceden de yoksun kalmaktadır.

Ve kuşkusuz ormanın en büyük yararı: suyun sürekli dömesine olumlu katkısı; su düzenini sağlayarak ve derin kökleri ile toprakları tutarak erozyonu önlemesi olmaktadır.

Ormansızlık, ülkemiz topraklarını erozyonun kucagına bırakan acımasız olgulardanır.

7.1.5. Yaşantının basitliği, bunun sonucu ihtiyaç azlığı, bunun doğurduğu beslenme bozukluğu ve tembellik.

7.1.5.1. Düşük Talep :

Halkımızın % 62'ye yakın kısmı köyde yaşamaktadır. Köylülükün yaşantısı ise: "Bir lokma, bir hurka" deyiminin uygulanmasından farklı değildir. Görgüsü ve yetiştirilmesi sonucu, helaya dahi ihtiyaç duymamakta, kesek barınağının yapımına, tezlek teslinine kâfi gelmektedir. Yatağı, evlenirken, kendi hayvanlarından temin edilen yünle yapılmış bir kaç şilte, kutığı: un-bulgur-tuz-yağdan oluşmuş bulgur pilavı veya çorbadır. Köyde meyve bilinmemekte, sebze: fasulye, nohut gibi bir kaç kuru daneye inlisiz etmektedir. Vitamin kaynağı halâ Anadololu'nun en büyük kısmında tarlalardan toplanan orlardır. Anadolulu kendi kaderini kendi tarımına kaim sanmıştır. Onun kendi dışından temin edeceği yalnız: gaz-tuz-bez üçlüsüdür. Düşündeki başlık, kan dıvasından dolayı silahlanma, kavradan dolayı para yedirme, olmasa adeta beşer yaşar.

Son yıllarda yapılan yollar, radyo ve televizyon gibi eğitim vasıtaları, özellikle tranzistörlü radyolar, okullar, gazeteler, şehre yerleşen akrabalar, Almanya'ya giden işçiler, köyde talebi şiddetle etkilemiştir. Yavaş, yavaş sebze, meyve tanımakta, çirli giyimine özenilmekte ve hattâ bütangazla kahve, çay pişirme adet haline gelmeğe başlamaktadır (AYDENİZ 1972).

7.1.3.2. Kısr Tüketim:

İhtiyacın azlığı, talebin yetersizliği, kuşkusuz, tüketimin kısr olmam sonucunu doğurmaktadır. İhtiyaç duyulamamaktadır ki: teminine uğraşın, yapın, sarf etsin, temin etsin, tüketin.

Diğer ülkelerde yapılan istatistikî çalışmalar, aylık giderlerin, yarımsa yakın kısmını besleme giderlerinin oluşturduğunu, göstermiştir. Brezilya'da yapılan araştırmalara göre tüm giderlerin % 55'i, Panamada % 32'den fazlası beslenmek için kullanılmaktadır. Giyim, konut ve teshin ise bundan sonra gelmektedir.

Türkiye'de ekseriyeti teşkil eden köylü için konut gideri diye bir şey söz konusu değildir. Kerpîçden yapılmış, küçük, basit damlar ihtiyacı görmektedir. Teshin ise, tezek ile sığın dışına dayatılmıştır. Bu durumda yekûn tutan ana giderler: beslenme ve giyim giderlerinden ibaret olmaktadır. Buna karşılık şehirlerde, konut giderleri büyük bir yer tutmakta ve köyün tarzına, büyük bir inafa, lükse girilmiş bulunmaktadır.

Ülkemizde tüketilen malde miktarı ve kalori değeri gelişmiş ülkelerin oldukça gerisinde bulunmaktadır.

Günlük tüketimimiz ile bunlardan sağlanan kalori miktarları ise 7/8 numaralı cetvelde (T.B. 1969).

Cetvel 7/B. 1964-1966 yılları ortalaması olarak ülkemizde litre başına tüketilen besin maddeleri ve kalori değerleri

Besin cinsi	Günde tüketim (g)	Günde enerji (kalori)
Tahıl	454	1714
Patates ve benzeri nişastalılar	115	39
Şeker, bal ve tatlilar	40	160
Baklagil, fındık, tohumlar	35	137
Sebzeler	290	62
Meyveler	317	250
Eti	39	74
Yumurta	5	7
Balık	3	6
Süt	370	103
Yağ ve Yağlı maddeler	28	201
TOPLAM	1545 g	2860 Cal.

Cetvelde görüldüğü gibi, temel beslenme kaynaklarımız, nispeten maddeler oluşturmaktadır.

Ülkemiz, birey başına tahıl tüketiminde, başta gelen ülkelerdenidir (474 g/gün). Şeker tüketimimiz (40 g/gün) gelişmiş ülkelerin 3-3,5'da biri kadardır. Baklagil tüketiminde diğer ülkeler arasında ortalarını almaktayız. Meyve sebze tüketiminde başta gelen ülkelerdeniz. Et, yumurta, balık, süt, gibi proteinli maddeler tüketiminde çok gerilerde bulunmaktayız. Et tüketimimiz, gelişmiş ülkelerin 200-300' g'lık günlük tüketimlerinin ancak 5-8'de biri oranındadır (39 g/gün), yumurta tüketimimiz ileri ülkelerin 10'da biri kadardır (5 g/gün), balık tüketimimiz de 10'da bire eş olarak günde 5 g'dır, süt tüketimimiz gelişmiş ülkelerin yarısı veya 3'de biri oranında olarak günde 219 g'dır.

Değerler, halkımızın, özellikle protein açığı çektiğini göstermektedir. Sorun bu rakamlarla kalmamakta, bu değerleri oluşturan uçlar arasında büyük açıklıklar, dağılımda düzensizlikler bulunmakta, bir yanda aşırı israf öte yanda yokluk görülmektedir. Beslenmede olduğu gibi giyim, kuşamda da dağılımda büyük bir adaletsizlik ve düzensizlik bulunmakta, bir kısım yurtdaş yılda bir don gömlek zor bulurken diğer bir kısım aşırı israfla aylık modaya uyup urba değiştirilmektedir.

7.1.5.3. Açlık, Çıplaklık, Bozuk Teshin:

Tüketimdeki düşüklük sonucu olarak, gizli, açık açlıklar halkımızın kemirmektedir. Vatandaşlarımızın küçümsemediyecek kısmı yeter kalori alamamaktadır. Büyük kısmında vitamin, protein, mineral madde açığı vardır. Kafi kalori alamayan kişinin, şüphesiz iş verimi, kapasitesi, randımanı da ona göre olmaktadır.

Giyim-kuşamımız beslenmemizden farklı değildir. Giyimimiz bünyemizi ortam etkisinden korumaktan uzak bulunmaktadır. Köylerde yetersiz giyim yaygın olduğu halde, şehirlerimizde her modaya uymaya çalışan, israfçı bir tutum dikkati çekmektedir. Sonuç: bünye ısının iyi düzenlenmemesi, korunmaması, kalori israfı, randıman düşüklüğüdür.

Hele teshin, adeta inanmadığımız, alışmadığımız bir husus gibi gözükmektedir. Kışın çalışma ve yaşama yerinin belli sıcaklıkta tutulması, belli bir azınlığa nasiptir. Yazın bu sıcaklığın korunması ise azınlığın da azınlığına vergidir. Kışın soğuk, yazın sıcak, çalışma gücünü, zevkini kıran, imkânsuz kılan temel nedenlerden olmaktadır.

7.1.5.4. *Bunların Doğurduğu Tembellik, Uyumsuzluk, Hastalık, Erken Ölüm Sonucu Düşük Randıman:*

Yeter kalorisinin alınmaması ve tek yönlü beslenme bireylerin işe isteksiz olması sonucunu doğurmakta, bu işe randımanı düşürmektedir. Köylünün çalışma devresi yılda bir ayı bile doldurmamaktadır. Şehirde durum farklı değildir. Memurun "Batı" anlamıyla aktif olarak çalıştığı dönem günde bir kaç saati geçmez. Bunda gübresiz, beslenme, giyim-kuşam ve teçhizatın etkisi olmakta, bu nedenle tembelleşenler diğer bireylere de kötü örnek olmaktadır.

Özellikle fazla sıcaklığın meydana getirdiği uyumsuzluk, hepimizce bilinmektedir. Bu nedenle sıcak bölgelerimizde tek mesai uygulanarak, sabahın serinliğinden yararlanılmağa çalışılır, ve öğleden sonraki sıcak devre dinlenerek savuşturulur. Çiftçi de bu nedenle; çok erken olarak işe başlar, öğleden önce döner. Gelişmiş ülkelerde bu sorunlara klima tesisleri ve aircondition'larla çözüm getirilmiş ve söbelligi çölde, mükemmel çalışma alanları kurulabilmektedir. (Palm-Street de olduğu gibi).

Beslenme bozukluğundan dolayı parazitizm ülkede yaygın hale gelmiş, dişlerde piyore, hemen hepimizin, ayrılmaz dostu olmuştur. Tüberküloz ve benzeri hastalıkların oranı, ülkemizde, gelişmiş ülkelere oranla çok yüksektir. Trachom gibi pislikle, tifo ve kolera gibi alt yapı kuruluşları ile, şerit gibi besin kontrolü ile ilgili hastalık ve zararlılar yaygın halde bulunmaktadır. Bütün bunların sonucu olarak, ortalama yaş ülkemizde Amerika'dakinin yarısı kadar olabilmektedir.

Bunların sonucu olarak kişi, sağlık ve rahatlığı ortamında çalışabilmekte ve randımanı da o acarıda değişmekte, bu işe üretimi doğrudan etkilemekte ve veriminin düşük olmaı sonucunu doğurmaktadır.

Gerçekten, ülkemizle yakın ilişkileri bulunan 16 devletin istatistikî kayıtlarını esas alarak yaptığımız korelasyon hesapları sonunda: et, yumurta ve balık olarak proteinli madde tüketiminin toplamı ile G.S.M.H. arasında 0.001 oranında korelasyon katsayısı olan, çok belirgin, olumlu bir uyarılıın bulunduğuna tespit edilmiştir.

Denklem:

$$G.S.M.H. = 8.7B \text{ protein tüketimi} - 210 \text{ şeklindedir.}$$

7.1.6. Güvensizlik:

Tarım kesiminde güvensizlik bütün diğer alanlardan daha fazladır. "Kırdaki mal malın değildir." sözü genel bir kural haline gelmiştir.

1960-67 yıllarını kapsayan adalet istatistiklerine göre, tarım kesiminde, yılda:

100-250 bin tapulama davası,

10- 30 bin men'i-müdahale ve men-i-ruavaza davası, ayrıca:

Binlerce: mülkiyet hakkı, zilyetlik, tapu kaydı, hudut tahhidi, zarar-ziyan tazminatı, miras, ortaklık, veraset, istimlak davası açılmakta; yılda tarım kesiminde 100000 civarında vatandaş hapse atılmaktadır. Bu rakam, bütün diğer meslek gruplarının toplamının 2-4 katıdır. Rakamlar, bu konudaki başı bozukluğu, düzensizliği ve sorunun önemini göstermektedir.

Tarım kesiminde sigorta alışkanlığı bulunmadığından, güvensizlik etkisini daha şiddetle duyurmaktadır.

Tarım kesiminde güvensizliği nedenlerini 5 madde altında toplamaya çalışacağız:

7.1.6.1. Kadastro Yokluğu ve yetersizliği:

Tarım kesiminde güvensizliğin temel nedenlerinden birisi kadastro yokluğudur. Mevcut kayıtlara göre işlenebilen toprakların % 60 civarındaki kısmı tapusuzdur. Tapulu olan, bunun ancak yarısı kadar olarak % 30 civarındadır. Kalan kısım davalıdır.

Osmanlı İmparatorluğunda arazinin devlete ait olması ve kişisel mülkiyete geçiş anında, konunun derli toplu ve düzenli olarak ele alınmamış olmasının sonucu meydana gelen bu durumu olağan saymak gerekmektedir.

Tapusuz olan alanlarda da sınırlar, belgesel olmaktan çok uzak olarak, genellikle değişken ve izafi nitelikteki noktalara dayandırılmıştır. Sınırları belli edecek her hangi değişmez bir işaret bulunmamaktadır. Uygulamada tapuda gösterilen 10 dönümlük bir yere karışık, binlerce dönümlük alana sahip çıktığı, kaydedilen tepe veya dereciğin, birbirinden kilometrelerce farklı bölgelerdeki noktalara dayandırılmak istendiğine sık sık rastlanmaktadır. Satılan bir alanın tapusu bulunmadığından, müteaddit defalar satılması,

ya da devamlı bir tehdit, sınırlı unsur olarak kullanılması olağan sayılmaktadır.

Bunun yanında, babasından, dedesinden kaldığı halde, yıllar yılı malına tapu alamayanlar, açma ve benzeri uygulamalarla devlet veya kişi mallarına tapu çıkarırlar, çevresini alarak koy ve ya ortama-
daki diğer malları da tapuyu içerisine almak için hileli yollara baş vuranlar, ülkemizde her tarafta her an görülen hususlardır. Bunun yanında, hiç bir işe yaramaz alanları meyve bahçeleri, sebze bahçeleri haline getirdikleri halde tapu alamayanlar da bulunmaktadır. Bütün bunların sonucu, malına güvenememek, gereken yatırımı yapmamak olmaktadır. Bu ise üretimin düşük olması sonucunu doğurmaktadır.

7.1.6.2. İşletilmemiş Sınırlar:

Tapuyu olsa dahi sınır işaretli alanlar yok denecek kadar azdır. Gelişmiş ülkelerde görülen, muntazam, düz, dikimli tellerle işaretlenmiş sınırlar ise hemen hiç bulunmamaktadır. Bunun sonucu olarak arazi tecavüzleri, sınır kavgaları, hayvan zararlarınıu sonu almamaktadır.

Değişken esaslara dayandırılan sınırlar ise işi iyice çapırak hale getirmektedir. Ülkemizdeki tapu kayıtlarında sık, sık rastlanan; ve sınır olarak gösterilen, su veya bunun arazisi, o çabucak ait diğer alanlarla karıştırılmakta; yol ve dere gibi sınırlar ise; değişken olmayan yolun sık, sık değişmesi yolun ortadan kalkması, ya da yeni yollar açılması; derenin sık, sık yatak değiştirmesi ile hakiki yerinden sapabilmekte, saptırılabilir. Bu nedenle su kenarlarına yapılan benti ve setlerle kültür alanlarının, kumsal haline geldiği, getirildiğine sık, sık rastlanır. Yine bu korku ile, pek çok mal sahibi, geçit için gerekli yolu vermeğe istekli olduğu halde, tapu kaydındaki ters anlamaları önlemek için bu yola gidememektedirler.

Ülke şartlarında sınırların işaretlenmesi ayrı bir sorun kaynağı olmaktadır. Çoğu kez eğri büğrü sınırlar iki taraf için de mal ve toprak kaybına sebep olmaktadır. Masrafların ortaklaşa veya sınır oranında dağılmasına ait bir kayıt bulunmaması, bahariyi, komşuların anlaşına bağlı kılınmaktadır.

Sınır işaretlerinin korunması, başlı başına bir problem olmakta, dilediği yeri yol sayan bir araba, traktör, dilediği yerden hayvanını geçirmek isteyen bir çoban, bunları sökmekte, yıkmakta, yakmakta, bazen de tümenli toplayıp götürmektedir.

7.1.6.3. Tarımsal Hukuktaiki Bölgeleler ve Yeterlilikler:

Tarımsal hukuk pek çok alanda ülkemizde, hönüz belirgin ve yazılı hale gelmemiştir. Çeşitli sorunlar için çeşitli bölgelelerde, çeşitli örf ve adetler bulunmakta, bunlar da kişilerin iyi niyeti ortamında uygulanabilmekte, ya da çoğu kez görüldüğü gibi sonu gelmeyen davalara kaynak olmaktadır.

Tarım kesiminde güvensizliği doğurucu en yaygın neden hırsızlıktır. Ülkemizde her yerde, bunun her çeşidine rastlanmaktadır. Bu, kırsal, çalışmaları ve yatırımları geniş çapta etilemektedir. Bazı bölgelerde, dikilmiş fidanlar dahi öökülerek alınmaktadır. Bu nedenle, çift ürün alınabilen bölgelerimizde, daha uygun sonuç alınabilecek olan yağışlı devrelerden, bekleme ve muhafaza güçlüklerinden dolayı, hiç yararlanılmamakta, yalnız bu nedenle ürün: 1/2 veya 2/3 oranında azalmaktadır. Mevcut ürünün korunması da büyük maddi güçlükler ve masrafa sebep olmaktadır.

Tapulama, sınır işaretlenmesi, veraset, arazi planlanmasına ait, açık, kesin ve çabuk işler ilkelerin konulmamış olması veya iyi işletilmemesi, bu konularda güven bırakmamaktadır.

Su hakları, sınırları tanı, yararlı ve yapıcı olarak belirtilmemiş çok önemli tarım sorunlarımızdandır. Su, Türkiye'de ürünün miktarını tayin eden en önemli etkenlerden biridir. Bu sebeple de sulama suyu kaynağından yararlanma, kişisel kazanç ve ürün artışı için büyük önem taşır. Su, verimi en küçük ölçülerle katlanınca artırmaktadır. Toprak Reformu Öy Tedbirler Kanunu Tasarısında dahi bu nedenle, sulu topraklara kira için 1/5'i kadar sınır tanımlanmış bulunmaktadır. Gerçekten kiracıda ancak nadiren 2 yılda bir ürün alınabilirken sulanan alanlarda bir yılda bir kaç, bol ve çeşitli ürün alınabilmektedir. Bunun sonucu olarak, sulama suyu kaynaklarından yararlanma: çeşitli kavga, sistimsizlik, israf ve sürdürümlere sebep olmakta, ulusal gücümüz, ürünün artırılmasında en iyi bir şekilde kullanılmamaktadır.

Ağaç kesme diğer bir güvensizlik kaynağıdır. Hayatında bir ağaç dahi yetiştirmemiş olmak, orman kadimından ağaç kıyımına atılmak, meyve ağaçları veya süs ağaçlarının da kesimini itiyat haline getirmektedir. Tapuda yol kaydı bulunmadığı halde, bahçesinden yol veren bir kişinin, yol kıyımındaki meyve ağaçlarının tahribatıyla biçilmeğe çalışıldığı, köyle başka ağaç bulunmadığından, kuş konuyor diye, yegane ağacı da kesildiği, 3-4 yaşındaki kavağın

meses, yapmak için veya zeytin sikkemek için kesildiği, dikilen fidanların, fidan parası vermemek için sökülerek götürüldüğü, şahit olduğum olaylardan bir kaçıdır.

Ülkemizde, kırgınlık veya kınkaçlıkla, ürünü yakma, harman yakma, az gövülen olaylardan değildir. Bu konuda ilğillerin dik-katsızlıkları da zararın komşulara ya da bütün harmanlara, ve ya köye sıçramasına sebep olabilmektedir.

Amerika'ya Türkiye'den analiz için getirttiğim toprak örnekleri, kendi ülke topraklarını her hangi bir buluşma karşı korumak için, aylarca karantinada tutulduğu; Amerika'da diğer eyaletlerden Kaliforniya'ya geçilirken dahi her türlü meyve ve sebze ve bunlarla ilgili aksamın beraberinde götürülmesi yasak olduğu halde, bize: her yerden, her an, her şey girebilir, kontrolsüz, karantinamız gir-dirilir. Bunun sonucu her türlü hastalık, hazine, virus ülkemizde cirit atar. Bütün çiftçiler mücadele yapma, bir çiftçinin bunu yap-maması tekrar buluşmasına sebep olabilmekte, olmaktadır.

7.1.6.4. Kontrolsüz (Baş-boş) Hayvancılık :

Ülkemizde hayvancılık, özgürüz ki: günümüzde de geniş çapta baş-boş olarak yapılmaktadır. Yani hayvanlar, belli bir yerde yatılıp (ahır, ağıl...) belli ve sınırlı bir alanda otlatılıp, diğer yemler hayvanın ayağına getirilerek besleneceğine; sınırlı, mülkiyeti belli olmayan alanlarda yatırılmakta, gönle esen zamanda istenen yerde beslenmektedir. Bunun sonucu olarak, meralar kontrol edilememekte, aşırı otlatma sonucu, erozyon şiddetlenmekte, otlar henüz gelişme çağında iken otlatıldığından belli bir alanı yararlanına çok az olmakta, çeşitler yozlaşmaktadır. Bizde bu anlamdaki hayvancılık, şu ata sözümüzde tarifini bulmaktadır: "Saldım çayıra, Mevlâm kayıra."

Bunun sonucu olarak, baş-boş hayvanlar, her şeyi kemirmekte, bundan özellikle fidanlar büyük zarar görmektedir. Kırdaki dikili ağacın pek fazla bulunmaması ve hayvanlara gerekli tımarın yapılmaması, bu hayvanların önüne ilk gelen fidanı, ağaçlık veya ağacı kaçınma vantası yapması, ağırlarını koparması, merkeplerin özellikle, kavak fidanlarına soymaklarını kemirmeleri, diğer hayvanların, özellikle keçilerin gelişmekte olan fidanların sürgün kamlarını kemirerek kurumalarına sebep olmaları, her gün, her bölgemizde rast-lanan olaylardandır. Bunun sonucu, bu işleri yapan hayvanlara işkence yapılması da, zararın, güvensizliğin, diğer yanı olmaktadır.

Özellikle yeni dikildikleri anda fidelerin hayvanlar tarafından çiğnenmesi onların mahvolmasına yetimektedir.

Aynı nedenle, çeşitli ağaç veya tarla ürünlerine, çeşitli zararlılar için uygulanan zehirli maddelerin, bu hayvanlar tarafından, sörgün, ot ve ürünle birlikte yenmesi sonucu bu hayvanların ölmesine veya hastalanmasına sebep olması, yeni kurgunluk, düşmanlık, kaynağı olmakta, ya da çiftçi hayvan zararından korunmak için bilerek bu işe teşebbüs etmektedir.

Bu durumda, her iki taraf da, yani: hayvan sahibi de, arazi sahibi de dertlidir. Ve sonuç tarım kesimindeki güvensizlik ve onun da doğurduğu üretim düşüklüğü olmaktadır.

7.1.6.5. Afetler:

Tarım kesiminde güvensizlik o kadar yaygındır ki: "İnşallah" la başlamayan her hangi bir konuşma küstahlık olarak görülmektedir. Yani bir şeyin olup, olmayacağı, ürünün alınıp alınmayacağı, mahsulün bolluk derecesi tamamiyle tesadüfe bağlıdır. Bu, her türlü doğal ve yapma kıraza, salgına, zarara, ziyana açık olan bir tarım sisteminde olağan sayılmalıdır.

Gerçekten ülkemizde, tohumun çimlenmesi için gereken nem, ıdamayla garanti edilemediğinden, ekimden sonra yağışa bağlıdır. Bu yağış, normal çimlenmeyi sağlayabilecek miktar ve zamanda düşmediği gibi, alaca tava düşerek tohumun heba olmasına, ya da soğuk zamanlara kadar gecikerek, çimlenmenin olmamasına ve tohumun çürümesine de sebep olabilir.

Bunun gibi: gerekli tedbirler önceden alınmadığından; kış seğukları dona; az yağış kuraklığa; çok yağış sel baskınına, taşkınlarına; dolu ürünün dökülmesine, kırılmasına, sebep olabilmekte, olmaktadır.

Gerekli ve yeterli kontrol ve karantinanın uygulanmaması, çeşitli zararlıların ülkemize girmesine ve çabucak kırım haline geçmesine sebep olmaktadır. Çekirdenin her şeyi silip süpürmesi, sü-neden halâ milyonlarca zarar, tarım kesiminin ahşkın olduğu hususlardadır.

Tarım kesiminde afet yalnız doğal koşullardan oluşmaz: ürünün hasattan önce yakılması, harmanına ateş atılması, ya da diğer bir harmanını yakması sonucu uçrayan bir kıvılcımla kül olması, hayvanlarının zehirlenmesi, damının ahırının yakılması, ya da yakınının

öldürülmesi, veya yakınından birinin katil olması; ya da bir kız kaçırma nedeni ile nesiller boyu sürececek bir kan davasının içerisinde atılmasın, her gün, her yerde mümkündür.

Bu ortamda çiftçi şüphesiz, huzurla işiyle gücüyle meşgul olamaz, şüphesiz güven duygusuyla gereken yatırımları yapamaz, şüphesiz ekimini, sürümünü, gübrelemesini, sulamasını, hasatını zamanında yerine getiremez ve sonuç tabii ki: tarım kesiminde üretim düşüklüğüdür.

7.1.7. Ürünü Değerlendirememek:

Tarımsal üretimimizdeki düşüklük nedenlerinden birini de ürünün değerlendirilememesidir. Bu nedenle, ya üretilen ürün fazlası elde kalmakta, heba olmakta, ya da üretimde gelişmeyi hızlandıracak kazanç fazlasını sağlayamamaktadır. Ürünün değerlendirilememesine: harman hataları, standartizasyon yokluğu, ambalaj yetersizliği, depo kıyafetizliği, dağıtım ve pazarlama güçlükleri ve ihracat yokluğu sebep olmaktadır.

7.1.2.1. Harman Hatası:

Harman hataları yüzünden, bir veya birkaç yıllık emek sonunda elde olunan ürünün heba edildiğine sık sık rastlanmaktadır. Hasat ve harman zamanı yağın yağış, dolu ve selin, ürünü alıp götürdüğü, çürütüğü, küllendirdiği sık görülen olaylardır. Bu bakımdan, hasatı kurak devreye rastladığından ve nem miktarı düşük olduğundan en az zarar gören tahıldan, buğday ve arpa olmaktadır. Ancak, bu ürün çeşitlerinde dahi, doğu şartlarına bağlı kalmadığı sürece, zararlarına kaçınılmaz olmaktadır. Çeltik ve mısırda bu zararın ne kadar fazla olabileceği, olduğu, bütün tarımcılar tarafından bilinir. Meyve ve sebze gibi fazla miktarda su kapsayan ürün çeşitlerinde hasat ve harmana daha büyük itina gerekmektedir. Almanya'da, hem de tahıl yetiştiren çiftçilerin, hemen hepsinin hasat ettikleri ürünü, son'ı kurutma makinalarında, belli nem oranına kadar kuruttukları ve belli oranın üzerinde nem kapsayan tahılın satışını yasak olduğu düşünülürse, bu hususta ne kadar geri olduğumuz kolayca anlaşılır. Bereket vermiş, hasat devresinde ülkemizde, genellikle hüküm süren kurak ve sıcak iklim, zararlanmanın belli sınırdan kalmasını sağlamaktadır. Ancak, döven gibi ilkel aletlerle yapılan harman ve rüzgârın esmesine bağlı olan ayırım işi ürünün aylarca top-

rakta kalmanıza sebep olduğundan, zararlanma ihtimali çok artmaktadır.

Tahıl, üzüm, fındık, zeytin, incir gibi pek çok ürünün harman edildiği yer genellikle topraktır. Bunun sonucu olarak: kalite düşük, ürün kirlî ve bulaşık olmaktadır.

7.1.7.2. Standardizasyon Yokluğu:

Ülkemizde tarımsal ürünlerin pek çok çeşidi bulunmakta, ancak bunlar kâfi seleksiyona, adaptasyon denemesine tabi tutularak, en elverişlileri seçilerek, standard çeşitleri tesbit edilmediği ve yayılmas için yeter çaba gösterilmediğinden, karışık olarak üretilmekte, bu ise: emek israfına sebep olduğu gibi, elde olunan ürünün belli vasf ve tutarda olamaması ve bölük-buçuk kalması sonucunu doğurmaktadır.

Bu husus özellikle dış pazarlar için önem taşımaktadır. Bu pazarlar, belli vasıfta, bel ürünü, diledikleri vakit elde etmek isterler. Halbuki ülkemizde, çeşitler arasında standartlara göre ayırım yapacak seleksiyon ve standardizasyon kuruluşları da bulunmadığından, bu husus imkâsız olmakta; sofralık üzüm işlenecek olanlarla; graya elverişli olan meyve türleri, konserveliklerle karışık olarak kullanılmakta, bu da her alanda kalite ve randımanın düşmesine sebep olmaktadır.

Bu arada ülkede, turlanda devresinde, bol para getirebilecek, ya da en iyi ihraç ürünü olan kaliteli çeşitlerin dahilinde kullanıldığı, kalitesiz çeşitlerin ihraç edildiğine de sık sık rastlanır. Halbuki: pek çok ülke, en iyi malı ihraç malı olarak ayırır ve bunların ihraçını kolaylık, dahili tüketimine, güçlükler çıkarır.

7.1.7.3. Ambalaj Yetersizliği:

Ülkemizde ambalaj sanayii yeni yeni kurulmaktadır. Tarım ürünlerinin, günümüze dek taşınmasında kullanılan: serece, çuval, mahra, küfe, zembil, sepet gibi ilkel kaplar olmuştur. Dünyanın çok küçüldüğü, ulaşım olanaklarının çok çeşitlendiği ve geliştiği günümüzde ambalaja gereken önemi vererek, ürüne zarar vermeden taşınmayı sağlayabilecek ambalaj materyallerini üretmemiz ve kullanmamız gerekiirdi, gerekmektedir.

Gelişmiş ülkelerde, satış anında, yarım kilo meyve alacak plastik sepetlerin kullanıldığı; her çeşitli, kayısı, elma için bir yuva bulunan

plastik yataklı, 1-2 kg'lık, kolayca taşınabilen kulplu, saplı kasaların yapıldığı, her incirin ayrı ayrı selofon kâğıtlarına sarıldığı, antep-fıstığının 2 tane (56,7 g) plastik paketlerde satıldığı göz önünde tutulursa: mahralarda, küfelerde taşınırken ezilen üzüm, çovallarda taşınırken kızışan, kavlayan fıstıklar, sepetlerde suyu çıkan incirler, büyük kasalarda ezilen domateslerin hikâyesini üzüntüyle anmamak mümkün olmayacaktır.

Bunun sonucudur ki: üretim alanında düşük fiyata müşteri bulamayan fındık, küçük ambalaj masraflarına katlanıldığı zaman, Amerika'da, Avrupa'da onlarca katına satılabilmektedir.

7.1.7.4. *Ambar Teterizliği:*

Ürünlerin depo edileceği, muntazam rafı, havalandırma, belli sıcaklık ve nemde ambar hemen hemen bulunmamaktadır. Ürün, genellikle, avlu veya bir odaya gelişi güzel doldurulmaktadır. Özellikle nemli ürünler, burada koymakta, çürümekte, ya da yangınlara sebep olmaktadır. Havalandırma tesisatı olmayan ve çeşitli yerlerinden nem alan ambarlara konan kuru ürün de aynı şekilde heba olmaktadır. Ülkemizde işleme kuruluşları da çok az olduğundan, ürün buralarda uzun süre beklemektedir. Bu durumda, şüphesiz, randıman düşmekte, kalite bozulmaktadır.

Hassas, özellikle sıcak mevsimlerde yapılan ürünler, bu derecelere uzun süre dayanamamakta ve uygun olmayan bu şartlarda kısa sürede çürümektedirler. Halbuki gelişmiş ülkelerde, şiddetli dondurma (Deep freezing) yoluyla ürünler aylarca, yıllarca saklanabilmektedir.

Amerika'da hemen her türlü meyve ve sebzenin, her mevsimde hemen aynı fiata satılabildiği düşünülürse, ambar ve ambarlama konusunda ne kadar geri olduğumuz kendiliğinden anlaşılır.

Bunun sonucu olarak, bu ürün çeşitleri, pek kısa bir süre piyasaya sürülebilmekte, bu devre haricinde, bulunamamakta, üreticiler ürünlerinin hepsini bu kısa devrede piyasaya sürmek, tüketiciler de ancak bu devrede tüketebileceği kadar ürünü satın almak durumunda olduğundan, fiyatlar birden düşmekte, bu devre haricinde de katlanınca yükselmektedir.

Netice olarak ürün bol da olsa para etmemekte, ne üretici, ne de tüketicinin işine yaramakta, bu ise diğer yıllardaki üretime isteklilik duyulması sonucunu doğurmaktadır.

7.1.7.5. Dağıtım Güçlüğü:

Gerek hasat edilen, gerekse depolanan ürünlerin dağıtımını, yeterli yol ve vasıta uydurmayla kolay olamamakta, tüketim merkezlerine ulaşması, maliyetin bir hayli yükselmesine mal olmaktadır. Karayolları şebekesindeki gelişmeler sonucu, pek çok bölgelere yemeyen, hattâ tanınmayan meyve ve sebzeler tüketim malları arasına girmiştir. Memnuniyetle kaydetmemiz gereken bu hususa rağmen, diğer ülkelerdeki durumlar incelenirse, bu konuda da ne kadar geri olduğumuz ortaya çıkar.

Bir Doğu Bloku ülkesi olan Bulgaristan frigorifik vagon katarlarının Avrupa ortalarına, biri biri ardı sıra gönderir: İtalya frigorifik kamyon konvoylarını, tebzelerle, günlük fiat ve ihtiyaç durumuna göre Almanya'nın istenen şehrine yöneltirken; biz geçiş müsaadesi için haftalarca, yolu katetmek için gülerce beklemekte, hiç bir koruyucu niteliği bulunmayan araçlarda, mevcut ürünü de heba etmekteyiz.

Özellikle taze meyve ve sebze naklinde pek ilkel durumda bulunmaktayız. Bunun sonucu olarak, Dünyada en fazla üretim üreten ve ihraç eden ülkelerden biri olduğumuz halde, taze ürün ihracatında Kıbrıs'tan da sonra gelmekte; depo, nakliyat ve ambalaj kolaylığından dolayı kurutulmuş olarak yaptığımız ihracatta, yapı olarak büyük gelir kayıplarına uğramaktayız.

Ülkede iyi organize edilmiş bir dağıtım şebekesi bulunmadığından: araçlar bazen çok yüklü, bazen boş olarak hareket etmekte, bu da maliyeti yükseltmekte, üretimi düşürmektedir. Bazı bölgelerde, üretilen ürünlerin, dağıtım gücü ve diğer kuruluşların yokluğu yüzünden heba olduğu ise sık sık görülür (Denize dökülen balık ve çay gibi).

7.1.7.6. Pazarlama Güçlüğü:

Ülkemizde pazarlama güçlüğü, üretim düşüklüğünün temel nedenlerinden biridir.

Ürünün, üretici eli ile tüketiciye ulaştırıldığı bir yer yok gibidir. Her ürün, üreticiden tüketiciye kadar 3-5 el değiştirmekte, bunun sonucunda: üreticinin eline çok az kazanç geçmekte, tüketici ise çok pahalı olarak ürün satın alabilmektedir. Ülkemizde, hasat devresinde, Çukurova'daki üreticide domatesin kilosı Ankara-İstanbul'da: katlarınca, Doğu illerimizin bazılarında, daha da yüksek fiyatta satılır.

diği; Borsa'da düşük fiyatla satılan gıdaların, tüketim merkezlerinde kullana alınamadığı, hepimizce bilinen, ak görülen ve bütün ürünlere uygulanabilen hususlardandır.

7.1.7.7. İhracat Yokluğu:

Ülkemizde ihracat o kadar düşüktür ki: bu bölümü yokluk olarak adlandırmak zorunda kaldık. Bütün gelişmelere rağmen ihracatımız 1984'de 7 milyar dolar olmuştur ve Libya'dan, İran'dan, Irak'tan, Singapur'dan, Tayvan'dan, G. Kore'den daha düşüktür.

Almanya'da, ülkemizde halkın cırtlak dediği, en kötü domates çeşidinin yarım kilosu, 100-120 sente, satıldığı ve iyi domatesler 2-3 marka satıldığı halde, en iyi domates üretim merkezlerimizde 1/4 fiyatına satılır da ihraç edemeyiz.

Bu konuda o kadar geriyiz ki: Almanya'daki 1000000 içimizin alırken olduğu bazı ürünlerin dahi orada satışı sağlayamayız. Onların gelirlerinin yarısını, bizinkinin 3-5 katı fiatına tüketim mali aldirarak, diğer ülkelere kaptırırız.

Sıcak, helva, siyah zeytin, baklava, börek, tahin, pekmez gibi ulusal ürün çeşitleri ve yemekleri Avrupa'da, Amerika'da ermeni ve rumlar tarafından piyasaya sürülür, hem de her türlü kötü kullama ve sömürme ile...

Bunun böyle olmaması da gayet olağan saymak gerekir. Biz satmıyoruz diye başkası da mı satmayacak.

Buna karşılık İtalya: Almanya'nın her şehrinin her semtinde, tezgâh haline geçen, tenteli, 3 tekerli, portatif, seyyar satış yerlerinde, özellikle taze meyve ve sebzelerin doğrudan doğruya tüketiciye satışını yolunu bulmuştur.

Bütün bunların sonucu olarak, biz yağ meyve ve sebze satışından 1971 yılında elde edebileceğimiz 15 milyon dolarlık ihracatı başarı bilerek övünürken, Hollanda, küçük arazisinde ve bizdeki en kötü iklimden daha az müsait iklimi ile serada yetiştirdiği bitkilerden 77 milyon dolarlık domates ihracatı oluşturmaktadır; Kıbrıs dahi taze üzüm ihracatında bizden öne geçer.

Brakalim domates, üzüm, incir, çifli gibi hemsus ve fazla ambalaj masrafı isteyen meyve çeşitlerini, hiç bir şey istemeyen karpuzların en adisi Almanya'da kilosu 1 marka da biz ihraç edemeyiz.

Hele Dünyada en pahalı, en değerli meyve olarak aranan antep-fıstığı: yaş olarak, küçük plastik, karton kutularla nakli mümkünken ve bu haliyle kurudan 3 katı fazla gelir sağlamak kabülken, biz kurusunu dahi işlemeyen 1/3-1/4 fiyatına Gaziantep'te kaçakçaya kaptırırız. Bu fıstıklar, Suriye'deki, Lübnan'daki tacirler tarafından biraz işlenerek ve fiyatı katlanarak Amerika ve Avrupa pazarlarını boylar. Fındık, badem, ceviz de durum farklı değildir.

Pazarlama konusunda, diğer ülke pazarlarının durumunu iyi bilen, ilgili kuruluşlarla irtibat kuran, lisan bilir, yeteiymiş eleman ve kuruluş yokluğu bu konuda, bugünkü halimizle temel nedenlerinden bir olmaktadır.

Dış satımımızda son yıllardaki gelişmeler; büyük potansiyelin işlerlik kazanmasını belirtisi olarak anılmaktadır.

Kendi ürünümüzde ihtiyaç fazlası hasıl olur ve bunu, bin bir güçlükle, dış ülkelere satmağa uğraşırken, bunların kaçaklarının piyasamızı doldurması yarımın katlayan başlarından. 10 yıla yakın süredir çay ihraç ederiz, piyasada kaçak çaydan geçilmez; stok tütünlerimizi eritelim, ihraç edelim diye her çareye baş vururuz, toplumda amerikan sigarasına özenli alır, yürür. Biz, Avrupa'ya, Amerika'ya dokuma ihraç ederiz, hiç bir işe yaramaz, suni ipek dokumalar, Suriye'den gelen kaçak mallar arasında halâ baş köşeyi alır.

Bunlar güphesiz üretimi olumsuz yönde etkiliyor.

Dışalım ve satımda sağlanan özgürlüğün, vergi iadeleri ve benzeri yoldan kazanç sağlama yerine sorunun çözümüne katkıda bulunan ekonomik önlemler olarak yönlendirilmesi ve ülke ürünlerine zarar verdirilmemesi gerekir.

Her şeyin en iyisinin tüketimine özenli, her halde, bizim ülkemize özgü olsa gerektir.

Amerika'dayken iptimıştım; kalitesi daha iyi olduğu için İzmir sultanı çekirdeksiz üzümü ithal edildi diye, Kalifornia çiftçisi kıyameti koparmıştı ve bugün amerikalı sultanı dururken rengi simsiyah olan kendi kuru üzümünü yer. Tekstilde dış satımımızdaki küçüklük kumdamaya karşı, A.E.T. ve A.B.D.'nin koyduğu kısıtlama ve gümrük duvarları liberal sistemle yönetilen bu ekonomilerde bile çıkarlarını nasıl korunduğunun açık ve en son belgeleri olmaktadır. Almanya'da, İtalya'da yollarda, büyük Amerikan arabalarını göremezsiniz; bunlar İkinci Dünya Savagında yenik

düştükleri, ılgale uğradıkları halde, kendi arabaları olan: fiat, volswagen, opel arabalarını kullanırlar.

1963 yılında idi, Lincoln'un, Mage's mağazasında patronu, Türkiye'den ithal edilmiş kumaşın şahaneliğini, elden ele, bütün elemanlarına gösteriyordu; biz ise, amerikan kumaş denilince kontrolü bile düşünmeyiz.

Bütün bunlar, gerek tarımsal üretimi, gerekse bu ürünlerden yararlanan endüstri kuruluşlarında üretimin düşmesi sonucunu doğurmaktadır.

7.1.8. İşleme Kuruluşları Yokluğu:

Tarımsal üretimimizi kısıtlayan nedenlerden biri de işleme kuruluşları yokluğudur. Bunun sonucu olarak, üretilen ürünler, yeteri kadar kazanç sağlayamamakta ya da heba olmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde, her ürün, günden güne artan yeni işlemlere tabi tutulmakta ve olabildiğince zaman kaybına meydan vermeden ve emeğe ihtiyaç göstermeden en kolay şekilde tüketiminin sağlanmasına çalışılmaktadır. Uygarlık ve teknik geliştikçe yeni hayata ayak uydurmak için hürm ve bey çalışmakta ve günden güne artan çalışma süresi, ya da yoğun çalışma ile, ağır yorgunluk, yemek için ayrılacak sürenin kısalması sonucunu doğurmakta, ve bu sebeple: hazır yemek, konserve tüketimi günden güne artmaktadır. Ulaşım olanaklarının gelişmesi ve diğer kolaylıklar sonucu Dünya'nın her hangi bir yerinde her hangi bir mevsimde üretilen ürünün; her yerde, her zaman tüketilebilmesi olanakları da doğmuş bulunmaktadır. Ancak, bu durum, muhafaza ve nakliye için yeni işlemleri kaçınılmaz kılmaktadır.

Ülkemizde ise ürünün işlenmesi, hemen, hemen yapılmamakta, yapıldığı durumlarda da kazanç, iyi organize edilmiş kuruluşlarca, üretici kitlelerine intikal ettirilememekte, işlemler ayrı ve kopuk olarak yapıldığından, yerine göre çeşitli eller değiştirmekte, bu ise maliyetin yüksel, kazancın düşük olması, bunun da üreticinin eline geçmemesi, sonucunu doğurmaktadır.

Söğeliği: hasat anında zeytinin kilosu 40-50 liraya satıldığı halde, yalnız salamura yapılması ile fiyat 10 katı artarak 500-600 liraya çıkmaktadır. Modern ve tam kuruluşlar bulunmadığından, zeytin üreticiden satın alınmakta, başka bir yerde başkının presinde yağ çıkarılmakta, prınası başkası tarafından satın alınarak

prina yağı alınmakta, kalan posası yine başka kuruluş tarafından prese edilerek yakıt olarak kullanılmaktadır. Çıkarılan zeytin yağının rafine işlemi ayrı bir tesiste, ambalajı ayrı bir kuruluşta yapılmakta, nakliye, ambar işlemi aynı şekilde ayrı, ayrı kuruluşlar tarafından oluşturulmaktadır. Böyle olunca, tektek her kuruluşun eline geçen ise: sembolik kalmaktadır. Halbuki gelişmiş ülkelerde, işleme, tek kuruluşda ve genellikle üreticinin dahil olduğu örgütün kuruluşunda gerçekleştirildiğinden kazanç çok daha fazla, ürün çok daha ucuz olmaktadır. Yine bunun sonucu olarak, başka şekillerde kıymetlendirilirse: çok daha fazla gelir sağlayabilecek ve ekonomimize bir kaç katı katkıda bulunabilecek ürünler daha düşük işlerde kullanılmaktadır. Ülkemizde tazeğın yakılması, zeytin-fıstık yağından sabun yapılması gibi... Bu durumu bütün tarımsal üretimimizde görmemiz mümkündür.

İhracatımız da buna göre oluşmaktadır. Üzümümüz ki: bu konuda da çok geride bulunmakta, pek çok ürünüümüzü, hiç bir işleme tabii tutmadan ihraç etmekteyiz. Bu durumda da asıl kazanç ülkemize mal edilememekte, esas payı: nakliyyede, ambalajda, işlemede aracı olan ülkeler sağlamaktadır. Yalnız deniz yollarından yapılan nakliyat için yabancı bandırah gemilere yılda ödediğimiz ücret yüz milyonlarca doları bulmaktadır. Çeşitli ürünlerimiz: İsrail, Bulgaristan, Yugoslavya gibi aracı ülkelere satın alınarak işlemede, ambalajları geliştirilmekte ve diğer ülkelere ihraç edilmektedir.

Biz, zeytin yağına makina yağı karıştırarak, en kaliteli ürünüümüzü dahi menfi propagandaını yapar, onun kalitesini tayini rakip ellere bırakırken, İtalyanlar bunları satın alarak, işlemede, küçük damlalıklı plastik kaplara koyarak Amerika'ya katlarını satmaktadırlar.

Fıstıklarımızın, Suriyeli-Lübnanlı tacirler küçük bazı işlemlere tabii tutarak, Amerika-Almanya'ya 10 katına satmaktadırlar.

En büyük ihraç ürünüümüz pamukda durum farklı değildir. Sanayi ürünleri ihracatımızda pamuktan mamül ürünler en büyük payı aldığı halde pamuğumuzun 1/4'ünü dahi işlenmiş olarak ihraç edememekte, 3/4'ünü işlemeden ihraç etmekteyiz. Pamuktan mamül ürünlerin büyük kısmını ise: pamuk ipliği ihracatı oluşturmaktadır. İpliğin çeşitli dokuma ve giysiler haline gelinceye kadar tabii tutulacağı pek çeşitli işlemlerin kârı diğer ülkelere kalmaktadır.

1984 yılında tekstil ürünleri dışa ihracatının tüm dışa ihracatın % 30'una bularak 2 milyar dolara erişmesi; potasyumün kanıtı; ve gelecekteki gelişmelerin belirtisi olmaktadır.

Tütününde durum daha da kötüdür. Biz, stok yaprak tütünümüzü, çok ucuz fiata dahi satamazken, örneği Amerika'nın "İçinde Türk tütününü vardır." diye afişe ettiği sigaraları piyasalarımızda cirot atar. Bundan dolayı onları suçlamak için kabuğu ile uğraşmak olur. Tarımsal ürünümüz aslında çok kaliteli'dir ama, işleme kuruluşları yoluyla, iyi işlenmiş materyallerin tercih edilmesi sonucunu doğurmaktadır.

Çay sorunu da bu konudaki tipik örneklerdendir. İşleme kuruluşları yoluyla yüzünden, tonlarca çay denize dökülmekte, maliyet çok yükselmekte, yalnız ambalaj masrafı, diğer önemli üretici ülkelerin satış fiyatına denk olmaktadır. Bunun sonucu olarak: 4.5 kg yaş çaydan 1 kg kuru çay elde edildiği halde, bir ambalaj ve benzeri masraflar dahil, 1 kg yaş çay fiyatına, yani maliyetinin beşte biri fiyatına çay ihraç etmek için çırpınmakta, buna karşılık pazarlarımızı, piyasalarımızı, kaçak çayın her çeşidi doldurmaktadır.

Bu durumu bütün tarımsal ürünlerimizde görmek mümkündür. İşleme kuruluşlarımızın yoluyla yüzünden, önemli ihraç ürünlerimizden başta başta elde olunan ham alyonu halâ işleyemedik, diğer ülkeler alkoloit fabrikalarında bunu işlediler ve en büyük üretici ülkelerden biri olduğumuz halde işlenmiş ürünleri, alyonlu ilaçları diğer ülkelerden ithal zorunda kaldık. Bu da yetmedi, ağızımıza, gözümüze buluşturarak beyaz sütün kaynağı olarak afişe edildi. Ruya da bizimki kadar başta başta üretir ama: kondi işler, kaçakçılığın manî olur, ona karşın olmaz, iyi bir kazanç kaynağı olarak ekonomisine katkıda bulunur.

Bugün, tarımsal ürünlerin işlenmesi de bir dereceye kadar tarımsal üretimin bir parçası haline geldiği halde, ki: FAO istatistiklerinde öyle kabul edilmektedir. Biz, yağ haline getirilmiş zeytini dahi sanayi ürünü saymaktayız.

7.1.9. Örgütsüzlük:

7.1.9.1. Kooperatifizmde yetersizlik:

Tarım kesiminde örgütlenme yeni yeni başlamaktadır. Mevcut örgütler de bu hususta hızlı gelişmeyi sağlayacak örneklik niteliğinden yoksundur.

Türkiye'de üreticilerin: güçlerini, varlıklarını birleştirerek; üretim üniteleri, üretim kooperatifleri kurmaları, ülkemizde henüz yaygın bulunmamaktadır. Çiftçi yetiğmesi ve yetiştirilmesi sonucu: kendine dönüktür ve ancak kendine güvenir vaziyettedir. Bunun sonucu olarak: imkânsızlıklar ve israf içerisinde kavrılır. Yardımcı yoktur. Ürettiği mallar haricindeki her şeyi satın almak, tüketiminden fazla ürettiği her şeyi satmak zorundadır.

Dünya'da oldukça eski bir tarihe sahip bulunan kooperatifçiliğın ülkemize bir an önce yerleşmesi arzulanır. Fakat bu her şeyden önce, bireyin yetiştirilmesi ve yapantısının bu yönde düzenlenmesi ile mümkün olabilecektir.

Bugünkü uygulamamıza gerçekten yökücdür. Üreticinin traktörü yoktur, çiftçi arazisini karasabanla sürmek, ya da ücretle sürdürmek zorunda kalır, veya traktörü vardır, 3-5 gün çalışır, kalan zamanlar boş geçer; ya da traktör asli işi olmayan, toprak çekme veya benzeri işlerde kullanılır. Her iki halde de kaynak ve olanaklar israf edilmekte, en iyi bir şekilde değerlendirilememektedir.

Bu nedenle bir yanda alet ekipman sıkıntısı çekilir, öte yandan makina boş bekler; bir yanda iş-gücü sıkıntısı çekilir, öte yanda milyonlar yılın bir ayında dahi çalışmaz, 11 ay boş bekler.

Büyük üretici kitle, ürettiği 1-2 kalem haric, bütün tüketimini satın almak ve üretiminden, tüketim fazlası olan en küçük miktarı dahi çürütmek veya satmak zorundadır.

Kurulmuş kooperatifler de daha ziyade göstermelik ve sömürü vasıtası olarak kullanılmaktadır.

Ürettiği ürünü satmamak, ya da tüketicinin ödediği fiyatın pek cüzi bir kısmına satmak, tarım kesiminin büyük sorunlarından. Değer fiyatına satamamak ve az kazanç tarımsal üretimi olumsuz yönde etkilemektedir.

Ülkemizde her ürün üreticiden tüketiciye kadar pek çok araçtan geçer. Her bir araç, üreticiye ödenenin daha düşük, tüketicinin ödediğinin daha yüksek olması sonucunu doğurur. Aracının tümünü kaldırmak, kuşkusuz olanaklıdır. Belirli bir ölçüde bunların varlığı kuşkusuz zorunludur. Ama bugün ülkemizde uygulanan tarım da, üretimi ve tüketimi olumsuz yönde etkileyen, bir israf rejimi olduğu ortadadır.

Bu sorunun çözümünde: tarım satış kooperatifleri ve çok yönlü tarım kooperatiflerinin rolü büyük olacaktır.

Bugünkü durumumuz gerçekten ürünü vericidir. Üretici birlikleri ve satış kuruluşları bulunmadığından: üreticiden alan, taşıyan, çeşitli merkezlere aktaran, büyük şehirlerin toptancı hallerine getiren ve oradan alarak satan kişiler hep ayrı şahıslar olmakta, bunun sonucu fiyat bazan birkaç katı, bazan 10 katı veya daha fazla artmaktadır.

7/9 numaralı cetvelde kooperatif ve ortak sayısındaki gelişmeler görülmektedir (D.P.T. 1979).

Cetvel 7/9. Kooperatif ve ortak sayısındaki gelişmeler

	Kooperatif sayıs		Ortak sayıs	
	1965	1976	1965	1976
Tarım Kredi	1784	2035	1691187	1916037
Tarım satış	200	558	153413	230416
Köy Kalkınma	686	8320	3000	967000
Parasız ekicileri	18	20	830000	822500
Toprak-Su	40	1312	2000	77800
Çay Kooperatifleri	4	70	18000	39750
Hayvancılık	—	313	—	37400
Balıkçılık	49	245	6000	22150
Orman Köy kalkınma	—	353	1000	38000
T.T. Rehberliği	—	4	—	1027

Kaynak: Türk Kooperatifçilik Kurumu

7.1.9.2. Kredi Kuruluşları Yetersizliği-Tüccarlar, Ağalar, Tefeciler:

Teşkilatlı kredi kuruluşlarımızca üretim için kullanılan paramız ancak 3/8 (% 37.5)'i karşılanabilmektedir. Bunu sağlayan kuruluşlar ise; hemen yalnız T.C. Ziraat Bankası ve T.K. Kooperatifleri olmaktadır. Tarım kredi kooperatifleri ile T.C. Ziraat Bankası eşit miktarlarda olarak teker, teker üretimim harcamalarının % 20'ye yakın kısımlarının kredisini sağlamaktadırlar (AYDENİZ 1972).

Bunun ise büyük kısmının, yerinde kullanılmadığı, ya politik, veya nüfus baskı unsuru, ya da düğün-dava gibi ekonomik olmayan diğer ihtiyaçların giderilmesinde kullanıldığı bilinmektedir.

Üreticiler bu konudaki diğer kredi ihtiyaçlarını, teşkilatsız kredi kaynaklarından sağlamaktadırlar.

Yalnız cari üretim harcamaları için gerekli kredileri değil, satış ve benzeri bütün kredi ihtiyacının büyük kısmı bu kaynaklardan sağlanmaktadır.

7/10 numaralı cetvelde son yıllarda başlıca kredilerin çeşitli kesimlere dağılımı görülmektedir (İŞ BANKASI 1979).

Cetvel 7/10. Banka kredilerinin kesimlere dağılımı
(Milyon TL.)

	1974	1975	1976	1977	1978
Toplam krediler	97054	140311	186169	232836	301481
Müddetli krediler	60175	92000	128280	160362	211718
Ziraat kredileri	24798	33249	37423	64023	52643
İpotek kar. krediler	3990	6532	3401	6470	8128
Sınai krediler	4255	5232	6305	8499	13335
Küçük sanai ve esnaf	2533	3940	6298	9516	13707
Bankalararası krediler	1365	1258	2407	1340	1750

Cetvelde görüldüğü gibi Ziraat krediler toplam kredilerin 1974'de küçük bir bölümü olan % 25'ini oluştururken 1978'de bu oran daha da azalarak % 17.6'ya düşmüştür.

Tarım Bakanlığının 1965 yılında Denizli İlinde yaptırdığı an-kete göre kaynakların çiftçi borcundaki payı 7/11 numaralı cetvelde verilmektedir (CERRAHOĞLU 1972).

Cetvel 7/11. Çiftçi kaynaklarına çiftçi borçlarındaki payları

Kaynak	Borcundaki payı (%)
Ziraat Bankası	30.44
Kooperatifler	24.72
Tüccarlar	24.22
Diğer şahıslar	20.00
Diğer kuruluşlar	0.62

Görüldüğü gibi, ekonomik bakımdan oldukça gelişmiş bir böl-gemizde bulunan Denizli'de dahi üreticinin kredisinin yarısına yakın kısmı, teşkilatsız kredi kaynaklarından sağlanmaktadır.

Ülkemizde teşkilatsız kredi kaynaklarının başında; tüccarlar, ağalar, fefeciler gelmektedir.

Pek çok formalite ve kayırmalara dayanamayan, bikanı çiftçi, çok büyük kayıplar karşılığında da olsa temine mecbur olduğu kre-diler için teşkilatsız kredi kaynaklarından yararlanmaktadır.

Türkiye'de tüccar, teşkilatlı kredi kaynağından en geniş ölçüde beslenmekte ve çiftçiyi ürün karşılığı borç para vermektedir. Pek

çok bölgemizde ürün üstüne (Zeytin üstüne, fındık üstüne) diye adlandırılan bu tip kredi, genellikle, ürün miktarı iyice belli olduğundan sonra, hasattan bir kaç ay önce verilmekte ve hasatın anındaki fiyatın dahi yarısı veya daha azı üzerinden işleme konmaktadır. Yani, tüccar hasat anında, 1000 kg fıstığa karşılık, hasattan 2-3 ay önce (Hasat anında fıstığın kilosu 1000 lira ise) 500 liradan kredi vermekte ve hasattaki 1000 kg. ürüne karşılık üreticiye 500 kg. bedelini ödemektedir.

Ağalar, teşkilatlı kredi kaynaklarından önemli bir gurubu teşkil etmektedir. Toprağı geniş, tarım geliri fazla üreticiler olan ağalar; ağalık kurumunun okunması yanında, ürününe ürün, toprağına toprak katmak, bölgede hakim tek unsur olmak niyetiyle de kredi vermektedirler.

Faizci de denen tefeciler ise: çok kısa sürede, çok yüksek faizlerle borç vermekte, bunu kanuna aydınlatmak için, alınan kredinin katları kayıtlara geçirilmekte, ya da verilen kredi değerinden pek yüksek olan mal veya kıymetler ipotek edilmektedir. Belirli sürede borcunu ödeyemeyen üretici bu kıymetli malını kurtarmak için, daha yüksek faizle kredi bulmak zorunda kalmakta, ve en nihayet üretim vasıtasını kaybetmektedir.

Teşkilatlı kredi kaynakları: üreticinin ürününe emeksiz ortak olmakta, onun üretim vasıtasını, emeğini, zevkini sömürmektedir. Ama alternatif bulunmadığı sürece de bunu önlemenin şüphesiz imkân yoktur.

Üzgünüz ki: günümüzde de, kredi kuruluşlarının yetersizliği tarımsal üretimimiz üzerinde baskın olanca kuvveti ile sürdürmektedir.

7.1.10. Düzensizlik:

7.1.10.1. Arazi Dağılımının İyi Düzenlenmemesi:

Ülkemizde arazi dağılımı: bir etüd, bir inceleme, bir planlamaya göre yapılmamış olup, tesadüf ve bugüne kadar bu tesadüflerin oluşturduğu gerçeklere bağlı kalmış, bağlı bulunmuştur. Bunun sonucu olarak: en iyi ekim alanları çorak, kırıç; en iyi sulama alanları kurak; en iyi bahçe alanları çalılık en iyi orman alanları çıplak kayalık; en iyi çayır ve mer'a alanları bataklık veya kırıç olmuş, kalmış, dönüşmüştür.

Bu hususta o kadar geri durumda bulunuyoruz ki: henüz arazi varlığımızın dağılımını hakiki durumundan habersiziz. En emin kuruluşlarımızdan olan D.I.E. kayıtlarına göre, aslında sınırları en kolay tespit edilen, en fazla bilinmesi gereken, üzerinde en fazla çaba sarf edilen, özel kamularla, sınırlandırmalarla, kısıtlamalarla, en belirgin olmasi gereken; orman alanlarımız, iki yıl içinde, birden bire, 10.55 milyon hektardan (1966) iki katına yakın değer olan 18.5 milyon hektara (1968) çıkarılır... hem de her yıl binlerce hektarımız; yangınlarla, erozyonla, kamu ve özel kuruluşlarımıza katliamı ile, hayvanların kemirmesi ile yok olduğu, yok edildiği hepimiz tarafından bilindiği halde—

Bu iş bağından bezük: geçersiniz Akdeniz kıyısının, Türkiye'nin en değerli subtropikal iklimini, en verimli topraklarını, en iyi sulama sularını kapsayan, alanlarını... görürsünüz ormanla kaplıdır, tabudur, dokunulmazlığı vardır. Yapamazsınız birşey, eliniz beğrünüzde kalır... o alanlarda dönmünden yılda yüzbinler alınabilecek en iyi muz, turuncuğil, tarlada bahçelerinin kurulabileceğini bildiğiniz halde; beklersiniz 10 yılda yüzbin lira getiremeyen üç çam ağacının ölmesini. nafiye bir ömür boyu.

Çıkarınız Gâvur Dağlarımızın yol iz bulunmayan tepelerine, katır altında, Seyhan-Hatay-Gaziantep illeri sınırlarının düğümlediği noktaya: sınır ihtilası için. Bakarınız, iki üç kişinin kucaklayamayacağı o muazzam çamların hemen hepsi kesilmiş ortasına dek. Kesilmiş de nolmuş? tabii kurumuş ama kurduğuna göre, kereste yapılsa, odun olarak yakılsa, değersizdirise... hayır hepsi çürümeye terk edilmiş... başta söyledim: yol yok ki taşınabilsin. O zaman öğreniyordum: tahtacıların, katırlarla buralara uzandıklarını, ne kadar dev ağaç varsa hepsini ortalarına kadar keserek, keresteye yararlılık durumlarını kontrol ettiklerini, içinde en küçük çürüklük bulmuşu kendi haline çürümeye bıraktıklarını; ve onda, yüzde... kaçta bir sağlam, hiç çürüğü olmayan bulurlarsa ondan, 1000-1100 tahta çıkararak, yine katırların altında pazarlara götürdüklerini... buralar dağ tepeleri, insan ayakta zor durabiliyor. Bu ağaçlar gidene, burada ne yapabilir? Dilek başka, gerçek başkadır, bizim ellerde... orada kesilen ormanlar sonucu bu alanların, tarımın koruyucu mecloği olmaktan çıkıp, erozyonla tarımın baş belası olmağa başladığını, olduğunu bölgeyi gezen herkes bilir.

İnersiniz Güney-Doğuya: bakarınız yer yarılmış kuraktan, dikenden başka bir şey göremezsiniz ucaktan; biraz ilerinizde Fırat

vardır. Türkiye'nin 1/3'ünün suyunu akıtan en büyük nehri. ve bu alanlar sulamaya her yönde elverişli milyonlarca hektar ovalarla örtülüdür.

Giderseniz Kuzey-Batı'ya; bilemezsiniz neden; sınırdeki Meriç ya da Yunanistan'a, Bulgaristan'a hizmet eder de; geniş trakya ovaları, ya bir kaç çalı, ya da dikenle kaplıdır.

Orta-Anadolu'da; binlerce dönümlük mer'alarda otlayan bir kaç yüz, kurumuş koyuna bakar da boğuna: "buralar sulansa, balıç veya bağ yapılırsa da artıklardan şu koyunların da karnı doysa" diye düşünürsünüz... ya da iki yılda döcümünden 150 kg ürün almamayan şu çıplak tepeler ağaçlandırılırsa, orman yapılırsa; şu bataklık düzene konup çayır yapılırsa, diye boğuna düşünürsünüz. Boğuna denememiş: "Ey dil, heves-i vuslat-ı canan sana düğmez."... budur kaderi tarımımızın.

7.1.10.2. Diğer Düzensizlikler :

Ülkede düzenli bir yerleşim sağlanamamıştır. Tarım bakımından çok önemli bazı bölgeler, boş bulunmaktadır. Orta-Anadolu'da ve Güney-Doğu'da Ceylanpınar'da bunun tipik örneklerini görmek mümkündür. Buraları tarım için pek elverişli ovalara sahip olduğu halde, sifir içme suyunun bulunmaması nedeni ile bazen 50 km'de, 100 km'de tek köye dahi rastlanmas. Bazı bölgelerde ise aşırı yığılma olmaktadır. Doğu-Karadeniz Bölgesinde bunun tipik örneğini görmek mümkündür. Arazi dar, tarımsal nüfus fazladır. İyi bir çalışmaya örneği olarak çay bu bölgeye adapte edilerek, fazla nüfusun geçim ve istihdamı sağlanmasaydı durum daha karışık sorunların ortaya çıkmasına sebep olabirdi.

Aynı düzensizliği kredi dağılımında da görmek mümkündür. 20 yıl kadar önce yapılan bir araştırmaya göre birey başına düşen kredi, Türkiye ortalaması olarak 308 lira olduğu halde, bu rakam Marmara Bölgesi için 1200, Güney-Doğu için ise yalnız 123 liradır. Görüldüğü gibi Marmara Bölgesindeki fertler Güney-Doğu bölgesindekilerin 10 katı kredi almaktadırlar (AYDENİZ 1972).

Hizmetler bakımından durum farklı değildir. Tarımsal üretimde beyin rolü oynayan, oynayacak olan Z.Y. Mübendfiserinin büyük kısmı, üretim merkezleri değil de tüketim merkezleri olan büyük şehirlerde toplanmışlardır.

Düzensizlik tarım kesimini, her yanımlan kavramıdır. Bazı bölgelerimizde tarım işçisi kıtlığı çekilirken, diğer bölgelerimizde işsizlik alıp yürümekte hayvanlar açlıktan korularken, meralar aşırı otlama ile verimsiz kalamakta, köspentiz ihraç edilmekte; bazı bölgelerimizde aşırı sömürme, diğerlerinde fazla gübreleme; bazı bölgelerde kuraklık, diğerlerinde su baskını ve ısrafına sık sık rastlanmaktadır.

7.1.11. Plân ve Programsızlık:

Her işimiz gibi, tarımsal üretimimiz de uzun süreli, başlangıcı ve sonucu belli iyi bir planlamaya dayanmamakta ve bu plana göre programlanmış bulunmamaktadır.

Tarımsal üretimde her alanda, plan ve programsızlığın olumsuz etkisini görmek mümkündür.

Alalım, kurak olan iklimimizde, üretimi en fazla etkileyecek etkenlerden olan sulamayı: ülkemizde su kaynaklarının düzenlenmesi düşünülürken, plan ve program hazırlanırken, bu gerçeğe gereği kadar önem verilmemiş, önemi kavranmamıştır. Bunun sonucu olarak, barajlar yapılırken: sulama, taşkından koruma, enerji sağlama, suyun deli ve yatak eğimini düzuleme gibi çok yönlü yararları öngören projeleri öne almak, özellikle üretimi artırıcı sulamaya öncelik tanınmak gerekirken, ilk projelerde hemen palmiz enerji düşünülmüştür. (Sarıyar, Kesikköprü ve Hırfanlı barajlarında olduğu gibi). Çok yönlü projeler hamlandığı zaman da, en ekonomik ve en yararlı tarafta uygulamaya geçilmemiştir. Söğeliği: Seyhan Barajı çalışmalarında, fazla zaman alacak, sulama şebekesinin kurulması ile başlanmamış, yapımı kolay, gösterişi fazla olan hidroelektrik santralına öncelik verilmiş, bunun sonucu olarak, normal ömrü 50-60 yıl olan baraj rezervuarının ömrünün 1/4-1/5'i kadar süre geçtiği halde halâ sulama şebekesi tamamlanamamıştır. Bu durumda, şüphesiz, maliyet o oranda yükselmiş, verimlilik o oranda düşmüştür. Böylece, barajın 15-20 yıllık ömrü çürütülmüştür. Şebeke kurulan yerlerde, suyun yetersizliği, iyi plân ve program yapılmamasının başka bir örneğini teşkil etmektedir.

Yıllardır sulama yapılan alanlarda halâ drenaj şebekesinin kurulmamış olması drenajın öneminin kavranmamasının açık delillerini teşkil etmektedir. Bu yüzden çoraklaşan verimli topraklara ait acı örnekleri ülkemizin her yanında görmemiz mümkündür. (Tar-

sus-Alifaklı, Çumra gibi). Gerçekte, drenaj çalışmalarına, sulama projesi planlanır planlanmaz başlamak gerekirdi.

Sulanan alanlarda suyun kullanılmasının bilinmeyişi, özellikle ekonomik ve en verimli biçimde kullanılmayıp, plansızlık ve programsızlığın doğurduğu diğer bir sorundur. Aslında bir bölgede, sulama ihtiyacı duyulur ve buna karar verilir verilmez, gerekli donelerin tesbihi, plan ve projenin hazırlanması ve sulama yönünden çiftçinin yetiştirilmesi için sulama çalışmalarına bağlanması gerekir. Bunun sayesinde proje için doğru rakamlar elde edilebilir ve şebeke kurulur kurulmaz en yüksek kapasite ile sulamaya geçilerek, tarımsal üretim mümkün mertebe artırılabilir. Ülkemizde bu, böyle olmakta, ilim sonradan gelmekte, şebeke kurulduktan sonra araştırmalara geçilmektedir.

Bu çalışmalar yapılırken, verimlilik yeteri kadar göz önünde tutulmamaktadır. Hatta bu önemli faktöre hatta hiç önem verilmemektedir. Sözgelisi: sulama projeleri hazırlanırken randımanı gayet yüksek, sosyo-ekonomik etkileri çok daha fazla olan Güney-Doğu Anadolu projeleri dururken, randımanı çok düşük olan Orta-Anadolu sulama projelerinin uygulanmasına geçilmiştir.

Aynı duramları, verimin artırılmasında yarı yarıya payı olan gübreleme çalışmalarımızda görmemiz de mümkündür.

Gübre tüketiminde Lübnan ve Arabistan'dan da geride olduğumuz halde, bunu teşvik ettiğimiz zaman, gübre karaborsası ile karşılaştığımız sık sık görülmüştür. Bu konuda iyi bir plan ve program bulunmayışi sonucu olarak, gübre tüketimimizi, üretimimizle karşılayamadığımız ve özellikle son yıllarda ithalatı yıldan yıla artırmak zorunda kalmışızdır. Son yıllarda gübre ithalatı için ödediğimiz döviz yüz milyonlarca doları bulmuştur. Halbuki tüketimin iyi planlanması ve üretimin en azından bunu karşılayacak şekilde programlanması gerekirdi.

Gübre teknolojisinde ekonomik yollar ve kapasitelerin seçilmeyişi, maliyetin yüksek olması sonucunu doğurmuş, bu da tarımsal girişimlerdeki yükseklik nedeni ile tarımsal üretimi etkilemiştir.

Buna benzer plan ve program kusurlarına değerlendirme anlamında da sık sık rastlanmaktadır. Sözgelisi: özümün kurutulmasında iyi kalite için kullanılması zorunlu olan potas, çoğu zaman, hasat ve harman anında bulunmaz, karaborsaya düşer; ya da hasattan hemen sonra getirilerek bir yıl bekletilir ve sebepiz yere maliyeti

yükseltilmiş olur. Aynı durumu çayda da görmek mümkündür. İşleme kuruluşlarının iyi planlanmaması yükünden üretilecek yağ çaylar, işlenmemekte, çürümeye terk edilmektedir.

Plan ve programsızlık, ihracatı gerileterek de tarımsal üretim üzerine dolaylı olarak etkili olmaktadır.

Bir çok yıllar: tütün, fındık, zeytin yağı, antep-fıstığı gibi tarımsal ürünlerimizi ihrac edememekte, elde kalan stoklar fiatların düşmesi ve üretimin yavaşlaması sonucunu doğurmaktadır.

Ihracatı uygun bir plan ve programla geliştiremeyişimiz sonucu olarak Hollanda'nın 3 katı domates ürettiğimiz, yüzlerce kat üretebileceğimiz halde Hollanda yalnız domates ihracatından 100 milyonlarca dolar döviz kazanır biz ise hemen hiç bir şey kazanamayız,

Küçük bir bahçe duvarının yapımı için bir fen raporunu zorunlu gören zihniyet alınması, korunması nice nice çehit kollarına mal olmuş ve olacak binlerce dönüm arazinin sömürsüzü bir ferde, kontrolsüz vermekte hiç bir sakınca görmez. Niçin? bir binanın inşası bir mühendis planına göre yapılır da, yüzlerce dönümlük bir çiftliğin işletilmesi bir mühendis planına göre yapılması? niçin bir inşaatta kontrol mühendisi vardır da, bir tarım işletmesinin organizasyonunda bir kontrol mühendisi yoktur? niçin küçük bir endüstriyel kuruluş da bir işletme mühendisi vardır da, binlerce dönümlük bir tarım işletmesi için işletme mühendisi zorunlu değildir? bunlara akılcı yoldan cevap bulmak gerçekten güçtür.

Plan ve programsızlık, her alanda tarımsal üretimimizi düşürmektedir.

7.1.12. İlgisizlik:

Ülkemizde tarım kesimi, ekonomimizin ve nüfusumuzun temelini teşkil ettiği halde ciddiye alınmaz, küçümsenir, temsil edilmez, sorunları üzerine eğilmez. Tarımdan konuşmak hafifliktir, tarımla uğraşmak basit şeylerle meşgul olmaktır. Tarım kesimi nüfusumuzun 2/3'ünü oluşturduğu halde, parlamento ve Senato'da temsil gücü, iki elin parmakları ile sayılabilecek kadar düşüktür. Mal üretimimizin yarısından fazlasını milli gelirin % 25-30'unu oluşturan bu kesimin organizasyonunu yapan Tarım Bakanlığı'na bütçeden ayrılan pay: 1-2'yi geçmez. Tamamıyla teknik bir branş olduğu halde, branş dışında, komadan anlamayan, bakan

taahhüt etme hususunda hemen bütün hükümetler söz birliğine varmış durumdadır.

Atatürk: "Türkiye'nin sahibi hakikisi ve efendisi hakiki müstahsil olan köylüdür. Yedi asırdan beri cihanın dört köşesine sevk ederek kanlarını akıttığımız, kemiklerini yabancı topraklarda bıraktığımız ve yedi asırdan beri emeklerini ellerinden alıp israf eylediğimiz ve buna mukabil daima tahkir, terzil ile mukabele ettiğimiz ve bunca fedakârlıklarına ve ihşanlarına karşı nankörlük, küstahlık ve cebbarlıkla uğak menzelenine indirmek istediğimiz bu asil sahibin huzurunda bugün ihtiramla hakiki vaziyetimizi alalım." Deddiği halde halâ ulusumuzun 2/3'ünü, ashını, teşkil eden bu kütle: açdır, çıplaktır, helası yoktur. % 50'den fazlası okuma-yazma bilmez; yalın tezek, yapıtı kesektir. 40000 yerleşim yerinin % 25'inde dahi elektrik yoktur. Halâ 10000'den fazla köyde içme suyu yoktur. Son yıllarda su ve elektrik sorunu hızla çözüme kavuşmaktadır. Çiftçi her türlü sağlık koşullarından yoksundur. Giyimi bir don bir gömlek, barınağı kerpiç damlar, beslenmesi ayrıntı ekmek ya da soğan ekmekten ibarettir. 1/3'ünün arazisi yoktur, 2/3'ün arazisi 50 dönümü bulamaz. Geliri yılda 100 dolar civarında (1967'de 127 \$)'dır.

Son yıllarda dış satıma sağlanan teşviktedbirleri sonucu ise, üretim artırılmadığından, bir yandan dış satım yaparken aynı malın dış alımına zorunluk olmaktadır (Muz, patates, soğan, peynir, et dış alımında olduğu gibi).

7/12 numaralı cetvel komisyonun açıklığına kavuşmasına yardımcı olabilecektir. Cetvelde yatırımların kesimlere dağılımı verilmektedir (D.P.T. 1979).

Cetvelde görüldüğü gibi tarım kesimine reva görülen yatırım toplamı yaklaşık % 11'i olmaktadır.

İlgisizliğimiz sonucu, tarım kesiminde üretilen kaliteli ürünlerin, taşıdığı ile dış pazarlara kötü tanıtılması (Zeytin-yağına makina yağının karıştırılması gibi) ekonomimize gerçekten zarar veren sorunlardır.

Yine ilgisizliğimiz sonucu, yeterli kadar müdahale adımları yapılmamakta, ihracat kolaylıkları sağlanamamaktadır.

7.1.13. İdaresizlik:

Tarım kesimine, dolayısıyla tarımsal üretime yön vermesi gereken idari organizasyon temelden bozuktur. Eğitici-yetştirici-

Çevre 7/12. Sahibi sermaye yatırımlarının kesimlere dağılımı (Miktar: 1976 Gıyadlarıyla milyar L., pay %)

Sektörler		I. Plan dönemi		II. Plan dönemi		III. Plan dönemi	
		Hedef	Gerçekleşme	Hedef	Gerçekleşme	Hedef	Gerçekleşme
Tarım	Mik.	42.9	32.3	38.3	41.7	31.2	74.6
	Pay	17.7	13.9	13.2	11.1	11.7	11.6
Madencilik	Mik.	25.0	21.3	7.1	1.7	40.1	23.9
	Pay	3.4	3.6	3.7	3.3	3.8	3.7
İmalat	Mik.	105.9	76.7	109.9	100.1	215.8	178.8
	Pay	16.9	20.4	22.4	26.8	31.1	38.2
Enerji	Mik.	54.4	44.9	4.7	1.3	59.1	46.2
	Pay	8.6	6.2	0.0	9.0	8.5	7.4
Ulaştırma	Mik.	70.6	79.4	21.3	49.4	99.8	128.8
	Pay	13.7	13.6	16.1	16.0	14.5	20.6
Yatırım	Mik.	4.2	2.0	6.9	3.5	11.1	6.3
	Pay	1.4	1.3	2.3	2.1	1.6	1.6
Kamur	Mik.	5.4	6.8	132.9	98.3	108.5	106.1
	Pay	39.3	22.4	17.9	20.1	15.7	16.9
Eğitim	Mik.	32.8	19.9	1.7	0.7	34.5	20.6
	Pay	7.1	4.6	6.7	4.7	5.6	3.3
Sağlık	Mik.	9.4	6.4	0.4	0.4	9.3	6.8
	Pay	2.3	1.8	1.5	1.5	1.4	1.1
Diğer Hıs.	Mik.	23.4	29.1	8.6	8.3	32.0	37.4
	Pay	6.6	5.3	5.9	5.4	4.7	6.0

uygulayıcı-düzenleyici-üretici ilişkileri kopuktur. Eğiticinin ülke gerçekleri ile ilgisi yoktur. Amerika'dan, Avrupa'dan kopyadır. Uygulayıcı üreticinin durumunu ve koşullarını bilmez. Her işimizde olduğu gibi tarım kesiminde de düzen diye bir şey yoktur. Üretici yalın ve sert ortamının ağır koşullarında kaderi ile baş başadır. O, binlerce yıl önce atan ne yapmışsa onu yapar. Onun öğreticisi, öğreticüsü habandır. Bahadan, atadan gördüğü gibi: karasabanla, nadaala üretimini yürütür.

Ona yardımcı olacak teşkilat, karpıklıklar ve düzensizlikler yuvanı halinde.. bu teşkilatta üniversite görmemiş mühendisler, üniversite mezunu teknisyenler, civit atar. Bu kuruluşun enerjik, genç binlerce elemanı iş diye çarpılır, kesim ve ülke tarımı ise kuruluşa hizmet, yardım, icraat diye yalvarır. da ne iş isteyen iş verilir ne de hizmet isteyen yardım elini uzatan bulunur.

Bu ülkede bir yandan 10 binlerce Z.Y. Mühendisine ihtiyaç bulunduğu belirtilir, ki: durumumuz gelişmiş ülkelerle kıyaslanırsa bu doğrudur da, öte yandan 8-9 bin elemana iş bulunmaz.

Mevcut elemanları yorinde kullanmama ve adaletli bir ücret sisteminin uygulanmaması sorunun başka bir yönünü teşkil et-

mektedir. Bazı elemanlar her türlü sosyal olanaklardan yoksun olarak, düşük kadro ile ödev yaparken, diğer bir kısım elemanlar daha yüksek ücretle, yevmiyeli olarak, tüketim merkezlerinde ve daha hafif işlerde çalışmakta; bu ise elemanların üretimin artışıındaki faydalı etkilerini düşürmekte, umutsuzluk, çekilme ve özveri ile enerjilerini çürütülmesi sonucunu doğurmaktadır.

Bütün bunların sonucu olarak, bunca ülke ve tarım sorunları dururken, tarım teknisyenleri kahvede tavla atarak, genç Z.Y. Mühendisleri kâğıt oynayacak, sohbet edecek zaman bulabilmektedirler.

Personel, alet ekipman ve makina yetersizliği, bütçe kıfayetsizlikleri teşkilatın tarımsal üretim üzerine yeterince etkili olamayışının temel nedenlerindenidir. 1955 yılında Gaziantep Teknik Ziraat Müdürlüğündeki 10-12 odanın inşaatı için 300 liralık tahsin tahsisatı gönderiliyordu. bu miktar, bu konudaki güçlükleri bir kısım olur sanırım.

Personel ve olanak yetersizlikleri, teknik ve yeni buluşların üreticiye ulaşmaması sonucunu doğurmakta, tarımsal girdilerin yetersiz ve uygun olarak, ucuz fiatla temin edilememesi, yedek parça sıkıntısı maliyeti artırmaktadır.

İdaredeki düzensizlikler sonucu, verim düşük olmakta, üretim kusur kalmakta, çiftçinin hazır ürünü zararlılara kaptırılmakta; ürün para etmemekte, değerlendirilememekte, işlenmemekte ve en nihayet ihraç edilememektedir. Böylece mevcut ürün de ne üreticiye, ne tüketicieye, ne de ülkeye yeterince yararlı olabilmektedir.

2.1.14. Politika, Kayırma ve Baskı Girişimleri:

Tarımsal üretimimizin düşük nedenlerinden biri de olanakların yerinde kullanılmayıp, bu konuda politika, kayırma ve baskının girişimleri yapmasıdır.

Bu husus tarımın her alanında etkili olmaktadır. Sözgelisi: bir bölgede tarımsal yatırım yapılacağı zaman, o bölgenin olanakları, projenin rentabilitesi, verimliliği, üretimi artırma derecesi, değil de sağlayacağı oy gözönüne alınmaktadır. Böyle olunca da zaten kısıt olan mallı güçlerimiz üretim ücretinde yeterince yararlı olamamaktadır. Fırat-Dicle gibi geniş sulama suyu kaynakları bulunmuş, drenaj kolaylıkları olan, kireç kapsamından dolayı çoraklaşma tehlikesi az olan, sıcak ikliminden dolayı yılda üç ürün alınabilen ve hemen her

ürlü ürünü yetdiren Güney-Dofu'nun ovalarında bugüne kadar elle tutulur, göde görölür bir sulama faaliyetine girilmemiş olman bunun tipik örneklerindedir. Bu konuda GAP Projesi ve ilgili çalışmaları umut vericidir; hışlanman temenni edilir.

Bunun gibi, kredi dağıtımında: bölge, kayırma, baskı, etkili olmakta, bölgeler arasında 10 katı fark bulunmaktadır. Genellikle seçim zamanları dağıtılan ziraî krediler, ulufe ve lütf gibi gösterilmekte, ihtiyaç olmayan bölgelerde bu krediler düğün-dernek masrafı olarak kullanılmakta, ihtiyaç olanlar ise kredi alamamaktadırlar.

Güfte ve tohumluk dağıtımında da aynı şekilde kayırmalar etkili olmakta, bazen ihtiyaç olmayana verilen, ilaçlı, selektörden geçmiş, tohumluklar değirmenleri boylamakta ve bir çok sağık sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Burada bağından geçen bir olayı anlatmalıyım: özene, bezene, yalnız teknik kutsalara dayanarak, talhis edilen tohumluğu dağıtmışım. Durumu açıkladığım idare amirinden şu cevabı almışım: "Teknik olarak hakikaten güzel hazırlanışın, ama bu için bir de politikası var." Yine tohumluk dağıtırken, bir defasında öyle gerektiğinden; büyük çiftçilerle küçük çiftçileri ayırma, ihtiyaçlarını ayrı tahsislerle karşılamayı düğünmüşük. Bir avukatın, her iki dağıtım döneminde de gelerek, birinde küçük, diğerinde büyük çiftçi olduğunu vesikalarla ispatlamağına çalıřtđını hatırlarım.

Bu konuda ayağı yalmayak Hasan'ın, Hüseyin'in lařtđına göz diken milletvekillerine; pasavaan kolaylıklarından yararlanarak ürünü nü Suriye'ye kağırmayı plaulayan mütegalibelere rastladım.

Her türlü kanunsuzluklara bağ vurarak yapılan tarımsal ürün kaçakçılığı, zaten kırsal olan döviz kaynaklarımızı kemiren, çiftçimizin kartus yadellere bırakan, tarımsal üretimimizi sınırlayan büyük sorunlardandır.

Bu konuda, son yıllarda uygulanmaya başlanan, kaçakçılığı önleyici ekonomik önlemler ümit vericidir.

Politika, kayırma ve baskı: Tapu kayıtlarında, m haklarında ve mer'a gibi ortak mülklerden yararlanmada etkisini daha fazla göstermektedir. Buna karşılık tapuya hak kazanmış öice üretici tapularını alamamaktadırlar.

Baskının başka bir şekli de kan davaları ve benzeri kavgalardan dolayı, hareket serbestisinin kısırlanma, mülke bakım yapılmayış ve bu yüzden üretimin düğerülmesidir. Buna ait örnekleri Anadolu'nun her yanında görmek mümkündür.

Çeşitli devlet imkânlarının kendi işlerinde kullanılması, hemen bütün basık gruplarımızca denenmektedir. Küçük çiftçi yanında çalışırken oturacak bir yer, uyuyacak yatak ve yiyeceğini dahi bulamayan görevliler de olanakları fazla olanlara hizmet (Mücadele, gübre, demonstrasyonda olduğu gibi) götürmeyi tercih etmektedirler. Ashında olanakları fazla üreticiler nasıl olsa bu işleri yapabilirler; bu hizmetlerin asıl amaçlarının muhtaç ve olanağı bulunmayan çiftçilere yardım olması gerekir.

7.2. TARIMA KATKILAR VE GİRDİLER:

7.2.1. Tarıma Katkıları:

7.2.1.1. Tarımsal yatırım

Gelişmiş ülkelerin birim alana yaptıkları yüksek yatırımlara karşılık geliştirmekte olan ülkeler ve ülkemizde bu yatırım çok düşüktür.

Ülkemiz tarıma verdiği ağırlık yönünden geliştirmekte olan ülkelerin de gerisinde gelmektedir.

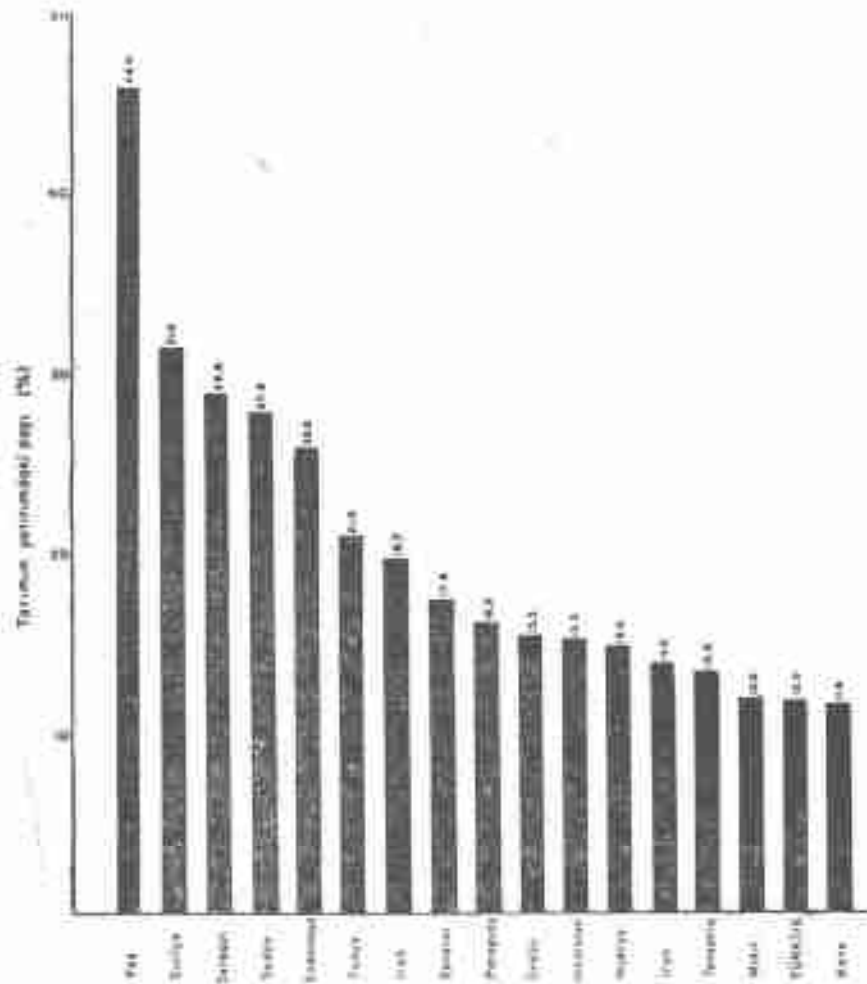
7/13 numaralı çizelgede geliştirmekte olan bazı ülkelerde 1970-75 döneminde tarımın yatırımlardaki payı görülmektedir (Şek. 7/4).

7.2.1.2. Tarımsal eğitim

Diğer kuruluşlarımızda olduğu gibi, üniversitemizde de bu konunun bilincine varmış bir sorumluluk duygusu bulunmamakta, im-

Çizelge 7/13. 1970-75 dönemlerinde kalkınma yıllarında, geliştirmekte olan ülkelere, tarımın yatırımlardaki payları

Ülkeler	Toplamda %	Kırsalda %
Fas	46.0	—
Suriye	31.5	39.0
Senegal	29.0	32.0
Sudan	27.0	32.2
Endonezya	26.0	33.0
Tunus	21.0	19.0
Irak	19.7	24.5
Ekvador	17.6	17.4
Paraguay	16.3	8.7
Dünya	15.3	23.7
Hindistan	15.3	24.0
Nijerya	15.0	—
İspanya	14.0	20.0
Tanzanya	13.5	23.0
Mısır	12.0	—
Türkiye	12.0	—
Kore	11.8	—



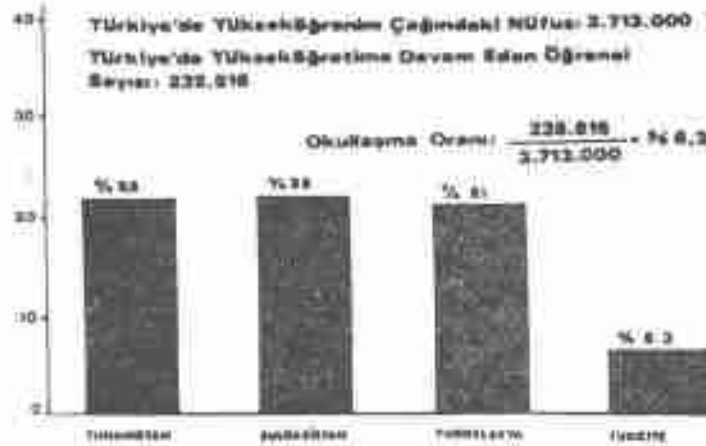
Şekil. 7/6. Batı gelişmekte olan ülkelerde üniversite öğrencisi popsy.

tihanlar ilkel sistemlerle uygulanmakta, kitap bulunmamakta, öğrencinin boş zamanları ülkeye yararlı kılmamakta, hocalar örneklik yapamamakta, örnek olamamakta, fakülteler arasında nicelik ve nitelik bakımından uygunluk bulunmamakta, çalışmalar değil fakülteler, kürsüler arasında, hattâ kürsü içinde dahi koordine edilmemekte, fakülteler formaliteye boğulmuş bulunmakta; öğrenci-öğretim, ilim-araştırma, teşkilat-üniversite ilişkileri kopuk, araştır-

ma-yayın ve yayın ilişkileri iyi düzenlenmemiş bulunmakta, üniversitede alet-ekipman ve kimyevi madde israfı alıp yitürmekte, branşlaşma ve yardımlaşmaya önem verilmemekte, yerli olanaklardan yeteri kadar yararlanılmamakta, ülke sorunlarına eğilmemekte, ciddi araştırma ve yayın teşvik edilmemekte iyi bir aştırıcı eleman kadrosu kurulamamakta, sorunların tesbit ve çözümünde üniversiteye yardımcı olunmamakta; demokratik, yapıcı bencillikten uzak bir ekip çalışması kurulamamış bulunmaktadır.

Diğer çalışmalara anahtar olarak metodlar henüz geliştirilmemiş, prensiplerin açıklanmasına yeni yeni başlanmıştır. Üniversitede genel olarak kitap sıkıntısı çekilmekte, ya kitap bulunmamakta, ya da eskimiş ulunmaktadır. Üniversitede dersler yetersizdir. Ziraat Fakültelerimizdeki öğrenci sayısı yetersizdir (AYDENİZ 1983). (Şek. 7/3)

Genel olarak Üniversite düzeyi olan 20-24 yaşın eğitim görme oranı Balkan ülkeleri arasında bile çok düşük olarak ancak % 6.3 dür (Şek. 7/5) (Öymen ve ark, 1982).



Şek. 7/5: Kırsal Balkan ülkelerinde 20-24 yaş arasındaki nüfusun okullaşma oranları.

Üniversite öğretimi böyle olunca, üniversite altı öğretim de ona göre oluşmuştur. Eğitimde üniversiteden sonra gelen Tarım Okulları: güruk, politik düşüncelerle kurulmuş, ipe yarasın yaramasın mezun yetiştirmekten ileriye gitmeyen kuruluşlar durumundadırlar.

Birkaç konu üzerine eğilmiş, Teknok Tarım Okulları ve Orta Öğretimde verilen tarım dersleri fantazi ve göstermelik olmaktan ileriye geçememektedir.

Çeşitli kuruluşlar tarafından yapılan eğitim de yetersiz ve belli standartlardan uzaktır.

Bir cümle ile tarım konusundaki eğitim sistemimiz, ülke koşullarına uygun, ülke çıkarlarına yönelmiş ve ülke sorunlarını çözmeyi amaç almışlıktan uzaktır.

Üniversitenin yetiştirdiği elemanların, branşlarına saygı gösterilmemekte, iyi elemanlar yurt dışına kaçırılmakta, ya da toruna göre yurt dışında dağıtılmayarak, belli merkezlerde toplanmaktadır.

Yetişen elemanlardan yararlanılmaması, onların enerjilerinin değerlendirilmemesi ve milyonlara mal olan bu elemanların ülke dışına kaptırılması büyük hatalarımızdandır. (Brain-drain) Beyin-akımı denen bu kayıp mutlak ölcümelidir.

7.2.1.3. Tarımsal araştırma :

Tahii böyle bir eğitim sistemi ve bu eğitim sisteminde eğitilmiş ekibin yaptığı araştırmalardan mükemmellik beklenmezdi.

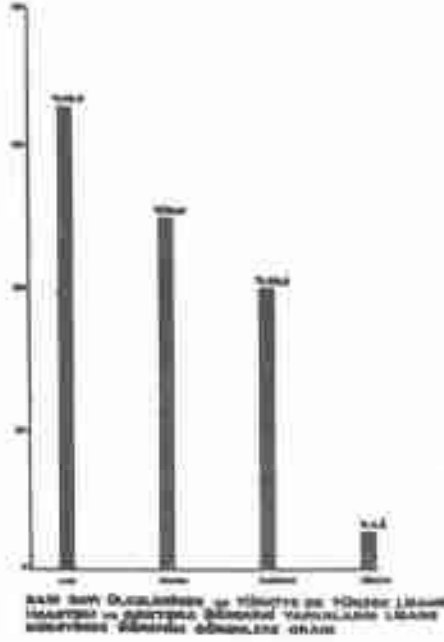
Ülkemiz koşulları farklıdır. Bu farklı koşullarda oluşan sorunları çözerken kullanılması gereken metodların tayininde dahi müşküllarla karşılaşmaktayız.

Amerika ve Avrupa'nın ileri ülkeleri bu seviyeye araştırmaya verdikleri pay oranında gelebilmişlerdir. Amerika'da 1959-60 ürün yılında tarımsal araştırma için harcanan para, bizim 1963 yılı toplan ihracatımıza eş olarak 388 milyon dolardır. Onların araştırmaya ayırdıkları: % 3-5 yanında bizim değerlerimiz pek cüce kalmaktadır.

Yüksek lisans (Master, Doktora) yapanların lisans düzeyindekilere oranı ülkemizde çok düşük, olarak % 2,3'dür. Bu oran A.B.D.'de % 33,0, Fransa'da % 25, İngiltere'de % 20,0'dir (Şek. 7/6) (YÖK 1983).

Gelişmiş ülkelerde, bu konuda, bütün kuruluşlar el ele çalışmakta ve örnek olarak Amerika'da: 1959-60 ürün yılında, 388 milyon dolarlık tarımsal araştırma tahsisatının: 91833000 doları USDA araştırmaları, 31804000 doları Eyalet Tarımsal Araştırma İstasyonları için olmak üzere: 123637000 doları hükümet bütçesinden karşılanmakta, eyaletler de buna: (1'e 3,5 olarak) 114000000 dolar ayırmaktadırlar. Özel kuruluşların tarımsal araştırma tahsisatları ise bundan da yüksek olarak 130000000 dolardır.

Ülkemizde bugün G.S.M.H.'nin yalnız % 0,24'ü araştırmaya ayrılmaktadır. Ülkemizde 10000 kişiye 0,66 araştırmacı düştüğü halde



Şek. 7/6. Kısa listelerde ve ülkemizde yüksek lisans tezlerinin yüzde oranını göstermektedir.

bu oran: S.S.C.B.'nde 50, A.B.D.'de 25, Japonya'da 27, İtalya'da 19'dur. Türkiye'de 7800 tamgüne eşdeğer araştırmacı bulunmakta; uluslararası yayını yapan araştırmacı sayısı ise yalnızca 316'yı bulmaktadır 15 ci sırayı İsrail'de 3838, Mısır'da 827, Yunanistan'da 626, İran'da 404'dür. (İns-5 ci İng. İnc. 1979).

Ülkemiz koşullarına uygun metodların tesbit edilmediği olması, çiftçinin sorununa sahip çıkmaması ve ilgili kuruluşlara intikal ettirmemesi teşkilatın sorunlardan habersiz ve kopuk bulunması, kuruluşlar arasında herhangi organizasyon ve koordinasyonun bulunmaması, bu konudaki başarısızlığımızın temel nedenlerindedir.

Yapılmış araştırma ve bulunan sonuçlar da iyi bir yayım teşkilatının bulunmaması yüzünden üreticiye intikal edememektedir.

7.2.1.4. Tarımsal yayım

Yayıma gereken önemi vermeyişimiz, tarımsal üretimimizdeki düşüklüğün ana nedenlerindedir.

Türkiye'de tarım sistemleri dikkatle incelenirse, hemen her alanda, Dünyaya öncülük yapacak ve yıllarca en ileri ülkelerde ders olarak okutulabilecek nitelikte ileri bir tarım tekniğinin bulunduğu görülür.

Sözgelimi: Güney-Doğunun sulanan alanlarında, yılda üç ürün alınabilmekte; yazlık olarak ekilen arpa veya buğday, Mayıs sonu veya Haziran başında hasat edilmekte, bunun yerine ekilen mısır hasadı Eylül'de yapılmakta ve mısırın yerine marul, havuç, turp, soğan gibi sebze çeşitleri ekilmekte ve böylece bir yılda üç ürün alınmaktadır.

