

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

76764

ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN BEGONYA (*Begonia semperflorens*) BİTKİSİNİN
GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

HANİFE BİRBEN

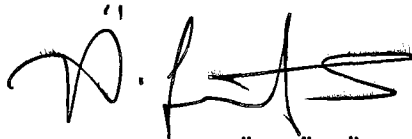
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK ANABİLİM DALI

76764

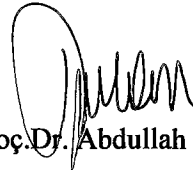
Bu tez 26/10/1998 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.



Doç.Dr. Gökhan ÇAYCI
(Danışman)



Prof.Dr. Ahmet ÖZGÜMÜŞ



Doç.Dr. Abdullah BARAN

**ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN BEGONYA
(*Begonia semperflorens*) BİTKİSİNİN GELİŞİMİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

**HANİFE BİRBEN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK ANABİLİM DALI
1998**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMAN İZLENİM MERKEZİ**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN BEGONYA (*Begonia semperflorens*) BİTKİSİNİN GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hanife BİRBEN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Gökhan ÇAYCI

1998, Sayfa: 46

Jüri: Prof.Dr. Ahmet ÖZGÜMÜŞ

Doç.Dr. Gökhan ÇAYCI

Doç.Dr. Abdullah BARAN

Bu çalışmanın amacı, atık mantar kompost (AMK)'unun, yetiştirme ortamı olarak, kullanım olanaklarını saptamaktır. Çalışmada atık mantar kompostu, peat ve perlit'ten oluşan yedi farklı karışım hazırlanmıştır. Karışımların performansı begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisi yetiştirilerek denenmiştir. Karışımların bazı fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri belirlenmiş ve iki aylık bitki gelişimi boyunca fenolojik gözlemlerde bulunulmuştur.

Yüksek miktarda çözünebilir tuzun, bitki üzerine toksik etkide bulunmasını önlemek amacıyla, atık mantar kompostu deneme öncesi yıkama işlemine tabi tutularak kullanılmış ve bu işlemin, ortamın kimyasal özellikleri ve bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Karışımlar içerisinde, % 25 ve % 50 oranlarında atık mantar kompostu içeren ortamlar, yetiştirme ortamı olarak diğer karışımlardan daha üstün bulunmuştur. Deneme sonucunda, atık mantar kompostunun yetiştirme ortamı olarak peat'e alternatif olabileceği saptanmıştır.

Atık mantar kompostu yetiştirme ortamı olarak kullanılabilir olmakla beraber, yüksek düzeylerdeki amonyum ve suda çözünebilir tuz içeriği nedeniyle kullanılmadan önce bekletilmeli ve yıkama işlemine maruz bırakılmalıdır.

ANAHTAR KELİMELER: yetiştirme ortamı, atık mantar kompostu, peat, perlit, begonya (*Begonia semperflorens*)

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECTS OF SPENT MUSHROOM COMPOST ON GROWTH OF BEGONIA (*Begonia semperflorens*) PLANT

Hanife BİRBEN

**Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science**

Supervisor: Assoc. Prof.Dr. Gökhan ÇAYCI

1998, Page: 46

Jury: Prof.Dr. Ahmet ÖZGÜMÜŞ

Assoc. Prof.Dr. Gökhan ÇAYCI

Assoc. Prof.Dr. Abdullah BARAN

The objective of this research was to determine the use possibilities of spent mushroom compost (SMC) as growing medium. Seven different mixtures were prepared from peat, perlite and spent mushroom compost in this research. Performance of mixtures was investigated with begonia (*Begonia semperflorens*) growth. Some physical, chemical and physicochemical properties of mixtures were determined and plant growth was observed for two months.

To hinder the effect of high level of water soluble salts on plant growth, SMC was exposed to leaching process at the beginning of the experiment. This process influenced positively the chemical properties of SMC and plant growth. 25 % and 50 % SMC including mixtures were determined more suitable media than other SMC mixtures. SMC was established as alternative growing media to peat at the end of the experiment.

SMC mixtures can be used as plant growing medium, however, SMC should be aged and leached before using because of high levels of ammonium and water soluble salt contents.