Amerika'da tarımın en ileri olduğu Kalifornia Eyaletini gezdim. Bu eyaletteki Riverside bölgesi: İklimi (yazın sıcak, kışın ılık iklimi; kışın düşen 30 cm civarında yağış) ve toprağı (Killi-kirçeli) ile Türkiye'ye çok benzemektedir. Bu bölgede kuru ziraat yapılan alanları inceledim, insanın bizim köylünün aldığı sonucu alanamışlardı.

Türkiye'nin nevesine gidilirse gödün, köylü-çiftçinin müdahale edebildiği su kaynaklarının (özellikle; kaynak, derecik, dere ve çay) en iyi bir şekilde değerlendirildiği görülür. Bunun sonucu olarak, küçük sulama suyu kaynaklarının civarları sebze ve meyve bahçeleri ile örülmüştür. Türkiye'de, diğer ülkelerde fazla meyilden dolayı sulanamayan alanların özel metodlarla sulandığına sık sık rastlanır. 1963 yılında Nebraska Üniversitesi, Kültürteknik Kürüsü Profesörüne Gaziantep'te tespit etmiş olduğum sulama metodlarını göstererek, bunların İngilizce karşılıklarını sordum, Profesör: "Bunların pek çoğunun kendilerinde bulunmadığını" söyledi. Ülkemizin pek çok bölgesinde, debisi çok düşük olan sulama suyu kaynaklarından yararlanabilmek için sığın, kayalara açılmış mağaralara depolanarak delisini artırmak sureti ile sızmaya ve buharlaşmaya karşı koyacak duruma getirildikten sonra kullanıldığına da sık sık rastlanır.

1952 yılında Diyarbakır'da Pamuk Deneme ve Araştırma İstasyonunda çalışırken bir şey dikkatimi çekti: Köylülerin evleri çok küçük olduğu halde, bazen tarlalar arasında, apartıman gibi, tek ve büyük binalar bulunmaktaydı. İlgilendim, bunlar Boran denen yabancı güvercinlere yuva, yatak olacak şekilde inşa edilmiş, boranhaneneler yani güvercinhanelerdi. Güvercinler burada yuva yapıyor, geceliyor ve dolayısıyla dışkıları burada topluyor ve bu dışkılar gübre olarak kullanılıyordu. Meşhur Diyarbakır karpuzunun yetiştirilmesinde bu gübrelere geniş çapta yararlanılmaktadır.

Güneyde Akademiya kırsında, Mersin-Silifke-Anamur dolaylarındaki muz, turungül ve sebze bahçeleri, turfandacılık, özellikle

muz ve turuncgöl bahçelerinde uygulanan yeşil gübreleme örnek niteliktedir.

Güney-Doğuda, Nizip-Kilis dolaylarında kılcal boruları kırmak için yapılan yüzlek fakatlık sürüm, Amerika'da yeni yeni uygulanmaya başlandığı halde bu bölgede yüz yıllardır uygulanan "Kubara yatırma" dust-mulching işleme tekniğine, Doğuda Van civarında kullanılan "tor" tohum ekiminde baskılı mibxere örnek verilebilecek çalışmalardandır.

Türkiye'nin pek çok bölgesinde rastlanan kuruda meyvecilik, doğal alanları dışında dahi (Nizip-Kilis gibi) yetiştirilen xeytünlikler, Gaziantep'teki fistaklıklar ülke tarımına ışık olabilecek niteliktedir.

Türkiye'de meyve türlerinin çoğunun anacı bulunmaktadı. Pek çok meyvenin anavatanı Anadolu'dur. Çekirdekli üzüm, lop incir, çekirdekli nar bizden Dünya'ya dağılmıştır. Hemen her meyve türünün sayısız ve çok kaliteli çeşitlerine rastlamak mümkündür.

Güney-Doğu'da 100'e yakın fiğ (culban), burçak (küşne) çeşidi bulunmakta, baklagillere önem verilerek, mercimek geniş çapta yetiştirilmektedir.

Toprak-verimliliğinde, sera araştırmalarında kullanılan ve Kaliforniya'dan tohumları getirilen, Romanya marulu-lettuce Romania'nın Gaziantep'de bulunan türleri, saf olarak yetiştirilip, araştırmalar için pek pahalı olarak satılan tohumlardan daha çok saf ve kaliteli-dir.

Değerlendirme bakımından da: Salamura, turşu, salça, şıra, pekmez, günbaşı gibi güzel örneklerimiz bulunmaktadır.

Ülkemizin Dünya'da ilk yerleşim alanlarından biri olduğu ve tarımın başladığı bölgede bulunduğu, düşünülürse; bunu olağan saymak da gerekir. Ancak, bu tetnikler o kadar dar alanda uygulanmakta, o kadar bölgesel kalmaktadır ki: bunun tüm tarımda etkisi hemen hemen olamamaktadır. Bunun temel nedeni şüphesiz yayma gereken önemi vermeyişimiz ve iyi bir yayım teşkilatını kuramamaş olma-madır.

Bu hususta o kadar geriyiz ki: yaşadığımız bir olayın durumu açıklayacağım umarım. Yıl 1956, Gaziantep Teknik Ziraat Müdürüyüm, Amerika'dan bize, yani Gaziantep Teknik Ziraat Müdürlüğü'ne bir yazı geldi: "Vilayetinizde büyük ve çok tatlı, çok kaliteli turp yetiştirmekteymiş, ne pahasına olursa olsun tohumundan gönderilmesi..."

tohumu gönderdik ve inanırız ki bu yazıya kadar Gaziantep'te yetişen tuzların kalitesinden benim dahî haberim yokdu...

Bu örnekleri çok, pek çok artırmak mümkündür. Gaziantep zeytin bakımından iller arasında altıncı sırayı almaktadır. Halbuki Gaziantep, neredeyse doğal sınırların dışındadır. Gaziantep'te ise: iklim ve toprak bakımından en uygun alan olan İslahiye'de (Gavur Dağlarında pek çok deliceklıklar bulunmaktadır.) hiç zeytinlik bulunmamaktadır. Gaziantep fındık üretiminde iller arasında başta gelmektedir. Gaziantep'in Nizip ve Kilis ilçeleri ise geniş zeytinlikleri ve bağları ile karuda meyvecilikte öncülük yapmaktadırlar. Buna karşılık Nizip ilçesi Türkiye antep-fıstığı üretiminin 1/4 ünü vermekte Kilis'te ise tek fındık bahçesi bulunmamaktadır. Yurt içinde benzer durumlara sık sık rastlanmaktadır.

Bu konudaki çalışmalarımız, üzgünüz ki: Çok çürü ve göstermelik olmuştur.

Ülkemizde mevcut bulunan tarımsal teknikleri iyi bir şekilde yayaak bize yüzyıllar, tecrübe ileri ülkelere onlarca yıl yetecek öğüde kavuşabiliriz. Tarımımızın bugünkü durumunda bunu yapamayışımızın rolü çok büyüktür.

7.2.2. Girdiler

Girdilerin Cumhuriyet Dönemindeki gelişmeleri 7/7 sayılı şekilde görülmektedir (Aydeniz, 1981).

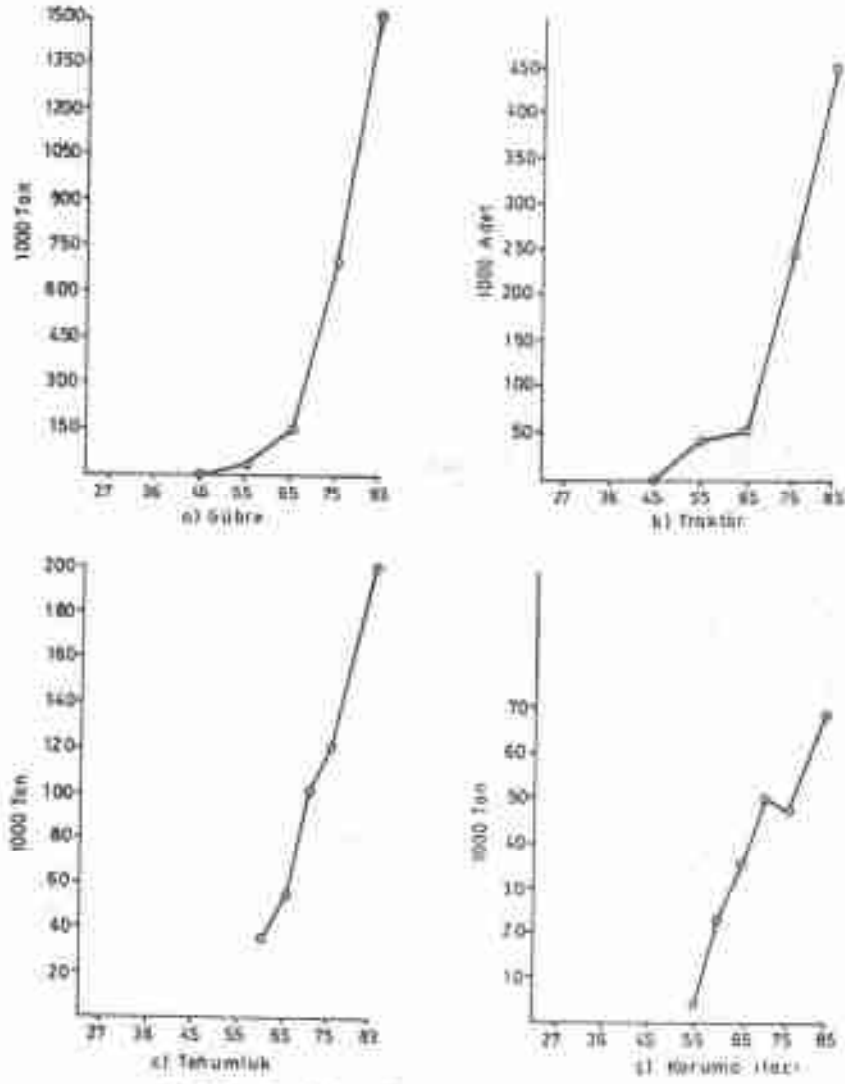
7.2.2.1. Gübre Tüketimi

Gübre tüketimi tarımın gelişmesinde önemli bir anahtar varlığı görmektedir.

Gelişmiş ülkelerde birim alana tüketim çok yüksek iken ülkemiz ve diğer gelişmekte olan ülkelerde bu miktar çok düşüktür (Çizelge 7/14).

Çizelgede görüldüğü gibi ülkemizde dönüme tüketim ancak 1.6 kg ileen Hollanda, B. Almanya, Japonya gibi ülkelerde tüketim onlarca katınına ulaşmaktadır.

7/8 numaralı şekilde tablodaki ülkelerden bazılarının birim alana gübre tüketimleri karşılaştırılmaları olarak görülmektedir.



Şek. 7.77. Cumhuriyet Döneminde girilenlerdeki gelişmeler

7.2.2.2. Sulama

Tarım alanlarında suluların payı ve tarımda kişi başına sulu miktarları sulamanın önemli göstergelerini oluşturmaktadır. 7/15 numaralı çizelgede sulu miktarları 500000 Ha. üzerinde olan ülkelerde, tarımda kişi başına düşen sulular verilmiş bulunmaktadır (AYDENİZ 1976).

Çizelge 7/14: 1970/71 Ürün yılında bazı ülkelerin birim alana gübre tüketimleri

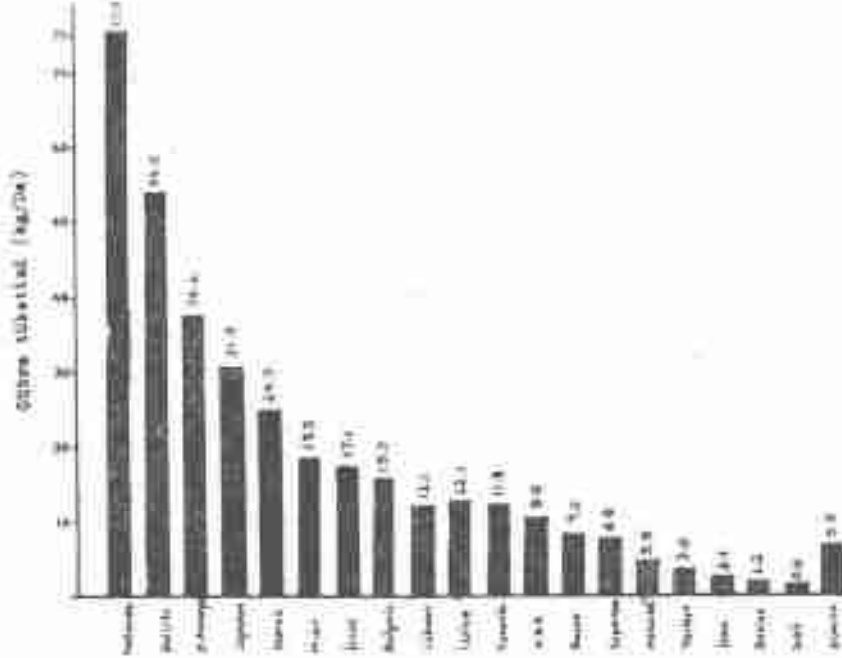
Ülkeler	Gübre tüketimi kg/Dö.
Hollanda	74.9
Belçika	70.9
B. Almanya	60.0
Lüksemburg	50.7
Japonya	48.6
İsviçre	46.5
D. Almanya	31.9
İngiltere	25.6
Norveç	24.3
Fransa	24.1
Danimarka	22.3
İsviçre	16.5
Bulgaristan	16.1
Macaristan	14.8
İsrail	13.8
Mısır	12.2
Lübnan	12.1
Yunanistan	9.9
İtalya	9.0
A.B.D.	8.9
Yugoslavya	7.9
İspanya	5.7
Romanya	5.7
Rusya	4.0
Meksika	2.5
Kuzey	1.8
Türkiye	1.6
Filipinler	1.5
Hindistan	1.3
Tunus	1.1
S. Arnavutistan	0.7
İran	0.6
Suriye	0.6
Irak	0.2
AVRUPA	16.94
DÜNYA	4.74

Çizelgede görüldüğü gibi A.B.D., Avustralya, Irak'da tarımda kişi başına sulu 10 dönümden fazla olduğu halde; ülkemizde 1 dönüm dahi düşmemektedir (0.83 Dö.).

7/9 numaralı şekilde çizelgedeki ülkelerin bazılarındaki değerler karşılaştırmalı olarak görülmektedir.

7.2.2.3. Makinelaşma

Ülkeler geliyedikçe, makina ve araç kullanma gereksinimi ve alışkanlığı artmakta; tarımda birim alana düşen araç gereç oranı yükselmektedir.



Şekil 7/8. 1970-71 için yarıda bazı ülkelerin birim alana gübre tüketimleri

7/16 numaralı çizelgede bir örnek olmak üzere tarımda güç kaynağı olarak kullanılan traktör gücünün bazı ülkelerde birim alana dağılışı görülmektedir (Şek. 7/10).

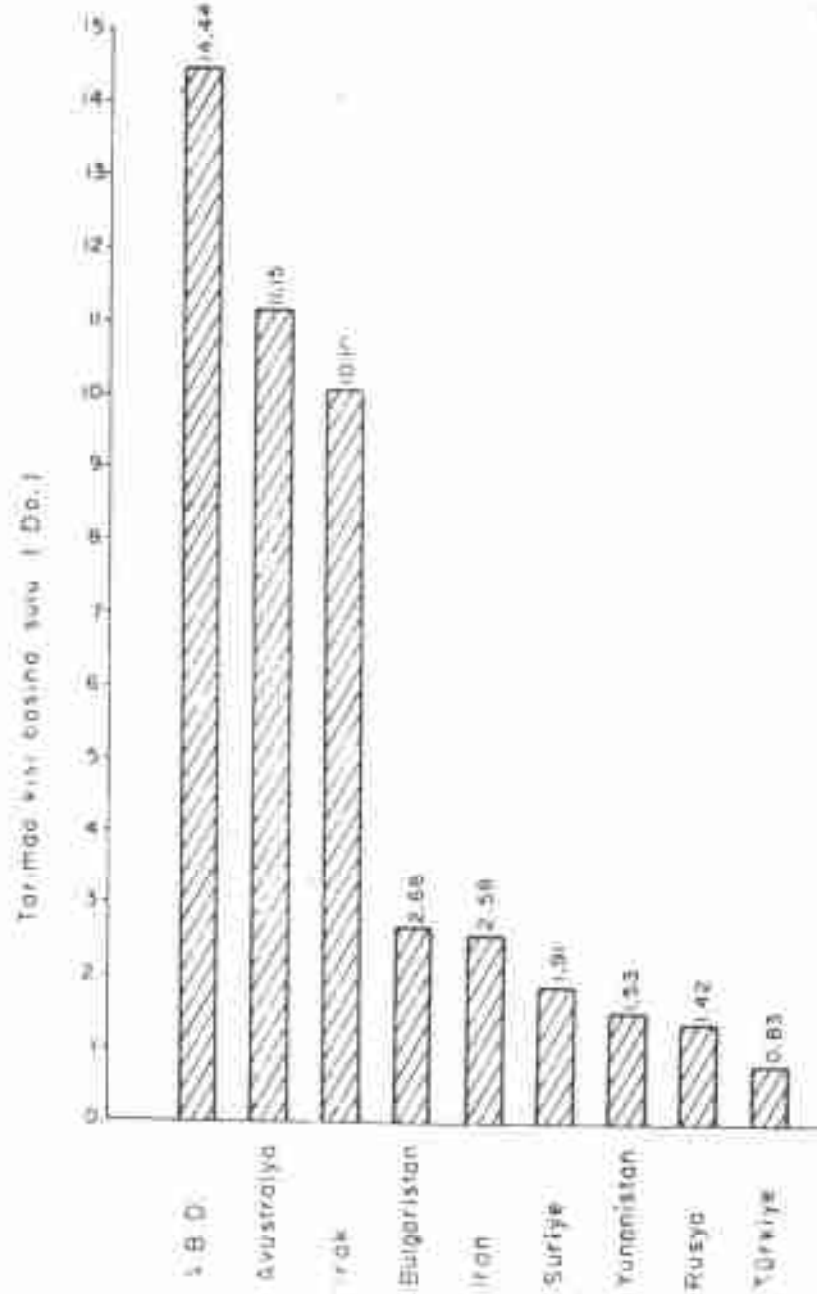
Çizelgede görüldüğü gibi hektara düşen traktör gücü: A.B.D.'de 5 beygir gücünün üzerinde iken, ülkemizde bu değer ancak 0,114 B.G.'dür. Bu durum kuşkusuz diğer araç ve gereçlerde de görülmektedir.

Ülkemizde 1974 yılında dahi 10 milyon hektara yakın alan (9.592000 Ha.) hayvanla işlenmekte idi.

Ülkemizde plânlı dönemde; biçer-döver, traktör ve mibzer varlığındaki gelişmeler 7/17 numaralı çizelgede verilmektedir (D.P.T. 1979).

7.2.2.4. Tarımsal savaş

Tarımın ihmal edilmemesi gereken girdisi olan tarımsal savaş konusunda da üzgünüz ki ülkemis gerilerden gelmektedir.



Şek. 7.9. Gübre alıcısı 500000 Ha. üzerinde olan bazı ülkelerde kışır basına tuttu miktarları

Çizelge 7.15 Bellibaşı ülkelerde (500 000 Ha.'dan fazla toprak olan ülkeler)
Tarımda kipli toprak yüzölçümü alan miktarları

Sıra No	Ülkenin adı	Sulama alanı (1000 Ha.)	Tarımsal sulama oranı (milyon)	Tarımda kipli toprak yüzölçümü (Dönüm)
1	A.B.D.	16980	11,70	14,44
2	Avustralya	1271	1,14	11,15
3	Irak	4000	3,96	10,10
4	Kanada	627	1,77	3,54
5	Bulgaristan	990	2,69	2,60
6	İspanya	3150	12,19	2,50
7	İtalya	3150	12,38	2,34
8	Sudan	2501	11,00	2,27
9	Japonya	2900	11,06	2,09
10	Sovyet	250	2,88	1,91
11	Mısır	3000	10,23	1,85
12	Meksika	4000	22,20	1,40
13	Portekiz	439	3,50	1,70
14	Kıta Çin	74000	461,00	1,34
15	Yunanistan	700	4,39	1,33
16	Peru	600	4,16	1,46
17	Japonya	2390	23,69	11,43
18	Pakistan-Bengal	11971	63,64	1,43
19	Rusya	10423	79,27	1,42
20	Fransa	325	7,66	1,08
21	Hindistan	22693	346,66	0,96
22	TÜRKİYE	1097	22,72	0,83
23	Tayland	1900	25,24	0,75
24	Yugoslavya	570	9,15	0,63
25	Kore Cumhuriyeti	1022	16,07	0,62
26	Romanya	2797	70,60	0,54
27	Rusya	602	11,30	0,53
28	Burma	819	15,93	0,51
29	Filipinler	900	19,73	0,49
30	Brezilya	400	42,19	0,14

Çizelge 7.16. 1969 yılı kayıtlarına göre bazı ülkelerde birim alanın diğeri tarımda kipli toprak

Ülkeler	Tarımsal Güç (B.G./Ha.)
B. Almanya	3,317
Fransa	2,899
Danimarka	1,953
Finlandiya	1,717
İngiltere	1,454
İtalya	1,435
D. Almanya	0,911
Japonya	0,803
A.B.D.	0,823
İspanya	0,421
Kanada	0,380
Romanya	0,313
Rusya	0,190
TÜRKİYE	0,114
Çin	0,042

7/18 numaralı çizelgede bazı ülke ve bölgelerde 1963 yılında hektara tüketilen pestisid miktarları verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi gelişmiş ülkelerde bu miktar 1 kg'ını geçmekte hatta Japonya'da 10 kg'ın üzerinde bulunmaktadır. Gelişmiş tüketimi Afrika'nın ortalama tüketimine yakın olarak yalnız 133 g'dır (Şek. 7/14).

7.2.2.5. Tohumluk

İyi tohumluk kullanmanın verim üzerindeki etkisi, özellikle son yıllarda, verimli buğday çeşitleri ve hibrit tohumluklar kullanmanın yaygınlaşması ile açık olarak görülmüş bulunmaktadır.

Gelişmiş ülkeler, bütün tohumluklarını ıslah edilmiş ve yüksek verimli çeşitlerle karşıladıkları halde; gelişmekte olan ülkelerde bu

Çizelge 7.17. Pazar dışındaki ülkelerdeki gelişmeler (D.P.T. 1979)

Çeşit	Birim	1962	1967	1972	1977
Büyendiler Paris	Ardı	6072	7840	9029	20220
Tekstil	"	43747	74962	135726	323223
Mibser	"	55135	84220	100957	139824

oran çok düşük bulunmakta ve ihtiyacın büyük kısmı verimi düşük yerli tohumluklarla giderilmektedir.

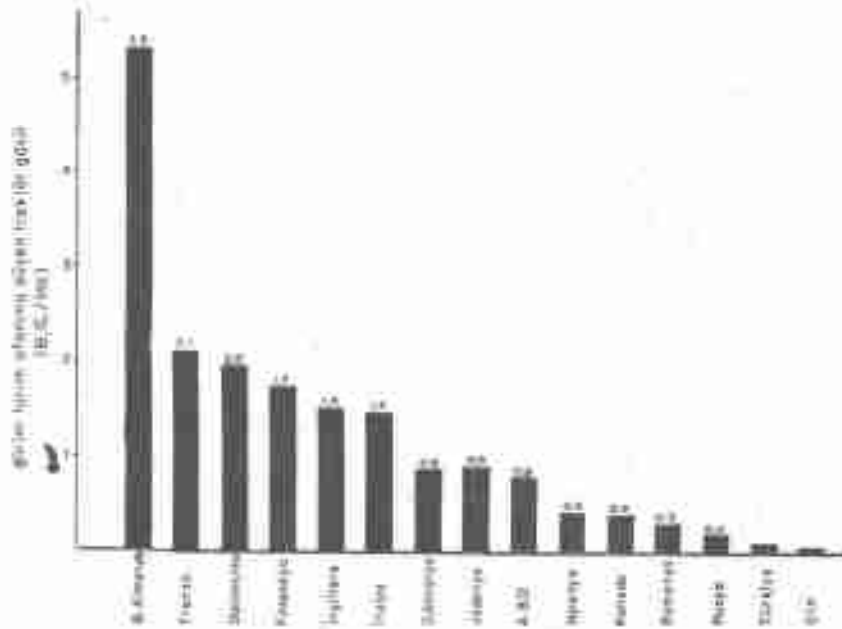
7/19 numaralı çizelgede bazı ülkelerde kullanılan yüksek verimli tohumluğun toplam tohumlukta payı görülmektedir (Şek. 7/12).

Çizelge 7.19. Bazı ülkelerin tarım ilacı tüketimi

Ülkesiz	Tüketim miktarı g/Ha.
Japonya	10700
Azerbaycan	1070
A.B.D.	1490
Latın Am.	220
Okyanusya	198
Hindistan	149
TÜRKİYE	133
Afrika	127

7.2.2.6. Kredi

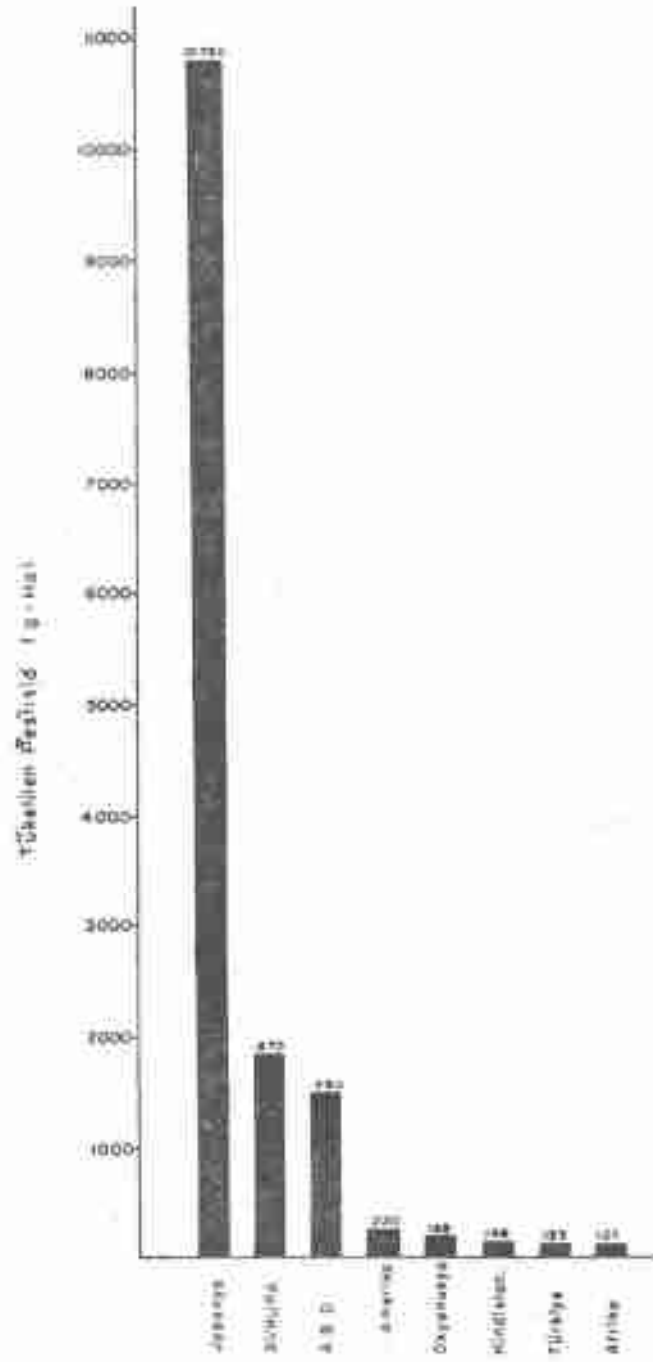
Kredi ve finansman yetersizliği ya da yokluğu, üretimdeki düşük-10ğün temel nedenlerindedir. Tarım kesimi, işletmesini geliştirici ve geliştirici, işletmesini kolaylaştırıcı bir kredi kaynağından yoksun-



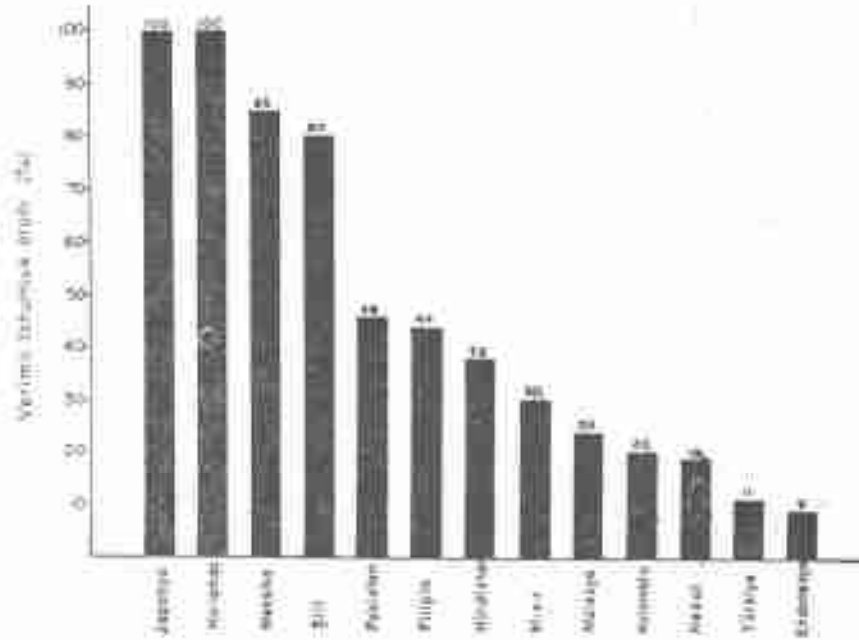
Şek. 7.10. Ulus öfelerinde birim üreim başına verilen kredi miktarı

dur. Mevcut kredi sisteminden, hakiki ihtiyaç sahibi ve üretici yararlanamamakta, ve tefecinin, ağasının, faizcinin eline düşmektedir. Mevcut kuruluşlarca sağlanan kredilere halk, vurgun nazarı ile bakmakta (Şimdi alalım ve kullanalım, sonra Allah kerim) düşüncesi yerleşmiş bulunmakta, politikacıların bunu haraç şeklinde göstermeleri işlerine gelmekte, zaten geçim güçlüklerinin başkası altında bulunan üretici, temin ettiği krediyi de derhal ticari ihtiyaçlarında, düğün, dava gibi masraflarında kullanmakta, bu nedenle tohumluk ve gübre gibi mal halinde verilen krediler dahi derhal yarı fiyatına satılarak paraya çevrilmekte, bu nedenle ilaçlı, selektörlerimizi tohumlukların değirmenlere gittiği, gübrenin bazı yerde bulunmadığı, bazı yerde bir yıl sonraya saklandığı ak ak görülmektedir.

Tarım kesimi halkın % 60'ını oluşturduğu, ihracatın % 80'ini, mal üretiminin % 50'den, milli gelirin % 25'den fazlasını gerçekleştirdiği halde kredinin çok düşük miktarını (% 17.5 dolay) alabilmektedir (Çizelge 7/20).



Şek. 7.11. Bazı ülkelerde pestisid tüketimleri



Şek. 7.12. Bazı ülkelerde kullanılan verimli tarımsal kredilerin oranları

Çizelge 7.10. Bazı ülkelerde kullanılan yıllık verimli tarımsal kredilerin toplam tarımsal kredilerin toplamı payı

Ülke	Verimli yatırım oranı %
Japonya	100
Hollanda	100
Malezya	85
Çin	80
Pakistan	46
Filipinler	44
Hindistan	38
Mısır	30
Malezya	24
Kolombiya	20
Nepal	19
TÜRKİYE	11
Bahreyn	9

Çizelgede görüldüğü gibi ziraat kredilerinin toplam kredilerdeki payı sürekli azalarak 1974'de yaklaşık % 25 iken, 1978'de % 17.5'a kadar düşmüştür (İŞ BANKASI 1979).

Çizelge 7.25. 1974-78 yılların banka kredilerinin konularına göre dağılımı (İŞ BANKASI 1979) (Milyon TL olarak)

Kredi cinsi	1974	1975	1976	1977	1978
Toplam Krediler	97034	140311	106119	222016	301401
Muhafif	40175	52000	128260	160962	211710
Ziraat	24796	33249	37423	46023	52843
İpotek harçlığı K.	1090	4532	3401	6476	8120
Sınal krediler	4233	3232	6305	0400	13335
Küçük san'at ve es K.	2533	3940	8223	9516	13207
Buharalanmaz K.	1303	1308	2407	1340	1750

KAYNAKLAR

- Aydeniz, A.** 1971. *Üniversitelerimiz - sorunleri- çözüm yolları*, M.G.K.G. Sekreterliği'ne
- , 1972. *Tarımımızda verimlilik ve üretim düşüklüğü nedenleri. A. Temel nedenler*, *Verimlilik D.* 1/2: 279-313.
- , 1972. *Tarımımızda verimlilik ve üretim düşüklüğü nedenleri. B. Diğer nedenler*, *M.P.M. Verimlilik D.* 1/3: 496-525.
- , 1976. *Tarımımızın dünyadaki yeri*, *Toprak-Su* 43: 8-33.
- , 1981 a. *Atatürk-Kalkınma ve eğitim*, 86 s. (Basılmamış)
- , 1981 b. *Doğumunun 100. yılında Atatürk ve milli eğitimimiz* 120 s. (Basıl).
- , 1981 c. *Atatürk devrimleri ile milli eğitimimizde sağlanan gelişmeler*, *Çağdaş Eğitim Dergisi* 6/59: 15-27.
- , 1981 ç. *Tam bağımsızlık yolunda Atatürk ve Tarımsal kalkınma* 88 s. (Basıl).
- , 1981 d. *Atatürk'ün 100 doğum yılında tarımın temel sorunlarından topraksızlık*, *Kooperatifçilik Dergisi* 6:33-38.
- , 1983. *Atatürk ve tarımsal eğitim*, TÜBİTAK Atatürk İlkeleri İşığında Türk Eğitim Sistemi: 159-176.
- Bennet, H.H.** 1939. *Soil conservation*.
- Cerrahoglu, P.** 1972. *Ankara Ticaret Postası*, 18: 4072.
- D.İ.E.** *Tarım İstatistikleri özelleri*.
- D.P.T.** 1976. *Tüksek öğrenime baş vuran öğrenciler, sosyo ekonomik çözümleme*, Ankara.
- , 1978. *Türkiye tarımında yapısal değişim, teknoloji ve toprak bilgilendirmesi*.

- , 1979. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1979-1983.
- Eker, M.** 1965. *Türkiye'de yıllık nazari taze hayvan gübresi, üretimi. Türkiye ziraatında çiftlik gübresi problemi konulu simpozyum.*
- F.A.O** 1974. *The state of food and agriculture*
- , *Production yearbooks*
- , *Trade*
- , 1973. *Annual fertilizer review*
- Int. for Scientific Information.** 1979. *An international directory of scientists and scholars- 1979; Current Bibliographic Directory of the arts and Science, Philadelphia.*
- İş Bankası** 1979. *Türkiye'nin ekonomik göstergeleri, 1974-1978. U.S.*
- Öğmen, A. ve Milliyet Haber Merkezi Ekibi.** 1982. *Universitelerimiz 17. Kas-28. Ara.*
- U.S. Dept. of Ag.** 1960. *Questions and answers on agricultural research, Ag. Inf. Bul. 224.*
- Üner, N.** 1967. *Toprak-Su Genel Müdürlüğü'nün politikası nedir? Toprak Su Genel Müdürlüğü.*
- Y.Ö.K.** 1983. *1981 Fiksch Örgütüm Reformu ve iki yıllık uygulama sonuçları.*

8

ORTAMDA DENGE VE DÜZENİN BOZULMASI

Mevlâna: "Doğanın düzeninin zerrisini kavrayan hayran kalır; hem de ne hayranlık..." der. Bütün dinlerin belirtmek istedikleri bu düzen ve onu oluşturan kanunlar o kadar yüce, o kadar güzel, o kadar adildir ki: gerçekten hayran olmamayı olanak yoktur.

Kozmosda yıldızlar, güneşler, gezegenler arasında gözlenen yüce düzen ve denge bir toplu işlenin ucu kadar küçük bir alanın büyütülmesi halinde parçacıklar, elektronlar, çekirdekler, atomlar, moleküller arasında aynı izlenir. Ve bunların zerrisi kaybolmaz; emeksiz bir elektronun dönüşü bile değiştirilemez ve yoktan bir elektron dahi yapılamaz. Doğanın çok yüce enerjisinin kaynağı yine kendisidir. Enerji maddeden, ruh, tenden ayrı değildir. Birbirine dönüşür, birbirini oluşturur. Aynştayn'ın Görecelik Kuram'ın dan beri bilinmektedir ki: bunlar aynı varlığın iki ayrı görünümüdür.

Bu yüce düzende, herkeş ve her nesne, kendine verilmiş doğal görevini yapmakla yükümlüdür. Bütünün zerrisidir, onu oluşturanıdır, onun parçası, onun yapıtaşdır. Bu nedenle de insanın oluşumuna kadar Doğanın düzen ve dengesinde her hangi bir aksama olmamıştır.

Ancak insanların oluşumu ile Dünyada bir savurganlık bir düzensizlik, bir pislik-kirillik başlamış, yayılmış, her tarafı kaplamıştır.

İnsan, gün olmuş bir alevin sürekliliği için koca bir ormanı yakmaktan çekinmemiştir. Ve bugün bile bir tarla uğruna bir ormanı yakmaktan çekinmemektedir. İnsan bir kaç balık için bir nehirdeki tüm canlıları dinamitlemekten, bir savaşta yüz binleri atom bombası ile öldürmekten çekinmez... düşüncesi farklı olan bir kişi için tüm otobüstekileri, kahvedekileri tarayabilir...

İnsan gittiği yere düzensizlik, pislik, kirillği de birlikte götürmektedir. İnsan toprağı, suyu, havayı her şeyi kirletmektedir.

İnsanların yıkıcı tutumları ile topraklar açınmakta, erozyona uğramakta, sömürülmekte, boğalmakta, çoraklaşmakta; iklim çöleşmek-

te, sular, kurumakta, kirlenmekte, kullanilamaz, zararlı hale gelmekte; hava dumanla dolmakta, ısı-ısıse dönüşmektedir.

İnsanların ilk belirtileri dışkı, lüğü, kanalizasyon olmaktadır, bunu çöp ve diğer çevre kirlilikleri izlemektedir.

Kuşkusuz bütün bunların altında yatan, insanın milyonlarca yıldan oluşan bir gelişme ile diğer hayvanlardan ayrılarak aklını kullanmağa başlaması olmuştur.

Bunun öyküsü Din Kitaplarında şöyle anlatılır:

"16. Ve Rab Allah adama emredip dedi: bahçenin her ağacından istediğin gibi ye; 17. fakat iyilik ve kötülüğü bilme ağacından yemeyeceksin."

(Kitab-ı Mukkaddes, Tekvin, 2: 16-17)

Adam bu meyveyi yedi ve diğer canlılardan ayrıldı. Bunun sonucu olarak o ana kadar Doğa'nın bir parçası, Doğal Kanunlar'a kesin uyumlu, Doğal Düzen'in bir organı olan insan değişti, gelişti. Bilim ve tekniğe dayalı yaşam düzeyi olan uygarlık o günden bu yana büyük aşamalar gösterdi.

Ancak, çok önemli bir şey eksikti bu gelişimde; adamın aklı, iyilik-kötülüğü bilme kapasitesi gerçekler ve Doğa Kanunları yanında çok ilkel, çok cüce kalıyor; değerlendirmesi çok kısa süreli, çok yüzeysel oluyordu. Bunun sonucu olarak oluşturulan uygarlık Doğal Düzen'e ters gelişimler gösteriyordu.

Bu nedenle, binlerce yıl sonra uygarlığın eriştiği düzey: Doğa'ya ve birbirini sömürmek olmaktadır.

Büyük Filozof Jean Giradoux'un belirttiği gibi: "Bütün uygarlık havasında su dövmekten ibarettir."

Bununla kalmamakta, uygarlık Doğa Kanunları'na ters düşmektedir; ormanların tahribi, toprağın erozyonu, Doğal Kaynakları'nın ısrarı ve tükenmesi, çevre kirliliği, nükleer buluş, trafik sorunu bunlardan bir kaçıdır. Daha fenası, canlı ve cansızların birlikte oluşturdukları Doğa Düzeni'nin bozulması, insanın makinalaşmasıdır.

Büyük Düşünür Emin Kılıç Kale: "Zamanımızın en korkunç sorunu: insanın çok çalışması ve düşünmeye vakit ayıramamasıdır" der.

İsa ne güzel belirtmiştir: "Hiç bir sevap günah üzerine kutulamaz".

İnsanın güdük aklı onu ancak uygar yapabildi. Ve uygar olduğu oranda Doğa'dan, Doğal Kanunlar'dan uzaklaştı.

Göçüldüğü gibi uygarlık, tümü ile günahitan olmaktadır. Alexis Carrel bu konuyu şöyle açıklamaktadır:

"Günahın hayat kanunlarına iteyerek veya istemiyerek karşı gelmek demek olduğunu anlamak güç değildir. Hayat Kanunları ile Gazaların Karışması, yahut Cisimlerin Düşmesi Kanunları gibi kesindir. İnsan onlara karşı geldikten çok sonra ve bazan belirli şekilde ceza gördüğü içindir ki, günah işlemenin ne vahim neticeler doğurduğunu henüz kavramamıştır".

"Günah, ergeç insanın sükûtuna ve ölümüne sebep olur: günahı işleyenin kendisi, ırkı ve ıslamı çöker veya mahvolur. Bunun içindir ki: her insan iyiyi kötüden ayırtmasını ve olanaklar oranında mübah görülmeyen sanrı bulmasını bilmektedir." (CARREL 1944).

Inge'nin dediği gibi "Uygarlık ergeç ölüme götüren bir hastalıktır."

Sabırlı, kararlı, güvencü Doğa'nın şımarık, aceleci, hırslı bebeği insan, bu nitelikleri ile Doğa'ya ters düşmektedir. Bunun sorucudur ki, kendi kendine oyuncak olarak varlığını borçlu olduğu Doğal Kaynakları ve Doğa'nın güç kaynağı olan atomu seçmiştir. Doğa, bunları ona cömertçe vermiştir. Zira Kur'an'da yazılmıştır:

"Siz ne istediniz de vermedik" diye. Ve Doğa Kanunları'na aykırı tutumundan ötürü oyuncakları ile onun sonu hazırlanmıştır. 25 yıl önce kurtarıcı olarak görülen D.D.T., bugün kadın sütlerinde, ineklerde müsaade edilen dozun 5 katına çıkmıştır. Ve Hiroşima'da yenen canlar atomun dişinin kovuğunu bile dolduramaz.

Bu konunun ilginç öyküsünü; Uygarlık'da en çüce, Doğal'lıkta en yüce olan Kızılderililer'in Reini Seattle'nin 1854'de A.B.D. Başkanı'na gönderdiği mektupdan izliyelim:

"Gökyüzünü, toprağın sıcaklığını nasıl satın alabilirsiniz, ya da satarsınız? Bunu anlamak bular için çok güç."

"Bu toprakların her parçası halkım için kutsaldir. Çam ağaçlarının parıldayan iğneleri, vızıldayan böcekler, beyaz kumsallı sahiller, karanlık ormanlar ve sabahları çayıruları örten buğu, halkımın anılarının ve geçirdiği yüzlerce yıllık deneylerin bir parçasıdır."

"Ormanlardaki ağaçların damarlarında dolayan su, atalarımızın anılarını taşır. Biz buna inanırız. Beyazlar için durum böyle değildir.

Bir beyaz ölüp yıldızlar alemine göç ettiği zaman, doğduğu toprakları unutmaz. Bizim ölülerimiz ise bu toprakları unutmaz. Çünkü Kızılderili, gerçek anasının toprak olduğuna inanır."

"Washington'daki Büyük Beyaz Reis bizden toprak almak istediğini yazıyor. Bu bizim için çok büyük bir felakâtlık olur. Büyük Beyaz Reis, bize rahat yaşayacağımız bir yerin ayrılacağını, bize baskı edeceğini, biz Kızılderililerin ise onun çocukları olacağımızı söylüyor. Bu önerinizi düşünceğiz. Ama gene de bunun kolay olmayacağını itiraf ederim. Çünkü bu topraklar bizim için kutsaldir."

"Nehirler ve ırmakların suyu, bizim için sadece akıp giden su değildir, atalarımızın kanıdır aynı zamanda, bu toprakları size satarsak, bir uların ve toprakların kutsal olduğunu çocuklarınıza da öğretmemiz gerekecek."

"Biz nehirleri ve ırmakları kardeşimiz gibi severiz. Siz de aynı sevgiyi gösterebilecek misiniz kardeşlerimize?"

"Biliyorum, beyazlar bizim gibi düşünmezler. Beyazlar için bir parça toprağın diğerinden farkı yoktur. Beyaz adam, topraktan istediğini almağa bakar ve sonra yoluna devam eder. Çünkü toprak beyaz adamın dostu değil, düşmanıdır. Beyaz adam topraktan istediğini alınca, başka serüvenlere atılır."

"Beyaz adam annesi olan toprağa ve kardeşi olan gök yüzüne, alıp satılacak, işlenecek, yağmalanacak bir şey gözüyle bakar. Onun bu ihtirasıdır ki toprakları çölleştirecek ve her şeyi yiyip bitirecektir."

"Beyaz adamın kurduğu kentleri de anıyamayız biz kızılderililer. Bu kentlerde huzur ve barış yoktur. Beyaz adamın kurduğu kentlerde, bir çiçeğin taç yapraklarını açarken çıkardığı tatl sesler, bir kelebeğin kanat çırpışları duyulmaz."

"Belki bir vahşi olduğum için anıyamıyorum ama, benim ve halkım için önemli olan şeyler oldukça başka, insan bir su birikintisinin etrafında toplanmış kurbağaların, ağaçlardaki kuşların ve Doğa'nın seslerini duymadıkça, yaşamın ne değeri olur?"

"Bir kızılderiliyim ve anıyamıyorum. Biz kızılderililer bir su birikintisinin yitirdiği yalayan rüzgarın sesini ve kokusunu severiz. Çam ormanlarının kokusunu taşıyan ve yağmurlarla yıkanıp temizlenmiş meltemleri severiz."

"Hava önemlidir bizler için. Ağaçlar, hayvanlar ve insanlar aynı havayı koklar. Beyaz adam için bunun da önemi yoktur. Ancak size

bu toprakları satacak olursak, havanın temizliğine önem vermeyi de öğrenmeniz gerekir. Çocuklarınıza, havanın kutsal bir şey olduğuna öğretmeniz gerekir. Hem nasıl kutsal olmanın ki hava, Atalarımız ilk doğdukları gün ilk nefeslerini bunun sayesinde almışlardır. Ölmeden önce son nefeslerini de gene bu havadan almazlar mı?"

"Toprak satmamız için yaptığımız öneriyi incelediğim. Eğer önerinizi kabul edecek olursak, bizim de bir koşulumuz var: Beyaz adam bu topraklar üzerinde yaşayan bütün canlılara saygı gösterin."

"Ben bir vahşiyim ve başka türlü de düşünemiyorum. Yaylalarda cesetleri kokan binlerce buffalo gördüm. Beyaz adam trenle geçerken vurup öldürüyor bu hayvanları, dumanlar püskürten bu demir atın bir buffalodan daha değerli olduğuna aklım ermiyor. Biz sadece yaşayabilmek için avlardık buffaloları."

"Bütün hayvanları öldürecek olursanız nasıl yaşayabilirsiniz? Canlıların yok edildiği bir Dünya'da insan ruhu yalnızlık duygusundan ölür gibi geliyor bize. Unutmayın, bugün diğer canlıların başına gelen yarın insanın başına gelir. Çünkü bunlar arasında bir bağ vardır."

"Şu gerçeği iyi biliyoruz: Toprak insana değil, insan toprağa aittir. Ve bu Dünya'daki her şey, bir ailenin fertlerini birbirine bağlayan kan gibi, ortaktır ve birbirine bağlıdır. Bu nedenle de Dünya'nın başına gelen her felaket insanlığın da başına gelmiş sayılır."

"Bildüğümüz bir gerçek daha var: sizin Tanrı'nız birimkinden başka bir Tanrı değil. Aynı Tanrı'nın yaratıklarıyız. Beyaz adam bir gün belki bu gerçeği de anlayacak ve kardeş olduğumuzu farkedecektir. Siz Tanrı'nızın başka olduğunu düşünmekte serbestsiniz. Ama Tanrı, hepimizi yaratan Tanrı için kızlderili ile beyazın farkı yoktur. Ve kızlderililer gibi Tanrı da toprağa değer verir. Bu toprağa saygısızlık, Tanrı'nın kendisine saygısızlıktır."

"Beyaz adamı bu topraklara getiren ve ona kızlderiliyi boyunduruk altına alma gücünü veren Tanrı'nın kaderini anlamıyoruz. Tıpkı Buffalolar'ın öldürülüşünü, ormanların yakılışını, toprağın kirliliğini anlamadığımız gibi. Bir gün bakacaksınız gökteki kartallar, dağları örten ormanlar yok olmuş, vahşî atlar ehilleştirilmiş ve her yer insan oğlunun kokusuyla dolmuş. İşte o gün insanlığı için yaşamın sonu ve varlığın devam ettirebilme mücadelesinin başlangıcı başlamış olacak."

Ve öyle oldu da sabır ve emek isteyen doğallığa, kolay ve gösterişli uygarlık yeşlendi. İşte öyküsü (AYDENİZ 1976).

Bundan 4000 yıl önce idi. Mezopotamya Uygarlığı'nın simgesi olan Eski Babil soyunun 6. Kralı Hammurabi:

"Tanrı korkusu olan ben Hammurabi'yi,
Memleketi adaleti tecelli ettirmem için,
Şikâyeti ve kötülüğü yok etmek için,
Kuvvetlinin zayıfı yok etmemesi için,
İnsanları mutlu kılmak için,
Anım ve Etil adımı anıdılar.
Enlil'in çağırdığı Hammurabi'yim ben"

diye başlıyordu, bayraklarına, ünlü Hammurabi Kanunları'nın Prolog'unda (Kol I: 31—49).

Ve uygarlığın beşiği Mezopotamya'da aynı dönemlerde Fırat üzerindeki Hindiya Kanağı (ki: şimdi Fırat'ın asıl yatağı olmuştur)nın açılması için 10000 köle kamçılanıyordu.

Bundan 3300 yıl kadar önceleri idi Nil'in Uygarlık Çiçeği'nden yararlandığı gerçekleri ile, insanlara iyi ahlaki sağlık veren, dinlerin büyük kısmının kurucusu olarak bilinen ve dinimizde de, büyük saygı ile anılan Ben-i İsrail asiret olarak kullanılıyor, doğan erkek çocuklar Nil'e atılıyordu.

Bundan 1950 yıl kadar önce idi. İsa taşlanıyor, sopalanıyor, çarpmaya geriliyordu, zamanın uygarlığının simgesi olan Roma İmparatorluğu'nun sorumlularınca. Ne diyordu bu adam:

"27. Fakat ey dinleyenler, size diyorum: düşmanlarınızı sevin, sizden nefret edenlere iyilik edin. 28. Size lanet edenlere hayır dua edin, ve size hakaret edenler için dua edin. 29. Bir yanağına vursana obiriğini de uzat, ve senin abanı alandan gömleğini de esergeme. 30. Senden her isteyen ver, ve senin eyyanı alandan geri isteme. 31. İnsanların size ne yapmalarını istiyorsanız, siz de onlara öyle yapın. 32. Eğer sizi sevenleri severseniz, ne mükâfatınız olur? Çünkü günahkârlar da kendilerini sevenleri severler. 33. Eğer size iyilik edenlere iyilik ederseniz, ne mükâfatınız olur? çünkü günahkârlar da öyle yaparlar. 34. Eğer kendilerinden almağa ümit ettiğimiz kimselere ödünç vererseniz, ne mükâfatınız olur? günahkârlar bile günahkârlara karşılığını almak üzere ödünç verirler. 35. Fakat düşmanınızı sevin, onlara iyilik edin, ve hiç ümitsiz olmayarak ödünç verin, karşılığınız büyük

olacaktır; ve siz Yüce Olan'ın oğulları olacaksınız; çünkü o, nankörlere ve kötülere karşı nimet vericidir. 36. Babanız nasıl merhametli ise, siz de merhametli olun."

(İncil—Luka, 6; 27—36).

Ve babane, kurdun kuzuyu yemek istediği zaman uydurdıklarından farkınız olarak, iki elin parmakları kadar (13 kişi) Havyarunu öğretmeye bu masum kişinin Krallığını ilan etmesi iftirası idi.

Bundan 1900 yıl kadar önceleri idi insanlık elden gidiyordu. bir Pavlus (Paul) çıkmış, "Verimlilik Tanrısı"na aykırı düşen fikirler yayıyor, gümüş paralar satarak geçinen fakir fukaraların ekmeğine mani oluyordu... Ölmeliydi öldürülmeliydi, buna inananlar. Neydi bu masumların günahı? İsa'nın insanca fikirlerini benimsemek değil mi?

Bundan 700—800 yıl önceleriydi: İsa'nın doğduğu, barındığı kutsal ülkeler müslümanların eline düşmüştü. İnsanlık, elden gidiyor, kalkanın, birleşin, saldırın, öldürün, ey Hristiyanlar, vaveylaları ile düzenlenen Haçlı Seferlerinde 10000'ler, 100000'ler kutsal yerlere kurban edildi. Neydi bu saldırının sebebi? Muhammed'in yeni getirdiği: adalet, köleliğin kaldırılmasını kabullenmek ya da ahyon, esrar, içki gibi fena iptilâlardan kurtulmaktan başka ne suçları vardı bu insanların?

Bundan 400 yıl kadar önceleriydi... İnsanca İngiliz halkı, insanlık için, keşfedilmiş yeni bir kıt'aya: uygarlık, insanlık götürmek için akın ediyordu. Gerçi o kıt'ada yerliler vardı, bunların kendilerine göre yaşantıları vardı ve uygar insanlardan istedikleri de yoktu. "Ama madem geliyorlar buyurunlar" dediler. Bunlarca kilometre mesafeden aç suuz gelen bu teklifsiz misafirleri yerliler, gayet iyi karşıladılar, yiyecek vertiler, mız vertiler, bızon eti verdiler, su verdiler. Ve misafirler, çaresiz kaldıkları anda kavuştukları bu nimetlerin hatırasını halâ her yıl Kasım ayında "Thank's-given" "Şükran arzu" bayramı olarak yad etmektedirler. Sonra noldu? bilirmisiniz: bu ülkenin yerlilerinin sayısını bir kaç milyonda donduruldu, kaynak olarak kullanılan, insan ayağı değmez ve yaşanamaz yerlerde ikamete mecbur bırakıldılar. Bu kişiler Amerika'nın kendilerine ait olduğunu bir toplantıda söylediler diye, Kaliforniya'da kendilerine ait olan yegâne ilkokul da kapatıldı. Ve böylece Amerika'nın gerçek sahipleri olan kazılabilirilerin yeri, yurdu, yuvası, barınağı, dağı, taş, toprağı, suyu talan ediliyordu, renksizler tarafından, uygarlık gereği.

Bundan yüzyıllar önceleri idi, bir ticarettir başlamıştı. Avrupa'da, Amerika'da, Afrikalı yakalanıyor, avlanıyor, kaçırılıyor, kürecğe vuruluyor, satılıyor haraç-mezat pazarlarda... yevmiyesi yok, kıranı yok, grev hakkı yok, sigortası yok, sorans-sahibi de yok... Eh canım, güdümlü ihtiyacı işte: kürek çekmek, çapa çapalamak, taş taşımak, yük çekmek işlerini de medeni insan yapacak değildi ya? Sonuç da insanlık tekâmül edecekti, küçük hatalar yapılabilirdi. hem de nihiyet satılanlar ilkel idi, kara deriliydi, bu iş için yaratılmıştı... ama arkada kalanlar ağlatmış... çoluk, çocuk varmış... geride kalanların geçim-yaşım derdi varmış... ama adam da satılır mıyız? bunlar insanlık yoluna, insanlık için, düşünülmedi dahi... Köleler olmasa üretim nasıl artacak, üretim artmazsa sermaye nasıl birikecek? sanayileşme nasıl gerçekleşecekti!!!

Bundan 100-150 yıl önceleri idi, kendilerini seçkin sayan uluslar, devletler diğer ulus ve devletlerin hamiliğini alıyor, gödüyor, sömürüyordu; bahane onlara uygarlık götürmekti.

Evet, zaman gelişi 20. yüzyıla girdik; daha uygar, daha insanel görünmek gerekiyordu. Şekil sömürgeye son verildi, uygarlık adına, ekonomik, bilimsel, teknik, beyinsel sömürü başladı. Bu defa sömürülenler: doğal kaynaklar ve ekoloji; kaçırılanlar: yetenek ve işgücü, çalınan tarih idi.

Ve sonuç: erozyon, çölleşme, kırsallık, çevre kirlenmesi, trafik, anarşi, kargaşa...

Ve temelde yatan, kuşkusuz Doğa'ya sevgi ve saygısızlık, Doğa Kanunlarına ters tutumlar.

Ashında herşey, apaçık gösterilmiştir insana...

Brahmonizm'in kutsal kitabı "BHAGAVAT GITA"'da bu konunun ilginç öyküsü binlerce yıl önce şöyle anlatılır: "Tabiatın işleyişini; kayıtsız ve menfaat gütmeyen bir seyirci gibi izleyen kimse, onun bir Kanun'a uyduğunu kabul eder.

Bir kimse ki: onun için sevinçle acı, bir taşla bir külçe altın, dostla düşman eşittir; bir kimse ki övme ile sövme karşısında daima sakinidir; böyle bir kimseyi artık hiç bir şey cezbedemez. Kâinatta artık hiç bir şey korkutamaz, çünkü hangi kanuna boyun eğdiğini bilir o. Böylesine, tabiatı dizgünlemiş kimse denir.

Keder böyle bir insanı yormadığı gibi, hiç bir zevk de neşelendirmez; böyle bir insana ne tamah, ne kıskançlık, ne korku, ne öfke iş-

ler; eriştiği bilgelik içinde böyle bir insan, halinden memnun yaşar... O bir azizdir. Bütün dış nesnelere ayrılmış kendü nefesine hakim olarak, kendi iç hayatını yaşar.

Hiç bir kimseye, hiç bir şeye bağlı değildir. Her türlü arzudan kurtulduğundan, mutsuzluk artık onu sarsamaz, mutluluk artık onu heyecanlandırmaz. Gerçek bir bilgenin vasıflarıdır bunlar."

Ne gariptir ki: bütün bunlar yüzlerce binlerce yıl önce söylendiği, bilindiği halde tersi yapılmış uygarlık yolu seçilerek doğallıktan kopulmuş, uzaklaşmıştır.

Gandhi ne güzel söylemiştir: "Batı'dan -uygarlıktan- ne ki aldınız, aynı emekleri vererek önce bunları almamanız gerektiğini öğrenin, sonra ne ki aldınız bir yığın yaparak yakınız; işe yeniden başlayınız."

Mevlana boğuna dememiştir: "Şu insanlar ne ki kenüllerine lazım atımlar, ne ki lazım değil atımlar"...

8.1. EROZYON-MİLENNME-TAŞLILIK-KAYALIK

8.1.1. Doğal flora-fauna ve "Normal erozyon"

Dünya flora ve faunasına insanın müdahalesi başlayıncaya kadar, karaları kaplayan bitki örtülerinin cins ve miktarını, doğal olanaklar kararlaştırırdı. Uzun yıllar sonucu ve doğal-seçme ile her bölgeye en iyi uyum gösteren canlılar yerleşmiş ve buralarının sakinleri olmuşlar; uyum gösteremeyenler ise elenmişlerdi. Hayvanlar ise oluşan bitki tür ve miktarına bağlı olarak değişmiş ve böylece çeşitli canlı kombinasyonlarını barındıran bölge ve kuşaklar hasil olmuştu. Buna karşılık tekâmül bölgesi ile bağlantısı bulunmadığı, ya da doğal engeller sonucu bazı canlıların, yetiştirmelerine uygun olduğu halde, bazı bölgelerde bulunmadıklarına da rastlanmaktadır.

Bu devrede toprak yüzü örtülü olduğundan, erozyon pek fazla olmamakta ancak yağış ve rüzgârın etkisi ile yüksek kıvrımlar aşınmakta ve çukurlar dolmaktaydı. Ancak Doğa yüksek yerlere fazla yağış düşürdüğü, fazla yağış ise bu alanlarda fazla bitki gelişmesini teşvik ettiğinden, aşınma azariye inmekteydi. Buna rağmen nehirlerin döktükleri yerleri kilometrelerce gerilerde bıraktıkları, denizlere taşıyan artık ve tozların yeni kaya ve kıl'aları oluşturacak seviyeye vardığı şüphesiz bir gerçektir.

İnsan girişimi olmadan oluşan bu erozyona: "Normal erozyon", "Jeolojik erozyon" ya da "Doğal erozyon" denmektedir (BENNETT 1939).

Bundan yüz milyonlarca yıl önce oluşan devirlerin simgeleri olan tertüli kùltelerin bu erozyonla denizlere sürüklenerek bu tabakaları oluşturduğu bilinmektedir. Bunlar arasında bulunan canlıların artık ve fosilleri ise özellikle kapsadıkları ¹⁴C'ün oranına bakarak bu devirlerin yaşı tayinde anahtar rolü oynamaktadır.

Bildiğimiz gerçek, bu oluşumların, doğal işlemlerle biri, Doğa'nın parçası olarak gerçekleşmekte olduğudur.

Kuşkusuz bu tip erozyon, bugün de, geniş çapta Dünyamızın her yününde sabırla etkisini sürdürmektedir.

Ama insanların Dünya'da yaygın bir şekilde egemen olmağa başlaması, başka bir erozyonun, doğal olmayan tür erozyonun başlamasına neden olmuştur.

8.1.2. Toprak Erozyonu-Suati Erozyon-Anormal Erozyon-Hızlandırılmış Erozyon

Dünya'da insanlar teşekkül ettikten sonra, suu gereği, ortama fazlaca girişmeye başlamıştır.

İlk devrelerde, toplayıcı tabiat insanı iken, bu zarar pek fazla olmamıştır. Ancak ateşin kullanılmağa başlanmasından sonra insan doğal florada geniş çapta tahribata başlamış ve geliştikçe ihtiyacı da artarak, beslenmesi, ısınması, barınması... gibi her ihtiyacında bitki örtülerinden yararlanmağa ve yuvarlandığı oranda tahribe başlamıştır.

Aslında Dünya kabuğunu örten ve önemi pek fazla olan toprak tabakası bütün canlılar arasında, en fazla insanlara yararlı olmuş, onlara hizmet etmiş; ne gariptir ki: onun en büyük düşmanı da insanlar olmuş, ve daha önce yalnız doğal etkilerle oluşan erozyon insanların yer yüzünde belirmelerinden hemen sonra diğer bir girişim, zorlama, ile başka bir biçimde oluşuma, su'nı yolla da kayba, uğramağa başlamıştır. Buna: "Toprak erozyonu", "su'nı erozyonu", "hızlandırılmış erozyon" ya da "Anormal erozyon" demektediriz.

İşlenebilen topraklarımızın yarısında şiddetli ve çok şiddetli erozyonun olduğu Toprak-Su Genel Müdürlüğü çalışmalarından anlaşılmaktadır. Ayrıca 6 000 000 hektarlık alan da orta derecede erozyon etkisindedir.

Birkilerin gelişmelerinde önemli en fazla olan ve A-horizontu denen üst toprak tabakasının 2.5 cm. kalınlığındaki bir kısmı en iyi koşullarda 300-1000 yılda oluşabilmektedir. Bu tabakanın çok dikkatli korunması gerekir; aksi takdirde bu topraklardan, 10.000'lerce yıllar süresinde oluşan kısım, bir yağış veya küçük bir selde sürüklenip heba olabilir (Şek. 8/1).



Şek. 8/1. Su erozyonu (Atkins-Çankaya)

İnsanların girişimi ile oluşan hızlandırılmış erozyonda toprağın işlenmesi büyük yer tutar. Erozyon toprağın işlenme tarihi ile yakından ilişkilidir. İşlenme sonucu toprak yüzeyini örten bitki örtüsü ölmekte, havalandırılmayan dolaysı organik madde yanmakta ve gevşek halle getirilen toprak kolayca yağışlar tarafından aşındırılmakta, kavrılmakta, sıratılmakta ve yüzeyden akan sularla kolayca sürüklenmektedir (Şek. 8/2).

Şekilde görülen damlaların milyarlarcasının her an her yerde düştüğü düşünülürse bu yolla oluşan erozyonun miktarı kolayca tasarlanabilir.

Yağış anında oluşan bu erozyon, suların yüzeyde akması esnasında yüzey akışı erozyonu, ya da uzamasında yıkanmaya dönüşmekte; ve sırasıyla seller-dereler-çayır-ırmaklar-nehirleri oluşturan yağışlar, yükseklerden deniz düzeyine ininceye kadar sürekli olarak bir testere gibi akılları, taşıkları yer ve yataklarını aşındırmakta, taşıklarını taş, toprak ve arıklar bu aşındırmayı hızlandırmaktadır (Şek. 8/3).

Bu sorun, yüzölçümüne oranla yükseklikleri gayet fazla değişiklikler gösteren, bu nedenle de eğimi çok fazla olan ülkemiz toprakları

şimdi sahilden 600 mil içerde, kuzeyde kalmışlardır. Çukurova'nın büyük kısmını Seyhan-Ceyhan nehirlerinin sürüklediği maddeler oluşturmuştur. Bir ara Kleopatranın donanması ile ziyaret ettiği Tarsus, Berdan nehrinin sürüklediği artıklarla şimdi sahilden 20 kilometre içeride kalmıştır.

Amurlar Kuzeyde toroslar'daki ormanlardan yararlanmağa tarihten önceki devirlerde başlamışlar ve akıntıdan faydalanarak, Toros ve Amanoslardan yapıtaşları, kereste ve asfaltı Fırat kanalı ile taşımışlardır. Bu nedenle tarihin başladığı devirlerde Amanus Dağları'nın ancak tepelerinde ağaç ve orman kalmıştır (Bennett, 1939).

Bugün ülkemizde işlenen alanların % 82.8'i koruma önlemlerine gereksinime göstermektedir. İşlenen alanların % 71.7'sinde erozyon zararı; % 4.7 'sinde taşlılık sorunu bulunmaktadır (Toprakşu, 1978).

Türkiye Açınım Haritası (Toprakşu, 1981)'na göre Türkiye topraklarındaki erozyon durumu 8/1 sayılı tabloda verilmektedir.

Çizelge 8/1. Türkiye topraklarının aşınım dereceleri.

Aşınımın türü ve aşınım derecesi	Alan (Ha)	Türkiye yüzölçümüne oran (%)
Yağ ve tozla tahah arazi	2783701	3.58
Tahah arazi	2382046	3.06
Hafif aşınım	5611892	7.22
Orta aşınım	15592750	20.04
Şiddetli aşınım	20354933	26.42
Çok şiddetli aşınım	1786628	22.32
Çiftlik kaya yitirileri	2930893	3.77
Hafif rüzgar aşınım	165664	
Orta rüzgar aşınım	231041	
Şiddetli rüzgar aşınım	64389	0.63
Çok şiddetli rüzgar aşınım	7304	
Kayı kumulleri	37915	

Tabloda görüldüğü gibi, ülkemiz topraklarının % 20'sini oluşturan 16592750 hektar orta derecede; % 62.51'ini oluşturan 48632329 hektar alan ise şiddetli ve çok şiddetli erozyon etkisinde bulunmaktadır. Orta ve yüksek derecede erozyona uğramış alanlar ülkenin % 82.55'ini kaplamakta ve toplamı 64225079 hektara varmaktadır (Toprakşu, 1981).

Erozyon sonucu, yalnız Mississippi Nehri ile bir yılda taşınan toprak miktarı 730 milyon tonu bulmaktadır. Yalnız Amerika Birleşik

Devletlerinde erozyonla yıllık bitkibesin maddeleri kaybı: 92175000 ton N-P-K-Ca-Mg'a eşittir. Erozyonla kolayca kayba uğrayan, kayaların yüzünü örten, ince toprak tabakasının 2.5 cm'lik bir kısmının oluşabilmesi için en uygun şartlarda dahi 300-1000 yıl ihtiyac bulunduğu göz önünde tutulursa, sorunun önemi kendiliğinden anlaşılır.

Doğu ve Güney-Doğu Anadolu'daki faydalı toprakların taşınması ile M.Ö. 3000 yıllarında sahil şehirleri olan Ur ve Eridu bugün Irak'ın 300-350 km içerilerinde kalmış Buzular devrinde Hit ve Samara şehirlerinin bulunduğu yerde denize dökülen Fırat ve Dicle bugün Ana dolu'dan sürükledikleri topraklarla bütün Mezopotamya'yı oluşturmuşlar ve bu noktadan 1000 km (600 mil) Güneyde denize dökülmeye başlamışlardır.

Bu rakamlar sorunun önemini göstermeye kâfidir.

Geniş bir alanı kaplayan ülkemizde engebeli alanlar kadar geniş düz alanlar da bulunmaktadır. Engebeli alanlarda da erozyonunun başlıt egemen güç olmasına karşın; düz ovalarda rüzgâr erozyonu en büyük payı almakta, rüzgârın etkisi ile topraklar toz halinde havaya kaldırılmakta ve uzaklara sürüklenmektedir.

Ülkemizin sıcak-kurak iklimi bu erozyonu teşvik etmekte, engelleyici set ve bitki örtüsünün bulunmaması ve arazın yakılması da kolaylaştırmaktadır.

Nitekim ülkemizde özellikle yazın sık sık rastlanan siklon, urağanlar bu konunun önemini göstermeye yetmektedir. Yellerin taşıdığı tozlar aşınmayı daha da kolaylaştırmaktadır.

Bütün bunların sonucu olarak ülkemizde 165664 ha alanda hafif, 291041 ha alanda orta, 54385 ha alanda şiddetli ve 7304 ha alanda da çok şiddetli erozyon hüküm sürmekte ayrıca 37915 ha alan da kumulları oluşturmaktadır (Çizelge 8/1).

Ülkemizde Karapınar yöresi, aşırı toprak erozyonuna tipik örnek olmuş (Şek. 8/4) ve çölleşmenin etkisi ancak gerekli tedbirlerin alınması ile önlenebilmiştir. Bu konuda Toprak-Su Kuruluşumuzun çalışmaları iyi örneklerden birini oluşturmaktadır (ERKENCI ve KLAUSS).

Erozyon kadar taşınan nesnelere su ve rüzgârın hızının kesilmesi ile yığılması da sorun olmakta onların taşıdıkları nesnelere çökmesi ile kumulların ve mülleatın oluşmakta, tarım alanlarında verimde en önemli rolü oynayan üst toprak tabakası örtülmekte gömülmekte, ürün zararlanmakta, işlenme güçleşmektedir.



Şekil 8/4. Kasapınar'da rüzgâr erozyonu.

Rüzgârlarla taşınan nesnelere toprağın verimli tabakaları, özellikle ince fraksiyonuna taşıyarak geriye taşınmaz kum, çakıl, taş ve kayalarla bıraktığı ise eskiden beri bilinmektedir. Taşınan toz toprak ise başka alanlarda yağışarak löslere oluşturmaktadır. Nebraska'da Lincoln dolaylarındaki 100'lerce metrelik derin topraklar Doğu Nebraska'dan taşınan tozların çökmesi ile oluştuğu gibi; Doğu Nebraska'da da % 90 dan fazla kum kapsayan verimsiz topraklar oluşmuştur.

8/5 numaralı şekilde Orta Anadolu'da saplanan rüzgâr erozyonu görülmektedir.

Ülkemizde, Büyük Sahradan kalkan geniş toz tabakalarının oluşturduğu bulutlar ve bunların yağışlarla çökmesi sonucu oluşan çamurun yaptığı çevre kirlenmesi sık sık yaşanmakta ve çölde de yalnız taşınamayan büyüklükte kum kalmaktadır.



Şek. 8.5. Orta Anadolu'da rüzgâr erozyonu ile oluşan tös bulunu

Çöllerde bu kumların dahi sürüklendiği ve küçük doğal engellerle karşılaşan kumların yığılarak kum tepelerini oluşturduğu, yolları kapladığı sık sık görülmektedir.

Benzer oluşum, denizlerde hiç bir engelle karşılaşmayan yelin, kıyılardaki kumları içerilere doğru sürükleyerek oluşturduğu eksibelerde görülmektedir.

Ülkemizin Güney-Doğu Anadolu Bölgesinde tarımsal alanlarla rastlanan büyük bazalt kayaları bu sorunun önemini göstermeye yeterlidir sanırız. Bu soruna çözüm getirmek üzere 1979 yılında uygulanan Köylüye İş Programı (KİP) çerçevesinde kayaların temizlenmesi çalışmaları konunun önemini vurgulayan iyi bir belge olmuştur.

Bu alanlarda kırmızı killi topraklar arasında rastlanan bazalt kayaları özellikle toprağı işlenmesinde ve hasatta makina kullanımına olanak bırakmamakta, iş randımanını ve verimi geniş çapta düşürmektedir. Bu taş ve kayaların ayıklanması ile tarlalar birinci sınıf tarım araziğine dönüşmektedir.

8.2. BİTKİBESİNLERİ DENGESİZLİĞİ

8.2.1. Yoksulluk-Açlık

Topraklarımız, fazla meyilli topoğrafik yapı ve ilk yerleşim alanları olduğundan kesilen ormanlar sonucu oluşan erozyon ile açılmış

ve taşınmış; uygun ve bilgili bir tarım tekniğinin uygulanmaması ve gerekli tedbirlerin zamanında alınarak su düzeninin kurulamamasına bozruk rejimli iklimimiz de katılmca bu aşınma ve taşınma daha da şiddetlenmiştir.

Genellikle yetersiz olan, ya da: taşlı, çorak, fazla meyilli, kurak, fazla kireçli, ya da asit veya fazlaca alkali gibi çeşitli kusurlar taşıyan topraklarımız ziraatin başladığı andan bugüne kadar devamlı sömürülmüş ve karışığında toprağına hiç bir şey ilâve edilmemiştir. Bunun sonucu olarak toprak da fakirleşmiş, verim şiddetle düşmüştür.

Nisbeten zengin toprakların bulunduğu bölgelerde yeterli nemin istenen zamanda bulunmaması, ayrı bir sorun olarak belirmiş ve tarıma elverişli (27 milyon Ha.) alanların 1/3'ünün (9 milyon Ha.) nadan bırakılması ve 2/3'ünden ancak iki yılda bir ürün alınabilmesi zorunlu olmuştur.

Bitkiler için en önemli bitkibesin maddesi olan azotun toprakta azalması devamlı sömürme, ormanların kesilmesi, vejetasyonun tüketilmesi, bitkisel artıkların yakılması, ahır gübresinin tarlaya verilmesi yerine tezek yapılması gibi sun'î nedenler dışında; sıcak ve kurak iklim gibi doğa koşullarınca da teşvik edilmekte ve topraktaki azotun deposu olarak kabul edilen ve genellikle 1/20 oranında azot kapsayan organik-madde pek çok bölgede sınır değerlerini zorlayacak düzeye düşmüş bulunmakta; yeterli azotun bulunduğu hallerde de nem düşüklüğü mevcut bitkibesininden yararlanamama sonucunu doğurmaktadır.

Önem bakımından ikinci sırayı alan fosforda durum azotdan farklı değildir. Elverişli fosforla ilgili araştırmalar, topraklarımızın büyük kısmının bu bitki besin maddesince ağır olduğunu göstermiş. Ayrıca fazla kireç, yüksek kil kapsamı, yetersiz nem, yetersiz profil gibi topraklarımızın genel karakterlerinden olan yan etkenler, bu bitkibesin maddesi toprakta yeterince bulansa dahi, bitkinin ondan yararlanamaması sonucunu doğurmuştur.

1956 yılında Havalî Üniversitesi Profesörlerinden Fox ile çeşitli bölgelerimizden toprak numuneleri alıyorduk. Bölgeye en uygun olmayan gereken metodlar uygulandığı halde, toprakta hemen hiç fosfora rastlanmaması profesörü de şaşırttı ve bizi, metodu tekrar kontrol zorunda bıraktı. Bu durum, ana bitkibesin maddelerinden azot için, daha da fenadır. Potasyum hariç tutularsa, ticaret gübrelerinde temel olan bu iki bitki besin maddesi bakımından Türkiye'nin hemen her

bölgesi fakirdir. O kadar fakirdir ki: bu maddeler, diğer ülkelerde kullanılan arar değerlerinin dahi, beşte, onda biri oranında bulunmaktadır.

Ana-biğirbesin maddesinden üçüncüsü olan potasyumda durum farklıdır. Sıcak-kurak iklimimiz sonucu oluşan yüksek kil kapsamı, topraklarımızın bu biğir-besin maddesince zengin olman sonucunu doğurmuştur. Birçok bölgeyle potasyum açığı değil, potasyum fazlalığı dahi söz konusu olabilmektedir.

Toprak-su Laboratuvarlarında analiz edilen 30000'ın üzerindeki toprak örneklerinden alınan sonuçlar yukarıda açıkladığımız hususları doğrulamaktadır. Analiz sonuçlarına göre, topraklarımızın % 74'ünden fazlasında azot ve fosfor: çok-az ve az; potasyum ise fazla ve çok fazla oranda bulunmaktadır (Çizelge 4/33).

Çizelgede görüldüğü gibi topraklarımız bünye bakımından daha çok; tınlı, killi-tınlı ve killi bir karakter göstermektedir. Ortalama olarak yarısını (% 50.2) yalnız başına killi-tınlı grubu oluşturmaktadır. Bunda şüphesiz, sıcak-kurak iklimimiz nedeni ile kil oluşumunun hızlanması ve yakarımının güçleşmesi en önemli etken olmaktadır.

Reaksiyonu, 4/5'den fazlası (% 82.1) hafif alkalidir. Çizelgede görüldüğü gibi asit topraklar hemen yalnız Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır. Bunda kireç kapsamının yüksek olması ve iklimin kurak olması birinci derecede etkili olmaktadır.

Topraklarımızın kireç kapsamı genellikle yüksektir. Ancak, özellikle volkanik orijinal toprakların ve nemli bölgelerin oluşturduğu topraklarda kireç oranı düşüktür. Bunlar topraklarımızın ortalama % 25.9'unu oluşturmaktadırlar. Topraklarımızın % 24.5'ünde orta derecede (% 5-15) ve % 31.9'unda ise fazla ve çok fazla kireç bulunmaktadır.

Organik-madde genellikle düşüktür. Topraklarımızın 3/4'ünde (% 75.6) organik madde % 2'nin altında olarak az ve çok-azdır. Topraklarımızın % 18.3 'ünde orta ve ancak % 6.1'inde yeter ve fazla organik -madde bulunmaktadır. Bunu doğal karşılamak gerekir. Topraklarımız çok eski zamanlardan beri işlendiğinden mevcut organik-madde çürümüştür. Sıcak-kurak iklimimiz nedeni ile yeniden tepelikli olanığı da bulunmamaktadır. Topraktaki alınabilir azot, buna kaynak olan organik madde ile yakından ilgilidir. Organik madde 1/20 oranında N kapsamaktadır. Ve ülkemiz topraklarında organik-madde bir çok bölgede % 1 dolayında olarak, Dünya standartlarının çok, çok altında bulunmaktadır.

Fosfor bakımından durum biraz farklıdır. Topraklarımız toplam fosfor yönünden oldukça zengin sayılabilir. Bir çok bölgede bu değer 500-1000 ppm arasında değişmekte, hatta bazı yerlerde 1000 ppm'in de üzerine çıkmaktadır. Ancak topraklarımızın alkali pH'ı yüksek $CaCO_3$ ve kil kapsamı, bu fosforun pıdretle tutulması, bağlanması sonucunu doğurduğundan, bitkiler için elverişli miktar, Dünya standartlarının çok altında bulunmakta, (yalnız birkaç ppm) buna düşük nem de katılınca, bitkiler pıdretle fosfor açlığı çekmektedirler. Gerçekten, çirelgele görüldüğü gibi, topraklarımızın 3/4'ünde (% 74,8) bitkiler için elverişli fosfor çok az-ve az olarak bulunmuştur.

Potasyumda durum farklıdır. Sıcak-kurak iklimimiz nedeni ile oluşan fazla kil toprakta yeterli potasyumun bulunması sonucunu doğurmakta, hatta bazen fazlalığı dahi söz konusu olabilmektedir. Gerçekten yapılan analiz sonuçlarına göre topraklarımızın % 85.1'inde potasyum fazla ve çok fazladır.

Görüldüğü gibi, topraklarımız, özellikle ana bitki besin maddelerinden azot ve fosfor yönünden yoksuldur. Ayrıca: dengesiz nem, fazla kireç, erozyon, yüzlek profil, uygun olmayan bünye, alkali reaksiyon, düşük organik-madde gibi yan etkenler, toprakta yeterli oranda bulunsalar bile ebitkibesin maddelerinin bitkiler tarafından yeterince sömürülmemesi sonucunu doğurmaktadır.

Binlerce yıldır ekilen, ürün alınan, fakat karşılığında toprağa birşey verilmeyen ülkemizde bu durumu olağan saymak gerekir.

Yalnız bitkibesin maddesi kaynağı olarak değil, toprağın bünyesi ve organizmaları için de önemi taşıyan ahır gübresinin köylerimizde bugün dahi tezek olarak yakılması, gerçekten içler acıdır. Ama şüphesiz, bunun vebali onlarda değil de bugüne dek onlara ekonomik diğer bir yakacak temin edememiş olan bız aydınlarıdadır.

Ülkemizde her yıl oluşan 120 milyon ton hayvan gübresinin (ÖNER 1967), yarısından fazlası olan; 67.000.000 tonu tezek olarak yakılmakta, 35000000 tonu kırdaki hayırda kalmakta ve ancak % 15'ine eş olan 18 milyon tonu gübre olarak kullanılmaktadır. Halbuki, topraktan sömürülen ve hayvanlara yem olarak yedirilen maddelerin artıklarını mutlaka toprağa vermemiz gerekirdi. Özgünüz ki: bu, bugüne kadar olmadı ve korkarız, yıllarca da olmayacak.

Rakamların da gösterdiği gibi, Türkiye'de ahır gübresi yakılmakta ve toprağa katılan ticaret gübresi sembolik kalmaktadır. Birkinin gelişmesi için topraktan almak zorunda olduğu bitki besinmad-

deleri çok eski zamanlardanberi (Türkiye Dünya'da tarımın ilk olarak başladığı bölgede bulunmaktadır) sömürüldüğünden toprak bu maddelere gayet fakir bulunmakta ve ürünü yeterince geliştirememektedir. Bu eksikliğin giderilmesinde tek çözüm yolu olan gübrelemeye gereken önem verilmediğinden ürün düşük olmaktadır.

Yapılan araştırmalar da bu durumu açık bir şekilde doğrulamakta ve yalnız bir bitki besin maddesinin ilavesi ile üretimde şiddetli artışlar tesbit edilmektedir.

Şek. 8/ 6. bu konuda Orta Anadolu'da yaptığımız gübre denemelerinden alınan sonuçta, gerçek durum tankıda izlenmektedir.

11.2.2. Tuzluluk-Çoraklık:

Bitki besinlerinin açlığı kadar fazlalığı da zararlı olmakta ve her bitkibesininin belli düzeyde bulunması halinde bitki çimlenememekte, kurumakta ve ölmektedir.

Kuşkusuz bunun ilk ve en belirgin göstürümü toplam eriyebilir tuz miktarında izlenmektedir. Yanı geçişgen hücre zarları bitkibesinlerini alırken aynı bir osmotik basınca sahiptir. Dış ortamdaki tuz koyuluğunun bunun üzerinde olması durumunda topraktan bitkiye doğru olan madde akımı tersine döner ve bitkiler ölürler.

Uygulamada, toprak suyunda bulunan toplam çözünabilir tuz miktarları, doymuş çözeltinin elektriksel geçirgenliğinden yararlanarak saptanmaktadır.

Toprakta bulunan suda erir tuzların toplam miktarının oluşturduğu iyon miktarları arttıkça sıyın geçirgenliği artmakta ve böylece Elektriksel geçirgenlik (Elektriki kondaktivite) EC miktarlarından yararlanarak toprakta bulunan çözünabilir tuz miktarı tayin edilmektedir (RICHARDS 1954).

Elektriki geçirgenlik birimi (mols ve milimohs) ile çözeltide bulunan tuz miktarı (meq/l) arasında, çok yakın bir ilişki bulunmakta ve bu ilişki yaklaşık olarak:

$$\text{meq/l tuz} = 10.37 \text{ milimohs}^{-0.005} \text{ şeklinde}$$

formüle edilebilmektedir. Formüle de görüldüğü gibi 1 milimohs yaklaşık 10 meq/l'ye karşılık olmaktadır (BLACK 1957).

4 milimohs elektriki geçirgenlik bitkiler için genellikle sınır olmakta ve bunun üzerinde tuzluluk başlamaktadır.



Şekil. II/6. Orta Anadolu'da yapılmış gübre ölçmeşi sonucu:
Sağıdaki göçerik durumu - yüksek - gübreleme
Soldaki N-P gübrelemesi ile alınır.

Yukarıdaki formüle göre 4 milimolar 45 meq/lit tuz koyuluğuna karşılık olmaktadır. Bu çözeltinin serbest enerji değeri ise atmosfer olarak

$$S_e = -1.44 \text{ A } [4; -0.36] \text{ olmaktadır.}$$

Bitkiler genellikle 1-4 atmosfere dayanırlar, daha fazlasından rahatsız olurlar (BLACK 1957).

Toprak çözeltisinde bulunan çözünen tuzlar, çözünme derecesine göre şu sırayı gösterirler:



(GAUCH ve WADLEIGH 1944).

Toprakta çözünen tuzları, daha çok; Na-K-Ca-Mg kationları ile SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- anyonları oluşturmaktadır. Genel olarak kation konsantrasyonu (meq/l) ile anyon konsantrasyonu birbirine yakın olmakta ancak kation anyondan % 10 kadar fazla olabilmektedir (NO_3^- girişimi).

Toprakta bulunan kationların cinsi de önem taşımaktadır. Toprakta bulunan değişebilir Ca^{++} ve Mg^{++} bünyeyi düzenleyici, koagülasyonu sağlayıcı, işlenmeyi kolaylaştırıcı, ortamı nötrleştirici ve kolloidleri doyurucu bir etki yaparken, Na^+ bunun tersini yapmakta diğers bir ortam yaratmakta, teksel yapı oluşturmakta, yıkanmayı kolaylaştırmakta, reaksiyonu yükseltmektedir.

Toprakta bulunan Na^+ miktarı ise tuzluluk yanında sodikliğin ölçüğü olmaktadır. Na^+ iyonu alkali iyon olması nedeni ile reaksiyonu şiddetle artırmaktadır. Bu nedenle topraktaki tuzluluk kadar bu tuzlar arasında sodyumun oranı da önem taşımakta ve bu oran % 15'den fazla olduğu zaman sodiklik başlamaktadır.

Bu oran ESP ile gösterilmekte ve:

$$\text{ESP} = \frac{\text{Na}^+ (\text{meq} / 100 \text{ g top.})}{\text{K.D.K.} (\text{meq} / 100 \text{ g top.})} \times 100$$

şeklinde formüle edilmektedir.

Ancak bu konuda toprağı düzenleyici etkiye sahip toprak alkali-leri $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ ile bozucu Na^+ iyonları arasındaki ilişki daha da büyük önem taşımaktadır.

SAR, Sodyum Adsorption Ratio diye bilinen oran;

meq/lit değerler üzerinden:

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{\frac{\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}}{2}}} \text{ dir.}$$

Potasyum iyonu alkali bir iyon olduğu halde topraktaki düzenleyici etkiyi yönünden Ca ve Mg'a daha fazla benzerlik göstermektedir.

Bunun oranı da EPP (Exchangeable Potassium Percentage) şeklinde ifade edilmekte ve:

$$EPP = \frac{K^+ \text{ (meq/100 g top)}}{K.D.K. \text{ (meq/100 g top)}} \times 100 \text{ şeklinde formüle edilmiştir.}$$

Topraklar tuz miktarları ve bu tuzdaki sodyum oranına göre 4 guruba ayrılmaktadırlar (Çizelge 8/2).

Çizelge 8/2. Toprakların tuzluluk yönünden sınıflandırılması

Toprak grubu (Oranlarına göre)	EC mikromhos/cm 25°	Na ⁺ /potasyum toplam K.D.G.'deki payı %
Tuzsuz ve sodik olmayan (Normal)	< 4	< 15
Tuzlu topraklar	> 4	< 15
Tuzlu - sodik topraklar	> 4	> 15
Sodik topraklar	< 4	> 15

Tuzlu-sodik toprakların özellikleri ise 8/3 numaralı çizelgede verilmektedir.

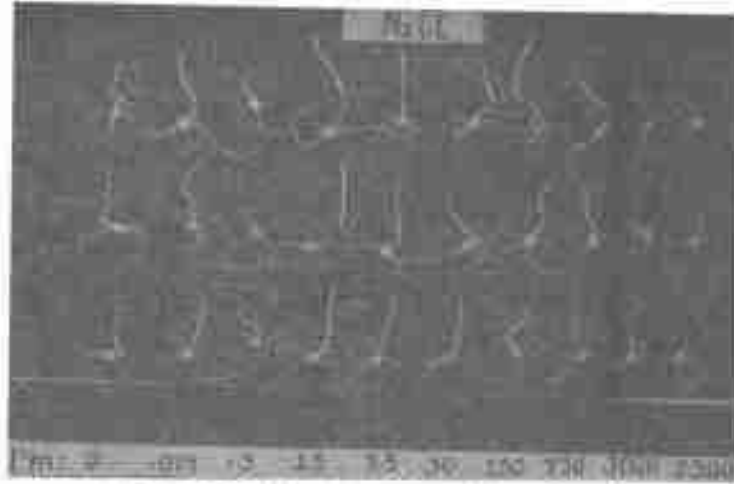
Çizelge 8/3. Tuzlu-sodik toprakların özellikleri

Özellik	Tuzlu	Tuzlu-Sodik	Sodik
EC	> 4	> 4	> 4
ESP	< 15	> 15	> 15
pH	7-8.5	8.5	9-10
Jips içeriğinin Adı	0.2 üzerinde Beyaz alkali Solonçak	0.2 üzerinde	Siyah alkali Solonçak
Geçirgenlik	Sızak		Sızdırmaz
Tuz çeşidi	İntral Cl-SO ₄		HCO ₃ ⁻ CO ₃ ⁻
Su ile yıkama	Yıkama	Ca ⁺⁺ 'a gereksinim gösterir	Yıkama
Jips ile yıkama	Yıkama	Yıkama	Yıkama

ESP ile SAR arasında:

$$ESP = \frac{1.47 SAR - 1.36}{0.0147 SAR + 0.99} \text{ ilişkisi bulunmaktadır (RIC-HARDS 1954).}$$

Toprağa NaCl halinde değişik oranda katılan tuzun çimlenme üzerine etkil 8/7 numaralı şekilde görülmektedir.



Şekil 8/7. NaCl ilavesinin üzerine çimlenmesini etkisi

Toprağa katılan değişik orandaki Na_2CO_3 'ün mısırın tepesi ve kök gelişmesinin etkisi (Şekil 8/4) numaralı çizelgede verilmektedir (AYDENİZ 1973).

Çizelge 8/4. Değişik oranlarda Na iyonu katılmış topraklardan kaldırılan kısımlarda miktarların toprak üstü ve toprakaltı olarak dağılımı

Sıra	Toprağa katılan Na ppm	Toprak üstü (mg)	Toprak altı (mg)	Tepesi + kök (mg)
1	0	207	94	301
2	1,0	189	88	277
3	5,0	173	95	268
4	2,5	207	95	302
5	10,0	137	72	209
6	50,0	205	107	312
7	100,0	199	89	288
8	500,0	141	65	206
9	2000,0	27	24	51
10	10000,0	—	—	—

Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, 100 ppm Na ilavesine kadar işlemler arasında büyük bir fark ortaya çıkmamış ve sıklardan elde edilen kuru madde miktarları birbirine yakın olarak bulunmuştur. Ancak bunun üzerindeki dozlarda (500 ve 2000 ppm Na katıldığı hallerde) ürün miktarı hızlı olarak düşmeye başlamış, 10000 ppm'de ise çimlenme olmamış ve dolayısıyla her hangi bir ürün alınmamıştır.

Tuzlu toprakların özellikleri ile pH arasında yakın bir ilişki vardır. Ortamda kireç yoksa pH 7,3-7,5'in üzerine çıkamaz. Jipali topraklarda pH nadiren 8,2'den fazla olabilir. pH 8,5'dan fazla ise ESP 15'den fazladır. CO_3^{2-} ancak pH 9'un üzerinde gosaükebilir. Çözeltide CO_3^{2-} varsa HCO_3^- 10 meq/l'ten fazla olamaz. pH 9'dan fazla ise Ca + Mg nadiren 2 meq/l'den fazladır, çünkü Ca ve Mg karbonat tarafından çöktürülür (RICHARDS 1954).

Toplam tuz miktarı dışında her bitkibesini ve her anyon ve katyonun bitkiler için zararlı düzeyi bulunmaktadır.

Toprak saturasyon ekstraktında ölçülen 1 ppm B ile sulama suyundaki 0,1 ppm Li toksik etki yapmaktadır.

B/8 numaralı şekilde Kaliforniya'da bor toksikliği bulunan toprakları ve buna dirençli ürünler görülmektedir.



Şekil. B/8. Bor toksikliği bulunan Kaliforniya toprakları ve buna dirençli ürün-tarımsal/ter

Ülkemizde çorak ve tuzlu alanlar hızla artmakta, bunun sonucu olarak 900000 hektar tuzlu alkali arazi, 54 000 hektar bataklık-sazlık, 35000 hektar kurutulmuş tarbiyer ve ekizibelerden, hemen hiç ürün alınmamaktadır. Ayrıca 2.444.300 hektarlık alanda da drenaj ve çorak ıslahı gerekmektedir.

Bunda kuşkusuz, çeşitli doğal durumlar dışında, tarım tekniğinin bilinmemesi ve gerekli önlemlerin alınmaması da önemli bir etken olmaktadır.

Ülkemiz ve benzer ülke koşulları (sıcak-kurak iklim) tuzluluk ve çoraklık için ideal ortamı oluşturmakta az yağışlarla eriyen tuzlar fazla suya etkisiyle, bitkilerin kullandığı profilde, ya da hemen yüzeyde çökelmekte ve bunlar çoğu kez göze izlenecek beyaz benekler ya da tabakalar oluşturmaktadır.

Ülkemizde bu alanlar özellikle yükseklerden gelen sel sularının toplandığı düz ovalarda görülmekte, dolayısıyla nem ve toprak yönünden tarıma en elverişli alanları kullanılamaz hale getirmektedir.

Bunun sonucu olarak çoğu yörede yüksek ve engebeli kısımlar sular tarafından erozyona uğrayarak çıplak kayalıklara, ya da tarıma yaramaz kumlu, taşlı alanlara dönüşür, fakirleşir, kırılaçlarırken; düz ve verimli alanlar da fazla tuz yağışın sonucu, tuzlulaşmakta ve çoraklaşmaktadır. Ülkemizde bunun sonucu olarak, karaçla-çorak bir arada yan yana görmek olaıdır.

Aslında benzer oluşumları benzer koşullu diğer ülkelerde de görmek olaıdır. Nitekim bu yörelerde göllerin tuzluluğu tipik olmaktadır. Bizdeki Tuz gölünün hemen aynı oluşumlar ile A.B.D.'deki Salton Sea'da, ya da İsrail'deki Löt Göl'ünde Ölü Deniz'de karşılaşılmaktadır.

Ülkemizde çoraklık ve tuzluluğun önemli kaynaklarından birini de özellikle kıyı ovalarında deniz suyu kökenli tuzlu taban sularının yükselmesi oluşturmaktadır. Tarsus-Ali Fakılı yöresinde ve pek çok diğer alanlarda bu tip tuzlu-çorak alanlara rastlanmaktadır.

Ülkemizde tuzlu -çorak alanlara; sulama tekniğinin bilinmemesi, dengeli ve ölçülü bir sulama yapılmaması ve drenaja gereken önemin verilmemesi sonucu Çumra gibi çeşitli sulama alanlarında da rastlanmaktadır.

8.3. SÖMÜRME GÜÇLÜKLERİ

Topraklarımızın verimsizliği yalnız erozyon ve mevcut bitki besin maddesi azlığından ileri gelmemektedir. Çeşitli etkenler de besin maddelerinin topraktan bitkiler tarafından sömürölmelerini güçleştirmektedirler.

İşlenen topraklarımız genellikle derin değildir, ya da toprağın derinlikleri istenilen büyüdede değildirler. Bunun sonucu pek çok bölge-

de bitkinin yararlanabileceği toprak tabakası, bir iki karış geçmemektedir. Toprakta bitkibesin maddesi yeterli de olsa toprak miktarı az olduğundan gelişme tam olmamaktadır.

Topraklarımız; ormansızlık, binlerce yıldır işleme ve sıcak-kurak iklimimiz nedeni ile organik maddece fakirdir. Bu sebeple toprak, iyi bir azot kaynağı, diğer bitkibesinleri deposu, mikroorganizma yatağı ve bünyeyi düzeltici bir araçından yoksundur.

Topraklarımızda kireç genellikle çok yüksektir. Bunun sonucu olarak bazı bitkibesinleri toprakta fazla miktarda bulunsalar dahi bitkiye yararlı olamamaktadırlar. Söğelişi fosfor tüm olarak diğer bazı ülke topraklarının iki katından fazla olduğu halde bitkinin alabileceği, yani yararlı olan elverişli fosfor, diğer ülkelerin bazan onda birinden de azdır.

Kurak ve sıcak iklimimiz nedeni ile topraklarımızın kil kapsamları ve katyon mübadele kapasiteleri de yüksektir. Bu özellik de çeşitli yollarla sömürülme üzerinde etkili olmakta, besin maddelerinin tutulması, bağlanması vesile teşkil etmektedir.

Ülkemizde toprakta bulunan bitkibesinlerinin sömürülmesini güçleştiren en öncelikli etken nem yetersizliğidir. Nemin toprakta, özellikle bitkilerin geliştiği devrede, yeterince bulunmaması bitkibesinlerinin, toprakta fazla miktarda bulunsalar dahi alınmaması, sömürülmemeleri sonucunu doğurmakta ve aslında zengin olan toprakları dahi verimsiz kalmaktadır.

Tarım Sulu Ziraat Araştırma Enstitüsü'nde yaptığımız bir araştırma bu konunun önemini açıklığa kavuşturmuştur.

Parmakta sulu ve kuru koşullarda N-P-K-Mg-S ile yapılan ve 3 yıl süren gübre denemelerinde sulu koşullarda gübre verimi fazla artmış hâlde kuru koşullarda hiç bir etki olmamış hatta oluşturduğu tuzluluk sonucu verimde düşüşe dahi neden olmuştur (Şek. 8/9).