KEY WORDS: growing medium, spent mushroom compost, peat, perlite, begonia (*Begonia semperflorens*)

TEŞEKKÜR

Yapmış olduğum bu alışmada bana vermiş olduğu deştek ve katkılarından ötürü danışman hocam, Sayın Doç.Dr. Gökhan ÇAYCI (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi)'ya, sera denemesinin kurulması ve yönetilmesi sırasında büyük deşteğini gördüğüm, Sayın Doç.Dr. Cihat KÜTÜK (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi)'e, denemede kullanılan bitkiye ait parametrelerin istatistik analizlerini yapan, Sayın Doç.Dr. Abdullah Baran (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi)'a, laboratuvar analizlerinde yardımcı olan Sayın Araş.Đör. Mehmet PARLAK (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi)'a teşekkür ederim.

Hanife BİR BEN
Ankara, 1998

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE METOD.....	7
3.1. Materyal.....	7
3.2. Metod.....	7
3.2.1. Denemeye ilişkin metod	7
3.2.2. Laboratuvar analiz metodları	10
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	12
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	30
KAYNAKLAR	31
EKLER.....	35
EK 1	36
EK 2	36
EK 3	36
EK 4	36
EK 5	37
EK 6	37
EK 7	37
EK 8	37
EK 9	38
EK 10	38
EK 11	38
EK 12	39
EK 13	40
EK 14	41
EK 15	42
EK 16	43
EK 17	44
EK 18	45
ÖZGEÇMİŞ	46

SİMGELER DİZİNİ

AMK	Atık Mantar Kompostu
KAS	Kolay Alınabilir Su
STK	Su Tamponlama Kapasitesi
EC	Elektriksel İletkenlik



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1. % 100 AMK ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi	17
Şekil 4.2. % 75 AMK + % 25 peat ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi	17
Şekil 4.3. % 50 AMK + % 50 peat ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi	18
Şekil 4.4. % 25 AMK + % 75 peat ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi	18
Şekil 4.5. % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi	19
Şekil 4.6. % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi	19
Şekil 4.7. % 100 peat ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi	20
Şekil 4.8. % 100 AMK ortamına ait faz dağılım eğrisi	22
Şekil 4.9. % 75 AMK + % 25 peat ortamına ait faz dağılım eğrisi	22
Şekil 4.10. % 50 AMK + % 50 peat ortamına ait faz dağılım eğrisi	23
Şekil 4.11. % 25 AMK + % 75 peat ortamına ait faz dağılım eğrisi	23
Şekil 4.12. % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit ortamına ait faz dağılım eğrisi	24
Şekil 4.13. % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit ortamına ait faz dağılım eğrisi	24
Şekil 4.14. % 100 peat ortamına ait faz dağılım eğrisi	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan besin çözeltilisinin içeriği	9
Çizelge 4.1. Karışımların bazı fiziksel özellikleri	13
Çizelge 4.2. Karışımların bazı kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri	14
Çizelge 4.3. Sera denemesi sonucu begonya bitkisine ait parametreler	15



RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 3.1. Bitki dikiminden sonra denemenin genel görüntüsü	8
Resim 3.2. Dört paralelli olarak yürütülen sera denemesinin genel görüntüsü	9



1. GİRİŞ

Bitkiler yetiştirildikleri ortamda büyümeleri ve gelişmeleri için gereksindikleri su ve besin maddelerini yeterli ve dengeli bir biçimde alabilmek için yeterli oksijene, su ve besin alışverişinin düzenli sürdürülmesini sağlayan dengeli ozmotik basınca ve elverişli bir reaksiyona gereksinim duyarlar. Yetiştiriciler hem bitkiye bütün bu olanakları sağlayacak ve hem de fazla emek, zaman ve para kaybına yol açmayacak yetiştirme ortamları peşindedirler.

Yirminci yüzyılın ortalarına kadar bütün bu istenilenleri sağlayan tek ortam toprak olarak düşünülüyordu. Ancak bu anlayış son elli yıl içinde değişiklik göstermiştir. Özellikle yoğun tarım bölgelerinde, içerisinde ya toprakla birlikte diğer yetiştirme ortamlarının da yer aldığı yada hiç toprak bulunmayan ortam ve karışımlar yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu ortamların toprak kadar bol ve kolay bulunabilir olmamalarına karşın geniş bir uygulama alanı bulmalarında bazı özellikleri etken olmaktadır (Ataman 1991).