Bitkibesinlerinin sömürülmesini güçleştiren diğer bir etken de bitkibesinlerinin düzeyi ve diğer bitkibesinleri ile uyumu olmaktadır.

Gerçekten çok düşük düzeyde bitkibesinleri kapsayan topraklarda yapılan gübrelemeler, hemen tümünün tutulması, bağlanması ve yararlı olamaması sonucunu doğurmaktadır.

Bunun gibi her bitkibesinin belli bir düzeyin üzerinde bulunması, zararlı olması sonucunu doğurmakta, toksik etki yapmakta ve diğer bitki besinlerinin sömürülmesini de güçleştirmektedir.



Şekil. 8.9. Nem düzeyinin toprakta gübrenin yararlılığı üzerine etkisi-Tarım (Önde kutu-arkada tolu)

Özellikle çözünebilir tuzların toplam miktarındaki fazlalığın doğurduğu tuzluluk bitkinin gelişmesini sınırlandıran önemli etkenlerden biri olmakta ve bitkibesinleri istediği kadar bol ve elverişli durumda bulmasını, bitkinin bundan yararlanamaması sonucunu doğurmaktadır.

8.4. GÜBRENİN YAKILMASI

Bu sonuç yörede daha önemli bir düğüm olan enerji ihtiyacının karşılanmasında güçlükler çekilmesi ve başka kaynaklar aranması sonucu doğmuştur. Böylece arazilerin kesimi, gübrenin tezek yapılarak yakılman sonucunu kaçınılmaz kılmıştır. Bu ise, iyi bir organik madde ve bitkibesinli kaynağı olan gübrenin yakılması ile toprağın fakirleşmesini çabuklaştırmış ve şiddetlendirmiştir.

Ülkemizde her yıl oluşan 120 milyon ton hayvan gübresinin, yarısından fazlası olan: 67.000.000 tonu tezek olarak yakılmakta, 35.000.000 tonu karda bayırda kalmakta ve ancak % 15'ine eş olan 18 milyon tonu gübre olarak kullanılmaktadır. Halbuki, topraktan sömürülen ve hayvanlara yem olarak yedirilen maddelerin artıklarını mutlaka toprağa vermemiz gerekirdi. Üzgünüz ki; bu, bugüne kadar olmadı ve korkarız, yıllarca da olmayacak.

8/10 ve 8/11 numaralı çekillerde ülkemizdeki acı gerçek sergilenmektedir.

Tezek Yakmakla Kaybımız

Bir tarımcı olarak bu duruma üzülmeğe imkân yoktur. Her tezeğin yarısı 5 katı gübrenin yok oluşu demektir.



Şekil. 8/10. Güney-Düğü Anadolu'da bir köy (Aliğözü) ve yakını (Trazek yığılıları).



Şekil. 8/11. Orta-Anadolu'da bir köy ve trazek yığılıları.

Halbuki ahır gübresinin oldukça bol bitkibesin maddeleri kap-
 rayan bir kaynak ve toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerini düzen-
 leyen bir materyal olarak toprağa verilmesi zorunludur. 8/5 nume-
 ralı çizelgede çeşitli hayvanların dışkı ve idrarlarının kapsadıkları ana
 bitki besin maddeleri görülmektedir (TISDALE ve NELSON 1956).

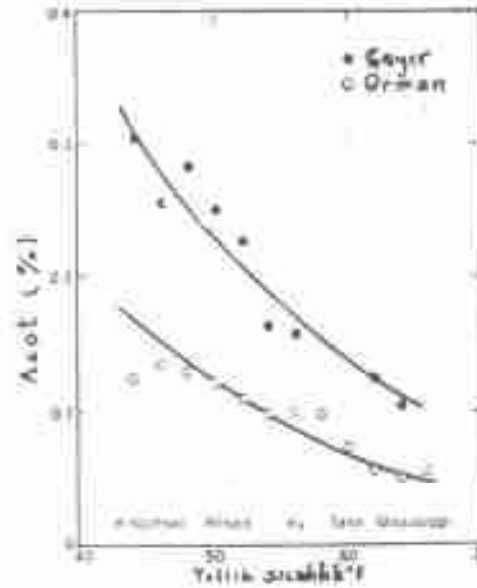
Çizelge 8/5. Çiçeğe gübre olan hayvan dışkılarının bileşimleri

Hayvan- cinsi	Dışkı türü	Dışkı oranı	H ₂ O (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
At	Katı	60	75	0.55	0.30	0.40
	İdrar	29	90	1.35	1.25	1.25
	Tüm gübre	100	78	0.70	0.25	0.55
Sığır	Katı	70	85	0.40	0.20	0.10
	İdrar	30	92	1.00	1.25	1.25
	Tüm gübre	100	86	0.60	0.15	0.45
Koyun	Katı	67	60	0.75	0.30	0.45
	İdrar	33	85	1.35	0.30	2.10
	Tüm gübre	100	69	0.95	0.35	1.00
Domuz	Katı	50	80	0.55	0.50	0.40
	İdrar	40	97	0.40	0.10	0.45
	Tüm gübre	100	87	0.50	0.35	0.40
Kümes hayvanları	Tüm gübre	100	55	1.00	0.80	0.40

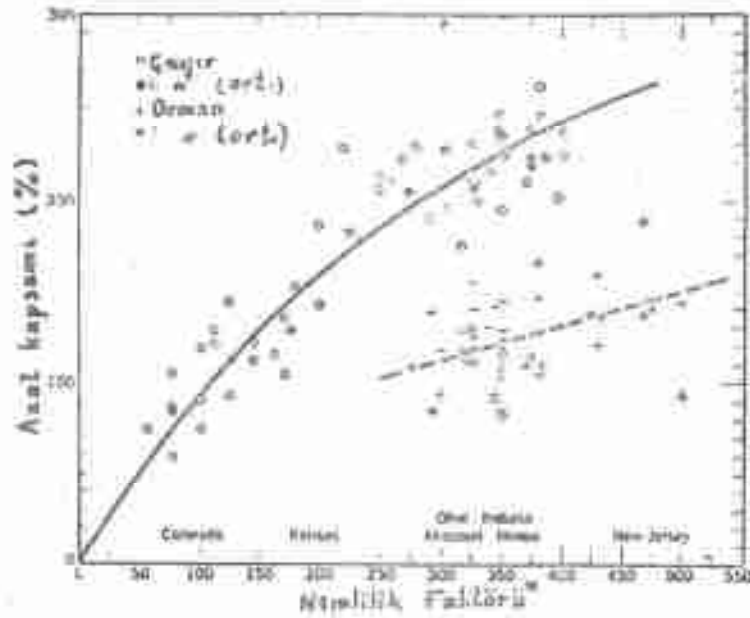
Topraklarımızın çok eski devirlerde tarıma alınmış olması, birlecece yıldır topraktan yalnız alınması fakat hiç bir şey verilmemesi, fazla meyil ve ormanların tahrip edilmesi neticesi oluşan erozyonla birleşerek topraklarımızın çok fakir ve aç olması sonucunu doğurmuştur (AYDENİZ 9178). Düşük ve bozuk rejimli yağış ise sıcak iklimle birleşerek organik maddenin çabucak parçalanması ve minimum seviyeye düşmesine sebep olmuştur (Şek. 8/12,13). Bu durumda ürünü artırmak için topraktan alınan bir kısmını toprağa vermek ve onu organik maddece zenginleştirmekten başka çıkar yol bulunmamaktadır.

Ülkemizde ticaret gübrelerinin uygulanmasına da yeni yeni başlanması ve 1965 yılında dahi işlenebilir birim alana kullandığımız gübrenin ancak hektara 6 kg'ı bulması, bu değerün komşumuz Yunanistan'ın 11'de biri, Lübnan'ın 8'de biri ve Arabistan'ın dahi 3'de birinden az olması, bu konuda ne kadar geri olduğumuzu ve organik tabiatlı ağır gübresine ne kadar muhtaç bulunduğumuzu göstermeğe yeter sanırız.

Ağır gübresi yalnız toprağa bitkibesin maddesi kaynağı olmakla kalmaz, toprağın kimyasal, fiziksel, biyolojik özelliklerini de düzeltir.



Şekil 8/12. Sıcaklık-yağış-O.M. ilişkileri.



Şekil 0/11. Yağy-Nemlilik İlişkisi ile azot-G.M. ilişkileri.

Prof. EVLİYA'ya göre hayvanlar yemdeki besin maddelerinin ancak % 45'inden yararlanabilirler ve bitkibesin maddelerinin yarısından fazlasını dışkı ile ahır gübresine geçer (EVLİYA 1964).

Prof. ÇAĞATAY'a göre: bir yıllık ahır gübresinde bulunan yalnız bitkibesin maddesi; azot olarak 5 milyon ton amonyumsulfat, fosfor olarak 1.5 milyon ton süperfosfat, potasyum olarak 1 milyon ton potasyumsulfat dolayındadır (ÇAĞATAY 1965).

Bir ise, bu kıymetli bitkibesin kaynağı, bu değerli düzenleyicinin ancak % 15'ini toprağa verir, % 50'den fazlasını tezcek olarak yakarız, diğerleri ise kırdı, hayırdı kalır (ÜNER 1967).

Bu durumda, bir an önce, toprağın hakkını toprağa vererek, hiç olmasa topraktan sömürülenlerden artı kalanların gübre olarak toprağa iadesi gerekir. Böylece yüzyıllardır ve her türlü eza kendilerine reva görülen köylü kadımlarımız da bir an önce pek de insanca olmayan bir uğraşından da kurtulmuş olacaklardır.

Ancak bu yapılmazdan önce, köylünün yakıt ihtiyacının başka bir kaynaktan köyünde, ucuz ve uygulamanın kolay bir şekilde karşılanması gerekir, şarttır.

Boğüne kadar tezek yaktığından dolayı köylü ayıplanamaz, aksine yoklukta bunu var ettiği için ona teşekkür borcumuz bulunmaktadır. Bunlar olurken biz aydınlar neredeydik? bütün kutsal kitaplar da vardır: "İnsan bildiği oranda sorumludur, aldığı oranda borçludur". Biz köylüye ne verdik? ne öğrettik de tezek yakmamasını istemeye yüzümüz olsun...

O'na başka yakıtı, köyünde, ekonomik olarak temin ettik, kullanılacak aletleri ucuz ve elverişli olarak geliştirdik de mi? o ocagında ve tezeğinde ısıtar ediyor... hemen her köy ve neredeyse her ocakta görülen likit gaz ocakları bunu yalanlamaz mı?

Köylüye: "Tezeği yakma" demek kolaydır. Acaba o; peki yakmaktan vaz geçtim", dese, birkaç büyük şehrin yakıtını sağlayamayan, biz aydın ve sorumluların hali nice olur? hiç düşünülür mü...

Ülkede oemalar ihtiyacını yarımını karşılayamadığı halde tahrip edilir (ASMAZ 1965), bunca kaynağa rağmen ihtiyaç olan kömürün yarım üretilemez (ÖZONUR 1965), büyük şehirlerin linyit ihtiyacı karşılanamaz, Ankara'nın havası bu duruma gelmişken linyitten gazsız bir yakıt yapılamaz, şehir içi nakliyatı beceremeyen; yüzlerce Km uzaktaki köye patikadan nakliyatı nasıl yapacağımızın düşünmeden, köylüye: "Tezek yakma" demek, en azından onunla alay etmek olur.

Köylü tutumunda, aydınlarımızdan daha çok gerçekçidir.

Dikkat edildi mi? sulu ve meyvelik alanlarda, sebze artıkları ve meyve ağaçlarından budanan dallar yakıt olarak kullanılmakta, gübre tarlaya verilmektedir. Bu soruna uzun süreli çözüm yolu; arılan alanları ve meyvelikleri genişletmek olacaktır. Ancak sorunun bunu beklemeğe de tahammülü yoktur. Bir an önce linyit yatakları işletilmeli ve linyit her tarafta bol ve ucuz olarak bulunmalıdır. Üretilen linyitin Türkiye'nin her tarafında aynı fiatla satışı sağlanmalı; bunu yakmakta kullanılacak malzeme; yararlı, bol ve ucuz olarak üretilmelidir. Bu konuda komşu ülkelerden sağlanacak bol gaz yakıttan yararlanılabilir. Ülkede kurulacak rafinerilerin yan ürünlerinin katkısı da unutulmamalıdır.

Hiç üphe edilmesin; köylü yakıtı alabileceği fiata ve dilediği anda köyünde bulabileceğinden emin olduğu anda gübrecini, hakiki yeri olan, tarlamaya çekecektir. O, bunun faydasını yüzyıllarca önceden bildiştir. "Gübreyle kösenin yüzüne sürmüşler sakal çıkmış". "Kadı yalan söyler, gübre yalan söylemez". "İki gübre bir su yerini

tutar" sözleri, bu halkın ata sözleridir. Ve Diyarbakır dolaylarındaki "Boranhane"leri gezenler, buralarda yalnız gübresinden yararlanmak için evlerden daha büyük güvercinlikler yapıldığını, belki de benim gibi hayretler içerisinde, görecektirler.

Tezek konusu gözüktüğü kadar basit değildir ve sorumluluk, her yönü ile hepimizi sarar.

Ahur-gübresini tezek olarak yakınca, gübrenin toprağın fiziksel ve biyolojik kuurlarını düzenlemede çabiz bir madde olmasını sağlayan nitelikleri kaybolmakta ve toprağa kimyasal katkıların en önemlisi olan azot dumana dönüştürülmekte, fosfor ve potas da kayba uğramaktadır.

Toprağın bu çabiz gereksinmesinin bir an önce toprağa dönmesini sağlamak için kımıl keşimin enerji sorunu olabildiğince erken çözülmesi ve gereksinme özellikle hidroelektrik ve lisytle karşılanmalı ve gübre gerçek görevi olan verim artışıında kullanılmalıdır (Aydeniz, 1984).

8.5. SU DÜZENSİZLİĞİ

8.5.1. Susuzluk (Kuraklık)

Canlılardaki su, belirli bir seviyenin altına düştü mü, insan ve hayvanlar hayır, ölürler; bitkiler; solar, kururlar.

Bitkisel üretim su ve yağış miktarı ile doğrudan orantılıdır. Özellikle ülkemiz gibi; kurak ve sıcak iklim kuşağında bulunan ülkelerde kuraklık, üretim ve verimi kısıtlayan nedenlerin başında gelmektedir. Bu durumun doğal sonucu olarak, hayvansal üretim kısıtlanmakta ve tarımsal üretimin düşüklüğü, kıtlık ve açlık yıllarını oluşturmaktadır.

Bu husus, çok eskiden beri bilindiğinden Teophrastus: "Ürünü tayin eden topraktan çok iklimi koşullarıdır" der (BENNETT 1939).

Suya gereken önemin verilmemesi, gereken yatırım ve girişimlerin zamanında yapılmaması su, düzeninin kurulmaması sonucu doğan zarar, ülkemizde olduğu gibi bir yanda erozyon ve kuraklık diğer yanda taşkın ve batağın bir arada oluşması sonucunu doğurmaktadır.

Ancak coğrafi durumumuz sonucu bu dengesizlikde kuraklık ağır basmaktadır. Bunu zamanın Meteoroloji Genel Müdürü Ümran Çölağan'ın şu sözleri pek güzel açıklamaktadır.

"Türkiye'nin yağlı karakterini karadeniz kıyılarına istisna ederek, kurak diye vasıflandırabiliriz... Türkiye'de mühim ve geniş bölgelerin kuraklıkla ve bunun, doğurduğu tehlike ile her zaman karşı karşıya olduğu..." (ÇOLAŞAN 1949).

8.5.1.1. Kuraklığın Gözleri

Kuraklık sorunu bugünün sorunu değildir. İnsanlar hattâ hayvan ve bitkiler yaratıldı yaratılacak bunun sıkıntısını çekmekte olumsuz etkilerinden tedirgin olmaktadır.

Kesilen yaşlı ağaçlar ya da fosilleşmiş, taşlaşmış ağaç gövdelerindeki halkaların incelenmesi, zayıf gelişmenin, kuraklığın tipik belirtileri olmaktadır.

Yeter nem bulunmadığı için nemlileri tükenen canlılara bütün devirlerde rastlanmıştır. Yeterli suyun bulunmaması Türklerin göçlerinde temel etken olduğu gibi Tarım ovasında ulusumuz tarafından geliştirilen kültürün yıkılması da kuraklık sonucu olmuştur (BENNETT 1939).

Amerika'da Güney-Doğu Kolorado'daki Uçurum Sakinleri "Cliff Dwellers" Moderniyetinin yıkılmasına 1276-1299 yıllarındaki kuraklık sebep olmuştur (MEAD 1950).

Kuraklığın insanlar üzerindeki olumsuz etkilerine ait ilk kayıtlar din kitaplarında bulunmaktadır.

Bundan 4000 yıl kadar önce İbrahim Peygamberin kılık yüzünden Mısır'a göçmek zorunluluğunu dayması Ahd-i -atık'de şöyle anlatılır; "Ve memleketinde kılık oldu: ve İbrahim orada misafir olmak üzere Mısır'a gitti: çünkü memleketinde kılık ağırdı" (Takvîn 12:10).

Yusuf peygamber'in hikayesi ise Kur'anın Yusuf Suresi'nde şöyle anlatılmaktadır:"(43) Padışah dedi ki: rüyada gördüm, yedi inek yedi semiz ineği yiyordu, bir de yedi tere taze yeşil bakağa yedi tane de kurumuş bakağ gördüm. En ileri gelenler, rüya yorumayı biliyorsanız bu rüyayı yorum". 47 "Yusuf dedi ki: yedi yıl, adet olduğu gibi ekip biçim hasılatın pek azını yeyin mütebakiğini saklayın. (48) Bu yedi yıldan sonra yedi yıl kurak olacak, bu yıllarda da önceden biriktirdiğinizin, az bir miktarını saklamak şartıyla yeyin.(49) Bundan sonra da bir yıl gelecek ki halk yağmura kavuşacak, o yıl bol bol yağmurlar yağacak".

1873-75 yılları kuraklığı halk arasında "90 kılığı" adı ile bilinen kılığı doğurmuş, hayvanların büyük kısmının ve 250.000 kişinin ölümüne sebep olmuştur (CHRISTIENSEN-WENIGER 1964).

Türkiye'de son önemli kuraklık 1928 ve 1932 yıllarında görülmüştür. Bu yıllarda buğday ürünü normal ortalamasının 4—5'de birine düşmüştür. Geçen yıllardaki kuraklığın verime olumsuz etkisi de hepimizce bilinmektedir (ÇOLAKŞAN 1949).

Geçen ürün yıllarında özellikle 1972 sonbaharı ve kış yağışlarındaki düşüklüğün üründe yaptığı zarar birikmiş suluların erimesi yanında, tahıl ithal zorunluğunu doğurmuştur.

8.5.1.2. Kuraklık ve Zararı

Kuraklık, bütün canlılar için, yaşama alanlarını sınırlandıran bir faktör olmuştur. Bu sebeple çöller en az canlı barındıran bölgelerdir.

Orta ve Güney-Doğu Anadolu gibi bozkır karakteri gösteren bölgelerde: özellikle bitkiler, yalnız yeter nem ve ısıyı bulduğunda ilkbaharda gelişebilmekte, kurak mevsimlerde ise bölge adeta bir çöl manzarası göstererek, hayatıyetini aşırıya çıkarmaktadır (Şek. 8/14).



Şekil 8/14. Güney-Doğu'da kuraktan yarıdan kuraklık.

Şek. 8/15 ise suyun bitkilerde gelişme ve verime etkisini belirgin bir biçimde göstermektedir.

Yalnız bitkiler için değil, insan ve hayvanlar için de içme suyu tarihi boyunca iskân için en önemli unsur olmuş, uçak ve motorlu ta-



Şekil- 8/15. Orta Anadolu'da bağın yaygın gelişmesini sağlayan suyun etkisi.

gelm bulunmadığı ve su temini için belirli derinlerden fazlasını kazmağa ve bu derinlikten su çekmeğe güç yermediği devirlerde, yani bundan 50 yıl öncesine kadar, içme suyu bulunmayan bölgelere yerleşilememiş ve o bölge arazileri işlenememiştir. Bugün Orta Anadolu ve Güney-Doğuda bulunan Devlet Üretim Çiftliğinin hemen hepsi, bu ütelikteki alanlara kurulmuş bulunmakta ve bu yerlerde bazan 50 km'de 100 km'de dahi tek köye rastlanmamaktadır.

Kuraklık, bitkiler için, yalnız bir bitki besin maddesinin eksikliği olarak değil, topraktaki besin maddelerinin eriyik haline geçmemesi sonucu bitkilerin hünyelerine alınmaması yüzünden de etkili olmaktadır.

Kuraklık yüzünden bazı bölgelerde amız-nadas sistemi ile iki yılda yalnız bir defa bitki ekilebilmekte ve alınan ürün, kuraklığın derecesine bağlı olarak düşük olmaktadır.

Türkiyemizde su düzensizliği yönünden en büyük skıntının kuraklıktan çekildiği ve bazan değil bitkiler, hayvan ve insanların ihtiyacı olan suyu teminde dahi güçlük çekildiği, hepimizce bilinen bir gerçektir.

8.5.1.3. Kuraklık Nedenleri

Yeter yağış alamamak, kuraklığın temel nedenidir. Bu sebeple bir çok araştırmacılar, yıllık yağış miktarına bakarak, o bölgenin kurak olup, olmadığını ve nem durumunu tayin ederler. Ancak bunun yanında, bunun kadar önemli diğer faktörler de bulunmaktadır.

Aynı miktar yağış alan iki bölgeden birisi: sulak, ya da yeter nemle sulu olabildiği halde; diğeri kurak olabilmektedir. Söz gelimi: yıllık yağış 30 cm civarında olan Amerika'nın Nebraska Eyaletinde, kurak etkisini pek az gösterdiği, ve susuz olarak insan boyunu aşkın mısır yetiştirebildiği halde; aynı miktar yağış alan: Kaliforniya'nın Riverside şehri de ortalama yıllık 38 cm yağış olan Orta Anadolu ile 40 cm üzerinde yağış olan Güney-Doğu Anadolu bölgesi de kuraktır. Çünkü Nebraska'da yağış daha çok soğuk mevsimlerde, yazın, bitkinin gelişme devresinde (vejetasyon periyodu) düştüğü halde, kurak bölgelerde daha çok soğuk mevsimlerde, bitkinin gelişmediği durgun periyotlarda düşer. Bu sebeple de gelişme devresinde yeter nem olmadığından su siktesi çekilir.

Aynı miktar yağış aynı mevsim içerisinde düştüğü halde iklimden biri kurak, diğeri yeter nemli olabilmektedir; çünkü bir bölgede bir hafta aralıkla muntazam yağış yağar; diğere bölgede ise: bir ara çok, sürekli ve şiddetli yağış yağar, sonra uzun bir periyod sıngeliği: bir iki ay yağış olmazsa, yağın yağış vejetasyon devresinde de olsa, ikinci durumda bitki kuruyacak veya zararlanacaktır.

Bunun gibi yağışın cins ve şiddeti de kuraklık nedeni olabilmektedir; devamlı ve ağır ağır yağış, ani ve sağnak yağın yağışdan çok daha fazla yararlı olmaktadır.

Kuraklığa sebep olan etkenlerden biri de bölgenin sıcaklığıdır. Sıcaklık arttıkça, nem ihtiyacı da artar. Bu nedenle söz gelimi Güney-Doğu Anadolu'da nem yüksek olduğu halde, iklimi daha sıcak olduğundan, çoğu kez Orta Anadolu'dan daha kuraktır.

Güneşlenme süresi ve ışın şiddeti de kuraklık üzerinde aynı derecede etkili olmakta, bitkinin gelişmesi dolayısıyla su karlıyan güneşlenme süresi uzadıkça ve ışın şiddeti yükseldikçe arttığından ekvator-dan uzaklaştıkça, yani güneşlenme süresi kısaldıkça ve şiddeti azaldıkça su ihtiyacı daha da azalmaktadır. Aynı şartlarda yağış alan bölgeler; kutba yaklaştıkça nemli, ekvatora yaklaştıkça kurak olmaktadır.

Bütün bu saydıklarımız durumlar, aynı olsa dahi, topoğrafyanın kuraklık üzerindeki etkisi, hepimiz tarafından bilinmektedir. Eği-

mi fazla olan topraklar, yağıştan hemen sonra kurduğu halde; diğer bölgelerin sularını da toplayan çukur alanlar, yazın en sıcak günlerinde dahi suya ihtiyaç göstermiyebilmektedirler.

Toprağın bünyesi de topografya kadar önemli etki yapmakta: kaba bünyeli kumsal topraklara yağın yağışlar bu topraklar tarafından tutulmuş olarak çabucak süzülür ve birkaç gün içerisinde kurduğu halde, ince bünyeli, killi topraklara düşen yağışlar toprak tarafından tutulmakta, yavaş yavaş uzatılmakta ve uzun süre suuzluk alameti, kuraklık göstermemektedir.

Rüzgârın şiddet ve süresi ile, hareket ettirdiği havanın nisbi nem ve sıcaklığı da nem üzerinde etkili olmaktadır. Genellikle rüzgârın hızı ve süresi arttıkça, havanın sıcaklığı yükselip nem azaldıkça, kuruma daha kolay olmaktadır. Bu konuda sanı-yelinin etkisi hepimiz tarafından bilinmektedir.

Bitki çeşidinin su ihtiyacının farklılığı ise, çiftçilerimiz tarafından da gayet iyi bir şekilde bilinmektedir: fazla nemli yere çeltik (pirinç), daha az nemli yere mısır ve daha kuru yere maş (küçük dane) bakliye benzeri bitkiler ekilmektedirler. Tabii ki kuraklığa en fazla dayanan da buğday, arpa gibi tahıl türleri olmaktadır.

Görüldüğü gibi kuraklık pek çok şey gibi izafidir, ve bir çok etkene bağlı olarak değişiklikler göstermektedir.

Tarımımız doğa koşullarına bağlı bulunduğundan, yağışın biraz fazlası seller, taşkınlar, su basmaları ve bataklıklara sebep olmakta; biraz düşük olması ise kuraklıkları kaçınılmaz kılmaktadır. Günümüzde dahi ülkemizde kuraklığın çaresi yağmur duası olmaktadır. Halbuki heri ülkeler bu sorunu çözerken, ülkelerinde su düzenini kurarak, 10 cm'den az yağış olan bölgeleri dahi sulamayı başarmışlardır.

Su düzenini sağlanmasında kullanılan en iyi vasıtalar barajlardır. Barajlar: sulama, enerji temini, taşkınlardan koruma gibi çok yönlü yararlar sağlayarak bir yandan fazla suyu zararlı giderirken öbür yandan kuraklığın zararını azaltırlar. Bunun yanında: arıcıya, derin kuyu pompası ve motopompaları da yer altı sularından yararlanarak kuraklık önlenmeye çalışılmakta; bu konuda deniz suyu ve bulutlardan dahi yararlanılmaktadır.

Sulama ile ülkemizde iki yılda bir, az ürün yerine, yılda bir kaç defa bol ürün almak, ekimi çeşitlendirmek, ihracatı artırmak mümkün olacaktır.

8/16 ve 8/17 numaralı şekiller, ülkemizde kuraklığın zararını, sulamanın yararını gösteren sıradan alınmış iki örnek olmaktadır.



Şekil 8/16. Çaytanpınar'da yetiştirilen pamuğa yeterli miktarda suyun sağlanması sonucu sağ taraftaki alanın yeşil ve sulanmış görünümüne karşılık, sol taraftaki alan kurak ve çalılık görünümündedir.



Şekil 8/17. Edirne'de yağdıya verilen çim suyunun yeterli miktarda sağlanması sonucu ortadaki kurak alanın yeşil ve sulanmış görünümüne karşılık, sol ve sağ taraftaki alanlar kurak ve çalılık görünümündedir.

Üzgünüz ki: bu konuda çabalar, olanaklarımıza oranda çok kısıt kalmıştır. Halbuki ülkemizde, az ve düzensiz yağış, fazla meyil, topraksızlık ve jeolojik yapı, otlansızlık su düzenininin bir an önce kurulmasını zorunlu kılmaktadır. Ülkemizde: Orta - Anadolu, Güney-Doğu Anadolu ve Trakya Bölgelerinde sulanabilir geniş ovalar vardır. Kıyıda küçük ovalar ve vadilerle, doğudaki yaylalar da sulanabilir. Ülkemizde sulanabilir 16,7 milyon hektar arazi mevcuttur. Bunun 8,5 milyon hektarı kolayca sulanabilir.

Buna karşılık ülkemize düşen yağışların yıllık tutarı olan 518 milyar m³ suyun % 32'sine eş olan 165,8 milyar m³'ü akarak deniz ve göllere dökülmektedir. Bu suyun yarısından yararlanılsa 8,3 milyon hektar alanın sulanması mümkün olabilecektir.

Ülkemizde sulanan alanlar bu rakamların yanında eüce kalmakta ve 1 milyon hektarı halk, ve 1.3 milyon hektarı da D.S.I. tarafından sağlanmak üzere sulanan alanlarımızın toplamı 2.3 milyon hektara ancak varabilmektedir. (D.S.I. 1984)

Bu rakamlar Dünyadaki diğer bazı ülkeler ve komşularımızla kıyaslanırsa ne kadar yetersiz olduğu daha açık olarak görülecektir. (Çizelge 8/6).

FAO kayıtlarından yararlanarak hazırladığımız çizelgede görüldüğü gibi Türkiye'de sulanan alanlar yüz ölçümünün ancak % 1.90'ini kaplamakta, tarımda çalışan nüfus başına yalnız 0.68 dönüm sululu düşmekte ve kıyaslanan ülkeler içerisinde yalnız Endonezya'da bu değer bizden düşük değerlerinin hepsinde bizden fazla bulunmaktadır. Çiftçi başına sulanan alanlar: Amerika'da ülkemizin 16, Irak'da 13.7, İran'da 5.6, Bulgaristan'da 5.8, Yunanistan'da 2.0, Suriye'de 2.8 katı daha fazladır.

Aslında suyun önemi halkımız tarafından gayet iyi bilinmekte ve sulama için çiftçi hiç bir gayetden kaçınmamaktadır. Bu durumu: çiftçilerimizin D.S.I.'ce bugüne kadar yapılan geniş çapta yatırım ve büyük çabalarla sulanabilen alanlar kadar alanı, kendi imkânları ile sulanmış olmaları ve sulanan alanların bütün yurt üstünde bozkırların yanında vaha gibi kalması da doğrulamaktadır.

Tarımsal üretimimize suuzluğun yaptığı olumsuz etkinin giderilmesinde esas sorun, çiftçiyi sulama suyu temin etmektedir. Bu da her halde çiftçinin kârı kazanmayı alıp Fırat'ın Dicle'nin önüne geçmesi ile değil de aydınların çabası, hükümetin gayretli ve devletin kanadını girmesi ile mümkün olacaktır.

8.5.2. Fazla Su — Bataklık

Ülkemizde kuraklığın buca zararına karşın topraktaki suyun fazlalığının da sorun olduğuna sık sık rastlanmaktadır. Ancak bunun kaynağı genellikle fazla yağış olmaktadır. Türkiye'de fazla yağış alan yöreler Karadeniz bölgesi ile yüksek noktalardır. Ancak bunlara düşen yağışlar fazla meyilden dolayı hemen yereye akıp ile ağaçlara, çukurlara, düzlere akmaktadır. Ülkemizde düz ve çukur alanlar ise genellikle kurak iklimli yörelerde bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak bu noktalarda biriken fazla su bataklıkları oluşturmaktadır.

Yine fazla mgebeli topografyalardan kaynaklanmak üzere yükseklerden sızan suların geçişli tabakalarda oluşturduğu rezervuarlar

Çevre: 8.6 Bars Ülkelere ve kıtalararasında vishayın ölçümü

Ülke	Sadakat alanı (1000 Ha.)	Yüz Ölçümü (1000 Ha.)	vishay %	Nüfus (Milyon)	Yararlanma alanı (1000)		Tıbbiyet alanı
					Milyon	Fert başına alan (Dm)	
Batıs Ülkelere							
Çin	24000	950100	7.74	814.6	481.00	1.58	2.26
Hindistan	22320	320810	0.42	532.8	340.66	0.61	1.19
A.B.D.	12770	390253	1.26	201.1	11.79	18.91	16.04
Pakistan	12043	34672	12.72	123.8	83.84	1.44	2.32
Rusya	50000	254022	0.45	237.8	72.77	1.33	2.01
Braz	4634	164000	2.82	27.0	12.19	3.82	5.62
İtalya	3675	43492	0.45	6.1	3.96	6.20	13.65
Kendine yetecek	3000	190434	1.93	113.8	30.80	0.52	0.76
Meksika	3313	197155	1.78	47.8	22.20	1.38	2.32
Japonya	2171	30376	0.50	101.0	23.49	1.24	1.93
Almanya	2001	160145	2.80	81.2	16.25	1.73	2.54
Fransa	2444	50123	6.11	52.8	12.38	1.97	2.48
Avustralya	2238	50476	4.42	32.4	11.86	2.82	2.07
Türkiye	1140	78070	1.08	70.5	27.72	0.68	1.40
Diğer Ülkeler (Ülkeler)	938	11093	0.82	8.8	3.69	2.48	3.83
Endonezya	628	13104	4.27	8.8	4.38	1.37	2.01
Yeni Zelanda	328	18316	2.81	3.7	2.88	1.87	2.73

çukur alanlarda artızen ya da pınarlar oluşturarak bu alanların suya boşulmasına neden olmaktadır.

Ülkemizde akar sulama, ya da yer altı suyunun kontrol altına alınması olmasa; aşırı ve dengesiz sulama ile tohum sulama yükseilmesi gibi çeşitli nedenlerle de bataklıklar oluşmaktadır.

Bütün bunların sonucu olarak ülkemizde genellikle kırıla batakta yan yana iç içe görmek hemen her yerde olmaktadır.

İlginc bir husus ta aynı alanın hem batak, hem de kırıla olarak tarım dışı kalabilmesi olmaktadır. Böyle alanlarda toprak suyunun düzene sokulmaması, vejetasyon döneminin bir kısmında bu alanların suyla kaplı olması, dolayısıyla işlenememesi sonucunu doğurmaktadır; diğer bir dönemde ise sular kurumakta fakat bu defa da kırıla bir görünüm almaktadır.

Ülkemizde ihmal edilmediği gereken genişlikteki bataklar alanlardan bugün hemen hiç yararlanılmamakta ve böyle alanlar üpik bitkileri olan saz ve kamışlarla, beşin ve besleme değeri olmayan ekşi otlarla kaplanmış bulunmaktadır.

8.6. SAVURGANLIK

Doğanın temel kurallarından olan tutumluluğa karşı insanlar umursamaz bir savurganlık içine girmişlerdir. Bu konuda en büyük tahribat, Doğa tarafından milyonlarca, milyarlarca yılda hazırlanmış olan toprak tabakasında olmuştur.

Gerekli özenin gösterilmemesi sonucu, en iyi koşullarda 2.5 cm' sinin oluşması için 300-1000 yıl gereken bu tabakanın metreleri bir anda erozyona uğrayarak yok olmaktadır. Bunun sonucu olarak uygunsuzluk ve güncel ile erozyon arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır. Özellikle uygun tarım tekniğinin kullanılmaması, bu önemli kaynağın kaybına neden olmaktadır.

İnsanların tahrip ettikleri bir başka doğal kaynak da fauna ve flora olmaktadır. Avlanma ve kesim, yakma, sökmeye, toprağı işleme sonucu o yörenin milyarlarca yılda oluşmuş fauna ve flora bir anda değişmekte, yozlaşmakta yok olmaktadır.

Bu arada ormanların tahribatı, tarımı doğal bir koruyucu, besleyici ve düzenleyiciden yoksun bırakılmaktadır. Gerek doğrudan kullanımındaki önemi, gerek dolaylı etkileri yönünden ormanların savurgan biçimde kullanılması insanlığın en büyük kusurlarından birini oluşturmaktadır.

İnsanların yerleşimi ve tarımın başlangıcı ile ilgili bu tahribat ülkemizde bugün de bütün şiddetiyle süregelmektedir. Kesilen ormanlarda yeniden güvermeyi ve büyümeyi sağlayabilecek ve özellikle toprağı erozyona karşı koruyacak köklerin de sökülmesi bu konunun son perdesini oluşturmaktadır.

Ülkemizin doğal zenginliklerinin en önemlilerinden olan çeşitli ürün anaçları, çeşitli şekillerde tahrip edilmektedir. Ülkemiz, Dünyadaki ürün çeşitlerinin büyük kısmını içk olarak kültüre almışığı ülkedir. Bugün de pek çok ürünün anaçı tepelik, dağlık, orman ve çalılıklarla bozkır ve meralarda bulunmaktadır. Ülkemizin deniz kıyısındaki dağlarının tümü zeytin yabani olan delicelerle doludur. Çok değerli bir ürün olan antepfıstığının anaçlarına ise kıyılarımızdaki bütün çalılıklar ile Sür-Bahçesir-Tektek dağlarından Kuzilcahamam vadisine, hattâ Erziyes'e kadar ülkemizin her yanında görmek olmaktadır. Bunun gibi fındık, ceviz yabanileri ile ahlatlar, ahçlar bir ağ ile meyve bahçelerine dönüştürülebilirken, yangınların, baltaların, keçilerin tahribine bırakılmaktadır.

Ülkemizde iyi bir arazi plânlamasının yapılmayıp, kimiler orman olması gereken alanlarının ekilmesi ile erozyonun şiddetlenmesi; kimi kez de en iyi tarım alanlarının iki çalı ya da ağaç var diye orman kabul edilmesi, dokunulmaması somucum doğurmaktadır.

Bunun gibi, yollar, yerleşim alanları, fabrikalar en iyi tarım alanlarına kurulmakta ve böylece hesapsız, kitapsız bir tarım alanı savurganlığı sürüp gitmektedir.

Tarımda savurganlığın başka bir örneğini de tekel tarım oluşturmakta; sürekli aynı besinlerin sömürülmesi toprakları daha da yoksullaştırmakta, zararlılar sürekli olarak aynı konukçu bitkiyi bulabildiğinden kolayca kırana dönüştürülmektedir.

Savurganlığın en kötü örneği gübrenin yakılması olmaktadır. Yakılan birim tezek ile 5 katı ahır gübresi kül ve duman haline getirilmekte; zaten çeşitli nedenlerle çok düşük düzeyde olan toprağın O.M. kapsamı daha da azalmakta ve açlık şiddetini daha da artırmaktadır. Buna karşın açlığın giderilebilmesi için yüz milyonlarca doların üzerinde ticaret gübresi ithalati zorunluğuş doğmaktadır.

Yeterli temel çalışmaların yapılmamış olması sonucu, bilgisiz ve dengesiz olarak kullanılan gübrenin irafı ayrı bir savurganlığı oluşturmaktadır. Yıl olmuş depo ve ambalaj hataları yüzünden Ziraat Donatım'ın tek ambarındaki zarar milyonlarca lirayı bulmuştur.

Ülkemiz topraklarında organik madde'nin çok düşük olduğu bilinmektedir, buna ve rüzgâr erozyonu tehlikesine karşı önlem alınması ayrı bir savurganlığı oluşturmaktadır.

Yine kompost ve benzeri şekillerde değerlendirilebilen, değerlendirilmesi gereken yaprak ve bitkisel artıkların değerlendirilmemesi savurganlığa başka bir örnek olmaktadır.

Şehir çöplerinin kapsadığı yüksek düzeydeki organik madde ve bitkibesinlerinden yararlanamamak gündümüzün mutlak çözüm bulunması gereken sorunu olmaktadır. Nüfus ve tüketim arttıkça çoğalan bu artıklar, değerlendirilmediği gibi, çevre kirlenmesinde incelediğimiz büyük bir pislik sorunu da yaratmaktadır.

Ülkemizde üretilen ve tüketilen her şey gibi girdiler de israf edilmektedir. Ülkemizde genellikle kireç bol miktarda bulunduğu halde kullanılan kireçli gübreler, gereksinmeden fazla kullanılan ve bu nedenle başka dengesizlikler doğuran gübrelemeler; daha adını bilmediği gübreyi şeker, çimento, yaprak, meyve gübresi gibi adlarla alan ve bunları zamanlı zamansız, yerli yersiz kullanan çiftçilere; sık sık rastlanır. Haydi çiftçilere bir şey demiyelim ama 1952 yılında olduğu gibi, ilgili kuruluşlarca ülkeye, adıt topraklar için geliştirilmiş Soil-test kit ekipmanının bol miktarda getirilerek dövizlerin heba edilmesine ne demeli?

Ülkemizde endüstrilerin entegre tesisler değil de küçük ve ilkel teknoloji ile çalışan kuruluşlar olması, yani ürünlerin değerlendirilmemesi sonucunu doğurmaktadır. Halbuki bunlar genellikle gübre olarak değerlendirilebilir.

Ülkemizde israf edilen kaynaklardan biri de su olmaktadır. Ölçsüz, biçimsiz verilen suyun fazlası toprakta bitkibesinlerinin yıkınmasına, erozyona ve taban suyunun yükselmesi suretiyle işleme güçlüklerine ve tuzluğa neden olmaktadır.

Savurganlığın en büyüğüne büyük su varlığımsa; tarımsal üretim enerji, taşından koruma taşınmazlık turizm ve su ürünleri üretiminde kullanılmayarak erozyon kaynağı olarak bırakılmaktadır. (Aydeniz, 1976).

Su kaynaklarının değerlendirilmemesi; akar sularımızın başka ülkelere ya da denizlere dökülmesi sonucunu doğurmaktadır, ülkenin kilitlenmiş enerji, tarım ve endüstride üretimin artırılması sorunlarının anahtarı olan bu kaynaktan yararlanılmamaktadır. Yer altı su kaynakları ise değerlendirilmediğinden çeşitli yörelerde bataklıklara neden

olmaktadır. Bazı yörelerde bulunan artezyenlerin sularının boşa akıtılarak rezervuarın israf edildiği ya da tuzlu artezyen suyu ile tarım alanının çoraklaştırıldığına da rastlanmaktadır.

Ülkede kullanılan ilaçlar yeriinde ve zamanında kullanılmaz; ya da ilaçlanmayan bir tarla zararlıların çevreye dağıtması için kaynak vazifesi görür. Ülkemizde tekse (monokültür) bir tarım uygulandığından zararlılar kolayca kıran haline gelir.

Aynı savurganlığı mekanizasyonda da görmek olmaktadır. 5 traktörle işlenebilecek bir köyde 50 tane traktör vardır. Her önüne gelen bir traktör almıştır. Traktörün düğün alayları düzenlemede ya da şehre gidip gelmede otomobil gibi kullanıldığına sık sık rastlanır.

Burada, biçerdöverlerin değişik iklimlerde bir arada içerisinde, Çukurova-Güneydoğu-Orta Anadolu-Doğu Anadolu'da uzun süre kullanılmaları sonucu kampanya döneminin uzatılmasına ile sağlanan ekonomiyi olumlu örnek olarak gösterebiliriz.

Burada bir kaç örneğini belirtmeye çalıştığımız savurganlık yaşamımızın her safhasında bizi saran bir hastalık haline gelmiştir.

Halbuki: Kur'an'da ne yöce ayetler: "Yiyiniz, içiniz, fakat israf etmeyiniz..." ve eskilerin savurgan kişiyi şeytana kardeş sayması ne büyük anlam taşıyor.

8.7. ÇEVRE KİRLENMESİ

İnsan gittiği ortamda önce flora ve fauna'yı değiştirmiş, bozmuştur. Bazı hayvanları avlamış, bazılarıyı kovmuş ve bazıları da korumuş büyütüştür. Sonra özellikle tarımın başlaması ile bitkileri değiştirmiş, kurutmuş ve böylece doğa da canlılar arasında oluşan düzen ve dengeyi yıkmış, kurak, çorak, çıplak, zevksiz, düzensiz, yapma bir ortam oluşturmuştur. Bunun içindir ki, insanların ilk yerleşim alanları olan Akdeniz kıyıları ve Türkiye gibi yöreler orman ormanı bakımından en düşük alanları oluşturmaktadır (BENNETT 1939).

Bunun sonucu iklime yansımış ve doğal düzende canlılar için güzel ve elverişli alanları oluşturan yöreler kuraklaşmış, kırılaşmış çölleşmiştir. Büyük Sahra, Orta Asya ve Türkiye'miz bunun tipik örneklerindedir.

Toprak ve iklim arasındaki uyumun bozulması erozyonu; bu da, mil, çamur; toz bulutu, kum fırtınası, çamur yağmurunu doğurmaktadır.

Çevrenin kirlenmesinde en önemli etkenlerden biri çöpler olmaktadır. İyi kullanılmaz ve değerlendirilmezse bir ağacın dökülen

yaprakları bir sokağa kir olabilir. Hele bizdeki gibi herkes kendi çöpüne sahip çıkmassa her gün çöp arabası ve çöpçü de gelse çöp varilleri ve civarı pislik kaynağı olur ve yollara yayılır. Çöplerin dö-küldükleri alanlar ise mikrop ve koku kaynağı olarak kilometreleri tehdit eder. Aynı durum lagoon ve kanalizasyonlarda da görülür.

Çevre kirlenmesinde önemli etkenlerden biri bitkilhesinleri araun-daki denge ve düzenin bozulması sonucu tarım topraklarının yokaul-laşması, boşalması, tuzlaşması, çoraklaşmasıdır. Böyle alanlarda belirli bir mürim üzerinde, önlem alınmadıkça tarım yapılamaz.

Toprağın dikkatsizce ve zamanaş işlenmesi ve özellikle ticaret gübrelertince tek taraflı olarak gübrelenmesi sonucu toprağın yapı ve bütynesi bozulmakta ve verim düşmektedir.

Çevreyi kirlfeten en önemli kaynaklar endüstri kuruluşları olma-ktadır. Her endüstri kullandığı ham madde ve ürettiği işlenmiş madde sonunda bazı yan ürünler ve artıklar bırakır. Bunlar çoğu kez pislik kaynağı olduğu gibi kimi kez tehlicli de olabilir.

Su kaynaklarının yıldan yıla artan ve tüketim gereksinmesi yük-selen insanlara ayrılması, doğudaki diğer canlıların su skıntısı çekmesi sonucunu doğurmakta, toprak çatlamakta, bitkiler kurumakta, hay-vanlar susuz kalmaktadırlar.

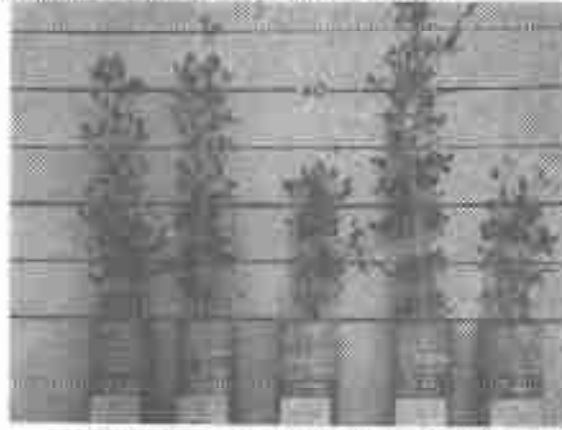
Sulanan alanlarda suyun fazla kullanılması, taban suyunu yük-selterek toprağın işlenmesini güçleştirmekte, bitkilerin havasızlıktan kloroz olmaları ve ölmeleri sonucunu doğurmaktadırlar. Taban su-larının fazla yükselmesi ise bataklıkların oluşumuna neden olmaktadır.

Lagoon ve kanalizasyon sularının kontrol edilmemesi ise içme suyu rezervelerinin bulaşması ve kolera gibi tifo gibi kiranların oluşumu sonucunu doğurmaktadır.

Hava kirliliği, özellikle endüstri kuruluşlarının yaptıkları çevre kirliliği olmaktadır. Çimento fabrikalarının; reaktörlerin, bacalarından çıkan dumanlar; fabrika sularının olumsuz etkileri, Murgul bakaı kuruluşlarında olduğu gibi bacadan uçan SO₂ ve SO₃ ün sülfirik asit'e dönüşmesi sonucu tarım alanlarında oluşturdukları zararları, Kütabhya azot kuruluşlarında olduğu gibi fabrika sularının katıldığı akar sularda oluşturdukları toksiklik endüstri kuruluşları arttıkça artmaktadır.

Hele tarım ilaçlarının dikkatsiz, bilgisiz ve ölçüsüz kullanılması, çoğu kez görüldüğü gibi, ölümle sonuçlanan olaylara kadar varmakta-dır. Bundan 25-30 yıl önce kurtarıcı olarak gördüğümüz DD.T. bugün kadınların sütünde ineklere müsaade edilen dozun 25 katına kadar çıkmıştır. Hele bunların kimi canlılar üzerinde fazla etkili olarak doğada canlılar arasında bulunan denge ve düzeni bozması ve bu ilaç-lara dayanıklı yeni kuşakların oluşması gerçekten derin derin düşün-memiz gereken hususlar olmaktadır.

Son yıllarda bolca kullanılan herbisitler, hormonlar, Cycocel gibi gerileticiler, N- Serve gibi inhibitörler (Şek. 8.18) ortamda sonra dan onulması olanaklı yaralar açmakta, bulgamlara, kirlenmelere neden olmaktadır. (AYDENİZ ve ark. 1976).



Şek. 8.18. N-serve'nin baklagillerde tokak etkil.

KAYNAKLAR

- Allison, L.E.** 1964. *Salinity in relation to irrigation*. 76 s.
- Asmaz, H.** 1965. *Tezeğin yarıcı odanın yakıt olarak kullanılma imkânları*, Türkiye Ziraatında çiftlik gübresi problemi konulu simpozyum: 23-38.
- Aydeniz, A.** 1972. *Türk köylüsü neden tezek yakıyor?* Ziraat Mühendisliği 74.
- 1975. *Toprakta sülfür ihtiyacının tayininde kullanılacak yeni bir biyolojik metod*. Ziraat Fak. Yayınları No. 517, 172 s.
- 1975. *Yağlı-verimlilik ilişkileri*, Verimlilik Dergisi 4/ 1: 117-148.
- 1976. *RAHMET-Kalkınmanızın sıhhi anahtarı su varlığımız*, K. İ.B. Toprak su G. Md. 307.
- 1976. *Ahır gübresinin tezek olarak yakıtına nedeni ve kayıplarımız*, Verimlilik Dergisi 5/ 2: 256-269.
- 1976. *Doğallık-Uygurluk üzerine*, Tarımın Ses'i 11: 9-12.
- 1977. *Türkiye'nin toprak-verimliliği sorunları ve nedenleri*. Toprak su-46: 3-7.
- 1977. *İklim-verimlilik ilişkileri*, Toprak su-44: 3-23.
- 1984. *Türkiye'nin temel tarımsal enerjisi-tezek*, II. Uluslararası T.M. ve E. Sim. Ankara.
- Aydeniz, A., F. Hatipoğlu ve M. Aktaş** (1976), *The effect of N-serve on the health of barley, corn and vetch*; IPI Col. Fertilizer Use and Plant Health: 21-27.

- Bennett, H.H.** 1939. *Soil Conservation*.
- Black, C.A.** 1957. *Soil-plant relationships*, New York, 352 s.
- Bockman, H.D. ve N.C. Bready** 1957. *The nature and properties of silts*.
- Carrel, A.** 19... *İnsanın uyumu*.
- Challeje, F.** 1963. *Dinler tarihi*, Vazıh Yayınları, 2. Baskı.
- Christiansen, F. and C. Weniger** 1964. *Gefährdung Anatoliens durch Trocken jahre und Dürrekatastrophen*, Z.F. Ausland, Landwirtschaft 3/2, 133.
- Çağatay, M.** 1965. *Hayvan gübresinin bileşimindeki besin maddeleri*, Türkiye ziraatinde çiftlik gübresi problemi konulu simpozyum, 19-22.
- Çölağan, Ü.E.** 1949. *Türkiye'de çirant vasatlarının tarla çiranti bakımından önemi*.
- D.S.I.** 1984. *D.S.I.'ye inşa edilerek işletmeye açılan sulama ve kurutma tesisleri*, D.S.I. Matbaası, Ankara.
- Erkenci, N. ve D.W. Klaus** *Toprak ve su muhafaza problemlerimiz*, T.M. Toprakları Gn. Md. Yayın No. 103.
- Evliya, H.** 1964. *Kültür bitkilerinin beslenmesi*, s. 446.
- Gauch, H.G. ve C.H. Wadleigh** 1944. *Effects of high salt concentrations on growth of bean plants*, Bot. Gaz. 105: 379-387.
- Jenny, H.** 1933. *Soil fertility losses under Missouri conditions*, Missouri Agr. Exp. Sta. Bull. 324.
- Mead, D.W.** 1950. *Hydrology*, s. 728.
- Millar, C.E. ve L.M. Turk** 1952. *Fundamentals of soil science*.
- Özonur, Ü.** 1965. *Türkiye'nin maden kömürü ihtiyacı, istiklal ve istiklâkının karşılanması için kısa bir inceleme*, Türkiye ziraatinde çiftlik gübresi problemi konulu simpozyum: 39-46.
- Richards, L.A.** 1954. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*, U.S. Dept. Agr. Handbook 60.
- Tisdale, S.L. ve W.L. Nelson** 1956. *Soil fertility and fertilizers*.
- Üner, N.** 1967. *Toprak-Su Genel Müdürlüğü'nün politikası nedir?*
- Wilcocks Sir** 1917. *Irrigation of Mesopotamia*.
- Toprakları Gn. Md.** 1978. *Türkiye Arazi Varlığı*
— 1981. *Türkiye Erozyon Haritası*.

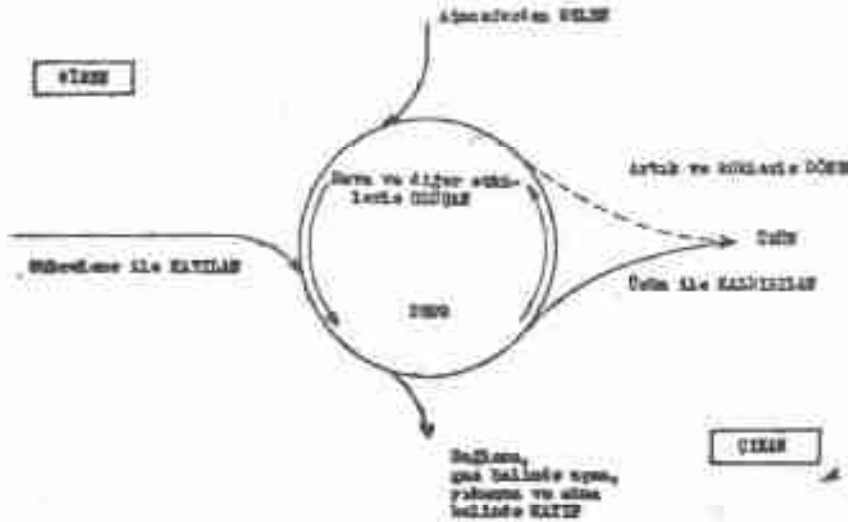
III. VERİMLİLİK İÇİN GEREKLİ DENGELİK VE DÜZENİN KURULMASI VE KORUNMASI

Tarım, toprağın üretim gücünü koruyarak, olabildiğince geliştirerek, kusurlarını gidererek en yüksek ürünü ve verimi alma sanatı olarak açıklanabilir.

Bunu yapabilmek için kullanılan ortam: toprak ve iklimdir. Vaziyet tohum, uygulayan çiftçi ve uygulama ise insanın bunu sağlamak için katkılarının tümü olan teknikler, yatırımlar ve girdilerdir.

Bu durumun tarım, toprak ve bitki ilişkilerinde giren-çıkın (girdi-ürün) dengesinin en iyi bir biçimde kurulması diye ifade edilebilir.

Toprak üretim ortamı olarak bir depo vazifesi ve yatak görevi yapmakta; toprakta kesiksiz olarak süren hava ve diğer etkenlerle yeniden oluşan, buna atmosferik olaylarla katılan artıklar ve köklerle dönen, gübreleme ile katılan (girenler) karışın; buğlama, gaz halinde uçma, yıkanma ve akma halindeki kayıplar ve ürün ile kaldırılan (çıkınları) oluşturmaktadır (Şek. 9/1) (WELTE 1973).



Şekil. 9/1. Bitkisel üretim ortamı olarak toprakta giren-çıkın dengesi.

Amacımız bu denge ve düzeni en iyi biçimde kurmak ve korumaktır.

Bu konu: III/A bitkibesin dengesizlikleri ve düzenlenmeleri, III/B nem dengesizlikleri ve düzenlenmeleri, III/C diğer düzenlemeler olmak üzere üç bölümde izlenecektir.

9 | GÜBRE VE ÖNEMİ

9.1. GÜBRE VE GÜBRELEMENİN ANLAMI

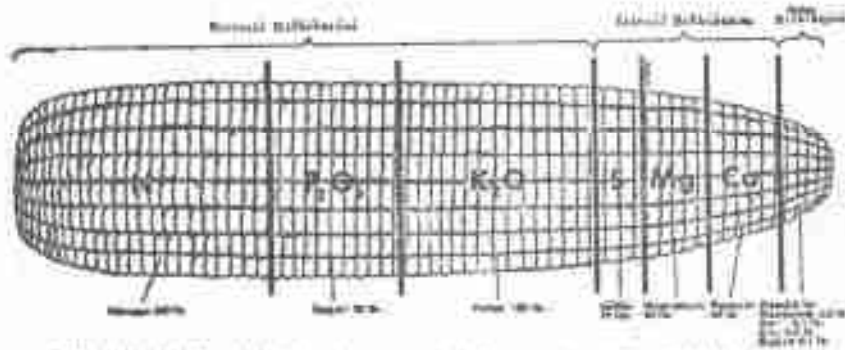
İnsanların tarımsal ve madensel üretimlerinin kaynağı olan yer kabuğu endüstrinin hammaddesini de üretmekte ve böylece her türlü üretimin kökenini oluşturmaktadır. Yer kabuğundan üretilen tarımsal ve madensel ürünlerin işlenmesi ve değerlendirilmesini sağlayan endüstriyel üretim dolaylı bir çaba olduğuna göre esas üretim kesimleri yer kabuğuna dayanmaktadır. Bunlardan madensel üretim niteliği gereği kaynak tüketici bir karakter göstermekte; yalnız tarımsal üretim kaynak tüketmeden toprak ortamından yararlanarak sürekli üretime olanak vermektedir.

Ancak bunu yaparken çok özen gerekmektedir, bu yapılmazsa, Dünya'nın en iyi koşullarda 2.5 cm'lik kısmını 300-1000 yılda oluşturduğu toprak tabakası çok kısa bir sürede çoraklaşarak, yokulluşarak, erozyona uğrayarak kayba uğramakta ya da işe yaramaz bir duruma alabilmektedir.

Gereken özen gösterilir ve topraktaki çok yönlü denge ve düzen korunursa binlerce yıl topraktan sürekli olarak ürün alınabildiği gibi, kusurları onarılıp verimliliği de artırılabilir. Çin, Hindistan ve Güney-Doğu Asya Ülkeleri bunun tipik örneğidir.

Tarımsal üretim, temelde, toprak ve havadaki inorganik karakterli C-H-O-N-P-K-Ca-Mg-Fe-S-Cu-Zn-B-Cl-Mo-Mn elementlerinin bitkilerin klorofilinde güneş enerjisi yardımı ile organik maddeyi oluşturma sürecine dayanmaktadır. Ot-obur hayvanlar bitkileri yiyerek; ci-oburlar bitki yiyen hayvanları yiyerek; insanlar ise hem bitki hem de hayvanları yiyerek beslenmektedirler.

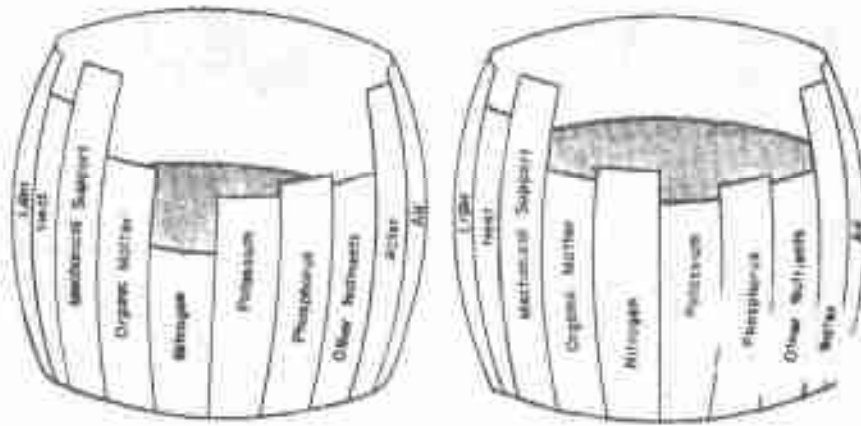
Bitkiyi oluşturan elementlerin ilk üçü C-H-O havadaki CO₂ ve oksijen ile toprak suyundan alınmakta; genellikle havadaki CO₂ yeterli düzeyde bulunmakta, ancak yeterli suyun bulunmaması tarımsal üretimi kısıtlayan etkenlerin önemlilerinden olmakta, aynı şekilde diğer elementler olan N-P-K-Ca-Mg-Fe-S-Cu-Zn-B-Cl-Mo-Mn atmosfer ve sulama suyu ile katılan bir kısmın çok küçük kısmı dışında yalnız topraktan gelmekte, topraktan alınmaktadır. (Şekil 9/2).



Şekil 9/2. Alüminyumdan yapılmış bir tüpe yerleştirilmiş bir dizi elementin listesi.

Bu maddelerden bir veya bir kaçının toprakta yeterince bulunmaması ürünün o oranda düşük olması sonucunu doğurmaktadır ve bu durum Liebig (1803-1873) denberi Minimum Kanunu olarak bilinmektedir (Şek. 9/3).

Bu gerçek anlaşılmağa başlandıktan sonra, ürünü artırmak için eksik olan element veya elementlerin toprağa ilavesi düşünülmüş ve böylece verim düzeyinin yükseltilmesi sağlanmıştır.



Şekil 9/3. Bu düşük düzey kanunu.

Mitscherlich buna: "her etkinin bir tesir değeri olduğu ve bu etkinin tesirinin ürünü azami üründen düşüklüğü oranında arttığı" görüşünü eklemiştir.

Anlamı olarak 19. yüzyılın ikinci yarısında kullanılmaya başlanan ticaret gübreleri tüketimi 20. yüzyılda hızla gelişerek günümüzde 100 milyon tonu aşmıştır.

Gübre konusunun Cumhuriyet Döneminde doğuşunu, gelişmesini sağlayan Rahmetli Hocamız Halid Evliya; "Dış gelişim faktörlerinin bitki mahlutüne sevkine gübreleme; sevkedilen maddelere de gübre" demiştir.

Bizde tek sözcükle adlandırılan gübre diğer ulusların dillerinde genellikle manure (=ahır gübresi) ve fertilizer (=ticaret gübresi) olmak üzere iki ayrı adla çağırılır.

Dilimizde güncel olarak kullanılan daha çok bu ikinci anlama gelmektedir. Ailinde diğer dillerde bunun karşılığı olan fertilizer-fertil - verim kökünden gelmekte: Bundan türemiş olarak: fertilité=Verimlilik, fertilizer=verimlendirici anlamını taşımaktadır. Buna bakılırsa, dilimizde, en doğrusu bu tür gübrelere "Verimlendirici" demek olacaktır.

Adolf Mayer (1881); tarımda kullanılan alana, verim gücünü yükseltmek ve ürün miktarını artırmak amacıyla katılan maddeye gübre; bu işleme de gübreleme demiştir (EVLIYA 1964).

B. Abunanya'da 14-5-1962'de yayınlanan gübre yasasına göre: gelişmelerini artırmak, verimlerini çoğaltmak ve niteliklerini iyileştirmek için kültür bitkilerine verilen, aynı amaç için toprağı açıl原因 ve etkileyen maddelerin tümüne gübre denmektedir (RÖMPP 1966).

Jacob ve Uesaküll (1963) bitkinin büyümesi, organik - maddelerini yapma ve bitkide hayat olaylarının düzenli ve sürekli olması için gerekli maddelerin tümüne bitki besinleri demiştir. Buna göre, tohumun çimlenmesinden, ta olgunlaşmasına değin gelişmenin herhangi bir döneminde bitki tarafından sömürüldükten sonra bitkinin gelişmesini teşvik eden ve sonunda ürünün niteliğini geliştiren ve miktarını artıran maddeye bitki besini ve bitki besinlerini taşıyan bileşöldere gübre demiş; gübrenin tarımda olumlu bir biçimde uygulanması için gerekli bilgileri ise Gübreleme İlimi olarak tanımlamıştır (GÜNER 1967).

Gübre insanın toprağı bağlandığı, tarıma başladığı anlardan beri bilinmektedir. İnsanlar toprağı bağlanmazdan önce hayvanları evcilleştürdüklerinden, bunların dışkılarının bitkiler üzerindeki olumlu etkilerini, doğal olarak, kültür bitkilerinden önce izleme fırsatını bulmuşlardır. Bu konudaki atasözlerimiz ve tarihin başladığı dönemlere ait kayıtlar bunu doğrulamaktadır. Ama o günlerin bir özenti niteliğini taşıyan gübreleme anlayışı ile günümüzün; açlık-tokluk, varlık-yokluk, dışticaret dengesi, ölüm-kalım sorunu olan gübreleme arasında büyük anlam farkı bulunmaktadır.

9.2. GÜBRELEME ZORUNLUĞU

Özellikle 20. yüzyılda hızla artan Dünya nüfusunun, yüzyılın başında 1 milyar dolayında iken, 2000 yılında 6.5 milyarı bulacağı sanılmaktadır (Şek. 6/3). Ülkemizin nüfusu ise 1927'de 12-13 milyon iken bu gün 4 katına yaklaşmış bulunmakta 2000 yılında ise aynı hız devam ederse 70 milyonu aşacağı sanılmaktadır.

Dünyadaki milyarlarca aç ve ülkemiz halkının belli belirsiz açlık çeken büyük çoğunluğu, tarımda daha fazla üretimi kaçınılmaz kalmaktadır.

Mevcut nüfusa daha iyi beslenme, barınma, donanma, kuşanma ve beslenmesini sağlamak ve yılda 1 milyondan fazla artan nüfusun bütün gereksinmesini sağlamak yanında dış ticaret açığımızın kapatılması, borçlarımızın ödenmesi, emekleme dönemindeki endüstrimizin gereksinmesi olan hammaddelerin üretilmesi ve yatırımlar için gerekli dövizin sağlanması hep tarımsal üretimin artırılmasına bağlıdır.

Nüfus artışı yanında gereksinimler de uygarlığa paralel olarak artmakta, eskinin bir hurka bir lokma felsefesi yerini, moda uyup giysiler değiştirmeye terketmektedir.

Dünyada ve ülkemizde gereksinimdeki bu artışı karşılanmasın önceleri yeni alanların tarıma açılması suretiyle sağlanmaya çalışılmış ancak bugün ülkemizde de bu sınıra varıldığından, hatta bu sınır zorlandığı, aşıldığından gereksinimlerin karşılanması, tarımsal üretimin artırılması, için tek yol kalması bulunmaktadır. Bu da birim alandan sağlanan verimin artırılması olmaktadır.

Topraktan en yüksek verim: ortam koşullarını gözönünde tutarak yapılacak bir tarımda, etkenler harmonisi ve kapsamlar dengesinin kurulması ile alınabilecektir.

9.2.1. Genel Bilgiler:

Bütün canlıların yaşayabilmeleri için ana besin maddesi bitkidir. İnsanlar, hayvanlar ve bitkileri, ya da bunlardan üretilen besin maddelerini yiyerek, et yiyen hayvanlar da ot yiyen hayvanları yiyerek dolaylı yoldan bitkiye muhtaçtır. Bitki, kökleri ile topraktan solumduğu bazı bitki besin maddelerini (N-P-K-Ca-Mg-Fe-S-Mn-Mo-Zn-B-Cl-Cu) yine topraktan aldığı sudaki "H-O" ve havadan aldığı "C-O" ile güneş ışığı enerjisinden yararlanarak, klorofil yardımıyla,

birleştirmek suretiyle inorganik maddelerden, canlıların besin maddesi olan, çok kompleks organik maddeleri oluşturan biyolojik bir laboratuvardır.

Bitki yalnız canlıların beslenme, kuşanma, donanma ve barınmalarını sağlamakla kalmamakta; fotosentez dediğimiz yolla havanın karbondioksitini indirgeyerek güneş enerjisini kimyasal bağlı enerjiye dönüştürmek suretiyle mimmamız ve diğer enerji kaynaklarımızın temel imura olan: tazeek, odun, kömür ve petrolün de hammaddesini teşkil etmektedir.

Bitkinin gelişebilmesi için varlığı zorunlu etkenlerden: hava, su ve güneş ışığı genellikle bol olduğundan çoğukez bu etkenlerin miktarı çekilmemekte, ancak bitkiler için yatak vazifesi görev toprağın sınırlı olması ve özellikle topraktan sömürülen bitkibesin maddelerinin devamlı olarak topraktan: erozyon, yıkanma ve sömürülme ile uzaklaşması, üst toprak tabakasının sürüklenerek kayalığama, toprakların verimliliklerinin azalması, bitkibesin maddelerince fakirleşmesi sonucunu doğurmaktadır. Halbuki gündün güne artan insan nüfusu her geçen gün biraz daha fazla canlının doyurulabilmesi için bitkisel üretimin biraz daha artırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Bitkilerin büyük kısmı, genellikle 3/4'ü sudan oluşmuştur. Geriye kalan 1/4'ün büyük kısmı yalnız C-H-O'den oluşan organikmadde ve ancak % 2'si külden ibarettir. Stodbard'a göre yaş bir bitkinin analizi 9/1 numaralı cedvelde görülmektedir.

Cedvel 9/1 Yaş bir bitkinin kapsadığı maddeler

0	75	H ₂ O
11	11	C
10	10	O
2	2	H
2	2	Kül

Cedvelde gösterildiği gibi, bitkinin % 98'i yalnızca C-O-H'dan yani üç elementden oluşmaktadır. Bu üç elementin kaynağı ise su ve CO₂'dir.

Geride kalan % 2'si ise topraktan alınmakta ve bitkilerin gelişebilmesi için varlığı kaçınılmaz olan 16 elementten C-O-H hariç 15'ü (N-P-K-Ca-Mg-S-Fe-Mn-Mo-Zn-Cu-Cl-B) tarafından oluşturulmaktadır.

Bu 13 elementin herhangi birisinin toprakta yeterince bulunmaması ya da çeşitli diğer etkenler nedeni ile bitkiler tarafından sömürülememesi, bitkide o maddenin açlığı sonucunu doğurmakta; çeşitli arazlar gözükmekte, bitki gelişmemekte, verim düşük olmaktadır.

Toprakta, genellikle düşük oranda bulunduğundan ve bitkiler tarafından fazlaca kullanıldığından bu elementlerden dördü olan N-P-K-Ca ana bitki besin maddesi olarak bilinmekte ve çoğukez dışarıdan ilâve suretiyle telafi yoluna gidildiğinden bunlardan ilk üçü olan N-P-K, ticaret gübrelerinin etkili maddelerini oluşturmaktadır. Ancak biraz da oranı büyütmesinin sonucu olarak ticaretle P yerine P_2O_5 , K yerine K_2O kullanılmaktadır.

Toprakta bitkinin gelişmesi; bitki besinlerinin yeterli ve dengeli bir şekilde bulunmaları ve: nem, reaksiyon, kireç kapsamı, bünye, profil, kompleksler gibi yan etkenlerin bu bitki besinlerinin bitkiler tarafından sömürülebilmesini kolaylaştırıcı nitelikte olmaları ile yakından ilgili bulunmaktadır.

Çeşitli nedenlerle bu denge bozulduğundan, özellikle ana bitki besin maddelerinden olan N-P-K, gübreleme ile toprağa ilâve olunmaktadır. Ana bitki besin maddelerinden olan kalsiyumun durumu oldukça farklıdır. Ülkemiz gibi bir çok ülkede toprakta kalsiyum yeterli oranda bulunmaktadır. İhtiyaç duyulan alanlarda ise uygulama tekniğinin farklılığı nedeni ile genellikle ilâvesi ayrı işlemi (kireçleme) gerektirmektedir.

Her bitki besin maddeninin açlığı gibi çokluğu da zararlı olacağından; çeşitli bitki besin maddelerine çok yönlü girişim yapacağından, bu maddelerin uygulama dozlarının titizlikle tespiti gerekir.

Genellikle uygulanan gübre dozu arttıkça verim de yükselmektedir. Ancak bu kural belirli dozlar arasında geçerli olup; ürün kullanılan gübrenin kare kökü oranında artabilmektedir.

Bu nedendir ki: tarımda güdülerin başında gübre yer almakta ve gelişmiş ülkelerde tüketim 10'larca katımıza varmaktadır.

Zaten düşük olan milli gelirin, tarım kesiminde daha da düşük bulunduğu; buna karşılık halkımızın büyük çoğunluğu (2/3'ünü) tarım kesiminin oluşturduğu hepimizce bilinmektedir. Halkımızın refah düzeyinin yükseltilmesi, şüphesiz bu tabanın gelirinin yükseltilmesi ile doğrudan ilişkilî olmakta, bu ise gübreleme ile yakından alakalı bulunmaktadır. Gübreleme: tarımsal üretimi artırarak, ekök

beslenen halkımızın yeterince beslenmesi, yılda 1 milyon dolayında artan nüfusumuzun beslenmesinin karşılanması, endüstrimiz için gerekli ham maddelerin temini ve kuruluş halindeki sanayi için gerekli döviz sağlayacak ihracatın geliştirilmesi yönünden de önem taşımaktadır. İşlenen alan sınırları zorlanmış olan ülkemizde, tarımda üretim artış verimindeki artışla sağlanabilecek ve bunda gübrelemenin payı büyük olacaktır.

9.2.2. Bitkibesin Maddeleri Kapsamları Bakımından Bitki-Toprak Arasındaki Fark

Clarke ve Washington (1924)'a göre yeryüzünün ortalama bileşimi 9/2 numaralı cedvelde görülmektedir.

Cevvel 9/2. Yeryüzünü oluşturan elementler ve payları.

Element	Kapsamı (%)	Element	Kapsamı (ppm)
O	46,46	K	2,58
Si	27,61	Ti	0,62
Al	8,07	P	0,12
Fe	5,06	Mn	0,09
Ca	3,04	S	0,06
Mg	2,07	Cl	0,05
N	2,75		

Cedvelde görüldüğü gibi yeryüzünün yarısına yakını yalnız başına oksijen oluşturmakta, silisyumla birlikte iki element bütün diğerlerinin üç katı olarak toplamın % 75'ini teşkil etmektedir. Çeşitli nedenlerle bu oran toprağa aynen intikal etmemekte ve toprağı oluşturan elementlerin oranları verilen oranlardan farklı olmaktadır. 9/3 numaralı cedvelde Prince (1960)'e göre toprağın ortalama terkihi verilmektedir.

Cedvelde görüldüğü gibi toprağın büyük kısmını (% 55-95) yalnız başına SiO_2 oluşturmaktadır. Ve bilindiği gibi, bunun bitkibesini olarak bir değeri bulunmamakta, bitki gelişmek için bu maddeye ihtiyaç duymamaktadır. İkinci sırayı alan Al_2O_3 de bir bitkibesini değildir.

Bitkilerin kapsadıkları ortalama bitkibesin maddeleri miktarları ise 9/4 numaralı cedvelde görülmektedir.

Cedvelde görüldüğü gibi bitkilerin gelişmesi için gereken ana bitkibesin maddeleri kapsamları bitkide, topraktakinden çok daha fazladır. Bunu mukayeseli olarak 9/5 numaralı cedvelde görmekteyiz.

Çizelge 9.2. Toprağın ortalama bileşimi

Element veya bileşik	Kapama (%)	Element	Kapama (ppm)
H ₂ O	0,5—3,0	Cl	1—25
Organik m.	0,17—6,0	N (NO ₃)	1—100
SiO ₂	55,0—95,0	N (NH ₄)	1—20
Al ₂ O ₃	2,0—28,0	Co	1—40
Fe ₂ O ₃	0,5—17,0	Cu	3—15
Na ₂ O	0,1—4,5	Mn	0,5—4,5
K ₂ O	0,1—4,5	Zn	3—300
C	0,1—3,0	Ni	2—30
CaO	0,08—1,75	I	1—12
MgO	0,08—1,50	Si	1—6
TiO ₂	0,1—1,0	B (Toplam)	15—100
MnO	0,005—0,50	B (Eriyik)	0,05—1,0
SO ₂	0,04—0,40		
N	0,05—0,2		
P ₂ O ₅	0,05—0,25		

Çizelge 9.3. Bitkilerin ortalama bileşimleri

Bitki besini	Kapama (%)	Birleşim	Kapama (ppm)
N	0,2—4,0	Fe	7—1200
P	0,05—1,0	B	12—100
K	0,2—9,0	Zn	3—200
Ca	0,05—4,5	Cu	1—200
Mg	0,01—1,4	Mn	0,1—50
S	0,04—1,9	Mn	3—1000
Cl	0,0035—1,0		

Bu konu incelenirken, topraktaki bitkibeceri maddelerinin çok küçük miktarlarının bitkiler tarafından sömürülmeye elverişli durumda bulunduğu; çok büyük kısmının ise bağli (fikse edilmiş) olarak tutulduğunu unutmamak gerekir.

9.2.5. Sabit Alan - Artan Nüfus:

Dünyada ekilebilen alanlar sınırlıdır. Buna karşılık nüfus sınır tanımamakta ve geometrik bir dizi şeklinde artmaktadır. Bunun sonucu olarak ihtiyar dünyamıza her yeni 35—40 yılda iki katı nüfusu beslemek zorunda kalmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde bu artış daha fazla olarak yılda % 2,8'i bulmaktadır. Bu sorun insanların ihtiyaçlarına (beslenme, konut, donanma, barınma.....) yeterince karşılanmaması sonucunu doğurmaktadır. İşlenebilen alan sınırları zorlandığı ve nüfus artış da çok yüksek rakamlara eriştiğinden bundan sonra bu husus daha büyük sorunların ortaya çıkmasına sebep olacaktır. Bunun

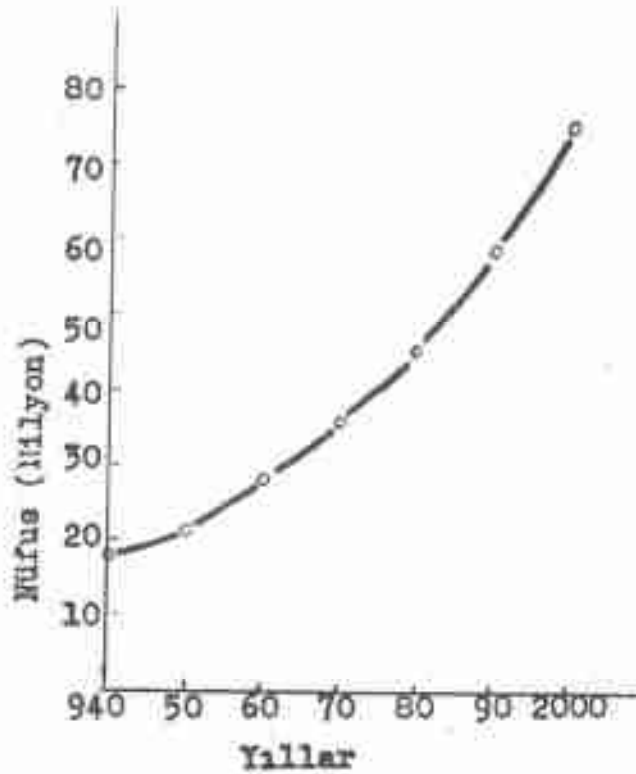
Çevre 9.3. BİLEŞİM VE YAPILARIN ÖLÇÜMLERİ (İÇİŞİMLERİNİN MÜHÜRLEME) KAPASİTESİ VE ÖLÇÜMLERİ

Bileşim	Birim	Birim	Yapı	Yapı	Yapı/Birim	Birim/Yapı
N	g	0,2 - 4,0	0,03 - 0,1	0,03 - 0,1	0,25 - 0,035	4,0 - 13,3
P	g	0,2 - 0,9	0,02 - 0,15	0,02 - 0,15	0,40 - 0,15	2,5 - 7,7
K	g	0,2 - 0,9	0,02 - 0,15	0,02 - 0,15	0,40 - 0,15	2,5 - 7,7
Ca	g	0,02 - 4,5	0,06 - 1,25	0,06 - 1,25	3,0 - 0,20	0,20 - 3,0
Mg	g	0,01 - 1,4	0,03 - 0,90	0,03 - 0,90	0,0 - 0,64	0,20 - 1,0
B	g	0,04 - 1,9	0,02 - 0,16	0,02 - 0,16	0,5 - 0,08	2,0 - 11,8
Cl	ppm	35 - 10000	1 - 15	1 - 15	0,03 - 0,002	25 - 407
Fe	ppm	2 - 1300	3,00 - 17000	3,00 - 17000	0,00 - 0,15	0,002 - 0,11
B	ppm	42 - 100	15 - 100	15 - 100	1,25 - 0,03	0,8 - 1,0
Mn	ppm	5 - 1000	50 - 5075	50 - 5075	6,0 - 5,87	0,17 - 0,26
Zn	ppm	3 - 250	5 - 500	5 - 500	1,47 - 1,50	0,60 - 0,67
Cu	ppm	1 - 200	5 - 15	5 - 15	5,0 - 0,08	0,10 - 13,3
Mo	ppm	0,1 - 50	0,5 - 40	0,5 - 40	0,0 - 0,8	0,20 - 1,25

yanında fazla nüfusu barındırmak için kurulan yeni şehirler ve endüstri de tarım sahası aleyhine gelişmektedir.

Özellikle 20. yüzyılda hızla artan Dünya nüfusunun, yüzyılın başında 1 milyar dolayında iken, 2000 yılında 6.5 milyarı bulacağı sanılmaktadır (Şek. 6/3).

Bu durum ülkemizde ağırlığını daha şiddetli hissettirmektedir. İşlenebilen alanlardan elde olunan ürünler mevcut nüfusun ihtiyacını karşılayamamakta, bazen ana ürün olan buğdayı dahi ithal etmek zorunda kalmakta, odun yerine terek yakmak zorunluğu doğmaktadır. % 2.5 dolayında artan nüfus geçen 30 yılda iki katına erişmiş bulunmakta, 2000 yıllarında ise tekrar 2 katı artarak 70 milyonu geçeceğe benzenmektedir. Günümüzde, her yıl nüfusumuza katılan 1 milyon kişi daha nafakamıza ortak olmaktadır (Şek. 9/4).



Şek. 9/4. Türkiye nüfusunun gelişmesi.

Hayat standardı bugünkü düzeyde kalsa dahi (Bütün Dünyada hayat standardının hızla yükseldiği bir devrede buna olanak yoktur ya...) artan nüfusun ihtiyacını karşılamak için, emek alanı bağılı tarım, günden güne artan bir baskı altında tutulmaktadır.

Dünyadaki milyarlarca aç ve ülkemiz halkının belli belirsiz açlık çeken büyük çoğunluğu, tarımda daha fazla üretimi kaçınılmaz kılmaktadır.

Mevcut nüfusun daha iyi beslenme, barınma, donanma, kuşanma ve beslenmesini sağlamak ve yılda 1 milyondan fazla artan nüfusun bütün gereksinmesini sağlamak yanında dış ticaret açığımızın kapatılmasını, borçlarımızın ödenmesini, emekleme dönemindeki endüstrimizin gereksinmesi olan ham maddelerin üretilmesi ve yatırımlar için gerekli dövizin sağlanması hep tarımsal üretimin artırılmasına bağımlı bulunmaktadır.

Nüfus artışı yanında, gereksinimler de uygarlığa paralel olarak artmakta, eskinin bir lütkâ bir lükma felsefesi, yerini modaya uyup giysiler değiştirmeye terketmektedir.

Dünyada ve ülkemizde gereksinimdeki bu artışın karşılanması önceleri yeni alanların tarıma açılması suretiyle sağlanmaya çalışılmış ancak bugün ülkemizde de bu sınıra varıldığından, hatta bu sınır zorlandığı, aşıldığından gereksinimlerin karşılanması, tarımsal üretimin artırılması, için tek yol kalması bulunmaktadır. Bu da birim alandan sağlanan verimin artırılması olmaktadır.

9.2.4. Düşen Verim:

İnsanlar çoğaldıkça ve geliştikçe, tabiatta kendiliğinden oluşan ürünlerle yetinmemişler, toprağı işlemişler ürünü değiştirmişlerdir. Bunun sonucu, toprak üstü söküldüğünden, milyonlarca yılda oluşan ince toprak tabakası, suyu erozyon dediğimiz yolla yıkanmış, sürüklenmiş; yakacak v.b. ihtiyaçlar için kullanılmak üzere, tarımın koruyucusu, suyun düzenleyicisi ormanlar da tahrip edildiğinden doğa'da çok uzun sürede oluşan denge bozulmuştur.

Böylece bir yandan 2-5 cm'si en iyi şartlarda 300-1000 yılda oluşan üst toprak tabakası sür'atle sürüklenirken; diğer yandan topraktaki bitkibesin maddeleri yıkanmış ya da fazladan ilâve edilerek, dengesi bozulmuş ve binlerce yıldır alınan ürünlerle, her yıl biraz daha sömürülerek, toprak yoksullaştırılmıştır. Böyle olunca topraklarda verim yıldan yıla düşmeğe başlamıştır.

İnsanların, istedikleri ürün çeşitlerini, doğal sınırları olmayan alanlarda yetiştirmeye zorlamaları, verimi düşüren diğer bir neden olmuştur.

Buna, gelişen endüstri artıklarının toksik etkileri de katılınca verim iyice düşmüştür.

Uygulanan teknik hatalar yüzünden mevcut tarım alanlarından bir kısmı çıplaklaşarak kuraçlaşmakta, diğer bir kısmı ise çoraklaşmaktadır.

Yıldan yıla fakirleşen topraktan yararlanabilmek için kullanılan sömürme gücü yüksek çeşitler ise toprağı iyice bozaltmakta, bitkibesin maddelerini adeta kurutmaktadır.

Bütün bunların sonucu olarak, ülkemizde verim şiddetle düşmüş; tarıma alınmış 27 milyon hektar alanın büyük kısmından, gerekli girişim yapılmadan her yıl ürün alma olanağı kalmamıştır.

Bu alanların 2/3'ünden ancak iki yılda bir ürün alınabilmekte, bu sebeple yılda 9 milyon hektar nadaza bırakılmaktadır. Bu durumda her yıl ürün alınan alan, 18 milyon hektara düşmektedir. Geri kalan alanların bir kısmı fazla meyil, bitkibesin maddelerince fakirlik, uygun olmayan bünye, işlemeyi güçleştirecek oranda taşlılık, çoraklık, tuzluluk fazla kireç gibi sorunları kapsamaktadır.

Ülkemiz çok engebelidir. Üç yarı denizle çevrili bir yarım ada şeklinde olduğu halde, yüksekliği 5000 m'yi geçen ve A.B.D.'nin en yüksek tepesinden daha yüksek olan alanlara sahip bulunmaktadır.

Güney-Kuzey doğrultusunda: yüksekliği 3000'leri aşan iki sıra dağ ile, 600-1000 m dolayında bulunan İç Anadolu yaylalarını oluşturduktan sonra, iki uç deniz seviyesine düşmekte; böylece 500-600 km de çok yüksek iki çıkış iniş olmaktadır. Bu kuşkusuz, meyilin ve engebelerin çok fazla olması sonucunu doğurmakta, ürün alınabilen alanların oranını düşürmektedir. Bunun sonucu olarak, erozyon kolaylaşmakta, organik madde ve bitkibesin maddelerinin depolanması güçleşmekte, toprak fakirleşmektedir.

Meyilin daha düşük olduğu düz alanlarda ise: tekel tarım, binlerce yıldır sömürülme, azar gübresinin tezrek olarak yakılması ve toprağı başka hiç bir şey ilâve edilmemesi sonucu, verim şiddetle düşmüş bulunmakta, buna bölgenin, bozuk rejimli kurak-ocak iklimi ve uygulanan ilkel teknik de katılınca, tarımda üretim düşüklüğü kaçınılmaz olmaktadır.

Nisbeten verimli olan : Orta Anadolu, Güney-Doğu-Anadolu, Trakya gibi alanlar ise: şiddetli su sıkıntısı çekmekte, kuraklık nedeni sınırlandıran en önemli etken olmaktadır. Ülkemizde yağışlar genel olarak düşüktür. Özellikle en geniş tarım alanlarını içerisine alan Orta ve Güney-Doğu Anadolu'da yıllık yağış miktarı 30-40 cm arasında bulunmaktadır. Bu miktarın hepsi depolandığı takdirde toprak profili ancak tarla kapasitesine gelebilmektedir.

9.2.5. Verimi Artırmada Gübre ve Gübrelemenin Önemi

Topraktan en yüksek verim: ortam koşullarını gözönünde tutarak yapılacak bir tarımda, etkenler harmonisi ve kapasiteler dengesi-nin kurulması ile oluşturulabilecektir. Bu yapılırken topraktaki bütün bileşik, iyon ve elementlerin birbiri üzerine karşılıklı etkiler yaptığı, elementlerden herhangi birinin, her hangi formunun azlık veya fazlalığının diğer elementlerin bulunuş şekli ve miktarlarını etkileyeceği, onların bağlanması ya da çözünmesine neden olacağını gözönünde tutulması gerekmektedir.

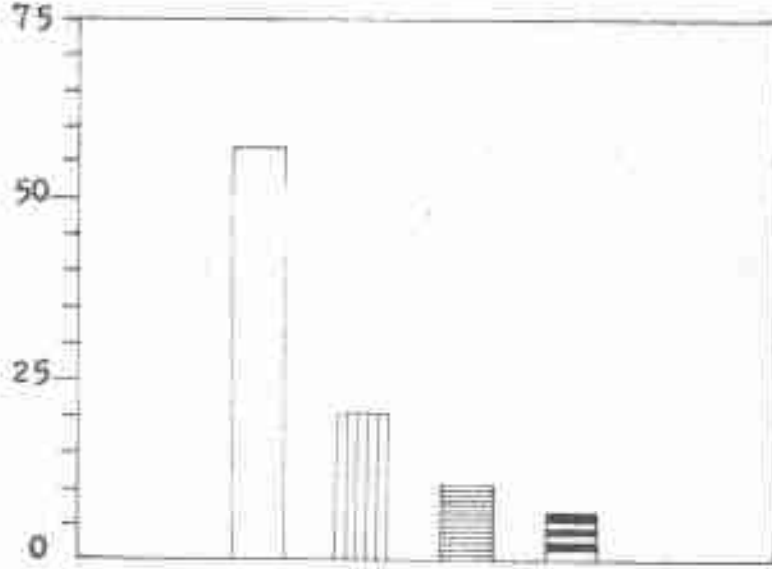
Bir bölgede uygulanan tarımdan, bu harmoni kurulduğu oranda iyi sonuç alınmakta, bu düşün bozulduğu, bu denge korunmadığı oranda iyi sonuç alınmamakta; yalnız başına bir etkenin şiddetli olması ya da kapasitenin fazla bulunması: gerek doğrudan zararlı etkisi, gerekse diğer faktörlere girişimi sonucu, çoğu kez, o etkenlerin azlığı, hatta yolduğu ya da kapasitenin düşüklüğünden daha güç, daha karışık sorunların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Birim alandan sağlanan ürün kullanılan tarımsal girdilerle ilgili bulunmakta, verim girdiler artışı oranda artmaktadır. Bu girdiler arasında gübrelerin payı ise Rahmetli Prof. Dr. Evliya'ya göre % 50, Prof. Welte'ye göre ise % 58 oranında gerçekleşmektedir (Şek. 9/5).

Toprağın verimliliği, topraktan alınan 13 elementin ortamda; yeter, dengeli ve kolayca sömürülür şekilde mevcudiyeti ile yakından ilgili bulunmaktadır. Bu elementlerden herhangi birisinin ortamda yeterince bulunmaması, ya da herhangi bir nedenle bitkiler tarafından yeterince alınmaması halinde, bu bitkilerin maddesi açlığı belir-mekte; gelişme yavaşlamakta, her bitkilerin maddesine özel arazlar gözükmekte, büyüme durmakta, bitki ölmekte, verim düşmektedir.

Bir bitkilerin maddesinin azlığı kadar fazlalığı da zararlanmalara neden olmaktadır (Toksisite) bazı elementlerin milyonda bir oranı zararlanmalara sebep olabilmektedir.

Bu elementlerden iz element adını alan yedi tanesi: Fe-Mn-Mo -Cl-B-Zn-Cu" bitki bünyesinde çok düşük oranda mevcut olduğun-



□ Gübre ▨ İklim ▩ Tohum ▤ Sulama

Şek.9.5. Üstünlüğün verimi artırıcıları.

dan genellikle toprakta yeter oranda bulunmaktadır. Geriye kalan elementlerden: Mg-S açlığına da yaygın olarak rastlanmamaktadır. Magnezyum genellikle topraklarda bol miktarda bulunduğu ve buna karşılık bitkilerde küçük oranda bulunduğundan; "S" ise bir çok minerallerin bünyesinde bulunduğu, hemen bütün gübrelere anyon olarak katıldığı ve bir miktar da havadaki S bileşiklerinden atmosferik olaylarla toprağa döndüğünden sorun olmamaktadır.

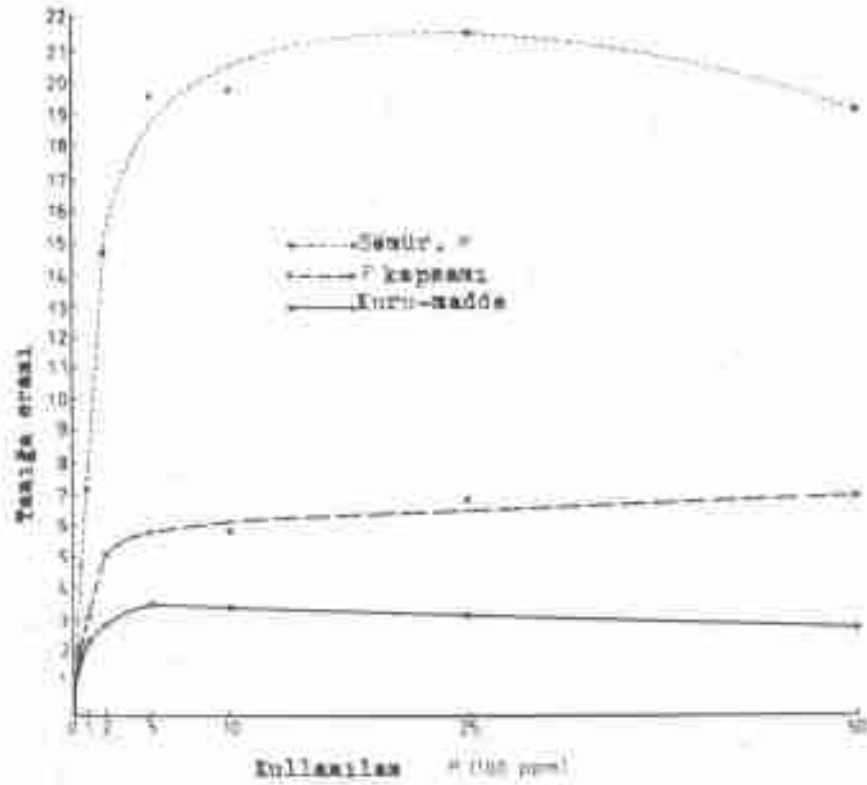
Bu durumda geriye anabitki besin maddeleri adı verilen 4 element (N-P-K-Ca) kalmaktadır. Bu elementler çeşitli bölgelerde, o bölgenin koşullarına göre açlık ve beslenme bozukluklarına sebep olmakta, verimin düşmesi, ürünün azalması sonucunu doğurmaktadır.

Bu zararlanmaların önüne geçmek ve verimi artırmak için, insanlar, çok eski zamanlardan beri bu elementi toprağa ilâve etmek yollarını aramışlar, toprağı gübrelemişlerdir. Önceleri ahır gübresi, fekal, kemik, balık, artık ve süprütüler, kül, guano ile karşılamaya çalışılan bu ihtiyaç, zamanla nüfusun ve sémürmenin artması ile karşılanamaz olmuş ve bu bitki-besin maddelerinden üçünü (N-P-K)

ayrı ayrı veya belirli oranda birlikte kapsayan ticaret gübreleri üretilmiş ve aynı nitelikte olan dördüncü elementi karıştırmak üzere kireçlemede kullanılacak kireç üretimine başlanmıştır.

9.2.5. Dengeli Gübreleme Zorunluğu

Bitki besinlerinin toprağa dengeli ve düzenli bir biçimde verilmesi gerekmekte; bu yapılsa, verim, kapsam ve sömürülen miktar artmakta ancak faslası da zararlı olmaktadır (Şek. 9/6).



Şek. 9.6. Hüküdeki K.M., kapsam ve sömürülen miktarın gübreleme oranına bağlı değişimleri (Harar toprağında maralla yapılan araştırma sonucu).

9.2.7. Gübrelemede Gelişmeler ve Bölgelere Göre Paylar

Gelişmiş ülkeler bu konudaki çalışmalarına, yani gübre üretim ve tüketimine 100 yıl önce başladığı halde aralarında ülkemizin de bulunduğu gelişmekte olan ülkeler bu konuya yeni yeni eğilmeye başlamışlardır.

Gerçekten de iyi tohumluk ve gübreleme, sulama, ilaçlama, araç, gereç kullanma gibi güdülerin yardımı ile buğday verimi Batı Avrupa'da 19. yüzyıl ortasında 89.5 kg/da, iken 1975'terde bu 400 kg'ı geçmiş bulunmaktadır (Çevre 9/6).

Çevre 9.6. Batı Avrupa'da buğday verimindeki gelişmeler (Kg/Ha)

1855	89.5
1885	132.0
1900	187.0
1915	241.0
1934/38	291.0
1948/50	352.0
1960	400.0
1975	400.0

Bu gecikmenin sonucu olarak ülkemizde buğday verimi 1960'lara kadar 100 kg dolayında kalmış ve ancak 1970'lerden sonra gübre tüketimine paralel bir gelişme göstererek Dünya ortalaması düzeyine çıkmış ve 175 kg'ı bulmuştur (Çevre 9/7).