İdeal bir bitki yetiştirme ortamının, bitkilerin büyüme ve gelişmeleri yönünden bazı özelliklere sahip olması arzu edilmektedir. Yetiştirme ortamı, öncelikle yeteri kadar su ve havayı bitkiye sağlamak zorundadır. Diğer bir deyimle porozitenin ve yarayışlı su kapasitesinin yüksek olması gerekir. Aynı zamanda yetiştirme ortamı yeteri kadar besin maddesi içermeli ve tuz içeriği fazla olmamalıdır. Düşük hacim ağırlığı ve yüksek infiltrasyon oranı, buna ek olarak düşük ısı geçirgenliği bir yetiştirme ortamında (substrat) aranan en önemli özelliklerdir. Baran vd. (1995) bitkinin arzu edilen düzeyde yetiştirilebilmesinde en önemli unsurun seçilen yetiştirme ortamının bitkinin isteklerini maksimum seviyede karşılayabilme kapasitesi olduğunu belirtmektedirler.

Organik madde yapısı gereği toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde son derece olumlu katkılara sahiptir. Organik madde içeriği yüksek olan materyallerin, su, hava, tuz içerikleri ve pH değerleri uygun olduğu takdirde yetiştirme ortamı olarak kullanım potansiyelleri yüksektir.

Ülkemizde tarımsal ürünlerin işlenmesi sonucu açığa çıkan pek çok organik atık bulunmaktadır. Bu atıklar fabrikaların kullanım sahalarında büyük alanlar işgal ederek

Çalışma dengesini bozmakta, depolama sorunları yaratmakta ve ciddi evre sorunlarına yol açmaktadır.

Atık mantar kompostunun dūřuk maliyetli oluşu ve bŸyŸk miktarlarda bulunabilirliği, bu organik atık ŸrŸnŸn iekilik ve sebzeçilik gibi yoğun tarım alanlarında kullanımını çekici hale getirmektedir. Bununla beraber, atık mantar kompostunun yŸksek tuz içeriği, yada bazı bitki besin maddelerinin noksanlığı, onun saksı karışımlarında kullanımını sınırlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, sera koşullarında atık mantar kompostunun peat ve perlit ile karışımlarında begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisinin gelişimini izleyerek, atık mantar kompostunun kullanılabilirliğini saptamaktır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Lohr et al. (1984a), taze AMK ve bekletilmiş AMK'nun fiziksel ve kimyasal özelliklerini karşılaştırmışlardır. Gerek taze ve gerekse bekletilmiş AMK'nun hacim ağırlığı, toplam gözenek miktarı, toplam suyla doygunluk ve hava boşluğu değerlerini bitki yetiştiriciliği yönünden kabul edilebilir bulmuşlardır. Taze ve bekletilmiş AMK'nun yüksek çözünebilir tuz içeriğinin yıkanarak ortamdan uzaklaştırılabileceğini bildirmişlerdir. Metal konsantrasyonunun kabul edilebilir sınırlar içinde olmakla beraber, K, Ca ve Mg konsantrasyonlarının bitkilerde besin maddesi dengesizliğine neden olabileceğini ve ayrıca taze AMK'da NH_4^+ -N konsantrasyonunun yüksek düzeyde olduğunu rapor etmişlerdir.

Lohr et al. (1984b), topraksız ortamda AMK'nun farklı bitkilerin ürün ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Farklı oranlarda peat, AMK ve % 50 vermikulit içeren yıkanmış ve yıkanmamış ortamlarda, marul, domates, salatalık ve kadife çiçeğinin gelişimini izlemişlerdir. Taze AMK'da yetiştirilen fidelerde amonyum toksisitesi ve gelişme bozukluklarına rastlamışlardır. Fidelerin, % 0-25 arasında AMK içeren ortamda, % 50 AMK içeren ortama göre daha iyi geliştiklerini saptamışlardır. Kontrol ortamına göre (peat-vermikulit) AMK'da yetiştirilen bitki dokularında K ve Ca'mu yüksek, P ve Mg'ü ise daha düşük bulmuşlardır. En iyi sonucu % 25 oranında bekletilmiş AMK içeren ortamda yetiştirilen bitkilerden almışlardır.

Chong et al. (1987), bekletilmiş ve bekletilmemiş iki farklı AMK'nu çeşitli oranlarda, ağaç kabuğu (kontrol) ile karıştırmışlar ve bu karışımlarda kızılçık (*Cornus sp*) ve altınçanak (*Forsythia sp*) bitkilerini yetiştirmişler ve bitkilerin tüm ortamlarda çok iyi geliştiklerini saptamışlardır. Bitki boylarının kompost miktarından etkilenmemelerine karşın, toplam kuru ağırlıklarının iki farklı AMK'nun uygun karışımlarında arttığını kaydetmişlerdir. Ayrıca bitki besin maddesi noksanlığına yada fazlalığına rastlamamışlardır.