Çevre 9.7. Gübre tüketimine bağlı olarak buğday verimindeki gelişmeler (Kg/DS)

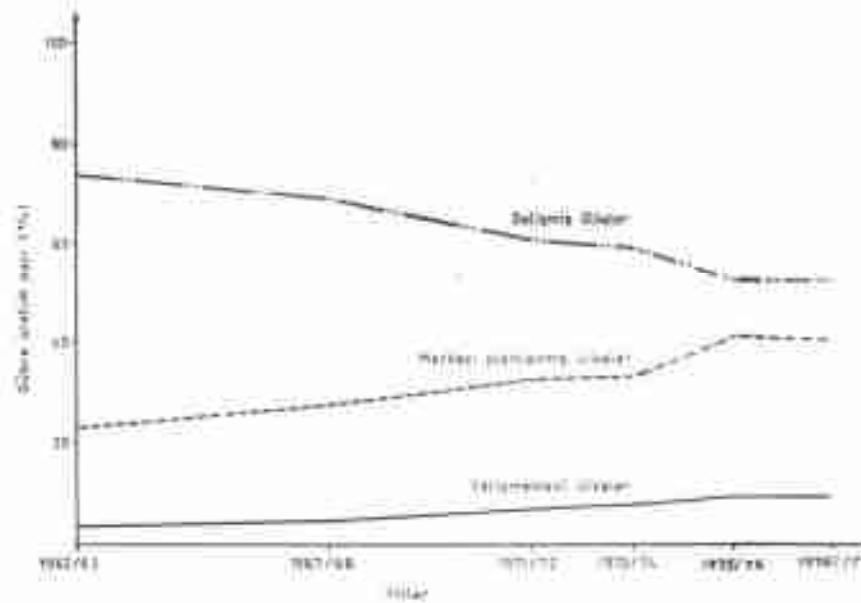
Yıllar	Gübre Tüketimi	Buğday Verimi
1960	0.00	110
1961	0.17	91
1962	0.24	100
1963	0.34	127
1964	0.40	105
1965	0.60	108
1966	0.74	121
1967	1.05	125
1968	1.44	113
1969	1.65	123
1970	1.35	116
1971	1.79	155
1972	2.35	140
1973	2.63	130
1974	2.42	120
1975	2.45	160
1976	4.23	179
1976	4.23	179
1977	4.22	175
1978	5.11	180
1979	5.14	186
1980	4.13	188
1981	4.58	184
1982	5.91	194
1983	2.40	—
1984	—	—

Bugün hâlâ Türkiye'de gübre tüketimi Dünya ortalamasının yarısı düzeyinde bulunmakta ve gerek üretim gerek tüketimin büyük

çoğunluğunu gelişmiş ülkeler gerçekleştirilmektedir (Cetvel 9/8) (Şek. 9/7, 9/8).

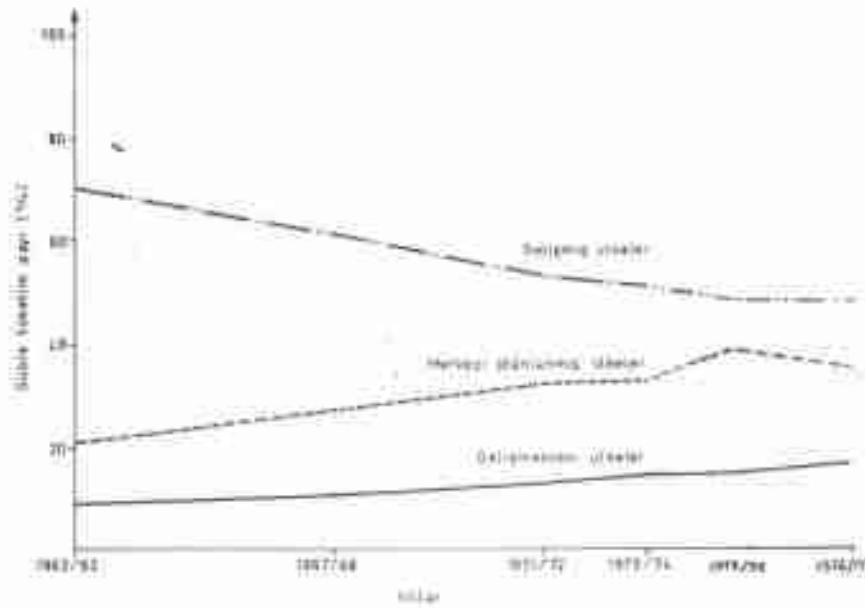
Cetvel 9.8. Son Yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin gübre üretimleri ve tüketimleri (Milyon ton olarak)

	a) Üretim				
	1976/77	1973/74	1974/75	1975/76	1975/76 Yılında pay (%)
Gelişmiş	50.8	51.7	52.0	47.7	51.7
Gelişmekte	0.0	6.3	7.1	8.0	8.7
Merkezî Plan	38.6	29.5	32.7	36.6	39.6
DÜNYA	98.4	87.6	91.9	92.2	
	b) Tüketim				
	1976/77	1973/74	1974/75	1975/76	1975/76 Yılında pay (%)
Gelişmiş	44.0	43.4	38.9	41.8	47.1
Gelişmekte	13.4	12.0	12.2	13.1	14.9
Merkezî Plan	34.4	28.2	29.8	29.7	38.0
DÜNYA	91.6	83.6	80.9	88.7	



Şekil 9/7 Gelişmiş, gelişmekte ve Merkezî Planlanan ülkelerin Dünya gübre üretimindeki payı

Çizelgede görüldüğü gibi gübre üretiminin yarısından çoğunu (% 51.7) ve tüketimin yarıya yakınına (% 47.1) gelişmiş ülkeler sağlamaktadırlar. Dünya nüfusunun çoğunluğunu oluşturan gelişmekte



Şekil 9/8. Gelişmiş, Gelişmekte ve Merkezi Planlanan ülkelerin Gübre tüketimindeki payları.

olan ülkeler ise üretimin yalnızca % 8,7 ve tüketimin ise % 14,9'unu gerçekleştirmektedirler.

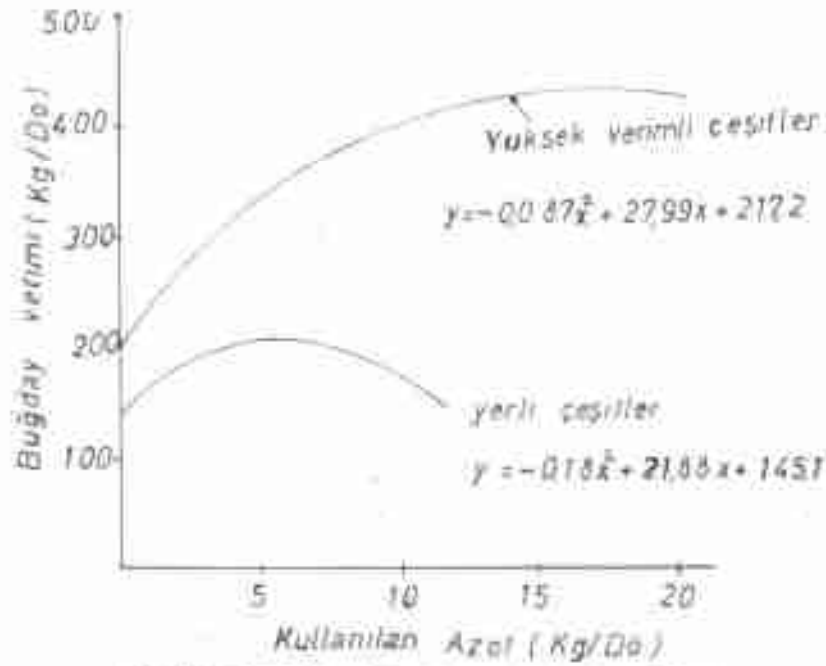
Gübre üretim ve tüketimindeki artış oranları ise 9/7 ve 9/8 numaralı çeyitlerden izlenebilmektedir. Artış oranında gelişmiş ülkeler genellikle daha düşük düzeyde kalmaktadırlar.

Gübre tüketiminin geleceğini yalnız gelişmiş ülkelerin durumu ile değerlendirmek yanlış olacaktır.

Tarım teknikindeki gelişmeler bu konuya derinlemesine girişmektedir.

Son yıllarda üretilen yüksek verimli tohumlukların gübre gereksinmesi, yerli çeşitlerden çok daha fazla olmaktadır (Şek. 9/9).

Şekilde görüldüğü gibi yerli çeşitlerin ortalama 5 kg/da dolayında bulunan ortalama azot gereksinimleri yüksek verimli çeşitlerde 15 kg/da'ı aşmış bulunmaktadır. Bunun yanında günden güne artan endüstri bitkilerinin gübre gereksinmesi tahılların çok üzerinde bulunmaktadır. Sulama da gübre tüketimini teşvik etmekte nadiren kalkman yeni gübreleme alanları oluşturduğu gibi, yılda alınan bir-



Şek. 9.3. Tolunluk çeşitine göre verimsizliğin etkileri

den fazla ürün de tüketilen gübre miktarını katıfama çıkarmaktadır.

Uygulama alanına yeni yeni giren Chloromequat gibi hormonal maddeler ile N-serve gibi koruyucuların da gübre düzeyinin değişimine katkıda buldukları görülmektedir.

9.3. GÜBRE VE GÜBRELEMENİN GÜNCELİ

İnsanlar gübrenin önemini yaptıkları gözlemlerle tarihten önceki dönemlerde anlamışlardır. Üzgünüz ki, bu dönemlerden kalma kayıtlara sahip olmadığımızdan, bunu kanıtlayamıyoruz. Ancak bazı Atasözleri ve tarihin başladığı dönemlerdeki anıya ya da yazıtlardaki ifadeler, alışkanlıklar bu durumu kanıtlar niteliktedir.

Dünyada insanların yaptıkları ilk heykelticiler Anadolu'da bulunan Verimlilik Tanrıçalarına ait heykelticilerdir (Şek. 9/10-12).

Hittit yazıtlarında düşmanların tecavüzleri sonucu ürünün heba olmasına değinilirken yapılan gübreleme emek ve masraflarının boşa gitmesinden yakınılmaktadır.



Şek. 9.10. Anadolu'daki ille heykeltözüler

Bireket, Tanrıçısı - Ana Tanrıça (Çatalhöyük), Neolitik Çağ T.Ö. 6 bin yıl).

HOMER (M.Ö. 800 yıl)'ın Odysse'sinde ahır gübresi ve bitki artıklarının gübre olarak kullanılmasının Yunanlılarda çok eski bir alışkanlık olduğu yazılıdır.

CONRAD eski Yunan kasabalarında "Gübre Hırsızlığı" deyiminin bulunduğunu yazar.

XENOPHEN (M.Ö. 430-355) "Gübre her şeyden daha yararlıdır" diyordu.

ARISTO (M.Ö. 384-322) bitkilerin, gelişmeleri için gerekli maddeleri topraktan aldığı gibi aldıklarını ileri sürüyordu.

Romalı devlet adamı, CATO (M.Ö. 234-149) yıllarında tarımla ilgili yazıtında kuş gübresinin önemine değinir.

Vegeterian olan Çin ve Japonya gibi Doğu ülkelerinde hayvan gübrelere yerine insan dışkıları önem kazanmıştır. Çin'de münafıklıkta belaya gitmek büyük iltifat sayılmıştır.

Çinde M. Ö. 5. yüzyılda yaşanan olan Chia Szu Hsieh'in Ts'i Min Yoe Shu'sunda ahır gübresini ve yeşil gübreleme hakkında günümüz bilgilere paralel görüşler vardır (PIETERS 1927).

Amerika'da Aztek'ler bitki aruıklarına, Inka'lar ise guano ve hayvan gübrelere büyük önem vermiş ve kullanmışlardır. Krallıkların mısır tarımında bahk başlarını gübre olarak kullandıkları bilinmektedir.

"Kadı yalan söyler gübre yalan söylemez" "Gübreyi kösenin yüzüne sürmüşler sakal çıkmış" gibi atasözleri Türklerin gübreye verdikleri önemi açıkça göstermektedir.

Türklerin gençlikle yaşatıkları bozuk karakterindeki alanlarda enerji gereksinimini gidermek için gübreyi tezak olarak yakmak zorunda kalmaları onların küle daha fazla önem vermeleri sonucunu oluşturmuş ve küller özellikle arpa tohumlarına çekilmiştir. İsa'nın havvarıyı eğittiği dönemlerde Anadolu'da hakim olan ve Pavlus'un Efes'te İsa'nın fikirlerini savunduğu, yaydığı dönemde yerli halkın inancına uğramanın nedeni bir başka verimlilik tanrıçası: "Artemis" idi (Şek. 9/11).

Şek. 9/12'de ise Mitolojide bolluk ve bereket tanrıçası olarak bilinen Demeter'in büstü "M.Ö. IV. Yüzyıl" görülmektedir.

Bu konuda, Atasözlerimizdeki güzel tümce ve dizeler ulusumuzca gübrenin rol ve öneminin ne kadar eskiden ne kadar iyi ve doğru olarak bilindiğinin açık belgeleri olmaktadır.

Bunların daha açık belgeleri ise Anadolu'nun hemen her yöresinde rastlanan boranhanecilik-güvercinlikler olmaktadır (Şek. 9/13, 14).

Köylerde evler kerpiçten yapılmış küçük kulübeler iken, bunlar arasındaki apartıman gibi görkemli binaları hayretlerle izlemiştim, Diyarbakır'da görev yaptığım 1950'lerde.

Bunların "boran" denen yabani güvercinlerin barınakları olarak kurulduğu ve sırf gübrelere yararlanmak için yapıldığı ve



Şekil 9.11. Verimlilik Tanrıçası.
(Elini Açırmış - Doğurganlık ve Bereket Tanrıçası).



Şek. 0.11. Berekli Tırmıca: Demir'in baki (M.Ö.İV.Yüzyıl)
(Tırmık ve Berekli Tırmıca)



Şek. 9.13. Diyarbakır Kayalığında bir türbanlına ve köy anıtları



Şek. 9.14. Diyarbakır Kayalığında bir seri günahkâr türbanlına

gübrelerin özellikle görkemli Diyarbakır karpuz ve kavunlarının yetiştirilmelerinde kullanıldığını öğrendiğimde ise hayretim hayranlığa dönüştü (Şek. 9/15).



Şek. 9.15. Bir hıncıhanecinin rakından görünümü (Kuşların gışıklanması için güneşli küçük pencereyle var, sıcaklığına girmemesi için altın pencere yok)

Boranhançiler yanında çeşitli mağaralar ya da Ürgüp-Göreme dolaylarında olduğu gibi işlenmesi kolay kayalara oyulmuş mağaraların Güvercinlik olarak kuş gübresi üretimi alanı olarak adeta biyolojik fabrika şeklinde kullanıldıkları ya da çatılardaki kuş gübrelerinin çok kıymetli bir nesne olarak toplandığı ülkemizde sık sık görülmektedir (Şek. 9/16).



Şek. 9.16. Göreme dolayında kayalara oyulmuş güvercinlikler.

Ancak gübre ve gübrelemenin bugün kazandığı anlam ve niteliğin kökeni oldukça yeni buluşlara dayanmaktadır.

Bitkinin yalnız sudan oluştuğu sanıları (VAN, HELMONT, 1577-1664), R. Boyle (1627-1691) dönemlerinde kuşkusuz gübreleme diye bir şey sözkonusu değildi.

J. JUNGUS (1587-1657) bitkilerin, kökleri ile seçerek aldıkları besin maddelerini işleyen aktif bir sistem olduğunu ve beslenmenin bir madde alın verimi olduğunu söylemiş ise de bu düşüncelerini kanıtlanamamıştı.

Bugünkü anlamda bitkilerin beslenmesi: MARCELLO MULLIGHI (1628-1694)'nin: kökler tarafından alınan ham usarenin yapraklarda bitkiye öge maddelere işlenmesi ve bitkilerin de teneffüs ettikleri humusundaki bulguları ve EDME MARIOTTE (1620-1684)'nin bitkilerin büyük bir kısmının su ve diğer kısımlarını topraklardan aldıkları maddelerden oluştuğu; STEPHAN HALES (1677-1761)'in bitkilerin hünyelerini hava, su ve topraktan aldıkları maddeleri değiştirerek hünyelerini oluşturdukları; WOODAWRD (1665-1728)'in bitkilerin gelişmesi için toprağın gerekliliğini deneme ile göstermesi; DE SAUSSURE (1767-1845)'ün bitki besin maddelerinin toprak suyunda erimiş halde olanlarının kökler tarafından seçilerek alındığı hakkındaki bulguları ve özellikle JUSTUS VON LIEBIG (1803-1873)'in 1840'da yayınladığı "Kimyaun Tarım ve Fizyolojide Uygulanması" adlı eserinde belirttiği "Bitkilerin Gelişmeleri İçin Varlığı Kaçınılmaz Olan (C, O, H, N, S, P, K, Ca, Mg, Si) elementlerden CO₂'nin havadan alındığı, diğerlerinin topraktan ve suda erimiş olarak alındıklarını (Ürün)ün bitki tarafından alınmadığını" açıklaması ile, gerçek yönünü bulmaya başlamıştır.

18. Yüzyıldan sonra insanların hızla çoğalmaya başladığı, kıtlıkların sıklaşması sonucunu doğurduğu dönemde, soruna doğru bir yaklaşımla, JUSTUS VON LIEBIG (1803-1873): "bu durumun toprak soygunculuğundan ileri geldiğini ve yüzlerce yıldır topraktan sömürülen bitki besin maddelerinin gübrelerle tekrar toprağa verilmesi gerektiğini" belirtiyordu.

LIEBIG'in bu fikirleri açıkladığı 1840 yılından hemen sonra 19. yüzyılın ikinci yarısından bugüne değin gübre tüketimi düzenli olarak hızla artmaya başlamıştır (EVLİYA 1964).

Liebig, Thiers'li köylülerin bıçak sapı fabrikası artıklarını tarlalarına verdikleri zaman ürünün artış nederisini araştırarak bulgularını

sağlamıştır. Liebig bitki köklerinin fosforu daha iyi emebilmeleri için kemiklerin sülfürik asitle işlenmesini sağık verdi. Bu fikri JOHN LAWES (1814-1900) adlı bir İngiliz değerlendirdi ve 1843'de süperfosfat adıyla piyasaya sürdü. LAWES yaptığı araştırmaları bitkilerin azotu topraktan aldığına da buldu. Bu buluş Şili ve Peru Guanolarına üşüme ile sonuçlandı. Liebig, potasyumun beslenmedeki önemini vurgulamıştı. 19. yüzyılın ikinci yarısında Almanya'da Strassfurt'da Dünyanın en zengin potasyum yatakları bulundu ve böylece 1860 yılında toprağa ihtiyacı olan N-P-K verilmeğe başlandı (ROUSSEAU, 1972).

9.4. GÜBREİN GELİŞME ÜZERİNE ETKİSİ:

Gübre, bütün gelişme süresince etkisini göstermekte, yalnız ürün miktarı üzerinde değil, kalite üzerinde de etkili olmaktadır. İyi bir gübrelemede, yalnız o yılın ürünü değil, kalıcı etkilerle ileriki yılların ürünlerine katkı ve özellikle toprağın kusurlarının giderilmesi, niteliklerinin iyileştirilmesi de amaçlanmaktadır.

Tohumda bulunan bitkibesin maddelerinin bitkilerin çimlenmeleri ve ilk gelişme dönemleri için yeterli olduğu yanlış savı, yapılan araştırmalardan elde olunan sonuçlarla anlamsız kalmış ve gübrenin çimlenmeden tohumun olgunlaşmasına değin etkili olduğu saptanmıştır.

9.4.1. Çimlenmeden Önceki Etkiler:

Yapılan araştırma eski bilgilerin tersine tohumun çimlenmeden henüz karınlarıp burunlanmadan, sıvrik vermeden bitkibesinlerinden yararlanmaya başladığını ve bünyesine aldığı besin maddelerini tohumun belli yerlerinde, özellikle embriyoda topladığını göstermektedir (Şek. 9/17) (AYDENİZ 1973).



Şek. 9.17. *P ile etiketlenmiş fosforda, gelişmesini hız tohumu henüz sıvrik vermeden tohumdan yararlanmaya başlamış ve tohum dafın çok duşuk ve plasmalema toplanmıştır.

³²P ile belirleyerek yapılmış çalışmada değişik topraklarda fosforun gelişme üzerine etkisinin değişik olduğu ve çözeltideki fosforun daha çok tohumun embriyosunda coleoptik ve plumule'de toplandığı gözlenmiştir.

9.4.2. Çimlenme Üzerine Etkisi

Özellikle su kültüründe yapılmış araştırmalar bitkibesin maddesi yoğunluğunun çimlenmeyi şiddetle etkilediğini göstermiştir.

9/18 numaralı şekilde fosforun çimlenme üzerine olan etkisi görülmektedir.



Şekil 9.18. Fosforun çimlenme üzerine etkisi.

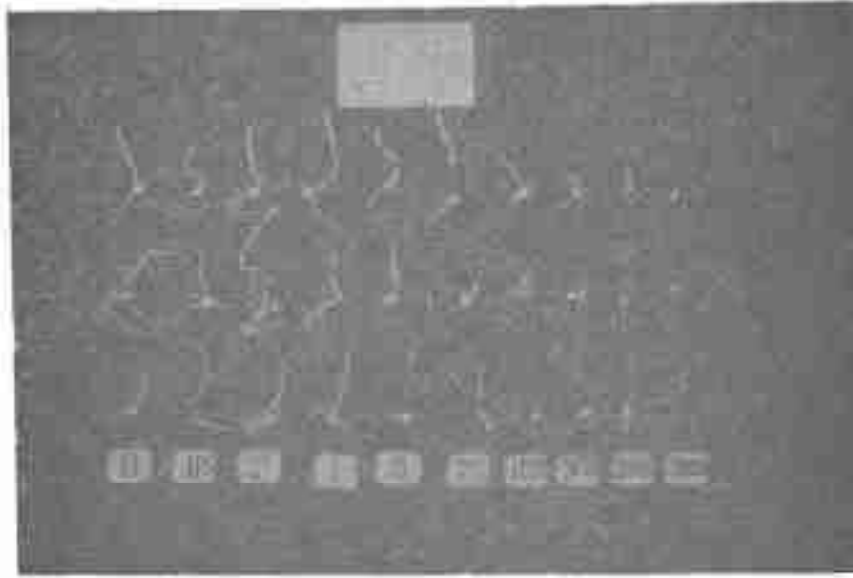
Fosfor, önce çimlenmeyi teşvik etmiş, bu durumda çimlerdeki gelişme 20 ppm'e kadar artmış bu düzeyde en yüksek noktaya erişmiş, 20 ppm'in üzerinde zararlanma başlamış, fosfor toksik etki yapmış ve 5000 ppm'le çimlenme yasaklanmaya (inhibitasyon) başlamıştır (Şek. 9/18).

9/19 numaralı şekilde görüldüğü gibi fosfor doruna bağlı olarak çimlenme önce özendirilmiş sonra geriletilmiştir.

9/20 numaralı şekilde molibdenin çimlenme üzerine etkiyi yararlılık ve zararlılık düzeylerinde belirgin olarak verilmiştir.

Şekilde görüldüğü gibi milyonda 0.5 oranındaki molibden çimlenmeyi şiddetle artırmış; buna karşın 5000 ppm Mo düzeyinde çimlenme iyice gerilemiştir.

Benzer durumlar diğer bütün bitkibesinleri ve diğer bitki çeşitlerinin de de gözlenmiştir.



Şek. 9.19. 3 kat'da değişik kalite dilyumun suyun çinko ile üretilir etkilidir.



Şek. 9.20. Mofitelinin su ile yararlı ve zararlı etkilidir.

Bunlar arasında baka özellikle bükünin tepe kısmının gelişmesine izin verip kök gelişmesini yavaşlatarak; demir ise tersi bir etki ile kök gelişmesini teşvik ederek çimleni etkilemektedir.

Bükümesini olmayan Ni, Co, Si, Al gibi kimi elementler de çimlenme üzerinde etkili olmaktadır.

9/21 numaralı şekilde kobaltın mısırın çimlenmesi üzerine etkisi görülmektedir.



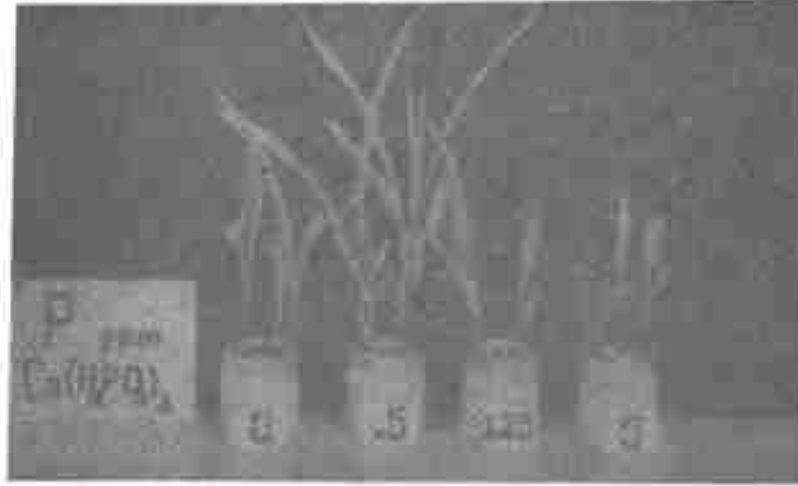
Şek. 9.21, Kobaltın mısırın çimlenmesi üzerine etkisi.

9.4.3. İlk Gelişim Dönemindeki Etki:

9/22 numaralı şekilde kum kültüründe mısırın ilk gelişme döneminde fosforun etkisi görülmektedir.

9/23 numaralı şekilde ise, ^{32}P ile belirlenmiş 20 ppm fosfor ile gübrelenmiş Güney-Doğu Anadolu topraklarında yetiştirilen yulaf- ların çimlendikten hemen sonraki dönemde fosfordan yararlanma durumlarını ve fosforun yararlılığı arasındaki farkları gösteren otorad- yogram görülmektedir.

9/24 numaralı şekilde ^{32}P ile belirlenmiş Siverek toprağında yetiştirilen mısırın ilk gelişim dönemindeki durumu görülmektedir.



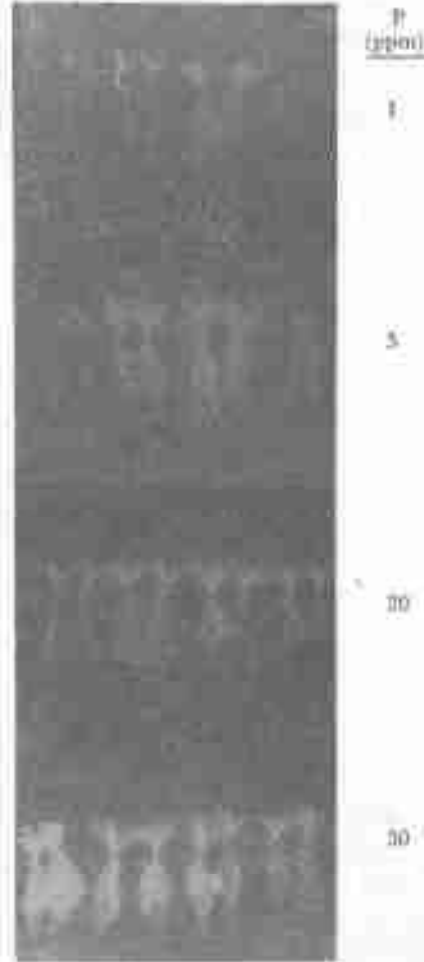
Şek. 9.22. Kuru ikliminde fosforun suyarı gelişmelerine etkisi.



Şek. 9.23. ^{32}P ile belirlenmiş fosfor ile gübrelenen çeşitli topraklarda yetiştirilen yulafların çimlenmeden hemen sonraki durumları (Otsadığınsının fotoğrafları)

9/25 numaralı şekilde, 18 Güney-Doğu Anadolu toprağında yetiştirilen marul fidelerine 0-5-20-50 ppm düzeyinde uygulanan fosforun etkileri görülmektedir.

9/26 numaralı şekilde ise, 10 g toprağa 200 ppm ^{32}P ile belirlenmiş fosfor katıldığı zaman marul bitkilerinin 6 gün içerisinde gübreden sömürdükleri fosforlar arasındaki farklar.



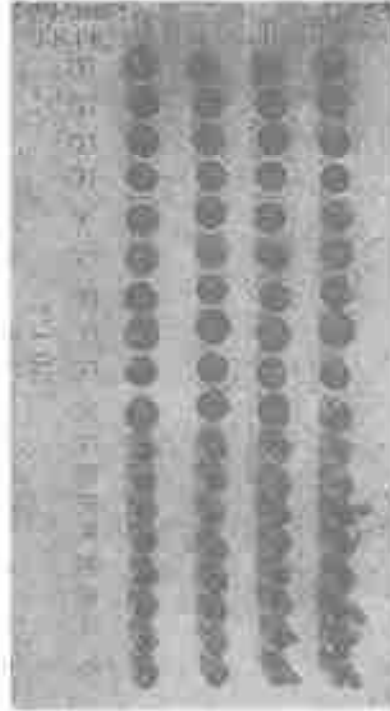
Şek. 9.24. Verimlilikleri farklı 4 toprakta murulun fışbeları yararlanması (Oturduyoğranı).

9/27 numaralı şekilde 5 günlük mısır fidelerinin azotdan yararlanması üzerine etkileri görülmektedir.

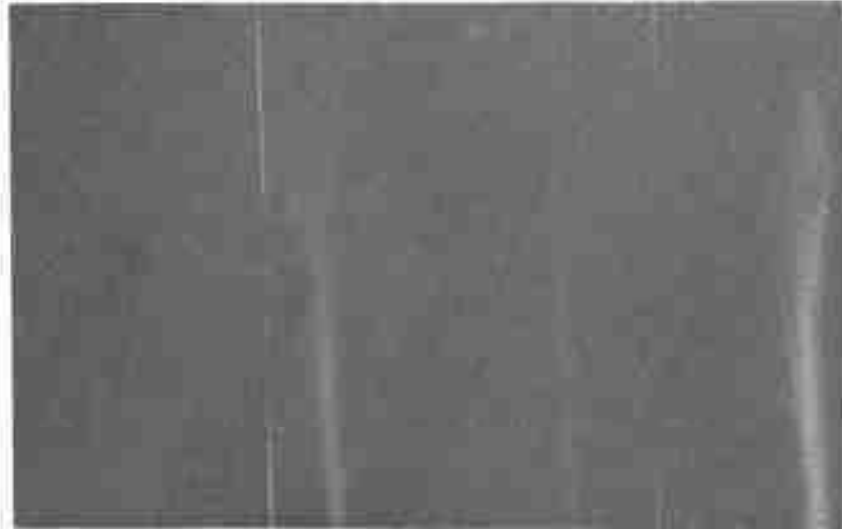
9/28 numaralı şekilde ise azotu buğdayın gelişmesine etkisi 4 kat olarak görülmektedir.

Gübreinin gelişmenin ileriki dönemlerinde etkileri daha da belirgin olmaktadır.

9/29-31 numaralı şekillerde çimenlere, çözelti halinde verdiğimiz gübrenin etkisi ile beliren renk ve gelişme farkları görülmektedir.



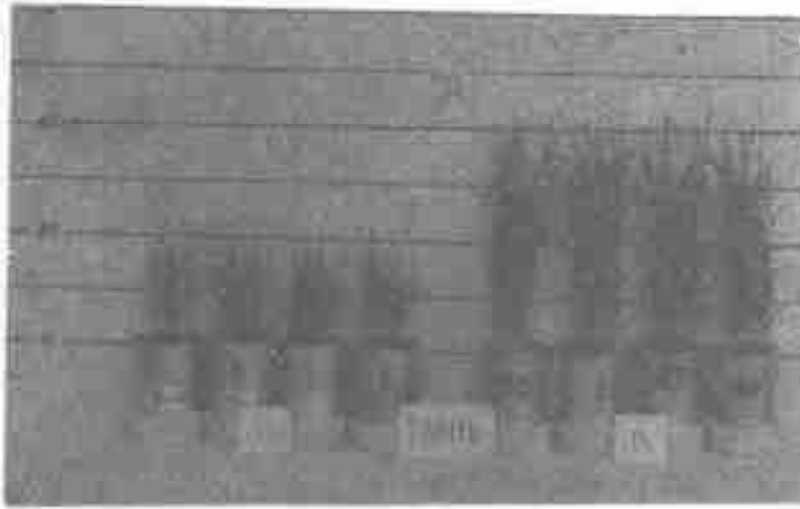
Şek. 9.25. Güney-Doğu Anadolu Bölgesinden alınan 10 toprakta yetiştirilen marul fidelerinde uygulanan değişik besleme dozlarının ilk gelişme dönemindeki etkileri.



Şek. 9.26. 10 g toprağa 200 ppm ^{60}T ile belirlenmiş değişik Güney-Doğu Anadolu topraklarında marul çimlerinin gelişmesinde yararlanmaları (Ourselyogramma fotoğrafı).



Şek. 9.27-3 Gençlik tohum çimlerini aşıdılar yarılsomurlar



Şek. 9.28 / Aşısız tohumların gelişmesi üzerim etkil

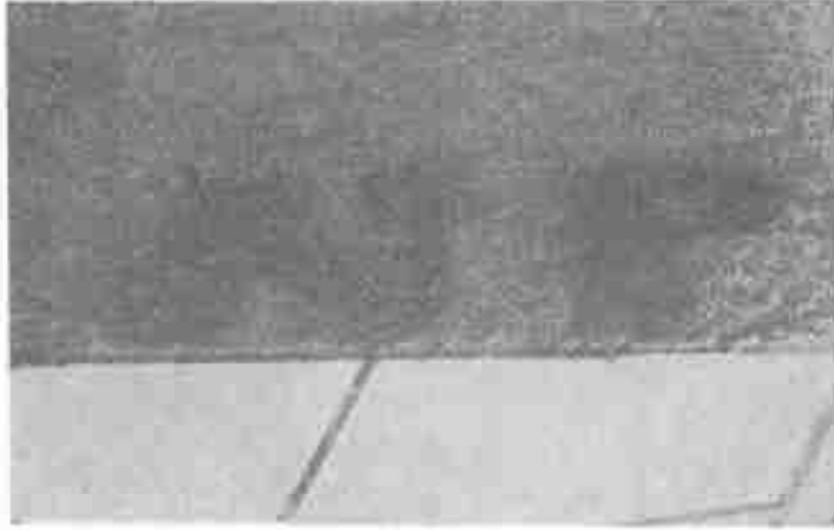
Üzgünüz ki, sık sık biçme zorunluğu nedeni ile, gelişmedeki çok belirgin farklılığı saptamak olanakını bulamadık ama renkler arasındaki açık fark durumu yeterince yansıtmaktadır.

Orta Anadolu'daki D.Ü.Ç.'nde yaptığımız tarla denemelerinde tamik parsellerden alınan ürün ile gübreliiler arasındaki büyük fark ise 9/32 ve 9/33 numaralı çekillerde görülmektedir.

9.5. GÜBRELEME-VERİM İLİŞKİLERİ

9.5.1. Verim X Gübre Tüketimi:

Tarımda verim gübre tüketimi ile doğrudan doğruya ilgili bulunmakta, uygulanan gübre miktarı arttıkça verim de yükselmekte-



Şek. 9.29. Çimide N.P.'li gübrelere uyguladığı eroz ve polijim fazlı.



Şek. 9.30. Gübrelere karşı yapılan yazın.

dir. İlgili olduğumuz ülkelerin 1967/68 yılı gübrec tüketimleri ve 1967/68 hağday üretimindeki verimleri arasında yaptığımız korelasyon hesapları ikisi arasında çok sıkı bir uygarlığın bulunduğunu göster-



Şek. 9.21. Çizimle gösterilen komünlerde gösterilen uçuk fark.



Şek. 9.22. Komünler D.U.C.'de gösterilen hızlılay verimlilik oranı (Solukta gösterildi).



Şek. 9/33. Koçu D.U.Ç.'nin gübrenin buğday verimine etkisi (Solitaki gübresi)

miştir. Değerler 9/3 numaralı cevvelde toplanmıştır (AYDENİZ, 1972 a-b, 1973).

Cevvelde belirtilen ülkelerin değerleri arasında: X — dönüme uygulanan etkili bitkibesin maddesi (kg), Y — buğday verimi (kg/Dö.) olarak:

$Y = 53.8 \sqrt{X} + 56.0$ köklü ilişkisinin bulunduğu, ve korelasyon katsayısının, çok yüksek olarak $r = 0.943$ olduğunu göstermiştir (Şek. 9/34).

WELTE (1973) ±1 ülkenin 1956-58 kayıtlarını esas alarak yaptığı çalışmada benzer ilişkiyi saptamıştır (Şek. 9/35).

Uluslararası verilerden yararlanarak teorik olarak bulunan bu denklilikleri, yapılan pek çok araştırma sonuçları doğrulamış bulunmaktadır. Gerçekten, gerek tarlada, gerekse sera koşullarında yaptığımız gübre denemeleri gübrenin verimi piddetle artırdığını göstermiştir (AYDENİZ 1976 b).

Bunlara örnek olmak üzere; 9/36 numaralı şekilde tarla koşullarında buğday verimine gübrenin etkisi; 9/37 sayılı şekilde ise sera koşullarında marula fosforlu gübrenin etkisi görülmektedir.

Cevvel 9/3. İlgili ülkelerde 1967/68 yılı birim alımına gübre tüketimi ve buğday verimleri ile 1970/77 yılı tüketim değerleri

Ülke/ey	1967/68 Gübre tüketimi kg/Dö.	1967/68 Buğday verimi kg/Dö.	1970/77 Gübre tüketimi
B. Almanya	37.0	423	42.7
Belçika	52.9	416	51.8
D. Almanya	28.3	366	35.1
Fransa	16.7	360	20.9
İngiltere-K.	25.2	355	27.4
Norveç	21.1	327	26.0
İsveç	36.4	314	48.0
Man	12.2	256	21.0
Macaristan	9.3	252	25.4
Bulgaristan	13.3	247	15.2
Taipei	7.4	224	10.5
Yugoslavya	6.2	217	8.2
A.B.D.	7.7	192	10.7
Rumanya	4.2	172	10.9
İtalya	11.3	171	17.2
Kanada	2.1	149	3.7
Sibirya	1.0	143	0.3
Yunanistan	7.1	132	12.0
Rusya	2.0	120	7.3
İspanya	4.5	124	6.2
İsveç Arabinistan	1.0	100	1.1
Türkiye	1.1	115	4.6
Hindistan	0.5	110	2.0
Pakistan	1.1	107	3.2
İtalya	0.1	60	0.8
Surine	0.4	67	1.2

Bu durum tarımda verim ile gübreleme arasındaki ilişkinin ne kadar yakın olduğunu açık olarak göstermekte, verimin artırılması için gübrelemenin şart olduğunu ve gübre tüketimi arttıkça üretimin buna bağlı olarak artacağını ispatlamaktadır.

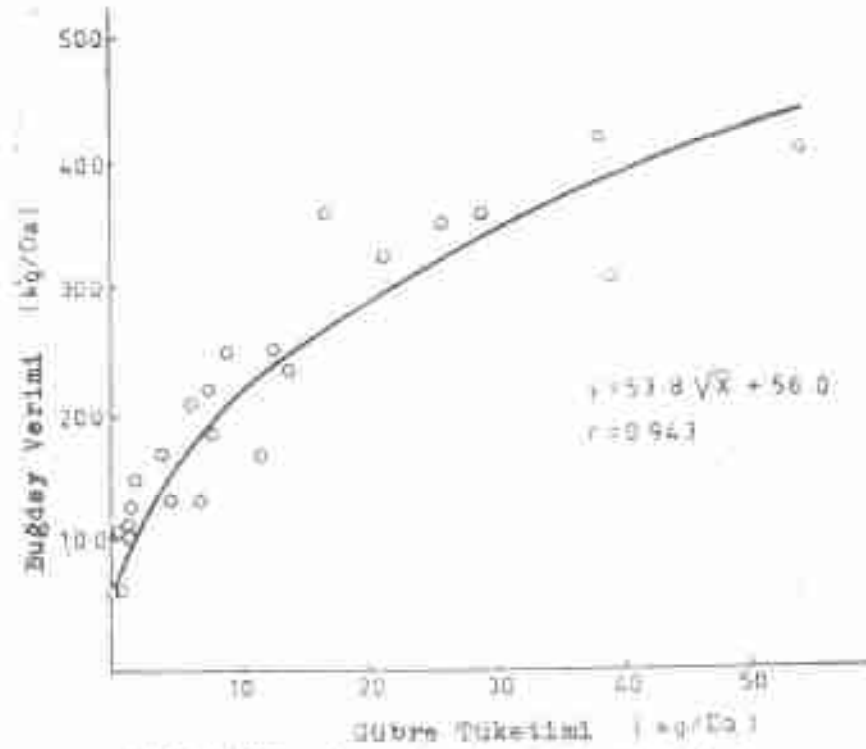
Denklem Türkiye için uygulanırsa: İstatistiklerin esas alındığı 1967 yılında gübre tüketimimiz etkili olmadıkça olarak, dönüme; 1.1 kg olduğundan:

$$\text{Buğday verimi (kg/Dö.)} = 53.8 \sqrt{1.1} + 56.0$$

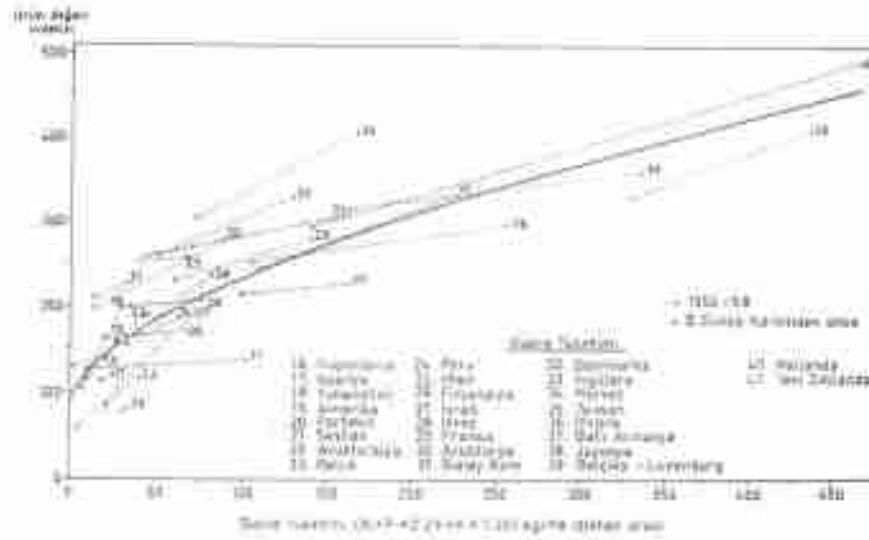
$$= 112.4 \text{ kg/Dö. olarak, bulunur. Bu değer}$$

ülkemizin buğday verimine uymaktadır (Cevvel 9/10).

İklimin etkilerini kaldırmak üzere üçer yıl ortalaması olarak gerçekleştirilen buğday verimimiz ile teorik olarak denklemden bulunan değerler karşılaştırılmalı olarak 9/10 numaralı cevvelde verilmektedir. Görüldüğü gibi değerler hemen hemen çakışmaktadır (Şek. 9/38).



Şekil 9/54. Hırsın alana toplam gübre tüketimi-verim ilişkisi.



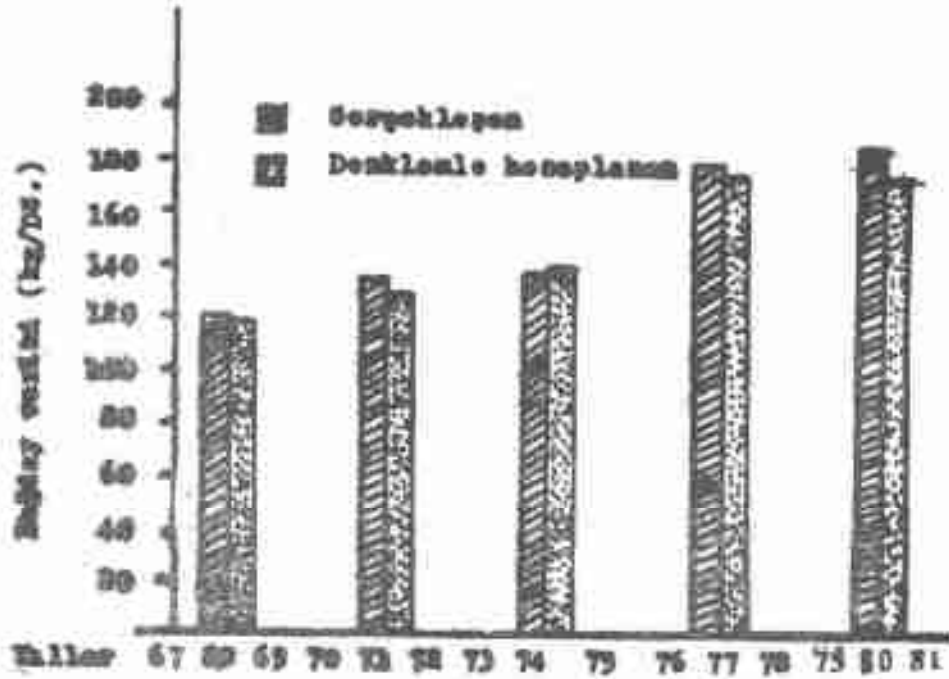
Şekil 9/55. Prof. Weber tarafından 61 ilde 1950-50 kayıtları esas alınarak verimle gübre tüketimi arasındaki ortalama ilişki



Şekil 9/30. Ortamadoluda gelişiminde değişik seviyelerdeki (Nükleoli göbreci), sağdaki gibireksi).



Şekil 9/37. Radyoaktif fosfor (^{32}P) kullanılarak yapılan çalışmada; sırasıyla; 1-5-20-30 gün ortasında farklı katman topraklarında yetiştirilen marul bitkilerinin gelişim durumları ve filiaların birki büyümesinde dağılıp. (Demirbaşoğlu'nun kültüründe fotoğrafı)



Şekil 9/30: Gübre miktarı-buğday verimi ilişkilerinin izlenimi.

Çevre 9/10: Gübre miktarında ve buğday verimi ile ilişkileri:

Yıllar	Gübre miktarı (kg/Da.)	Buğday verimi (kg/Da.)	Ortalama gübre miktarı	Ortalama buğday verimi	Denkleme uygulaması	Yerlik buğday verimi
1967	1,05	120	1,38	121,0	$y = 59,8 \sqrt{1,38} + 56$	110,9
1968	1,44	125				
1969	1,05	123				
1970	1,33	136	1,50	136,2	$y = 59,8 \sqrt{1,50} + 56$	129,6
1971	1,79	153				
1972	2,55	140				
1973	2,68	130	2,33	138,6	$y = 59,8 \sqrt{2,33} + 56$	141,4
1974	2,42	126				
1975	2,54	160				
1976	4,23	170	4,59	159,0	$y = 59,8 \sqrt{4,59} + 56$	171,2
1977	4,22	175				
1978	5,12	180				
1979	5,24	186	4,03	164,3	$y = 59,8 \sqrt{4,03} + 56$	172,0
1980	4,13	188				
1981	4,58	184				
1982	5,31	194	5,31	194,0	$y = 59,8 \sqrt{5,31} + 56$	190,0
1983	5,40	—				

Ölkemiz gibi, halının 2/3'ü tarım kesiminden geçimini sağlayan, yakın zamana kadar ihracatının 4/5'i tarımdan karşılanan, mal üretiminin 2/3'ü tarımsal bünyeli olan, ekonomisi tarıma dönük ve kalkınması için çıkışı tarım kesimine bağlı ülkelerde, düşük verimi yükselterek üretimi artırmak, kalkınmayı hızlandırmanın temel sorunu olmaktadır.

Açıkladığımız hususlar ise, tarım kesiminde verim artışının, gübre tüketimi ile ilişkilerinin ne kadar sıkı olduğunu açık olarak göstermektedir. Bu durumda verimi belirli oranlarda artırmak için uygulanması gereken gübre miktarı denklemden kolayca bulunabilmektedir.

$$\text{Gübre tüketimi (kg/Do.)} = \left(\frac{\text{Verim (kg/Do.)} - 56.0}{33.8} \right)^2$$

Bu denklemden yararlanarak, buğday ürününü belli oranlarda artırmak için uygulanması gereken gübre miktarları hesaplanmış ve 9/11 numaralı cedvelde verilmiştir (AYDENİZ VE ZABUNOĞLU 1973).

Cedvel 9/11. Buğdayla belirli verim artışını sağlamak için gereken gübre tüketimleri

Alınarak ürün (kg/Do.)	Üründe artış (%)	Tüketilecek etkili madde miktarı (kg/Do.)
100	0	0.67
112	12	1.00
125	25	1.64
150	50	3.06
175	75	4.88
200	100	7.18
225	125	9.86
250	150	13.01
300	200	20.57

Cedvelde görüldüğü gibi, dönümden 100 kg buğday ürünü alabilmek için dönüme yalnız; 0.67 kg etkili madde gerektiği halde, bunu 200 kg'a çıkarabilmek için 7.18, 300 kg'a çıkarabilmek için ise 20.57 kg etkili madde kullanılması zorunlu olmaktadır.

Ayrıca tarımda verim, çeşitli etkenlere bağlı olarak değişir. Verimin artmasında yalnız gübreleme değil, aynı zamanda diğer giren ve ortam koşullarında da düzenlemelerin yapılması gerekir.

Daha önce de belirttiğimiz gibi, araştırmamıza esas olarak buğday ürünü alınmıştır. Çeşitli ürünlerin verimleri ve gübreye respon-

ları aynı olmadığından her ürün çeşidi için ayrı bir denklem hesaplanmasında yarar varsa da, genellikle oran bakımından pek büyük fark olmayacağından % ürün artışı için gereken gübre miktarını cedveldeki değerlerden yararlanarak yaklaşık olarak hesaplamak mümkün olabilmektedir. **Bu rakamlar, şüphesiz, toplu ihtiyaç tayininde bir fikir vermek bakımından yararlıdır. Yoksa her tarlanın gübre ihtiyacı, ancak o tarlanın topraklarının analizi ve her bitki için o ortam koşullarında yapılacak deneylerle tesbit edilebilecektir.**

Bu konuda, önemli diğer bir husus da hesaplanan gübrenin analizidir. Gerçekten, veride göre gübre miktarının tespiti de toplam gübre tüketimi kadar önem taşımaktadır. Söğelisi Avrupa'da toplam gübre tüketiminde potasyumlu gübreler büyük bir yer tuttuğu halde Ülkemizde potasyum ihtiyacı çok düşüktür. Aynı durumu fosfor ve azot için de düşünmek zorunlu olmaktadır. Nitekim toplam tüketim içerisinde bu iki gübrenin payı, ülke iklim ve koşullarına bağlı değişiklikler göstermektedir (AYDENİZ 1972ab, 1976, 1976c).

Çeşitli nedenlerle, ülkemizin bu iki bitkibesin maddesine ihtiyacı daha fazla olmaktadır.

Bu sebeple: azot - verimlilik ve fosfor -verimlilik ilişkileri de ayrı ayrı olmak üzere hesaplanmıştır.

9.5.2. Verim - Azot tüketimi:

Toplam etkili madde tüketimi gibi, azot tüketimi ile buğday verimi arasında da iyi bir uyarlık bulunmaktadır.

Ülkemizle ilgili ülkelerin birim alana azot tüketimleri istatistiklerden yararlanarak hesaplanmış ve buğday verimleriyle beraber 9/12 numaralı cedvelde verilmiştir.

Verim ile azot tüketimi arasında ilişki: $y = \text{Buğday verimi (kg/Dö.)}$, $x = \text{N tüketimi (Kg/Dö.)}$ olmak üzere:

$y = 101.4 \sqrt{x} + 22$ şeklinde denklemlenmiştir. Görüldüğü gibi ilişki köklü ve uyarlık katsayısı yüksek olarak $r = 0.870$ 'dir (Şek. 9/39).

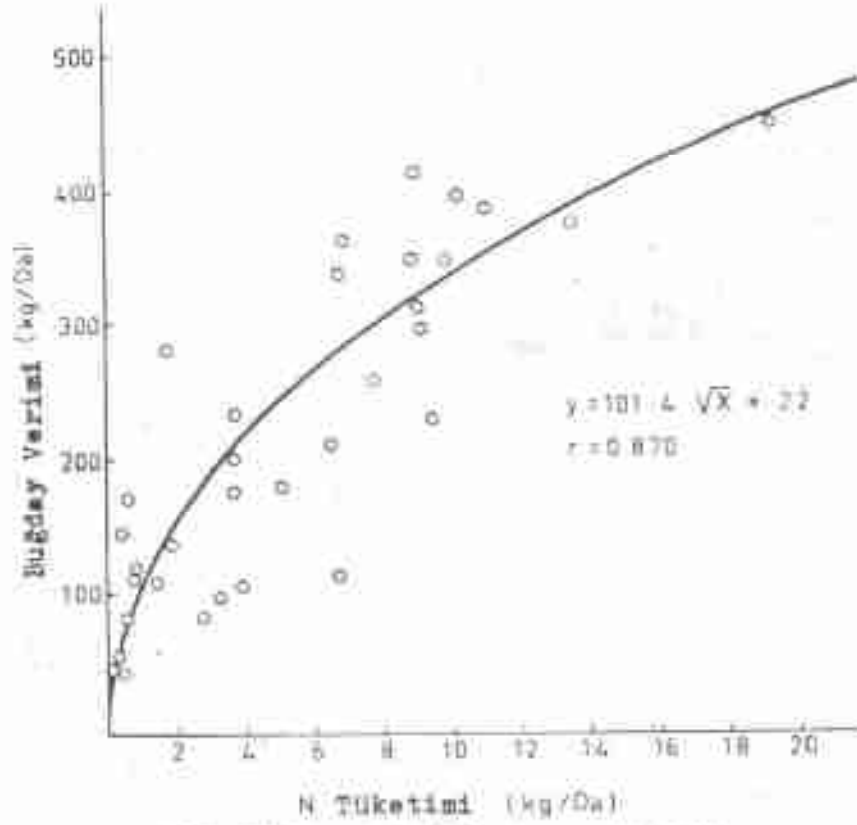
Bu ilişkilerden yararlanarak, verimi belli oranda artırmak için gereken azot miktarı 9/13 numaralı cedvelde verilmektedir.

Çevre 9/12. Çeşitli ülkelerde 1969-70 ile 1972/73 ürettikleri yıldaki azot tüketimleri ve 1969/70 yılındaki buğday verimleri (kg/Da. olarak).

Ülkeler	1969/70 Verim	1969/70 N Tüketimi	1972/73 N Tüketimi
Hollanda	446	17.04	44.64
E. Almanya	379	13.27	14.69
Belçika	388	10.75	19.84
Danimarka	400	9.97	12.36
D. Almanya	350	9.71	13.42
Norveç	316	8.90	9.91
Bulgaristan	300	8.82	7.84
İngiltere K. İsviçre	413	8.81	15.11
İsviçre	352	8.42	10.23
Lüksemburg	303	7.41	20.31
Mısır	277	7.25	12.27
İsviçre	307	6.76	7.88
İsrail	131	6.57	8.05
Fransa	344	6.27	8.79
Macaristan	215	6.20	7.58
Yunanistan	180	4.96	5.78
A.B.D.	209	3.79	3.96
İtalya	233	3.62	5.62
Rosenarya	179	3.60	4.01
Yugoslavya	207	3.44	4.18
Japonya	108	2.95	3.15
Kıta	91	2.55	3.85
Rusya	144	1.69	2.42
Meksika	284	1.63	1.89
Filipinler	118	1.13	2.01
Türkiye	119	0.83	1.36
Hindistan	121	0.76	1.07
Kanada	179	0.56	1.01
İspanya	81	0.47	0.67
Suriye	47	0.34	0.52
Tayvan	53	0.29	0.38
S. Arabistan	150	0.27	0.15
İrlanda	32	0.13	0.15

Ayrıca, toprakta azot kaynağı olan organik madde, tarıma ilk olarak alınan yerler olduğundan, bugüne kadar toprağın devamlı bir şekilde işlenmesi sonucu çürümüşür. Bu sebeple topraklarımızın organik madde kapsamı, anır değerinde olarak % 1-2 dolayındadır. Böyle olunca tabii ki; azot kapsamı da düşük olmaktadır. Diğer yollarla oluşan azot da devamlı sömürülme sonucu karutulmaktadır.

Sıcak-kurak iklimimiz, organik maddenin yeniden oluşmasına da olanak bırakmamaktadır. Ahır gübresinin toprağa verilmeyerek, tezek şeklinde yakılması da bunlara katılınca, belli ürün artış için uygulanacak "N" miktarının, Dünya standartlarının biraz üzerinde olman beklenmelidir.



Şekil 9/13. Azot tüketimi ile verim arasındaki ilişki.

Cevdet 9/14. Üründe belli ağırlığı sağlamak için gerekli azot miktarları.

Alınacak ürün (kg/Da)	Üründe artış (%)	Gerekli "N" (kg/Da)
100	8	0.39
112	12	0.79
125	25	1.09
150	50	1.39
175	75	2.38
200	100	3.08
225	125	4.01
250	150	5.06
300	200	7.32

9.5.3. Verim - Fosfor tüketimi:

Fosfor tüketimi ile verim arasında da iyi bir ilişki bulunmaktadır. 9/14. numaralı tabloda ülkemizle ilişkili ülkelerin birim alana fos-

Çizelge 9/14. Çeşitli Ülkelerde 1969/70 Üretim Yılındaki P_2O_5 Tüketimliliği ve Buğday Verimleri (kg/Dö. olarak).

Ülke/ye	Verim	P_2O_5 Tüketimi 1969/70
İsviçre	352	10,89
B. Almanya	379	10,48
Belçika	389	9,45
Fransa	344	8,40
D. Almanya	330	7,82
İngiltere K.	413	6,23
Norveç	310	5,93
Bulgaristan	300	5,62
Lüksemburg	282	5,19
Hollanda	445	4,78
Danimarka	400	6,69
İsviçre	367	4,59
İsrail	121	3,41
Macaristan	215	2,34
İtalya	239	3,20
Yunanistan	182	2,99
A.B.D.	309	2,37
Yugoslavya	207	2,22
Japonya	108	1,98
Kıbrıs	91	1,80
Mısır	277	1,79
Rumanya	179	1,70
Rusya	144	0,85
S. Arabinan	150	0,80
Kanada	179	0,74
Türkiye	119	0,72
Meksika	264	0,50
Tunus	53	0,47
İran	85	0,26
Hindistan	121	0,19
Pakistan	118	0,18
Suriye	47	0,14
İtalya	32	0,05

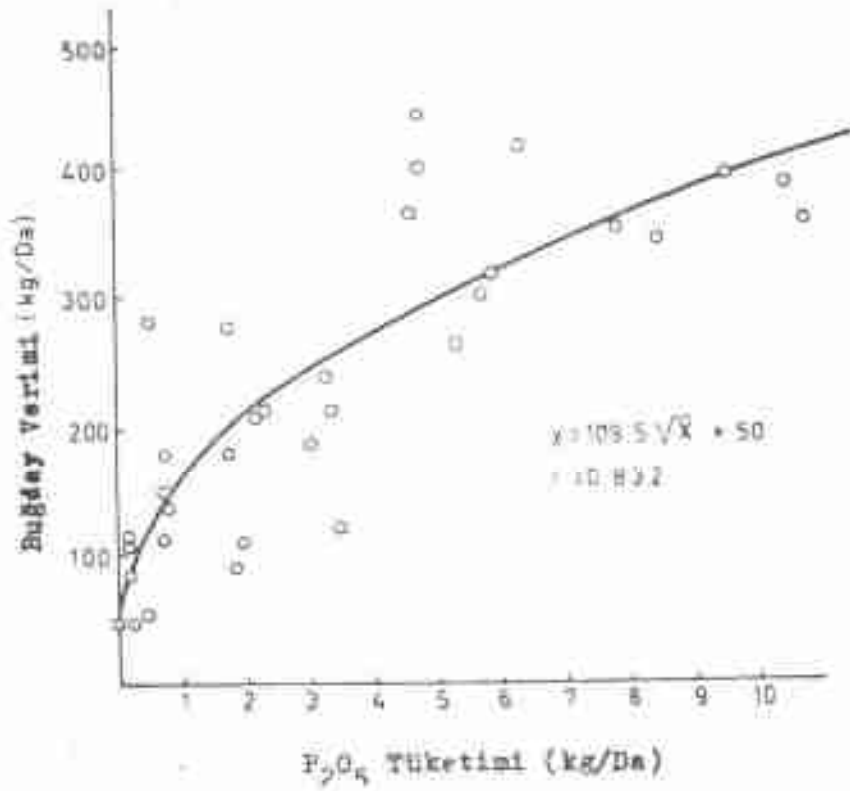
İçer tüketimleri, istatistiklerden yararlanarak hesaplanmış ve buğday verimleriyle beraber gösterilmiştir.

Verimle fosfor tüketimi arasındaki ilişki: $x = P_2O_5$ tüketimi (Kg / Dö.), $y =$ Buğday verimi (kg / Dö.) olmak üzere:

$$y = 109,5 \sqrt{x} + 50 \text{ şeklindedir.}$$

Uyarık katsayısı çok yüksek olarak, $r = 0,832$ 'dir ve ilişki köklüdür (Şek 9/40) (AYDENİZ 1972-ac, 1976).

Denklemden yararlanarak verimi belli oranda artırmak için gereken fosfor pentoksit miktarı hesaplanmış ve 9/15 numaralı cedvelde verilmiştir.



Şekil 9/40. Fosfor tüketimi ile verim arasındaki ilişkiler.

Çizel 9/15. Üründe belli oranda azoğ sağlamak için gerekli P₂O₅ miktarları.

Alınacak ürün (kg/Da.)	Üründe azoğ (%)	Gerekli P ₂ O ₅ (kg/Da.)
100	0	0.21
112	12	0.32
125	25	0.47
150	50	0.82
175	75	1.30
200	100	1.88
225	125	2.55
250	150	3.33
300	200	5.21

Aynı ilişkileri potasyum için de sayılamak olmalıdır. Ancak potasyum ülkemiz için büyük bir önem taşımamakta ve topraklarımız genellikle potasyuma tok bulunmaktadır.

Bilindiği gibi toprakların elverişli potasyum kapsamı genellikle kil miktarına bağlı olarak değişmektedir; kil oluşumu ise sıcakla orantılı olarak hızlanmakta ve yağışla yıkandığından, kuraklığa bağlı olarak birikmekte, yığılmaktadır. Bu nedenle sıcak-kurak iklimimiz topraklarımızın potasyum yitilmesinden yeterli olması sonucunu doğurmuştur. Bu durum yalnız ülkemizde değil; Bulgaristan, Yunanistan, İtalya, İspanya, Kaliforniya gibi aynı koşullardaki ülkelerde de görülmektedir. Bu nedenle potasyum üzerinde durulmamaktadır.

Buna karşın ülkemizin dış gelişim etkenleri topraklarımızın azot ve fosfor bakımından diğer ülkelere oranla daha aç olmasın sonucunu doğurmuştur.

Bu durumda hedef çalışmalarında en yüksek korelasyon katsayısını ($r = 0,943$) veren birim alana toplam gübre tüketimini temel alarak yaptığımız ve 10-12 yıl önce yayınlanmış araştırmalarda nüfus artışı ve tarımda çeşitli gelişme hızına göre teorik olarak hesapladığımız hedef öngörülerini günümüzün gerçekleri ile karşılaştırmış bulunmaktadırlar (Cedvel 9/16, Şekil 9/41) (AYDENİZ VE ZABUNOĞLU 1973).

Cedvel ve şekil incelenirse, birim alana ve toplam gübre tüketimimizin tarımda ancak % 4'lük bir gelişmeyi sağlayacak düzeyde artışı görürüz. Gerçekten 1967/68 yılı kayıtları esas alınarak yapılan projeksiyonda 1977/78 yılında tarımda yıllık % 4'lük bir gelişme ile buğday veriminin 1978'de 172 kg olması gerekirdi, bilindiği gibi bu verim düzeyi günümüzün gerçeğidir (1978 buğday verimi 180 kg/Dö'dür). Gübre tüketiminin ise birim tarım alanında 4.67 kg olması gerekiyordu bu da o yılın tüketimi olan (4.52 kg/- Dö.) ile karşılanmaktadır. Buna bağlı olarak tüketilecek toplam gübre miktarı etkili madde olarak 1.261.000 ton olmak gerekiyordu, bu miktar da bu yıl tüketimi olan yaklaşık 7 milyon ton gübrenin epeyceği olmaktadır (Cedvel 9/16, Şek. 9/41).

% 5 gelişim için aynı gübrenin 1976'da, % 6'lık gelişme için 1974'de ve % 7'lik gelişme için 1973 yılında tüketilmesi gerekirdi.

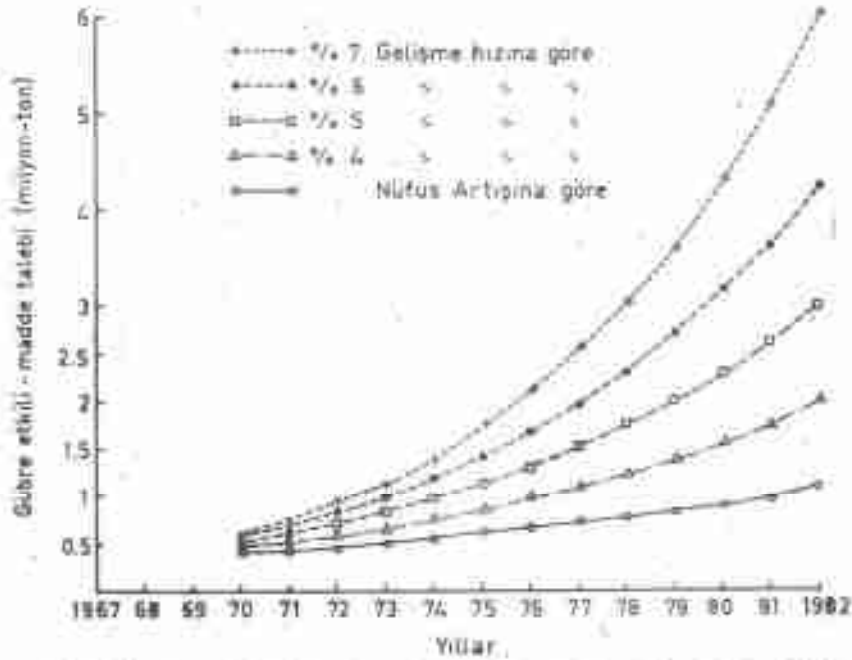
Gübre tüketimi 1978 yılına kadar % 4 verim artışını sağlayacak düzeyde artarken, bu tarihten itibaren gübreye yapılan ayrı zamlar

Çizelge 9/18. 1972-1982 Yıllarında Tarımda Değişik Gelişme Hızlarını Sağlayabilmek İçin Gereken Verim Artışı, Dönüme Başlıca Gübre Tüketimini ve Üretim Projeksiyonunu Gösterenlerin Hızı (%)

Yıllar	2,00	4,00	5,00	6,00	7,00
a) Buğday Verimi Kg/Dk.					
1972	127	130	144	151	157
1973	130	141	154	160	168
1974	133	147	159	170	180
1975	136	153	167	180	190
1976	139	159	175	191	207
1977	145	165	184	202	221
1978	147	172	193	214	236
1979	151	179	203	227	253
1980	155	186	213	241	271
1981	159	193	224	255	290
1982	163	201	235	270	310
b) Dönüme Gereken Etikil - Madde (kg)					
1972	1,74	2,22	2,68	3,12	3,53
1973	1,90	2,30	3,12	3,74	4,35
1974	2,03	2,52	3,60	4,29	5,29
1975	2,22	3,25	4,05	5,31	6,30
1976	2,37	3,63	4,89	6,30	7,90
1977	2,62	4,12	5,40	7,37	9,42
1978	2,86	4,67	6,44	8,63	11,22
1979	3,13	5,24	7,44	10,10	13,30
1980	3,30	5,86	8,51	11,83	16,00
1981	3,65	6,50	9,75	13,68	18,92
1982	3,98	7,29	11,07	15,82	22,28
c) Tüketilmesi Gerekti Gübre (1000 ton)					
1972	470	399	724	842	953
1973	513	675	842	1010	1168
1974	551	788	988	1212	1428
1975	309	870	1150	1458	1755
1976	640	986	1220	1701	2133
1977	707	1112	1520	1990	2543
1978	772	1261	1750	2390	3029
1979	845	1415	2015	2727	3615
1980	915	1582	2298	3194	4320
1981	988	1755	2633	3694	5108
1982	1089	1968	2989	4271	6016

tüketimi bu düzeyde dondurmış ve verim de 180 kg'da düğümlenmiştir (D.L.E. 1983 ve T.O. ve K.B. 1984).

Bu iş bu kadar açık, seçik belli ve belirtilmiş iken Yeni Strateji ve Kalkınma Planı III. Beş Yıllık Plan konuya şöyle yaklaşıyordu (S. 421).



Şekil. 9/41. Tarımda değişik gelişme hızına göre öngörülen gübre tüketim hedefleri

"835. Bölüm: Gübre üretiminin uzun dönemde iç talebe uygun bir artış göstermesi öngörülmektedir. 1972'de 907 milyon TL'nden 1977 yılında 396 milyon TL'na inecek olan gübre ithalatının 1981 yılından sonra daha da azalması ve gübre talebinin büyük ölçüde yurtiçi üretimle karşılanması..."

Ve 1977'de 396 milyon TL'na ineceği öngörülen ithalat 1980'de bunun yüzlerce katından fazla olarak 394 milyon doları aşyordu...

Evet yanlış hesap Bağdat'tan dönüyordu...

Umalım, bu hatalar, bu çok önemli konuya gereken önemi vermemiz ve izeni göstermemiz için yeterli ders olur ve bir daha böyle hatalar yinelenmez. (AYDENİZ 1980).

9.6. Gübre-Gelir İlişkileri

Türkiye tarımında üretim, verim ve buna bağlı olarak gelirin düşük olduğu bilinmektedir.

Gerçekten özellikle ilişkili olduğumuz ülkelerin FAO kayıtlarından yararlanılarak hazırlanan 1960-65-70 yılları tarımında kişi başına G.S.H'ları incelenirse Türkiye'nin bir hayli gerilerde geldiği görülür (Çevre 9/ 17).

Çevre 9/17. Belirli başlı ülkelerin tarımsal G.S.H. larındaki gelişmeler (S/kişi)

Bölgeler	Ülkeler	1960	1965	1970	
B. Avrupa	Avusturya	389	613	1212	
	Belçika	935	1477	2173	
	Danimarka	1007	1693	2977	
	Finlandiya	556	1062	1646	
	Fransa	344	906	1238	
	H. Almanya	880	1016	1561	
	Yunanistan	167	378	985	
	İtalya	345	378	657	
	Hollanda	912	1185	2101	
	Norveç	611	984	1929	
	Portekiz	150	197	308	
	İspanya	129	308	947	
	İsviç	922	1245	1722	
	İngiltere	1018	1559	2912	
	Yugoslavya	133	174	349	
	Amerika	A.B.D.	1707	1778	3331
		Kanada	1006	1469	2298
Arjantin		435	344	675	
Brezilya		72	86	110	
Meksika		87	133	158	
Afrika	Venezuela	170	211	388	
	Özanya	93	69	66	
	Habeşistan	83	89	40	
	Fas	78	86	110	
Üst-Doğu	G. Afrika	123	213	362	
	Timor	70	70	79	
	Hindistan	46	62	61	
Yeni-Doğu	Japonya	181	380	642	
	G. Kore	92	74	133	
	Pakistan	89	—	79	
	Filipinler	89	121	157	
	Tayland	46	58	79	
Okyanusya	Katun	203	332	306	
	Maur	40	99	130	
	Irak	102	130	165	
	Irak	73	117	135	
	İsrail	589	796	875	
	Lübnan	—	109	162	
	Lübnan	56	72	126	
	Saudi Arab.	—	50	46	
	Suriye	86	122	134	
	TÜRKİYE	101	123	141	
Okyanusya	Solun	68	60	43	
	Avustralya	1525	1823	2849	
	Yeni-Zelanda	2136	2345	2199	

Cedvelde görüldüğü gibi bizde 101-141 dolar dolayında oynayan bu değerler gelişmiş ülkelerde 10-20 katımız olacak binlerce dolara varmaktadır.

A.B.D. Kanada ve Batı Avrupa ülkeleri bir yana İsrail'de dahi bu değer 1000 dolara yaklaşmış (875 \$) bulunmaktadır.

Yabuz miktar bakımından değil gelişme hızı bakımından da ülkemizin durumu pek iç açıcı değildir. Japonya gibi bazı ülkelerde tarım kesiminde kişi başına düşen G.S.H. her 5 yılda katlarına çıktığı halde ülkemizde 10 yıldaki gelişme ancak 1.4 oranında gerçekleşmiştir.

Kuşkusuz bunun çok ve çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bunlar tarımda bünyesel bazı engellerle; güdüler ve finansmanın yeterli olmaması işleme ve değerlendirme kuruluşları yokluğu, gibi farklı kaynaklar kanalı ile oluşmakta ve bilgisizlik, toprakuzluk, verimsizlik, misizlik, bozuk tohumluk, zararlılar, gereç ve araçsızlık, parasızlık, eğitim, araştırma ve yayıma gereken önemi vermemek, yağanınun basitliği bunun sonucu ihtiyaç azlığı bunun doğduğu beslenme bozukluğu ve tembellik, güvensizlik, ürünü değerlendirememek, işleme kuruluşların yokluğu, örgütsüzlük, düzensizlik, plân ve programsızlık, ügisizlik, idaretsizlik, politika kayırma ve baskı girişimleri, tarihsel kalıntılar gibi nedenler olarak ürün, ve geliri düşürmektedir.

Bunlar arasında verimsizlik ayrı bir önem taşımaktadır. Verimin sağlanmasında gübreinin etkisi ise bugün açık seçik bilinmektedir.

Gerçekten yaptığımız çalışmalar verim ile gübre tüketimi arasında açık ve belirgin bir uyarlılığın bulunduğunu ve sonradan yapılan değerlendirmeler gübre tüketimimize bağlı olarak ülkemizde buğdaydaki verim artışının bu desiklemlerle tam bir uyarlık içerisinde olduğunu göstermiştir.

Kuşkusuz gübreye bağlı verim artışı çiftçinin gelirine yansımakta, gelirini artırmaktadır.

FAO kayıtları esas alınarak hazırlanan 9/18 numaralı cedvelde ilişkili ülkelerin gübre tüketimleri ile tarımda kişi başına G.S.H.'ları verilmektedir. Cedvelde görüldüğü gibi G.S.H. tüketilen gübre miktarına bağlı olarak artmaktadır.

Nitekim Belçika, Hollanda gibi ülkelerde birim alana (Ha) tüketilen gübre 300 kg'ın üzerinde olduğu gibi, tarım kesiminde kişi başına G.S.H.'da 2000 doların üzerinde oluşmuş; buna karşılık gübre tüket-

Cedvel 9/18.

Tarımsal İktisat Gübre Gübre tüketimi (1972/73 kayıtları) ile kişi başına G.S.H. (1970 kayıtları) ilişkileri

Ülke	Gübre tüketimi (Kg/ha)	Tarımsal G.S.H. (9 kişi)
Hollanda	717	2291
Belçika	599	2175
B. Almanya	400	1581
Norveç	248	1220
Fransa	200	1210
Avustralya	246	1212
Finlandiya	185	1046
İsrail	151	675
İtalya	125	857
Yunanistan	88	395
Japonya	66	947
Portekiz	38	268
Yugoslavya	88	240
İran	11	163
Meksika	20	130
Türkiye	24	141
Irak	3	125
Bağiya	8	114
Yen	20	110
Pakistan	23	79
Tunus	8	70
Hindistan	16	61

ümü hektara 20 kg ve daha az olan ülkelerde tarımda kişi başına G.S.H. 2000 doların altına düşmüştür.

Cedvel incelendiğinde G.S.H.'daki gelişimin gübre tüketimi ile yakın ilişki kolayca görülmüştür.

Daha önce yaptığımız araştırmaya bu ilişkinin:

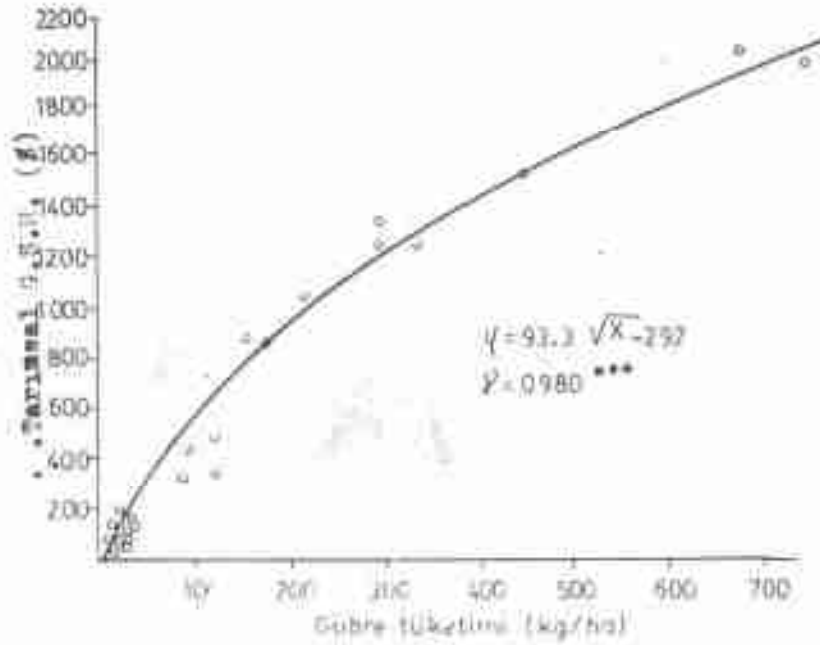
Tarımsal kişi başına G.S.H. (\$) = 4.13 bitki besin maddesi / Ha + 22.7 şeklinde denklemlenebileceğini göstermiştir. Uyarılığa korelasyon kat sayısı $r = 0.825$ idi.

İki numaralı cedveldelik değerleri esas olarak yaptığımız korelasyon hesapları gübre tüketimi ile gelir arasında, çok daha yüksek uyum katsayısı, bir uyarılığın bulunduğunu göstermiştir, (Şek. 9/42).

Bu ilişki:

$$\text{Kişi başına tarımsal G.S.H. (\$)} = 93.3 \sqrt{\text{Hektara etkilî madde-292 olarak gübre tüketimi}}$$

şeklinde formüle edilmekte; parabolik ilişki çok yüksek ($r = 0.980$) korelasyon katsayısı vermektedir.



ŞİML. 9/92. Güllengöle İplikleri

Denklem, hazırlandığı yıl olan 1975 istatistikleri uygulaması, Türkiye'de tarımda kişi başına bulunan G.S.H.

$$y = 93.3 \sqrt{25.4} - 292 = 178 \text{ \$ olarak}$$

bulunur ki: bu miktar bugünkü gerçek değere eş ya da çok yakın bulunmaktadır.

Denklemden yararlanılarak tarım kesiminde birey başına gayri safi hasılanın belli düzeylere erişebilmesi için tüketilmesi gerekli gübre miktarları kolayca hesaplanabilir. Çünkü:

$$\text{Gübre tüketimi (kg etkili madde/Ha)} = \left(\frac{\text{T. B. B.}}{\frac{\text{G.S.H. (\$)} + 292}{93.3}} \right)^2 \text{ olmaktadır.}$$

9.19. numarah oetvelde denklemden hesaplanan ve çeşitli gübre düzeyi ile sağlanabilecek G.S.H. miktarları verilmektedir.

Çizelge 9/19. Belirli gübre tüketiminin (kg/ha) karşılık ödeneği anlamında kişi başına G.S.H. (\$) miktarları

Tüketilen gübre (kg P ₂ O ₅ /Ha)	Ödeme	Tarımda kişi başına G.S.H. (\$)
16	25.3a4-292- 373-292	81
25	25.3a 5-292- 467-292	175
49	25.3a 7-292- 653-292	361
100	25.3a10-292- 1033-292	641
225	25.3a15-292- 1400-292	1100
401	25.3a20-292- 1866-292	1524
625	25.3a25-292- 2332-292	2041

Çetvelde görüldüğü gibi bizim bugünkü düzeyimiz olan 25 kg/ha gübre tüketimi ile 175 \$ G.S.H. sağlayabilmekte; 100 kg tüketim, geliri 641 \$'a yükselmekte; 1100 \$'lık bir gelir için 225 kg/ha gübre tüketimi zorunlu olmakta; 625 kg'lık gübre tüketimi ise tarımda kişi başına G.S.H. yı 2000 doların üzerine (2041 \$) çıkarmaktadır.

Sonuç olarak denebilir ki: tarımda gelir artışı gübre tüketimi ile yakından ilgili bulunmakta ve kişi başına belli G.S.H. için gübre tüketimini belli düzeye çıkarmak zorunlu olmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aydeniz, A.** (1972 a) *Tarımda verimlilik göstergesi olarak gübreleme*, Z. M.D. 71 : 19-25.
- , (1972 b) *Ticarət gübresi tüketiminiz ve tüketim projeksiyonunuz*, Z.M. D. -75 : 7-14.
- , (1975) *Gübreleme-verimlilik ilişkileri*, M.P.M., Verimlilik Dergisi II / 1 : 5-29.
- , (1975). *Toprak Anımsızlığına giriş- 1*, Yayın No: 571.
- (1976 a) *Fertilization - fertility relations, The Impact of Modern Development in Fertilizer*: 130-142.
- (1976 b) *Buğday verimimizin gübre-verimlilik denklemi ile irdelemesi*, T.M.O. Dergisi 6 / 20 : 2-6.
- , (1976 c) *Gübre-gelir ilişkileri*, T.M.O.Derg. 6 / 21 : 2-6.
- , (1980) *Tarımda verim artışı için önemi*, Milliyet-11810
- Aydeniz, A. ve Zabunoglu, S.** (1975) *Tarımda verimliliğin sağlanmasında önemli etken olan ticarət gübresi tüketim ve üretiminiz ve değişik gelişme hızına göre tüketim projeksiyonunuz*, M.P.M. Verimlilik D. II / 2 : 481-525.

- Clarke, F.W. ve H.S. Washington** (1924) *The composition of the earth's crust*, U.S. Geol. Survey Profesa. P. No: 127.
- D.I.E.** (1983) *Türkiye İstatistik Yıllığı- 1983*, Yayın No: 1040.
- Evliya, H.** (1964) *Kültür bitkilerinin beslenmesi*, Z.F.Y. No: 36, 656 s.
- Güner, H.** (1967) *Bitki beslenmesi ve gübreleme ilmi, kapsamı ve tarih içinde gelişmesi*, Ege Ü. Mat., İzmir, 38 s.
- Jacob, A. ve H. Uexküll** (1963) *Fertilizer use, nutrition and manuring of tropical crops*, 3 ed. Verlagsges. Frackerbau, Han. (Çeviri, H. Güner) Gübreleme, Ege Ü. M., İzmir.
- Pieters, A.J.** (1927) *Green manuring principles and practice*. John Wiley Sons Inc., New York, 340 s.
- Prince, A.L.** (1960) *Methods in soil analysis*, Chemistry of the soil.
- Römpp, H.** (1966) *Chemie lexikon "Düngemittel-Gübre maddesi" französisch in Verlagsbuchhandlung Stuttgart*.
- Rousseau, P.** (1972) Çeviri (Düz, A) *Kayıflar ve ıslatlar tarihi*, Milliyet Yayın Ltd, Sömer Mat.
- T.O.K.B.** (1984) *Girdiler ve fiatları-1970-1984*, Yayın No: 91.
- Welte, E.** (1973) *Profitability and optimal use of mineral fertilizers in farms of different cropping potential*, Pontificia Academia Scientiarum Scripta Varia No:38:403-4426.

10 | TİCARET GÜBRESİ DURUMUMUZ

12.1. GÜBRE TÜKETİMİ

10.1.1. Dünya'da Toplam Tüketim ve Yerimiz

Dünya gübre tüketimi, hızlı bir gelişim içerisinde bulunmaktadır. 1913 yılında 4.2 milyon ton olan gübre tüketimi bundan 25 yıl sonra 1938/39'da ancak 2 katına yükselerek 9 milyon tona bulduğu halde, bundan 16 yıl sonra 1954/55'de 2 katına daha çıkarak 18 milyon tona yaklaşmış ve özellikle bu tarihten sonra hızla artarak 1959/60'da 28; 1964/65'de 42.7 ve 1969/70'de 59.2 ve 1977/78 arasındaki 8 yılda yeniden iki katı kadar artarak 100 milyon tona erişmiştir (Çizelge 10/1) (Şek. 10/1).

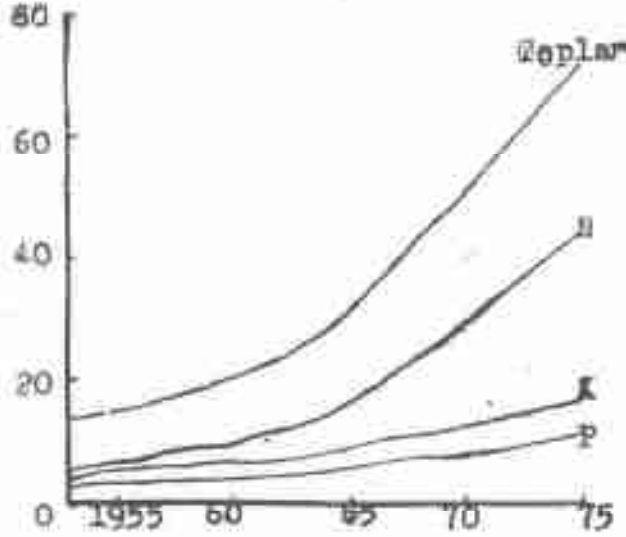
Gübre tüketiminin büyük kısmı gelişmiş olan ülkelere gerçekleştirilmekte; gelişmekte olan ülkeler bu konuda da geriden gelmektedirler.

Dünya'da bölgeler arasında gübre tüketiminde büyük farklar bulunmaktadır. En fazla tüketim gelişmiş bölgeler olan Avrupa ve Kuzey Amerika'da yapılmaktadır (Çizelge 10/2).

Çizelge 10/1. Dünya gübre tüketimindeki gelişmeler (Milyon ton olarak)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Toplam
1913	1.3	2.0	0.9	4.2
1925	1.1	2.7	1.3	5.3
1938/39	2.6	3.6	2.8	9.0
1950/54	3.2	6.3	5.7	17.2
1959/60	9.7	9.7	8.8	28.0
1964/65	16.0	13.8	12.1	42.7
1969/70	25.8	17.9	15.5	59.2
1972/73	35.7	22.4	18.8	76.9
1973/74	38.7	24.1	20.7	83.6
1974/75	38.6	22.7	19.6	80.9
1975/76	43.3	24.0	21.3	88.7
1976/77	45.1	27.3	21.2	93.6
1977/78	54.8	28.3	21.3	99.4
1978/79	52.7	29.9	24.4	108.0
1979/80	57.2	31.1	23.9	112.2
1980/81	60.7	31.6	24.2	116.6
1981/82	60.3	30.8	25.8	114.9
1982/83	61.0	30.8	22.8	114.7

Kaynak, FAO.



Şek. 10/1. Dünya gübre tüketimi

Ülkelerin son yıllardaki gübre tüketimini gösteren 10/3 numaralı çizelge incelenirse gelişmiş ve verimi yüksek ülkelerin tüketiminde ilk sıraları aldığı görülür. Arazisi ülkemizden çok daha dar olan Fransa, B. Almanya, Japonya, gibi ülkeler 2 milyon tonun üzerinde etkili madde tükettikleri halde Türkiye'nin tüketimi 1.5 milyon tonu yeni bulmaktadır. Küçük birer Doğu-Avrupa ülkeleri olan Çekoslovakya ve Macaristan'ın da bu tüketimi ülkemizden fazladır.

1969/70 istatistiklerine göre: Türkiye, 231 000 ton azot, 201 000 ton fosfor ve 14 000 ton potasyumlu gübre tüketimi ile Avrupa ve Dünya tüketimi içerisinde sembolik kalmaktadır. Avrupa tüketimi 9 674 000 ton azot olarak bizim 39.7305 ton fosfor olarak bizim 36 ve 7 044 ton potasyumlu gübre olarak bizim 500 katımız bulmaktadır.

10.1.2. Ülkemizde Toplam Tüketim

Ülkemizde ahır gübresi terek olarak yakıldığından, topraklarımız bu kaynaktan yoksun bulunmaktadır. Ticaret-gübre tüketimi ise yeni gelişmektedir. Bu bakımdan gelişmiş ülkelerden 100 yıl geri kalmış bulunmaktayız.

Ülkemizde gübre tüketimindeki gelişmeler 10/4 numaralı çizelgede toplanmıştır. Çizelgede görüldüğü gibi, ülkemizde ticaret güb-

Gaüde: 10/2. Dünye'da Bölgelele göre güere (ilherini) (Milyon Ton)

Bölge ve Ülkele	1992/93	1990/91	1997/98	1998/99	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
Gelişmiş Bölgelele																	
Batı Avrupa	7.5	10.3	17.4	18.1	18.9	19.5	17.0	17.8	19.0	19.0	18.0	21.0	21.0	21.0	20.4	20.9	20.9
Kısey Amerika	5.9	14.8	16.4	16.3	17.2	16.7	17.2	20.2	21.4	20.2	21.4	22.3	22.3	22.7	21.4	18.3	18.3
Okyanusya	0.7	3.6	3.4	3.4	3.6	2.1	3.4	1.2	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6
Diğerleri	1.1	2.8	2.0	2.6	2.0	3.1	2.9	2.2	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.0	2.2	2.2
Toplam	15.4	31.5	37.2	37.9	39.7	41.4	39.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	40.8	40.6	40.1
Gelişmekte olan Bölgelele																	
Latin Amerika	0.3	2.4	3.0	3.1	3.8	4.1	4.4	4.4	3.3	3.3	4.2	5.3	6.2	6.7	7.3	6.4	6.4
Uzlaş-dışta	0.6	4.0	4.1	4.7	5.2	5.5	5.4	5.8	6.4	6.4	7.7	9.0	9.3	9.3	10.0	10.8	11.2
Yaklaş-Dışta	0.2	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.6	2.1	2.4	2.4	2.5	2.8	2.8	2.8	2.2	2.2	2.7
Afrika	0.1	0.3	0.2	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.3	2.9
Toplam	1.4	7.9	8.6	9.9	11.5	12.3	12.3	13.2	13.2	13.2	15.2	17.0	17.0	17.0	22.2	21.1	27.8
Rusya	—	7.4	8.0	10.4	11.5	12.5	14.7	17.2	17.7	17.7	18.0	18.4	18.4	17.8	18.6	19.2	20.1
Kıta Çin	—	2.8	3.2	4.4	4.9	5.3	5.9	6.0	6.4	6.4	7.9	10.8	10.8	12.1	13.2	13.2	13.9
DÜNYA TOPLAMI	16.8	39.5	46.2	47.8	51.4	53.9	51.4	54.2	54.4	54.2	56.2	58.0	58.0	58.0	63.0	61.7	68.0

Çizelge 10/4. Ülkesinin gübre tüketimindeki grammler (Ton olarak)

Yıllar	Ülkesinin azotüresi geyedi			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Toplam
1994	92,0	92,0	92,0	276
1995	119,0	119,0	119,0	357
1996	402,7	402,7	402,7	1208
1997	998,0	998,0	998,0	2994
1998	1018,0	1018,0	1018,0	3054
1999	554,2	554,2	554,0	1662
2000	474,2	453,8	445,0	1373
2001	803,1	803,0	803,0	2409
2002	380,0	372,0	372,0	1124
2003	203,2	201,5	179,0	584
2004	304,2	419,5	71,5	795
2005	586,6	496,3	—	1083
2006	731,8	532,5	—	1264
2007	801,5	407,7	15,0	1224
2008	1584,2	1289,5	1,5	2875
2009	3873,0	1204,0	—	5077
2010	6148,4	1908,0	131,6	8188
2011	4290,1	2034,0	309,0	6633
2012	6502,1	6100,0	4082,0	16684
2013	10497,0	7830,0	3501,2	21828
2014	4860,7	6555,8	10506,8	21923
2015	11630,7	12860,1	1279,9	25771
2016	10003,0	4255,9	6035,3	20294
2017	8354,0	3251,1	110,8	11716
2018	9895,4	3148,5	2694,8	15639
2019	2774,2	9645,1	80,0	12499
2020	9677,9	10181,1	679,0	20538
2021	29404,6	10000,0	15,0	39420
2022	37866,4	17759,8	5238,5	60864
2023	39219,6	37172,4	10500,8	86893
2024	54180,0	45030,0	8600,0	107810
2025	73326,9	76846,3	5375,6	155549
2026	98268,7	92876,1	5740,8	196885
2027	141000,9	140601,0	7000,0	288602
2028	192981,0	200167,1	10129,3	403277
2029	245188,2	213662,0	12064,5	470915
2030	342871,7	369489,0	12812,8	725173
2031	380647,0	394031,0	13247,0	816925
2032	374558,1	246051,4	27172,3	647782
2033	430183,0	279888,0	12700,0	722771
2034	382729,2	217628,2	16725,3	617083
2035	367338,1	324667,5	15810,0	706816
2036	590664,7	521859,2	31089,3	1143613
2037	663558,3	372867,4	19571,3	1055997
2038	776411,8	634882,3	26809,0	1438103
2039	778958	659781	28287	1467026
2040	638099	482790	44991	1165880
2041	776370	491380	37300	1305050
2042	847330	309629	35323	1192282
2043	880082	617979	24571	1522632
2044*	994301	563041	8441	1565783

* Yalova T.Z.D.K.

resî uygulamasına çok geç başlanmış ve tüketim 1978'e kadar oldukça hızlı bir gelişme göstermiş bulunmaktadır.

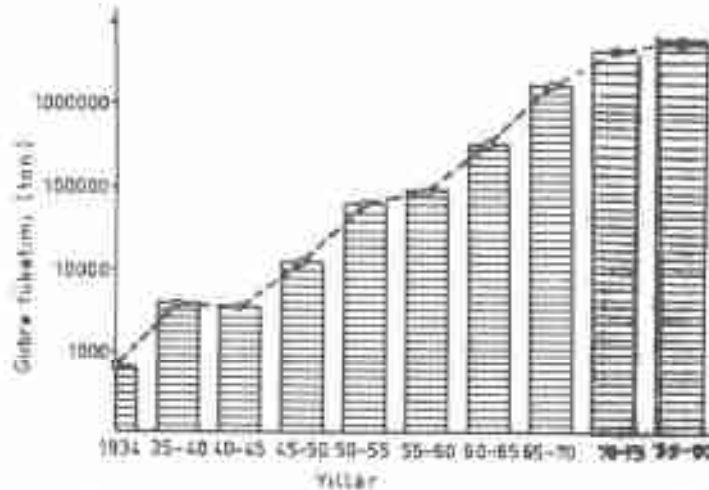
Türkiye'de ticaret-gübreli tüketimi, harp yılları olan 1939-45, ve dengesisiz bir devre olan 1954-1959 yılları ile gübre fiyatlarının aşırı arttığı son yıllar hariç tutularsa, yüksek üslu parabolik bir kurveyeklinde artmaktadır.

Yıllık girişimleri önlemek üzere, her beş yılın ortalaması alınarak hazırlanan değerler ve logaritmaları 10/5 numaralı çizelgede toplanmıştır.

Çizelge 10.3. 1935-1980 yılları arasındaki gübre tüketiminde 5 yıl ortalamaları ve logaritmaları olarak gelişmeler

Yıllar	Tüketim (100 ton)	Zararlılık
1934	6,13	0,79
35-40	37,44	1,57
40-45	35,83	1,54
45-50	128,77	2,11
50-55	668,25	2,82
55-60	882,04	2,94
60-65	3136,66	3,50
65-70	13878,00	4,30
70-75	34094,56	4,54
75-80	57499,29	4,76

Ölkemizde ticaret-gübreli tüketimine 1934 yılında başlanmış, bu tarihteki 615 tonluk tüketim giderek artarak suretiyle 1975-80 döneminde yıllık 574 993 tona yükselmiştir (Şek. 10/2).



Şek. 10.2. Beşer yıl ortalaması olarak ticaret-gübreli tüketimindeki gelişmeler

İkinci Dünya Savaşından sonra ticaret-gübreli tüketimimizdeki gelişmeler 10/5 numaralı çizelgede görülmektedir.

Bu dönemdeki gübre tüketimimizdeki gelişme yıllarla (1946 birinci yıl kabul edilmek koşuluyla) iyi bir uyarlık göstermekte ve ilişki logaritmik olarak (y -gübre tüketimi, 1000 ton olarak; X -yıllar olmak üzere)

$\log y = 0.096 x - 0.23$ denklemi ile ifade edilebilmektedir. Uyarlık katsayısı, çok yüksek olarak: $r = 0.956$ 'dır.

Çizelge 10.6. 1946-1979 yıllarındaki ticaret-gübreli tüketimimiz (Ton olarak)

Yıllar	Gübre tüketimi
1946	7291
1947	8812
1948	13128
1949	27067
1950	42857
1951	63200
1952	79571
1953	89978
1954	10439
1955	136940
1956	40996
1957	79028
1958	60202
1959	75480
1960	107232
1961	217052
1962	295327
1963	426421
1964	582000
1965	812912
1966	1023736
1967	1335278
1968	2116640
1969	2848422
1970	2213226
1971	2635080
1972	3284340
1973	3720900
1974	3196141
1975	3691615
1976	5944628
1977	6577007
1978	7474008
1979	7646829
1980	5967488
1981	6680000
1982	7451860
1983	8403411
1984	8100000

1960'dan sonra tüketimimizdeki gelişme daha belirgin olmuştur. Bu dönemde 1960'da gübre tüketimimiz 20538 ton iken 1970'de 21 katı artarak 425.182 tona (etkili madde olarak) çıkmıştır. 1980'de bu miktar, bunun da 2 7.4 katı artarak 1.685.380 tona yükselmiştir.

Yaptığımız korelasyon hesapları, 1960 birinci yıl kabul edilmek üzere yıllarla tüketim arasında 0.01 düzeyinde belirgin bir ilişkinin bulunduğunu ve bu ilişkinin: $y = 1000$ ton etkili madde tüketimi ve $x = 1960$ 'dan bu yana yıl sayısı olmak üzere:

$y = \text{Antilog } (0.132 x + 1.35)$ şeklinde denklemlenebileceğini göstermiştir (Şek. 10/3).

Ancak 1978'den sonraki ağır zamlar gübre tüketiminin yerinde sayması hatta gerilemesine neden olmuş; ve denklemden sapılmıştır.

Buna karşın, ülkemizde birim alana ticaret-gübre tüketimi, gelişmiş ülkelerin ve ülke topraklarımızın gerektirdiği değerlerin çok çok altında bulunmaktadır. Ancak bugünkü gübre tüketimi ile verim iyi bir uyarlık göstermektedir.

1978'den sonra gübre tüketimindeki gelişmenin ağır zamlarla engellenmesi, verimin de yerinde saymasına neden olmuştur.

Gübre tüketiminizin olabilen hızla, olabildiğince yüksek düzeylere çıkarılması gerekir, zorunludur.