Dallon (1987), sera bitkileri üzerinde AMK'nun etkilerini araştırmak amacıyla 1:1, 2:1 oranlarda AMK + ticari ortam (Speedel) karışımlarında, yalnız AMK kullanılan ortamda ve yine yalnız Pro mix Bx adlı ticari substratın kullanıldığı ortamda, krizantem ve zambak bitkilerini yetiştirmiştir. Araştırmacı en fazla çiçek sayısını 1:1 oranında AMK

+ ticari ortam (Speedel) karışımında yetiştirdiği bitkilerde saptamıştır. Krizantem bitkisinin boy uzunluğunun, diğer ortamlara göre AMK'dan oluşan ortamda daha kısa olduğunu gözlemiştir.

Devonald (1987), AMK'nun yetiştirme ortamı olarak kullanım olanaklarını araştırmak üzere 4 ticari kaynaktan 2'si üzerinde inceleme yapmış ve kalsiyum dışında, AMK analizlerinde bor, bakır ve çinkonun değişebilirlik oranlarının % 25'den daha az olduğunu gözlemiştir. Elektriksel iletkenliğin (EC) ve pH'nın düşünüldüğü gibi yüksek bulunduğunu saptamıştır.

Lohr and Coffey (1987), taze ve bekletilmiş AMK'nun çeşitli oranlarında, brokoli, marul, kadife çiçeği ve domates fidelerinin gelişimini incelemiştir. Bitkilerin bekletilmiş AMK'da taze AMK'na göre daha iyi geliştiklerini saptamışlardır. Araştırmacılar, marul, kadife çiçeği ve domates gibi tuza orta düzeyde hassas bitkilerin en iyi % 25 oranında bekletilmiş AMK'da; brokoli gibi tuza orta düzeyde dayanıklı bitkilerin ise en iyi % 37.5 oranında bekletilmiş AMK'da geliştiklerini tespit etmişlerdir.

Aguila et al. (1988), bahçe tarımında siyah peat'in kullanım olanaklarını araştırmışlardır. İspanya'da bir bataklıktan temin ettikleri siyah peat'in fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özelliklerini tespit edip, perlit ve vermikulit gibi materyallerle karıştırdıktan sonra yetiştirme ortamı olarak kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Denemede kullanılan süs bitkilerinden alınan sonuçlara göre siyah peat'in yetiştirme ortamlarında, temel ortam olarak başarıyla kullanılabileceğini açıklamışlardır.

Abat et al. (1989), iki farklı yapıdaki (ham peat ve iyi yapılanmış peat) bataklık peat'ini, % 40 oranında sfagnum peat'le karıştırarak oluşturduğu ortamlarda süs bitkisi (begonya, kadife çiçeği ve sardunya) yetiştirerek, ortamın bitkilerin gelişimi üzerine etkilerini saptamışlardır. Begonyanın vejetatif gelişimi ve çiçeklenmesi, iyi yapılanmış peat ortamında daha iyi olurken, diğer bitkilerin peat'in yapısından etkilenmediklerini gözlemiştir. Ayrıca, begonyanın vejetatif gelişiminin ve çiçeklenmesinin, bataklık peat'in tek başına kullanıldığı ortamlara göre moss (yosun) peat'le karıştırılıp kullanılmasının daha iyi sonuç verdiğini tespit etmişlerdir.

Fong (1989), çay çeliklerinin köklenmesi üzerine yetiştirme ortamının ve organik gübrelerin etkilerini araştırmıştır. Hazırlamış olduğu 1:3, 1:2 ve 1:1 mantar kompostu + toprak ve tek mantar kompostu ortamlarında çay çeliklerini köklendirerek, çeliklerin bir kısmına 1000 ppm Areton ve 1500 ppm IBA uygularken, bir kısmına da hiç bir uygulama yapmamıştır. Çay çeliklerinin mantar kompostundan etkilenmediklerini, diğer uygulamalara göre Areton uygulamasında daha iyi geliştiklerini saptamıştır. En iyi sonucu 1:2 mantar kompostu + toprak karışımından elde etmiştir.

Chong et al. (1991a), 4 adet süs çalısını (*Cotoneaster dammeri*, *Cornus alba*, *Forsythia intermedia*, *Weigela sp*), ağaç kabuğu (kontrol) ve beş farklı formülasyondan oluşan AMK'nu farklı oranlarda karıştırarak oluşturdukları ortamlarda yetiştirmişlerdir. Türlerin büyümeye tepkileri değişik olmakla birlikte, kompostun fiziksel ve kimyasal özellikleri, yapraktaki bitki besin maddesi içerikleri, yıkama, kompost formülasyonu yada saksı ortamının başlangıçtaki ve sonraki tuz içerikleri arasında çok az bir ilişki gözlemişlerdir.