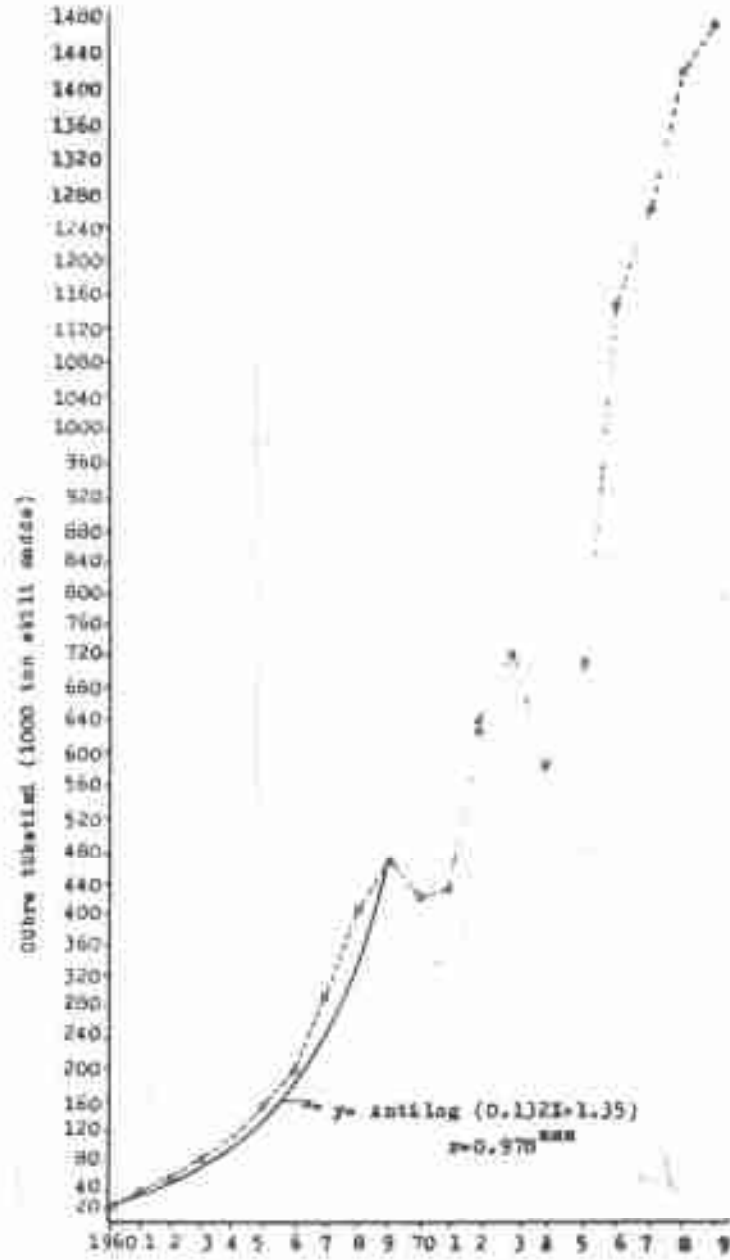
Gübre tüketiminin artışı için ise; gerekli araştırmalarla gereksinime dayanan gübre çeşit, miktar, uygulama şekil ve zamanının önceden saptanması; bunun üreticiye öğretilmesi, gösterilmesi, benimsenmesi; tüketimin olabildiğince ülke üretimi ile karşılanması ve fiyatların düşük tutulması gerekmektedir.

10.1.2.1. Azotlu Gübre Tüketimi:

Plânlı dönemde azotlu gübre tüketimi (% 21 N kapsamak üzere) 1963'de 186.769 tondan 1976'da 2.812.689 tona yükselmiştir. 14 yılda artış yaklaşık 15 katı olmuştur (Çizelge 10/7, Şek. 10/4) son 8 yılda ise iki katı bir artış bile gerçekleştirilememiştir. (1983 yılı 4.718.121 ton).

10.1.2.2. Fosforlu Gübre Tüketimi:

Plânlı dönemin başında (% 17 P_2O_5 üzerinden) 218.661 ton olan fosforlu gübre tüketimi 14 yılda 14 katı artarak 3 milyon tonu



Şekil 10.3. 1960'dan bu yana gübre tüketiminin ve yıllarla ilişkileri

Çizelge 10/7. Azaltı gübre tüketimindeki gelişmeler (% 21 N lapması)
(Ton olarak)

Yıl	A.Sül.	A.N.(21)	A.N.(20)	Üre	D.A.P.	Kompozit	Toplam
1963	151790	—	—	—	—	35000	186790
1964	150900	87000	—	—	—	20000	257900
1965	253315	81810	—	—	—	35000	369125
1966	298836	109110	—	—	—	70000	467946
1967	432081	44307	91628	—	—	107000	675016
1968	404637	107864	94490	—	12027	160000	719018
1969	472201	82800	277125	25508	82508	227000	1167437
1970	320328	79918	304370	38648	63442	250000	1157006
1971	605389	70020	441307	194006	24073	—	1364889
1972	320830	43008	567203	244881	72484	434066	1787834
1973	400335	37682	634094	727883	169325	459089	2048322
1974	329066	49436	726288	307536	117615	268538	1822320
1975	296293	64032	805835	289227	149097	154142	1750180
1976	451120	61438	1202054	648340	368247	81462	2012080
1977	481932	36539	1389135	833557	429182	316086	3160231
1978	399202	84535	1314895	790024	496453	438130	3697129
1979	630377	86320	1213824	723375	583147	400057	3700230
1980	317402	31690	488975	813803	428058	348477	3090565
1981	442205	41962	1364873	957845	426163	485131	3697131
1982	432250	506222	1613046	470824	411368	613640	4034480
1983	451773	32198	1066295	1118064	404730	829041	4718121

geçmiştir (Çizelge 10/8, Şek. 10/5) son 8 yılda ise ancak 1.5 katı bir artış gerçekleşmiştir.

10.1.2.3. Potasyumla Gübre Tüketimimiz:

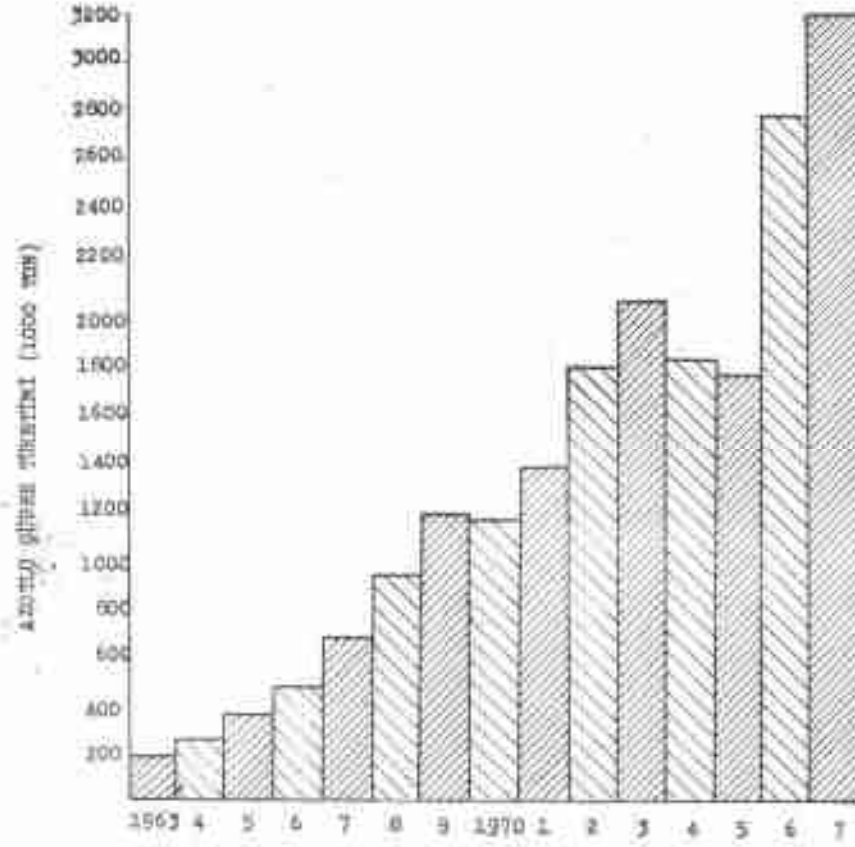
Planlı dönemin başlangıcında (% 50 K₂O üzerinden) 21000 ton olan potaslı gübre tüketimi yıla düzenli olmayan değişiklikler geçirerek 1976'da yaklaşık 3 katına çıkarak 62.115 tona yükselmiştir (Çizelge 10/9, Şek.10/6) son yıllarda potasyum tüketiminde büyük değişiklikler olmamıştır.

10.1.3. Dünya'da Birim Alana Tüketim ve Yerimiz

10/10 numaralı çizelgede çeşitli ülkelerin birim alan (hektar)'a toplam gübre tüketimleri görülmektedir.

Çizelgede 1950'den bu yana çeşitli ülkelerin birey tarım alanına gübre tüketimindeki gelişmeler verilmektedir.

Çizelgede, belli-başlı ülkelerden 81'inin istatistik değerleri bulunmamaktadır. Görüldüğü gibi, 1974 yılı değerleri esas alındığında dahi Türkiye ancak 61'inci sırayı alabilmektedir. G.Kore, Jamaika, El-salvador, Kosta-rika, Kıbrıs, Lübnan, Arnavutluk, Ceylon, Rodezya,



Şek. 10.4. Azotlu gübre tüketimindeki gelişmeler

G.Afrika, Nikaragua, Kolombiya, Şili, Guatemala, Peru, Panama, Honduas, Uruguay, Malta, Ekvator, Kenya, Dominik, tüketicileri bizden yüksek olan ülkeler arasında bulunmaktadır.

10/7 numaralı şekilde 1980 yılı değerlerine göre komşu ve kimi ülkelerin birim alana gübre tüketimleri ülkemizle karşılaştırılmalı olarak görülmektedir.

1970/71 yılında Kıt'alara göre 1 dönüm ürüne elverişli alana kullanılan etkilî-madde miktarları 10/11 numaralı çizelgede toplanmıştır.

Çizelge 10/8. Pİrah döneminde faaliyet gider rakamlarındaki gelişmeler.

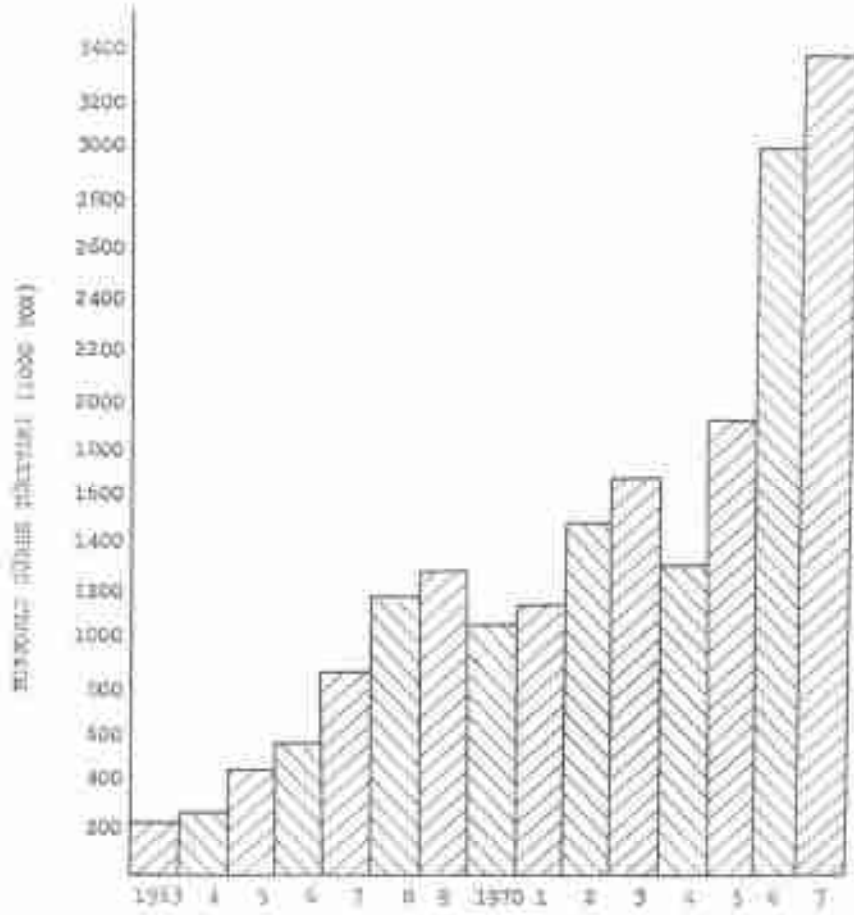
Yıl	N.S.P. (% 17)	N.S.P. (% 20)	N.S.P. (% 24-25)	V.S.P. (% 43)	D.A.P.	Kompoz	Toplam
1963	17000	—	—	—	—	40000	21000
1964	18000	—	11000	32000	—	30000	26000
1965	22000	—	4100	18000	—	35000	45000
1966	23000	4300	—	21000	—	70000	54000
1967	26000	7000	—	38000	—	100000	84000
1968	19000	—	—	30000	40000	160000	117000
1969	19000	11000	—	32000	20000	200000	135000
1970	11000	6000	—	35000	22000	250000	109000
1971	14000	7000	—	48000	18000	250000	114000
1972	16000	8000	—	61000	22000	410000	144000
1973	13000	34000	—	37000	30000	57000	164000
1974	20000	5000	—	34000	37000	38000	128000
1975	18000	7000	—	10000	40000	19000	190000
1976	10000	—	—	17000	11000	10000	30000
1977	9000	—	—	13000	13000	41000	33000
1978	9000	—	—	13000	13000	54000	37000
1979	34000	—	—	13000	18000	66000	38000
1980	27000	—	—	10000	13000	43000	28000
1981	27000	—	—	9000	14000	60000	28000
1982	30000	—	—	10000	12000	94000	33000
1983	30000	—	—	12000	12000	100000	36000

Çizelge 10/9. Pİrah döneminde pozitif faaliyet gider rakamlarındaki gelişmeler (Tm)

Yıllar	Tutarlar
1963	21000
1964	26000
1965	45000
1966	54000
1967	84000
1968	117000
1969	135000
1970	109000
1971	114000
1972	144000
1973	164000
1974	128000
1975	190000
1976	30000
1977	33000
1978	37000
1979	38000
1980	28000
1981	28000
1982	33000
1983	36000
1984	36000

Chart 10) (C) Billings-Urbanic I House Terms Historical (Year Date: EMU) Months
(Color) Billions (Kg stand)

URBANIC	Y I L L A M										
	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Alaska	—	—	20	44	86	32	34	62.0	77.1	78.9	77.0
Alaska	126	159	578	224	225	672	376	1290.3	1223.0	1017.7	848.8
Alabama	51	123	330	308	365	460	340	618.4	600.0	618.2	643.8
Alabama	417	456	340	322	349	320	392	337.3	303.0	308.8	330.1
Arizona	228	300	471	347	579	630	577	332.8	320.7	409.0	520.0
Arkansas	—	—	220	318	301	453	316	—	—	—	—
California	122	301	211	303	370	303	315	420.1	477.3	332.1	312.1
California	167	300	340	320	400	400	402	422.0	376.2	471.4	435.5
Colorado	142	211	320	320	302	300	300	300.2	300.4	307.5	313.0
Colorado	—	117	140	303	347	377	330	379.0	303.6	215.7	281.2
Connecticut	20	31	130	237	240	230	230	310.7	324.7	234.7	130.3
Connecticut	143	170	206	212	244	240	242	231.3	221.3	201.8	110.5
Delaware	142	101	100	140	161	177	177	107.6	101.3	203.6	164.7
Delaware	6	29	33	112	120	163	240	270.7	280.2	232.4	280.3
District of Columbia	30	107	151	210	244	255	246	277.6	311.4	303.8	310.3
District of Columbia	107	151	180	204	225	254	230	261.1	280.0	236.4	245.7
Florida	—	49	85	138	168	171	221	241.0	230.3	233.6	213.4
Florida	47	108	205	210	245	240	280	258.5	240.4	345.1	375.0
Georgia	20	64	122	120	131	147	152	107.3	110.1	129.4	129.4
Georgia	45	81	100	112	140	178	130	178.1	201.0	138.7	173.3
Hawaii	41	61	112	121	162	131	146	105.8	100.4	101.4	101.9
Hawaii	44	63	111	120	171	134	131	112.1	100.1	101.0	101.2
Idaho	—	24	79	163	141	143	170	171.8	183.0	134.4	230.1
Idaho	1	1	—	29	104	145	122	149.4	105.2	130.0	168.0
Illinois	20	21	70	74	90	103	104	140.8	139.2	130.1	101.4
Illinois	33	26	—	29	100	90	107	126.3	103.4	170.0	113.4
Indiana	10	10	60	67	46	63	100	122.4	140.0	134.2	140.5
Indiana	—	—	10	67	70	46	100	110.2	125.2	134.3	155.0
Iowa	—	27	—	21	171	130	150	110.8	171.7	173.0	141.4
Iowa	4	7	25	36	27	42	88	107.1	126.5	116.5	120.1
Kansas	—	31	36	34	37	30	30	110.0	110.0	104.5	110.0
Kansas	23	39	44	30	31	31	37	39.9	110.0	111.6	101.7
Kentucky	12	35	40	30	115	105	142	100.2	124.4	76.5	101.7
Kentucky	4	10	23	33	41	40	39	47.6	54.0	40.0	66.7
Louisiana	—	30	30	51	31	62	63	21.7	27.4	72.0	72.0
Louisiana	—	4	—	14	28	15	44	24.4	57.0	67.0	36.5
Maine	—	—	13	27	24	28	33	26.5	42.0	194.5	157.5
Maine	34	32	34	37	33	37	33	40.9	41.9	41.2	72.5
Maryland	1	10	—	20	20	26	44	62.7	50.7	30.7	40.8
Maryland	11	30	—	20	44	20	23	30.0	57.0	34.4	44.7
Massachusetts	20	30	67	109	67	70	110	23.0	20.0	14.1	27.1
Massachusetts	3	10	—	14	39	20	39	30.0	100.0	100.0	100.0
Michigan	3	11	—	14	38	42	57	31.2	22.3	20.3	20.4
Michigan	—	1	1	1	10	10	20	45.4	37.0	41.3	35.4
Minnesota	—	1	1	1	10	10	20	45.4	37.0	41.3	35.4
Minnesota	—	1	1	1	14	17	15	41.1	28.9	44.1	44.2
Mississippi	—	1	1	1	10	10	20	45.4	37.0	41.3	35.4
Mississippi	42	40	—	31	23	30	42	40.2	37.1	37.1	26.6
Montana	—	3	—	23	23	24	29	40.7	72.5	24.1	46.9
Montana	—	30	—	42	42	33	42	—	45.3	77.4	111.1
Nebraska	—	—	5	17	23	23	31	21.1	51.4	40.3	11.4
Nebraska	—	—	1	15	15	27	36	37.0	44.1	40.0	75.0
Nevada	—	3	—	17	18	19	21	24.3	41.0	40.2	40.7
Nevada	—	1	—	21	21	27	33	33.1	46.1	42.4	37.4
New Hampshire	—	2	—	12	12	11	20	22.2	34.6	39.3	38.0
New Hampshire	10	21	—	20	15	13	19	21.0	24.4	30.0	30.0
New Jersey	1	1	—	12	12	12	22	20.1	11.1	13.4	13.7
New Jersey	—	1	—	11	11	14	16	21.2	26.6	30.9	34.4
New Mexico	10	21	21	27	22	20	29	21.7	28.4	17.7	22.7
New York	6	6	6	6	17	22	21	24.4	23.1	3.4	21.1
New York	—	—	—	17	29	30	30	23.7	18.0	23.2	20.9
North Carolina	30	25	20	15	16	24	21	21.4	31.5	113.6	26.4
North Carolina	—	2	—	12	12	21	21	21.6	28.9	35.0	23.5
North Dakota	—	—	—	7	6	17	28	21.4	21.3	35.9	35.0
Ohio	—	0	5	15	15	11	13	21.4	33.5	27.7	27.7
Ohio	—	—	—	4	5	7	7	20.1	21.5	27.4	20.5
Oklahoma	4	17	24	30	29	27	29	18.4	24.8	31.0	18.0
Oklahoma	—	—	—	4	6	12	12	18.4	17.9	13.2	10.3
Oregon	—	—	—	1	1	1	1	13.4	21.1	25.0	27.0
Oregon	—	—	—	2	3	3	3	10.0	16.7	13.9	13.9
Pennsylvania	—	—	—	6	8	8	8	12	9.0	13.5	10.0
Pennsylvania	—	—	—	7	7	4	13	7.4	19.1	25.2	23.2
Rhode Island	—	—	—	3	3	3	3	3.1	10.3	10.0	10.7
Rhode Island	—	—	—	7	8	8	8	4.3	5.1	5.5	4.8
South Carolina	—	—	—	2	2	2	2	4.0	10.0	10.4	14.0
South Carolina	—	—	—	2	2	2	2	2.0	3.7	3.2	3.1
South Dakota	—	—	—	3	10	6	6	1.0	2.9	3.8	1.0
South Dakota	—	—	—	2	6	3	6	4.7	3.1	14.1	10.0
Tennessee	—	—	—	1	1	1	1	—	—	2.7	3.0

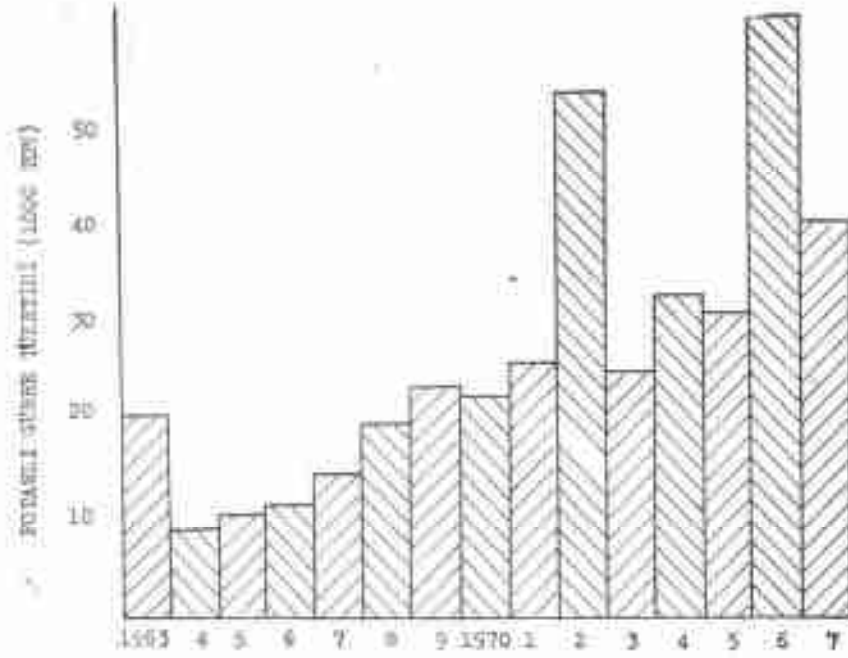


Şek. 10.3. Plânlı dönemde Türkiye'de gübre tüketimindeki gelişmeler

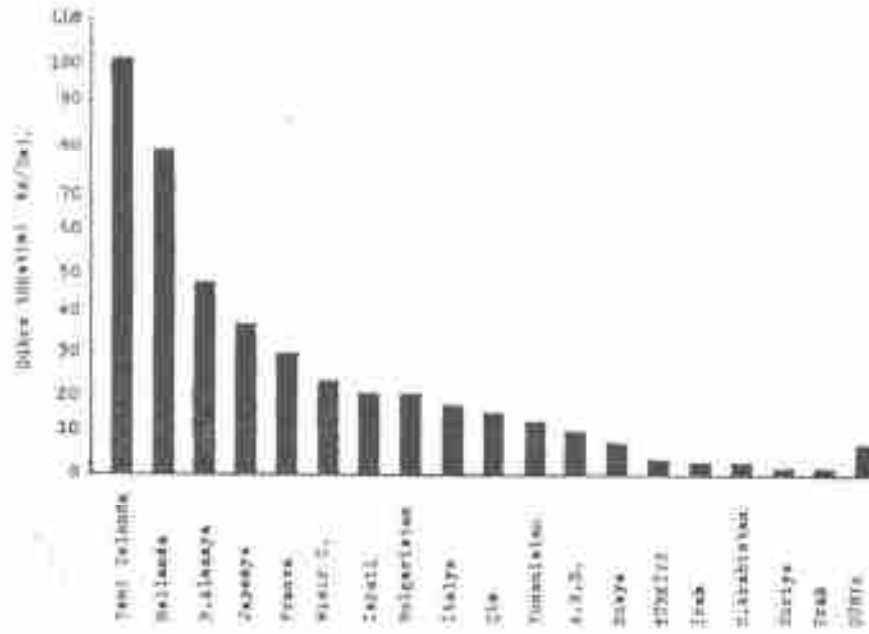
Çizelgede görüldüğü gibi gerek toplam gerekse N-P-K halindeki gübre tüketiminde Avrupa başta gelmekte ve bunun Kuzey ve Orta Amerika izlemektedir.

10/12 numaralı çizelgede ise çeşitli ülkelerin birim alana $N-P_2O_5-K_2O$ olarak tüketimleri verilmektedir.

Ülkemizde gübre tüketimi, gelişmiş ülkelerin dönüme 75 kg'a kadar yüksek etkili-madde tüketimleri yanında çöce kalmakta ve 5 kg'ı zor bulabilmektedir. FAO 1977 kayıtlarına göre: Yunanistan'ın



Şek. 10.6. İkinci dönemde potasyumlu gübre tüketimindeki gelişmeler



Şek. 10.7. 1980 yılında bazı ülkelerin dekar başına gübre tüketimleri

Çizelge 10.11. 1970/71 Yılında kü'nlara göre dönüme tüketilen gübre miktarları (kg)

Ku'lar	N Tüketimi	P ₂ O ₅ tüketimi	K ₂ O tüketimi	Toplam Tüketimi
Avrupa	0.50	5.29	5.09	10.90
Kuzey ve D. Amerika	3.25	1.90	1.67	6.85
	3.25	1.90	1.67	6.85
Güney Amerika	0.71	0.70	0.51	2.00
Asya	1.27	0.57	0.56	2.40
Afrika	0.41	0.28	0.12	0.81
Okyanusya	0.55	2.27	0.42	3.04
DÜNYA	2.21	1.30	1.15	4.74

Çizelge 10.12. Çeşitli ülkelerde 1970/71 (veya) yılındaki etkili inaktif tüketimleri (Kg/DM olarak)

Ülkeler	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Toplam	Sıra
Hollanda	46.7	12.6	15.0	74.9	1
Belçika	19.7	17.4	21.8	58.9	2
R. Almanya	14.0	11.3	14.7	40.0	3
Lüksemburg	16.0	10.5	12.2	38.7	4
Japonya	13.7	11.9	11.0	36.6	5
İsviçre	8.8	22.5	15.2	36.5	6
D. Almanya	10.4	8.5	12.8	31.9	7
İngiltere	11.0	7.5	7.4	25.8	8
Norveç	8.4	6.4	8.3	24.3	9
Fransa	7.5	8.4	7.2	24.1	10
Danimarka	10.4	4.7	6.8	22.3	11
İsveç	7.4	4.8	4.3	16.5	12
Bulgaristan	8.5	0.4	0.5	16.1	13
Macaristan	4.8	3.9	4.1	14.8	14
İsraıl	7.6	5.4	2.6	13.6	15
Mısır	10.6	1.6	0.1	12.3	16
Lübnan	6.0	5.7	1.3	12.1	17
Yunanistan	5.5	3.3	0.5	9.3	18
İtalya	4.0	3.5	1.5	9.0	19
A.B.D.	4.1	2.5	2.2	8.8	20
Yugoslavya	3.7	2.3	1.9	7.9	21
Katun	3.4	2.3	0.6	6.4	22
İspanya	2.6	2.1	1.0	5.7	23
Romanya	3.5	1.9	0.2	5.7	24
Rusya	2.0	1.0	1.1	4.0	25
Meksika	1.8	0.5	0.1	2.3	26
Katunda	0.7	0.7	0.5	1.8	27
Türkiye	0.9	0.6	0.1	1.6	28
Pakistan	1.2	0.2	0.04	1.3	29
Hindistan	0.8	0.3	0.1	1.3	30
Tunus	0.3	0.6	0.1	1.1	31
S. Arabistan	0.2	0.4	0.1	0.7	32
İran	0.4	0.2	0.02	0.6	33
Suriye	0.4	0.2	0.02	0.6	34
Irak	0.2	0.04	0.00	0.2	35
AVRUPA	6.50	5.29	5.09	16.90	
DÜNYA	2.21	1.30	1.15	4.74	

birim işlenen alana gübre tüketimi bizim 3 katımız, Mısır ve Bulgaristan'ın ki ise 4 katımız bulmaktadır.

1970/71'de, dönüme kullandığımız azot: 0.89 kg'dan ibarettir. Bu değer Avrupa ortalaması olan 6.58 kg'dan 7.4 defa daha az ve Dünya ortalaması olan 2.21 kg'ın yarısından daha düşük bulunmaktadır. Aynı durumu sforda da görmek mümkündür. Ülkemizde dönüme: 0.64 kg P_2O_5 kullanılırken, Avrupa ortalaması: 5.29, Dünya ortalaması ise 1.38 kg'dır. Görüldüğü gibi; uygulamamız Avrupa'nın ortalaması olarak 1/4'ine eşit olabilmektedir. Potasyum tüketimimiz ise daha da düşük olarak dönüme yalnız 0.05 kg'dan ibarettir. Bu değer aynı yılın Avrupa ortalaması olan 5.09 kg'ın ancak yünde biri kadardır. Dünya ortalaması ise 1.15 kg olarak bizim 20 katımızdan fazladır. Dönüme toplanan etkili-madde tüketimimiz 1.58 kg olarak Bulgaristan (16.1 kg/Dö.), İsrail (13.6 kg/Dö.), Lübnan (12.1 kg/Dö.), Mısır (12.2 kg/Dö.) ve Yunanistan (9.3 kg/Dö.)'ın dahî katlarında kalmaktadır (Çizelge 10/12).

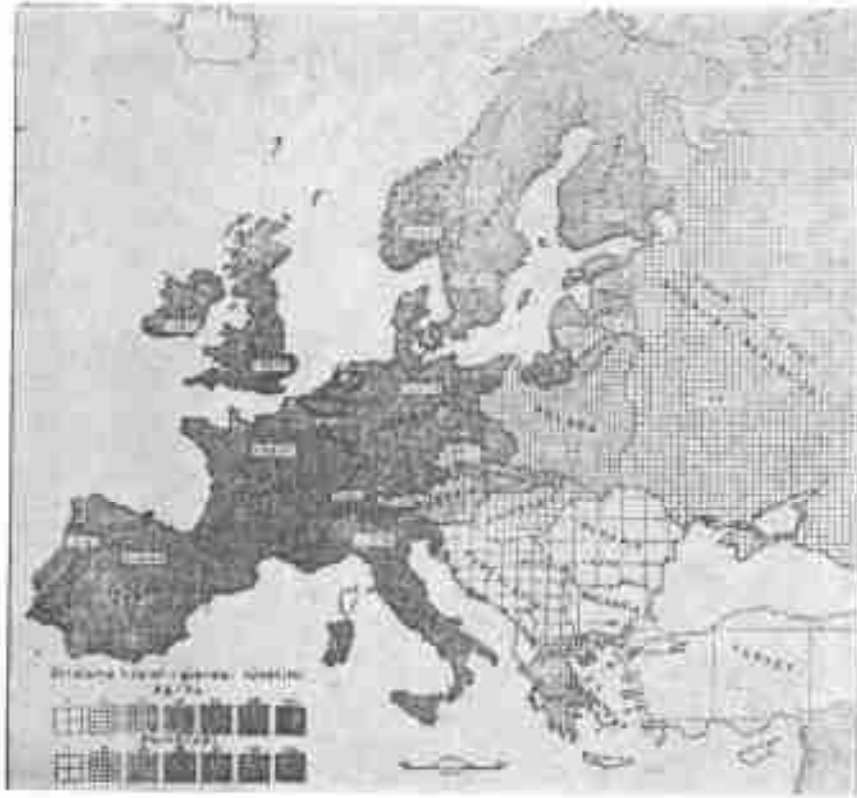
Son istatistiklerde de, dönüme kullanılan etkili-madde tutarı bakımından Türkiye diğer ülkelerin gerisinde gelmektedir.

Birim alana gübre tüketiminin Avrupa'da dağılımını gösteren 10/8 numaralı şekil; oldukça eski olmakla birlikte bu konuda bir fikir vermesi yönünden büyük önem taşımaktadır. Kurşunuz bugün farklılıklar azalmıştır ama harita hala önemini taşımaktadır (U.S. Dep. of AG, 1946).

10.1.4. Ülkemizde Gübreleme Oranındaki Gelişmelerle; Ürün Çeşidi, Birim Tarım Alanı ve Tarımsal Nüfus Başına Tüketilen Gübre Miktarları ve Bölgelere Göre Tüketim.

Ülkemizde gübrelenen arazi miktarı 10/13 numaralı çizelgede verilmektedir (D.I.E. 1977, 1983).

Çizelgede görüldüğü gibi 1969-76 yılları arasında tarım alanında hemen hiçbir değişiklik olmadığı halde (1969'da 27.6, 1976'da 27.7 milyon Ha) gübrelenen alan 4 milyon hektardan 3 karna yakın olarak 11 milyon hektarı açmıştır. Bu durumda gübrelenen alanların toplam tarım alanlarındaki payı % 15'den % 40'a çıkmış bulunmaktadır. Son yıllarda bu oran daha da artarak % 50'yi geçmiş bulunmaktadır (1982'de % 53).



Şek. 10/8. Birim alana gübre (Metrik) miktarında Avrupa ülkelerinde durum.

Çizelge 10/12. Ülkemizde gübrelenen arazi miktarı ve oranındaki değişimler.

Yıllar	Gübrelenen alanlar	Toplam tarım alanı Ha	Tarım alanındaki pay %
1969	2.155	27,6	15
1970	3.732	27,3	14
1971	4.380	27,6	16
1972	5.731	28,2	20
1973	6.325	28,3	23
1974	6.067	27,9	22
1975	6.699	27,7	24
1976	11.210	27,7	40

Ashında ülkemiz koşullarında gübrelenen alan miktarlarını doğru olarak saptamanın güçlüğü açıktır.

Buna, gübrelenen alanlarda gübreleme konsantrasyonu, gübrerin gereksinime oranında verilip verilmemesi, bir yılda birden fazla

ürün alınan alanlardaki uygulamalar, madas alanlara yapılan gübrelemeler ve çadasm katkıları, sulanan alanlardaki yakma ve özellikle verimdeki değişiklikler nedeni ile tüketülen miktarlardaki ve erozyon, yıkama nedeni ile kayıplar arasındaki farklar daha çaprazık duruma sokmaktadır.

Ancak, gübre tüketimine alındıkça, gübre kullanımı oranının yükseldiği ve bugün tarım alanlarımızın yarıya yakın kısmının gübrelendiği de bir gerçektir.

Kuşkusuz tüm tarım alanlarımızın bir an önce gübrelenmesi ve gübre tüketimimizin biras önce katlarına varması tarımda verimin artırılması için önelim olmaktadır.

10.1.4.1. Ürün çeşidine göre gübre tüketimi:

Ülkemizde tüketilen gübrelerin ne kadarının hangi ürün için kullanıldığını doğru olarak saptamak gerçekten güçtür. Ancak özellikle belli bölgelerde belli ürün çeşitlerinin yetiştirilmekte olması, T.Z.D.K. Bölge Müdürlüklerinin sattıkları gübre miktarları, çiftçilerin gübrelemeye eyimledi, ürünün gübreyle verdiği cevaplar ve örgütlerin etkinliği ile bu soruya cevap bulmağa çalışılmaktadır.

Yaklaşık da olsa bu konuda yapılmış bir değerlendirme sonuçları 10/14 numaralı çizelgede verilmektedir (D.P.T. 1979).

10.1.4.2. Dönüm alanı tüketim:

Ülkemizde tarım alanlarımızın genişliği, N—P₂O₅—K₂O olarak toplam gübre tüketimindeki gelişmeler ve dönüme uygulanan gübre miktarındaki değişmeler 10/15 numaralı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi, dönüme 1960 yılında 0.04 kg azot ve 0.04 kg P₂O₅ olmak üzere toplam 0.08 kg gübre tüketimi, bundan 10 yıl sonra 1969'da 21.4 katı artarak 1.71 kg'ına çıkmış 20 yıl sonra 1979'da ise yeniden 3 katı artarak 5.24 kg'ına kadar yükselmiştir. 1960'dan 1979'a 20 yıl içerisindeki artış 65.5 katı olmuştur (Şek. 10/9).

Ancak aşırı zamlar nedeni ile bundan sonra dönüme gübre tüketimi ortalama 5 kg düzeyini korumuş, büyük bir değişiklik olmamıştır.

10.1.4.3. Kısı başına ve çiftçi başına tüketim:

1960'dan bu yana birey başına ve tarımsal nüfus başına gübre tüketimimiz ise 10/16 numaralı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 10.14. 1979 ve 1989 yıllarında ülke çapında ürün çeşidine göre tüketilen gübre miktarları ve gübreleme oranları (1000 ton etkili madde olarak)

Bitki çeşidi	1978 Yılı			1989 Yılı		
	Azotlu gübre	Fosforlu gübre	Gübreleme oranı%	Azotlu gübre	Fosforlu gübre	Gübreleme oranı%
Tabak	491.3	397.4	64.0	810.3	663.7	60.5
Buğday	407.5	327.1	46.0	682.8	522.2	82.9
Arpa	38.2	29.8	23.0	69.0	72.0	49.0
Mısır	37.0	26.9	74.0	65.5	45.9	98.0
Çiğdem	4.0	3.6	100.0	7.2	5.6	100.0
Diğerleri	8.0	10.0	20.0	14.8	18.0	35.0
Baklagiller	3.6	6.0	25.0	22.0	26.4	70.0
Enkileri bitkileri						
Yağlı tohum	149.2	113.1	76.8	242.1	163.7	87.0
Pamuk	50.7	43.9	96.0	92.6	59.9	96.0
Ş. Pancarı	30.0	22.4	100.0	46.8	28.8	100.0
Pazanesi	19.8	16.7	85.0	24.0	19.0	95.0
Ayçiçeği	30.2	26.7	80.0	50.4	40.3	88.0
Diğerleri	13.6	9.4	40.0	28.9	15.7	39.0
Meyveler	70.2	32.3	37.5	166.8	103.0	52.0
Turunçgil	6.4	5.6	100.0	11.2	7.0	100.0
Çay	10.0	—	100.0	15.3	—	100.0
Zeytin	12.2	13.2	40.0	25.0	19.7	30.0
İğ	16.1	13.8	30.0	32.0	24.0	30.0
Diğerleri	21.9	19.7	35.0	82.3	52.3	30.0
Semeler	37.6	25.2	60.0	63.4	42.2	80.0
Yem bitkileri	11.3	18.0	50.0	35.4	53.0	69.3

Çizelgede görüldüğü gibi kişi başına gübre tüketimi 1960'da 0.76 kg iken bu miktar 1979'da 33.19 kg'na çıkmış; bundan sonra değişmemiştir. Ancak toplam nüfus başına gübre tüketimi, tarımsal nüfus oranlarının farklı olmasından dolayı pek de gerçeği yansıtmamaktadır. Bu bakımdan tarımsal nüfus başına gübre tüketimi daha önemli olmaktadır.

Tarımsal nüfus başına tüketim 1960'da 1 kg dolayında (1.03 kg) olduğu halde, bundan 10 yıl sonra 1960'da 18 katından fazla artarak 18.84 kg'na ve bundan da 10 yıl sonra 1979'da yaklaşık 45 katı artarak 46.50 kg'na yükselmiştir.

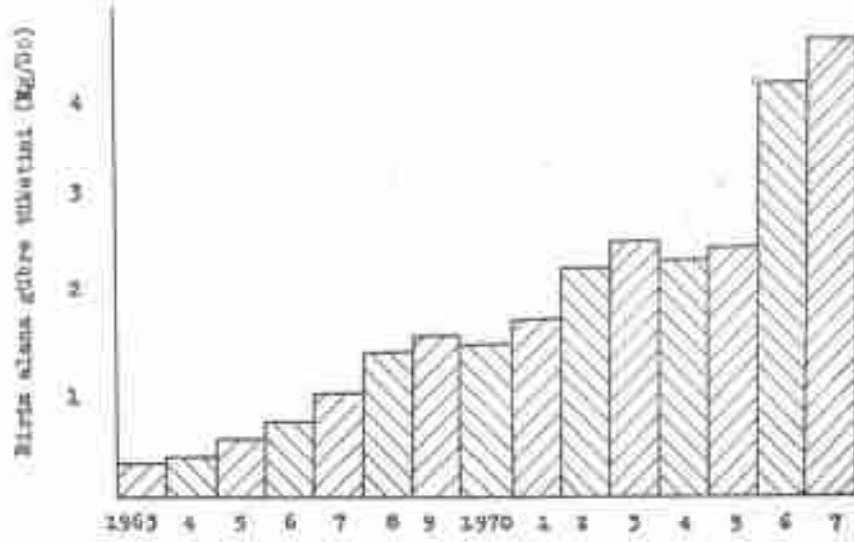
10.1.4.4. Bölgelere göre tüketim:

Ülkemizde gübre tüketiminin önemli diğer bir sorunu bölgelere göre tüketimin dağılımı olmaktadır.

Diğer konularda olduğu gibi gübre tüketiminde de bölgeler arasında büyük farklar bulunmaktadır.

Qazlar: H₂S, H₂O, dan, bir yasa qatna tükətilməzədəki gəlirəndər

Yıllar	Türmə qabarı Mn	Tükətilən Qazlar									
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O		N + P ₂ O ₅ + K ₂ O			
		Tükətilən ton	Dövlətə kg	Tükətilən ton	Dövlətə kg	Tükətilən ton	Dövlətə kg	Tükətilən ton	Dövlətə kg		
1960	23.1	16331	0.04	10181	0.44	679	0.00	21653	0.01		
1961	23.2	24404	0.12	13021	0.01	1.5	0.00	42310	0.13		
1962	23.3	32866	0.15	17376	0.01	5259	0.02	60873	0.24		
1963	26.0	20234	0.15	37172	0.14	14304	0.04	44892	0.33		
1964	26.1	54184	0.21	63069	0.17	4680	0.02	109834	0.40		
1965	25.0	73234	0.20	76046	0.20	3175	0.02	155341	0.60		
1966	26.4	102059	0.37	10374	0.35	3740	0.01	196883	0.75		
1967	30.3	141848	0.54	143641	0.55	7540	0.01	292004	1.11		
1968	22.0	132981	0.21	200162	0.24	10130	0.04	403271	1.49		
1969	27.6	246643	0.65	213662	0.72	12065	0.04	472329	1.71		
1970	27.3	242397	0.64	172236	0.64	11022	0.04	430530	1.58		
1971	27.6	206744	1.04	194629	0.70	13247	0.05	494354	1.79		
1972	28.2	374553	1.53	248051	0.81	27173	0.10	643377	2.20		
1973	29.7	630790	1.52	270888	0.99	12722	0.05	722803	2.52		
1974	27.0	302724	1.37	212020	0.70	16720	0.06	617065	2.21		
1975	27.2	367539	1.33	319668	1.17	15010	0.06	708017	2.26		
1976	27.7	300643	2.11	521850	1.38	31090	0.11	1143634	4.13		
1977	27.9	663239	2.30	372065	2.01	10572	0.07	1257771	4.51		
1978	28.0	776412	3.77	632902	2.27	20049	0.07	1432201	5.12		
1979	28.0	778236	2.70	619381	2.36	20287	0.10	1467006	5.24		
1980	28.2	658204	2.26	482790	1.71	44491	0.16	1165300	4.13		
1981	28.6	770370	2.71	403300	1.73	35300	0.15	1308250	4.56		
1982	27.7	102150	7.10	369020	2.49	38225	0.12	1410295	4.31		
1983	30.	398182	3.54	617975	2.21	24571	0.09	1024628	3.61		



Plânlı dönemde tarımda birim alana gübre tüketimindeki yarı

Şek. 10.3. Plânlı dönemde tarımda birim alana gübre tüketimindeki gelişmeler.

Çizge 10.16 1960'dan bu yana ülkemizde kişi başına ve tarımsal nüfus başına gübre tüketimi

Yıllar	Gübre tüketimi (Ton)	Toplam nüfus (Milyon)	Birey başına gübre t.kg	Tarımsal N. milyon (Milyon)	Tarımsal Nüfus başına T. (kg)
1960	31137	27.8	0.70	20.6	1.09
1961	43200	28.4	1.52	21.0	2.06
1962	61920	29.2	2.12	21.4	2.89
1963	89079	29.9	2.90	21.8	4.09
1964	105089	30.6	3.43	22.2	4.70
1965	155127	31.4	4.94	22.7	6.83
1966	195777	31.9	6.14	23.1	8.48
1967	277933	32.7	8.48	23.5	11.88
1968	39.0014	33.5	11.04	23.7	16.23
1969	436021	34.4	13.26	24.1	18.24
1970	423770	35.2	12.04	24.5	17.30
1971	464947	36.1	13.70	24.8	19.86
1972	647577	37.0	17.49	25.2	25.70
1973	722723	38.0	19.00	25.6	28.20
1974	917984	39.0	23.52	26.0	33.73
1975	708017	40.0	17.70	25.6	27.66
1976	1143614	41.0	27.89	26.0	43.65
1977	1257779	42.0	29.95	26.3	47.83
1978	1302203	43.1	30.23	26.7	48.89
1979	1467006	44.2	33.19	24.8	46.60
1980	1165380	44.7	26.06	25.0	46.60
1981	1308250	45.7	28.64	25.6	31.13
1982	1450295	46.7	31.05	26.2	35.94
1983	1632028	47.7	34.23	26.7	61.04

Bölgelere göre gübre tüketiminin dağılımını doğru olarak saptamak oldukça güçtür. Bu konuda daha önce 1977 yılı tüketimi olarak öngörülen, ancak 1978-79 yıllarında gerçekleşen tüketimin bölgelere dağılımı ve bölgelerde birim alana gübre tüketimi 10/17 numaralı çizelgede verilmektedir (D.P.T. 1977).

Çizelgedeki rakamlar incelendiğinde nadir alanların çoğununda tutulmadığı; bu nedenle tarım alanına değil de ekili alana düşen gübre miktarlarının saptandığı kolayca görülür. Bu nedenle birim alana tüketilen gübre miktarları bu yıllarda 5 kg dolayında olduğu halde rakamlar bunun oldukça üzerinde olarak saptanmıştır.

Çizelgede görüldüğü gibi, birim alana en yüksek tüketim Akdeniz Bölgesinde; en düşük ise Orta ve Güney-Doğu Anadolu Bölgelerinde gerçekleşmektedir.

10/10 numaralı şekil birim alana tüketim bakımından bölgeler arasındaki farkları göstermektedir.

10.1.5. Değişik Gelişme Hızına Göre Tüketim Projeksiyonumuz

10.1.5.1. Tarımda Çeşitli Gelişme Hızına Göre Buğdayda Sulfamamız Gereken Verim ve Bunun İçin Gerekli Gübre Miktarları

Gübre tüketim projeksiyonumuz, çeşitli kaynaklarca, çeşitli yünden hesaplanmaya çalışılmıştır.

Projeksiyon hesaplanırken akla ilk gelen tüketimimizdeki gelişmenin göz önünde tutulması olmaktadır. Özgünümüz ki; bu bize her zaman doğru sonuç vermemektedir. Bir defa tüketim politik ve ekonomik koşulların etkisinde kalmakta, harpler, döviz sıkıntıları tüketilen miktarları etkilemekte, ve en önemlisi yıllara göre tüketim her zaman aynı eğriyi göstermemektedir. Bu konuda, benzer ülkelere uygulanan dozlardan da geniş çapta yararlanılmamaktadır. Sözleşti aynı koşullarda olan Yunanistan 1965 istatistiklerine göre bizim 11 katımız Lübnan ise 8 katımız gübreyi birim alana tüketmektedirler. İran ve Irakta tüketim bizden de düşüktür. Projeksiyonumuz tayininde toprak analizleri de inandırıcı kısıt olamamaktadır. Aynı topraktan alınan ürün yıllara göre büyük değişiklikler gösterdiği gibi, topraklar birkaç metrede ve birkaç santim derinlikte dahi büyük değişiklikler gösterilmekte, aynı toprağın çeşitli bitkilere reaksiyonu ve çeşitli bitkilerin gübre ihtiyaçları farklı olmaktadır. Ürün çeşit ve miktarına göre hesap yolu da aynı tipten salıncalar getirmekte, bit-

Çizelge 10/17 Bölgedeki gübre toprakları ve diğerleri gübresi, süksimintleri

Bölge	Alan 1000 Ha	Gübre Tüzesimi 1000 Ton				Gübre Kalkanması kg/De			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Toplam	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Toplam
Ordu	3900	122.8	104.9	0.72	227.8	3.72	3.16	0.02	6.90
Eğir	2930	129.3	96.8	0.30	222.0	4.42	2.96	0.22	7.60
Manisa	1760	82.3	62.1	2.00	148.9	4.54	3.57	0.11	8.42
Akdeniz	2662	168.4	112.9	0.42	287.1	0.33	4.22	0.24	10.79
Konya-Doğu	808	32.5	31.4	0.48	54.5	3.83	2.40	0.06	6.35
Güney-Doğu	1823	63.4	49.0	0.29	110.9	2.38	2.89	0.02	5.29
Karadeniz	1638	85.6	54.0	0.69	140.3	5.23	3.36	0.04	8.57
Orta	1029	40.9	37.7	0.26	78.3	2.47	2.31	0.02	4.80
Orta (Genel)	2714	113.7	92.3	0.32	204.3	3.00	2.43	0.01	5.50
Genel Toplamı	20325	638.4	618.9	17.78	1434.9	4.13	3.05	0.08	7.26

kibesin ihtiyacı bakımından iki varyete arasında büyük farklar bulunmakta, her bitki ve her toprak için ayrı kutvelerin besaplanması gerekmektedir.

Biz projeksiyonu hesaplariken: Dünya'da ürünler arasında en geniş alanı kaplayan ve ülkemizde de ürüne elverişli alanların yarısını işgal eden buğdayda, verim ile tüketilen gübre miktarı arasındaki:

$y = 53.8 \sqrt{x} + 56.0$ denkleminde yararlanmış bulunmaktayız.

İlişki çok yüksek olarak: $r = 0.943$ uyariik katsayısını vermektedir. Bu durumda:

$$\text{Gübre tüketimi (kg/Dö.)} = \left(\frac{\text{Verim (kg/Dö.)} - 56.0}{53.8} \right)^2$$

eşitliğinden yararlanarak gereken miktar hesaplanmıştır.

Bu denklemden yararlanarak ve 27 milyon hektarlık, ürüne elverişli alanın, değişmeyeceği öngörülerek, kıymetlendirmede: korelasyon hesaplarında istatistik değerleri esas kabul edilen 1967/68 yılı değerleri temel alınmış ve (1) yıllık ortalama nüfus artış, (2) % 4 ürün artış, (3) % 5 ürün artış, (4) % 6 ürün artış, (5) % 7 ürün artış için gerekli verim miktarları hesaplanmış, denklemden yararlanarak bu verimi sağlamak için tüketilmesi gereken gübre miktarı bulunmuş, ve bu değerler ürüne elverişli alan ile çarpılarak yıllık tüketim projeksiyonu hesaplanmıştır. (Çizelge 9/16)

Bu verim artışını sağlayabilmek için 1982 yılında dönüme tüketilmesi zorunlu etkili-madde miktarı: % 2.65 gelişim için 3.96, % 4 gelişim için 7.29, % 5 gelişim için 11.07, % 6 gelişim için 15.82, % 7 gelişim için 22.28 kg'dır. Bİlindiği gibi 1982 yılında tüketim ancak 5.31 kg/Dö. düzeyine erişebilmiş ve gelişimde % 2.65-4.00 arasında değişmiştir.

Bu durumda 1982 yılındaki gübre tüketiminizin: % 2.65 gelişim için 1.069 milyon ton, % 4 gelişim için 1.968 milyon ton, % 5 gelişim için 2.969 milyon ton, % 6 gelişim için 4.271 milyon ton ve % 7 gelişim için 6.016 milyon tona çıkarılması gerekmektedir.

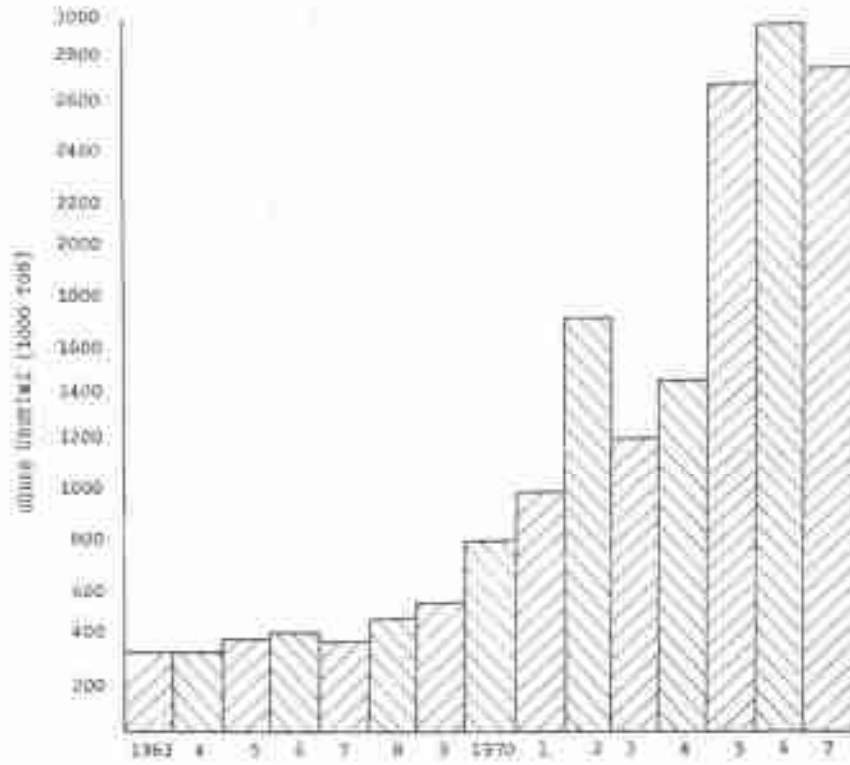
10/18 sayılı çizelgede 10 yıl önce denklemden % 2.65 ve 4.0 gelişim için sayılandırılan projeksiyon ile gerçekleşen miktarlar birlikte verilmektedir (Şek. 10.11).

10 yıl önce yaptığımız bu değerlendirmelerin doğruluğu gerçekleştirmelerle kanıtlanmıştır.

Çizelge 10/18. 1972-1982 yıllarında tarımda % 2.65 ve 4.00 gelişme hızlarını sağlayabilmek için gereken verim artışı, dönüm başına gübre tüketimi ve talep projeksiyonu ile gerçekleşmeler

Gelişme hızı (%)			
Yıllar	2.65	4.00	Gerçekleşen
a) Buğday verimi kg/Dk.			
1972	127	186	140
1973	130	191	113
1974	133	197	126
1975	136	203	160
1976	139	209	179
1977	143	215	173
1978	147	221	180
1979	151	227	186
1980	155	233	183
1981	159	239	184
1982	163	245	194
b) Dönüme gereken etkil-madde (kg)			
1972	1.74	2.22	2.30
1973	1.90	2.50	2.55
1974	2.07	2.92	2.21
1975	2.22	3.25	2.96
1976	2.37	3.65	4.18
1977	2.62	4.12	4.51
1978	2.86	4.67	5.12
1979	3.15	5.24	5.21
1980	3.29	5.66	4.13
1981	3.65	6.30	4.50
1982	3.96	7.29	5.31
c) Tüketilmesi gerekli gübre (1000 ton)			
1972	470	589	648
1973	519	675	723
1974	551	700	617
1975	591	875	708
1976	640	990	1144
1977	707	1112	1258
1978	772	1261	1482
1979	845	1425	1467
1980	915	1582	1165
1981	985	1755	1309
1982	1060	1968	1450

Hava koşullarındaki değişikliklerin etkisini önlemek üzere üçer yıl ortalamaları alınarak yapılan değerlendirmeler teorik olarak bulunanla gerçekleşen rakamların çakıştığını göstermiştir (Çizelge 9/10, Şek. 9/38).



Şekil 10/11. Tarımda değişik gelişme hızına göre hesaplanan gübre tüketim hedefleri

Bu süreçte gübre tüketiminde yaklaşık % 4 verim artışı sağlayacak oranda bir artış olmuş; nitelik tarım kısmında kalkınma da yaklaşık % 4 oranında gerçekleşmiştir.

Sözgelimi 1979 yılında % 4 kalkınmaya göre buğday veriminin 179 kg, tüketilen gübre miktarının 5,24 kg, toplam tüketimin etkili madde olarak 1,4 milyon ton dolayında olması gerekirdi. Nitelik öyle olmuştur da...

% 5 gelişim için aynı gübreleri 1976'da, % 6'lık gelişme için 1975'de ve % 7'lik gelişme için 1974 yılında tüketilmesi gerekirdi.

Bu durumda 1982 yılında tarımda % 4'lük gelişmenin sürülebilmesi için gübre tüketiminin 2 milyon tona, % 5 gelişme için 3 milyon tona çıkarılması gerekirdi. Bu yapılamadı ve gelişme de o oranda geri kaldı.

Gübrede tüketim düşük tutulursa bu sonuç tarımsal üretime kat- larınca zararlı yansır. Ve tarımsal üretim de tüm kesimdeki kalkın- mayı durdurur ve ekonominin felç olmasına neden olur.

Orman için bütün vatandaşlara ve özellikle tarımcılara, yönetici- lere ve parlamenterlere düşen görev gübre tüketiminin olabildiğince artırılmasını sağlamaktır.

10.1.5.2. Tarımda Çeşitli Gelişim Hızı İçin Tüketilecek Gübranın N-P-K Olarak Analizi:

N-P-K ile verim arasındaki ilişkileri gösteren denklemlerin ülke- miye uygulanması sakıncalı olacaktır. Ülkemiz toprakları diğer ülke- lere oranla potasca zengindir. Buna karşılık N ve P bakımından çok daha fakirdir.

Topraklarımızda azotun, diğer ülkelere oranla daha düşük olması sonucunu doğuran: (1) tarıma ilk olarak alınan bölgede bulunması, bu sebeple binlerce yıldır işlenmesi, toprak örtüsünün tahrip edilmesi, sun'ı erozyonun hızlanması, (2) organik maddenin çürüyerek amir değerine düşmesi (% 1-2), (3) binlerce yıldır devamlı sömürülme ile mevcut azotun karutulmuş olması, (4) alur gübresinin yakılarak toprağa organik artıkları ilave edilmemesi, (5) kurak-sıcak iklimi- mizden dolayı organik-maddenin yerden teşekkülü olanaklarının bulunmaması, gibi etkenler göz önünde tutularak azot uygulamasının daha yüksek olacağı öngörülmüştür.

Azot da olduğu gibi fosfor bakımından da topraklarımız aç bu- lundadır. Tarıma ilk alınan alanlar olarak fosfor, topraklarımızdan devamlı olarak sömürülmüş ve karşılığında her hangi bir şey de ve- rilmemiştir. Organik maddenin çürümüş olması, organik kaynağı da koruması sonucunu doğurmuştur. Bunların yanında yüksek kil ve kireç kapsamı fosforu şiddetle bağladığından belli ürün artışı için uygulanacak fosforlu gübre miktarının bu değerlerden daha fazla olması da normal sayılmalıdır.

Bu sebeple, potas projeksiyonunun tayininde potaşın toplam güb- redeki payı (a) esas alınmış, geriye kalan miktar N/P₂O₅ oranından (b) yararlanarak analiz edilmiştir.

a) Tüketimimizde "K" payı:

Topraklarımız, kurak-sıcak iklim nedeni ile kil kapsamınca zeng- indir. Bunun sonucu olarak genellikle potasyumla gübrelemeye ihti- yaç duyulmamakta ve tüketim düşük düzeyde kalmaktadır.

1950'den bu yana, yıllık dalgalanmaları uzaklaştırarak önce, her beş yılın ortalaması ve oranı alınarak yapılan hesaplamalar, gübre tüketiminde potasyumun payının devamlı olarak düşmek suretiyle, 1950-55'de % 23.9 iken 1963-70'de % 2.7'ye indiğini ve bu oranın son yıllarda da değişmediğini göstermektedir (Çizelge 10/19, Şek. 10/12).

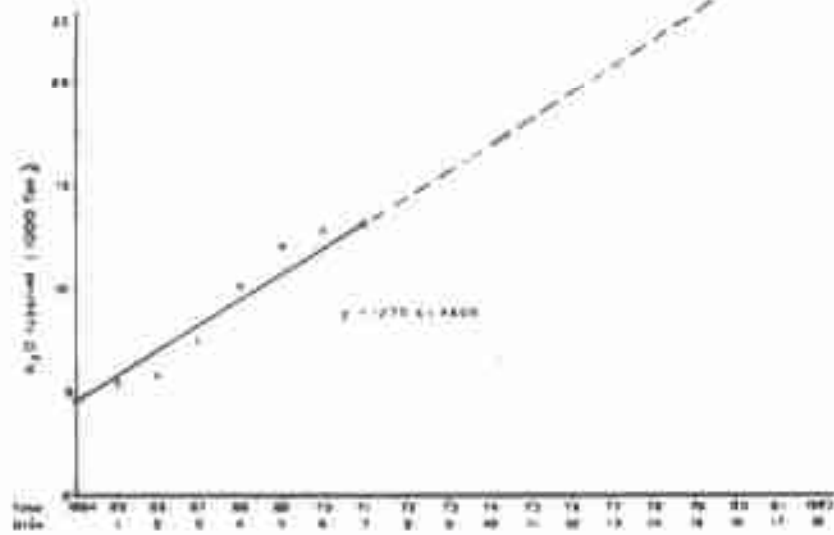
Diğer ülkelere göre bu düşük oran 1982/83'de Yalın Doğu ülkeleri ve aynı kuşak Merkezi Planlananlarda da benzer biçimde, sırasıyla: 3/157 ve 4/132 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 10/20).

b) "N/P₂O₅" Oranı:

Ülkeler koşullarına göre tükettikleri gübrelerde, bazı fitki besin maddelerine ağırlık vermektedirler. Ancak özellikle benzer ülkeler

Çizelge 10.19 1950'den bu yana gübre tüketiminde potasyumun payı

Yıllar	K ₂ O tüketimi (Ton)	5 yıl toplamı (ton)	Tam etiltili emilile tüketim (Ton)	5 yıl toplamı (ton)	K ₂ O payı(%)
1950	132		6068		
1951	309		8062		
1952	4092	19602	16095	77723	23.9
1953	3561		23038		
1954	10567		22022		
1955	1228		22768		
1956	6056		21114		
1957	111	10182	19916	87953	11.6
1958	2925		14679		
1959	40		12439		
1960	679		30308		
1961	15		42310		
1962	10300	21038	80075	314664	6.7
1963	3239		86892		
1964	4609		103829		
1965	3375		135738		
1966	3740		196285		
1967	7500	40810	292999	1518768	2.7
1968	10130		403273		
1969	12065		470805		
1970	12812		825172		
1971	13247		494567		
1972	27173	82630	447577	2907134	2.8
1973	12700		722779		
1974	10728		617085		
1975	13616		788017		
1976	31090		1143613		
1977	19372	113648	1257777	6008616	1.9
1978	29808		1432103		
1979	20287		1467006		
1980	44391		1163300		
1981	37500		1389250		
1982	39325	138887	1430295	5537553	2.5
1983	24571		1628629		



Şekil 10/12. Son yıllarda potasyum tüketimindeki gelişmeler.

incelenir ve 1970-80 yıllarında tüketilen azot ve fosfor arasında belli bir orantının bulunduğu ve bu orantının genellikle 1-1,5 arasında olduğu görülür. Son yıllarda bu oran hızla artarak yaklaşık 2 olmuştur. (Çizelge 10/20).

Çizelge 10/20. Dünyada gübre tüketiminde N/P₂O₅/K₂O oranlarındaki gelişmeler.

Bölge	1970/80	1980/81	1981/82	1982/83
Gelişmiş ülkeler	100- 83-55	100- 89-54	100- 87-53	100- 87-53
Kuzey Amerika	100- 80-54	100- 87-52	100- 86-50	100-87-51
Batı Avrupa	100- 61-37	100- 57-54	100- 54-54	100- 52-53
Okyanusya	100-105-80	100-111-87	100-123-83	100-131-84
Diğerleri	100-104-73	100-108-80	100-105-59	100-103-83
Gelişmekte olanlar	100- 32-28	100- 34-28	100- 84-24	100- 46-23
Afrika	100- 72-41	100- 74-38	100- 82-40	100- 71-41
Latin Amerika	100- 93-60	100- 97-65	100- 76-46	100- 75-48
Yakın Doğu	100- 61- 3	100- 59- 2	100- 48- 2	100- 54- 3
Uzak Doğu	100-33-19	100-33-19	100-33-19	100-34-18
Diğerleri	100- 31-24	100- 34-22	100- 29-27	100- 27-26
Merkezi Planlı Ülkeler	100- 42-35	100- 43-33	100- 48-36	100- 46-32
Avustralya	100- 20- 5	100- 23- 4	100- 25- 7	100- 28- 4
Doğu Avrupa ve Rusya	100- 72-63	100- 67-62	100- 69-64	100- 66-59
DÜNYA	100-34-42	100- 52-40	100- 51-39	100- 51-37

Toplam tüketimde K_2O payı son yıllarda değişmeyen % 2,75 ve N/P_2O_5 oranı ise: aynı-kupak ülkeleri ve Avrupa ortalaması olan 1,24 esas alınarak yapılan analiz sonucu 10/21 numaralı çizelgede verilmiştir (Aydeniz 1975).

Çizelge 10/21. Tarımda değişik gelişme hızlarını sağlamak için 1972-1982 yıllarında tüketilmesi gereken gübre miktarları (1000 ton etkilî maddede)

Yıllar	Gelişme hızı (% olarak)				
	2.05	4.00	5.00	6.00	7.00
a) Azotlu gübreler (N olarak)					
1972	255	322	390	474	514
1973	275	363	454	544	600
1974	297	424	522	653	770
1975	322	471	619	774	945
1976	345	531	711	916	1149
1977	381	590	829	1072	1379
1978	416	679	943	1255	1632
1979	455	762	1085	1325	1848
1980	489	853	1238	1721	2327
1981	531	946	1419	1981	2752
1982	576	1060	1610	2301	3241
b) Fosforlu gübreler (P_2O_5 olarak)					
1972	204	268	314	365	413
1973	223	293	365	450	507
1974	239	342	428	520	619
1975	260	380	499	624	761
1976	277	428	573	738	923
1977	307	482	663	863	1109
1978	335	547	759	1011	1314
1979	367	614	874	1227	1568
1980	397	686	997	1385	1874
1981	429	763	1142	1602	2215
1982	464	854	1297	1833	2609
c) Potasyumlu gübreler (K_2O olarak)					
1972	13	17	20	24	26
1973	14	19	21	26	32
1974	15	22	27	33	39
1975	17	24	32	40	48
1976	18	27	36	47	59
1977	19	31	42	55	70
1978	21	35	48	64	83
1979	23	39	53	75	99
1980	25	43	63	88	119
1981	27	48	72	101	141
1982	29	54	82	117	166

10.1.5.3. Çeşitli Kaynaklara Göre Projeksiyonlar ve Bunların Değişik Gelişim Hızı İçin Gerekli Tüketimle İndelenmesi:

Bu konuda: D.P.T., KIROĞLU, T. Bakanlığı, HİL-A ve B, TÜMAŞ-I, II, III, Z.M.O. ve D.P.T. tarafından yapılmış çalışmalar ve tesbit edilen projeksiyonlar bulunmaktadır. Bunlar toplu halde ve değişik gelişme hızlarına göre tüketimlerle birlikte 10/22 numaralı çizelgede toplanmıştır.

Çizelgede görüldüğü gibi projeksiyonların büyük kısmı ancak artan nüfusun (% 2,65) ihtiyacını karşılayacak oranda bir gelişim sağlayabilecek bir düzeyde bulunmaktadır; ya da % 4'lük gelişimi zor zor yürütebilecek durumdadır. Bu, projeksiyonun düşük düzeyde tutulduğunu açık olarak göstermektedir.

Bu durumda, tarıma daha yüksek bir gelişme bekleniyor, ya da özerliliğe gübre tüketim projeksiyonunun daha yüksek bir düzeye çıkarılması zorunlu olmaktadır.

10 yıl önce sayılandırılmış olan bu rakamlar gerçekleşen değerlerle karşılaştırıldığında, hedef olarak alınan değerlerin, daha önce belirtilen tarımda % 4'lük bir gelişmeyi bile sağlayamayacağı görülmektedir (Çizelge 9/10, Şek. 9/38).

Çeşitli gelişme hızına göre 1980/2000 yıllarında tarımda nüfus artışı (% 2,65) ve % 4-5-6-7 gelişme öngörüldüğüne göre buğdayla sağlanamaz gereken verim son yıllardaki yaklaşık 180 kg taban alınarak 10/23 numaralı çizelgede sayılandırılmıştır.

Çizelgede görüldüğü gibi, buğday veriminizin, nüfus artışının gereksinmesinin günümüz düzeyinde karşılanabilmesi için, 2000 yılında, 300 kg/Dö; % 4 gelişme için 400 kg/Dö, % 5 gelişme için 488, % 6 gelişme için 598 ve % 7 gelişme için 723 kg/Dö. düzeyine çıkarılması gerekmektedir.

Bunu sağlamak için birim alana tüketilmesi gereken gübre miktarları 10/24-a ve ülke gereksinmesi ise 10/24-b numaralı çizelgelerde verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi 1980 yılında dekara 5 kg dolayında olan gübre tüketiminin, yalnız artan nüfusun bugünkü düzeyde gereksinmesinin karşılanabilmesi için 10 yıl sonra 1990'da 2 katı artarak 10 kg ve 20 yıl sonra 2000 yılında yine 2 katı artarak 20 kg'na çıkarılması zorunlu olmaktadır. Görüldüğü gibi 20 yıl içinde artış 4 katı olmaktadır.

Çizelge 10.22, Çeşitli boyutlardaki gırtlak III, ve IV, Pilsa bölgelerinde, ucotlu ve isoforlu, gırtlak türlerinin popülasyonlarına ve değişik büyüme hızı için gırtlak türlerinin (1000) Yarı etkilenebilir ölçümleri

Çeşitli Aralık	Y İ L L İ K A R									
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Kaynaklar	A Z O T L U L A R									
D.P.T.	213.2	252.0	238.8	305.4	331.3	356.3	390.3	403.4	428.4	433.4
Karagözü	640.0	662.0	700.0	740.0	800.0	840.0	870.0	900.0	930.0	960.0
T.B.	680.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HBB-A	600.0	697.0	781.0	875.0	963.0	1056.0	1130.0	1207.0	—	—
HBB-B	432.0	475.0	523.0	601.0	661.0	727.0	764.0	802.0	—	—
Türmenç-I	266.6	669.2	781.1	655.6	950.6	1088.6	1120.5	1105.0	—	—
Türmenç-II	437.0	400.0	543.0	595.0	643.0	697.0	752.0	804.0	—	—
Türmenç-III	402.0	501.3	634.0	714.7	790.1	859.0	922.0	981.7	—	—
Z.M.G.	461.5	510.5	558.5	606.5	654.5	702.5	750.5	798.5	846.5	894.5
D.P.T.	465.0	325.0	380.0	430.0	475.4	523.0	572.0	620.0	668.0	716.0
% 2.65	270.0	297.0	322.0	345.0	361.0	376.0	392.0	408.0	424.0	440.0
% 4.00	263.0	424.0	471.0	531.0	599.0	679.0	762.0	853.0	946.0	1040.0
% 5.00	454.0	582.0	619.0	711.0	823.0	948.0	1085.0	1224.0	1419.0	1610.0
% 6.00	544.0	653.0	714.0	810.0	912.0	1025.0	1155.0	1325.0	1591.0	1910.0
% 7.00	650.0	770.0	940.0	1149.0	1370.0	1602.0	1940.0	2392.0	2952.0	3631.0
D.P.T.	324.0	365.4	406.8	448.2	490.4	536.7	586.7	635.3	681.7	730.6
Karagözü	540.0	580.0	626.0	680.0	730.0	780.0	830.0	880.0	925.0	975.0
T.B.	541.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HBB-A	514.0	574.0	643.0	710.0	781.0	856.0	935.0	1018.0	—	—
HBB-B	377.0	415.0	456.0	500.0	548.0	595.0	642.0	690.0	—	—
Türmenç-I	527.1	599.5	668.5	732.0	792.0	848.5	903.0	947.1	—	—
Türmenç-II	418.0	452.0	487.0	517.0	551.0	585.0	618.0	651.0	—	—
Türmenç-III	303.0	422.0	482.0	546.0	606.1	664.1	711.0	748.0	—	—
Z.M.G.	327.7	433.2	492.0	553.9	611.3	674.4	732.4	788.4	840.0	896.0
D.P.T.	400.0	437.0	475.0	514.0	553.7	593.0	634.0	662.0	700.0	731.0
% 2.60	273.0	299.0	320.0	347.0	372.0	397.0	424.0	450.0	478.0	504.0
% 4.00	293.0	342.0	380.0	428.0	482.0	542.0	604.0	668.0	731.0	794.0
% 5.00	365.0	429.0	499.0	573.0	653.0	739.0	834.0	930.0	1032.0	1137.0
% 6.00	458.0	526.0	604.0	694.0	795.0	901.0	1022.0	1165.0	1327.0	1503.0
% 7.00	507.0	619.0	761.0	925.0	1103.0	1314.0	1560.0	1854.0	2215.0	2629.0

Çizelge 10/23. Tarımda çeşitli gelişme hızına göre tohum verimiminde sağlanması gereken düzeyler Çeşitli gelişme hızında, buğday verimi, kg/Da.

Yıllar	% 2,5	4,0	5,0	6,0	7,0
1980	190	182	184	186	187
1981	184	189	193	197	200
1982	188	197	203	209	214
1983	194	205	213	222	229
1984	199	213	224	233	243
1985	204	222	233	240	252
1986	209	231	240	254	260
1987	213	240	250	260	268
1988	221	250	272	297	291
1989	227	260	286	315	343
1990	230	270	300	334	367
1991	230	281	315	354	393
1992	245	292	331	375	421
1993	251	304	348	398	450
1994	258	314	363	422	482
1995	265	328	389	447	516
1996	272	342	402	474	552
1997	279	354	422	502	591
1998	286	370	443	532	632
1999	294	385	463	565	676
2000	302	400	488	598	723

% 4 gelişme için bu miktar yerden 2 katlanmakta ve tüketilecek miktarın 2000 yılında 40 kg/Da. düzeyine çıkarılması gerekmektedir. % 5 gelişme düzeyinde bu miktar 64 kg; % 6 gelişme hızında 100 kg ve % 7 gelişme düzeyinde 150 kg'ın üzerinde olacaktır.

Buna bağlı olarak 2000 yılında tüketilecek toplam gübre miktarları etkili madde olarak nüfus artışına karşılık için 4.9 milyon ton, tarımda % 4 gelişme hızı için 11.4, % 5 gelişme hızı için 18.1, % 6 gelişme hızı için 28.3 ve % 7 gelişme hızı için ise 43 milyon tonu geçecektir.

Projeksiyonda önemle gözönünde tutulacak bir husus da gübrenin N-P-K olarak analizi yapılırken N/P oranının 2.0 ya da daha yüksek tutulması gereğidir (Çizelge 10/20).

10.2. GÜBRE ÜRETİMİ

10.2.1. Dünya'da Gübre Üretimi:

Dünya gübre üretimi hızla artmaktadır. 1952/53-1956/57 yıllarında 20.7 milyon ton olan üretim 1968/69 yılında 3 katı artarak 62.6 milyon tona yükselmiştir. 1977/78'de ise bu miktar 105.4 milyon tona varmıştır (Çizelge 10/25).

Çizelge 10.24. Tarımda gübre kullanım düzeyini sağlayabilmek için üretilmesi gerekli gübre miktarları

Yıllar	% 2,45	4,0	5,0	6,0	7,0
a) Hektar başına tüketimi (kg/Dö.)					
1980	5,31	5,40	5,67	5,80	5,98
1981	5,67	6,12	6,50	6,80	7,17
1982	6,12	6,80	7,48	8,11	8,64
1983	6,50	7,00	8,52	9,50	10,37
1984	7,00	8,52	9,77	11,08	12,36
1985	7,50	9,50	11,08	12,89	14,68
1986	8,11	10,58	12,63	14,97	17,34
1987	8,75	11,70	14,20	17,34	20,57
1988	9,41	13,00	15,73	20,10	24,27
1989	10,13	14,30	18,30	23,19	28,40
1990	10,83	15,82	20,57	26,72	33,43
1991	11,59	17,50	23,19	30,71	38,20
1992	12,36	19,25	26,09	35,18	40,04
1993	13,14	21,26	29,50	40,46	53,65
1994	14,12	23,37	33,00	46,30	62,71
1995	15,13	25,88	36,00	52,85	75,10
1996	16,13	28,27	41,38	60,30	84,99
1997	17,21	31,00	46,30	68,73	98,88
1998	18,30	34,00	51,75	78,29	114,62
1999	19,39	37,40	57,84	89,15	132,80
2000	20,52	40,88	64,53	101,41	153,71
b) Ülkeler tüketimi (Tm)					
1980	1489000	1507200	1587600	1638000	1693200
1981	1587600	1713600	2020000	1929200	2007600
1982	1713600	1929200	2094400	2270800	2419200
1983	1845200	2133200	2385600	2584000	2903600
1984	1985200	2385600	2735600	3102400	3460800
1985	2125200	2609400	3102400	3609200	4110400
1986	2276800	2962400	3536400	4191600	4855200
1987	2450000	3276000	3902000	4855300	5739600
1988	2634800	3640000	4464400	5628000	6793600
1989	2836400	4026400	5124000	6493200	7974400
1990	3032400	4429600	5759600	7361600	8850400
1991	3245200	4900000	6493200	8500000	10992800
1992	3460800	5390000	7291200	9856400	12991200
1993	3679200	5932800	8200000	11328000	15014400
1994	3950400	6548000	9240000	12964000	17528000
1995	4236400	7232400	10332000	14738000	20468000
1996	4516400	7913600	11566400	16608000	23797200
1997	4818000	8705200	12964000	18244400	27386400
1998	5124000	9596800	14496000	21212000	32093600
1999	5432000	10472000	16195200	24962800	37104000
2000	5857600	11445400	18078400	28994800	43038800

Çizelgede görüldüğü gibi üretimin yardımıyla inatları gelişmiş ülkeler tarafından sağlanmaktadır.

10/26 numaralı çizelgede ise, belli-bağı üretici ülkelerin gübre üretimleri görülmektedir.

Çizelge 10.25. Dünya'la bölgesel gövde ticaret-gilbesi (Milyar dolar)

Bölgeler	37/53-56/57	41/62-65/66	70/71	74/71	77/79	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83
Gelişmiş Ülkeler	8.5	14.2	19.4	22.0	20.8	22.2	23.4	22.8	20.9	21.1
Batı Avrupa	5.9	11.3	20.3	24.3	22.6	29.6	32.0	33.0	27.8	25.9
Kuzey Amerika	0.6	1.0	1.2	1.8	1.4	1.5	1.6	1.4	1.3	1.3
Okyanusya	1.0	1.8	2.8	3.1	2.1	2.1	2.2	1.9	1.8	1.8
Japonya	16.1	33.9	44.7	52.9	53.5	57.1	60.9	61.6	53.8	51.2
Toplam										
Gelişmekte olan böl.	0.4	0.6	1.3	2.2	2.9	2.8	3.1	3.6	3.4	3.6
Latin Amerika	0.1	0.3	2.0	2.9	4.7	5.3	6.1	6.4	7.0	6.9
Orta-Doğu	—	—	0.3	1.4	1.7	1.9	2.2	3.0	2.0	3.2
Yakın-Doğu	—	—	0.6	0.9	0.8	0.8	0.7	0.9	1.0	1.2
Afrika	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—
Toplam	0.6	1.5	4.4	7.3	10.1	11.2	12.3	14.0	14.5	16.3
Doğu Avrupa, Kaz.	4.0	9.0	20.8	28.8	34.7	35.6	34.0	36.5	37.9	30.7
Kıt. Çin	—	1.0	2.4	4.2	6.3	9.0	11.6	12.6	12.7	13.1
Dünya Toplamı	30.7	40.7	72.8	93.3	103.5	113.8	118.9	124.9	119.7	120.8

Dünya, gübre-gübreli etkili-madde üretimi 1969/70 yılında 65 milyon tona yakın idi (63.899 milyon) ton. Üretimde ilk sıra 14.591 bin ton ile A.B.D.'inde bulunmakta ve bu ülke yalnız başına Dünya üretiminin dörtte birine yakın kısmını üretmekte idi. Bunu 10 milyon tona yakın (9.824 milyon ton) üretim ile Rusya izlemekte idi. Elimizdeki son kayıt olan 1977/78 yılında Dünya'da üretim 1.5 katı artarak 105 milyon tonu aşmış toplam üretimde Rusya 23 milyon tonla A.B.D. ni geçmiş (19 milyon ton) bulunmaktadır. Üçüncü olan Kanada 8 milyondan fazla üretime sahip bulunmakta, Çin 6.3 milyon tonla bunu izlemektedir.

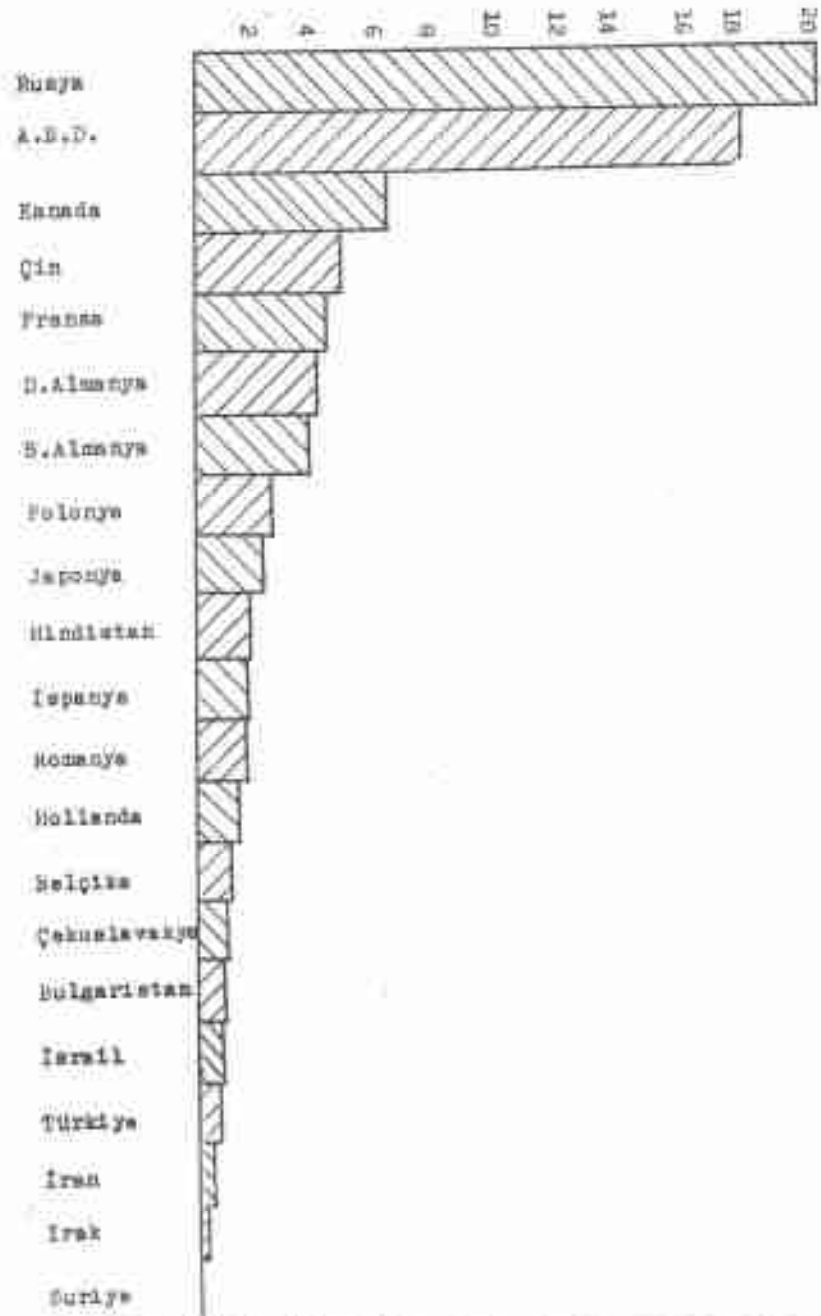
10/13 numaralı şekilde 1975/76 yıllarında belli başlı ülkelerle komşularımızda gübre üretimleri görülmektedir.

10/27 numaralı çizelgede ise başlıca üretici ülkelerin 1969/70 ve 1977/78 yıllarında gübre üretimlerinin N—P₂O₅—K₂O olarak analizleri görülmektedir.

1969/70 yılı istatistiklerine göre: 29 milyon tonluk Dünya azot üretiminin 1/4'ü dolayında (7.63 milyon ton) üretim ile Amerika B.D.'i başta gelmekte; aynı ülke: 4.72 milyon tonluk üretimi ile 18

Çizelge 10.27. 1969/70 ve 1977/78 yıllarında belli başlı ülkelerin N-P-K olarak gübre üretimleri

Ülkeler	1969/70 yılı			1977/78 yılı		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Amerika B.D.	7032	4721	2236	9999	7461	1962
Rusya	4509	2071	3244	9027	5586	8347
B.Almanya	1574	919	2212	1904	122	2445
Kanada	609	450	3500	1342	651	6207
Çin	—	—	—	4600	1307	320
Fransa	1315	1400	1750	1470	1500	1669
D.Almanya	391	340	2346	836	403	3229
Japonya	2132	745	—	1446	496	—
İtalya	900	340	—	1029	494	154
İspanya	543	375	697	304	450	532
Polonya	930	593	—	1509	966	—
Hollanda	906	275	1	1435	262	—
İngiltere K.	710	433	—	1199	445	121
Belçika	514	615	—	601	623	—
Avustralya	183	791	—	205	108	—
Hindistan	791	223	—	2000	679	—
Rumanya	494	221	—	1381	548	—
Çekoslovakya	336	289	—	605	433	—
Güney Afrika	204	312	—	414	402	11
Yeni Zelanda	—	329	—	—	—	—
Türkiye	32	43	—	107	276	—
DÜNYA	29003	18161	16675	49610	30015	25762



Şek. 10.13. 1975/76 yılında belli başlı üreticilerle komparasyonu güncel oranları

milyon tonluk Dünya fosforlu gübre üretiminin 1/4'den fazlasını da sağlamakta idi. Potas üretiminde ise Kanada ilk sırayı almaktaydı (3.5 milyon ton). Ülkemizin ticaret gübresi üretimi ise pek cüce olarak 0.1 milyon tonu dahi bulamamakta idi. 1977/78 yılında Dünya azot üretimi 50 milyon, P₂O₅ üretimi 30 milyon, K₂O üretimi ise 26 milyon tonu bulmuştur. Ülkeler arasında azot üretiminde A.B.D., P₂O₅ ve K₂O üretiminde ise Rusya birinci sırayı almaktadır. Ülkemiz üretimi ise 0.5 milyon tona yaklaşmıştır.

10.2.2. Ülkemizde Ticaret Gübresi Üretimi

Ülkemizde gübre üretimini sağlayan kuruluşlarla ilgili bilgiler 10/28 numaralı çizelgede verilmektedir (ETİBANK 1977). (AZOT S.A.Ş. 1981).

10.2.2.1. Toplam Gübre Üretimimiz:

Gübre üretimimiz tüketimimizden daha yavaş gelişmektedir. 1960'dan bu yana gübre tüketimimizdeki gelişmeler 10/29 numaralı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi gübre üretimimiz 1960'da 65 bin ton dolayında iken 1970'de 12 katından fazla artarak 785 bin tona çıkmış ve 1975'de 3 katı kadar daha artarak 2.7 milyon tonu bulmuş, ancak o yıldan 1978'e kadar büyük bir değişiklik göstermemiştir. Sonra yeniden artarak 1983'de üretim 7.0 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

Ancak, fabrikaların ekonomik çalışmaması, ham-madde teminindeki güçlükler, üretilen malın kalite düşüklüğü, maliyet yüksekliği gibi üretimin çok ve çeşitli sorunları bulunmaktadır.

Planlı dönemde gübre üretimimizdeki gelişmeler 10/14 numaralı şekilde görülmektedir.

T.Z.D.K. kayıtlarına göre fabrikalarımızın kapasiteleri ile son yıllarda çeşitlere göre gübre üretimimizdeki gelişmeler 10/30 numaralı çizelgede verilmektedir.

10.2.2.2. Azotlu Gübre Üretimimiz:

1960'dan bu yana azotlu gübre üretimimizdeki gelişmeler 10/31 numaralı çizelgede verilmektedir.

Planlı dönemde azotlu gübre üretimimizdeki gelişmeler 10/15 numaralı şekilde görülmektedir.

Çizelge 10/20. Ülkemizdeki gübrelerin içerdiği besin öğeleri ve her birinin miktarı

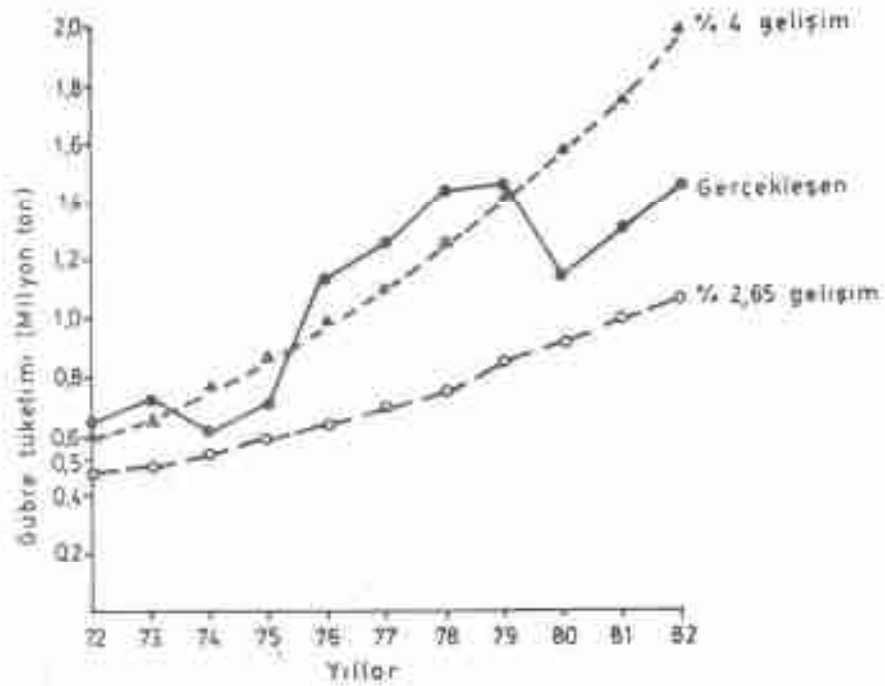
Küratörler	Yer	Uzunluk	% Temiz: N-P ₂ O ₅	Küratör miktarı (1000 Tons)	Yıllık besin öğeleri			İçerdiği gübre türü
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Küratörler	ASTAŞ	Konya - I	21-	60,0	12,6	-	-	1961
		AS	21,3-	30,0	10,3	-	-	1961
		AN	26-	320,0	107,9	-	-	1968
	GFTAŞ	Konya - II	-16/16	220,0	-	37,4	-	1970
		Sivas	-40/44	220,0	-	84,6	-	1970
		Bursa - I	10-40	139,5	22,1	64,2	-	1970
	AGF	Samsun - I	10-40	227,2	40,0	101,5	-	1970
		Yarınca	-42/44	200,0	-	106,00	-	1974
		İzmir - I	-	200,0	-	86,0	-	1968
	BACFAS TİCİ	Yarınca	KOMPOZE	20-	200,0	30,0	90,0	1972
		Muş	AN	10-40	504,0	154,4	-	1972
		Bandırma	AN	20-6	140,0	20,6	68,3	1972
	FETKİM	Karabük	AN	21-	160,0	-	68,0	1973
		İstanbul	SSP	21-	0,5	1,8	-	1980
		Yarınca	AS	-10/18	22,0	2,5	3,7	1984
EGESAS	Tütün, Çiftlik	AN	21-	12,1	2,5	3,2	1977	
	Yenişehir	URE	40-	100,0	21,0	-	1978	
	Yenişehir	KOMPOZE	20-20-0	211,5	235,2	-	1977	
İSKUR	Yenişehir	TSP	20-20-0	200,0	45,0	42,0	1978	
	Bandırma	DAP	-42/44	200,0	-	86,0	1978	
	KOMPOZE	KOMPOZE	15-15-15	100,0	10,0	46,0	1979	
Toplam				4010,8	726,5	819,0	15,0	

Çevrege 10/10/2013'ten itibaren:

AST/AB:	Güvenlik TV, Döviz, Korumu	2013:	2014:	2015:	2016:	2017:	2018:	2019:	2020:
Korunmuş alanlar	CAN	394,0	154,4	-	-	-	-	-	-
	URE	830,0	151,0	-	-	-	-	-	-
	DAP	420,0	75,0	193,2	-	-	-	-	-
	URE	510,0	254,0	-	-	-	-	-	-
	CAN	540,0	140,4	-	-	-	-	-	-
	DAP	245,0	43,7	111,0	-	-	-	-	-
	CAN	140,0	140,4	-	-	-	-	-	-
	CAN	540,0	140,4	-	-	-	-	-	-
	URE	312,0	143,3	-	-	-	-	-	-
	CAN	540,0	100,4	-	-	-	-	-	-
	KOMPOZE	-	-	-	-	-	-	-	-
	KOMPOZE	-	-	-	-	-	-	-	-
	CAN	540,0	100,4	-	-	-	-	-	-
	URE	212,0	143,5	-	-	-	-	-	-
	CAN	540,0	140,4	-	-	-	-	-	-
	URE	312,0	143,3	-	-	-	-	-	-
	URE	-	-	-	-	-	-	-	-
DAP	-	-	-	-	-	-	-	-	
KOMPOZE	270,0	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	
KOMPOZE	530,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	
Toplam:		5872,0	3039,5	411,5	411,5	411,5	411,5	411,5	411,5
Genel Toplam:		10883,0	3703,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0	1250,0

Çizge 10.29. 1960'dan bu yana gübre üretimimiz (Ton)

Yıllar	Azotlu % 21 N	Fosforlu % 17 P ₂ O ₅	Toplam
1960	4422	60010	64432
1961	15091	35475	50564
1962	104300	60430	164730
1963	145600	100000	245600
1964	161000	156000	317000
1965	155134	223954	379088
1966	157147	222454	379601
1967	157707	206350	364057
1968	166135	297168	463303
1969	249901	273362	523263
1970	388807	396710	785517
1971	255801	621411	877212
1972	686791	738057	1424848
1973	642997	573318	1216315
1974	316898	941143	1458041
1975	852019	1833411	2685430
1976	898805	2024430	2923235
1977	950030	1700000	2650030
1978	1296000	1252000	2548000
1979	1673817	1671559	3345376
1980	2227125	2045047	4272172
1981	3327560	3198844	6526404
1982	3208862	2549091	5757953
1983	3521134	3456990	6978124
1984	3740427	3722138	7462565



Şek. 10.14 1972'den itibaren gübre tüketimimizdeki gelişmeler.

Göçürge 10/30. Son yıllarda çeşitlere ve fabrikalara göre urazıninşahâs geyimniler (TCGN ötürak).