Chong et al. (1991 b), 8 adet süs çalısını (*Deutzia gracilis*, *Cornus alba*, *Forsythia intermedia*, *Physocarpus opulifolius*, *Potentilla fruticosa*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa sp*, *Weigela florida*) damla sulamanın yapıldığı saksılarda, üç farklı kaynaktan alınmış AMK'nun (bekletilmiş, bekletilmemiş ve bekletilmemiş su ile yıkanmış) çeşitli oranlarında yetiştirmişlerdir. Kontrol ortamına (ağaç kabuğu) göre türlerin büyümeye tepkisinin kompostla düzenlenmiş ortamlarda ya eşit seviyede ya da daha iyi düzeyde olduğunu saptamışlardır. Yaprakların besin maddesi içerikleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn) kompost miktarının artışıyla artma eğilimine girmiş, fakat bu tepkiyi tüm türlerin bütün besin maddeleri için vermediklerini saptamışlardır.

Maher (1991), peat temelli saksı karışımlarında bitki besin maddesi kaynağı olarak AMK'nu incelemiştir. AMK/peat karışımlarının analizlerinde % 5 oranında AMK içeren karışımların, tamamı peat'ten oluşturulmuş ve inorganik gübrelemenin yapıldığı kontrol ortamına göre daha fazla K ve N içerdiğini saptamıştır. % 5 AMK içeren karışımlara domates fidelerinin tepki vermediğini, ancak % 20'nin üzerinde AMK içeren karışımlarda bitkilerin gelişmelerinin azaldığını gözlemiştir. AMK/peat karışımlarına iz element ilavesinden bir respons alamamasına karşın, % 5 oranında

AMK içeren peat karışımlarına N ilave edilerek yetiştirilen bitkilerin, en az kontrol bitkileri kadar iyi gelişme gösterdiklerini rapor etmiştir.

Maynard (1991), iki farklı tip toprağa besin maddesi kaynağı olarak 2 organik düzenleyici (AMK ve kümes hayvanları gübre kompostu)'yi 6.25 ton/da ve 12.5 ton/da oranında ilave ederek, sebze üretiminde bulunmuştur. Klasik inorganik ve organik gübrelemenin yapıldığı alanda yetiştirilen kontrol bitkilerine göre, AMK'da ve kümes hayvanları gübre kompostunda yetiştirilen bitkilerin eşit düzeyde veya daha iyi gelişme gösterdiklerini saptamıştır. İnorganik gübrelemeye ilave AMK (6.25 ton/da) uygulaması ile bahar dikimli brokoli, karnabahar, biber ve ıspanak bitkilerinde, kontrol bitkilerine göre eşit düzeyde veya daha yüksek verim alındığını belirtirken, inorganik gübrelemeye ilave kümes hayvanları gübre kompostu (6.25 ton/da) uygulaması ile yetiştirilen tüm bitkilerden, kontrol bitkilerine göre daha yüksek verim aldığını belirtmiştir.

Chong et al. (1994), ağaç kabuğu, peat ve AMK'dan oluşturdukları ortamlarda 4 adet süs çalısı (*Cornus alba*, *Forsythia intermedia*, *Weigela florida*, *Cotoneaster dammeri*) yetiştirmişler ve kompostla düzenlenmiş ortamların başlangıçta yüksek olan tuz seviyelerini yıkama ile azaltmışlardır. Ortamdan dolayı büyümesinde farklılık gözlenmeyen dağ muşmulası (*Cotoneaster dammeri*) dışında diğer üç bitkinin kontrol ortamına (ağaç kabuğu) göre kompostla düzenlenmiş ortamlarda daha iyi geliştiklerini saptamışlardır. Bu üç türün, peat temelli kompostla düzenlenmiş ortama göre % 20 daha iyi geliştiklerini ve kızılçık (*Cornus alba*) ile altınçanak (*Forsythia intermedia*)'ın kompost formülasyonundan etkilendiğini belirtmişlerdir.

Baran vd. (1995), tütün tozu, üzüm cibresi ve AMK'u gibi organik madde kapsamları yüksek olan bazı işletme atıklarının, bitki yetiştirme ortamı bakımından bazı önemli fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre materyallerin bazı fiziksel özellikleri yetersiz bulurken, besin maddesi kapsamlarını son derece yüksek tespit etmişlerdir.