Göçürge Çüras.	Fabrikalar	1989 yıla Tosellimii.	1991 yıla Tosellimii.	1992 yıla Tosellimii.	1993 yıla Tosellimii.	1994 yıla Tosellimii.	1995 yıla Tosellimii.
A. Sulfür	KUTAHYA (AZOT' E.)	60.000	33.193	46.064	30.137	59.319	94.219
	PEKİKİM	100.000	82.643	98.936	55.402	84.219	56.722
	BAGFAŞ	200.000	113.125	164.478	114.107	10.134	6.023
	İS-DEMİR	12.100	4.909	4.653	6.023	5.571	4.703
	KARABÜK + EREĞLİ	5.800	4.393	4.307	4.703	1.004.226	130.040
20 A. Nitril	KUTAHYA (AZOT)	338.500	137.143	92.011	137.782	291.044	362.542
	AKDENİZ	594.000	224.799	304.886	306.421	502.439	964.642
	ÖEMLİK (AZOT)	594.000	139.831	323.887	77.551	30.489	129.033
	Toplam	1.526.500	501.773	720.784	521.754	104.753	185.298
	D.A.P. (18-46-4)	207.300	86.353	47.183	77.551	30.489	129.033
T.S.P. (% 43-44 P ₂ O ₅)	AKDENİZ	140.500	13.037	41.673	30.489	30.489	30.149
	BAGFAŞ	160.000	52.270	194.245	104.753	104.753	185.298
	Toplam	300.500	65.307	235.918	135.242	135.242	214.447
	SAMSUN (AZOT)	220.000	109.317	29.197	72.466	135.242	69.374
	SABİRKİ (GÜB. F.)	405.000	20.396	13.681	135.478	100.202	95.652
N.S.P. (% 16-18 P ₂ O ₅)	YARIMCA GÜB. F.)	180.000	78.261	29.074	100.202	107.415	78.975
	BAGFAŞ	160.000	38.019	22.416	107.415	107.415	78.975
	Toplam	340.000	116.280	51.490	207.617	214.830	157.950
	SAMSUN (AZOT)	220.000	109.317	29.197	72.466	135.242	69.374
	SABİRKİ (GÜB. F.)	405.000	20.396	13.681	135.478	100.202	95.652
% 20,5 A. Nitril	BAGFAŞ	160.000	38.019	22.416	107.415	107.415	78.975
	Toplam	160.000	38.019	22.416	107.415	107.415	78.975
	KUTAHYA (AZOT)	690.000	424.363	103.968	443.011	372.959	372.959
	İVRİÇE (AZOT)	220.000	10.680	12.960	23.381	32.316	32.316
	KARABÜK	32.000	10.024	9.162	9.923	7.501	7.501
% 20,5 A. Nitril	Toplam	942.000	445.067	126.050	476.315	412.776	412.776
	Dre (% 40 N)	311.500	256.390	532.030	538.335	365.338	254.669
	EĞİSAN	300.500	122.479	38.913	289.692	254.669	48.430
	YARIMCA	290.000	113.540	62.820	20.711	170.969	137.131
	BAGFAŞ	165.000	—	9.677	170.969	290.706	208.231
15-15-15 Kompozit	TOROS-GÜBRE	330.000	—	176.403	290.706	290.706	208.231
	TOPLAM	1.001.500	256.027	342.981	801.208	688.021	688.021
	15-15-15 Kompozit	—	—	12.044	—	(RGE)	16.000
	15-45-0 Kompozit	—	14	97.520	122.540	110.340	50.273
	TOPLAM	—	—	—	—	—	—
Genel Toplam	4.942.800	1.653.333	2.166.807	3.215.305	3.130.310	3.130.310	

Çizelge 10.31. 1960'dan bu yana çeşitlere göre azotlu gübre üretimimizdeki gelişmeler
(Ton olarak)

Yıllar	Amonyum Sülfat % 21	Amonyum nitrat % 21	Amonyum Nitrat % 26	D.A.P.	Üre	Toplam % 21 N
1960	4622	—	—	—	—	4622
1961	15091	—	—	—	—	15091
1962	63471	39699	—	—	—	103170
1963	88236	56744	—	—	—	145000
1964	77513	63487	—	—	—	141000
1965	88656	62270	—	—	—	150926
1966	90519	64628	—	—	—	155147
1967	91227	63500	—	—	—	154727
1968	82839	62245	17241	—	—	161355
1969	91027	60000	79100	—	—	249900
1970	87223	65711	188362	—	—	341306
1971	88798	60297	169771	—	—	358866
1972	89617	64176	487443	2188	—	643824
1973	64913	44387	423551	3681	—	535932
1974	56734	45248	372036	41000	—	515018
1975	66007	53085	609165	121758	—	852915
1976	107873	62375	604343	136160	—	1476751
1977	—	—	—	—	—	936000
1978	131380	67167	290571	53954	125021	1290000
1979	119700	34140	321816	75066	126587	1740210
1980	161230	34563	450434	151000	256290	2222017
1981	214432	32912	191402	226342	195683	3327500
1982	265950	32921	822784	322101	352930	3288862
1983	211073	48177	964642	220613	368533	3581154
1984	168517	32632	1054226	311118	368938	2748427

10.2.2.3. Fosforlu Gübre Üretimimiz:

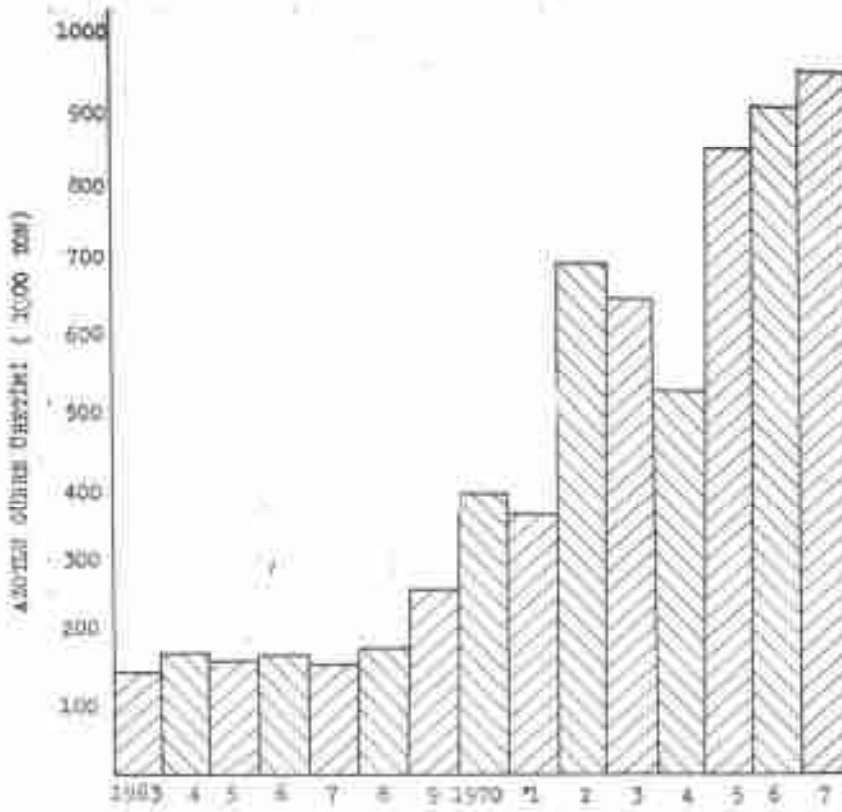
Çeşitlere göre 1960'dan bu yana fosforlu gübre üretimimiz 10/32 numaralı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi 1960'da 60010 ton olan fosforlu gübre üretimimiz 1970'de 6.5 katı kadar artarak 400.000 tona yaklaşmış, 1976'da bu miktar 4 katı daha artarak 2 milyon tonu geçmiştir. 1983 yılındaki üretim ise 3722138 ton olarak gerçekleşmiştir (Şek. 10/16).

10.2.2.4. Ticaret Gübresi Üretim Projeksiyonumuz:

1987 yılına kadar gübre üretim projeksiyonumuz gübre çeşitlerine göre 10/33 numaralı çizelgede verilmektedir (ETİBANK 1977).

Ancak kapasite ile gerçekleşen üretim birbirini tutmamakta ve gerek fabrikaların dışı bağımlı kurulması sonucu hammadde teminindeki güçlükler, gerek enerji bunalımı nedeni ile kısıtlamalar, gerekse



Şek. 10.15. Plânlı dönemde azotlu gübre üretimindeki gelişmeler

elverişsiz teknolojinin seçilmesi ve iyi bir yönetim ve düzenlemenin yapılamaması sonucu fabrikalar kapasitelerinin yarısı düzeyinde üretim yapmakta kimi kez bonun da altına düşmektedirler.

10.3. ÜRETİM VE TÜKETİM HEDEFLERİNE GÖRE GERÇEKLEŞME DURUMLARI

Plânlı dönemlerdeki gübre tüketim hedeflerimiz ve gerçekleşme oranları 10/34 numaralı çizelgede verilmiştir. (P.A. ve K.G.M. 1979, 1984).

Çizelgede görüldüğü gibi: özellikle 1966'dan sonra gerçekleşme oranında hızlı bir düşüş olmuş, 1970'de bu oran % 57.6'ya kadar inmiş, bundan sonra tekrar artmıştır.

Çizelge 10-32. 1950'den bu yana çeşitlen gübre faktörün gübre üretimindeki gelişmeler (Toni olarak)

Yıllar	Superfosfat (Toni) % 18	Superfosfat (Granüle) % 18	Super fosfat (Triple) % 45	D.A.F.	Toplam % 17 P ₂ O ₅
1960	60010	—	—	—	60010
1961	35473	—	—	—	—
1962	60430	—	—	—	—
1963	100000	—	—	—	100000
1964	104000	32000	—	—	100000
1964	104000	32000	—	—	156000
1965	178832	90082	—	—	229934
1966	49909	178345	—	—	222454
1967	4537	160793	—	—	205350
1968	41585	94097	30927	—	297163
1969	65510	—	59291	—	273862
1970	25973	105746	91854	—	306683
1971	129258	—	105209	—	621400
1972	175810	—	218871	1912	734200
1973	185695	—	140010	11597	570200
1974	358335	—	430067	129446	94048
1975	153091	—	129517	830609	1033501
1976	72666	—	1526355	420976	2030797
1977	—	—	—	—	2700000
1978	—	38412	274298	30934	1252000
1979	—	36849	318063	70860	1371280
1980	—	20710	324583	151680	2010417
1981	—	27499	496511	226842	2198844
1982	—	22090	103908	322101	2549001
1983	—	35500	442011	220613	3456590
1984	—	46017	372939	391110	3722138

Ancak 3 yıl dışta tutulursa bütün diğer yıllarda gerçekleştirilen miktarın planlanan miktarın altında kaldığı açık olarak görülmektedir.

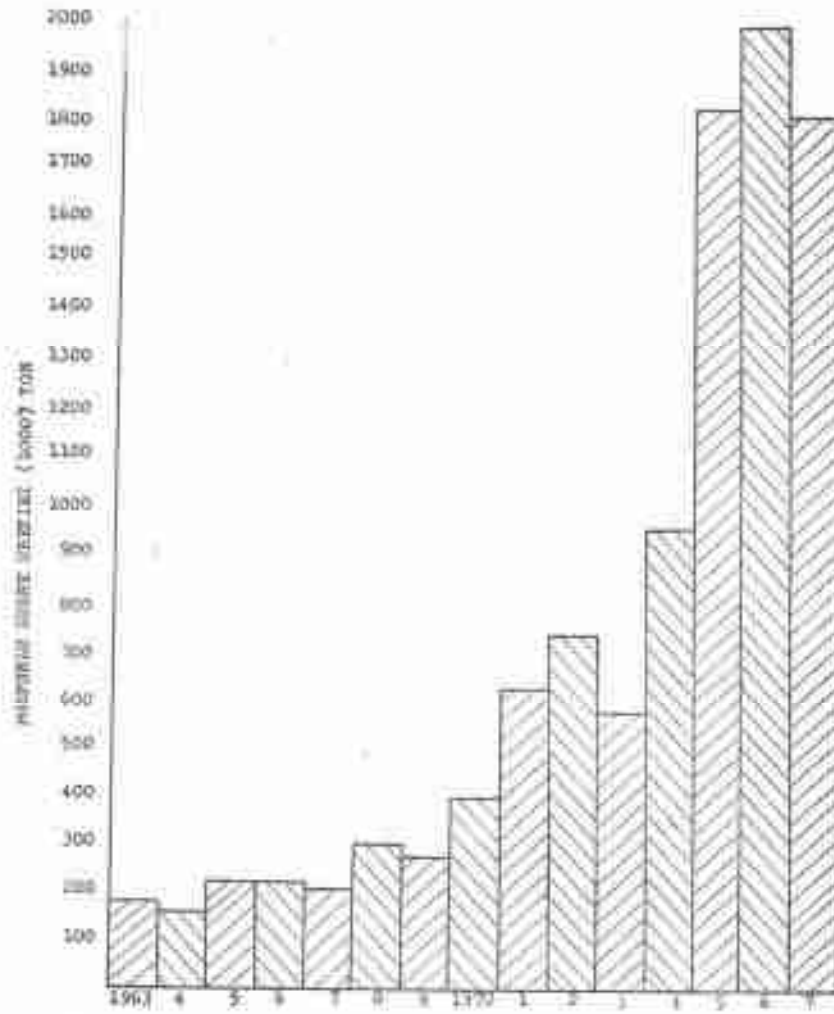
Aslında programlanan miktarlar tarımda küçük bir gelişmeyi sağlayacak şekilde planlanmıştır. Hızlı nüfus artışı bunu da götürerek tarımda kalkınmayı sınırlandırmakta ve gelişmemişlik düzeyinde tutmaktadır.

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planında programlanan hedefler ise 10/35 numaralı çizelgede verilmektedir (D.P.T. 1977).

Çizelgede görülen bu değerler verim-gübre denklemine göre sayılandırılan değerlerde tarımda % 4 kalkınmayı karşılamayacak ve ancak nüfus artışına cevap verecek nitelikte bulunmaktadır.

Tarımda daha yüksek bir gelişme için gübre tüketiminin artırılması zorunluğu bulunmaktadır.

Ancak geçen yıllardan edinilen deneyimler programın tam olarak gerçekleştirilmesinin de eleştirilebileceği izlenimini doğurmuştur. Bu du-



Şek. 10.16. Planlı dönemde fosforlu gübre üretimindeki gelişmeler

Çağrıtı 10/94. Çerçebelerden gubler öfberletilmeleer jımpırasılmalanmae erenler (YON öfberler)

Yıl	Program				Çerçebelerden				Program %'de
	Azaltılma	Öfberletilme	Yazılma	Tuğıtılma	Azaltılma	Öfberletilme	Yazılma	Tuğıtılma	
1963	168.000	277.000	21.000	466.000	106.700	216.061	91.000	406.421	102
1964	240.000	400.000	25.000	605.000	256.000	205.000	9.200	102.200	60
1965	310.000	520.000	50.000	880.000	330.325	452.037	10.750	812.912	95
1966	400.000	550.000	30.000	980.000	467.947	546.330	11.400	1.603.776	105
1967	600.000	1.064.000	36.000	1.700.000	675.566	944.712	15.000	1.535.270	90
1968	900.000	1.000.000	40.000	2.540.000	916.957	1.177.429	20.250	2.116.980	88
1969	1.400.000	1.600.000	40.000	3.440.000	1.167.450	1.256.835	24.120	2.440.422	71
1970	1.800.000	2.000.000	45.000	3.845.000	1.177.106	1.074.916	29.200	2.213.226	70
1971	1.800.000	2.000.000	45.000	3.845.000	1.304.300	1.140.056	26.094	2.536.290	60
1972	1.800.000	2.000.000	45.000	3.845.000	1.702.034	1.447.963	34.340	3.204.340	85
1973	2.170.000	2.000.000	30.000	4.200.000	2.046.522	1.646.401	25.445	3.720.366	80
1974	2.300.000	2.100.000	60.000	4.460.000	2.222.320	1.280.106	30.455	3.136.141	70
1975	2.300.000	2.100.000	60.000	4.460.000	1.750.106	1.959.820	31.620	3.691.615	83
1976	2.300.000	2.100.000	60.000	4.660.000	2.312.600	3.090.260	62.170	5.944.620	127
1977	2.600.000	2.720.000	60.000	5.640.000	3.109.231	3.960.635	30.140	6.577.007	117
1978	4.364.000	3.900.000	62.000	8.232.000	3.697.199	3.735.101	41.610	7.474.000	91
1979	4.534.000	4.170.000	36.000	8.754.000	3.709.230	3.881.000	56.574	7.490.870	80
1980	4.617.401	4.641.820	40.000	9.292.301	3.030.365	2.880.941	88.302	5.362.400	44
1981	4.130.000	4.125.000	55.000	8.400.000	3.497.101	2.913.575	75.352	6.086.100	60
1982	4.116.000	3.940.000	67.000	8.131.000	4.034.400	3.530.751	40.640	7.451.000	92
1983	5.292.700	5.072.700	36.200	10.401.600	4.716.121	3.655.149	49.141	8.402.411	81
1984	5.682.400	5.387.200	49.940	11.119.500				8.100.000	73

Çizelge 10.35. 1977-1992 yılları arasındaki gübre talep tahminleri (1000 Ton olarak)

Yıllar	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Toplam
1977	838,3	618,9	17,22	1474,4
1978	894,6	664,8	18,54	1577,9
1979	952,3	710,4	19,36	1683,1
1980	1010,7	756,3	20,17	1787,2
1981	1068,4	801,9	20,99	1891,3
1982	1125,7	847,8	21,81	1995,3
1983	1159,8	882,1	23,40	2065,3
1984	1192,7	916,2	24,96	2134,9
1985	1227,9	950,4	26,55	2194,9
1986	1261,8	984,3	28,11	2274,2
1987	1295,9	1018,6	29,70	2344,2
1988	1330,8	1052,3	30,94	2422,0
1989	1381,9	1085,8	32,18	2499,9
1990	1425,0	1119,4	33,45	2577,9
1991	1468,1	1152,8	34,96	2655,6
1992	1511,0	1186,0	35,90	2733,5

rununda güvencemiz olan tarımsal üretimin yetmemesi, "yok"ların sürmesi ya da yeni kalemlerin bunlara katılması kaçınılmaz olacaktır.

Üretimde gerçekleştirme oranı tüketimden de düşük olmuştur. Çizelge 10/36'da ise planlanan üretimin gerçekleştirme oranı görülmektedir.

Çizelge 10.36. Ülkemizde gübre üretiminde planlanmasının gerçekleştirme oranları (Ton olarak)

Yıllar	Azotlu (%21 N)			Fosforlu (%16-18 P ₂ O ₅)		
	Hedef	Üretim	Gerçekleşen	Hedef	Üretim	Gerçekleşen
1960	—	4622	—	—	60010	—
1961	—	15091	—	—	35473	—
1962	—	104170	—	—	60430	—
1963	125000	145000	116	160000	186000	116
1964	100000	161000	161	170000	156000	92
1965	160000	155134	97	200000	223934	112
1966	160000	157147	98	230000	222454	97
1967	160000	154707	96	250000	206350	83
1968	231750	166135	72	305830	273326	89
1969	500000	249901	50	437000	244907	56
1970	400000	308397	77	950000	332399	35
1971	609200	353801	58	1020375	621411	61
1972	1103000	496791	45	1170000	734277	63
1973	1134414	643297	57	1193942	570284	48
1974	1023000	515131	50	1733000	846648	49
1975	957865	830019	86	1802196	1833461	102
1976	—	—	—	—	—	—
1977	—	—	—	—	—	—
1978	1571422	963270	61	1803240	945001	52
1979	1700865	1121612	66	1580900	1249725	79
1980	1616486	1068351	66	1728840	878566	51
1981	2301473	1420224	62	2456180	2540046	103
1982	2848000	3020675	106	2546000	1917394	75
1983	3169000	3315915	105	2606000	2796337	107
1984	3354000	3302502	98	3200000	2902184	91

Çizelgede görüldüğü gibi, üretimle hedefin gerçekleşme oranında, özellikle 1965'den bu yana devamlı bir düşüş olmuş ve 1970'de her iki bitkibesin maddesinde de (N—P₂O₅) gerçekleşme hedefin % 50'sinin altında olmuştur.

Çizelgede görüldüğü gibi gübre üretiminde gerçekleşme plânlarının altında kalmaktadır. Son yıllarda bu oran enerji bunalımı ve ekonomik kriz nedeni ile daha da düşmüş bulunmaktadır.

Büyük bir olasılıkla bu darboğazlar etkilerini önümüzdeki yıllarda da sürdürecektir.

IV. Beş Yıllık Kalkınma Plânında yeni projeksiyondan saptanan hedefler, ürün çeşitlerine göre 10/37 sayılı çizelgede verilmektedir (D.P.T. 1977).

Çizelgede öngörülen hedefler, verim-gübre tüketimi denkleminden yararlanarak hazırlanan 10/24 sayılı çizelge ile karşılaştırılınca özellikle ileriki yıllardaki hedeflerin nüfus artışı dahi karşılayamayacağı açık olarak görülür.

Buna karşın ve gereksinimin büyük kısmı dışarıyla karşılatırken fabrikalarımızın tam kapasite ile çalıştırılmamalarının özür kabul eder tarafı olmasa gerektir (Çizelge 10/38) (D.P.T. 1977).

Kapasite kullanma oranı son yıllarda sağlanan hızla yükselmiştir.

10.4. GÜBRE DERLEME VE ALIMSATIMI

10.4.1. Dünya Gübre Derleme ve Alımsatımında Yerimiz:

Dünya gübre üretim-tüketim ve alım-satımında son yıllardaki gelişmeler ile ülkemizin yeri ve payı 10/39 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi ülkemiz Dünya tüketiminin yaklaşık % 1'ini kullanmaktadır. Üretim ise ancak % 0.5'ini gerçekleştirebilmektedir. Buna karşın dışalım payımız % 1.5'a yaklaşmaktadır.

Dünya'da belli başlı ülkelerle kıyaslarımızın gübre dışalım-satımları 10/40 sayılı çizelgede verilmektedir (FAO 1979).

Çizelgede görüldüğü gibi gübre dışı ticaretinde en iyi durumda olan ülke Kanada'dır ve 6.6 milyon ton dış alım-satım fazlalığı bulunmaktadır. Bunun sırasıyla Rusya, D. Almanya, Hollanda, B. Almanya izlemektedir.

Qüdəlgə 10/37. Ülləmizinin (nitli) qəpəlləe gərə önməzindəki yəllərniñki gübərə saləpləri (1000 TON alərlə)

Yəllər	Təbii	Bəkləgəl	Ərdəniñ B.	Məryəvələr	Səzəvət	Yemə Bəklə	Səlsə F.	Toplam
1977	N	470,0	10,2	97,3	50,1	26,0	165,5	888,3
	P ₂ O ₅	200,5	17,1	75,7	35,7	18,4	70,0	619,0
	K ₂ O	—	—	1,46	0,10	2,02	7,54	17,72
	Toplam	671,5	27,3	174,5	100,9	47,0	74,9	949,0
1982	N	632,0	21,0	122,2	47,4	36,4	17,0	1125,6
	P ₂ O ₅	506,7	32,4	97,1	56,6	30,1	20,2	640,1
	K ₂ O	—	—	2,15	11,50	4,23	—	22,35
	Toplam	1139,7	54,4	221,5	155,5	60,7	46,2	1996,1
1987	N	714,1	21,1	137,2	130,2	43,0	21,7	1295,7
	P ₂ O ₅	603,2	30,9	110,0	82,0	31,6	20,9	1010,0
	K ₂ O	—	—	4,57	13,35	6,16	—	24,08
	Toplam	1317,3	65,0	251,8	325,6	100,0	61,6	2044,2
1992	N	1041,0	26,0	146,0	154,7	30,4	25,4	1510,7
	P ₂ O ₅	762,1	42,6	116,0	119,3	33,1	43,0	1186,7
	K ₂ O	—	—	3,04	15,05	7,02	—	25,11
	Toplam	1543,1	69,4	369,4	289,3	100,5	71,0	2733,5

Çizelge 10/40: 1977/78 yılında belli başlı ülkeler ve tohumlarımızın gübre dışalım-ortamları (TÖN olarak)

Ülkeler	Dışatım	Dışalım	Fark
Kanada	6613400	232900	6380500
Rusya	3309400	16600	2992800
D. Almanya	2782300	81400	2700900
Hollanda	1256400	98400	1158000
B. Almanya	1733972	852548	881424
Romanya	818508	129000	689508
Belçika	1073000	655300	417700
Bulgaristan	230114	114662	115452
Irak	47300	8700	38600
Japonya	834000	790000	44000
Yunanistan	44300	30000	14300
İran	—	111038	-111038
Pakistan	—	307362	-307362
Fransa	355300	1438100	-1082800
Türkiye	—	647900	-647900
A.B.D.	5525400	6383200	-857800
Polonya	358000	1680175	-1322175
Hindistan	—	1320000	-1320000
Çin	10000	1620000	-1610000
Brezilya	—	1795200	-1795200

10/42 sayılı çizelgede ise başlıca alıcı ülkelerin dışalmaları görülmektedir.

Dışalım A.B.D., Brezilya, Polonya başta gelmekte; Ülkemiz yarım milyon tonu aşan, bugün 1 milyon tona varan dışalım ile 11. sırayı almaktadır (FAO 1979).

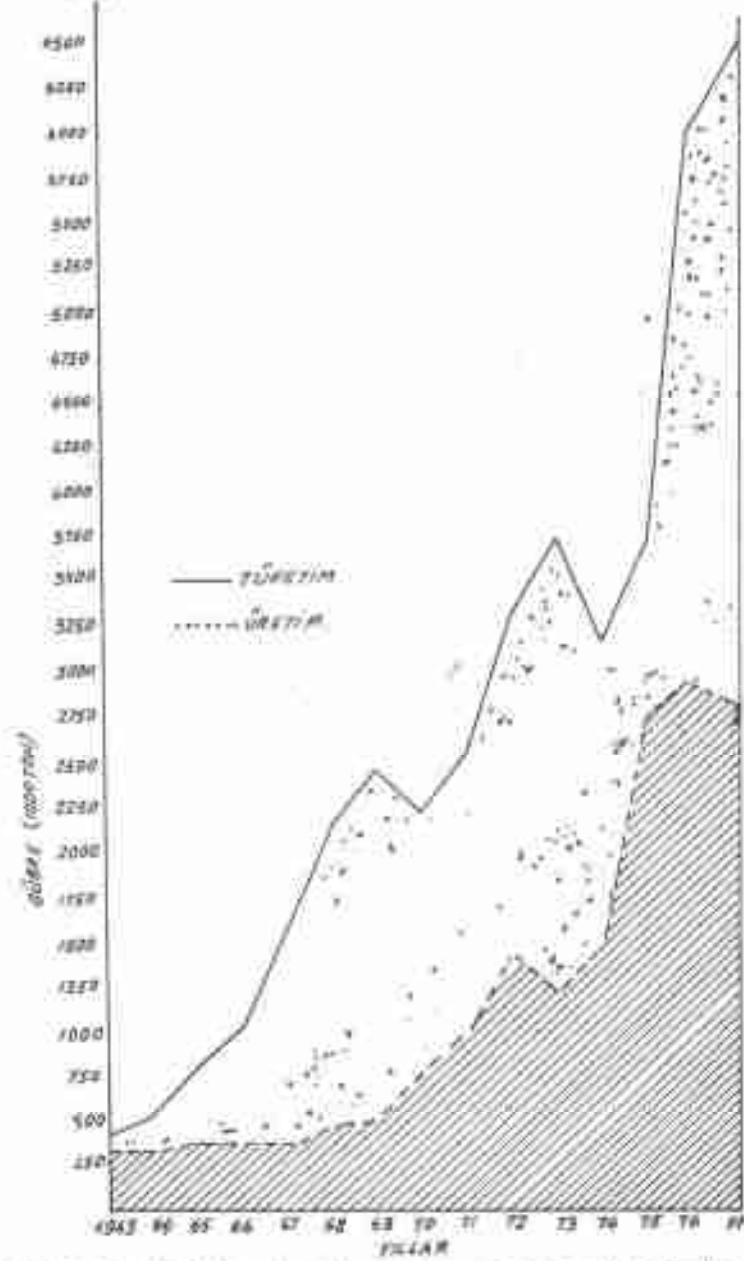
10.4.2. Ülkemizde Gübre Derleme ve Alımsatımı

10.4.2.1. Toplam Gübre Derleme ve Alımsatımı

Ülkemizin plânlı dönemlerdeki gübre derlemeleri 10/43 sayılı çizelgede toplanmış bulunmaktadır.

Çizelgede görüldüğü gibi ticaret gübresi gereksinmemizin büyük kısmı dışalmıla karşılanmaktadır. Toplam gübre tüketimimizde dışalımın payı yıldan yıla büyüyerek: 1963'de % 22 iken 1968'de % 72'ye kadar çıkmış 1970 ve 71 yıllarında ise oran biraz düşmüş ise de % 45-50 oranının altına inilememiştir. Miktar ise daha büyük bir artış göstererek 1963'de 141.000 ton iken bu değer 1971'de 10 katından fazla gelişme göstererek 1.426.000 tona yükselmiştir. 1963 yılında 325.000 ton olan üretim miktarında 1968'e kadar büyük bir değişiklik olmamış, ancak bu tarihten sonra yavaş bir tempoyla artarak 1971'de yaklaşık olarak 3 katı bir artışla 977.000 tona varmıştır. 1963 yılında üretim dışalımın iki katından fazla olduğu halde 1971'de bu oran tersine dönmüş ve dışalım üretimin 1.5 katına varmıştır.

1975-80 yıllarında üretimde hemen hemen bir değişiklik olmadığı halde tüketimin 4-5 katı artması dışalımın da hızla artması, özgeleşi 1978 yılında üretimin 2 katını geçmesi, sonucunu doğurmuştur (Şek. 10/17).



Şek. 10/17. Pırlak dönemde gübre tedarik ve tüketimindeki gelişmeler.

Group 40-42 Areas under the implementation of the program (in thousands)

	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03
Davao	18,547,130	19,079,720	19,277,112	24,117,210	26,172,004	27,390,222	33,339	3,674	5,200	1,047,782	50,751
1. A.S.D.	2,207,000	2,404,000	2,402,000	2,402,000	2,402,000	2,402,000	7481	2484	4823	219	6223
2. Health	777,000	777,130	777,260	777,390	777,520	777,650	2082	2224	2271	1000	1107
3. Fisheries	1,026,000	1,131,000	1,236,000	1,341,000	1,446,000	1,551,000	1644	1829	1600	1000	2317
4. C&I	1,702,000	1,817,000	1,932,000	2,047,000	2,162,000	2,277,000	1042	1142	1051	2192	2017
5. Education	823,129	870,224	917,319	964,414	1,011,509	1,058,604	3726	4020	3720	2192	1717
6. Energy	790,704	825,421	860,138	894,855	929,572	964,289	1814	1921	1812	1572	1829
7. N. Services	277,457	436,171	477,110	518,049	558,988	600,000	1100	1071	1000	1000	1077
8. Transport	474,000	517,200	560,400	603,600	646,800	690,000	200	210	220	220	244
9. Science & Tech.	416,800	425,100	434,400	443,700	453,000	462,300	602	620	630	640	677
10. Culture/Arts	487,500	522,000	556,500	591,000	625,500	660,000	611	628	630	640	679
Davao Region	121,980	127,710	133,440	139,170	144,900	150,630	102	111	115	119	123
Davao	121,980	127,710	133,440	139,170	144,900	150,630	102	111	115	119	123
Davao Region	121,980	127,710	133,440	139,170	144,900	150,630	102	111	115	119	123
East	79,310	81,000	82,690	84,380	86,070	87,760	200	210	220	230	240
West	42,670	46,710	50,750	54,790	58,830	62,870	82	81	95	89	83
South	46,820	49,800	50,800	54,000	56,000	57,800	20	20	20	20	20
East	18,000	18,300	18,600	18,900	19,200	19,500	5	5	5	5	5
West	28,820	31,500	32,200	35,100	36,800	38,300	15	15	15	15	15

Table 10.14. PMA Results of the Survey (1997-2002)

Year	Response class	Asst	Conte	Dupli	Excess dupli	Total	25% total	Value given (per cent)	Value given (per cent)
1992	Asst	178	141	25	219	186	188	111.2	18.3
	Conte	22	186	43	197	119	177	76.7	12.4
	Dupli	—	—	27	27	27	27	109	18.1
	TOTL	178	323	141	503	422	422	217.2	48.8
1994	Asst	177	141	25	343	274	281	107.1	14.4
	Conte	26	176	85	327	202	321	101.0	13.3
	Dupli	—	—	9	9	9	25	28.9	3.8
	TOTL	229	317	119	665	532	629	267.0	37.4
1995	Asst	11	112	15	138	109	110	117.3	17.6
	Conte	63	274	117	454	481	521	112.3	15.1
	Dupli	—	—	11	11	11	33	31.9	4.4
	TOTL	74	456	143	673	601	665	257.5	37.1
1999	Asst	23	127	11	161	141	141	117.0	11.1
	Conte	129	321	82	532	341	519	111.8	11.4
	Dupli	—	—	17	17	17	33	26.2	1.0
	TOTL	151	455	110	717	502	693	254.8	35.5
2001	Asst	40	111	19	170	170	188	113.5	11.1
	Conte	148	316	120	584	549	1184	101.0	11.1
	Dupli	—	—	15	15	15	33	41.0	1.0
	TOTL	188	427	154	769	734	1705	161.5	13.1
2002	Asst	24	140	26	190	143	143	101.1	11.1
	Conte	207	327	114	648	514	1177	111.1	11.1
	Dupli	1	—	10	10	10	40	31.0	1.1
	TOTL	232	467	150	848	674	1364	143.2	13.2
1993	Asst	26	140	26	192	117	141	101.1	11.1
	Conte	207	270	101	578	517	599	111.1	11.1
	Dupli	1	—	28	29	29	40	41.0	1.1
	TOTL	234	410	155	829	664	1180	111.2	11.1
1996	Asst	101	111	11	223	117	117	111.1	11.1
	Conte	206	311	111	628	514	1114	111.1	11.1
	Dupli	1	—	22	23	23	41	31.0	1.1
	TOTL	308	422	144	874	654	1272	111.1	11.1
1997	Asst	111	111.1	111.1	333.3	222.2	222.2	111.1	11.1
	Conte	111.1	111.1	111.1	333.3	222.2	222.2	111.1	11.1
	Dupli	11.1	11.1	11.1	33.3	22.2	22.2	11.1	11.1
	TOTL	233.3	233.3	233.3	699.9	466.6	466.6	233.3	23.3
1998	Asst	111.1	111.1	111.1	333.3	222.2	222.2	111.1	11.1
	Conte	111.1	111.1	111.1	333.3	222.2	222.2	111.1	11.1
	Dupli	11.1	11.1	11.1	33.3	22.2	22.2	11.1	11.1
	TOTL	233.3	233.3	233.3	699.9	466.6	466.6	233.3	23.3
2000	Asst	111.1	111.1	111.1	333.3	222.2	222.2	111.1	11.1
	Conte	111.1	111.1	111.1	333.3	222.2	222.2	111.1	11.1
	Dupli	11.1	11.1	11.1	33.3	22.2	22.2	11.1	11.1
	TOTL	233.3	233.3	233.3	699.9	466.6	466.6	233.3	23.3
2003	Asst	111.1	111.1	111.1	333.3	222.2	222.2	111.1	11.1
	Conte	111.1	111.1	111.1	333.3	222.2	222.2	111.1	11.1
	Dupli	11.1	11.1	11.1	33.3	22.2	22.2	11.1	11.1
	TOTL	233.3	233.3	233.3	699.9	466.6	466.6	233.3	23.3

Asst: 1% of 21.3
 Conte: 1% of 21.3
 Dupli: 1% of 21.3

1980'den sonra sağlanan huzur ortamı Fretimin hızla artması ve 1984'de 6 milyon tonu geçmesi sağlamıştır.

Son yılların kayıtlarına göre gübre derlemesi 10 milyon tonu bulmakta, tüketim 7.5 milyon tonu geçmekte, finansmanı 100 milyarları bulmaktadır.

Planlı dönemde gübre dışalım miktar ve tutarındaki gelişmeler ise 10/44 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 10/44. Gübre dışalım miktar ve tutarındaki gelişmeler

Yıl	Miktar 1000 ton	Tutar Milyon \$
1963	141	5.38
1964	149	4.60
1965	463	17.83
1966	706	28.16
1967	1269	37.09
1968	2001	47.69
1969	1847	52.41
1970	1164	32.10
1971	1426	62.12
1972	2502	121.51
1973	3848	—
1974	1336	101
1975	430	48
1976	9451	98
1977	3620	214.5
1978	4643	303.3
1979	4250	256.3
1980	4712	394.3
1981	1370	254.8
1982	304	51.0
1983	1550	119.5
1984	3021*	—

* T.Z.D.K. Dışalımı

Çizelgede görüldüğü gibi yalnız işlenmiş gübre dışalmı için ödenen döviz yüz milyonlarca dolara varmıştır. Hammaddeler için ödenen de katlırsa bu değer 1 milyar doları bulmaktadır.

Buna karşın Yeni Strateji ve Kalkınma Planı III. Beş Yıllık Plan konusuna şöyle yaklaşıyordu (S. 421).

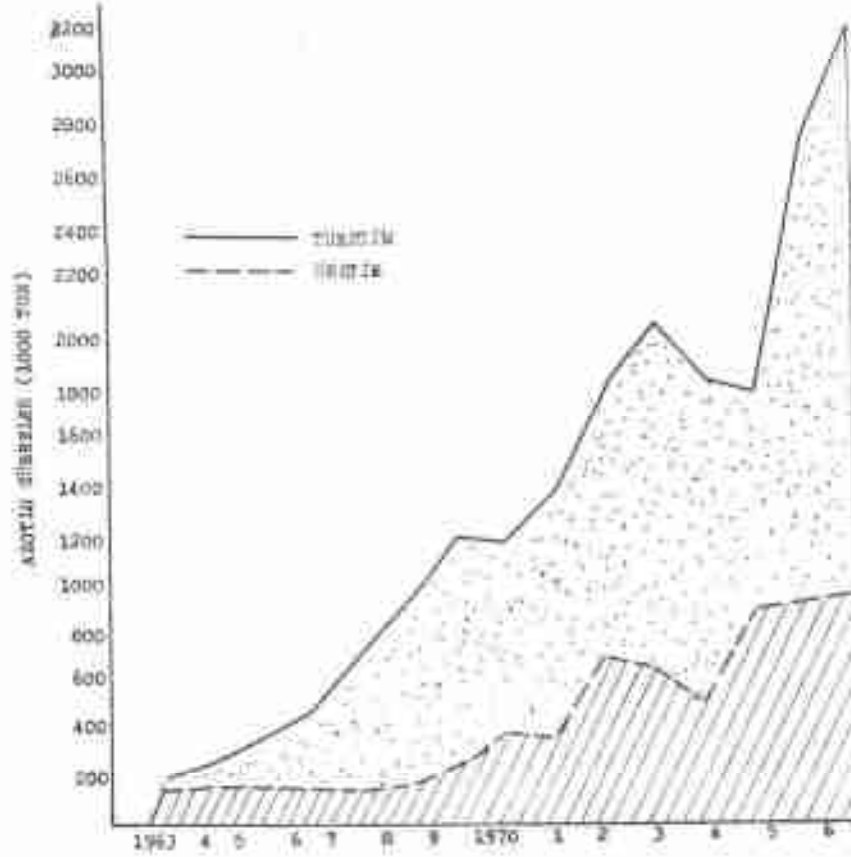
"835. Bölüm: Gübre üretiminin uzun dönemde iç talebe uygun bir artış göstermesi öngörülmektedir. 1972'de 907 milyon TL.'ndan 1977 yılında 396 milyon TL.'na inecek olan gübre ithalatının 1981 yılından sonra daha da azalması ve gübre talebinin büyük ölçüde yurtiçi üretimle karşılanması..."

Ve 1977'de 396 milyon TL.'na ineceği öngörülen ithalat 1980'de 400 milyon doları (394.3 milyon \$) buluyordu...

10.4.2.2. Azot Devrimi ve Dışalımı:

Azotlu gübreler tüketilen tüm gübrelerin yarısını oluşturmaktadır. Gübre açığı azotlularda fosforulardan da daha yüksek düzeyde gerçekleşmekte (Şek. 10/18) ve üretimle karşılanamayan tüketim geniş çapta dışalımı karşılanmaktadır (Çizelge 10/43).

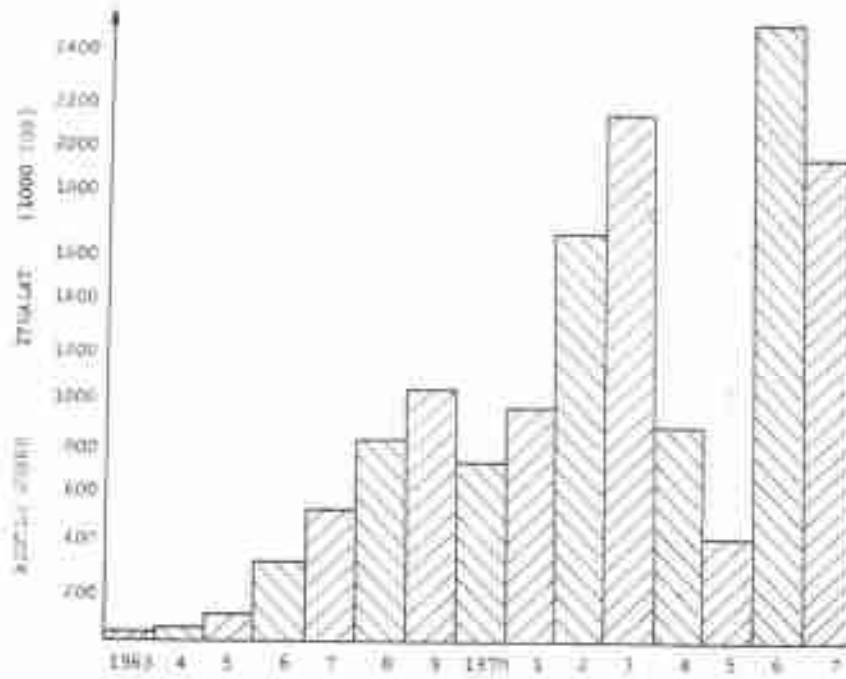
Çeşitlere göre, plânlı dönemlerde, azotlu gübre dışalımımızdaki gelişmeler 10/45 sayılı çizelgede verilmektedir (Şek. 10/19).



Şekil. 10/18. Plânlı dönemde azotlu gübre tüketim ve ithalattaki gelişmeler

Çizelge 10/15. Pilsni, dinnazade acetis gübwe itäkürmüñäñä gäñqeder: (Tun)

Yıllar	A.S. (% 21 N)	A.N. (% 21 N)	A.N. (% 25 N)	Use (% 40 N)	D.A.F. (15-40)	Kompozit	Toplam
1963	—	—	—	—	—	30.000	30.000
1964	30.000	—	—	—	—	20.000	50.000
1965	110.477	—	—	—	—	15.000	125.477
1966	311.200	50.000	—	—	—	70.000	331.200
1967	349.942	77.478	—	—	—	107.000	534.420
1968	375.307	152.259	78.979	—	26.137	160.000	794.686
1969	401.569	6.373	245.178	44.000	91.689	327.000	1.016.019
1970	196.632	4.300	130.665	20.500	40.943	330.000	729.340
1971	379.195	1.952	160.000	177.025	47.005	275.000	946.177
1972	448.503	—	338.050	299.871	116.706	437.000	1.641.290
1973	440.039	—	429.856	423.355	222.441	620.070	2.145.800
1974	228.533	—	102.194	132.000	19.347	290.400	803.500
1975	48.123	—	83.727	246.300	—	13.027	419.475
1976	526.127	—	896.905	838.323	209.960	13.119	2.549.742
1977	—	—	—	—	—	—	—
1978	302.500	—	623.717	112.092	547.974	816.000	—
1979	527.701	—	947.026	192.694	524.969	307.264	—
1980	433.832	—	301.000	163.957	310.373	253.730	—
1981	193.360	—	401.021	3.278	157.000	49.000	—
1982	81.000	—	171.750	24.000	—	—	—
1983	150.134	—	687.247	—	130.000	—	—
1984	554.105	—	481.504	—	147.310	—	—



Şekil. 10/19. Planlı dönemde azotlu gübre üretimindeki gelişmeler

10.4.2.3. Fosfor Döngüsü ve Dışlanması:

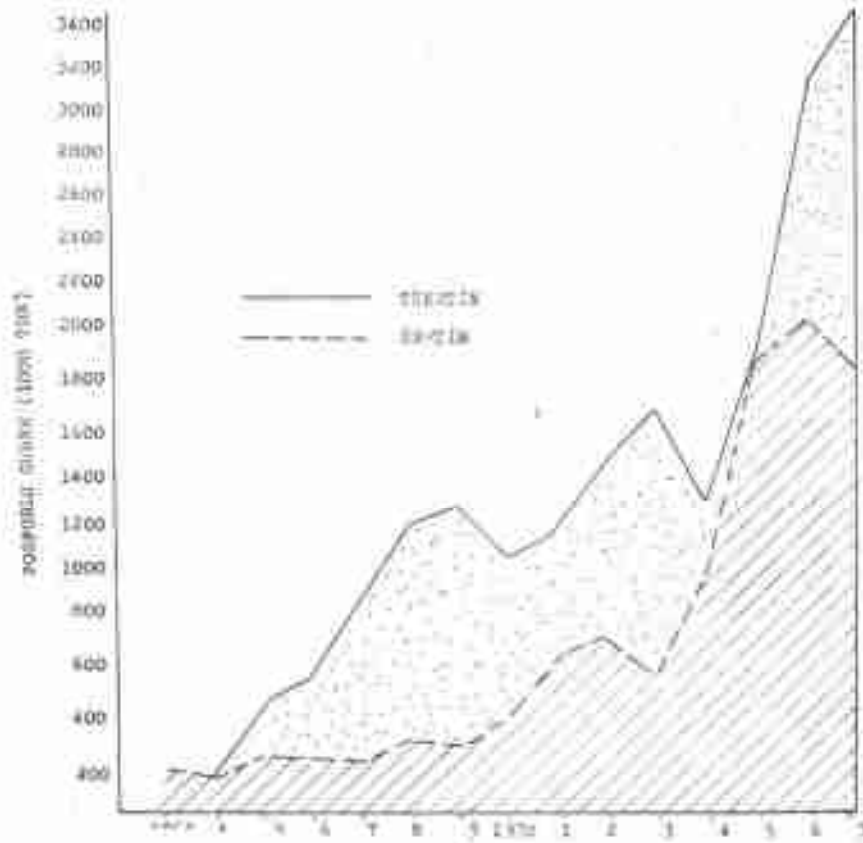
Fosforlu gübre üretimi de tüketimi karşılayamadığından açık dışlanımla kapatılmaktadır (Çizelge 10/43).

10/20 sayılı şekilde planlı dönemlerde fosforlu gübrelerde üretim ve tüketim miktarlarındaki gelişmeler ve gübre açığı görülmektedir.

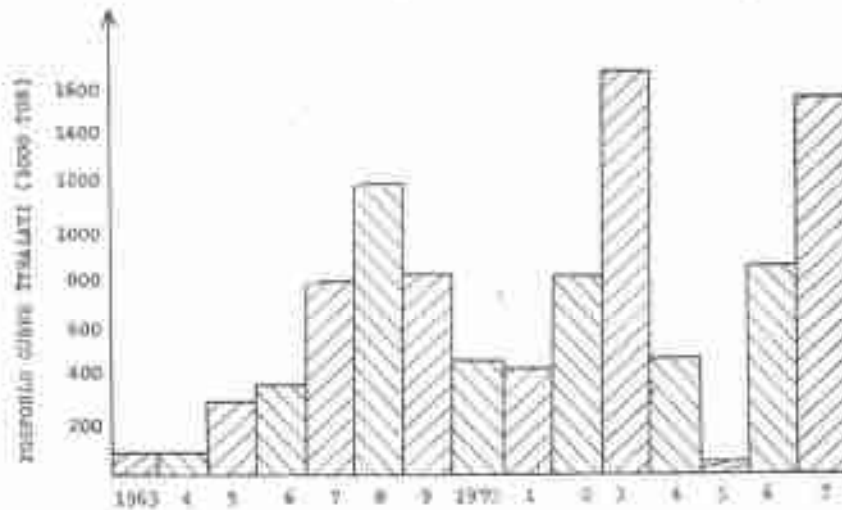
Fosforlu gübre dışlanımındaki gelişmeler ise 10/46 sayılı çizelgede verilmektedir (Şek. 10/21).

10.4.2.4. Potash Gübre Dışlanması:

Potash gübre üretimi olmadığından tümü dışlanımla gerçekleştirilmektedir.



Şekil 10/20. Plâneli döneminde elektrik üretimi ve tüketimindeki gelişmeler



Şekil 10/21. Plâneli döneminde elektrik üretimindeki gelişmeler

Çizelge 10/36. Plandaki ödevlerin toplam tutarları (Hükümetteki gelirler) (Yeni)

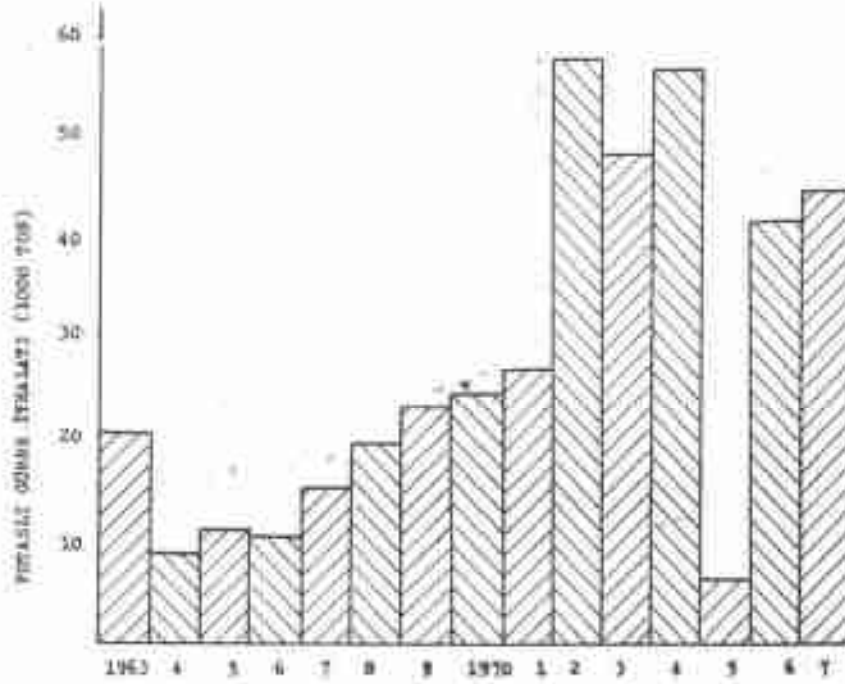
Yıllar	N.S.P. (% 16-18)	N.S.P. (% 19-21)	N.S.P. (% 22-25)	T.S.P. (% 22-44)	D.A.P. (16-40-0)	Konjunktur	Toplam
1962	85.000	—	—	—	—	10.000	95.000
1964	—	—	20.000	46.417	—	20.000	86.417
1965	25.000	—	10.720	21.300	—	31.000	292.720
1966	25.200	27.321	—	240.000	—	70.000	363.057
1967	—	111.085	—	510.000	—	107.000	728.085
1968	40.700	—	—	844.500	93.700	100.000	1.188.050
1969	—	108.054	—	150.672	821.000	227.000	806.726
1970	—	40.001	—	—	108.100	250.00	408.101
1971	—	17.989	—	—	115.246	273.000	406.235
1972	—	—	—	—	115.246	437.500	552.746
1973	—	—	—	—	304.253	308.200	612.453
1974	—	32.022	—	125.001	700.000	308.200	1.137.223
1975	—	—	—	—	60.000	362.500	422.500
1976	—	—	—	—	—	18.170	18.170
1977	—	—	—	—	840.310	16.200	856.510
1978	—	—	—	172.075	547.074	410.000	1.129.149
1979	—	—	—	109.010	324.900	207.204	641.114
1980	—	—	—	20.800	510.373	253.208	784.381
1981	—	—	—	9.000	157.000	21.425	187.425
1982	—	—	—	—	—	—	—
1983	—	—	—	—	130.000	—	130.000
1984	—	—	—	—	147.110	—	147.110

Planlı dönemde potasyumlu gübre dışlanmamızdaki gelişmeler 10/47 sayılı çizelgede verilmektedir (Şek. 10/22).

Çizelge 10/47: Planlı dönemlerde potasyumlu gübre dışlanmaları (Tone)

Yıl Dışlan	Yıl Dışlan	Yıl Dışlan	Yıl Dışlan
1963 - 21000	1969 - 23700	1975 - 4017	80/81-39233
1964 - 8290	1970 - 25000	1976 - 42247	81/82-10000
1965 - 11550	1971 - 27500	76/77 - 30608	82/83-23615
1966 - 11000	1972 - 30750	77/78 - 24400	
1967 - 15735	1973 - 40940	78/79 - 30000	
1968 - 20000	1974 - 57833	79/80 - 22204	

*Ürün pü değerleri FAC'dır.



Şekil 10/22: Planlı dönemde potasyumlu gübre ihtisarındaki gelişmeler

KAYNAKLAR

- Aydeniz, A.** 1972-a. Tarımda verimlilik ve üretim düşüklüğü nedenleri, M.P.M. Verimlilik Dergisi, 2. 279-313.

- 1972-b. Ticaret gübresi tüketimimiz ve tüketim projeksiyonumuz, Z.M.D. 73: 7-13.
- 1972-c. Tarımda verimlilik göstergesi olarak gübreleme Z.M.D. 71: 19-25.
- 1972-ç. Fosfatın tarım için önemi, Madencilik XI/4: 19-46.
- 1973. Gübreleme-Verimlilik ilişkileri, M.P.M. Verimlilik Dergisi 2/1: 5-29.
- 1975. Toprak amercizmasına giriş, Ank. U., Z. F. Yayın No. 571.
- 1976-a. Buğday verimimizin gübre-verimlilik denklemi ile irdelenmesi T.M.O.D. 6/20: 2-6.
- 1976-b. Gübre-gelir ilişkileri, T.M.O.D. 6/21: 2-6.
- 1976-c. Fertilization-fertility relations, The impact of Modern development in fertilizer 130-142.
- 1977-a. Gübre tüketimimizdeki gelişmeler, Tarıma Sesi 12: 28-32.
- 1977-b. Tarımda verimliliğin önemli göstergelerinden olan gübrenin plânlı dönemdeki gelişmeleri, Toprak: 41: 3-31.
- 1977-c. Türkiye'nin toprak-verimliliği sorunları ve nedenleri, Toprak-Su 46: 3-8.
- 1980. Tarımda verim artışının önemi, Milliyet 15. Ey. 1980.
- Aydeniz, A. ve S. Zabunoğlu** 1973. Tarımda verimliliğin sağlanmasında önemli etken olan ticaret gübresi tüketim ve üretimimiz ve değişik gelişme hızına göre tüketim projeksiyonumuz, M.P.M. Verimlilik Dergisi 2/3: 481-525.
- Azot S.T.A.Ş.** 1981. Türkiye'de gübre sanayinin sorunları ve çözüm yolları semineri, Ankara.
- D.İ.E.** 1977. Türkiye İstatistik Yılığ - 1977, Yayın No. 825.
- D.P.T.** 1977. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânı Gübre Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No. 1574, 276 s.
- D.P.T.** 1979. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânı, Yayın No. 1664, 692 s.
- Etibank.** 1977. Türkiye gübre sanayü şimdiki ve gelecekteki durumu, 76 s.

- FAO.** 1979. Fertilizer Yearbook - 1978, Statistics Series No. 23, Roma, 116 s.
- FAO.** 1979. Fertilizer Yearbook - 1983, Statistics Series No. 56, Roma, 144 s.
- P.A. ve K.G.M.** 1979. Tarımsal girdiler ve fiyatları 1963-1979.
- P.A. ve K.G.M.** 1984 Tarımsal girdiler ve fiyatları 1970-1984.
- U.S. Dept. of Ag.** 1946. Prewar World production and consumption of plant foods in Fertilizers. 56 s.

11

GÜBRE GEREKSİNİMESİNİN BULUNMASI

11.1. GENEL BİLGİLER

11.1.1. Verim ve Gereksinmeyi Etkileyen Nedenler

Bir bitkinin iyi ya da kötü gelişmesi ürünün verimi ve çiftçinin kazancının en iyi ve en belirgin göstergesi olmaktadır. Bu sebeple iyi bir gübreleme her şeyden önce yüksek verim sağlayacak, iyi bir gelişmeyi amaçlar. O halde gübre gereksinmesi ölçülürken verimi etkileyen faktörlerin gözönünde tutulması gerekir.

Bitkinin gelişmesi her şeyden önce iç gelişim faktörlerinin oluşturduğu genotipüsüne bağlı olmakta, tohumun nitelikleri yeni nesellere genler kanalı ile olduğu gibi geçmektedir. Kalmın diye adlandırdığımız bu özellik verimin kullanılın tohumlukla yakından ilişkili olması sonucunu doğurmaktadır; iyi bir ürün için verimi yüksek iyi bir tohumluğun kullanılması zorunlu olmaktadır.

Tohumun genetiği elverişli olsa da, eğer o tohum gelişmesini tamamlayamamış, erkik ya da cıltz kalmış, belli bir süreden az ya da fazla bekletilmiş; kurtlaştırıcı ya da öldürücü bazı maddeler ve zararlılarla buluşmuş ise de gerekli yarar ve verim düzeyini sağlayamaz.

Bunun yanında genotipüse yön veren, onun etkinliğini artıran: uygun anaç seçimi, mutasyon, modifikasyon, adaptasyon, melezleme, hibridasyon, gen transferi gibi çalışmalarını veya oluşumların verim üzerindeki etkisi de bilinmektedir.

Bitki köklerinin iyon değiştirme güçleri arasındaki farklılıklar. Biyolojik faaliyet sonucu köklerden çıkarılan CO_2 'ın toprak suyunda erimesiyle oluşan karbonik asidin bitkibesinlerinin çözümleri ve alınmalarına etkileri köklerin çeşitli iyonlar arasındaki seçim özellikleri ve özellikle kimi bitkilerin kimi bitkibesin maddelerine karşı ağır düşkünlüğü aynı koşullarda da olsa gübre gereksinmelerinin çok farklı olmasını sonucunu doğurmaktadır.

İç gelişim faktörleri dediğimiz birdizi bu faktörlerin gözönünde tutulması toprak verimliliği ve gübre gereksinmesinin ölçülmesinde indikatör bitki kavramını ortaya çıkarmış bulunmaktadır.

Gerçekten marulun fosfora baklagillerin potasyuma, tahılların azota düşkünlüğü; yulafın bakıra, darının demire, mısırın çinkoya, pamuğun kükürde karşı daha hassas olmaları, araştırmalarda daha çok bu bitkilerin kullanılması; bu elementlerle ilgili verimlilik sorunlarının çözümünde, indikatör bitki olarak bu bitkilerin seçilmeleri sonucunu doğurmuştur.

İç gelişim etkenleri adını verdiğimiz bu girişimler yanında dış gelişim etkenleri dediğimiz geniş bir etkenler grubunun teker, teker ve karşılıklı etkileri de verimi şiddetle etkilemektedir.

Bitkilerin gelişmelerinde yetiştikleri yerin yükseklik ve topoğrafyası da etkili olmakta, fazla meyilli alanlar erozyon sonucu yoksullaşmakta, düz alanlar genellikle daha zengin olmakta, yöney ise güneşlenme süresi ve sıcaklığı değiştirerek verimi etkilemektedir.

Bitkiler, yetiştikleri ortam olan toprağın değişik fiziksel, kimyasal, biyolojik durumları ve bunların karşılıklı etkilerinden oluşan fiziko-şimik ve biyo-şimik yapılarına bağlı olarak farklı gelişme düzenleri göstermekte ve bunun sonucunda verimleri de farklı olmaktadır.

Bitkinin toprakta gelişmesi üzerine herşeyden önce onu oluşturan dört ana unsur olan: kum-kil-kireç ve ümüsün ilk ikisinin oluşturduğu toprağın bünyesi etkili olmakta, bu; toprağın katı-sıvı-gaz fazlarının sınırlarına belirlediği gibi yapı, viskozite ve yapışkanlık gibi nitelikler üzerinde de doğrudan etkili olmakta, tava gelmesinin göstergesini oluşturmaktadır.

Toprağı inorganik kompleksleri olan kil ve organik kompleksli olan ümüsün cins ve miktarı ise toprağın iyon tutma, depolama ve değişim gücü ile su tutma kapasitesi gibi çok önemli nitelikler yanında toprağın yoksulluk-zenginliğinin de simgesi olmaktadır.

Topraktaki kireç kapsamı bütün bitkibesin maddelerinin, çözümleri, bağlanmaları ve elverişli hale geçmelerinde önemli büyük olan toprak reaksiyonunun en önemli göstergesi olduğu gibi; toprağın tuzluluk-çoraklık gibi sızlamaya yatkınlığını belirleyen sodyum kapsamının da ölçüğü olmaktadır. Bitkibesin maddelerinin çözünüp yararlı ve elverişli hale geçmelerinde ya da bağlanıp tutulmalarında doğrudan etkili olduğu gibi özellikle ağır metallerin fazlalıklarında toksikliği önleyici bir özelliğe de sahip bulunmaktadır.

Toprağın verimliliği ve gübre gereksinmesi üzerinde şiddetle etkili olan önemli faktörlerden biri de toprağın pH'su, reaksiyonudur.

Her bitki besin maddesi belli pH sınırları içerisinde en fazla çözünmekte mobil olmakta, bitkiye elverişli olmakta; bu sınırlar dışında o bitki besin maddesi bağlanmakta, fikse edilmekte, bitki tarafından alınmamaktadır.

Toprağın profil derinliği ve profilin katmanları ve özellikleri, toprağın oluşuma ve kullanımıyla ilgili bulunmakta, toprağın su ve iyon tutma gücü, bitkinin kök gelişme alanlarının genişliği, suyun azdırılması derecesi üzerinde doğrudan etkili olmaktadır.

Bazı elementlerin fazlalığı (tuzlulukta olduğu gibi) toprağın diğer niteliklerini bozduğu gibi; tek elementin fazlalığı da olumsuz bir taban oluşturabilmekte (fazla sodyum sonucu oluşan sodiklik'de olduğu gibi) ve gelişmeyi etkileyebilmektedir. Kimi kez tek elementin küçük miktarları (Toprak suyundaki 1 ppm'den fazla bor, sulama suyundaki 0.5 ppm lityum da olduğu gibi) bitkilerin gelişmesi için toksik olmakta zararlanmalara neden olmaktadır.

Bütün bitki besin maddelerinin azlığı açlık etkisi yaptığı gibi fazlalıkları da zararlanmalara neden olmakta, çimlenmeyi durdurmakta, bitkileri kurutmakta, öldürmektedir.

Bitkilerin gelişmelerinde, toprak faktörleri kadar iklim de etkili olmaktadır. Teophrastus: "Verimi tayin eden toprak koşullarından çok iklim koşullarıdır" der. Gerçekten de çölde vahalar ve Nil vadisi ya da bozkırda Mezopotamya, ya da yalnız yağıştaki değişimle üründe sağlanan büyük artışlar bunun belgeleri olmaktadır.

Ayrıca iklim sıcaklık, nem, hava basıncı, hava hareketleri ve buharlaşma gibi bütün öğeleri ile verim üzerinde etkili olmaktadır. Bu konuda özellikle sıcak ve yağış kuraklığın dengesi olmakta bu nedenle halkımız yağmuru rahmet bilmektedir.

Bütün bu iç gelişim ve dış gelişim faktörlerinin teker teker ve karşılıklı girişimleri sonucu, bitki ile toprak ve iklimin oluşturduğu ortam arasında bir düzen ve denge kurulmaktadır.

Bu denge ve düzen ne kadar iyi kurulursa bitki o kadar fazla gelişmekte verim o kadar artmakta, kazanç o kadar fazla olmaktadır. Çeşitli nedenlerle bu denge ve düzen iyi bir şekilde kurulamadığına da da verim düşmektedir. Bunun önlemek ve verimi artırmak için önce düşüş nedenlerini doğru olarak saptamak, sonra da bu nedenleri gidermek gerekmektedir.

Oydam koçullrıtı oluşturan toprak ve iklim faktörleri yanında tarımda verim üzerinde etkili olan çok önemli bir faktör de onu işleyen insan ve onun katkaları, girişimleri olmaktadır.

Tarımda toprağın verimliliği ile tarım tarihi arasında çok yakın bir ilişki bulunmakta, tarıma yeni açılan tarlalarda toprak zenginken bu toprağın işlenme tarihine bağılı olarak organik madde yunmakta azot çeşitli gazlar halinde havaya uçmakta, diğeri bütibesin maddeleri ise her ürünle topraktan uzaklaşarak toprağın yoksullaşması sonucu doğmaktadır.

Tarım tarihi ve işlenmeye bağılı olarak, insan girişimi ile biyokrozyon, yapma-krozyon olmaktadır, topraklar aşınmakta, taşınmakta, yıkanmakta, yunmakta, boğalmaktadır. Tarım tarihine bağılı olarak ormanların kesilmesi, ahır gübresinin toprağa verilme yerine tezek yapılarak yakılması, bu olumsuz gelişmeleri şiddetlendirmektedir.

Bunları önlemek üzere insanlar tarafından yapılmış girişimler toprağın verimi üzerinde etkili olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde birim alana yatırım düzeyi, gelişmekte olan ülkelerin çok çok üzerinde bulunmakta bu nedenle de bu bölgelerde verim yüksek olmaktadır. Bunlar arasında toprak-koruma önlemleri büyük bir yer tutmaktadır.

Tarımda verim üzerinde etkili olan diğeri bir insan girişimi de girdiler olmaktadır. Tarım bir giren-çıkan bilançosudur. Bu sebeple: sulama, gübreleme, mekanizasyon, koruma önlemleri, tohumluk, finansman gibi girdilere verilen önem, alınan ürün ve verimliliğin ölçüğü olmaktadır.

Uygulanan tarım tekniğı de verim üzerinde etkili olan diğeri bir insan girişimini oluşturmaktadır. Topraktan alınan ürün her şeyden önce onu işleyen ve eken kişilerin bilgilerine bağılı bulunmaktadır. Nitekim ayrı kişiler, aynı toprak ve iklimten çok farklı verimler alabilmektedirler. Uygulanan tarım düzeni bu konuda etkili olduğu gibi, seçilen ürün çeşidi, sürekli ya da kesikli çablamak, ürünlerin arası, değerlendirilmesi gibi daha pek çok etken de girişilmektedir.

Kabaca sıraladığımız ve ancak örneklemediğimiz bu etkenlerin tümünün birbiriyle karşılıklı işbirliği ya da engelleyici nitelikteki ilişkileri bulunmakta; etkenlerin birbirine girişimleri komayı çok daha karmaşık bir duruma sokmaktadır.

Kuşkusuz toprağın verimliliğinin ve gübre gereksizmesinin belirlenmesinde en doğru yol, bütün bu etkenlerin ayrı, ayrı ve birlikte gözönünde tutulması ve değerlendirilmesi ile yapılan çalışmalar olacaktır. Bunun ise güçlüğü açıktır.

Bu güçlüğü giderilebilmesi, ancak verim ve gübre gereksinimi ile paralellik sağlayan yöntemlerin doğru olarak saptanması ile olacaktır.

11.1.1.2. İyi Bir Yöntemde Bulunması Gereklî Nitelikler

Gübre gereksiniminin doğru olarak ölçülebilmesi için verimi etkileyen bütün diğer etkenlerin gözönünde tutulması gerekir. Verim, bitki-toprak-iklim ve onu işleyen çiftçinin bütün girişim, katkı ve çabalarının oluşturduğu düzenin eseri olmaktadır.

Daha önce açıkladığımız, yüzlerce etkeni içeren bu karmaşık düzenin sonucunun önceden saptanması gerçekten güç olmakta, ve çok iyi bir seçim ile özenle çalışma zorunluluğu bulunmaktadır.

İyi bir yöntem şu niteliklere sahip bulunmalıdır.

a) Güvenilir Olması

Bir yöntemin ilk niteliği güvenilirliğidir. Bu olmadan doğru sonuç alınmaz ve emekler bosa gider ve bulunan değerlere göre yapılan gübreleme yarar yerine zarara neden olur; topraktaki düzen bozulur, verim düşer. Sözgelisi, asit topraklarda fosfor tayini için geliştirilen asit reaksiyonlu çözeltilerle yapılan çalışmalar çoğu kez kireçli topraklar için yanlış sonuçlar vermektedir. Bu konuda yaptığımız araştırmalar, ortama katılan % 1-5 kirecin dahi sonuçları şiddetle etkilediğini göstermiştir. Böyle olunca kireç kapsamı % 50'nin üzerine çıkabilen bir ülkede bu yöntemleri kullanmak kuşkuuz sakıncalı olur (AYDENİZ, 1971).

b) Geniş Uygulama Alanı Bulması

Bir yöntem, çok güvenli sonuç da verse geniş uygulama alanı bulamazsa işlerlik kazanamaz. Gerçekten tarla denemeleri en güvenli yöntem olarak bilindiği halde çeşitli nedenlerle hala çok yaygın olarak kullanılamamaktadır. Ya da en iyi sonucu alınsa da bilinen radyo-izotoplarla araştırmalar umutlu kalmaktadır.

c) Her Yerde ve Her Zaman Kullanılabilirliği

Bir yöntemin işlerlik kazanabilmesi için her yerde ve her zaman kullanılabilirliği gerekir. Sözgelisi tarla denemesi için uygun tarla her yerde bulunamayacağı gibi, çalışma da mevsime bağlı olmak üzere yılda ancak bir kez uygulanabilir. Bunun yanında diğer bazı koşullar

ları da yerine getirilmesi gerekir. Ya da çok fazla toprağa gereksinime gösteren yöntemlerde profil çalışmasının güçlüğü ortadadır.

ç) Sonuçun Siv'ile Alınması

Bir tarla denemesinden, iklimin etkisini de gidermek için ancak yıllarca yapılan çalışmalarla sonuç alınabilir. Buna karşın bir bitki veya toprağın analizi bir günde sonuçlanabilir. Ya da bir Mitscherlich denemesi için aylar gerektiği halde Sekera Yöntemi ile bir kaç günde sonuç alınabilir.

d) Uygulanmasının Basit ve Kolay Olması

Bir yöntem uygulanırken olabildiğince az bütçeyle çalışılabilir, olabildiğince az koruma önemi ve ekipmana gereksinime göstermelidir. Bu olmadıkından dolayı en iyi sonuçlar alınan ve çeşitli iyi nitelikleri bulunan radyoisotoplarla çalışma geniş bir uygulama alanı bulamamaktadır.

e) Ekonomik Olması

Gerek kullandığı materyal, gerekse yöntemin uygulanması için sarf edilen para olabildiğince az olmalıdır. Bunun yanında insan gücü, zaman ve ekipman ekonomisi de önem taşımaktadır.

f) Buluş ve Zararlı Çabaları Kapsamaması Ya da En Düşük Düzeyde Kapsamması

Bir yöntem uygulanırken, uygulayıcı hususları olabilmeli kendisi ya da kendisi ile birlikte çalışanlar, ya da daha sonra çalışacaklara zarar vermemelidir.

Bir metod bu faktörlerden ne kadar fazlasını kapsıyorsa o nispette kusursuzdur. Bugüne kadar bu maksatla geliştirilmiş metodlar maalesef yukarıda sayılan esaslardan ancak bir kısmına olumlu cevap verebilmektedirler. Bu durum ise bu alanda çalışanları idealden uzak tutmakta dolayısıyla konu üzerinde devamlı olarak çalışmak zorunda bırakmaktadır.

11.1.1.3. Yöntemlerde Kuruluşları Güçlükler

a) Verimliliğin Canlı ve Değişken Olması

Toprak milyonlarca yılda Doğa'nın en iyi koşullarda 2,5 cm'lik kısmını 300-1000 yılda oluşturarak saburla hazırladığı bir kaynaktır.

Bunun verimliliği ise yüzlerce etkenin etkili olduğu çeşitli fiziksel-kimyasal-biyolojik olabyların etkisinde kalmaktadır. Bu nedenle de bu etkenlerin teker teker ve karşıklı girişimlerinin değişimlerine bağı olarak sürekli değişimler göstermektedir. Verimliliğin bu doğal oluşumu yanında; ekilen tohumun sümürme gücü, tarımı yapan çiftçinin tecrübesi ve toprağı katığı, ürün ile kaldırılan artıklarla dönen, toprakta yeniden oluşan ya da yararlı duruma döndüren bitkibesinleri verimliliğı değışken kalmaktadır.

Bunun sonucu olarak, verimde en büyük söz sahibi olan üst toprak tabakasının birkaç günde, bir yağış veya zelle usaklaşması; sıcaklık ve neme bağı olarak mevsimlere bağı değışikliklerin saptanması; ya da yetiştirilen ürün çeşidine bağı olarak bitkibesin maddesinin azalması yerine artması; görülebilir oluşumlardır.

Bu durumda verimlilik ve gereksinme belli koşullarda belli an ve teknik için geçerli olmakta, etkenlerden biri değışince değışmektedir.

b) Katılma Değışikliğe Uzmanı

Toprağın verimliliğı doğru olarak ölçüle ve bu durum değışmesi bile, toprağı katılan maddelerin bir dizi değışikliğe uğrayarak önce değışebilir biçimde yüzeyde tutulması, sonra bağlanması, tutulması, kompleks katılması daha sonra kimyasal bağı hale geçerek bünyede bağlanması katılma girişiminin de belirgin olmaması dolayısı ile yeni düzenin belirsiz olması sonucunu doğurmaktadır.

c) Örnekleme Güçlüğü

Toprak verimliliğinde ortam çeşitli nedenlerle büyük değışiklikler gösterir. 1978 yılında Polatlı D.Ü.Ç.'nde yaptığımız bir tarla denemesinde, deneme alanında daha önce koyun sürüsünün yatması olması, sonuç alınmaması ve denemenin bozulmasına neden olmuştu. Kuşkuumuz bütün diğer etkenler ve değışimlerin değılendirilebilmesi çok güç olabilmektedir. Özellikle bitki ve topraktan alınacak örnekler gerçeğı yansıtmamakta, örnek kümeden farklı olabilmekte ve bu da yanılığın başlangıçtan kabulü olmaktadır.

ç) Örnekte Değışimler

İyi bir örnek alma yöntemi uygulanısa dahi örnekte oluşan değışimler sonucun değışik olması sonucunu doğurabilmektedir. Söğeliği toprakta en önemli bitkibesini olan azot usaklık ve nemdeli

değişime ile farklı nitrifikasyona veya amonifikasyona uğrayarak gerçek değer değişmektedir. Bu nedenle bu örnekler alınırken canlı faaliyeti durdurmak için ya kurutulmalı ya da yeterince soğutulmalıdır. Potasyumun kurak ve ıslanma ile kil minerallerinde uğradıkları değişim ve illit benzeri minerallerdeki fiksasyonu örneğin alındığı nemle korunmasını zorunlu kılar. Bitki materyalinde bu daha büyük önem taşır. Yüksek uçaklık pek çok organik maddenin azalmasına, değişmesine, bozulmasına neden olabildiği gibi, yüksek sıcaklık yanma ile ağırlığın azalması ve oksitlemeden dolayı ağırlığın artmasına neden olabilir. Bu nedenle bitkiler 65-70°C'de kurutulur. Ve kalite analizleri için bitki dondurulur, ya da sigara külü potasyum girişi, tene dokunan sodyum girişi; metaller, Zn, Cu girişimleri; demir aletler ve değirmen Fe girişimleri; lastik hortumlar S girişimleri, cam kaplar Na, K, Mg, Ca, Al girişimleri, pyreks ve borat kaplar B-Al girişimine neden olduğu gibi; plastik kaplar elektrikleme ve yüzeyde tutma niteliklerinden ötürü geniş çapta iyonun tutarak sonucun değişmesine neden olabilmektedirler.

d) Profil Değişimleri

Toprakta üst tabakada ya da bitkide gözlenebilen değişimleri izleme dolayısıyla örnek alma nisbeten kolay olmaktadır. Ama profil ya da bitkiye biyokimyasal, fizyolojik ya da sitogenetik değişimler geniş araştırma yapmadan örnekleme amanda saptanamamaktadır. Sözel kökü pek derine gitmeyen tahıllarda dahi kökün 1 m'den daha derine indiğini saptamış bulunuyoruz. (Şek. 11.1). Kuşkusuz bu derinlik baklagillerde ve meyvelerde katlarına çıkabilmektedir. Profilde horizonlar ve ana kayanın bağlanmasındaki değişiklikler daha da büyük önem taşımakta ve hele kökün profildeki dağılımı ve derinliğe bağlı değişimlerinin izlenmesi ya da bu durumun hesaba katılması adeta olanaksız görünmektedir.

e) Doğa Koşullarının Uygulanmasındaki Zorluklar

Doğa koşullarının olduğu gibi yanıtma olanağından yoksunuz. Sözelimi bu koşulların en büyük dilimini olduğu gibi yanıtan tarla denemelerinde bile durum parselden parsel, bilemedin tarladan tarlaya değişiklik göstermekte; aynı parseldeki sonuçlar tarlanın durumunu yanıtmadığı gibi çok geniş alanların ortalama değerlerini temel olarak yapılan çalışmalar bile yıldan yıla iklime bağlı değişiklikler göstermekte, diğer bütün koşullar aynı olsa bile zararlıların ürünü azaltıcı etkisi yıldan yıla değişiklikler gösterebilmektedir.



Şekil 11.1. Profil desinliğinin kök gelişmesine etkisi

Sözgelişi ülkemizin en büyük D.U.Ç. olan Ceylanpınar D.U.Ç. 1.700.000 dönümlük alan kapladığı halde ortalama buğday veriminin 26 kg'na düştüğü ve bundan 1 yıl sonra 288 kg'a çıktığı olabilmektedir. Çiftlikte her şey; toprak, iklim etkenlerinin büyük çoğunluğu, onu işleyen, yöneten, makina, teknik, tohumluk v.b. her şey aynıdır. Bu sonucun alınmasında; yalnız yağın miktarındaki küçük değişiklik; ya da miktar aynı olduğu halde rejimindeki küçük değişiklik; sözgelişi çimlenme döneminde yağın yeterli olup olmaması, ya da ilkbaharda hızlı gelişme döneminde yağın uygun aralıklarla düşüp düşmemesi,

ya da gelişme dönemi dışında veya gelişme döneminde düşmesi yeterli neden olabilmektedir. Bu örnek konunun önemi ve güçlüğüne belirtmeye yeterlidir, sanırız.

7) Bitkiler Arasındaki Fark

Bütün koşulları aynı olan toprakta yetiştirilen farklı ürünler koşula bağlı değişiklikler göstermekte ve verimler farklı olduğu gibi, verimin belli etkenlerden etkilenmesi de farklı olmaktadır (Şek. 11.2).



Şekil. 11.2. Çeylanpınarı toprağında üç bitki türü süfura, mısır ve arpa arasındaki farklılıklar

8) Ölçek Yöntemi Güçlüğü

Bu kadar etkene bağlı değişiklikler gösteren bir konuda ölçek bulmak ve almak gerçekten güç olmaktadır. Değerlendirmede temel alıncağımız ve ölçek yöntemi "Standard Metod" dediğimiz yöntemin belirlenmesi kolay olmamakta, bu konudaki yanlış bütün çabaları boşa gütürebilmektedir.

9) Çözünür Sorun

Verimlilikle ilgili etkenlerin değerlendirilmesinde özellikle toprak ve bitki arasındaki miktarların tayini zorunlu olmaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda toplam miktarları bulmak genellikle bir sorun olmamakta ve güçlükle karşılaşmamaktadır. Ancak bu yöntem, özellikle topraktaki miktarlar için bir anlam taşımamakta, toprakta bulunan toplam miktarlar, bitkiye elverişli olanlardan çok farklı olabilmektedir. Bu

bizi sonsuz sayıdaki çözücü ile karşı karşıya bırakmakta ancak bunlar arasında sorunu çözücü olanların bulmak çok zor olmaktadır.

b) Küçük Miktarlarla Çalışma Zorluğu

Toprak verimliliği çalışmalarında kimi kez çok küçük miktarların kullanılması gerekir. Söğeliği profil derinliklerinden 100'lere kg örnek almak olanağı yok denecek kadar azdır. Bu durumda kg'larla alınan örnekler yerine gr'larla ölçülen toprak örnekleri gerekir. Ya da kg'lık örnekler yerine uçakla g'lık örnekler iletilebilir.

ppm ya da milyonda parça olarak belirlenebilen bitki besin maddesi kaynamaları ancak mg ya da µg ile ölçülebilmekte; kimi kez 1 damla çözeltideki miktarların ölçüm zorunluluğu doğmaktadır.

Bu durum araştırmacıları çeşitli çareler aramağa yöneltmektedir. Söğeliği fosfor analizinde fosforun molibdat ile oluşturduğu kompleksleri yararlanılarak:



Fosfor ağırlık yönünden 59 katına çıkarılmakta ve bu yolla çok küçük miktarların ölçümü olanağı doğmaktadır (AYDENİZ, 1973).

c) Ayrı Kaynaklardan Gelen Miktarların Ölçülmesi

Toprak verimliliğinde ve gübreleme çalışmalarında bitkiler tarafından sömürülen bitkibesini içerisinde topraktan ve gübreden gelen miktarlar ve bunların payları yani toprağın ve gübrenin gelişme ve kaliteye etkisinin bilinmesi ve bulunması zorunluğa bulunmaktadır.

Bu konu verimliliğin en çetin sorunlarından birisini oluşturmuş ve 30-40 yıl öncesine kadar çözümsüz kalmıştır. Radyoizotopların toprak verimliliği alanına uygulanmasından sonradır ki! Bu soruna çözüm getirilebilmiş ve ayrı kaynaklardan gelen bitkibesini miktarlarını belirlemek olanağına kavuşulmuştur.

11.1.1.4. Yöntemlerin Sınıflandırılmasındaki Temeller

Toprak verimliliği ve gübre gereksinimlerinin ölçümünde kullanılan yöntemler çeşitli araştırmacılarca çeşitli özellikler temel alınarak çeşitli şekilde sınıflandırılmıştır.

a) Materyal Temel Alınarak

Çalışmada kullanılan materyaller arasındaki fark gözönünde tutularak; bitki-toprak analizleri olarak sınıflandırılabilir.

b) *Yöntemin Niteliği Temel Alınarak*

Biyolojik-Kimyasal-Fiziksel analizler şekliindeki ayırım da sık sık uygulanmaktadır.

c) *Kullanılan Ortam Esas Alınarak*

Laboratuvar-İnkübatör-güvertme odası -Sera-tarla yöntemleri şeklinde bir sınıflandırma yapılabilir.

ç) *Analiz edilen Temel Alınarak*

C-O-H-N-P-K-Ca-Mg-Fe-S-Mn-Cu-Cl-B-Mo- ya da protein-şeker-yag-vitamin-amino asitli, O.M.-ham kül tayinleri şeklinde sınıflandırılabilir.

d) *Çözünü Esas Alınarak*

Su-Asit-Baz-tuz-kilyetle-çözümlenler sık sık başvurulan bir ayırım yöntemidir.

e) *Analizde Kullanılan Yöntemin Niteliğine Göre*

Gravimetrik-volumetrik-fotometrik pek çok kalsik kitabın ayırımında temel kabul ettiği yol olmuştur.

f) *Kullanılan Ekipmana Göre*

Tartım - titrasyon - kolorimetrik - elektrofotometrik - spektrofotometrik-fleymfotometrik-atomik absorptik şeklinde bir ayırım olmaktadır.

g) *Örnek ve Aranması Bütünlüğüne Göre*

Makro-semi mikro-mikro diye bir ayırım uygulanmama klasik kiraplarda sık sık rastlanmaktadır.

ğ) *Nitelik veya Nicelik Esas Alınarak*

Kalite ve kantite analizleri şeklinde bir ayırım yapılabilir.

h) *Keşif ya da Kalkını Bakarak*

Organik, inorganik, primer, sekonder, resüsal, gübreciden gelen, topraktan gelen şeklinde sınıflandırılabilir.

3) *Bilkiye Yararlılık Temel Alınarak*

Toplam-Elverişli-erimiş şeklindeki sınıflandırma özellikle toprak analizlerinde sık sık kullanılmaktadır.

4) *Çözünürlük Durumu Temel Alınarak*

Bağlı-değişebilir-Çözünmüş şeklindeki sınıflandırma yine toprak-taki yöntemler için geçerli olmaktadır.

5) *Bağlılık Durumuna Göre*

Kimyasal bağlı, yüzeyde tutulan, erimiş biçimindeki bir ayırım verimliliğe daha yakın düşmektedir.

6) *Ölçümün Yapıldığı Ölçüm Durumuna Göre*

Oğütülmüşde-biriktirde-külde-çözeltilde-Saturasyon ekstraktında çözücüde şeklinde bir sınıflandırma uygulanabilir.

7) *Ayırma Tekniğine Göre*

Filtrasyon-santrifüj-Ayırma humisi-Jon değiştiriciler-Elektrodializ-kromatografik şeklinde bir ayırım uygulanabilmektedir.

8) *Radyoizotoplardan Yararlanma Durumuna Göre*

Aktif-Inaktif-Etiketlenmiş -A-Değeri - E - Değeri-Otoradyometre.

9) *Değerlendirme Tarzına Göre*

Gözetimle, tartımla, analizle ölçüm yolları şeklinde bir sınıflandırma olasıdır.

Bu ayırım yollarını diğer özelliklerine göre artırmak olanı olduğu gibi 2 ya da 3 özelliğin birlikte kullanılması ile sınıflandırma yollarına çok daha çeşitlendirme olanığı da bulunmaktadır. Sözgelisi, örneğin küçüklüğü ve yöntemin niteliği birlikte gözönünde tutularak (Makro-çimik, Mikro-çimik; Makro-biyolojik Mikro-biyolojik ...) şeklinde yapılan bir sınıflandırmaya sık sık rastlanır.

Biz olabildiğince fazla etken ve özelliği birlikte içeren bir sınıflandırma uygulayarak verimliliği şiddetle etkileyen: Toprak, bitki, gübre, diğer ortam koşullarını gözönünde tutan bir sınıflandırma uygulamayı seçilmiş bulunuyoruz.

Buna göre verimlilikde kullanılan yöntemleri;

1. Toprağı temel alan
2. Bitkiyi temel alan
3. Bitki-gübre ilişkilerini temel alan
4. Toprak-bitki ilişkilerini temel alan
5. Toprak-bitki-ortam ilişkilerini temel alan yöntemler olarak sınıflandırmak olmalıdır (AYDENİZ, 1975).

11.2. GEREKSİNMENİN BULUNMASI YOLLARI

11.2.1 Toprağı Temel Alan Ölçüm Yolları

11.2.1.1. Gözlemle Değerlendirme

İyi yetişmiş bir uzmanın toprağa dıktan bakış, ya da yerinde görüşü, onun verimliliği hakkında önemli ipuçları sağlayabilir. Erozyona uğrayan tarlalar fakirdir. Düz bir tarla, eğilmilerden daha zengindir. Düz alanlar, dalgalılara yeğlenir. Koyu renkli tarlalar, açıklardan daha zengindir. Kırmızı topraklar fiziksel niteliklerin iyiliğini belirtir. Siyah renk genellikle yeterli organik maddeye işaret eder. Anakayanın tortul olması fazla kireci, volkanik olması ise kirece fakirliği belirtir. Bitki yetiştirme ve yüzeyde beyaz bir tuz tabakası sodalık veya tuzluluğa-çoraklığa işaret etmektedir. Fazla kil potasyumca yeterliliğin simgesi olmaktadır. Topraktaki çatlaklıklar yeterli nem, fazla kil ve derin profile işaret etmektedir. Toprak avuçta solunca bir yumak oluşturuyorsa tıvda olduğu anlaşılabilir; iki parmak arasında ezilince dağılıyorsa, kumlu, cildin izlerini alıyorsa killi bünyeli olduğu saptanmaktadır.

Buna benzer çalışmalar, gözlemlere dayanmakta olup her an yanlış olma riski taşımaktadır. Ancak hiç bir örnek alma ve analiz kütüğü yüklenmeden o toprak hakkında önemli ipuçları verdiğinden her an başvurulan ilk değerlendirmeler olarak kalacaklardır.

11.2.1.2. Toprakın Ürünle Sömürülmesi Bulma

Toprağı temel alan ölçüm yollarından bir diğeri her ürünle topraktan sömürülmesi sayıdır. Gerçekten her ürünle, verim ve kaliteye bağlı olarak belli bitki besin maddesinden belli miktarlar top-

rakıtan uzaklaştığı olmaktadır (Cedvel 1) AYDENİZ, 1975 (Şekil 3) (MILLAR ve TÜRK, 1952)

Yetiştirilen ürüne göre bu miktardaki hirikibesininin ya önceden ya da ürün kaldırıldıktan sonra toprağa katılması zorunlu olmaktadır.

Ancak bu yapılırken gerek ürün dışında topraktan erozyon, yıkanma ve bağlanması ile kayıplar; gerekse yeniden oluşan gübre ile

Çizelge 11.1. Bazı ürünlerle topraktan uzaklaşan hirikibesinin maddesi miktarları

ÜRÜNÜN			Kaldırılan hirikibesinin maddesi (kg)				
Çeşidi	Alanı	Miktarı (kg)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Tahıl	Düme	800 t	13.6	5.8	2.7	0.2	0.9
	Sep	1125	3.7	1.7	0.8	2.4	0.2
	Toplam		19.3	7.5	9.5	2.7	1.0
Arpa	Düme	1233 t	15.3	3.7	3.0	0.2	0.9
	Sep	726	6.1	2.0	11.2	1.7	0.5
	Toplam		19.4	7.7	15.0	2.0	1.4
Çiğdem	Düme	795 t	8.7	4.4	2.0	0.2	0.6
	Sep	908	4.5	2.7	7.7	2.0	0.6
	Toplam		13.2	7.1	10.7	2.2	1.2
Yulaf	Düme	1762 t	14.5	5.9	4.4	0.7	0.5
	Sep	1125	7.2	2.8	14.2	3.4	1.6
	Toplam		21.8	8.2	18.6	4.1	2.1
Mısır	Düme	1762 t	21.1	8.3	3.0	0.2	1.4
	Sep	1302	13.4	4.1	19.1	0.4	1.1
	Toplam		34.7	12.4	24.1	0.6	2.3
Balıkkuyruğu	Düme	801 t	27.2	8.2	8.8	1.4	1.2
	Sep	908	12.7	2.7	17.3	—	—
	Toplam		39.9	10.9	26.1	—	—
Soya F.	Düme	328 t	36.1	12.3	13.6	4.5	5.7
	Sep	1302	8.7	1.8	8.4	—	—
	Toplam		44.8	14.1	22.0	—	—
Bambar	Düme	795 t	20.0	4.7	3.4	1.3	—
	Sep	1302	13.6	2.6	14.4	26.8	—
	Toplam		33.6	7.3	17.8	28.1	—
Çayır otları	Yonca	2000	60.7	15.6	57.2	37.9	9.7
	İğne bembeyazı	2000	45.4	10.0	31.8	22.7	—
Leporelida	2000	35.4	10.6	37.0	25.2	—	
	Düme	2000	34.1	12.3	40.0	10.4	—
Çayır Uğulu	2000	38.1	9.1	38.5	20.7	4.9	
	Soya	2000	41.8	12.7	38.0	22.3	7.0
Tahıl Üçgülü	2000	38.1	10.6	33.6	14.3	3.4	
	Yaprak ve İncecik	908	14.8	2.3	18.0	21.0	—
Ak topa	908	14.4	1.6	13.3	24.2	—	
	Gürgeç	908	16.3	1.4	12.0	18.8	—
Akçıncağı	908	12.7	1.3	18.9	42.0	—	
	Mısır tohumu	227	0.9	0.2	1.0	0.0	0.0

Çizelge 11/1. 'ta DEVAMI

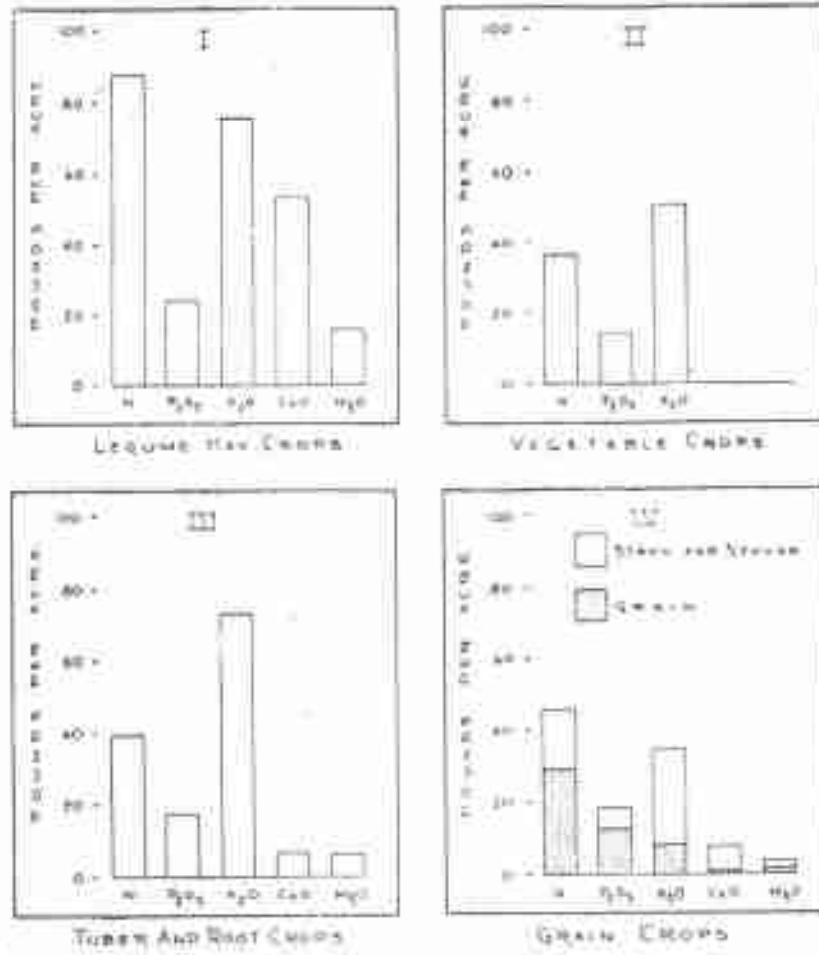
ÜRÜNÜN			Kullanılan bitkisel maddesi (kg)				
Çeşidi	Akısmı	Miktarı (kg)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Endüstri bitkileri							
Selçuk pancarı	Kök	10000	10,6	0,1	25,5	—	—
Adi pancar	Kök	11330	20,4	11,4	50,8	2,3	2,3
Panah	Lâ	237	0,5	0,3	1,4	0,3	—
	Çiğni	454	17,5	0,7	1,4	1,3	—
	Dal-yap.	900	17,0	3,0	0,7	7,3	—
	Toplam	1589	30,9	10,6	15,5	10,9	—
Keten	Dane	520	13,8	5,7	3,7	1,3	—
	Sap	837	9,3	1,5	8,5	4,0	—
	Toplam	1357	23,1	7,2	12,2	7,3	—
Tütün	Yaprak	60	10,6	1,1	32,7	25,9	—
	Sap	560	11,0	2,0	18,0	4,4	—
	Toplam	1240	20,4	3,7	50,7	30,3	—
Sebzeler							
Lahana		9000	27,2	0,1	30,3	0,2	1,0
Harar		4540	10,4	5,9	24,1	2,7	0,9
Karnabahar		6010	19,0	0,8	22,7	2,7	1,4
Kereviz		4540	11,4	0,1	34,1	—	—
Maya		3523,3	22,5	1,5	5,0	—	—
Soğan		1057,4	17,8	7,0	17,1	8,5	1,3
Sane		900	3,2	1,8	5,9	—	—
Parmısık		3205,1	14,3	4,1	30,4	0,8	1,2
Salgam		10000	22,7	0,1	40,0	4,5	0,0
Meyveler							
Elma		10500	2,7	1,4	4,8	0,5	0,0
Kırmızı		3032	7,2	1,0	9,1	—	—
Üzüm		2704	4,1	2,7	0,2	0,2	0,5
Kavun		5000	10,0	3,6	18,2	—	—
Şeftali		14282	10,0	5,0	20,7	—	—
Armut		10569	2,4	1,4	4,8	1,3	0,6
Elb		2046	6,0	2,5	9,7	—	—
Hayvansal Ürünler							
Kazma		454	1,8	0,5	0,5	0,4	0,0
Yumurta		46	1,0	0,2	0,1	—	—
Yağ	(Kök)	91	2,2	1,4	0,2	1,1	0,0
	(Keten)	36	0,7	0,3	0,0	0,3	—
Süt		454	2,7	0,0	0,8	0,5	0,0
Yün	(Yakamama)	454	24,5	0,3	25,5	0,6	0,1

katılan artıkları dönen ve kalıcı etkilerle yeniden katılan miktarların gözönünde tutulması gerekir.

Bütün bunların doğru değerlendirilmesindeki güçlük ise ortadadır.

11.2.1.3. Toprakta Bulunan Mikroma Göre Değerlendirme

En iyisi ve en güvenilir topraktan örnekler alarak onları analiz etmek suretiyle o toprağın verimliliği hakkında gerekli bilgileri edinmek olmaktadır.



Şekil 3. Farklı ürünlerle toprağın kalıtılan bitkibesin miktarları (I. Yemelik baklagıl, II. Sebze, III. Yumurta ve kök, IV. Tahıllar). (MILLAR ve TURK (1934))

Toprağı esas alan çalışma şeklinde; bitkibesin kaynağının toprak olduğu, dolayısıyla bunun incelenmesi sonucunda toprakta alınabilir besin maddeleri miktarını ve buna bağlı olarak da bitkinin besin maddeleri gereksinimlerinin bulunabileceği varsayımından yürünmektedir.

Toprak analizleri için temel olan laboratuvar tekniği ile araç ve gereçlerle ilgili bilgiler (Toprak verimliliği) stanıdaki çalışmalarda

kullanılan alet ve malzemeye ait laboratuvar el kitabı) adlı uygulama klavuzunda açıklanmıştır (Özbek ve Aydeniz, 1967).

Özellikle elverişli bitkibesinleri toprakta çoğukez milyonda parça olarak; kimukez daha da küçük oranda bulunmaktadır. Bu nedenle bu analizlerle ilgili tekniklerin çok iyi bilinmesi gerekir. Bu konudaki temel bilgiler de: (Toprak Verimliliğinde Mikroşimok Analize Giriş, I. Genel Bilgiler) kitabında verilmiş bulunmaktadır (Aydeniz, 1969a).

Günümüz analiz tekniğinde en büyük yeri olan ışınal-analiz ile ilgili bilgiler (Işınal Analiz Metodları, I. Yarıma ve Yutulma Yolu-Aydeniz, 1975); ve bitkibesinlerinin iyon nitelikleri, analizde bunlardan yararlanma yolları, analiz yöntemleri ve ışınal analiz metodları (Toprak Verimliliği İçin Bitkibesin Maddelerinde Işınal Analiz-Aydeniz, 1969 b) adlı kitaplarda açıklanmıştır.

Özellikle ayrı kaynaklardan (Toprak-gübre) gelen aynı bitkibesininin ölçümüne olanak sağlayan radyoizotoplardan yararlanarak uygun gübre düzeyinin bulunması sorununun çözümüne büyük kolaylık getirmiştir (Aydeniz, 1970 a ve 1972).

Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ise (Toprak Verimliliğinde Saygım Yolları-Aydeniz, 1970 b) adlı kitapta gösterilmiştir.

Bulunan sonuçlar, yöntemlere göre değişen sınır değerleri ile kıyaslanarak gerçektirme hesaplanır. Ülkemize uygun toprak analiz yöntemlerinin sınır değerleri ve kaynakları 11/2 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 11/2. Toprakta bulunan bitkibesinlerinin yöntemlere göre sınır değerleri.

Birkil B.	Yöntem	Birim	Düsey			Kaynak	Yıl
			Düşük	Yeni	Yüksek		
N	Na ₂ NO ₃	ppm	< 5.00	5-20	> 20	Chapman	1960
P	NaHCO ₃ %	mg	< 6.1	6.1-12.2	> 12.2	Olsen ve ark.	1954
K	Değjitaliz	100 g	< 0.3	0.3	> 0.3	Jackson	1962
Ca	"	"	< 1.5	1.5-3.0	> 3.0	Mehred	1958
Mg	"	"	< 3.0	3.0	> 3.0	Jackson	1962
S	Türbidimetre	ppm	"	3.0	"	Chesnin ve Yien	1950
Fe	DTTA	ppm	< 2.0	2.0-4.5	> 4.5	Fellers ve Lindsay	1970
Zn	"	"	< 0.5	0.5-1.0	> 1.0	" " "	"
Mn	"	"	"	1.0	"	" " "	"
Cu	"	"	"	0.2	"	" " "	"
Mo	Toplam	"	< 1.0	"	"	Walker	1948
B	Sıcak suda	"	< 0.5	0.5-1.0	> 1.0	Bray	1965

Toprağı enis alan çalışma şeklinde; bitkibesin kaynağının toprak olduğu, dolayısıyla bunun incelenmesi sonucunda toprakta alınabilir besin maddeleri miktarının ve buna bağlı olarak da bitkinin besin maddeleri gereksinimlerinin bulunabileceği varsayımından yürünmektedir.

Bu düşünce şüphesiz doğrudur da. Ancak bu yolda, daha örnek alur ve çalışmaya hazırlanırken toprağın doğal özelliklerinden uzaklaşma da başlamaktadır. Bu anda nem, sıcaklık ve bunların değişimleri besin maddelerinin mobilizasyonu, kaybı veya değişimleri ile yakından ilgili bulunmaktadır.

Bu nedenle toprak örneği alınarak yapılan bütün çalışmalarda sırasıyla örneğin temsil gücü, örnekteki değişiklikler: örnek üzerinde çalışılırken tarla toprağında oluşan değişiklikler, alınabilir besin maddeleri tayinindeki güçlük gibi faktörler üzerinde önemle durulmalıdır.

Toprak örneğinin alınmasından sonra bunlarla çalışmaya hazırlanırken ilk üç faktörle ilgili olarak ortaya çıkması olan hataların en-aza indirilmesi için büyük bir çaba göstermek zorunluğuna vardır. Dördüncü faktör ise, sonu gelmeyen ve gelmeyecek olan çalışmaların yapılmasını gerektiren bir niteliktedir.

Bu hususta ilk akla gelen, topraktaki toplam bitkibesin maddesi, miktarından o toprağın verimliliğinin tayin edilebileceği ise de toplam bitkibesin maddeleri miktarının bilinmesinin bu hususta doğru bir sonucu elde edilmesine olanak vermeyeceği bugün kat'i olarak anlaşılmış bulunmaktadır. Gerçekten bir toprakta bulunan, yalnız inorganik haldeki, sözcüğüyle PO_4^{3-} - $H_2PO_4^-$ iyonlarındaki aynı miktar fosforun doğabi bitki tarafından alınabilme dereceleri birbirinden farklı bulunmakta, aynı zamanda, bu anyonların bağlı oldukları kationlar da bunların alınabilmeleri üzerinde aynı derecede önemli olarak bir rol oynamaktadırlar.

Bitkinin topraktan doğrudan doğruya dokunum ile alabildiği bitkibesin maddeleri miktarlarının sınırlı olması, bunların büyük kısmının toprak sıyunda erimiş olan tuzlardan sağlanması araştırmacıları, toprakta, suda erir besin maddesi miktarını tayine zorlamıştır. Yalnız, bu makiatla yapılan araştırmalar bunun faydalı olduğunu, ancak bitkilerin alabildikleri bitkibesin maddeleri miktarlarının bundan da farklı olacağını göstermiştir. Çünkü bir yandan bitki bünyesinin anyon ve kationlara yataklık yapan kompleks özelliği ve iyon mübadele gücü, öte yandan da toprakta bulunan inorganik kil mineralleri ile organik tabiatındaki hümitli kolloidlerinin adsorpsiyon ve mübadele güçleri gibi faktörler bitkinin suda eriyen miktarların çok üstünde bitkibesini alabilmesine olanak vermektedirler.

Çizelge 1173. Çeşitli yaşta Anadolü Bölgeli Topraklarının Çeşitli Özelliklerle Bulunan Fesil Miktarları (gün olarak).

Toprak No.	Ölçer	İlyo ve Korta I	Miliv ve Astroy	Korta	Aman (1:50)	Troog	Geniz (0.1 N H ₂ SO ₄)	İlyo ve Korta II	Geniz	Apvut (1:7)	Melich	Klypsod	İlyo ve Korta II (1:20)	Smilt ve arka-başlar
1	2.70	0.46	0.37	1.40	300-	9.80	0.11	3.87	4.20	6.81	0.10	0.26	20.20	0.11
2	3.36	0.70	0.37	1.60	200-	9.80	0.16	5.23	4.90	45.56	0.30	0.41	32.70	0.23
3	4.05	0.30	0.31	0.56	142-	9.80	0.19	5.02	5.94	18.55	0.20	0.34	40.40	0.11
4	4.33	0.73	0.37	4.06	320-	14.70	0.44	10.45	7.70	21.50	0.20	0.36	39.80	0.31
5	3.85	0.40	0.08	2.02	538-	9.00	0.26	5.02	7.08	25.20	0.20	0.20	29.30	0.23
6	17.57	10.20	85.13	44.00	153-	80.25	45.70	25.85	24.40	52.50	42.10	40.73	74.00	36.75
7	10.00	6.04	9.04	17.30	116-	23.54	16.10	10.87	5.60	23.10	14.10	5.44	11.00	4.55
8	2.00	0.00	...	7.50	200-	147.00	65.35	40.70	60.70	70.00	79.60	77.20	120.00	40.00
9	2.70	3.03	7.00	31.00	538-	76.44	5.06	64.00	67.70	98.00	6.20	3.08	150.40	5.11
10	17.43	2.64	2.56	12.00	200-	24.30	0.61	34.99	27.44	70.00	0.70	4.13	120.00	0.49
11	1.35	0.25	...	0.70	215-	4.90	4.18	4.18	4.90	19.45	0.20	0.00	30.10	0.14
12	0.73	1.22	2.47	31.00	450-	38.80	17.50	15.80	56.00	91.00	15.80	9.00	190.00	11.95
13	20.66	4.22	8.47	28.00	429-	60.76	9.05	50.16	54.60	84.00	4.20	2.25	140.00	3.24
14	3.72	0.70	0.44	2.00	394-	14.70	0.23	7.84	8.26	36.40	0.50	0.30	45.20	0.41
15	3.80	0.20	...	1.82	338-	9.80	0.90	6.27	10.60	42.00	0.50	0.23	39.00	0.30
16	0.11	1.48	2.50	10.22	338-	49.00	20.00	47.00	40.80	84.00	130.40	129.37	217.30	112.70
17	6.22	1.24	2.50	9.27	338-	19.00	1.05	10.72	20.72	77.00	3.90	2.70	130.00	3.47
18	19.00	4.20	0.04	30.00	314-	83.26	7.35	105.40	78.40	440.00	7.40	3.30	194.00	6.82
19	4.19	0.78	1.10	4.34	305-	19.60	0.39	12.54	9.30	53.25	0.60	0.00	41.40	0.67
20	10.71	5.57	3.80	21.64	294-	44.10	5.05	52.67	31.30	60.00	2.90	1.13	96.00	2.03
21	4.12	0.79	0.09	3.70	270-	210.70	25.19	20.71	29.40	70.00	102.40	86.25	113.00	23.00
22	4.59	0.75	0.37	3.40	530-	12.74	0.40	10.45	7.60	29.75	0.40	0.41	39.30	0.84
23	3.02	1.00	2.23	6.40	100-	117.00	25.18	48.80	46.20	70.00	106.00	91.50	110.00	68.00
24	3.20	0.90	1.95	6.50	533-	11.26	0.02	15.26	15.12	70.00	0.70	0.04	38.00	0.79
25	4.01	0.33	1.92	5.88	268-	100.20	62.32	40.40	39.60	84.00	130.50	120.00	136.00	104.13
26	5.43	1.53	1.73	9.00	100-	19.00	0.78	31.35	25.76	77.00	1.30	0.94	118.00	1.05
27	11.40	2.40	2.36	10.64	382-	19.60	0.84	25.83	18.70	65.00	0.70	0.45	72.00	0.50
28	3.00	1.17	2.28	5.18	428-	19.60	0.00	15.57	15.60	60.50	0.90	0.03	64.00	0.79
29	4.19	1.04	1.14	5.18	203-	9.80	0.44	8.52	9.52	25.00	0.40	0.34	26.00	0.37
30	2.70	1.09	0.60	4.94	605-	7.04	0.57	11.57	6.44	16.30	0.20	0.11	24.30	0.35
31	7.23	3.11	0.02	10.20	364-	98.00	35.00	93.96	60.60	77.00	86.00	84.73	207.30	10.26
32	3.04	1.55	2.39	5.04	140-	50.00	34.13	21.11	31.00	70.00	58.00	35.03	45.00	25.00
33	3.54	0.50	0.86	3.22	113-	63.70	10.97	0.09	18.40	64.00	52.40	26.26	96.00	19.25
34	1.00	0.30	...	3.14	371-	6.66	0.20	7.52	7.00	26.25	0.50	0.08	32.30	0.44
35	11.02	1.09	2.20	11.62	549-	14.70	1.73	22.95	25.90	52.80	2.10	0.80	118.00	1.60
36	2.00	0.00	0.18	1.40	117-	44.10	12.23	14.84	20.20	75.00	30.00	24.75	95.00	14.53
37	47.03	3.24	3.08	3.28	610-	161.70	35.00	13.27	10.64	11.90	35.00	27.38	1.10	24.20
38	6.08	2.59	2.30	17.64	294-	35.46	2.14	33.75	31.22	77.00	2.30	0.75	74.00	1.79
Toplam Ortalama	343.05	82.97	130.75	434.21	12474	2004.40	540.48	1186.10	1081.10	2344.3	910.7	701.26	2001.4	615.07
	0.82	2.13	3.36	11.13	321	53.45	13.86	50.41	27.72	57.6	23.35	20.30	84.65	13.77

İçte bu durum dikkate alınarak toprakta, mübadele edilebilir, bağımsız, çözünebilir bitkibesini maddeleri tayin edilerek alınabilir.

Kimi katyonlar özellikle Na iyonu yaptığı girişimlerle toprağın renginin reaksiyuna girişmesine neden olur ve bunu önlemek için karbon-biak gibi renk alıcıları kullanmak gerekebilir (OLSEN yönteminde olduğu gibi).

4.° Aranan bitkibesinini ölçülebilir oranda çözmesi

Bu konu uygulamadaki kolaylık yönünden büyük önem taşımaktadır. Elverişliği yarısına dahi ölçülemeyen ya da ölçümde güçlükler çıkaran çözücü daha başlangıçta kusurlu olmaktadır.

5.° Aranan bitkibesin maddesinin ölçümüne girişmemesi gerekir.

11.2.2 Bitkiyi Temel Alan Ölçüm Yolları

Toprağın verimlilik ve gübre gereksinmesinin belirlenmesinde o topraklarda yetişen bitkilerin incelenmesi de sık sık deneney yollarından biri olmaktadır.

11.2.2.1. Verim ve Gelişmeden Yararlanma

Bir toprağın verimliliğinin en kolay ve kestirme yolu, üzerindeki ürünün gelişme durumunu ya da verim durumunu gözlemek olmaktadır. Bu durum hasatta olduğu gibi gelişmenin her hangi bir döneminde de izlenebilir.

11.2.2.2. Floradan Yararlanarak Değerlendirme

Bitkiyi temel alan değerlendirme yollarının en önemlilerinden birisi de o topraktaki floradan yararlanmak olmaktadır.

Her bitki bütün bitkibesin maddelerine gereksinme duyar, ama duyarlı olduğu, hassas olduğu, belirli bitkibesin maddeleri, belirli gübreler vardır. Bu nedenle belli bitkibesinleri için bu bitkiler gösterici- işaret-alamet-indikatör olarak kabul edilirler. Söğeliği morgan otu azot, marul fosfor, baklagiller potasyum için indikatördür. Taşyonca, mellatus kalsiyuma karşı dayanıklıdır. Bunun gibi asma demire karşı, pamuk kökürde karşı, yulaf bakıra, mısır çinkoya, yulaf (tamarix) bora karşı daha fazla isteklidir. Bir toprakta ürün bulunmadığı dönemde ya da ürünün yanında gelişen yabancı otlar, doğal flora da bu bitkilerin fazlalığı-azlığı toprağın bitkibesin kapsamı ya da gübre gereksinmesi hakkında fikir verebilir. Bir tarlada morgan otu bolluğu azotça yeterlilik, yabancı marulun fazlalığı, fosforca yeterliliğin, baklagillerin buğdaygillerden olan çimlere üstünlük kazanması azot

haldeki besin maddelerini tesbit yolları araştırılmıştır. Bu yolla tayin yapabilmek için çözelti şarttır. Topraktaki alınabilir bitki-besin maddesi çözeltisi elde etmek için de çözücü kullanmağa zorunluk vardır. Bu ise doğal durumdan ayrılmaya ve aynı zamanda birçok yan etkilerle karşılaşılmasına neden olmaktadır.

Bu bakımdan çözücünün cinsi, dozu, oranı, reaksiyonu, temas süresi ve hızı birer problem olarak ortaya çıkmakta ve toprağı diğer besin maddeleri kapsamı, reaksiyonu, ihtiva ettiği organik madde miktarı, fiziksel bünyesi, kireç muhtevanı ve buna benzer faktörlerin etkileriyle belli bir toprak için uygun olan çözücü değerleri için elverişli olmamakta, bu ise bir çok hallerde yanlış sonuç alınmasına yol açmaktadır.

Gerçekten pratikte bu amaçla hazırlanmış yüzlerce çözücü bulunmasına karşın bu çözücüler gerekli çalışmalar yapılmadan kullanıldıkları an, yanlış sonuç vermektedirler. Çizelge 11/3'de değişik yöntemlerle bulunan değerler arasındaki farklar görülmektedir. (AYDENİZ 1982).

Toprakta bu amaçla yapılacak çalışmalarda toplam değışebilir erir haldeki bitki-besin maddeleri arasında, belli bir dengenin bulunduğu öncelikle dikkate alınmalıdır.

Total \rightleftharpoons mütadalele olabilir \rightleftharpoons erimiş

Toprağı esas alarak yapılan çalışmalarda bakımından son olarak geliştirilmiş bulunan "İzotopik seyreltme yöntemi" (E değeri) diğer metodlara oranla çok ümit vericidir (AYDENİZ, 1973).

İyi bir çözücüde bulunması gereken nitelikleri şu 5 madde halinde toplamak olmalıdır (AYDENİZ, 1972).

1.^o Toprağın reaksiyonu ve Ca^{++} iyonunun kontrolü.

Seçilecek çözücünün reaksiyonu buna yakın olmalıdır. Toprakta bulunan Ca^{++} özellikle $CaCO_3$ reaksiyonunu etkilediği gibi diğer iyonlarla da reaksiyona gireceğinden gözönünde tutulmalıdır.

2.^o Toprakların başat iyonu ve bu iyon çapının gözönünde tutulması

Elverişli miktarların ölçümünde çözücüde aranana yakın bir iyon seçilmelidir. Sözügelisi NH_4 iyonu pek çok yönden, özellikle iyon çapı yönünden K iyonuna benzerlik göstermektedir.

3.^o Katyonun dispersiyona ve toprak renginin etkisine meydan vermeyen tipten olması

açlığının, buğdaygillerin baklagillere üstünlük kazanması potasyum açlığının simgesi olmaktadır. Bunları diğer bitkibesin maddeleri için de açıklamak olmalıdır.

11.2.2.3. Bitki Analizlerinden Yaratılanı

Toprakların bitkibesin kapsamları, çeşitli yan etkenler nedeni ile bitkilere olduğu gibi yanmazlar. Ancak genel olarak toprakta bir bitki besininin bolluk ya da darlığı bitkilere geçmekte; ve bitkilerin bitkibesin kapsamları toprakta, o bitkibesininin yokluk ve çokluğuna bağlı olarak katlarınca, onlarca kat artabilmektedir.

Bu durumda bitkileri analiz ederek, kapsamlardan bitkibesinlerinin durumunu izleyerek açlık-tokluğun kontrol edilmesi düşünülmüştür. Çünkü, bitkiadaki değişim, topraktan çok daha az olmakta, diğer etkenlerin girişimine gerek kalmadan, toplam miktarlardan sonuca varılabilmekte; ve daha önemlisi, değişimin ancak belli sınırlarda gerçekleşmesi ve bu sınırlar dışında bitkinin ölmesi olmaktadır. Bu nedenle bu yöntem çoğukez topraktan daha doğru sonuç veren yöntem olarak araştırmacılarca yeğlenmekte ve standard metod olarak kabul edilmektedir.

Ancak, gerek bitkilerin yetiştirme koşullarındaki ve yağmadaki değişiklikler; gerekse organlar arasında kapsam bakımından büyük farklar bulunabilmektedir. Bunun sonucu olarak da değişik araştırmacılarca verilen içerikler arasında büyük fark gözlenmektedir. Buna bir örnek olmak üzere mısır bitkisinde çeşitli gelişme döneminde, değişik organlarda, farklı araştırmacılarca yapılmış analiz sonuçları çizelge 11/4'de verilmektedir.

Hatta bu rakamların da ortam koşulları değiştikçe daha da değişeceğini peşinen kabul etmek gerekir. Bu düşünce ile, her bitkibesinini geometrik düziye göre, gübresizden toksik düzeye kadar değişen oranlarda vermek suretiyle, büyütme odasında, yaptığımız araştırmada mısır bitkisinin bitkibesin kapsamlarında şu değişiklikler saptanmıştır (Çizelge 11/5).

Ancak bütün bunlara karşın, bitkilerin bitkibesin içerikleri toprağa oranla çok az farklılık göstermekte ve bu nedenle de pek çok araştırmacı çeşitli bitkiler için sınır değerleri vermiş bulunmaktadır.

Sınır değerleri, genellikle: aç-yeter-tok; eksik-yeter-fazla; düşük-orta-yüksek; açlık belirtisi-yeterli-toksik belirtisi; gübre gerekir-gerekmaz-zararlı olur gibi çeşitli biçimlerde verilmektedir.

Çizelge 11/4. Çeşitli araşırılmalara göre sınırla bitkilisizlerinin sınır değerleri.

Bitkilisizini	G. Dime.	Organ	Sınır D.	Kaynak	
N	%	—	0.70	Goodal ve Gregory (1947)	
		Piskülide	Koç. Yap.	3.00	Mehrad, Mutir ve Peak (1969)
P	%	"	2.90	Gallo ve ark. (1968)	
		Çiçekin	fi. Yaprak	2.90	Tyner (1946)
		Yas senu	Sap-alt. X	0.0014	Goodall ve Gregory (1947)
		Piskülide	Yaprak	0.23	Gallo ve ark. (1968)
K	%	Çiçekte	6. Yaprak	0.295	Tyner (1946)
		Piskülide	Koç. Yap.	0.25	Mehrad ve ark. (1965)
		Geç yaz	Sap-alt	0.003	Goodal ve Gregory (1947)
		Piskülide	Koç. yap.	1.90	Mehrad ve ark. (1963)
Ca	%	"	Yaprak	2.20	Gallo ve ark. (1966)
		Çiçekte	6. Yaprak	1.30	Tyner (1946)
		"	Yaprak	2.00	Harvey ve ark. (1962)
		Piskülide	Koç. Yap.	0.40	Mehrad ve ark. (1963)
Mg	%	"	"	0.25	Mehrad ve ark. (1963)
		"	"	0.13	Peaslee ve Moss (1969)
Mn	ppm	Piskülide	Koç. Yap.	15	Mehrad ve ark. (1963)
Fe	"	"	"	15	" " " "
Zn	"	"	"	15	" " " "
B	"	"	"	10	" " " "
Cu	"	"	"	5	" " " "
Mn	"	"	Sap	0.11	Dios ve Bruyer (1965)

Çizelge 11/5. Bitkilisizlerinin toprakta bulunan toksik düzeyde kadar artması durumunda sınır bitkilisiz bitkilisiz kapsamını değişimler.

Bitkilisizini	Birim	Kapsam	
		Enaz	Ençok
N	%	—	—
P	%	0.23	0.70
K	%	3.40	7.20
Ca	%	0.13	16.66
Mg	%	0.19	1.13
Fe	ppm		
Zn	"	16.1	121.9
Cu	"	6.2	18.6
Mn	"	85.4	4440.0

Çizelge 11/6'da çeşitli tarla bitkileri için sınır değerleri görölmektedir (Chapman, 1966) (SSSA, 1967) ve (Benton, 1966).

Çizelge 11/7'de meyveler için sınır değerleri ve kapsamlar verilmektedir (Chapman 1966) (Jackson, 1962) ve (Kenworthy ve Martin, 1967).

Çizelge 11/8-9'da ise sebzeler için sınırla bitkilisiz kapsamı ve sınır değerleri görölmektedir (Gerakson, 1977).

Çizelge 11.10. Tahdit ve baklagillerin bükülmesin sonuçları

İsim	Miktar	%										ppm					
		P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B						
Tahiller																	
Buğday	—	0.08-0.40	2.32-3.40	0.50-1.30	0.07-0.46	0.70	18-250	3-10	—	20							
Arpa	Dane	0.12-0.4	0.2-0.8	0.02-0.1	0.07-0.2	0.00-0.3	7-20	5-41	21	2							
Arpa	Sap	0.04-0.6	1.1-2.0	—	—	0.00-0.3	7	—	—	—							
Arpa	Dane	0.2-0.8	0.2-0.9	0.000-0.00	0.1-0.3	0.04-0.3	25-50	3-19	30	—							
Arpa	Sap	0.04-0.4	0.3-1.9	0.1-0.0	0.1-0.5	0.00-0.3	100-100	2-0	3-00	—							
Yaprak	—	0.05-0.2	0.2-1.0	0.1-0.9	—	—	—	0-12	—	—							
Dane	—	0.15-0.5	0.3-0.7	0.05-0.2	0.06-0.3	0.07-0.3	2-550	0-80	29	—							
Sap	—	0.00-0.4	0.6-3.5	0.15-0.7	0.06-0.5	0.09-0.5	10-370	3-54	4-200	—							
Baklagiller																	
Yonca	—	0.1-0.5	0.5-4.5	0.3-4.5	0.2-0.4	0.2	150-6000	10-130	4-15	14-110	4-30						
Karmin öğüt	—	0.2-0.5	1.1-3.4	1.1-2.1	0.4-0.7	0.2	100-2000	25-500	1-20	24-70	20						
Soya fasulyesi	Dane	0.5-1.1	0.8-2.4	0.2-0.9	0.2-0.3	0.1-0.2	60-570	30-200	6-12	27-80	2-20						
Bakla	Dane	0.5-0.8	1.1-1.6	0.07-0.3	0.1-0.2	0.06-0.6	80-210	14-30	2-10	23-26	—						

Kaynak: JACOBSON (1982) ve CHAPMAN (1966).

Çizelge 11/7. Çeşitli meyvelerin yersel bitkilerin (kapasitleri) (Jackson, 1962-Çizelge 11, (1966); Kozançeriyi vs. Martin, 1966 vs. S.S.A., 1967-1968) (devamı)

Çeşit	N	P	K	Ca (%)	Mg	S	Fe	Zn	Cu (ppm)	Mn	B
Meyve	2,2-2,7	0,1-0,2	1,0-1,7	3-5	0,2-0,6	0,2-0,3	60-150	20-100	4-10	20-100	14-37
Armut	1,8-3,0	0,1-0,3	1,0-3,3	0,4-3,7	0,2-0,9	0,1-0,5	120-215	32-35	2-41	20-170	24-41
Armut	2,0-4,0	0,1-0,6	0,4-1,3	1,3-3,2	0,2-0,3	0,45	55-10	30-46	23-40	23-94	-
Baldır	1,0-2,0	0,10	0,2-1,0	2,0	1,0-2,2	0,2-0,3	-	-	11-20	72-127	-
Ceviz	1,9-2,7	0,2-0,3	0,7-3,0	1,2-2,5	0,4-1,0	0,2-0,4	50-200	-	4-20	21-2700	-
Çilek	1,6-2,1	0,2-0,4	1,3-1,7	0,6-1,0	0,2-0,4	-	70-200	-	2-32	20-660	17-27
Elma (yap.)	1,6-2,1	0,1-0,2	1-1,5	1,0	0,2	-	40-350	14-55	13-34	20-170	5-21
Erzik	0,3-2,0	0,2-0,4	0,0-4,0	2,0-5,2	1,6-2,9	0,4-0,5	-	-	7-10	53-65	33
Fındık	1,5-2,8	0,1-0,4	0,3-1,3	0,8-1,6	0,3-0,3	0,2-1,6	200-300	25-50	3-460	321-6700	11-45
Karpuz-karavut	3,0	0,3	3,5	3,5	4,0	-	-	-	-	-	0
Kayısı	1,6-2,2	0,08	4,0	1,5	0,5	0,15	-	10-31	-	65-200	10-100
Kivi	2,1-3,2	0,1-0,7	0,3-2,6	0,0-3,0	0,4-1,2	1,0-0,8	10-700	0,35	3-200	-	-
Muz	1,6-3,5	0,2-0,5	3,0-5,0	0,3-2,2	0,2-0,4	0,35	30-2000	-	-	-	-
Şeftali	1,6-4,0	0,2-0,4	1,5-2,0	1,7-2,2	0,3-0,7	0,2-0,4	107-108	17-30	6-31	18-125	10-55
Yavruoğul	1,9-2,7	0,1	0,4-2,3	1,6-7,0	0,2-1,2	0,1-0,6	50-200	15-300	4-22	18-1000	21-250
Zeytin	1,3-1,6	0,1-0,3	0,4-1,4	1,0-2,0	0,1-0,6	-	-	15-19	5-19	-	10-19

Gezici 11/II. Sezarlarde iatki bosa: amaklar: kuyular (K.M. qanlar)

Geçit	Organ	N	P	K	Ca	Mg	Fe	H	Cu	Zn	Mn
		%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Kuyular	45-10 cm	2.4	0.20	1.5	0.4	0.15	—	30	—	20	10
Baslar	Organik	3.0	0.35	2.4	0.5	0.30	—	100	—	60	100
	Organik	3.0	0.35	1.8	0.4	0.25	300	40	15	30	30
	Organik	6.0	0.50	2.5	3.0	0.70	450	60	60	60	300
	Organik	3.5	0.20	2.0	2.5	0.30	—	60	—	15	70
	Organik	3.0	0.30	4.0	3.5	0.80	—	80	—	30	300
	Organik	3.2	0.20	2.0	1.2	0.25	100	30	1	45	25
	Organik	3.5	0.70	4.0	2.5	0.40	300	100	5	25	150
	Organik	2.2	0.20	2.4	0.3	0.25	—	30	—	—	—
	Organik	4.2	0.45	3.4	2.2	0.40	—	40	—	—	—
	Organik	3.0	0.30	3.0	1.5	0.25	30	70	—	20	—
	Organik	4.0	0.30	4.0	3.5	0.45	60	60	—	30	—
	Organik	—	—	6.0	3.0	0.70	—	—	—	—	—
	Organik	—	—	6.0	3.0	1.00	—	—	—	—	—
	Organik	2.5	0.30	2.2	6.0	1.25	—	60	—	50	—
	Organik	2.0	0.20	2.3	1.7	0.45	120	20	4.5	20	100
	Organik	3.5	0.40	4.0	2.0	0.55	35	35	7.0	30	300
	Organik	3.0	0.54	3.0	0.7	0.34	—	50	2	40	50
	Organik	4.5	0.72	2.7	0.8	0.50	—	100	10	20	10
	Organik	3.5	0.30	4.0	0.7	0.20	20	30	3	10	200
	Organik	3.5	0.50	7.0	3.0	0.50	40	60	8	30	300

Çevre: H.18.2a: DEVAMİ

Hıyar	4,5	0,40	6,0	1,4	0,30	---	50	---	---	---
Marı	4,0	0,60	8,0	2,0	0,70	---	25	---	---	---
Marı	1,5	0,25	---	---	---	---	45	---	---	---
Seğan	2,2	0,40	---	---	---	---	30	---	---	---
Bacılı	3,3	0,30	2,2	1,2	0,27	---	45	---	---	---
Çiçek	3,6	0,35	2,8	1,3	0,35	---	50	---	---	---
Çiçek	3,3	0,35	3,0	2,5	0,40	---	60	---	---	---
Engin	3,0	0,70	4,0	0,4	1,00	---	40	10	---	---
Biber	4,5	0,80	5,4	0,6	1,70	---	100	20	---	---
Patates	3,0	0,20	4,0	2,0	0,50	---	30	---	---	30
Engin	3,0	0,40	0,0	4,0	0,80	---	40	---	---	50
Engin	4,2	0,40	3,0	0,6	1,00	---	150	---	---	50
Tilim bit.	5,2	0,30	3,3	1,2	1,80	---	40	45	---	85
Yaprak	2,8	0,10	1,8	1,6	0,40	---	60	65	---	100
Yap. kulaç.	3,5	0,30	2,8	2,5	0,80	---	70	12	---	140
Olg yaprak	3,2	0,20	2,8	0,7	0,40	---	---	---	---	60
Engin	4,2	0,30	4,5	0,9	0,80	---	---	---	---	100
Yaprak	3,5	0,35	---	3,0	---	---	30	---	---	60
Engin	4,5	0,60	---	5,0	---	---	100	---	---	80
Engin	2,2	0,20	7,0	0,5	0,60	---	30	5	---	50
Yaprak	4,0	0,60	4,0	2,0	1,00	---	100	10	---	100
Engin	2,0	0,20	2,5	2,5	0,60	---	---	4	---	---
Yaprak	2,0	0,30	3,5	3,5	0,80	---	---	8	---	---

Kaynak: GERRALDSON ve ark. (1977).

Çizelge 11/18. Sektörlere ilişkin nitrat-kaplı azot miktarları (ton/ha)

Ürün grupları	Ürünler	Oran	NO ₃ -N (ppm)			Pb ₂ -P ₂ (ppm)			K (%)		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C
Famille Karnabahar Lahana Kavun Havuç Karnajalaklar Kereviz Hıyar Marul Filyer Pulbun	Çiğdem	✓	4000	6000	8000	2000	3000	4000	1	2	3
	İk. tane	✓	5000	7000	9000	2500	3500	4500	2	3	4
	Buz. Turunç	✓	5000	7000	9000	2500	3500	4500	2	3	4
	Mey. Balğ	✓	3000	7000	9000	1500	2000	2500	2	3	4
	Orta yığı	✓	3000	7500	10000	2000	3000	4000	2	3	4
	Tepe tut.	✓	3000	7000	9000	2500	3500	4500	2	3	4
	Orta yığı	✓	5000	7000	9000	2000	3000	4000	2	3	4
	Mey. Balğ	✓	7000	7000	9000	1500	2000	2500	2	3	4
	Buz. Tur.	✓	4000	6000	8000	2000	3000	4000	2	3	4
	Genç	✓	8000	10000	12000	3000	4000	5000	4	5	6
Lipuzak Selen Masur Tuzlu pat. Domates	Genç	✓	8000	10000	12000	1200	1600	2000	9	10	12
	Orta yığı	✓	6000	7500	9000	800	1200	1600	7	8	9
	Erpin	✓	3000	6000	9000	500	1000	1500	4	5	6
	Orta yığı	✓	4000	6000	8000	2000	3000	4000	2	3	4
	Foskalye	✓	200	1000	1500	500	750	1000	2	3	4
	Orta yığı	✓	1500	2500	3500	1000	1500	2000	2	3	4
	Çeçek	✓	3000	10000	15000	1000	2000	2500	2	3	4
	Meyve-2. yığı	✓	4000	6000	8000	1000	1500	2000	2	3	4
	Meyve-1. yığı	✓	2000	3000	4000	800	1200	1600	1	2	3
	Meyve-3. yığı	✓	9000	7000	6000	1500	1000	2500	3	4	5

1- 3) 2'lik azotik azot miktarı NO₃-N ve Pb₂-P₂ ve toplam K. kuru madde miktarları (JOHNSON ve ULRICH, 1963).

2- A. AÇ

B. Orta

C. Yüksek

Kaynak: GERALDSON ve ark., (1977).

Her ürün için çeşitli araştırmacılarca verilmiş ayrıntılı sınır değerleri bulunmaktadır. Kitapımızın hacmi gereği bunlardan yalnız turuncğiller için hazırlanmış sınır değerlerini 11/10 sayılı çizelgede vermekle yetineceğiz (Jones ve Embleton, 1969).

Ülkemizde tüm bitkiler için verebileceğimiz rakamlar ügünüz ki bulunmamaktadır. Bu konuda yapılmış kimi araştırma sonuçları ile araştırmacıları ise 11/11 sayılı çizelgede toplanmış bulunmaktadır.

Çizelge 11/10.

Turuncğil yaprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılabilircek sınır değerleri*

(Jones ve Embleton, 1969)

Element	Yaprak kuru maddesinde	Nohun	Düğük	Yemeli	Yüksek	Çök yalınak
N	%	< 2.2	2.2-2.3	2.4-2.6	2.7-2.8	> 2.8
P	%	< 0.09	0.09-0.11	0.12-0.16	0.17-0.29	> 0.30
K	%	< 0.40	0.40-0.69	0.70-1.00	1.10-2.00	> 2.30
Ca	%	< 1.67	1.6-2.0	2.0-3.5	3.6-6.9	> 7.0†
Mg	%	< 0.16	0.16-0.25	0.26-0.6	0.7-1.1	> 1.2†
S	%	< 0.14	0.14-0.19	0.2-0.3	0.4-0.57	> 0.6†
B	ppm	< 21	21-30	31-100	101-260	> 260
Fe	ppm	< 36	36-79	80-120	130-200†	> 250†
Mn	ppm	< 16	16-24	25-200	300-500†	> 1000†
Zn	ppm	< 16	16-24	25-100	110-200	> 300
Cu	ppm	< 0.6	0.6-4.3	5-16	17-22†	> 22†
Mo	ppm	< 0.06	0.06-0.09	0.10-2.29†	2.3-6.4†	-†
Cl	%	?	?	< 0.2	0.4-0.6	> 0.7
Na	%	?	?	< 0.16	0.17-0.24	> 0.25†

* Yaprak örnekleri 5-7 aylık meyvele aç sürgünlerinden alınmıştır.

† Şüpheli olan bitki bazın için elde edilmiş en iyi değerlerdir.

Yeterli ön çalışma yapılmadan bitki analizleri ile kesin hüküm vermek güç olmaktadır. Çizelgelerde görüldüğü gibi çeşitli nedenlerle değerler arasında büyük farklar bulunmakta ve araştırmacılar tarafından verilen sınır değerleri de kimkeş birbirini tutmamaktadır. Ancak aynı koşullarda yetişen bitkinin bitkihesin kapsamının, topraktaki miktar arttıkça arttığı da bir gerçektir.

Ürünlerin bitkiselcein kapsamları ile ilgili olarak özetimsel yapıları listedir.

Ürün Çeşidi	Arayışın Yeri	Örnek	Arayışın Alanı	Arayışın Yeri	Yıl
Arpa	İzmit-Geyve	25	İzmit ve Geyve ilçelerinde yetiştirilen mısırla ilgili çeşitli beslenme sorunları	S. Dönmez G. Güneş I. Ulu	1980
Arpa	Gaziantep	10	Gaziantep bölgesinde beslenme sorunları	A. Aytekin S. Dönmez M. Akay	1984
Çay	Doğu-Karabük	30	Türkiye'de çay tarımı yapılan bölgeler ve çay bitkisinin mikrobiyal gelişimlerini izleme bir araştırma	B. Kömür A. Güneş C. Turan V. Karakır	1980
Elma	Türkiye	104	Türkiye'de yetiştirilen elmalı elma çeşitlerinin bitkiselcein kapsamlarının belirlenmesi amacıyla araştırma	I. Karaböğür A. Aytekin S. Dönmez G. Güneş H. Kaplan Ş. Atil	1983
Fındık	Doğu-Karabük	10	Doğu-Karabük Bölgesinde yetiştirilen fındık çeşitlerinin gübreleme, makro ve mikro besin maddeleri mikrobiyalcein ve yağ içeriği	A. Aytekin S. Dönmez I. Karaböğür	1983
Fındık	Gaziantep	14	Gaziantep Bölgesinde fındık çeşitlerinin yağ içeriği	A. Aytekin S. Dönmez I. Karaböğür	1984
Tarımsal	Çukurova	100	Çukurova bölgelerinde bitkiselcein kapsamları	A. Aytekin R. Beşirli	1977
Limon	Adana	17	Adana Bölgesi'nde yetiştirilen çeşitli limon çeşitlerinin gübreleme, makro ve mikro besin maddeleri mikrobiyalcein ve yağ içeriği	N. Ozbek S. Dönmez	1977
Alıncık	Adana	21	Adana Bölgesi'nde yetiştirilen çeşitli alıncık çeşitlerinde makro ve mikro besin maddeleri mikrobiyalcein ve yağ içeriği	N. Ozbek M. Özcan S. Dönmez Ö. Turan	1977
Zeytin	Bursa	32	Bursa ilinde yetiştirilen çeşitli zeytin çeşitlerinin mikrobiyalcein ve yağ içeriği	S. Zelenkoğlu F. Hacıoğlu I. Yılmaz	1977
Zeytin	Gaziantep	24	Gaziantep bölgesinde bitkiselcein kapsamları	A. Aytekin S. Dönmez	1984

11.2.3. BİTKİ BESİN MADDESİ-İLİŞKİLERİNİ TEMEL ALAN ÖLÇÜM

Bitki besin maddesi kapsamları bakımından bitkilerin arasında büyük farklılıklar olduğu gibi, aynı bitkinin çeşitli aşamaları arasında da derin farklar izlenmektedir (Cetvel 11/12), (JONES, 1977).

Cetvel 11/12. Pataki döneminde bazı bitki yapraklarının değişik kısımlarındaki bitki besin kapsamları

Element	Birim	Bütün yap.	Aya	Kenan	Orta damar
N	%	2,54	2,50	2,50	0,74
P	%	0,27	0,29	0,32	0,14
K	%	1,60	1,21	1,73	1,02
Ca	%	0,80	0,80	0,80	0,42
Mg	%	0,50	0,39	0,62	0,55
H	ppm	14	51	8	6
Cu	ppm	11	12	12	8
Fe	ppm	140	101	171	79
Mn	ppm	140	272	124	70
Mo	ppm	1,6	2,0	1,0	2,5

Element	3-4 yapraklı Pataki döneminde		Sep		
	Bütün bitki	Başak yaprağı	Keçan üstü	Keçan altı	Olgun damar
N	3,5-5,0	2,7-3,5	—	—	1,0-2,5
P	0,4-0,8	0,2-0,4	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,6
K	3,5-5,0	1,7-2,5	1,0-2,0	2,0-3,0	0,2-0,4
Ca	0,9-1,6	0,4-1,0	0,1-0,3	0,1-0,3	0,01-0,02
Mg	0,1-0,3	0,2-0,4	0,1-0,3	0,1-0,3	0,05-0,20
S	0,2-0,3	0,1-0,3	—	—	—
H	ppm	7-25	4-15	4-9	1-10
Cu	ppm	7-20	3-15	3-10	1-5
Fe	ppm	50-300	30-75	50-100	30-50
Mn	ppm	50-100	20-70	50-100	5-15

Benzer farklılıklar, değişik gelişme dönemlerinde de görülmektedir.

Bu nedenle çalışmalarda, bitki-besin maddeleri ilişkilerinin göz-
önünde tutulması daha gerçekçi sonuç alınabilmesini sağlamaktadır.

11.2.3.1 Aşlık Belirtilerinden Yararlanarak Ölçüm

Suya belli bitki besin maddeleri katılarak yapılan çalışmalarda (su kültürü) bütün bitki besin maddelerinin bulunması halinde tam bir gelişme olduğu halde bunlardan her hangi birinin azlığı ya da yokluğu özel zararlanmaların ve belirtilerin oluşmasına neden olmaktadır (Şek. 11.4.) (FULLER, 1951).



Şekil. 11/4. Bitki-besin (ammoniy) uygulamaları

Aynı durum, bitkibesim maddesi kapsamayan kum-vermikülit-perlit kültürlerinde de gözlenmektedir.

Şekilde görüldüğü gibi tam gübreli en yüksek gelişimi ve verimi sağladığı halde her hangi birinin eksikliği ürünü geniş çapta düşürmekte verim azalmakta, bazı belirtiler oluşmaktadır.

Buna bir örnek olmak üzere mısırda görülen belirtiler özetlenmeye çalışılmıştır (McMURTRY, 1948).

Mısırın Açlık Belirtileri

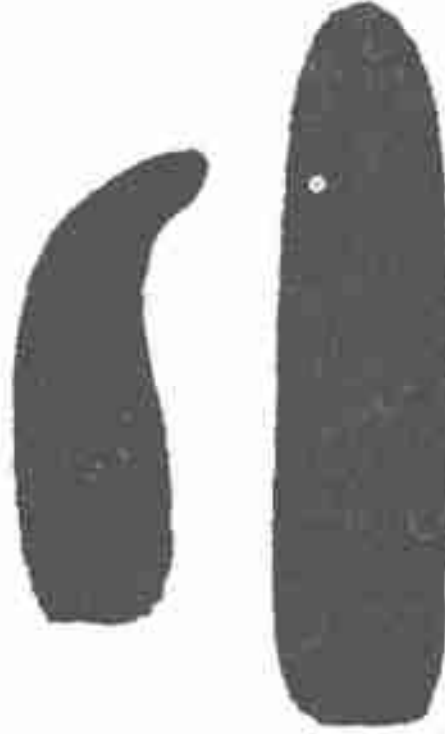
Açık: Yapraklar sarı, yaşlı yapraklar uçlardan kurumaya başlar ve kuruluk orta damar boyunca ilerler, gövde ince uzundur.

Fosfor: Yapraklar gelişmenin başlangıcında erguvanidir, bazı yapraklar da koyu erguvan ve yeşil çizitler oluşturur (Şek. 11.5).



Şekil. 11/5. Fosfor açlığının mısır yaprağında arzaları. Soldaki aç; Sağdaki normal.

Gövde fazlaca uzar olgunlaşma yavaştır. Koçan düzgün değildir. Koçanda daneleşim ham kahr ve düzenli olmayan sıralar oluşturur (Şek. 11.6).



Şekil 11/6. Feslice açığının mısır meyvesindeki sıraları Soldaki ve Sağdaki normal

Potasyum: Yapraklar sarı veya sarı yeşil çeritlidir, buruşuktur. Bu durum daha çok alt ya da eski yapraklarda görülür, yaprak ucu ve çevresi kavraktır. Koçanların üst kısımları dolgun değildir, sapta boğumlar kısa, bitkide siyah nokta ve delikler vardır.

Kalsiyum: Tepedeki ayrı yaprakların uçları jelatinize olur ve kuruyunca birbirine yapışır. Bitki büyümeye devam eder ama uçlar yapışkandır.

Magnezyum: Önce alt veya yaşlı yaprakların kenarları ve damar araları yol yol sararır, sonra bu sarı alanlar kurumaya başlar.

Kükürt: Yapraklar açık yeşil, bitkiler bodurdu.

Demir : Genç yapraklar önce hafif sonra şiddetle soluk rengine diğerlerinden ayrılır. Koyu yeşil ve beyaz şeritler yaprak boyunca uzanır, yeşil önce damar aralarında kaybolur sonra bütün yaprağı kaplar ve yalnız yaşlı yapraklar yeşil kalır genç yapraklar beyaz bir demet şeklinde yaşlı yeşillerden ayrı görünümündedir.

Çinko : Yaşlı yapraklar damarın aralarında sarı şeritler oluşturur, zamanla çabucak kurur, ileriki aşamada tıpe sürgünü açık sarı, beyaz bir demet halinde diğer kısımlardan ayrı bir görünüm alır.

Bakır : Genç yapraklar önce hafif sonra şiddetli olarak soluk renkleri ile diğerlerinden ayrılır. Yaprak boyunca sarı-beyaz ve koyu yeşil şeritler uzanır. Yeşil renk önce damarlarda kaybolur, sonra bütün yaprak açılır yalnız yaşlı yapraklar yeşilliklerini korurlar. Genç yapraklar beyaz görünümüne ile yeşil yaşlılardan ayrılırlar.

Bor : Genç yapraklar önce sulu veya şeffaf görünümündedir, sonra beyazlaşır ya da kururlar. Sürgün ölür. Genellikle meyve oluşmaz, fakat koçan oluşursa danelerin alt kısımları kahverengi mantarimsi bir hal alır.

Kuşkuuz her bitkinin kendine özgü ayrı belirtileri bulunmakta ve bunlar çeşitli yayınlarda açıklanmaktadır (KITCHEN, 1940) (BEAR ve ark. 1951).

11.2.3.2. *Doku - Yaprak Yolu*

Daha önce belirttiğimiz gibi her bitkinin belli dokuları belli bitkibesin maddesi için en uygun alanı oluşturmaktadır. Bu dokuların renk oluşturan araçlarla işleme tutulması ile bitkinin açlık-tokluğu yerinde izlenebilmektedir (KRANTZ ve ark., 1943).

11.2.4. **Toprak-Bitki İlişkilerini Temel Alan:**

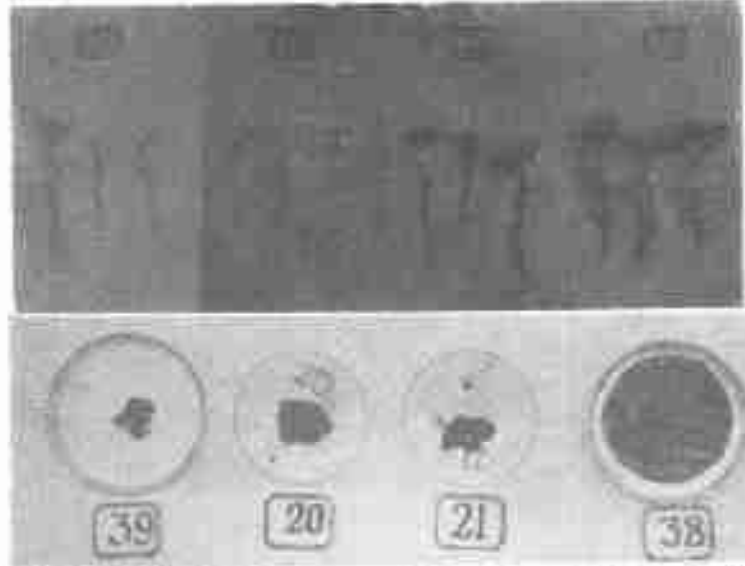
Topraktaki alınabilir bitkibesin maddesi miktarı ile bitki tarafından sömürülen miktar arasındaki ilişki üzerine çeşitli etkenlerin, özgeleli bitkinin çeşidi, bitki aksamı, bitkinin yapının etki yaptıkları (Çetvel 11/12) gözönünde bulundurulacak olursa, bu alandaki çalışmalarda yalnız toprak ya da yalnız bitki yerine, her ikisini aynı zamanda ele alan metodlar üzerinde çalışmanın daha doğru olacağı kendiliğinden ortaya çıkar.

Bunun sakıncaları, gelişme için özel yere gerçekleştirme göstermesi, daha uzun süre alınması ve daha fazla emek ve masraf istemesi olmaktadır.

11.2.4.1. Mikroorganizma İle Ölçüm Yolu

Bu bakıncaları gidermek için çok az (bir kaç g) toprak kullanan ve kısa sürede (bir kaç gün) sonuç alınabilen mikrobiolojik yöntemler geliştirilmiştir. Sekera Yöntemi bunların en yaygın kullanımlarından biridir. Bu yöntemde bir mikroorganizma olan *Aspergillus niger* mantarının o topraktaki gelişmesine bakarak ve misel ağırlıkları ölçülerek özellikle P ve K gereksinimi ölçülebilmektedir (Sekera 1934). Sonradan standard kurve ile bu daha gerçekçi olmuştur.

11.7 numaralı şekilde bu yöntemle yapılan bir araştırmadan elde olunan sonuçların marul yetiştirerek yapılan araştırma ile korelasyonu görülmektedir (AYDENİZ, 1973).



Şekil 11.7. Farklı besinli fosfor kapayan 4 Güney-Duğu Anadolu toprağında maruldan elde edilen misellerin marulla korelasyonunun

Ancak, kültür bitkilerinin dahi bitkibesin alımları bakımından aralarında büyük farklar gösterdikleri düşünülürse, mikroorganizma kullanılmak suretiyle yapılan çalışmalarda elde olunan sonuçların hakikate yakınlık derecesi kendiliğinden ortaya çıkar.

11.2.4.2. Kültür Bitkileri İle Ölçüm Yolu

Kültür bitkileri yetiştirilerek yapılan çalışmalarda NEUBAUER (1923) metodunda olduğu gibi, toprakta, fosfor tüketimine göre yük-

çek bitkiler (Çavdar) yetiştirilerek bunlar analiz edilmekte ve böylece deneme bitkisinin yetiştirildiği toprakta mevcut, alınabilir bitki besin miktarı hakkında hüküm verilmekte veya JENNY (1944) ve MITSCHERLICH (1930) metodlarında olduğu gibi toprağa muhtelif miktarlarda gübre ilâve edilmekte ve bitkilerin bunlara karşı gösterdikleri reaksiyonun derecesine dayanılarak denemeye alınan toprağın bitki besin gerçeğinin saptanmaya çalışılmaktadır.

Gerek Neubauer gerek Jenny ve Mitscherlich metodları bu gün de diğer metodlarla elde olunan sonuçların doğruluklarının kontrolünde, dolayısıyla bu sonuçların pratik bakımından değerlerinin tesbitinde standart metod olarak kullanılmaktadırlar. Yalnız bu metodlardan Neubauer metodu, uygulanabilmesi için sera dışında aynı sabit özel büyüme yerlerine ihtiyaç göstermekte, Jenny ve Mitscherlich metodları ise 100 kilograma yakın veya bunun üstünde toprak numunesinin kullanılmasını gerektirmektedirler. Ayrıca bu metodlarda çalışırken denemelerden sonuç alınabilmesi uzun bir zamana ihtiyaç göstermektedir (Jenny metodu için 1-5, 2 ay, Mitscherlich metodu için 3-3,5 ay).

Önemli olan diğer bir husus da, biyolojik karakterdeki diğer metodlarla olduğu gibi, bu metodlarla da çalışırken yalnız 20 cm'lik toprak tabakasının dikkate alınması dolayısıyla toprağın profil özelliğinin incelenememesidir. Yalnız 20 cm derinlikteki toprağın bitki beslemedeki önemi büyük olmakla beraber bugünkü bilgilerimiz daha derin tabakaların, bitki köklerinin ulaşabildikleri derinliklerin, incelenmesini zorunlu kılmaktadır. Gerçekten de bu maksatla yapılan çalışmalar bu konuların incelenmesi zorunluluğunu açık olarak ortaya koymuş bulunmaktadır. Buna yalnız toprağın bitki besin kapsamını bulma bakımından değil, aynı zamanda bitki besin maddesinin alınmasında etkisi olan diğer faktörlerin bu etkilerinin tesbiti bakımından da ihtiyaç hâsıl olmaktadır.

Serada biyolojik metodlarla çalışırken karşılaşılan diğer bir güçlük de gelişen bitkilerde kök kontrolünün gelişme arasında yapılamaması ve gelişim sonunda kökle toprak üstü kısmını ayrı ayrı hasat etmek zorunluluğunda kalmasıdır. Bitki besleme yönünden kökler en az bitkilerin toprak üstü kısımları kadar önem taşır. Bunun tam olarak incelenmesi ise köklerin canlı iken ve en iyisi toprak üstü kısımları ile beraber hasatını gerektirmektedir. Aksi halde gerek besin maddelerinde gerekse ince köklerde kayıplar olmakta, kesilen yerlerden bitki öz suyu akmakta veya toprak nemi uygun bir durumda bulunuyorsa, kök yaşamasına devam ederek, farklı değerlerin bulunmasına sebep ol-

maktadır. Bunun içindir ki: bitkinin toprak üstü kısımları hasat edilir edilmez sakuların +4° sıcaklıkta odalara konulmaları veya derhal yıkanmaya geçilerek köklerin ayrışmaları gerekmektedir ki çok emek ve itina isteyen bu işin büyük güçlükler göstereceği doğaldır. Bu arada denemede fazla toprak kullanılmışsa, kök yıkama esnasında kütolarca toprağın temizlenmesi de ayrı bir güçlük olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu metodların uygulanmasında kullanılan saklar da fazla yer kapladıklarından; bu, fazla emek, zaman, para sarfı yanında randomizasyonun güçleşmesine ve bulaşımın kolaylaşmasına sebep olmaktadır.

Bütün bunlar, çok düşük bitki besin maddesi miktarlarının dahi kontrol altına alınabilmesi, her bakımdan (ısı-ıyk-havalandırma-rutubet) ayarlanmış, dış etkililerden korunmuş, büyütme odacıklarında da (Growth Chamber) çalışmayı zorunlu kılmaktadır. Ancak bir kaç m³ genişliğinde olan bu odacıklarda, adı geçen metodlarla çalışmak istenilirse değil bir denemeyi, bir işlemin tekrürlerini dahi sürdürmek imkansızdır. Ayrıca bu odacıklara sınırlı sayıda sakı konma da sakının 25-30 cm'lik boyuna 15-25 cm bitki boyu da katılınca lambalara çok yaklaşmakta ve bitkilerde yanma tehlikesi ortaya çıkmaktadır.

Toprak verimliliği alanında son yıllarda geliştirilmiş olan "A" değeri metodunun uygulanabilmesi için radyoizotopların kullanılmalarına zaruret vardır. Radyoizotoplarla yapılan çalışmalarda ise gerek insan sağlığı ve gerekse ekonomi yönünden bunların dozlarının mümkün olduğu kadar düşük tutulmaları gerekmektedir. Bu ise ancak denemelerde yine mümkün olduğu kadar az miktarda toprak kullanılmasıyla sağlanabilir.

Bu konuda geliştirildiğimiz bir metotta; sırasıyla: (a) 10-100 g. gibi (seyreltilmiş profil ortalamasında 1-2 g) çok az miktardaki toprak numuneleriyle çalışılabilmekte, (b) (15-30) gün içerisinde sonuç alınabilmesi mümkün olmakta, (c) toprağın profil özelliği incelenebilmekte, (d) sera veya büyütme odacıklarında çalışılabilmekte, (e) daha hasat yapılmadan bitkilerin gelişim farkları ve dış görünüşlerinden toprağın bitki besin gereksinmesi hakkında kaba bir fikir edinilebilmekte, (f) kök yıkanması herhangi bir buharlaşmaya meydan vermeden kolayca ve esbuben yapılabilmekte, (g) diğer bir çok metodlarda olduğu gibi azotla gübrelemeye ihtiyaç duyulmamakta, (h) randomizasyon kolayca uygulanabilmekte, (i) gelişme amudaki her türlü

kontrol kolayca yapılabilmekte, (j) zaman, para ve emekte sağlanan ekonomiyi yanında doğru sonuç alınabilmektedir (AYDENİZ, 1973).

11.8 numaralı şekilde bu yöntemle marul yetiştirilerek fosfor düzeyleri farklı (Çok az-az-orta-çok) 4 toprakta yaptığımız araştırma sonucu görülmektedir.



Şekil. 11/8. Fosfor düzeyleri farklı toprakların fasülya, karpuz güsterdikleri farklı tepkiler

Şekilden izlendiği gibi, düşük dozlarda gelişmeler arasında topraklara bağlı büyük farklar gözlenmektedir. Zengin ya da çok olan toprakta ise bitkibesin maddesi gelişmede büyük bir farklılık oluşturmamış ve yüksek dozda bütün topraklardaki gelişme hemen hemen aynı olmuştur.

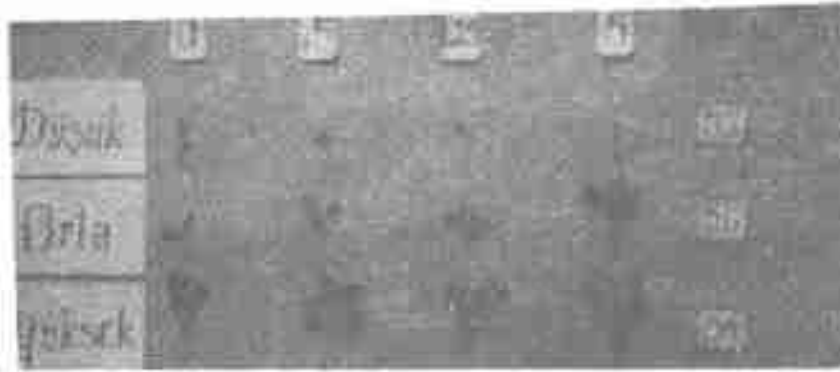
Yöntem ile bitkibesin maddesinin etki derecesi belirgin olarak saptanabilmektedir. Bu nedenle yapılan bir araştırmaya da fosforun etki derecesi değişik üç toprakta izlenmiş ve düşük, orta, yüksek olmak üzere 11.9 numaralı şekilde sıralanmıştır.



Şekil 11/9. Değişik üç toprakta bitkibesin maddesinin etki derecesindeki belirgin farklar

Aynı yolla toprakların verimlilik derecelerini saptamak da olmaktadır. 11.10 numaralı şekilde verimi orta, düşük ve yüksek olan üç toprakta değişik gübre düzeyindeki gelişmeler izlenmektedir.

Bu yöntem ile, özellikle topraktaki elverişli bitkibesin maddesi kapsamı radyoizotoplarla etiketlererek saptanabilmektedir (Şek. 11.11).



Şekil 11/10. Verimliliği farklı (düşük-orta-yüksek) üç ayrı toprakta değişik gübre düzeyinde marulün gelişmesi



Şekil. 11/11. Fındırcın yokluğu ve varlığı iki toprağa karışık değişik düzeylerdeki (5-20-50 g/m² P) gübrelemede etkisi (Osmarşeygisiinin fotoğrafı)

11.2.5. Toprak Bitki Ortam İlişkilerini Temel Alan (Tarla Denemeleri).

Toprak verimliliği ve gübre gereksiniminin bulunmasında ne yalnız toprak, ne yalnız bitki ne de bunların ikisinin birlikte incelenmesi

yeterince güvenilir sonuç alınmasını sağlamaktadır. Çünkü, bilindiği gibi verime, ortam koşullarından iklim, uygulayan ve uygulanan teknik de geniş çapta etkili olmaktadır. Bu nedenle THEOPHRASTUS "Ürünü oluşturan toprak koşullarından çok iklim koşullarıdır" demiştir.

Bu nedenle, aynı toprak, aynı bitki ve aynı teknik için yalnız iklim koşullarını inceleyerek verimlilik ve buna bağlı gübre tüketimi konusunda yargı yürütmek olanaklı bulunmamaktadır. Gerçekten geliştirmiş olduğumuz, kuraklık-nemlilik katsayısı ve iklim Katsayısı ile verim arasında çok yakın ve belirgin ilişkiler saptanmıştır. Ancak özellikle tekniğin özgeleği sulamanın bu konuya derinlemesine girişimini de hiç bir zaman gözden uzak tutmamak gerekir.

Bu durumda en doğru yol, toprak-bitki-ortam ilişkilerinin birlikte izlenmesi olmaktadır. Bu yöntemin büyük çoğunluğunu tarla denemeleri oluşturur. Ancak bu çalışmada dahi, parsel büyüklüğünün yanlış olması nedeni ile yöreyi tam temsil edememesi, iklimdeki değişikliklerden dolayı verimin yıldan yıla değişebilmesi, zararlıların yıldan yıla farklılık göstermesi gibi nedenler kesin sonuç almaya güçleştirmektedirler. Temsil gücünü olabildiğince fazla katlama ve deneme ile, iklimdeki değişiklik 3 ya da daha fazla yıl çalışılarak, zararlıların etkisi gereken ölçümler alınarak giderilmeye çalışılır. Kuşkusuz yine de % 100 doğru sonuç alınmaz. Konunun gücünü, Ceylanpınar D.Ü.Ç.'nde 1973 yılında alınan 26 kg/Dö.'lük verime karşın bir yıl sonraki 288 kg/Dö.'lük verimdeki çelişki ile vurgulayalım. Hala düzlet edilmezse, yalnız bir çeşit farkının getireceği girişim, sonucu katlanıca etkileyebilecektir.

Yalnız bu yöntem; çok uzun süre, emek ve masraflı gerektirir. Sürekli olarak yakından izleme zorunluğu vardır.

Ama yine de en iyi yöntem olduğundan çeşitli araştırmacılarca mihenk olarak kullanılır. Ve diğer çalışmalarla saptanan bulgular kalibrasyon dediğimiz ayarlama ile bu araştırmaların sonuçlarıyla bağdaştırılmağa çalışılır.

Tarla Denemelerinin Başarılı ve Güvenilir Olması İçin:

a) Ortamı Karakterize Kimesi Gerekir.

Bu husus sağlanmazsa yapılan çalışma boşa gider ve bizi yanlışlığa sevk eder. Bu nedenle toprak-bitki-gübre-iklim-tohum ve tarım tekniğinin bölgeyi ya da araştırma yapılan yöreyi karakterize etmesi gerekir.

b) *Yeterli Genişlikte Yeknesak Alanın Bulunması*

Deneme kurulan alan mutlak yeknesak ve denemenin yerleşeceği genişlikte olmalıdır. Yeknesak olmazsa doğru sonuç alınamaz, yeter genişlikte olmayınca da deneme uygulanamaz. Bu her zaman karşılaşılan güçlük kaynağı olmaktadır. Bu sorunu çözeltilmek için: tekerleklerin yerleri değiştirilir, parsel büyüklüğünde belli sınırlar arasında değişiklikler yapılabilir.

c) *Aranan İyi Sınırlandırılmalı Diğer Tevükler Aynı Uygulanmalıdır*

Aranan faktör hariç diğer etkenler kesinlikle o bölgede uygulanan, arzulanan, karşılaştırılan olmalı ve bütün işlemlerde aynı uygulanmalıdır.

Aranan işe mutlak tam sınırlandırılmalı ve özellikle diğer işlemlere girişimi önlenmelidir.

Sözgelişi bir gübre denemesinde gübrelemenin yan parsel etkisini önlemek için iki parsel arasında yeterli aralık bırakılmalıdır (Şek. 11.12).

Ya da gübre su ilişkilerini belirleyecek bir araştırmada suyun mutlak ölçülü verilmesi gerekir.

Sözgelişi Ludumlu Merkez Toprak-Su Araştırma Enstitüsünde yaptığımız bir araştırmada tanketlerle su taşıma ve su saati ile belli su verilmiştir (Şek. 11.13). (AYDENİZ ve DİNÇER 1983).



Şekil. 11.12. Parseller arasında bırakılan gübrenci aralığı



Şekil 11.13. Su gübresi etkilerini belirleyen araştırmada suş-ürs köpürü suyu su ölçüsü olarak verildiği tarlalar ve parsellerde suyu su ve zenginliği gübreyi küçük parsellere geçirmenisi için yapılan tedbirler gösterilmektedir.

Aynı şekilde sulamanın katıldığı araştırmalarda parseller su sızmasını önleyecek şekilde sandıklarla ayrılmıştır.

c) İşlemlerde Etkilerin Tam Girişimine Olarak Verilmelidir

Bir etken uygulanırken bunun yanı etkilerinin olmamasına dikkat etmelidir. Söğelgü gübre olarak kullanılan madde reaksiyonu etkilememeli ya da etkiyi suyun sonucu girişimi olmamalıdır.

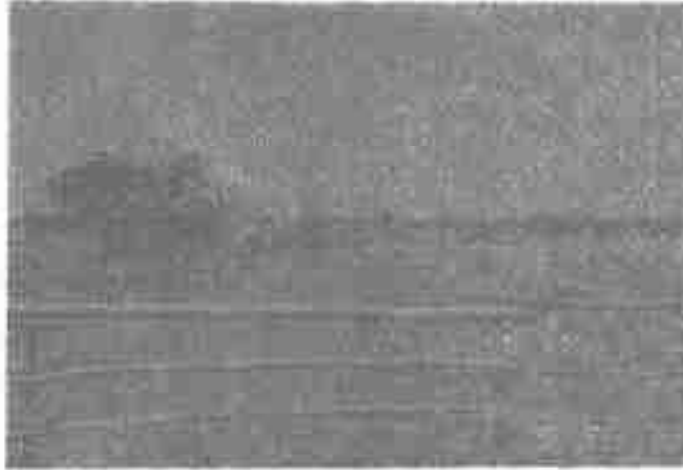
d) Dış Girişimlerden Korunmalıdır

Çok iyi düzenlenmiş bir deneme değerlendirilmeden önce bir sürü tarafından zararlanabilir (Altınova D.Ü.Ç.'nde bağımıza geldiği gibi) ya da kışın çamur yüzünden yolu deneme alanına kaydırılarak sonucu saptırılabilir gibi. Hele hayvan zararı, başboş hayvancılık yapılan ülkemizde her an başa gelebilecek bir tehlike olarak daima gözünde tutulmalıdır.

11.14 numaralı şekilde Bozalıoğlu'nda yaptığımız tarla denemesinin şu bu düşünce ile sahibi tarafından çevrilmiş hali görülmektedir.

e) İklim Koşullarının Tam Olarak Saptanması

Bir tarla denemesinin önemli etkenlerinden biri de ortamın bir parçası olan iklim olduğundan iklimin önceki değerleri ve deneme süresindeki değişiklikleri bilinmeli ve ona göre değerlendirilmelidir.



Şekil 11/14. Bostanlığındaki tarla denemesinin hayvanların zararından korunması için çevrilmiş hali.

1) Geçmişde Sonucu Etkileyecek Birikimler Olmamalıdır

Yeknesak görünümüne karşın bir alanda daha önce yapılan gübrelerin kalıcı etkileri (Residual effect) ya da yetiştirilen bitkilerin girişimleri (baklağılı gibi) mutlak gözönünde tutulmalıdır. Polatlı D.Ü.Ç. n'de 1957-58 yılı kurduğumuz tarla denemesinde, alanda bir yıl önce koyun sürüsünün yatınılmış olması ve koyunların dışkotarının oluşturduğu dalgalanmalar, araştırmayı kaybetmemize yeter neden olmuştur.

2) İleriye Dönük Olması

Tarla denemesinde bütün etkenler seçilirken gerçekçi ve iletive dönük olmak gerekir. Unutmamak gerekir ki bir araştırma sonucunun uygulanmaya konması yıllar onlarca yıl almaktadır. Bu durumda araştırmada çağdışı kalmış bir tohumluğu kullanmak deneme sonuçlarının daha başlangıçta boşa gitmesini kabullenmek olur.

3) Denemeyi Koruyucu Şartlar Olmalıdır

Her hangi zararlanmanın önüne geçmek, uyarı görevi yapmak ve koşulların tam etkisini gösterebilmek için deneme alanının etrafı koruyucu nitelikte aynı araştırmanın tanığı ile çevrilmelidir (Şek. 11.15).



Şekil-11.15. Düzeme safam etrafına ekilen koruyucu çetli.

b) Kenar Tesirinin Gözümünde Tutulması

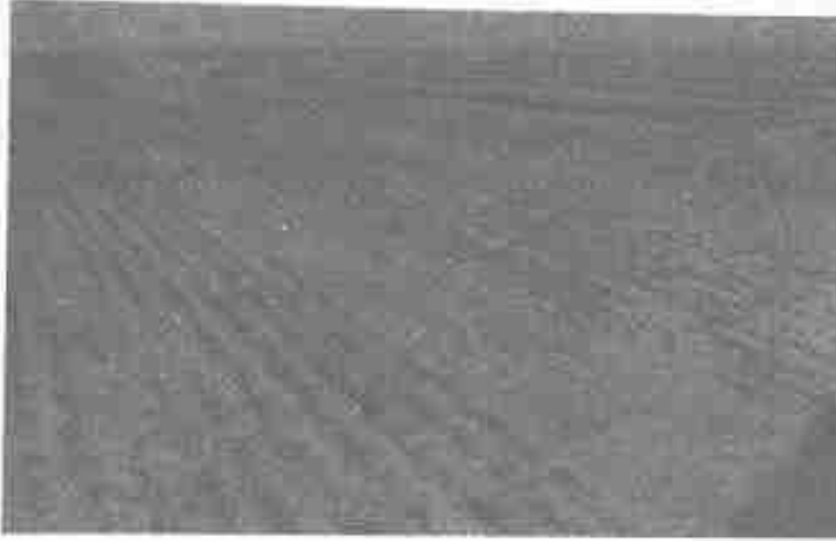
Parsellerde kenar tesiri büyük boyutlara varır. Bu nedenle parselin kenar tesirinde kalan kısımların dışında kalan çok küçük bir parçanın ölçü ve değerlendirilmede esas alınmalıdır.

a) Plâna Uygulanmasında İyi İşaret ve Biyolojik Parselleme

Plâna uygulanmasında kazıkların muntazam işaretlemeleri yapılmalıdır. Ancak yolların parsellere dik olarak aynı ürünü ekerek, bitkilerle ayrılmaları daha güvençeli olur. Parsel kenarındaki kazıkların çobanlar tarafından ya da başka bir nedenle toplandığına sık sık rastlanmıştır. Bu iyisi iki işaretlemeyi birlikte yapmaktır.

i) Parselde Mibzer Genişliğinin Gözümünde Tutulması

Parsellerin genişliği tasarlanırken: kullanacağımız mibzer gözümünde tutulmalı ve mibzer ekim alanının katları kadar tutulmalıdır. Bir mibzer genişliği tekerlerin yola düşmesi ve zararlanmalara neden olmaması yönünden yönlendirilmelidir (Şek. 11.16).



Şekil. 11/16. Mibres genişliği aynı olarak hazırlanmış parseller (Lodunius Merkez T.S.A.E. uygulaması)

j) Planın uygulanmasında Ekimin Gözünde Tutulması

Uygulamada en büyük güçlük ekim arızadaki dörtlüklerden doğar. Bu nedenle parseller ve tekerürler öyle düzenlenmelidir ki, bir yönde ekime başlayınca aynı hatta olabildiğince fazla parcel ekilebilmiş olsun (Şek. 11.17).



Şekil. 11/17. Mibresin bir hatta sınırlanmışca fazla parcelin ekiminin sağlanacağı düzen ve görünüm.

k) Planın Uygulanmasında Silivrisi Gölgesinde Tutulması

Her yerde ölçülü yağmurlara olanağı bulunmadığından suyun kontrolünü sağlayacak seditlerin oluşturduğu masuraların eğimi görünümünde tutularak sulamanın kolayca yapılabileceği şekilde uygulanması gerekir.

l) Diğer Teknikler Zamanında Uygulanmalı

Zararlılarla savaş, hasat, harman gibi işlemler zamanında gerçekleştirilmelidir.

m) Farklıklar En Hızlıya Zamanlarda Saptanmalıdır

Bu dönem tabii ki kardeşlenmeden sonra boy alma dönemidir (Şek. 11.18-20) ya da hasattan sonra demet halindeyken (Şek. 11.21) olmalıdır.



Şekil 11/18. Altınova'da kardeşlenme ve boy alma döneminde görülen durumun fotoğrafı.



Şekil 11/19. Lüleburgaz'da Mihalıççık Toprakları Aşağısında Kardeşlenme ve boy alma döneminde görülen durumun fotoğrafı.

Seo sahaa hiä luontaa kuvastuu. Tapakuvalla ei ole mitään erityistä. Käsi-pöytäkuva näyttää hieman samaa kuvaa, ja sekin on hieman samaa kuvaa kuin edellinen kuva. Tämä kuva on hieman erilainen.



000 (100) Kuvassa on hieman erilainen kuva kuin edellinen kuva. Tämä kuva on hieman erilainen kuin edellinen kuva. Tämä kuva on hieman erilainen kuin edellinen kuva.

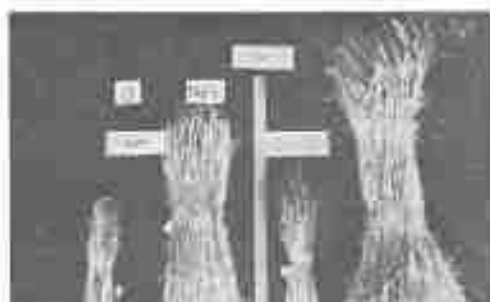


Рис. 11.21. Два вида швейной пряжи для вязания: левая — пряжа из тонкой шерсти, правая — из тонкой шерсти, овечьей, 100%.

КАТЛОГА

- Айдынба, А. (1959-а) Түркия-мөңгөлүк асылмак асылы жөнү.
 7. Герал Негиз. З.Э.Э. №1. 305, 132 а.
- (1959-б) Түркия-мөңгөлүк үч түрлүк асылмак асылы.
 З.Э.Э. №1. 320, 128 а.
- (1959-в) Түркия-мөңгөлүк асылмак асылынын түрлөрү.
 асылмак асылынын түрлөрү жөнүндө. З.Э.Э. №1. 405, 121 а.
- (1959-г) Түркия-мөңгөлүк асылмак асылы. З.Э.Э. №1. 412,
 146 а.
- (1959-д) Түркия-мөңгөлүк асылмак асылынын түрлөрү.
 асылмак асылынын түрлөрү жөнүндө. З.Э.Э. №1. 412, 146 а.
- (1959-е) Түркия-мөңгөлүк асылмак асылынын түрлөрү.
 асылмак асылынын түрлөрү жөнүндө. З.Э.Э. №1. 412, 146 а.
- (1972) Казакстандын асылмак асылынын түрлөрү жөнүндө.
 З.Э.Э. №1. 180-218.
- (1972) Түркия-мөңгөлүк асылмак асылынын түрлөрү жөнүндө.
 асылмак асылынын түрлөрү жөнүндө. З.Э.Э. №1. 112, 172 а.
- (1972-а) Түркия-мөңгөлүк асылмак асылынын түрлөрү жөнүндө.
 асылмак асылынын түрлөрү жөнүндө. З.Э.Э. №1. 112, 172 а.

- (1975-b) *Toprak Amenajmanına giriş I*: 320. Y. No: 571, 320 s.
- (1982) Güney-Doğu Anadolu topraklarının fosfor düzenleri, II. yıl-ellerle ölçülen fosfor miktarları, Z.F. Yıl. 30/3-4: 521-535.
- Aydeniz, A. ve D. Dinger** (1983) *İzmir'de çeşitli etkenler (Azot maddesi-çayır-çayır)'in buğday verimine etkileri*, Toprak Y. No. 92, 139 s.
- Bear, F.E. ve ark** (1951) *Hunger signs in crops, A.S.A. ve N.F.A.*, Washington D.C. 390 s.
- Benton J.J.** (1966) *Methods of interpreting plant analysis for agronomic crops, Proceedings Plant Analysis Workshop for industry*. O'Hare Inn. Des Plains Ill p. 5-10.
- Bray, R.H.** (1948) *Correlation of soil tests with crop response to added fertilizers and with fertilizer requirement, Chap. 2. Diagnostic Techniques for Soils and Crops'dan*, Hermine B. Kitchen, Ed. Pub. Amer. Potash Inst., Washington D.C.
- Chapman, H.D.** (1966) *Diagnostic criteria for plants and soils*, Uni. of Cal.
- Chesnin, L. ve C.B. Yien** (1950) *Turbidimetric determination of available sulfates*, Soil Sci. Soc. of Amer. Proc.
- Dios, R.V. ve T.V. Broeyer** (1965) *Deficiency symptoms and essentiality of molybdenum in corn hybrids*, Agrochimica 9: 273-284.
- Follett, R.H. ve W.L. Lindsay** (1970) *Profile distribution of zinc, iron, manganese and copper in Colorado soils*, Colo. State. Uni. Exp. Sta. Bull. 110.
- Follett, R.H. ve W.L. Lindsay** (1971) *Changes in DTPA extractable zinc, iron, manganese and copper in soils following fertilization*, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 35: 600-602.
- Feller, H.J.** (1951) *The plant World*: 276-277.
- Gallo, J.R., R. Hiroce, ve L.T. DeMiranda** (1968) *Leaf analysis in corn plant nutrition, Part I. Correlations of leaf analysis and yield* Bragantia 27 (15): 177-186.
- Geraldson, G.M., G.R. Klancan, ve O.A. Lorenz** (1977) *Plant analysis as an aid in fertilizing vegetable crops*, Soil Testing and Plant Analysis: 365-379.
- Goodall, D.W. ve F.G. Gregory**, (1947) *Chemical composition of plants as an index to their nutritional status*, Imp. Bur. Hort. and plantation. Crops Tech. Comm. 17.
- Jackson, M.L.** (1962) *Soil chemical analysis*, Prentice Hall Inc., 498 s.
- Jenny, M.** (1944) *Nutrient level determinations by greenhouse and field methods of studying fertilizer needs* (Basilmamış).

- Jones, J.B. Jr. ve H.V. Eck** (1977) *Plant analysis as an aid in fertilizing corn and grain sorghum*, 349-364.
- Kenworthy, A.L. ve L. Martin** (1966) *Mineral content of fruit crops*, Nutrition of fruit crops: 813-870.
- Kitchen, M.B.** (1948) *Diagnostic techniques for soils and crops*, Washington D. C.
- Krantz, B.A., W.L. Nelson ve L.F. Burkhardt** (1948) *Plant tissue tests as an tool in agronomic research*, Diagnostic Techniques for Soils and Crops: 137-156.
- McMurtray, J.E.** (1948) *Visual symptoms of malnutrition in plants*, Diagnostic Techniques for Soils and Crops. 231-290, Washington D.C.
- Meisted, S.W., H.L. Motto ve T.R. Peck** (1969) *Critical plant nutrient composition values useful in interpreting plant analysis data*, Agron. Jour: 17-20.
- Millar, C.E. ve L.M. Turk** (1952) *Fundamentals of soil science*, 313 s.
- Mitscherlich, E.A.** (1930) *Die bestimmung des düngerbodüfnisses des bodens*, Ed. 3. Paul Paray, Berlin.
- Neubauer, H. ve W. Schneider** (1923) *Die Nährstoffaufnahme der kimpflanzen und ihre anwendung auf die bestimmung des nährstoffgehalts der blüten*, Ztschr. Pflanzenernähr u Düngung (A) 2: 329-362.
- Olsen, S.R., C.V. Cole, F.S. Vatanabe ve L.A. Dean** (1954) *Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate*, USDA circ. No: 939.
- Özbek, N. ve A. Aydeniz** (1967) *Toprak-verimliliği alanındaki laboratuvar çalışmalarında kullanılan alet ve malzemeye ait laboratuvar el kitabı*, Z.F.Y. No: 301, 129 s.
- Sehera, F.** (1934) *Der mikro düngungsmittel zur bestimmung der düngungsverteilung von phosphorsäure und kali*, Die Phosphorsäure 4: 521-551.
- S.S.S.A.** (1967) *Soil testing and plant analysis I ve II*, SSSA Inc. Mad./Wis.
- Tyner, E.H.** (1946) *The relation of corn yields to leaf nitrogen, phosphorus and potassium content*, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 11: 317-323.
- Ulrich, A., D. Ririe, F.J. Hills, A.G. George ve M.D. Moore** (1959) *Plant analysis*, Uni. of Cal. Bull. 766.
- Walker, R.B.** (1948) *Molybdenum deficiency in serpentine barren soils*, Science 108: 473-475.

12 | BULUNAN DEĞERLERDEN GÜBRE GEREKSİNİMİNİN SAYIŞIMI

12.1. TOPRAKTA BULUNAN MİKTARIN SAYIŞIMI

Bitkibesinlerinin kaynağı, ambian, değişim pazarı, alış-veriş yeri topraktır. Yalnız azot ve kükürdün küçük bir kısmı atmosfer hareketleri ile ve yağışlarla, bazı iyonların da çok küçük miktarı sızama suyu ile toprağa döner. Ama bunlardan da bitkiler ancak toprakta bulunduğu sürece yararlanabilirler. Topraktaki bu bitkibesinlerinden bitkilerin yararlanması, bitkiler için aynı zamanda önemli bir bitkibesini olan suyun varlığı, bu unsurlerin toprak suyunda çözümleri ya da hareketli hale geçmeleri ile olmaktadır.

Bitkibesinlerinin topraktan alınması, sömürülmesi kökler kanalıyla olmaktadır. Bu nedenle tohumda sürgünden önce kök gelişerek, bitkibesin ortamına dalar ve sömürdüğü bitkibesinlerinin de yardımı ile gelişmesini sürdürmeye çalışır.

Tohumların, daha gelişme belirtileri göze görünmeden önce, kırılıp burulanma esnasında, ortamdaki bitkibesinini alarak belli kısımlarda topladıklarını daha önce radyofosforla yaptığımız araştırma sonucu alınan otoradyogramda görmüştük (Şek. 9/17).

12/1 numaralı şekilde mısır tohumunda sürgünden önce gelişen kök görülmektedir (FULLER 1954).

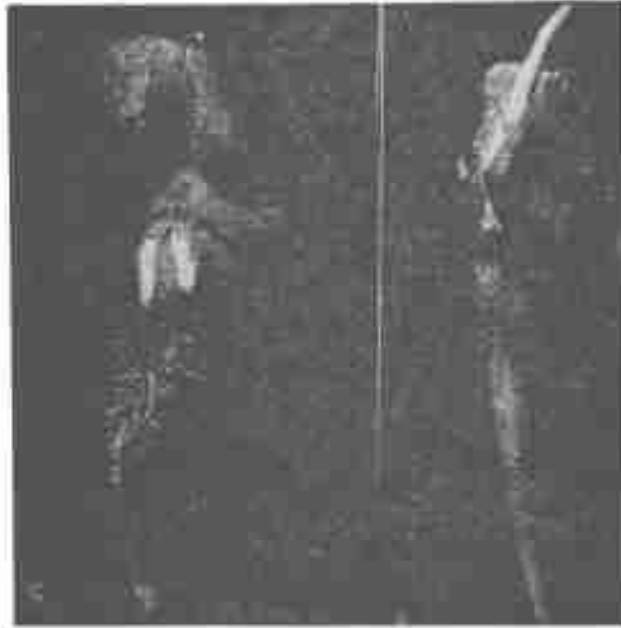
Kök, tohumun embriyosundaki hipokotilin gelişmesi ile oluşmaktadır; toprağın derinliklerine doğru gelişen bu birincil kökün epiderm tabakasındaki hücrelerin uzantıları kılcal kökleri oluşturmaktadır. Topraktaki bitkibesinlerinin alımı bu çok ince 1-2 mikron ile 1 cm arasında değişen kılcal kökler tarafından gerçekleştirilmektedir (Şek. 12/2).

Kılcal köklerin daha büyütülmüş bir fotoğrafı 12/3 numaralı şekilde görülmektedir.

Kökler, çeşitli şekillerde dallanarak geniş bir kök sistemi oluşturur, toprağı ağ gibi örterler ve obabıldıkince daha fazla toprak yüzeyine dokunmağa ve onlardan yararlanmağa çalışırlar. Bu konuda bir fikir



Şekil. 12/1. Muz tohumunun büyümeden önce gelişmişlik



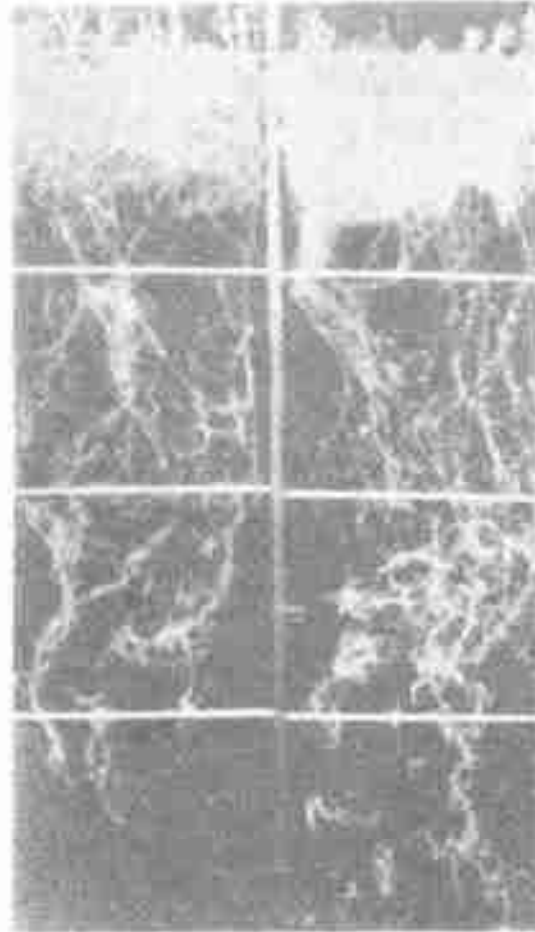
Buğday Muz
Şekil. 12/2. Yeni gelişen bitkilerdeki kök kökleri



Şekil 12/3. Köksal köklerin büyütülmüş fotoğrafı

vermek üzere: bir çavdar bitkisinin 13815762 kök oluşturduğu, bunların uzunluklarının 387 mil ve yüzeylerinin 2554 fit kare olduklarını belirtmek yeterlidir sanırım (FULLER 1954).

Toprakda kökün en fazla geliştiği ve buna bağlı olarak bitkilerin en fazla yararlandıkları toprak, işlenen üst toprak tabakasıdır. Bunu: pulluk derinliği, işlenen toprak tabakası, olarak da deyimlemek olmalıdır. Bu tabakada köklerin % 80'inden fazlası olmaktadır (Şek. 12/4).



Şekil 12/4. Polatlı D.U. Çözünmüş gübreli buğdayların profil derinliğine bağlı kök gelişimleri

Şekilde Orta Anadolu'da ve kuru şartlarda yetiştirilen buğday bitkisinde köklerin profil derinliğine bağlı olarak dağılışı görülmektedir.

Şekilde görüldüğü gibi köklerin büyük kısmı toprağın üst tabakalarında olmuştur. Bu nedenle araştırmacılar daha çok üst toprak tabakasını gözönüne alarak o topraktaki bitkilere ait maddeleri hakkında hüküm vermeğe çalışırlar. Kuşkusuz bunda, üst toprak tabakasının; havalanma, mikroorganizma faaliyeti ve organik maddece zenginlik

gibi çeşitli nedenlerle genellikle en fazla elverişli bitki besin maddesini kapsamaya etkili olmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak sayımsında işlenebilen toprak tabakası esas alınmaktadır. Değerlendirme yapılırken bu tabakadaki toprağın ağırlığının bilinmesi zorunlu olmaktadır. Üst toprak tabakasının ağırlığı ise onun volüm ağırlığı ile ilgilidir. Topraklar değişik fiziksel ve kimyasal yapı, değişik iklim, değişik işleme tarzı ve değişik ürün gibi nedenlerle değişik volüm ağırlık gösterirler.

Volüm ağırlığa bağlı olarak pulluk derinliğinde bulunan elverişli miktar da değişir. Bu nedenle ilk iş olarak toprakların volüm ağırlıklarını incelemeye fayda vardır.

Genellikle toprak tekstürü incelidikçe gözenek ve hava artar volüm ağırlık azalır.

Killi ve milli topraklarda volüm ağırlık: 1.0-1.5 arasında değişir. Kumlu topraklarda ise çok daha yüksek olarak 1.2-1.8 arasındadır (BUCKMAN ve BRADY 1960). Sıcak ve kurak bölge topraklarına kil veya kili karakter göstermekte bu sebeple de volüm ağırlıkları 1.0'e yakın değerler vermektedir.

Toprakların oluştuğu yere göre de volüm ağırlık değişmektedir. Amerika'nın çeşitli bölge topraklarında (Pennsylvania, Iowa, Ohio, Georgia) yapılan araştırmada volüm ağırlığının 0.93-1.45 arasında değiştiği görülmüştür. Hepsini milli-tün olan 3 Wisconsin toprağında ise şu değerler bulunmuştur: Marathon toprağında: 1.34 Miami toprağında: 1.28, Spencer toprağında ise: 1.38. Görüldüğü gibi aynı tekstürü taşıyan topraklar bile büyük değişiklikler göstermektedirler.

Volüm ağırlık organik madde kapsamına bağlı olarak da değişiklikler gösterir. Aynı toprakta organik madde arttıkça volüm ağırlık azalır.

Organik madde, parçalanma ve havalanma durumlarının farklı olması gibi nedenlerle volüm ağırlık miktarı derinlere doğru gidildikçe artar. Bu hususta Wisconsin topraklarında yapılan bir araştırmaya göre Marathon milli-tün toprağında volüm ağırlık derinlere doğru düzenli olarak artarak üstte 1.34 iken derinde 1.72, Spencer milli tününde 1.38 iken 1.68, Miami milli tününde 1.28 iken 1.49 ve Superior kili-tün topraklarda 1.46 iken 1.66'ya kadar çıkmıştır.

Volüm ağırlık üzerinde etkili diğer bir etken de arazinin ekilip ekilmemesidir. Ekilmiş arazilerde volüm ağırlık ekilmemiş olanlardan daha yüksektir.

Söğeliği Amerika'nın çeşitli bölge topraklarında (Pensilvania, Iowa, Ohio, Georgia) yapılan araştırmada ekili olan toprakta volüm ağırlık 1.13-1.45 arasında değiştiği halde, ekilmemiş arazide (1.0)'e çok yakın olarak 0.93-1.14 arasında oynamıştır.

Yukarıda açıklanan hususlar özetlenirse: toprakların volüm ağırlığının toprak çeşidine bağlı olarak değiştiği, incelikle azaldığı, organik madde arttıkça düştüğü, derinlere inildikçe azaldığı, ekim ile arttığı görülür.

Bu nedenle: 15-18 cm'lik işlenen toprak tabakasının (Bu derinlik genellikle 15 veya 20 olarak uygulanır) volüm ağırlığı kili topraklar için (1)'e yakın kumlu topraklar için ise (1.5)'e yakın olarak kabul edilerek, pulluk altındaki toprak (15-20 cm) dönüme (1000 m²) kili topraklarda 200.000 ve kumlu topraklarda 300.000 kg toprak olarak kabul edilir.

Belirli alandaki toprağın ağırlığını bulmak için: en iyisi alan ile istenen derinlik (15.20 cm) miktarını çarparak hacimi bulmak ve bunu volüm ağırlıkla çarpmaktır.

Genel bir kural olarak bu bizim topraklarımızda 200.000 kg olarak kabul edilebilir. Örneklerde de bu değer temel alınmıştır.

Bu miktar bilindikten sonra, bundan önceki bölümde açıklanan yolla, bulunmuş olan analiz sonuçları toprak miktarına kıyaslanarak belirli alanda bulunan element tutarı kolayca sayıdırılabilir.

Örnekte bulunan değer a (ppm) ise dönüme bulunan kg element miktarı

$$a \times \frac{200.000}{1.000.000} = a \times 0.2 \text{ kg yapar.}$$

Söz konusu örnekte bulunan 50 ppm Ca dönüme:

$$50 \times 0.2 = 10 \text{ kg kalsiyuma denktir.}$$

a (mg/g) ise:

$$a \times \frac{1000 \times 200.000}{1.000.000} = a \times 200 \text{ kg yapar}$$

Örneğimizde:

$$50 \text{ ppm} = \frac{50}{1000} = 0.050 \text{ mg/g'dir.}$$

$0,050 \times 200 = 10 \text{ kg Ca yapar.}$

Topraktaki miktar (%) a ise

$$a \times \frac{10.000 \times 200.000}{1.000.000} = a \times 2000 \text{ kg yapar.}$$

Örneğimizde:

$$50\text{ppm} = \frac{50}{10.000} = \% 0,0050\text{'dir.}$$

$0,0050 \times 2000 = 10 \text{ kg Ca yapar.}$

a (mg/100) g tarzdaki ifadeden dönmdeki miktarı bulmak için:

$$a \times 10 \times \frac{200.000}{1.000.000} \times \text{Eşdeğer ağırlık} \\ = a \times 20 \text{ eşdeğer ağırlık kg yapar.}$$

Örneğimiz (Ca) olduğuna göre:

$$50\text{ppm} = \frac{5}{20} \text{ meq} = 0,25 \text{ meq/100 g'dır.}$$

$0,25 \times 2 \times 20 = 10 \text{ kg Ca yapar.}$

12.2. YÖNTEMLERLE BULUNAN DEĞERLERİN STANDARTLARLA İLİŞKİLERİNİN SAPTANMASI

Toprakta bulunan miktar sayılırırken, toplam miktar temel alınmamaktadır. Söğelişi bu miktar, çeşitli etkenlere bağı olarak değışmek üzere fosforda yaklaşık olarak elverişli miktardan 100 katı kadar daha fazla olmaktadır. Eriyen miktarlar ise elverişli miktarlara oranla 50-100 katı daha azdır.

Bu konuda, çözücünün bileşimi, reaksiyonu, koyuluğu, çalkalama süresi, filtrasyon ve ayırma tekniğı, toprak, çözeltili oranı, tamponluğu ve hidroliz olma durumu, iyon çapları, bileşiğin fraksiyonları ve ölçüm tekniğı, girişen iyon ve bileşiklerin varlığı ölçülen tütükibesininin farklı olması sonucunu doğurmaktadır.

Çizelge 12/1'de Güney-Doğu Anadolu'ya tarayacak biçimde alınan 39 toprak örneğine uygulanan çeşitli ekstraksiyon yöntemleri ile bulunan fosfor değerleri arasındaki büyük farklar görülmektedir (AYDENİZ 1970-a).

Çizelge 13/15. Güney Doğu Anadolu'nun derinliği açısından bölünmüş fosfor miktarları arasındaki farklılar

Sıra No	Çözünürler		Tuzrak yoğunluğu	Çözünür oranı	Kullanım		30 yıllık ortalaması K^+ (ppm)
	Atık	Normallik			Atık	Yılı	
1	HCl NH ₄ F HCl	0.2 0.05 0.2	N	40 san.	Jücecik	1960	37.00
2			N	10 dak.	Karaman (Eylül) Medikal	1943	10.30
3	HCl	0.05	N	3 dak.		1938	29.35
4	H ₂ SO ₄	0.05	N	3 dak.	Nalim ve arkadaşları Sivas ve arkadaşları	1937	15.77
5	HCl	0.1	N	40 san.	Bray ve Kırtı	1943	30.41
6	NH ₄ F	0.05	N	40 san.		1949	11.06
7	H ₂ SO ₄	0.1	N	40 san.	Sivas Sivas	1949	27.72
8	NH ₄ F	0.05	N	3 dak.	Karab.	1961	11.13
9	NH ₄ F	0.05	N	3 dak.	Mübar ve Akay	1956	3.56
10	HCl	0.025	N	40 san.	Bray ve Kırtı	1947	2.13
11	NH ₄ F	0.05	N	10		1949	0.36
12	H ₂ O	0.3	M	15 dak.	Blagham	1949	1.03
13	KHCO ₃	0.3	M	15 dak.	Aydemir	1968	7.44
14	NaHCO ₃	0.3	M	30 dak.		1954	8.02
15	(NH ₄) ₂ CO ₃	0.3	M	15 dak.	Ölçen ve arkadaşları	1968	7.99
16	K ₂ CO ₃	0.3	M	15 dak.	Aydemir	1968	7.06
17	K ₂ CO ₃	0.3	M	15 dak.	"	1969	4.21

Ama elverişli bitkibesin miktarının belirlenmesinde bu yöntemlerden ya da başka yöntemlerden yararlanılabilir. Kuşkusuz çözücü ve uygulanmaya bağlı olarak değişen bu değerler, sayılandırırken yöntemin özenle gözetilmesinde tutulması ve bulunan değerlerin gerçeğe dönüşümünde kullanılacak katsayının ya da yöntemde ölçülen değerlerle gerçek değerler arasındaki ilişkilerin denklemlerle açık seçik belirlenmiş olması gerekir.

Bu, genellikle, standart yöntemlerle bulunan miktarlar ve toprak analiz yöntemleri ile bulunan değerler arasındaki uyum (correlation) hesapları ile bulunur. İkisi arasındaki bağlantı, ilişki eğrisi (regression line) saptanır. Bu eğri düz olduğu zaman ilişki bir katsayı ile belirlenebilir. Yani $y=ax$ ya da $x = \frac{y}{a}$ 'dır. Fakat ilişki parabolik

olunca, üstü ($y = x^2$); ya da logaritmik olunca köktü ($y = a\sqrt{x}$) eğrilerdeki bağlantılar ancak denklemlerle çözümlenebilirler.

İki değer arasındaki ilişkinin sağlık derecesini uyum katsayısı (correlation coefficient) gösterir. Bu değer genellikle (r) ile belirtilir, ve ∓ 1.000 arasında değişir. Uyum katsayısı 1.000'e yaklaştıkça uyumun belirginliği artmakta, uzaklaştıkça azalmaktadır.

İki değer arasındaki ilişki olumlu ise $y (+)$ ise x 'de $(+)$ ya da ikisi de $(-)$ 'dir. Olumsuz olduğu zaman ise biri $(+)$ olduğu zaman diğeri $(-)$ 'dir.

12/2 numaralı çizelgede 12/1 numaralı çizelgede belirtilen yöntemlerle bulunan değerlerin A-değeri ile ilişkileri ve korelasyon katsayıları verilmektedir (Şek. 12/5).

Şekilde görüldüğü gibi kimi yöntemler A-değeri ile iyi bir uyum gösterdikleri ve ikisi arasında belirgin bir ilişki olduğu halde; kimi yöntemlerin ilişkileri belirgin olmamaktadır.

İki değer arasındaki ilişki güvenilir ve belirgin olduğu zaman uyum denkleminde birinden diğerini saptamak; yöntemle bulunan değerlerin standart yöntemde neye karşılık olduğunu bulmak kolay olmaktadır.

Önemli bir konu da standart yöntemin seçimi ve standartlar arasındaki farklılıklar olmaktadır.

Bugün verimlilik konusunda standart yöntem olarak bitkibesinin radyoizotopları kullanılarak ve kültür bitkileri yetiştirilerek sayı-

Çizelge 12/2. Güney-Dogu Anadolu'da yaygiri yemlenmelerde ölçülen P miktarlari ve A-değeri ile korrelasyonları

Metodun Adı	Regresyon denklemleri	Korelasyon		t	P
		Provanın	Kat sayı (r)		
Jenny ile toprakta bulunan silümen P (5 ppm'de)	$Y = 0.07556x + 0.72$	+	0.804	12.8	164
Jenny ile silümenün (0 ppm'de)	$Y = 0.05815x + 0.12$	+	0.870	10.64	113
Özüm ve arkaalajlara	$Y = 0.702x + 0.67$	+	0.851	9.873	97.4
Ayıklanmış de silümenün P	$Y = 0.01795x + 0.096$	+	0.817	8.905	79.0
Ayıklanmış I	$Y = 0.528x + 2.22$	+	0.816	8.690	74.0
Jenny rüzümlenmiş P kaplaması (P ppm'de)	$Y = 0.638x + 10.10$	+	0.788	7.700	60.5
Biragramın	$Y = 0.03208x + 0.255$	+	0.763	7.190	51.8
Güdülye geçiş ¹⁹ p	$Y = 0.164x + 0.48$	+	0.730	6.489	42.4
E-değeri	$Y = 2.267x + 20.38$	+	0.717	6.260	39.2
b-değeri	$Y = 1.070x + 8.86$	+	0.714	6.185	38.4
Total P	$Y = 6.60x + 483$	+	0.670	5.267	31.2
Büyü ve Kuruza - I	$Y = 0.110x + 0.92$	+	0.649	5.210	29.35
Fakınyon kaplaması (% olarak)	$Y = -0.326x + 02.0$	-	0.646	5.100	28.50
Sökere	$Y = 0.882x + 1.26$	+	0.553	4.009	16.30
Miller ve Ashley	$Y = 0.109x + 1.69$	+	0.548	4.000	15.89
Jenny'de kuruza maddde (0 ppm'de) g.ölç.	$Y = 0.911x + 3.09$	+	0.545	3.936	15.10
Kurur	$Y = 0.257x + 2.96$	+	0.374	2.441	6.02
Apatit (1:50)	$Y = 0.920x + 26.02$	+	0.350	2.304	5.16
Trümg	$Y = 0.207x + 1.97$	+	0.224	1.10	-
Neçlinmer			0.260	0.10	-
Sevize (0.1 N H ₂ SO ₄)			0.258	0.09	-
Büyü ve Kuruza - II			0.334	0.13	-
Sevize			0.073	0.01	-
Apatit (1/5)			0.049	0.00	-
Mehlisch			0.090	0.00	-
Küvetlenmiş			0.096	0.00	-
Büyü ve Kuruza II (1:20)			0.200	0.00	-
Smith ve arkaalajlara			0.004	0.00	-

rılan A-değeri ve L-değeri, ya da toprak çözeltisine geçen miktardan saygınlık E-değeri, yetiştirilen bitkinin bitki besin kapsamı gibi farklı yöntemler kullanılabilir.

Bunlardan izotoplarla seyreltme ve belirleme yöntemi en iyi sonucu vermeye birlikte, özellikle çözelti koyuluğuna bağlı değişimleri, sonuçun koyuluğa bağlı olarak farklı çıkmasına neden olmaktadır. Bunun gibi bitki çeşidi, yaş gibi çeşitli etkilerin de girişimi bulunmaktadır.