Çaycı vd. (1998), peat ve kum karıştırılmış AMK'nun domates bitkisinin gelişimi üzerine etkisini saptamak üzere farklı oranlarda karışımlar hazırlamışlardır. Kontrol ortamı olarak % 100 peat'teki bitki gelişimini esas alarak yaptıkları çalışmada, en fazla bitki gelişimini kontrol ortamında bulurken, % 25 peat + % 75 AMK karışımını, atık mantar kompostlu karışımlar içerisinde en uygun ortam olarak tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak peat, perlit ve atık mantar kompost'u kullanılmış ve bunların karışımlarıyla elde edilen ortamlarda begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisi yetiştirilmiştir. Peat materyali Bolu-Yeniçağa'dan, kaba perlit materyali Etibank-Cumaovası'ndan, atık mantar kompostu ise özel bir mantar işletmesinden temin edilmiştir.

Test bitkisi olarak kullanılan begonya (*Begonia semperflorens*)'nın ana vatani Asya, Afrika ve Amerika'nın tropik ormanlarıdır. Yarı gölge ortamlarda, kışın en az 10-12 °C sıcaklıkta ve % 60-70 nispi nemde iyi gelişir. Soğuk ve aşırı nem yaprakların dökülmesine, aşırı sıcaklık yaprak uçlarında kurumalara neden olur. Yaz döneminde uzun süre çiçekli oluşu nedeniyle dekoratif bir bitki olan begonya tüm dünyada geniş bir kullanım alanı bulmuştur.

3.2. Metod

Denemenin kurulması, karışımların ve materyallerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmış olan metodlar aşağıda verilmiştir.

3.2.1. Denemeye ilişkin metod

Deneme sera koşullarında tesadüf parselleri deneme deseninde dört paralelli olarak yürütülmüştür (Resim 3.1). Atık mantar kompostunun tuz içeriği yetiştirme ortamlarında arzu edilen düzeyin üzerinde olduğu için, materyal yıkama işlemine maruz bırakılmıştır. Materyal daha sonra açık havada kurutularak 6.35 mm elekten elenmiş elek altındaki kısım denemede kullanılmıştır. Denemede kullanılan peat ve kaba perlit'te 6.35 mm'lik elekten elenerek elek altındaki kısımlar karışımlarda kullanılmıştır.



Resim 3.1. Bitki dikiminden sonra denemenin genel görüntüsü

Atık mantar kompostu, peat ve perlit hacimsel olarak homojen bir şekilde aşağıda belirtilen oranlarda karıştırılarak 1000 cm³’lük saksılara doldurulmuştur.

- 1- % 100 Atık mantar kompostu (AMK)
- 2- % 75 AMK + % 25 peat
- 3- % 50 AMK + % 50 peat
- 4- % 25 AMK + % 75 peat
- 5- % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit
- 6- % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit
- 7- % 100 peat (kontrol)

Sera denemesi toplam (4x7=28) saksı üzerinden yürütülmüştür. Ankara Büyükşehir Belediyesi seralarında hibrit tohumlarından çimlendirilmiş beyaz çiçekli begonya (*Begonia semperflorens*) fideleri her saksıya birer adet olacak şekilde dikilmiştir (Resim 3.2).



Resim 3.2. Dört paraleli olarak yürütülen sera denemesinin genel görüntüsü

Bitkiler hasat edilene kadar her gün sabah ve akşam olmak üzere sulanmıştır. Ayrıca haftada iki kez olmak üzere Soyergin vd. (1994) tarafından belirtildiği şekilde hazırlanan besin çözeltisi bitkilere uygulanmıştır. Besin çözeltisi bileşimi aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan besin çözeltisinin içeriği

Bitki Besin Maddesi	Kaynağı	Konsantrasyon
Azot (N)	NH_4NO_3 (% 26)	300 ppm
Fosfor (P)	TSP (% 42-44 P_2O_5)	100 ppm
Potasyum (K)	K_2SO_4 (% 50-54 K_2O)	200 ppm
Demir (Fe)	Feramin (% 7.2 Fe)	5 ppm
Mangan (Mn)	MnSO_4	5 ppm
Çinko (Zn)	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	5 ppm
Bor (B)	H_3BO_3	2.5 ppm
Molibden (Mo)	H_2MoO_4 (% 85 MoO_3)	1.0 ppm

Denemeye 2 ay boyunca devam edilmiştir. Daha sonra bitkiler pazarlanabilir boyuta eriştiğinde, hasat öncesi ilk olarak taç genişliği, sürgün sayısı, yaprak sayısı, çiçek sayısı, boy uzunluğu belirlenmiş daha sonra kuru ve yaş ağırlıkları saptanmıştır.