Standart olarak kullanılan yöntemlerden bitki besin kapsamı; bitkilerin besin kapsamlarının belli düzeyde bulunması ve topraktaki gibi analiz tekniğinin büyük girişimlerde bulunmasının söz konusu olmayacağı temel düşüncesine dayanmaktadır. Ancak bu durumda da bitki besin kapsamı; bitki çeşidi, mikhı, yaş, aşamama göre büyük değişiklikler gösterebilmekte diğer bitki besin dengesizliklerinden izlenen bitki besini ile etkilenebilmektedir.

Bu nedenle standart yöntem olarak çeşitli güvenilir yöntemlerin kullanılması ve sonuçta bunların korelasyon katsayılarının tümünün gözönünde tutulması yöntemin güvenilirliğini artırmaktadır.

DANIŞMAN (1978)'in Akdeniz Bölgesi topraklarında mangan düzeyini saptamak için uyguladığı 26 çözücüyle bulunan sonuçları kontrol için kullandığı değişik standartlar ve (t) değerleri ortalamaları bu konuda iyi bir örnek oluşturmaktadır (Çizelge 12/3).

12.3. ÖLÇÜLEN DEĞERLERİN GEREKSİNMEYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Gübre gereksinmesi saygınlıkla, topraktaki bulunan elverişli bitki besini temel alındığı durumlarda; ölçülen bitki besini miktarı kullanılan yöntem gözönünde tutularak gerçek gereksinmeye karşılık olan değer saygınlıdır. Bunun için ikisi arasındaki ilişki ya bir katsayı ile belirlenir, ya da daha iyisi iki değerin uyumu bir denklemle saptanır.

Yöntemin standartla ilişkisinin belirlenme yolları bundan önceki bölümde açıklanmıştır. Ancak standart yöntem de gereksinme ayırımı belirlemede ama net gereksinme miktarını açıklığa kavuşturamamaktadır.

Sözleşmiş kültür-bitkileri ile yapılan araştırmalarda bile; bitki çeşidinin değişmesi ya da yapma koşullarda sakada yetiştirilen bitki

ile doğal koşullarda tarlada yetiştirilen aynı bitkinin gübreye yanıtları biri birinden pek farklı olabilmektedir.

Bu nedenle uygulamanın yöntemle bulunan değerlerin standart yöntemle ilişkilerinin saptanması yeterli olmamakta; ya standart yöntemle bulunan değerlerin ürün verimi ile ilişkilerinin ya da doğrudan uygulanan yöntem ile verim arasındaki ilişkilerin de saptanması gerekmektedir.

Bunu bir örnekle açıklamaya çalışalım. Bilindiği gibi Güney Doğu Anadolu önemli tahıl alanlarımızdandır. Bu bölgenin ortasında bulunan Ceylanpınar D.Ü. Çiftliği ise bölgeyi temsil eden ve 1600000 dönümlük alanı kaplayan geniş bir çiftliktir. Çiftlikte temel ürün buğdaydır. Bu çiftlik topraklarının analizinde: NaHCO_3 , KHCO_3 , K_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ gibi alkali reaksiyonlu çözücülerin standart yöntemlerle çok daha yakın ve belirgin bir ilişki içerisinde bulduklarını çizelge (12.2)'de görmüştük.

Şimdi, bu gerçekten giderek, bu çiftliğin değişik 6 parselinden alınan örneklerde (OLSEN ve ark. 1954) yöntemi ile fosfor analizi yaptığımızda ortalama 8.6 ppm fosfor bulunduğunu görürüz (AYDENİZ 1973). Değişik diğer yöntemleri uyguladığımızda değerler bundan farklı olmaktadır. O halde bu yöntemle ölçülen bu değerlerin gerçekte bağlantısının kurulması zorunlu olmaktadır.

Sözgelimi, bu D.Ü.Ç.'nin ortalama buğday verimi 1962-64 yıllarında 113.2 kg/Dö'dür (AYDENİZ 1973). Bu durumda Ceylanpınar D.Ü.Ç. topraklarında Olsen yöntemi ile 8.4 ppm fosfor bulunmakta ve bu düzeydeki fosfor ile bu çiftlik topraklarından o günkü koşullarda 113.2 kg/Dö. buğday verimi alınabilmektedir (Çizelge 12/4).

Çizelge 12/4. Ceylanpınar D.Ü. Çiftliğinde 1962-64 yıllarında, gübreli ve gübresiz koşullarda ortalama buğday verimleri (kg/Dö.)

Yıl Gübre*	Fluorim		Akbayak		Ortalama		
	kg/Dö.	%	kg/Dö.	%	kg/Dö.	%	
1962	0	100.4	100	176.0	100	138.0	100
	8	129.3	129	235.0	134	162.2	132
1963	0	116.1	100	129.6	100	122.9	100
	8	124.0	107	219.9	169	171.7	140
1964	0	64.4	100	79.0	100	78.8	100
	8	120.1	183	119.8	144	119.7	152
Ort.	0	88.5	100	103.0	100	113.2	100
	8	124.5	139	191.2	144	157.0	141

* (0) Tanık, (8) dönüme 8 kg. triple süper fosfat.

Çizelgede görüldüğü gibi ortalama dönüme tüketilen 8 kg trip-
le süperfosfat verimi % 41 oranında artırarak 113.2 kg'dan 157.9 kg'a
çıkarmıştır.

O halde bu bilgilerle, bu yöre topraklarında ürünü bu oranda
artırmak için sağlıklı verecek gübre miktarı bu oranda olmak ge-
reker.

Konuya başka bir açıdan bakalım ve Ceylanpanar toprağında
gübre ile sağlanan verimin gübre-verimlilik denklemini ile irdelemesini
yapalım.

Gübrürlü alanlardan elde olunan verim 157.9 kg/Dö.'dür. Denk-
leme göre bu verim için: $x = \left(\frac{157.9-56.0}{53.8} \right)^2 = \left(\frac{101.9}{53.8} \right)^2$
 $= (1.9)^2 = 3.61$ kg gübre etkili maddesi tüketilmelidir.

Gerçekten de bu verimi almak için uygulanan gübre etkili mad-
desi ortalama dönüme 8 kg triple süperfosfat $= 8 \times \frac{45}{100} =$

3.60 kg P₂O₅ olmuştur.

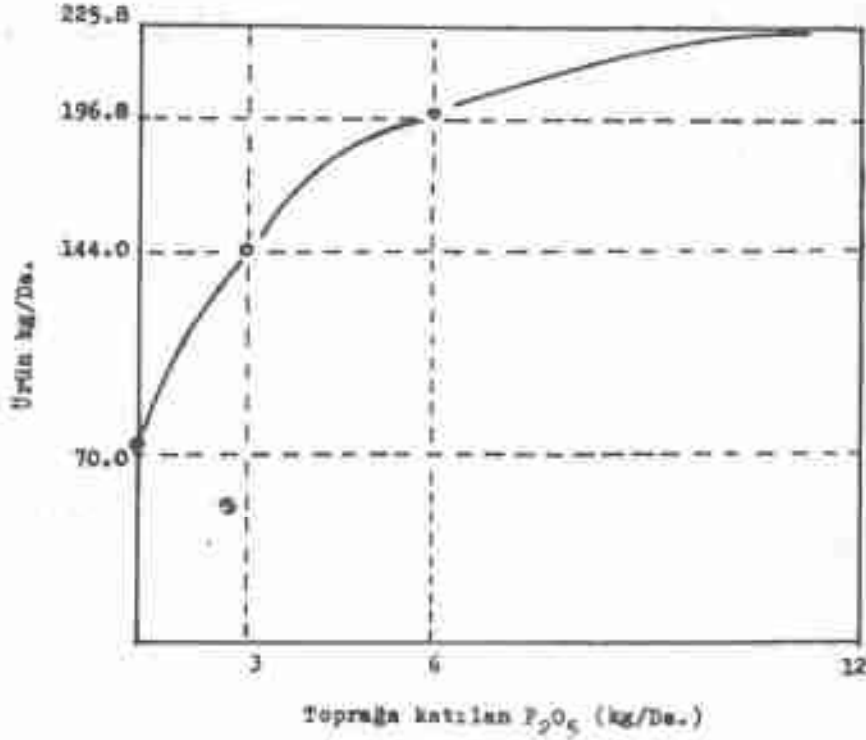
Kuşkusuz denklem çok genel bir fikir vermek ve özellikle plan-
projeksiyon gibi genel çerçeveleri çizmek için kullanılabilir.

Özel durumlarda o yörede yapılmış geniş tarla denemelerinden
yararlanılır.

Bu yapılırken önce tarla denemeleri ile o gübrenin olabildiğince
farklı düzeylerinin o ürünün verimi üzerine etkisi belirlenir. 12/6
numaralı şekilde Trakya'da toprağa katılan 3-6-12 kg P₂O₅'in veri-
me etkisi görülmektedir (YUURTSEVER 1971).

Bundan sonra belli yöntem ile bulunan; tarla denemeleri ile
saptanan; belli gübrenin üründe sağlayacağı ürün artışı ile ilişkileri
saptanmış; yöntemle ölçülen değerler gübre gereksinmesi belirlenmiş
olur. Buna yöntemin ayarlanması "Calibration" diyoruz. 12/7 sayılı
şekilde OLSEN yöntemi ile bulunan değerlerin tarla denemeleri ile
kalibrasyonu görülmektedir (YURTSEVER) 1974.

Bu yine de bize ancak bir fikir verebilir. En iyisi o toprakta belli
koşullarda yapılacak tarla denemeleri ile gerçek gübre gereksinime-
sinin saptanması olmaktadır.

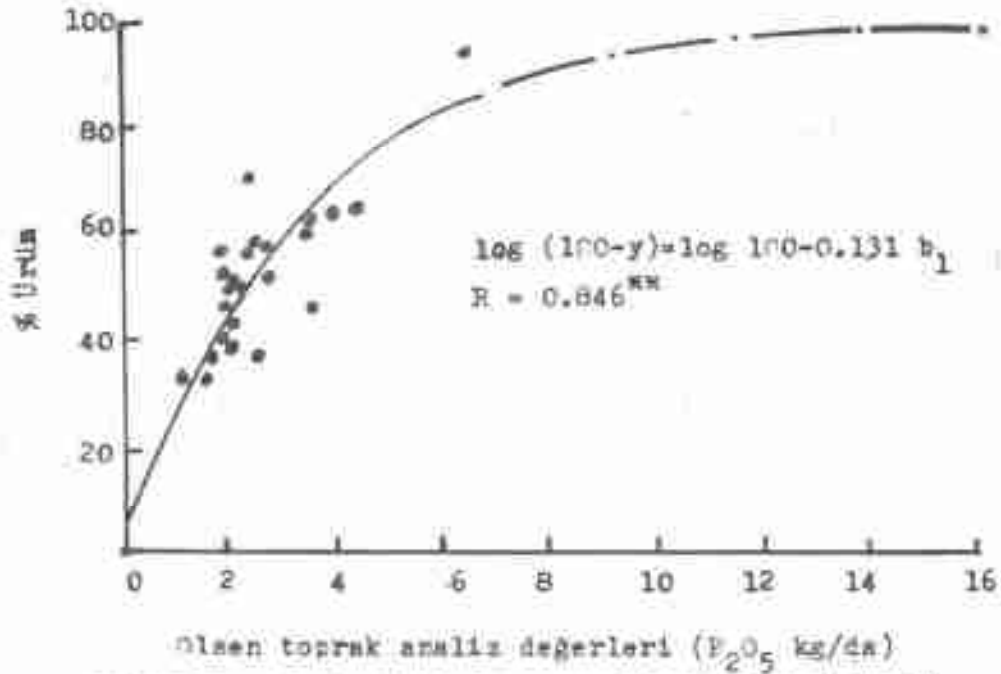


Şekil 12/6. Trakya'da buğday verimine fosforun etkisi

Tarla denemeleri ile bulunan sonuçlar bile hava koşullarında görülen farklılıklar ve zararlılardan dolayı farklılıklar gösterebilmektedir. Söğelisi, bütün diğer koşullar aynı olduğu halde Ceylanpınar D. Ü.Ç. buğday verimi 1972'de 27 kg/De. iken 1 yıl sonra 1973'de 11 katı artarak 288 kg/De. olabilmektedir.

Bu bize kimi ipuçları vermekte ve analiz sonuçlarımızın verim ile ilişkisini kurmaktadır. Ancak daha önemli; toprağa katılan gübrenin üründe ne oranda artış sağlayacağı yanında gübrenin yararlılığı, etkenliği ve ekonomisinin de bilinmesi olmaktadır.

Gübre gereksinimi doğru olarak: toprak, iklim, ürün çeşidi, tarım tekniği, tohum ve girdiler ile uygulanan gübre çeşit-miktar-zaman-uygulama tarzı- gübrenin tutulması, yıkanması, kalıcı etkisi, değişiklikleri, kirliliği, yan etkileri gibi pek çok etkenin gözönünde tutulması ve bunların hepsinin ağırlıklarının değerlendirilmesi ile sayıs-



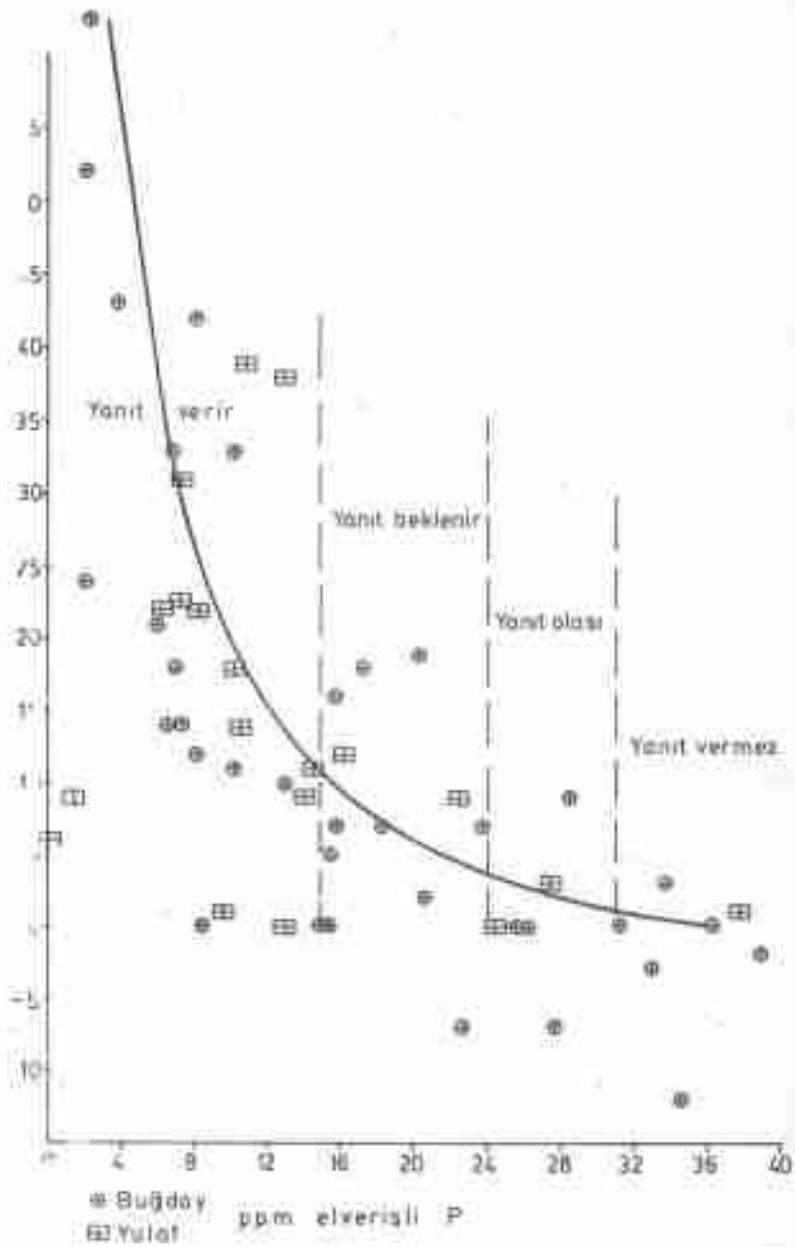
Şekil 12/7. Güney-Doğu Anadolu'da buğday veriminin OZMEN ve ark. yöntemi ile bulunan toprak ile ilişkisi

tırılabilir. Kuşkusuz, her gübrelemede bu kadar etkeni doğru olarak ölçmek ve değerlendirmek olanaksız bulunmayabilir. Bu durumlarda uygun bir yöntemle bulunmuş değerler, kalibrasyon kurvesinden kolayca değerlendirilebilmektedir. (Şek. 12/8).

12.4. TOPRAKTAN SÖMÜRÜLEN MİKTARIN SAYIŞIMI

Toprakta bulunan elverişli bitki besin maddelerinin saptanmasında kullanılan kimyasal yollar genellikle o toprakta yetişirilen bitkiler tarafından sömürülebilecek miktarı tam olarak gösteremez. Bu nedenle o toprakta yetiştirilen ürün miktarını ve birim ürünle sömürülen element miktarını saptayarak, belirli alandan sömürülen bitki besinlerinin ölçümü toprak verimliliği alanında yapılır.

Bu yolda güçlük: çeşitli diğer etkenler yanında, bitki çeşidi, tarım tekniği (tohum, toprak işleme, ekim zamanı ve şekli, sulama, gübrele-



Şekil 12.H. Öbün ve ark. (1954)'ün göre toprak analizlerinin tabanda buğday ve yulaf için kullanılmasının kuvveti.

me...) iklim koşulları gibi nedenlerin toprak çeşidi üzerine katılması ve bunlara bağımlı olarak değişen koşullarda değişik miktar ve kalitede ürün alınmasından ileri gelmektedir. Bunun gibi; örnek alma tararı, örneğin alındığı yer ve bitkinin yaşımlı da etkisi önemli olmaktadır. Bütün bunlara karşılık, bir toprakta yetiştirilen belirli bir bitkiden alınan ürün miktarı ve bunun kapsadığı element tutarları ancak belirli sınırlar arasında değişmektedir (Çizelge 11/1-11/6). Bundan yararlanarak o topraktan sömürülen bitkibesin maddesi kolayca sayılabilmektedir. Ya da belirli alandan alınan ürün tarlır ürün-den alınan örneklerin analizi ile sömürülen miktar doğruya çok yakın olarak sayılabilmektedir.

Hakiki miktarın ölçümü; bitkibesin kapsamı bulunmak istenen toprağa belirli bitkilerin ekimi ve hasada kadar bekleme zorunluğu, analiz güçlükleri, gibi güçlük ve yükleri içermektedir. Ama bir tarla veya topraktan alınan ürün miktarı ilgililer tarafından biliniyorsa ya da öngörülebiliyorsa yalnız bundan örnek alıp analiz etmek yolu ile bitkiden yürütmek olanlığı bulunduğu gibi; belirli ürünlerin kapsadıkları element tutarları da normal topraklarda genellikle pek büyük değişiklikler göstermediğinden eğer o toprakta yetişen belli bitki çeşidinden elde olunan ürün tutarı biliniyorsa, belli araziden sömürülen element miktarı kolayca sayılabilmektedir.

Genel olarak bitkilerin kapsadıkları element miktarları sınırları 12/5 numaralı çizelgede verilmektedir (AYDENİZ 1970 - b).

Bu genel miktarların bitki çeşidine göre gösterdikleri değişiklikler 12/6 sayılı çizelgede verilmektedir (EVLİYA 1964).

Çizelge 12/5. Bitkibesin kapsadıkları bitkibesin miktarları

Bitkibesini	Birimi	Miktarı
Azot	%	0, 2-4,0
Fosfor	"	0,05-1,0
Potasyum	"	0, 2-8,0
Sodyum	"	0,04-1,2
Kalsiyum	"	0,02-4,5
Magnezyum	"	0,01-1,2
Kükür	"	0,04-1,2
Demir	ppm	7-1000
Bor	"	12-150
Çinko	"	3-200
Bakır	"	1-200
Molibden	"	0, 1-50
Manganez	"	5-1000
Klor	"	35-10000

Çizelgede de görüldüğü gibi bitkibesinleri kapsamları bitki çeşidine göre büyük değişiklikler göstermektedirler. Aynı bitki çeşidinde bulunan bitkibesinleri tutarlarında bile oldukça farklılıklar olduğu cisimlerin incelenmesinden açıkça görülmektedir.

Toprakdan sömürülen miktar sayıştırılırken, ilk olarak bitki çeşidi ve belli alandan elde olunan ürün miktarı saptanır. Bu miktar 1000 m²'ye oranlanarak dönümden alınan ürün tutarı sayıştırılır.

$$\text{Belli alandan elde olunan ürün (kg)} \times \frac{1000}{\text{Hasat alanı (m}^2\text{)}} = \text{Dönümden alınan ürün (kg)}$$

Söz temsili: 3 m²'lik alandan 1.5 kg (sap+dane) buğday ürünü alınmışsa bu dönemde

$$1.5 \times \frac{1000}{3} = 500 \text{ kg buğday kasıtı yapar.}$$

Bu değer, bitkinin analizi ile bulunan element miktarı ile çarpılıp birimine bölünürse dönümden alınan bitkibesin maddesi bulunmuş olur.

$$\text{Dönümden alınan ürün (kg)} \times \frac{\text{Analizle bulunan element miktarı (\% - mg/g - ppm)}}{\text{Birim: \% için (100), mg/g için (1000) ppm için (1000000) katsayısı}} = \frac{\text{(kg) bitkibesin maddesi}}{\text{Dönüm}}$$

Söz temsili analiz sonucu kasılda 2500 ppm P bulunursa: Dönümden:

$$500 \times \frac{2500}{1.000.000} = 1.25 \text{ kg P,}$$

veya mg/g olarak P kapsamı $\frac{2500 \times 1000}{1.000.000} = 2.5$ olacaktır. Bu

durumda:

$$500 \times \frac{2.5}{1000} = 1.25 \text{ kg P,}$$

ya da \% olarak P kapsamı $\frac{2500 \times 100}{1000000} = 0.25$ P olacaktır.

Bu durumda da aynı miktar:

$$500 \times \frac{0.25}{100} = 1.25 \text{ kg P s\u00fcm\u00fcr\u00fclm\u00fc\u015f olarakdir.}$$

S\u00fcm\u00fcr\u00fclen miktar d\u00f6n\u00fcmdeki topra\u0131a oranlanırsa topraktan s\u00fcm\u00fcr\u00fclen miktar bulunur (D\u00f6n\u00fcmdeki toprak 200000 kg kabul edilerek):

$$\text{D\u00f6n\u00fcmde s\u00fcm\u00fcr\u00fclen (kg)} \times \frac{1.000.000}{200.000} = \text{Toprakdan s\u00fcm\u00fcr\u00fclen (ppm)}$$

veya:

$$\text{D\u00f6n\u00fcmde s\u00fcm\u00fcr\u00fclen (kg)} \times \frac{1000}{200.000} = \text{Toprakdan s\u00fcm\u00fcr\u00fclen (mg/g)}$$

veya:

$$\text{D\u00f6n\u00fcmde s\u00fcm\u00fcr\u00fclen (kg)} \times \frac{100}{200.000} = \text{Toprakdan s\u00fcm\u00fcr\u00fclen (\%)} \text{ b\u0131kibezin maddesi miktarlarını verir.}$$

Bu e\u015filikler \u00f6rne\u011fimize uygulanırsa:

$$1.25 \times \frac{1.000.000}{200.000} = 6.25 \text{ (ppm) P,}$$

$$1.25 \times \frac{1000}{200.000} = 0.00625 \text{ (mg/g) P,}$$

$$1.25 \times \frac{100}{200.000} = 0.000625 \text{ (\%) P de\u011ferleri}$$

bulunur.

Bunları birle\u015ftirecek olursak:

$$\frac{\text{Eld\u00e9 olunan \u00fcr\u00fcn (kg)}}{\text{Hasat alan\u0131 (m}^2\text{)}} \times \frac{1000}{\text{Birim katsayısı}} \times \frac{\text{Analizle bulunan}}{\text{Birim katsayısı}} = \frac{\text{Birim katsayısı}}{\text{D\u00f6n\u00fcmdeki topraktan miktar\u0131 (kg)}} = \text{Toprakdan s\u00fcm\u00fcr\u00fclen}$$

E\u015filik k\u0131salt\u0131rsa:

$$\text{Toprakdan s\u00fcm\u00fcr\u00fclen (\% -mg/g-ppm)} = \frac{\text{Eld\u00e9 olunan \u00fcr\u00fcn (kg)}}{\text{Hasat alan\u0131 (m}^2\text{)}} \times \frac{1000}{\text{Birim katsayısı}}$$

$$= \frac{\text{Elde olunan ürün (kg)}}{\text{Hasat alanı}} \times \frac{\text{Analize bulunan } (\% \text{-mg/g-ppm})}{200.000} \times \frac{\text{Bitkibesin maddesi kapsamı } (\% \text{-mg/g-ppm})}{200}$$

şeklini alır.

Bir fikir vermek üzere topraktan çeşitli ürünlerle sömürülen ana bitkibesinleri tutarları 12/7 sayılı çizelgede verilmektedir.

Bilindiği gibi her ürüne topraktan belli bir miktar bitkibesini uzaklaştırmakta ve kuşkusuz bunun yeniden toprağa verilmesi gerekmektedir.

Bu yolla sayıyı için önce topraktan sömürülen miktarın doğru olarak sayıyı gerekmektedir.

Sömürülen miktardan geri kalmaya döndüğünde sömürülen miktar yanında; katılan gübrenin etkinlik ve yararlılığı, topraktaki sömürme güçlükleri, bitkibesininin bağlanma derecesi, çeşitli etkenlerle yıllık elverişli bitkibesini oluşumu ve yıkama, erozyon gibi çeşitli yollarla kaybı ile o bitkibesininin:

Toplam \approx değişebilir \approx Eriniş miktarları arasındaki ilişkisini bilinmesi gerekmektedir, ekin nöbeti ile maddes durumu yanında hasat şekli, artıkların toprağa dönüşünün de gözönünde tutulması gerekmektedir.

Sömürülen miktardan sayıyı yapılırken gözönünde tutulması gereken önemli bir husus da tasarlanan ve istenen verim düzeyi olmalıdır. Kuşkusuz öngörülen verime bağlı olarak gübre gereksinimi değişecektir.

Bu konuda diğer bir etken de gübreleme tarzı olmaktadır. Yapraklardan yapılacak bir gübrelemede sömürme güçlükleri söz konusu olamayacağından kuşkusuz gereksinime toprağa oranla daha düşük olacaktır. Ancak bu durumda da yağışın uygulanan gübreyi yıkamaının gözönünde tutulması gerekmektedir.

Örneğimize uygularsak:

$$\frac{1.5}{3} \times \frac{0.25 (\%)}{200} = \% 0.000625 \text{ veya:}$$

Çizelge 12.7. Bekledipçi besinler için yemle tekrarlanan oranlar, Mikrobisim besinler

Çiğni	Çiğni		Uzun		Bekledipçi Mikrobisim					
				Tutar:	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO		
					kg	kg	kg	kg	kg	
Tahıl	Buğday		240 kg Dama (30 kg Sap)		7.0	3.0	5.0	1.2		
	Ayran		(240 kg Dama 20 kg Sap)		5.0	2.5	5.5	1.5		
	Çarçın		(240 kg Dama 40 kg Sap)		0.5	3.0	6.0	1.5		
	Yulaf		(240 kg Dama 30 kg Sap)		6.0	3.5	7.0	1.5		
	Mısır		(5 Tm. Hava)		10.0	3.0	20.0	7.5		
Bekledipçi	Çayır otu		(600 kg ot)		9.0	3.0	12.0	8.0		
	Bakla		240 kg Dama 200 kg Sap)		15.0	4.0	11.0	5.0		
	Bramble		200 kg Dama 200 kg Sap)		12.0	3.0	7.0	6.0		
	Yonca		(600 kg Kurusu ot)		25.0	5.5	14.5	25.0		
	Karnas (Tif)		(600 kg Karnas ot)		13.0	3.0	11.0	12.0		
Eldiştir. Bitkiler	İsır Lapsis		(100 kg Dama 250 kg ot)		12.0	3.0	7.0	3.0		
	Selçuk pınarı		(4 ton kg 2 ton Yaprak)		10.0	6.0	17.5	12.0		
	Hayvan pınarı		(5 ton kg 1.5 ton Yaprak)		11.0	5.0	25.0	8.0		
	Tadınışık pınarı		(200 kg Tadınışık ot)		11.0	4.0	15.0	7.5		
	Tütün		(200 kg Yaprak 400 kg sap)		10.0	9.0	16.0	12.0		
	Selçuk otu		(100 kg çelik 200 kg Yaprak 400 tük)		9.0	3.0	8.0	13.0		
	Ketma		(60 kg tükümü 60 kg kavsa 500 kg 1/4 sap)		5.5	3.0	6.0	3.0		
	Koban		(200 kg Dama 500 kg sap)		11.0	5.0	12.0	17.0		
	İçecekler	Laktis		2.5 ton Yığıl (Bü)		11.5	6.0	20.0	18.0	
		Yaprak Laktis		(2 ton Yaprak)		12.0	2.5	12.5	12.5	
İsır Laktis			(0.6 ton gü)		21.0	6.0	22.5	17.0		
Karabulak			(5 ton Bığ)		20.0	8.0	25.0	6.0		
Pınar			(2 ton Yaprak 0.8 ton Yaprak)		9.0	4.0	16.0	5.0		
Bığ Sıkma			(2.5 ton Bığ)		5	2	12	3.5		
İsır Laktis			(2.0 Ton Yaprak)		7.5	3.5	10.5	7.0		
Domuz			(4 ton)		10.5	1.5	14.7	13.0		
Horay			(3 Ton)		6.5	4.0	11.0	12.0		
Sığırt			(3 Ton)		9.0	5.5	12.0	7.0		
Meyveler	Büğ		(1 Ton yığılım 600 kg Yaprak ot)		8.0	3.0	10.0	7.0		
	Meyve alıncılar		(1 dolar güğü diğer yemler)		10.0	5.0	15.0	20.0		

$$\frac{1.5}{3} \times \frac{2.5 \text{ (mg/g)}}{200} = 0.00625 \text{ mg/g ya da:}$$

$$\frac{1.5}{3} \times \frac{2500 \text{ (ppm)}}{200} = 6.25 \text{ ppm P sönürölmlüy olur.}$$

Hasat alanı 1 dönüm ise veya dönümden alınan ürün miktarı biliniyorsa bu durumda eşitlik:

$$\text{Toprakdan sönürölmlen} = \frac{\text{Elde olunan ürün (kg)}}{1000} \times \frac{\text{Bitkibesin maddesi kapsamı (\%-mg/g-ppm)}}{200}$$

$$= \frac{\text{Elde olunan ürün (kg)} \times \text{Bitkibesin maddesi kapsamı (\%-mg/g-ppm)}}{200.000}$$

$$= (\% \text{-mg/g-ppm}) \text{ bitkibesin maddesi şeklini alır.}$$

Örneğimize uygularsak: 3 m²'den 1.5 kg 1000 m²'den 500kg ürün alındığına göre:

$$\frac{500 \times 0.25 (\%)}{200.000} = \% 0.00625$$

$$\frac{500 \times 2.5 \text{ (mg/g)}}{200.000} = 0.00625 \text{ mg/g}$$

$$\frac{500 \times 2500}{200.000} = 6.25 \text{ ppm P yapar.}$$

Özellikle tarla bitkilerinde, dönümden alınan ürün tutarı kullanılacağından bu eşitlikden daha fazla yararlanılabilir.

Toprakdan sönürölmlen miktar genellikle bitkide bulunandan çok daha az olduğundan denklem toprak için daha çok kullanılan ppm birimine göre çevirilirse şöyle olur:

$$\frac{\text{Elde olunan ürün (kg)} \times \text{Bitkibesin maddesi kapsamı (ppm)}}{200.0000} = \frac{\text{Toprakdan sönürölmlen bitkibesin maddesi (ppm)}}{1}$$

$$\frac{\text{Elde olunan ürün (kg)} \times \text{Bitkibesin maddesi kapsamı (mg/g)}}{200.000} = \text{Toprakdan sömürülen bitkibesin maddesi (ppm)}$$

$$\frac{\text{Elde olunan ürün (kg)} \times \text{Bitkibesin maddesi kapsamı (\%)}}{20} = \text{Toprakdan sömürülen bitkibesin maddesi (ppm)}$$

12.3. GÜBRE GEREKSİNİMİ SAYIŞTIRILIRKEN GÖZÖNÜNDE TUTULMASI GEREKEN HUSUSLAR:

Bilindiği gibi toprağın veya bitkinin gübre ihtiyacını tayinde: toprağın bünyesi, yapısı, cinsi ve bitkibesin maddesi kapsamı, toprak işleme şekli, tarım tekniği ve düzeni su ve sulama durumu, sıcaklık, ürün sayısı ve aralığı, topraktaki El mineralleri ve cinsi, CaCO₃ ve O.M. kapsamı, bitki cinsi, bitki yaşı, münavebe durumu ve önceki gübrelemeler gibi pek çok faktör etkili olmaktadır.

Gerçekleşmenin doğru olarak sayışımı için her şeyden önce tayinin doğru olarak yapılmış olması gerekir. Toprağın bitkibesin maddesi ihtiyacı doğru olarak tesbit edilmiş olsa dahi: bitki çeşidi ve kök gelişim alanı toprağın bağlayıcı gücü; bağlayıcı, çözücü ve bomsu diğer etkenler; kullanılacak gübre çeşidi; gübrenin kullanılış tarzı ve etki alanı gibi faktörler sayışım üzerine etki yaptıklarından büyük önem gösterilmelidir.

Sayışım da hata yapmamak için bu etkenleri incelemekte fayda vardır:

Bitki çeşidi ve kök gelişim alanı kullanılacak gübrenin miktarı üzerine doğrudan ve şiddetle etki yapar. Süztemailli baklagiller ekilecek toprakta azot açlığı olsa dahi azotlu gübrelemeyle lüzum kalmaz veya çok az azot kullanmak gerekir. Diğer bitkibesin maddelerine karşı istek de hemen her bitki için farklıdır. Köklerin geliştikleri derinlik ve derinliğe bağlı olarak kök konsantrasyonu da sayışım için aynı derecede önemlidir. Bu husus göz önünde tutularak, çözücü etkenleri uygun şekilde ayarlayarak belirli oranda bitkibesin maddesinin belirli derinlikte istifadeye hazır bir şekilde bulandırılmasını sağlamak arzulanır. Bu mümkün olmadığı takdirde belirli derinliklere belirli oranlarda enjekte etmek sağlıklı verilir. Sayışım da bu hususların gözönünde tutulması gerekir.

Toprağın bağlayıcı gücünün de sayısında önemi büyüktür. Sözel gelişmiş veya pH= 8-8.5 reaksiyonlarda fosforun bağlanması çok daha şiddetli olduğundan bu durumlarda ya reaksiyonu düzeltici yun tedbirler sağlık verilmeli (kireçleme O.M. katma ...) ya da sayısında bu durum gözönünde tutularak kullanılacak miktar artırılmalıdır. Özellikle yüksek CaCO₃ ve yüksek kil ve yüksek O.M. kapsamı da fosfor'un ve diğer birçok bitkibesin maddesinin bağlanması üzerinde etkili olmaktadır. Gereksinime tayin edilirken biyolojik değil de kimyasal metodlar esas alınmışsa o zaman bağlayıcı etkenlerin daha dikkatle gözönüne alınması gerekir.

Sözleşmiş fosforun bağlanması CaCO₃ kapsamı ile doğrudan doğruya orantılı olup aktif fosfor kullanarak yapılan çalışmaya göre (AYDENİZ 1969):

% 0-20 CaCO₃ seviyelerinde ilişki logaritmik olarak;

$$\text{Log } \frac{A^*}{A} = 4.5 \text{ CaCO}_3 \text{ denklemiyle ifade edilebilmekte, } \%$$

20'den fazla CaCO₃ seviyelerinde ilişki düz bir eğri halinde devam etmektedir.

Toprağın bağlayıcı gücü; bitkibesin ihtiyacının tayininde o toprağa uygun olmayan metodlar kullanıldığı zaman daha büyük önem taşır. Ashuda elverişli fosfor kapsamı aynı olduğu halde kireç farkından dolayı tesbit edilen fosfor miktarının yüzlerce katı fark ettiği, edebildiği görülmüştür (AYDENİZ 1971 b).

Bağlayıcı, çözücü ve bozucu diğer etkenler sayısında dikkate alınmalıdır. Söz temsilî yağış veya yeteri kadar nem yoksa kolayca çözünen bitkibesin maddeleri ve gübreler dahi kullanıldığı yerde kalmak zorundadır. Bu durum gözönünde tutularak: ya uygun koşullar gösteren derinliğe enjekte; ve ya püskürtme ile yapraklara kullanma şekli uygulanmalı ya da uygun olmayan koşullarda gübrelemeye gidilmemelidir. Potasyum ve amonyum gibi bitkibesinleri ak ak kuruma ve sulama ile özellikle illit gibi kil mineralleri tarafından tutulurlar. Bu durum gözönünde tutularak sayım ona göre yapılmalıdır. Su, asit toprakta kireçleme, alkali toprakta asit ve kükürtlüme gibi işlemler ise bitkibesin maddelerinin çözünmelerini kolaylaştırdıklarından sayım ona göre yapılmalıdır. Özellikle su ile bitkibesin maddelerinin çözünmesi ve yıkanması arasında yakın bağlantılar bulunmaktadır. İz miktarlarda olan değişme-değişim dikkate alınmayacak olursa

bitkibesin maddelerinin yalnız suda erimiş olarak alınabilecekleri görülmür. Su olmayınca çözülsüz besin maddelerinin sömürülmesi de durur.

Ozellikle azot gibi kolay yıkanan bitkibesinlerinin çözümsmesi kadar yıkanması ve derinlere taşınması da önem taşımaktadır. Bu da kuşkusuz su miktarı ile orantılıdır. Bu hususta İsrail'de yapılan bir araştırmaya göre bu ilişkiyi şu şekilde formüle etmek olasıdır.

$$\text{Nitratın yıkanacağı toprak derinliği (cm)} = \frac{\text{Su miktarı (cm)}}{\text{Hacim olarak toprağın tarla kapasitesi}} \times 100$$

Bönce etkenlerin de aynı şekilde önemle gözönünde bulundurulması gerekir. Sözgelisi kurak ve ıcaak bölgelerde sıvı amonyak kullanılırsa amonyakın büyük kısmı gaz halinde uçar. Orun için ya sulama gibi yan önlemler sağık verilmesi, ya da sayımında bu durum gözönünde tutulmalıdır. Kalium siyanamidin kireçli topraklardaki toksik yan ürünleri, gübrelerin reaksiyon üzerindeki etkileri de bu grupta incelenebilir.

Kullanılacak gübre çeşidi de sayımında dikkatle incelenmelidir. Aynı bitkibesin maddesini kapsayan amonyumsülfat ile sodyum nitratın aynı miktarda azot kapsayan miktarları aynı derecede yararlı değillerdir. Fazla yağışlı ve sulu ortamda nitrat kolayca yıkandığı halde amonyumun bir kısmı kil mineralleri tarafından tutulur. Bazı bitkiler için amonyum diğerleri için ise nitrat iyemi daha kolaylıkla alınır. Bunun gibi kalium siyanamid az yağışlı kireçli topraklarda güç çözümlür, asit topraklarda ise: kolayca yıkanmadığından, bir miktar Ca ilâve ettiğinden ve pH'ya etkisinden dolayı yeğnenir. Gübre çeşidi bu nedenlerle sayımın sonucunu etkilemektedir.

Gübrenin kullanılış tarzı sayımın sonucunu etkileyen önemli nedenlerdendir. Sözgelisi: kireçli topraklara kullanılan fosforun tutulması sayımında mutlak gözönünde tutulmak gerekir ve bu nedenle daha fazla gübre kullanılırken gübre yapraklara püskürtme suretiyle verilirken buna lüzum kalmamaktadır. Bunun gibi toprağa verilen gübre miktarının tayinde toksiklik bakımından sınır pek geniş olduğu halde püskürtmede çözelti konsantrasyonu pek daha fazla dikkatle kontrol edilmelidir.

Gübrenin etki alanı da gübre ihtiyacının sayımında gözönünde bulundurulması gereken önemli bir etkidir. Gübre ne kadar kolay

çözünür ve toprak kolloidleri tarafından tutulmazsa o kadar kolay yıkanır ve derinlere iner; buna karşılık toprak kolloidleri tarafından kolayca ve sıkıca tutulan bitkibesinleri atıldıkları yerden uzaklara güçlülükle yıkanır. Bu durumu, sonucu, kuşkusuz etkilemekte, gerek yararlı dozlar gerekse toksiklik yönünden gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

Sözgelimi: bir toprağa nitrattlı gübre verildiği zaman bu suda kolayca eriyerek derinlere doğru yıkanır. Bu durumda nitrattın yararlı hale geçmesini sağlama düşüncesinden daha çok yıkanmasını önlemek için önlemler düşünmek gerekir. Bu nedenle de fazla yağışların olduğu kış mevsiminden önce kullanılmaz veya nitrat kullanılmış toprağa pek fazla su verilmex; ya da yıkanabileceği görününde tutulur. Sayışım da olduğu gibi ekonomik olarak da bu husus etkilidir. Sözgelimi ayrı bir işleme gereksinme olmadan nitrattlı gübrenin toprak yüzüne serilmesi yeterlidir. Halbuki fosfor, çinko, demir, balar gibi bitkibesinleri toprakda kolayca bağlandığından toprağa uygulanan bu elementler yüzeyde tutularak derinlere, belkide kök sahasına inmesine dahi mani olunur. gibi özel yolların kullanılmasına zorunluk hasıl olur.

Bu sebeple kolay çözünen, gübrelerde: 15-20 cm toprak tabakamasa alınarak yapılan sayışım da bunun daha derinlere yıkanması ile düşük konsantrasyon, demir ve çinko gibi bitkibesin maddelerinin serpmesuretiyle verildiği durumlarda: bu elementlerin yüzeyin bir kaç cm'inde tutulmasıyla yüksek konsantrasyonlu olmaları sonucu ortaya çıkar. Gerek ihtiyaç olan dozu temin gerekse toksikliği önleme bakımından sayışım da bu hususların önemle dikkate alınması gerekir.

12.6. TOPRAK VE TARLADA GÜBRE GEREKSİNMESİNİN SAYIŞIMI

Gübre gereksinmesi sayıştırılırken toprakda bulunan elverişli miktar temel alınacaksa: iyi bir ürün için toprakda bulunması gereken bitkibesin miktarından bu düşüldür, geriye kalan miktarın gübreleme ile sağlanması gerekir.

Toprakda bulunması gereken bitkibesin maddesi (ppm)	Analiz sonucu — toprakda bulunan (ppm)	İlavesi gereken bitkibesin maddesi (ppm)
---	--	--

Sözgelimi bir bölge toprağında uygun bir ürün için sodyumbi-karbonatta çözünen P miktarı 15 ppm olması gerekir ve analiz sonucu 5 ppm P bulunursa, toprağa katmamız gereken P miktarı:

$$15 - 5 = 10 \text{ ppm olur.}$$

Sayıdırma da sömürülen miktar esasına. Bu durumda topraktan sömürülen miktar sayıdır. Bunun üzerine fazla ürün için bir miktar daha katılır.

$$\begin{array}{rcl} \text{Toprakdan ürünle} & \text{İstenen ürün artışı} & \text{İlavesi gereken} \\ \text{sömürülen bitki be-} & \text{+ için ilavesi gereken} & \text{bitkibesini} \\ \text{sin maddesi (ppm)} & \text{miktar (ppm)} & \text{(ppm)} \end{array}$$

Sözgelimi, ürün ile toprakta 6 ppm P sömürülmüş ise ve uygun bir ürün için 4 ppm P daha katmamız gerekiyorsa, bu durumda toprağa katmamız gereken P:

$$6 + 4 = 10 \text{ ppm olur.}$$

Toprağa ilavesi gereken (ppm) bitkibesinleri miktarlarındaki öncelikli bölümlerde gördüğümüz esasları göre 0.2 ile çarpılarak dönüme ilavesi gereken bitkibesin maddesi miktarı sayıdırılmış olur.

$$\begin{array}{rcl} \text{Toprağa ilavesi gereken} & & \text{Dönüme katılacak} \\ \text{bitki besini (ppm)} & \times 0.2 = & \text{bitkibesin maddesi (kg)} \end{array}$$

Örneğimizde bu:

$$10 \times 0.2 = 2 \text{ kg P yapar.}$$

Dönüme katılacak bitkibesini miktarı ile gübreler arasında ilişki kurmak için bitkibesin miktarının etkili nesne olarak ilavesi gerekir. Bilindiği gibi kimi bitkibesinleri doğrudan doğruya o gübrenin etkili nesnesini oluşturmaktadır (N gibi); ama diğerlerinde etkili nesne genellikle oksitleri halinde verilmektedir (P_2O_5 - K_2O - CaO gibi). Bu sebeple bitkibesinleri bir faktörle çarpılarak etkili nesneye dönüştürülmelidirler. Bu faktör P-K ve Ca için şöyledir:

$$P \text{ ——— } 31 \quad P_2O_5 = \frac{142}{62} = 2.290$$

$$K \text{ ——— } 39 \quad K_2O = \frac{94}{78} = 1.205$$

$$Ca \text{ ——— } 40 \quad CaO = \frac{56}{40} = 1.400$$

O halde gereken etkili nesne:

$$\begin{array}{rcl} \text{Dönüme katılacak} & \text{Etkili nesne} & \text{Dönüme katılacak} \\ \text{bitkibesini (kg)} & \times \text{faktörü} & = \text{etkili nesne (kg)} \end{array}$$

Örneğimizde dekara gereken 2 kg P

$$2 \times 2.29 = 4.58 \text{ kg } P_2O_5 \text{ yapar.}$$

Etkili nesne kapsamı gübre türü ve firmaya göre değişiklikler gösterir. Bu, gübre çuvallarının üzerinde açık olarak yazılmıştır. Yalnız kompozit gübrelerde N-P₂O₅-K₂O esas alınarak üçlü kayıtlar bulunur. Sayışımında bu durum gözönünde tutulur. Sözcüğü: 6-10-6 formülündeki bir gübre: % 6 N, % 10 P₂O₅, % 6 K₂O kapsar; veya 5-0-5 formülündeki gübrede: % 5 N, % 0 P₂O₅, % 5 K₂O vardır. Bazı gübreler ise bileşiminden dolayı belirli etkili nesne kapsarlar.

$$\text{Amonyum sülfat } \frac{2 \text{ N}}{(NH_4)_2SO_4} = \frac{28}{132} = \% 21 \text{ N gibi.}$$

Bu durumda kullanılacak gübre miktarını bulmak için: dönüme katılacak etkili nesne miktarı 100 ile çarpılıp gübrenin etkili nesne miktarına bölünmelidir.

$$\text{Dönüme katılacak etkili nesne (kg)} \times \frac{100}{\text{Gübrenin etkili (\%) nesne miktarı}} = \text{Dönüme gübre gereksinmesi (kg)}$$

Örneğimizde 4.58 kg P₂O₅'e ihtiyaç vardır. Kullanılan gübre % 16'lık tox süperfosfat ise:

$$4.58 \times \frac{100}{16} = 28.62 \text{ kg tox süperfosfat yapar.}$$

Bu değer, kattığımız gübrenin hepsinin yararlı olduğu öngörülerek yapılan bir çalışmadır. Habuki daha önce de açıkladığımız gibi pek çok nedenlerle katılan gübrenin ancak belirli bir miktarı yararlı hale geçer, bir kısmı bağlanır, bir kısmı ertesi yıllarda yararlı olur, diğer bir kısmı ise yıkanır. Bu sebeple katılacak gübrenin belirli koşullarda o yıl için % yararlılık derecesinin bilinmesi ve sayıştırılan gübre miktarının 100'le çarpılarak bu değere bölünmesi gerekir. Ancak gerek münavebe gerekse daha önce yapılmış gübrelemelerin sonraki etkileri nedeni ile verilecek miktar daha az olacaktır. Sözcüğü baklagilden sonra ekilen bitkinin azot gereksinmesi, geniş çapta daha önce ekilen bitki tarafından sağlanmış olacağı gibi, bir yıl önce kullanılmış olan süperfosfat da % 10-20 oranında ikinci yılda etkili olabilir. Bu durumda:

$$\text{Bir dönüm tarlaya katılması gereken gübre (kg)} = \frac{\text{Dönüme gübre gereksinimi (kg)}}{\text{Eskiden kalan (kg)}} \times \frac{100}{(\%) \text{ yararlılık derecesi}}$$

Örneğimizde fosforun yararlılık derecesi ilk yıl için % 30 ve geçen yıldan kalan etkili P'de 20 kg olduğuna göre:

$$\text{Bir dönüm tarlaya katılması gereken \% 16'lık süperfosfat} = 28.62 \times \frac{100}{30} - 20 = 75.4 \text{ kg yapar}$$

Gübre gereksiniminin sayımında araladığımız hususları birleştirecek olursak:

$$\text{İlavesi gereken bitkilmesini (ppm)} \times 0.2 \times \text{Etkili nemre faktörü} \times \frac{100}{(\%) \text{ etkili nemre}} \times \frac{100}{(\%) \text{ yararlılık}} - \text{Eskiden kalan} = \text{kg/Dö. gübre}$$

Örneğimizde dönüme katılacak % 16'lık süperfosfat gübresi:

$$10 \times 0.2 \times 2.29 \times \frac{100}{16} \times \frac{100}{30} - 20 = 75.4 \text{ kg yapar.}$$

12.7. BAĞ VE BAHÇEDE GÜBRE GEREKSİNİMİNİN SAYIŞIMI

Bağ ve bahçe bitkilerinde sayımında 12.6. bölümünde tarla ve toprak için açıklanan sayım yolundan geniş çapta yararlanır. Ancak kimi bünyesel farklar sayımda kimi ayrılıklar oluşturur. Bunlar genel olarak: toprağın kaplanma durumu, kök derinliği, sulama durumu, alt ve ara bitki varlığı, çiftlik gübresi uygulama durumu ve sonraki bitkilerden yararlanma olarak gruplandırılmak olmalıdır.

Bahçe bitkileri garabu altında genellikle sebze ve meyveler bulunmaktadı. Bu bitkilerden özellikle meyve ağaçları gelişimlerinin ilk devrelerinde toprağın çok az kısmını ister ve sömürürler. Meyve bitkilerinin çoğunluğunun çok yıllık ağaçlar olmaları ve normal büyüklüklerini aldıkları zaman bir tarla bitkisinden çok daha geniş alanı kaplamaları küçük fidan halinde iken bile geniş aralıklarla dikilmelerini zorunlu kılar. Bu nedenle, çöğür halinde iken bir tarla bitkisinden hemen hemen farkız kök ve taca malik olan bir fındık veya zeytin fidanı 10 - 15 m ara ile dikilmektedir. Bu sebeple bu bahçelerde geli-

şimin ilk devrelerinde tarla bitkilerine oranla çok daha az alandan bitkibesinleri sömürülmüş olacağı halde, gelişimin ileriki dönemlerinde çok daha kuvvetli ve derin kök düzenleri nedeni ile, sömürme tarla bitkilerinden daha fazla ve bütün alandan yapılacaktır. Bu durum sayımda ve uygulamada gözönünde tutulmalı ve gereksinme ona göre sayıştırılmalıdır. Bunu sağlamak üzere: bitkinin kökünün, tacı kadar olduğu varsayımından yararlanılarak, genellikle dairesel olarak kabul edilen tacın altına gelen yerlere gübre asaçılmalıdır. Gübre gereksinmesi de bu alana göre sayıştırılmalıdır.

Sözgelimi 8 m ara ile dikilmiş olan bir elma bahçesinde 3 yıllık elma fidanlarının tacının büyümesini 50 cm çapında bir daireyi kaplayacak şekilde ise, bu fidan için kullanılacak gübre miktarı ağaç için ayrılan $8 \times 8 = 64 \text{ m}^2$ esas alınarak değil de tacın kapladığı alan olan:

$$\pi r^2 = 3.1416 \times 0.5^2 = 0.785 \text{ m}^2 \text{ esas alınarak sayıştırılmalıdır.}$$

Bu durumda gelişimin ilk döneminde bu fidan için kullanılacak gübre miktarı, uygunluk çağındakine oranla $\frac{64}{0.785} = 81.5$ katı az olacaktır.

Buna karşılık bir çok sebze çeşidinde bütün alan kaplandığından tarla temel alınarak yapılan sayım uygulanabilir. Meyve bahçelerinde kimi ağaçların çeşitli nedenlerle bulunmadığı da gözönüne alınarak genellikle ağaç baysa gübre uygulaması temel alınmaktadır.

Bahçede gübre sayımı yapılırken özen gösterilecek önemli bir etken de kök derinliğidir. Tarla bitkilerinin bir çoğunda kökler pek derine gidemediği, genellikle 0-100 cm'lik profil derinliğinde toplandığı halde meyve ağaçlarının kökleri metrelerce derine inebilmektedir. Bu durumun gerek kullanılacak miktar sayılırken, gerekse uygulama tarzı sağlıklı verilirken gözönüne bulundurulması zorunludur.

Sözgelimi, bir fındık bahçesinde bitkibesin gereksinmesi sayılırken köklerin çok daha derinlere gittiği gözönünde tutularak hiç olmazsa 0-100 cm'lik toprak tabakasının bitkibesin noksanlıklarının giderilmesi gerekir. Bu durumda, tarla bitkileri için kullanılan 0-20 cm'lik toprak tabakasına oranla 5 katı gübre ilâvesi zorunlu olur.

Sayımda tarla bitkileri için bir dönüm 200.000 kg olarak kabul edildiği halde meyve bahçeleri için bu miktar

$$200.000 \times 5 = 1.000.000 \text{ kg olacaktır.}$$

Bu ölççek kuşkuuz, ancak kolay çözünen ve toprakda tutulmayan veya az tutulan bitkibesinleri için söz konusudur. Toprak tarafından

bağlanan bitki besinlerinde ise bu durum uygulamada gözönünde tutularak değişik derinliklere enjekte veya püskürtme yolu seçilmelidir.

Bağ ve bahçe bitkilerinin gübre gereksinmelerinin sayımında gözönünde bulundurulması gereken başka bir etken sulama durumudur. Bünyesinde su bitki besinlerinin çözülmesi, taşınması ve alınabilmesi üzerine etki yapan en önemli etkenlerdendir. Bir çok bitki besininin su miktarı ile ilgili yıkanma durumları formüllerle açıklanabilmektedir. Bu nedenle gereksinme sayılırken sulama yapıp yapılmıyacağı; sulama yapıyorsa kullanılan su miktarları ve sulama aralıklarının bilinmesi ve gereksinmenin ona göre sayıtılması gerekir. Bir çok bölgemizde sulama suyunun gereksinimden pek fazla kullanıldığı düşünülürse bu etkenin önemi daha da artar.

Daha önce de açıklandığı gibi sözcüğü azotun yıkanmasında suyun rolü şu şekilde gösterilebilmektedir:

$$N \text{ yıkanma derinliği} = \frac{\text{su (cm)}}{\text{tarla kapasitesi}} \times 100$$

Bu duruma göre sözcüğü kökleri daha çok 50 cm derinde bulunan ve toprağın tarla kapasitesi % 30 olan bir meyve bahçesine verilecek nitratlı gübrenin köklere yetişmesi için gübreden sonra uygulanması gereken su miktarı:

$$50 = \frac{\text{Su (cm)}}{30} \times 100 \text{ eşitliğinden:}$$

15 cm olarak bulunur. Veya tersi olarak gübre 15 cm'lik bir su uygulamasından önce toprağa verilmiş olmalıdır.

Bağ ve bahçe bitkileri için yapılacak sayımda alt veya ara bitki varlığı da dikkate alınmalıdır. Özellikle meyve bahçelerinin yeni kurdukları yıllarda, fidanların henüz küçük oldukları gözönüne alınarak, arasına diğer sebze veya tarla bitkileri ekilmektedir. Bu bahçeye verilecek gübre sayılırken, her iki bitkinin gereksinmesi ayrı ayrı sayıtılmalı ve kullanılırken bu durum gözönüne alınmalıdır.

Bağ ve bahçe bitkileri için oldukça fazla miktarda kullanılan organik tabiatlı gübrelerin varlığı da sayım için önemlidir. Gereksinme sayılırken organik gübrede bulunan bitki besinleri gözönünde tutularak düşülmüş olsa bile doğru bir sayım için bunların bitki besinlerinin bağlanması ve çözülmesi üzerine etkisine de sayımda özen gösterilmelidir.

Sayımda önemi fazla olan hususlardan biri de oturaki etkilerdir. Daha önceki yıl veya mevsimlerde yapılmış olan gübrelemelerin etkileri bundan sonra gelen yıl veya mevsimlerde de, koşullara bağlı olarak, belirli bir ölçüde devam eder. İyi ve doğru bir gübre sayımı için bunun gözönünde bulundurulması ve sayıdırılan miktardan düğülmesi gerekir.

12.8. SAKSI VE ÇİÇEKLİKDE GÜBRE GEREKSİNİMİNİN SAYIŞIMI

Sayıım yolu toprak esas alındığı zaman tarla ve bahçedekinin aymdır. Yalnız genellikle kıymetli bitkilerin yetiştirilmesi nedeni ile sayııma çok daha fazla özen göstermek gerekir. Bunun gibi saksının sık sık sulanması ve saksı derinliğinin sınırlılığı nedeni ile altındaki delikten bitkibesinlerinin yıkanması, genellikle yapma gelişme koşulları, saksı yüzünün genellikle kaplı olması, toprak işlemesindeki güçlük, organik madde bolluğu ve gerekli girişimler sonucu birim toprağa düşen fazla kuru madde miktarı, toprak miktarının tam olarak ölçülmesi veya sayıdırılması gibi nedenlerle özel sayıım yolları uygulamak zorunlu olmaktadır.

Doğru sayıım için bunları kısaca açıklamak yararlı olacaktır.

Saksıda yetiştirilen bitkiler eve veya bahçeye güzellik sağladığından daha büyük özenle izlenmeli ve verilecek gübre istenen tacı, rengi ve çiçeği oluşturacak şekilde sayıdırılmalıdır. Bu nedenle sayıım sonucu diğer yollardan belki daha fazla belki de daha az olacaktır. toksellik sınırında ve uygulamaya çeklinde dikkatli davranılmalıdır.

Saksuların sık sık sulanması, genellikle toprak derinliğinin az olması ve saksı altındaki deliklerden toprak suyunun sızması saksı ve çiçekliklerde bitkibesinlerinin yıkanmasını hızlandırdığından sayıımda bu durum gözönünde bulundurulmalıdır.

Saksı ve çiçekliklerin genellikle yapma koşullarda tutulmaları da sayıım üzerine etki yapmakta; doğal koşullarda gelişim dönemi 3 ay olan bir bitki sürekli su ve sıcaklık yüzünden 12 ay gelişimini sürdürebilmektedir. Bu durumda bitkibesinlerine gereksinim kuşkusuz çok daha fazla olmaktadır.

Birçok çiçeklikde toprak yüzü bitki ile tamamıyla kaplıdır. Bu durumda gübre toprağa karıştırılarak atılamamakta; püskürtme ile uygulama da çiçeklere ve sağlığa zararı yönünden sağlık verilememektedir. Bu nedenle saksı ve çiçekliklere uygulamada bitkibesinleri-

nin suda çözülerek şerbet halinde toprağa verilmesi genel bir kural haline gelmektedir.

Saksı ve çiçekliklere ilâve edilen yanmış gübreler bu toprakların organik maddede doğal koşullardakinden daha zengin olması sonucunu doğurmaktadır. Esi, bitkibesin maddelerinden bazısının yıkınmasını önler. İlâve edecek ticaret gübrelerinin de tesirliliğinin devamını sağlar.

Saksı ve çiçekliklerde yetişen bitkiler: sık sık sulama, gübreleme ve gereken diğer bakımların yapılması, devamlı vejetasyonu ve pek uzun ömür sonucu tabii şartlardakilerden çok daha fazla gelişirler. Bazı durumlarda ise karışık durum söz konusudur. Bu durum sayımda mutlak gözönünde bulundurulmalı ve yalnız toprak değil, bitkinin büyüklüğü de sayıma katılmalıdır.

Sayım anında bilinmesi gereken etkili toprak miktarı diğer yollarda nazari ve ancak yaklaşıp olarak sayıtırılabilirliği halde saksı ve çiçekliklerdeki toprak miktarı tam olarak veya tamamı yakın olarak sayıtırılabilmektedir. Bunun için en iyisi: sakılara toprağı tartılı olarak koymak veya önce sakının darasını alıp toprakla doldurduktan sonra tekrar tartarak darayı bundan çıkarmaktır. Çeşitli nedenlerle bu uygulanamazsa önce saksı veya çiçekliğin hacmi sayıtırılmalıdır. Sonra bu, toprağın volüm ağırlığı ile çarpılarak, toprağın ağırlığı bulunmalıdır.

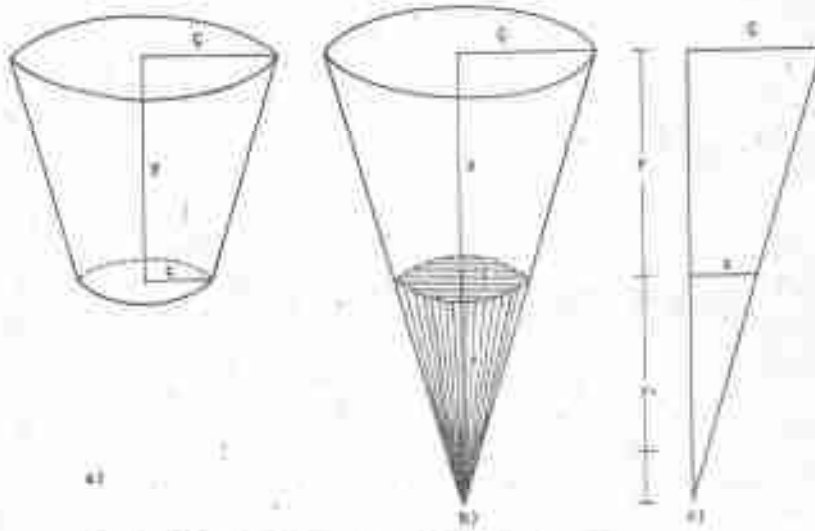
Saksı ve çiçeklikler küp, prizma, piramit, koni gibi belirli geometrik şekillerde bulunabilmektedirler. Bunların hacimlerinin sayımını geometride bulunan tarzda kolayca yapılabilmektedirler. Sakılar daha çok kesik koni şeklinde olduğundan, burada kesik koninin hacminin sayıtırıldığı bir örnek olarak verilmektedir (Şek. 12/9).

Şekilde görüldüğü gibi sakının üst kısmındaki geniş yarı çapı (Q) altındaki dar yarı çapı (ç) ile ve yüksekliği (y) ile gösterilirse, hacim: üst kısmı taban kabul eden ve yüksekliği (y+y₁) olan koniden alt kısmı taban kabul eden ve yüksekliği y₁ olan koninin çıkarılması ile kolayca bulunabilmektedir. Bu, formüle edilirse sakının hacmi:

$$\frac{\pi Q^2 (y+y_1)}{3} - \frac{\pi ç^2 y_1}{3} = \frac{\pi Q^2 (y+y_1)}{3} - \pi ç^2 y_1 \text{ olur.}$$

Denklem açılırsa:

$$\frac{\pi Q^2 y}{3} + \frac{\pi Q^2 y_1}{3} - \pi ç^2 y_1 \text{ olur. } \pi y_1 \text{ parantezine alınırsa}$$



Şekil. 12/9. Kesik konu şeklindeki bir sakın hacminin sıyrımı

$$\frac{\pi C^2 y + \pi y_1 (C^2 - c^2)}{3} \text{ 'e eşit olmaktadır.}$$

Bilindiği gibi (C) ve (c) sakının taban ve ağız kısmının çapını ölçerek yarısını almak sureti ile; (y) ise sakının yüksekliğini ölçerek kolayca bulunmakta (y₁) ise bilinmemektedir. Bunu da bildiğimiz basit orantı ile kolayca bulabiliriz:

$$\frac{y_1}{y + y_1} = \frac{c}{C} \text{ Denklem çözülürse:}$$

$$y_1 = \frac{cY}{C-c} \text{ olarak bulunur. Bu değer sakının hacmi}$$

için bulunduğumuz denklemde yerine konursa:

$$\frac{\pi C^2 y + \pi \left(\frac{cY}{C-c} \right) (C^2 - c^2)}{3} \text{ denklemi bulunur.}$$

$$C^2 - c^2 = (C - c) (C + c) \text{ olarak ayrılabilir.}$$

$$= \frac{\pi C^2 y + \frac{\pi cY}{(C-c)} (C-c) (C + c)}{3} \text{ Bu, } \frac{\pi}{3} y \text{ parante-}$$

zine alınırsa: $\frac{\pi}{3} \gamma (C^2 + C\zeta + \zeta^2)$ olur ($\frac{\pi}{3}$) belirli ve sabit olduğuna göre yerine değeri konabilir 1.0472 $\gamma (C^2 + C\zeta + \zeta^2)$ veya: 1.0472 $\gamma [(C - \zeta)^2 - C\zeta]$

$$\begin{aligned} \text{ya da: } & \frac{\pi \gamma}{3} + \pi \left(\frac{\gamma \zeta}{C - \zeta} \right) (C^2 - \zeta^2) = \frac{\pi \gamma}{3} \left(C^2 + \frac{\zeta(C^2 - \zeta^2)}{C - \zeta} \right) \\ & = \frac{\pi \gamma (C^2 - C^2\zeta + C^2\zeta - \zeta^2)}{3 (C - \zeta)} = 1.0472 \gamma \times \frac{C^2 - \zeta^2}{C - \zeta} \end{aligned}$$

Sözgelimi, saksı ağının yarı çapı 5 tabanın yarı çapı 3 ve yükseklik 10 cm ise:

Saksının hacmi:

$$\frac{3.1416 \times 10}{3} \times (25 + 15 + 9) = 10.472 \times 49 = 513 \text{ cm}^3$$

$$\text{veya: } = \frac{3.1416 \times 10}{3} \times (5 + 3)^2 - 15 = 10.472 \times 49 = 513 \text{ cm}^3$$

$$\text{ya da: } = \frac{3.1416 \times 10}{3} \times \frac{125 - 27}{2} = 10.472 \times 49 = 513 \text{ cm}^3$$

Bu duruma göre kesik koni şeklindeki saksıların hacmi: yüksekliğin 1.0472 katının üst ve alt yarı çapların kareleri ile çarpımına, veya: yüksekliğin 1.0472 ile çarpımının yarı çaplar toplamının karesinden, yarı çaplar çarpımını çıkararak bulunan değerle çarpımına, ya da: yüksekliğin 1.0472 ile çarpımından elde olunan değerin yarı çapların küplerinin birbirinden çıkarılması ve sonucun yarı çaplar farkına bölümü ile elde olunan değerler çarpımına eşittir.

Aslında saksı ve çiçeklikler çok çeşitli şekillerde bulduklarından hepsini burada açıklamaya olanak bulunmamaktadır. Ama genellikle basit geometrik şekillerde bulduklarından hacimleri kolayca sayıtırılabilirlerdir.

Saksı veya çiçekliklerin hacmi sayıtırıldıktan sonra kullanılan toprağın volüm ağırlığının da bilinmesi gerekir. Bunda da bazı temel bilgilerden yararlanmak olmalıdır. Bilindiği gibi bu tip topraklar genellikle fonda toprağı, kum ve yanmış gübreden hazırlanırlar.

Bu üç materyal içerisinde volüm ağırlığı en fazla olan kumdur. Bu, ortalama olarak 1.8 olarak kabul edilebilir. Fında toprağında volüm ağırlığı 1.0 civarındadır. Yınnış gübrenin volüm ağırlığı geniş çapta içinde bulunan suyla ilgilidir. Fazla nem kapsamadığı zamanlar 0.7 olarak kabul edilebilir. Bu durumda sözgelisi hacmin 4:4:2 kum:fında:gübre ile hazırlanan bir toprağın volüm ağırlığı:

$$\frac{4 \times 1.8 + 4 \times 1.0 + 2 \times 0.7}{10} = \frac{7.2 + 4.0 + 1.4}{10} = 1.26$$

olarak kabul edilebilir.

Buna göre örneğimizdeki sakıyı doldurmak için:

$513 \times 1.26 = 646.4$ g bu, toprak: kum: gübre paçalından katmak gerekecektir.

Toprak miktarı bilindikten sonra ilâvesi gereken bitkibesinleri miktarı daha önceki bahislerde açıklanan basit oranlarla sayıştırılır. Söz gelisi, toprağa 100 ppm azot ilâvesi gerekiyorsa bu:

$$100 \times 0.646 = 64.6 \text{ mg} = 0.0646 \text{ g N yapar.}$$

Gübre olarak amonyum sülfat kullanılacaksa

$$0.0646 \times \frac{132}{28} = 0.305 \text{ g amonyum sülfat yapar.}$$

Saksı ve çiçeklere uygulamada genellikle suda şerbet yolu seçilir. Toprak olabildiğince kuru iken bu miktar gübre toprağın alabileceği su içerisinde eritilir. Örneğimizde toprağın tarla kapasitesi % 40 ve toprakta mevcut su da % 10 ise 0.305 g gübre:

$$\frac{646 \times (40-10)}{100} = 193.8, 175-200 \text{ ml suda eritilip bitki göv-$$

desine dokundurulmadan toprağa verilir.

12.9. PÜSKÜRTEREK UYGULAMADA GÜBRE GEREK-SİNMESİNİN SAYIŞIMI

Bitkibesinleri, bitkilerin yalnız kökleri ile değil, taçlarının diğer kısımları ile de alınabilir. Bu özellikten son yıllarda geniş çapta yararlanılmaktadır. Özellikle toprağın bağfama gücünün yöksek bulunduğu asit veya alkali, fazla killi ve fazla kireçli topraklarla bitkibesin maddelerinin çözünmesi için yeterli kadar yağış bulunmayan bölgelerde yapraklardan besleme büyük bir öneri taşımaktadır. Böyle

durumlarda bitkibesinlerinin çözeltiler halinde yapraklara püskürtülmesi ile toprakta herhangi tutulmaya olanak verilmeyerek bitkibesinlerinden yararlanma oranı yükseltilmekte ve tehlikeli açlık anlarında hızlı girişim olanağı doğmaktadır. Püskürtme yolu ile uygulamanın bir iyi tarafı da, dilediği anda bitkibesinlerinin uygulanabilmesi olmaktadır. Toprağa yapılan uygulamada çok yönlü etkenler nedeni ile (Tekstür, Kil mineralleri, organik madde, CaCO₃, kapaama, yağışlar...) bitkibesinlerinin ne zaman kök derinliklerine inebileceği ve bitkinin ne zaman ve ne oranda bundan yararlanabileceği bilinmemektedir. Halbuki yapraklara uygulamada bu bilinmekte, bu sebeple de gündün güne daha fazla önem kazanmaktadır.

Püskürtülerek gübrelemede yukardaki sebepler nedeni ile, gerek ihtiyacın sayısını ve uygulama zamanının saptanması, gerekse çözelti konsantrasyonunun ayarlanması ve kullanılacak çözelti miktarının sayımında çok özen gösterilmelidir. Püskürmenin yapıldığı anda, veya hıtki tarafından alınmadan bitkibesinlerinin bir kısmı yıkanırsa, bunun da sayımında gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

Bir çok hallerde, çözeltinin reaksiyonunu düzeltmek ve yapışmasını sağlamak üzere kimi yardımcı maddelerin çözeltiye ilavesi de öngörülebilir.

Genel olarak, püskürtmede kullanılan miktar toprakta tutulma olmadığından, diğer yollardan daha az olmaktadır. Uygulama zamanı ise, sömürülme daha kolay olduğundan, genellikle sömürülmesi istenen zamana daha yakın olmaktadır. Bu nedenle gereksinme miktarı sayılırken toprakta, bağlanma için bırakılan kısma, bu tip uygulama da, gerek kalmamaktadır.

Püskürtme şeklinde kullanabilmek için, bitkibesinlerinin çözelti haline getirilmesi gerekmektedir. Uygulama taca yapıldığından, çözelti konsantrasyonu büyük bir özenle sayılmalıdır. Genel bir kural olarak: bu yolla kullanılan çözeltilerin yararlılık ve zararlılığı toprağa verilen gerbet ve benzeri yollara oranla çok daha çabuk gözükmektedir. Bu nedenle de çözelti konsantrasyonunun daha düşük tutulması gerekmektedir. Suda çözünen bütün gübreler bu yolla uygulanabilir ise de sayımda daha çok kullanılan gübrelerin çeşit ve konsantrasyonları 12/8 numaralı çizelgede verilmektedir.

Çözelti konsantrasyonu seçilirken, bitkinin çeşidi ile gelişme devresinin gözönünde tutulması gerekmektedir. Genellikle çiçeklerle diğer bitkilerin çiçeklenme dönemi, yüksek konsantrasyona daha hassas olmaktadır. Bu nedenle, zararlanmaya önlemek için, bu durumlarla

Çizelge 12/8. Püskürtmelede kullanılacak bitkibesinlerin boyutları

Bitkibesini	Konsantrasyonu	Çözelti çeşidi
Azot:	0, 5-1:0	Üre
Fosfor:	0, 1-0,5	Dikalsiyum fosfat
Potasyum:	1, 0-2,0	Potasyum sülfat
Magnezyum	1, 0-2,0	Magnezyum sülfat
Kükürt:	0, 1-0,5	Antonyum sülfat
Demir:	0, 1-0,2	Düzeltiliyi
Bor:	0, 1-0,2	sBorax, borik asit
Çinko:	0, 1-0,2	Çinko sülfat
Bakır:	0,05-0,1	Bakır sülfat
Mangan:	0,15-0,2	Mangan sülfat çözeltisi

düşük dozlar seçilmelidir. Buna karşılık bitkiler dinlenme dönemlerinde konsantrasyona daha çok dayanıklıdır. Bu nedenle, dinlenme dönemlerinde yapılacak püskürtmede, gelişme dönemine oranla 10 kat daha koyu çözeltiler kullanılabilir.

Kullanılacak çözelti miktarı sayılırken : (1) Çözelti koyuluğunun belirtilen oranlarda bulunmasına ve zararlı koyuluğa çıkmamasına, (2) Toprağa karşılık olacak şekilde belirli isteğe cevap verebilmesine, (3) Bitki tarafından kolayca tutulabilecek oranda olmasına, özen gösterilmelidir. Bunlardan ilk ikisi daha önce açıklanmış. Bitkinin tutabileceği miktar ise uygulama bakımından bizi bağlamaktadır. Sözelgeği, yukardaki sayımlarla 2 lt bir bitkibesin çözeltisinin gereğini gidermek için kullanılması gerekiyor, buna karşılık bitki yalnız 1 lt çözelti tutabiliyorsa, uygulamayı iki kez de yapmak zorunlu olmaktadır.

Bitkilerin yüzeylerinde tutabilecekleri çözelti miktarı: çeşit, yaş ve bitkinin su kapasitesine göre değişmektedir. Bir fikir vermek üzere yaptığımız bir deneme sonuçları 12/9 sayılı çizelgede verilmektedir.

Görüldüğü gibi bitkilerin tutabileceği su miktarı bağlayıcılarda daha az olmak üzere yağ ağırlığın % 18-26'su arasında değişmektedir. Bunu yağın % 20'si; kuru maddenin de 1.5 katı olarak alabilmekteyiz.

Çizelge 12/9. Çeşitli ürünlerin su tutma potansiyelleri

Bitki çeşidi	Durumu	Oran
Baklagiller:	Yağ ağırlığı:	% 18,2'si,—
	Kuru ağırlığı:	1,20 katı
Baklagiller:	Yağ ağırlığı:	% 25,0'sü,
	Kuru ağırlığı:	2,22 katı
Diğer bitkiler:	Yağ ağırlığı:	% 20,5'ini,
	Kuru ağırlığı:	1,4 katı su.

Püskürterek uygulamada herhangi bir bağlanma söz konusu olmamaktadır. Ancak kullanılan bütün bitkibesinlerinin bitki tarafından alınması da düşünülememektedir. Bitkibesinlerinin bir kısmı alınmadan taç üzerinde kurumakta, bir kısmı gövde ve dallara rastladığından çok az yararlanılabilmekte bir kısmı akararak toprağa düşmekte, diğer bir kısmı ise yağışlarla yıkanmaktadır. Bütün bu durumlarda bile kuruyan kısım bozulmadığı sürece ileriki gübreleme, veya yağmurlarla çözünür hale geçmekte, yağışlarla yıkanan veya fazla püskürtme ile toprağa düşen kısımlar ise toprağa karışarak etkili olmaktadır. Bu nedenlerle, püskürtme ile uygulamada yararlanılan kısım toprağa uygulamaya oranla çok daha yüksek olmaktadır. Ancak gübrelemeden hemen sonra kullanılan bitkibesinleri, yağışlarla yıkanması, püskürtmeyi yinelenmek gerekmektedir.

Sayım yapılırken, tokulukluğunu önlemek, reaksiyonu düzeltmek ve yapışmayı sağlamak üzere kimi maddelerin katılması da gerekmektedir. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ve melas bu amaçla kullanılan bileşiklerden olmaktadır (AYDENİZ ve DANIŞMAN 1980).

Kaydettiğimiz hususları, bir örnekle açıklayalım:

Ortalama olarak 150 kg dane 300 kg sıp alınan bir buğday tarlaında, ekimler normal büyüklüklerinin 1/4'ü kadarken, toprağa 1 ppm S isabet edecek şekilde amonyum sülfat gübresi verilmek isteniyor. Ne kadar gübre alınmalı? Ürüne bir kezde kaç lt çözelti kullanılmalı? % kaçlık çözelti hazırlanmalı? uygulama kaç kezde yapılmalıdır?

Gereken gübre miktarı:

$$1 \times 0.2 \times \frac{132}{32} = 825 \text{ g amonyum sülfat}$$

Ürünün tutabileceği çözelti miktarı:

$$\text{Kuru ürün: } \frac{150 + 300}{4} = 112.5 \text{ kg}$$

Tutabileceği çözelti: $112.5 \times 1.20 = 135 \text{ lt}$

Çözelti konsantrasyonu:

Bitki en fazla 135 lt çözeltiyi yüzeyinde tutacağına göre kullanılacak miktar 135 lt olarak düşünülebilir. Verilen konsantrasyon oranları: % 0.1 - 0.5'dir. Verilecek gübre 135 lt'de eritilirse:

$$\frac{825}{135} = \% 0.611\text{'lik bir çözelti elde edilir. Bu yüksek sınırdan}$$

da üzerindedir. Bunun yarım sınırların arasında kalır $\% 0.306$

Uygulama sayımı:

$\% 0.306$ 'lık amonyum sülfat çözeltisinden 270 lt hazırlanır ve her defasında 135 lt olmak üzere 2 defada tarladaki ürüne püskürtülürse S ihtiyacı karşılanmış olur.

KAYNAKLAR

- Aydeniz, A.** 1969. *CaCO₃-Fosfor ilişkileri, I. Kalitum karbonatın fosforun tutulmasındaki rolü*, Ziraat Fak. Yıllığı 18/3-4: 404-514.
- 1970-a. *CaCO₃-Fosfor ilişkileri, II. Fosfor analizinde kullanılan çözücülere kirazın etkisi*. Ziraat Fak. Yıl. 19/3: 382-403.
- 1970-b. *Toprak-verimliliğinde sayım yolları*. Z.F. Yayın No. 432, 148 s.
- 1971-a. *Elverişli fosforun bulunmasında topraklarımızda uygulanabilecek yeni çözücüler*. Ziraat Fak. Yıllığı 21/1: 70-83.
- 1971-b. *Çözelti çözücülerle bulunan fosfor tutarına havara (CaCO₃)nın etkisi*, Ziraat Fak. Yıllığı 21/1: 42-69.
- 1973. *Toprağın fosfor ihtiyacının tayininde kullanılacak yeni bir biyolojik metod*, Ziraat Fak. Yayın No. 517, 172 s.
- Aydeniz, A. ve S. Danişman** 1982. *Ülkemiz koşullarına uygun yaprak gübrasının geliştirilmesi ve etkinliğinin saptanması*. Ziraat Fak. Yıllığı. 30/1:89-98.
- Buckman, H.O. ve N.C. Brady** 1960. *The nature and properties of soils*.
- Danişman, S.** 1970. *Akdeniz bölgesinde turuncgillerin yoğun olarak yetiştirildiği toprakların mangan durumu ve bu toprakların alınabilir mangan miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler üzerinde bir araştırma* (Doçentlik tezi).
- Evliya, H.** 1964. *Kültür bitkilerinin beslenmesi*.
- Fuller, H.J.** 1954. *The plant World*, New York, 769 s.
- Levin, L.** 1964. *Movement of added nitrates through soil column and undisturbed soil profiles*. Trans. Sth. Int. Cong. of Soil Sci. Bucharest IV: 1011-1022.

- Olson, R.A., H.F. Rhodes ve Dreier** 1954. *Available phosphorus status of Nebraska soils relations to series classification, time of sampling and method of measurement*, Agron. Journal 46:175-180.
- Yurtsever, N.** 1971. *Trakya Bölgesi topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılan Olson metodu sonuçlarının tarla denemeleriyle kalibrasyonu üzerinde araştırmalar* (Doktora tezi).
- 1974. *Güney-Doğu Anadolu Bölgesi topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılan Olson metodunun kalibrasyonu ve buğday bitkisine verecek ekonomik gübre miktarı üzerinde bir araştırma*. Toprak ve Güb. Araştırma Enst. Yayın No. 49, 63 s.

D

- DeMarzani koraklık indisi, 167
Demeter, 334
Dengeli gübreleme zorunluluğu, 346
Değişik gelişme hızına göre tüketim projeksiyonunun, 408
Diğer atmosferik etkiler, 178
Dünya, 51
Doğal flora, fauna ve normal çevresi, 290
Doğu yolculuğu yolu, 467
Dolomit, 51, 52
Don zarar, 166
Dünya durumu, 167
Dünya'da gübre
 derleme ve alın-satımı, 438
 tüketimi, 388
 türleri, 439
Dünya verimi, 342
Düzensizlik, 98, 253
 arazi dağılımı iyi değil, 223
 diğer düzensizlikler, 255

E

- Eğilim durumu (topraklarımız), 55
Eğilim, araştırma ve yayına geçmesi önemli
 vencmek, 34
Elektronik bilgi teorisi, 164, 177
En Üstün Düzey Kurumu, 44, 393
Epider, 140
Epmisi, 161
EPP, 305
Erken-yolculuğu-uygulama-kaynak, 299
ESP, 304
Etilen, 161
Etilen, 173
Etilasyon, 173

F

- Fakirlik-açlık, 32
Fazla su-betahilik, 312
Fosforatlar, 52
Fosfor-fosforat, 4
Fosfor/azot, 521
Fosforun yararlanarak değerlendirilmesi, 413
Fosfor, 52
Fosfor hapşuru, 143, 146
Fosforlu gübre
 derleme ve alın-satımı, 446

- tüketimini, 394
 üretimini, 430
Fosfor-verim ilişkileri, 376
Fosfor-yoğunluk, 173
Fosforat, 175

G

- Gabru, 51
Genç ve araçsuzluk, 34
Girdiler
 gübre tüketimi, 270
 iradi, 270
 maksimuma, 272
 soluma, 271
 tarmsal savuş, 271
 tahminler, 278
Gübre-çıkart, 1, 4, 351
Granit, 51
Gübre derleme ve alın-satımı
 azotlu, 441
 dünyada, 438
 faaliyet, 445
 potasyumlu, 445
 tarifi, 354
 toplama, 441
 ülkesinde, 441
Gübre-pelir ilişkileri, 381
Gübre tüketimi
 dünyada bütün alan, 396
 dünyada toplam, 388
 ülkesinde azotlu, 394
 ülkesinde fosforlu, 394
 ülkesinde potasyumlu, 396
Gübre tüketimi (ülkesinde)
 bütün tarım alanına, 404
 bilgelere göre, 405
 projeksiyon, 408
 statistik verileri üzerine, 404
 tarım üretimine göre, 404
Gübre tüketiminin değerlendirilmesi, 378
Gübre üretimi
 dünyada, 420
 ülkesinde, 425
Gübre üretimi (ülkesinde)
 azotlu, 423
 fosforlu, 430
 potasyumlu, 430
Gübre üretimi ve tüketim hedeflerimizde ger-
 çekleşme, 431

Gübre-verim ilişkisi, 363
 Gübre gereksiniminin bulunması
 Açık beşirleri, 483
 birki analizleri, 474
 birki-beslenme ilişkisi, 488
 birki temel alın, 473
 doku-yıklama, 407
 florulan yasarlama, 473
 gübrele, 465
 kültür bitkileri kullanılarak, 488
 mikroorganizma ile, 488
 toprağı temel alın, 465
 tepeli-birki, 407
 toprak-birki-ortam, 423
 toprakta bulunma, 467
 topraktan ürtide alınılması, 465
 verim ve gelişmeden, 473
 Gübreleme
 çimlenmeden önceki etkiler, 338
 çimlenme üzerine etkiler, 339
 dengeli uygulama zorunluğu, 340
 de gelişmeler, 340
 gelişmeye etki, 361
 ve gübrenin analizi, 313
 ve gübrenin güvencesi, 330
 zorunluğu, 335
 Gübrenin yakılması, 310
 Güvernilik, 4, 236
 Kadarcık yokluğu ve yetenallığı, 236
 İğdencinin yararları, 237
 tarım hukukundaki bölükler, 238
 baplı baplı baysanlık, 238
 aforları, 240

H

Halkoyu, 28
 Hammurabi Kanunu, 287
 Hava baskıncılığı, 137
 Hava birliği, 228
 Havza, 5
 Hektar, 65
 Hımsar, 52
 Hırsızlık, 201
 Hidrolik pompsiyel, 24
 Hidrolik, 12
 Hindiya kanalı, 208
 Hırsızlık, 52, 140
 Hırsızlık, 104

İ
 İki
 maksimumu, 165
 minimumu, 165
 optimumu, 165
 İğne gelişmeye etkisi,
 feroperyodim, 175
 ksm-güm bitkileri, 157
 urun-güm bitkileri, 175
 İğne bitimleme etkisi, 173
 İğne diğer etkileri
 amonyakın etki, 178
 elektrolitlerin alınması, 179
 geçişlilik, 179
 klorüli bitimleme, 178
 gramptomatik alınması, 179
 respirasyon, 179
 stomatalar etki, 178

I

İkamesizlik, 37, 250
 İlim
 canlılara etki, 161
 katarsız, 193
 öğeleri, 155
 soflandırılması, 133
 işleri, 138
 toprağı etki, 161
 toprağı verimlilik öğelerine etki,
 163
 toprak verimliliğinin etki, 183
 verimlilik açısından değerlendirilmesi,
 166
 İğdencilik, 37, 250
 İlim, 67, 141
 İlimin, 140
 İlimlerin ilk perleple alanları, 203
 İpek Yolu, 200
 İncirlerle donatma, 164
 İlimin (arag), 181
 İlimin karadığı yokluğu, 30, 247
 İli ile yitirilecek bulunması gerekli nitelik-
 ler, 456

J

Jenry Yöntemi, 403
 Jeolojik erzyo, 291
 Jeolojik sanat, 11
 Jruit, 141

K

- Kadavra yekeliği, 286
Kahri, 52
Kalsiyum-atomiyumu fosfatı, 120
Kalsiyum-terri fosfatı, 120
Kalsiyum, 78, 141
Karpınar, 296
Karbonyollar, 52
Kayuclar ve özellikleri, 51
Kenazmik, 13
Kil, 68
 suflandırılması, 77
 iki-tabakalı üp, 78
 büyük tabakalı üp, 87
 üç tabakalı üp, 83
 morir yapıları, 89
 ülkemizde durumu, 94
 verimlilikle ilişkileri, 90
Kireç, 104
 su toprağa yatağı, 110
 çukuro ilişkileri, 110
 sıfırları, 143
 hidroli hıçlıması, 108
 reaksyon ilişkileri, 105
 ülkemizde durumu, 117
 verimlilik ilişkileri, 104
 ve işleri, 51
Kırsıngır, O. 5.
Klorit, 83, 141
Kromit, 182
Kırm, 68
Kırmıya, 51
Kırsıkık, 23
 çelen yöreleri, 162
 indus (Lang), 187
 indus (DeMazumine), 187
 sıfırları, 219
 verimlilik kırsıyını, 100
 ve durumu, 217
Kırıtma, 197
Kırsık, 52

L

- Lahodosit, 52
Lang kısıklık indus, 187
Limonit, 52, 141
Linosfer, 11, 12, 50

- Lis, 104
Lüdit, 52

M

- Magnezit, 52, 140
Magnetit, 52
Magnezyum karbonat tutukluluğu, 107
Mermer, 55
Mezopotamya, 208
Memnün, 13
Mevzuu ağılık hıçlıları
 azot, 405
 bakır, 407
 buz, 407
 çukuro, 487
 demir, 487
 indus, 483
 kalsiyum, 486
 kükürt, 486
 magnezyum, 486
 potasyum, 486
Mil, 88
Mikalar, 52
Mikrolin ve ırsıkık, 57
Mineraler ve hıçlıları, 50
Mini-biyoloji yöntemi, 400
Mikrobiyoloji yöntemi, 400
Mırdlar, 3, 40
Mırdkısık, 42
Montmorillonit, 83, 141
Mırdık, 15, 100
Mırdkısık, 52, 141

N

- Nırsıkık, 88
Nırsıkık-kırsıkık kırsıyını, 100
Nırsıkık yöntemi, 400
Nırsık, 329
Nırsıkık hırdı ırsık, toprakta olunan ve olu-
 şanın hırdıması, 205

O

- Öksitler, 52
Okur-yazar, oranı, 217
Olvin, 52, 140
Olgunluk-sıfırları, 97, 143
 birye ilişkisi, 99
 ülkemizde durumu, 102
 verimlilikle ilişkisi, 100

Gemansılık, 231
Geyikler, 140

G

Öçülen değerlerin geri kazanmaya dönüştürülmesi, 246
Organizasyon, 36, 249
kooperatörlüğe yansımaları, 249
kendi kurucuları yansımaları, 251

P

Palmiye, 13
Pazara, 34
Pazarlık, 11
Pazır, 32
Pazır, 32
Plan ve programlar, 36, 256
Pazır, 32
Pazır, 32
Pazır, kavramı ve başka girişimleri, 37, 301
Pazır kavramı, 143, 146
Pazırın gücü
değeri, 446
dünyası, 446
tükümü, 306
Pazır, 129
sarı ilik, 130
kızıl ilik, 133, 139
koyu ilik, 135
O.M. ilik, 129
sarı, 130
ülkemizde durumu, 133
verimlilik ilikleri, 129
Pazır, 170
Pazırın uygulanması, 341

R

Rahatsızlık, 3, 40
Rahatsızlık, 116
çirkin ilik, 124
dağlık, 140
kızıl ilik, 110
ülkemizde durumu, 120
verimlilik ilikleri, 110
Rahatsızlık kavramı etkisi, 126
Rahatsızlık simülasyonu etkisi, 127
Rahatsızlık, 31

Rahatsızlık, 140
Rahatsızlık etkisi, 190

S

Sabit alan, artan nüfus, 220
Sakın ve çiçeklik gücü gereksinimlerinin karşılanması, 333
Sakın, 85
SAR, 304
Sarı, 224
Sarı yolları
baş ve başında, 334
güç gereksiniminde gıdada to-
tuluk miktarları, 323
çocuk değerlerinde, 348
pazırın gücü, 341
sarı ve çiçeklik, 337
sarı ve başında, 331
sarı ile başında, 300
sarı ile başında, 320
yöntemlerle başında değerleri ara-
ştırılabilir ilikleri, 311
Sarı, 294
Sarı, 400
Sarı, 30
Sarı, 32
Sarı, 135
Sarı
sarı, 104
yan etkisi, 108
sarı ve başında durumu, 100
Sarı ile başında ilikleri, 37
Sarı, 32
Sarı, 32
Sarı, 31
Sarı, 304
Sarı kavramı ve gücü kavramı, 106
Sarı kavramı, 10
Sarı, 25
Sarı kavramı güçlüğü, 308
Sarı, 170
Sarı kavramı, 215
Sarı, 271
Sarı kavramı, 231
Sarı, 315
Sarı, 32
Sarı, 31

Ş

Y

- Yak, 52
- Yarınık, 125
- Yarın Harmanı, 329
- Yarın tarihi-yerim ilişkisi, 204
- Yarın tekniğinin bilinmesi, 230
- Yarın başlanın alanlar olarak alınması, 112
- Yarın başkalar ve güdükler, 203
- Yarınla ilgili gelişme için için tüketilecek gübrenin N-P-K olarak analizi, 414
- Yarında yerim ve üretim değişiklikleri nedenleri, 30
- Yarınlar
- başlanması, aynı sınıflarda, 204
 - durumu, 20
 - İkinci'deki yer, 25
 - düzenlenmesi arzuluğu, 38
 - ülkemi için önemi, 29
- Yarınlar
- arazı, 265
 - egitim, 263
 - güdümler, 270
 - katkılar, 263
 - kesit, 276
 - örnek, 273
 - parçaları, 263
 - yerim, 267
- Yarınlar katkılar, 27, 212
- Yarın düzenlenmesinde başkalar için biyolojik parçaları, 498
- bu gelişim olmalıdır, 496
 - diğer teknikler aynı uygulanmalı, 500
 - başkalar belirginlikte saptanmalı, 500
 - güdümler girilmeli, 497
 - ülkemi kopulları saptanmalı, 496
 - ileriye dönük olmalı, 497
 - iyi sonuçlandırılmalı, 495
 - keser sulu olmalıdır, 496
 - kuruyucu yerler olmalı, 497
 - ortamı nasıl emmeli, 494
 - parçaları sulu, gelişim gücünde göstermeli, 492
 - planda ekim için, 499
 - planda sulamaya göre, 498
 - yan girim olmalıdır, 499
- Yarınlar oranı, 172
- Yarınlar, 163
- Yarınla ilgili kayıplar, 310
- Yarınlar tabiatın, 204
- Yarınlar durumu, 42
- Yarınlar-verimlilik ilişkileri, 46
- Yarınlar analizleri, 50, 53, 57
- Yarınlar ameliyatları
- alanı, 17
 - kapsamı, 18
 - ölçümü, 18
- Yarınlar ölçümü, 50
- birlikleri kapsamı, 130
 - bünyesi, 62
 - örnekleme, 291
 - ölçüm, 29
 - örnek, 104
 - örnek, 11
 - O.M.E. kapsamı, 97
 - profil, 129
 - örnekleme, 118
- Yarınlar, 31, 322
- yerimlik toprak, 225
 - ilgili analizler, 220
 - ilgili parçaları, 220
 - ilgili düzenleme, 220
- Yarınlar sınıfları, 57
- Yarınlar sınıfları, 53
- Yarınlar, 51
- Yarınlar, 181
- Yarınlar, 43
- Yarınlar, 171
- Yarınlar, 140
- Yarınlar-örnekleri, 302
- Y
- Yarınlar ile ilgili en ilgili ilişkileri, 207
- Y
- Yarınlar gübresi
- değeri ve alınması, 441
 - azot değeri ve alınması, 444
 - fosfor değeri ve alınması, 446
 - potasyum değeri ve alınması, 445
 - örnekleme, 389
 - azotlu gübre tüketimi, 394
 - fosforlu gübre tüketimi, 393
 - potasyumlu gübre tüketimi, 395
 - örnekleme, 425
 - azotlu gübre tüketimi, 425
 - fosforlu gübre tüketimi, 420

Gözetiminde gelişmeler
birim ucuz alanına etkileri, 404
bölgeleri göre tüketim, 405
değişik gelişme hızına göre tüketim pro-
jektasyonu, 400
termasal nüfus bapına etkileri, 404

Dünyada birim ve evlerize, 33

Dünyada topografya, 47

Ülkemizde toprakları

azot kapama, 144
bitkilerin kapama, 142
bünyesi, 72
esfor kapama, 146
inorganik kompleksler, 94
kalkiyum kapama, 140
Kil kapama, 94
kireç kapama, 117
O.M. kapama, 102
potasyum kapama, 146
profil, 139
reaksiyonu, 120

Ürün değerlendirilmesi, 35, 201

ambalaj yetersiz, 243
ambalaj yetersiz, 243
dağıtım güçlüğü, 244
harman hatası, 241
işletim yetersiz, 243
pazarlama güçlüğü, 244
standartizasyon yetersiz, 242

Ürünler, 109

Ürünler, 109

V

Variante, 119

Variante, 119

Verim ve gerektirmesi etkileyen nedenler,
452

Verimi artırma gücü ve gübrelemenin
türü, 344

Verimi artırma yapı, 217

Verimli-aj, 3, 212

Verimlilik

azot ilişkileri, 374
bitkilerin ilişkileri, 138
bünye ilişkileri, 69
denge ve düzenin önemi, 11
etkinlerin düzenli ve kapsamlı denge-
li olması gerekliliği, 11

esfor ilişkileri, 374

gübre ilişkileri, 303

kil ilişkileri, 90

kireç ilişkileri, 104

O.M. ilişkileri, 109

profil ilişkileri, 129

reaksiyon ilişkileri, 119

Tanışma (Artemis), 233

topografya ilişkileri, 46

ve gerektirmesi etkileyen nedenler,
452

Verimlilik, 63

Verimlilik, 109

Verimlilik, 119

Vitrus-çim, 51

Y

Yağ, 156

verim ilişkileri, 171

Yağın etisi, 169

Yağın başlığı, 35, 232

güçlük talep, 232

karı tüketim, 233

açlık, çözümlük, benik etim, 234

tembellik-uyumsuzluk, 235

Yalınca (arızalı), 263

Yalınca (arızalı), 267

Yalınca-ajlık, 298

Yalınca'da bulunan gerekli nitelikler,
456

Yalınca'da kullanılan güçlükler, 457

Yalınca'da standart ilişkileri, 511

Yalınca'da kullanılan güçlükler

ayrı kapaklar, 462

bitkiler arasındaki farklar, 461

çözümlük, 461

doğal koşulların gücü, 460

karlılık değişimi, 458

küçük miktarlar, 462

ölçek yetersiz güçlüğü, 461

örnek değişimi, 459

örnekleme güç, 458

profil değişimleri, 459

verimlilik çabası ve değişimi, 457

Yalınca'nın nitelikleri

başlık-kolaylık, 457

çözümlük, 457

geniş uygulama alanı, 456

güvenilirlik, 456

her yerde, her anında uygulanabilir:
olması, 456
buşu soruyabilmek, 457
sıcaklıklar, 457
Yöntemlerin sınıflandırılması
akademik, 464
analitik, 463
ayrıştırıcı, 464
başlıca, 464
çizici, 463
çözümlenir, 464
değerlendirme, 464
ekipman, 463

kaynak-köken, 463
materyal, 462
nitelik, 463
nitelik ve nicelik, 463
ortam, 463
sistemli düşünme, 464
ürnek ve aşınma, 463
zararlılık, 464
yöntem niteliği, 463

2

Zararlılık, 33