3.2.2. Laboratuvar analiz metodları

Laboratuvarda, karışımların ve materyallerin çeşitli özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan metodlar aşağıda verilmiştir.

Hacim ağırlığı; 10 cm tansiyon uygulanan örneklerde De Boodt et al. (1973) bildirdiği şekilde bulunmuştur.

0, 10, 50 ve 100 cm tansiyonlarda tutulan su miktarı; alttan ıslatmak suretiyle doyurulan örneklere kum havuzu ve seramik levhalarda gerekli tansiyonların uygulanmasıyla bulunmuştur (De Boodt et al. 1973).

10 cm tansiyonda gözenek hacmi; toplam gözenek hacminden, 10 cm'lik tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur (De Boodt and Verdonck 1972).

Kolay alınabilir su (KAS); 50 cm tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının 10 cm tansiyonda tutulan su miktarından çıkarılması suretiyle bulunmuştur (De Boodt and Verdonck 1972).

Makro por; toplam gözenek hacminden, 50 cm'lik tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur (Munsuz 1982).

Mikro por; toplam gözenek hacminden makro por miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur ve toplam porozitenin %'si olarak ifade edilmiştir (Munsuz 1992).

pH; 1:3 materyal-saf su oranında hazırlanmış süspansiyonlarda cam elektrotlu pH metre ile belirlenmiştir (Gabriels and Verdonck 1992).

Elektriksel iletkenlik; 1:3 oranında hazırlanmış sulu süspansiyonlarda elektrik akımına karşı direncin ölçülmesi yolu ile belirlenmiştir (Gabriels and Verdonck 1992).

Kuru yakma yöntemiyle organik madde tayini; örneklerin (550±25)°C sıcaklıkta 4 saat süreyle yakılması ve organik madde kayıplarının % de olarak fırın kuru ağırlık üzerinden hesaplanması suretiyle bulunmuştur (DIN 11542 1978).

Organik karbon; Walkey-Black'in yaş yakma yönteminin Jackson tarafından modifiye şekli ile belirlenmiştir (Jackson 1962).

Toplam azot; Kjeldahl yöntemiyle saptanmıştır (Bremner 1965).

Suda çözünebilir NO_3^- , NH_4^+ , P ve K belirlenmesi; sature ortam ekstraktında Kirven (1986)'e göre belirlenmiştir.

Bitkide toplam N; Kacar (1972) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

Bitkide toplam P; yaş yakma ($\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$) sonucu elde edilen ekstraktta vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemine göre Shimadzu UVI 201 spektrofotometresinde belirlenmiştir (Kacar 1972).

Bitkide toplam K belirlenmesi; yaş yakma sonucu elde edilen ekstraktaki K'un alev fotometresinde okunmasıyla belirlenmiştir (Kacar 1972).

Denemeye ait istatistiksel bulgular; Mstat ve Minitab paket programları kullanılarak değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Ortamların değişik tansiyonlarda tuttukları hacimsel su içerikleri izelge 4.1 ve Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 ve 4.7 de, faz dağılım eğrileri Şekil 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 ve 4.14 de toplu olarak verilmiştir.

Ortamların kimyasal ve fizikokimyasal analizlerine ait sonuçlar izelge 4.2’de verilmiştir.

Begonya bitkisine ait parametreler izelge 4.3’de verilmiŐ olup, bitkilerin başlangıç, orta ve hasat öncesi gelişim dönemlerine ait resimler, Ekler kısmında toplu olarak sunulmuştur.



Çizelge 4.1. Karışımların bazı fiziksel özellikleri

Ortam	Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Hacimsel su (%)				Kıyık madde (%)	H=10 cm Hava kapasitesi (%)	Kolay Alınabilir Su (%)	Su tamponlama sitesi (%)	Makro por (%)	Mikro por (%)
		pF 0	pF 1	pF 1.7	pF 2.0						
% 100 AMK	0.297	71.97	55.15	29.42	26.93	28.03	16.82	25.73	2.49	59.12	40.88
% 75 AMK + % 25 peat	0.276	70.01	52.93	28.10	25.32	29.99	17.08	24.83	2.78	59.86	40.14
% 50 AMK + % 50 peat	0.245	72.11	49.86	25.16	22.94	27.89	22.25	24.70	2.22	65.10	34.90
% 25 AMK + % 75 peat	0.241	79.65	61.08	29.61	26.56	20.35	18.57	31.47	3.05	62.82	37.18
% 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit	0.241	69.90	51.44	28.18	25.04	30.10	18.46	23.26	3.14	59.68	40.32
% 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit	0.232	69.43	50.11	27.17	24.13	30.57	19.32	22.94	3.04	60.86	39.14
% 100 peat	0.243	76.41	66.33	28.80	25.79	23.59	10.08	37.53	3.01	62.30	37.70

Çizelge 4.2. Karışımların bazı kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri

Ortam	pH	EC (dS/m)	Organik madde(%)	Organik C (%)	Toplam N (%)	NO ₃ (ppm)	NH ₄ ⁺ (ppm)	P (ppm)	K (ppm)
% 100 AMK	8.03	2.40	40.49	13.44	2.23	124.00	61.56	24.92	1230
% 75 AMK + % 25 peat	7.65	2.26	44.26	14.97	2.05	154.04	52.64	10.87	855
% 50 AMK + % 50 peat	7.18	2.04	45.18	16.95	1.91	147.52	37.44	7.16	510
% 25 AMK + % 75 peat	7.17	1.38	55.81	18.13	1.71	125.24	45.60	6.89	195
% 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit	7.45	2.00	35.75	16.77	1.69	135.57	19.80	12.19	600
% 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit	7.02	1.44	43.2	19.70	1.42	111.96	25.92	10.34	270
% 100 peat	6.32	0.87	62.68	26.50	1.50	193.44	35.64	2.65	15

Çizelge 4.3. Sera denemesi sonucu begonya bitkisine ait parametreler

Ortam	Taç genişliği (cm)	Sürgün Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Çiçek Sayısı (adet)	Boy Uzunluğu (cm)	Yaş Ağırlık (g/saksı)	Kuru Ağırlık (g/saksı)	N (%)	P (%)	K (%)	Görünüş Puanı
% 100 AMK	22.2 b	16	85	195	18.7	108.38	3.44	3.01	0.37	2.04 ab	7
% 75 AMK + % 25 peat	23.5 b	18	106	181	19.4	122.15	3.64	3.26	0.42	2.65 a	7
% 50 AMK + % 50 peat	26.6 a	21	100	222	22.0	131.52	4.67	3.26	0.41	1.91 ab	8
% 25 AMK + % 75 peat	23.1 b	17	98	228	22.3	126.56	4.27	3.01	0.42	1.46 bc	7
% 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit	22.5 b	16	103	200	21.5	133.77	4.25	3.06	0.38	2.07 ab	8
% 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit	27.6 a	20	114	267	22.0	147.88	4.93	2.85	0.42	1.38 bc	7
% 100 peat	21.8 b	18	111	220	20.4	131.11	4.47	2.88	0.36	1.01 c	8
Ortalama	23.9	18	102	216	20.9	128.76	4.23	3.04	0.39	1.78	7.4
LSD (P<0.05)	3.07	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	-

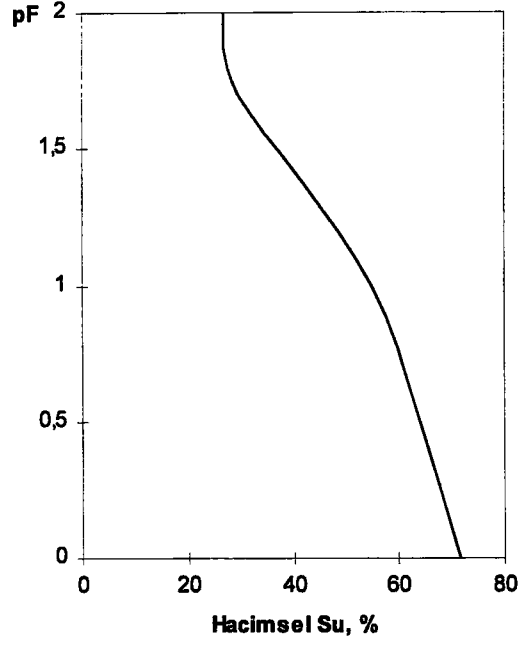
Çizelge 4.1 incelendiğinde ortamların hacim ağırlık değerlerinin düşük olduğu görülmektedir. En düşük hacim ağırlığı 0,232 g/cm³ ile % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit içeren ortamda; en yüksek hacim ağırlığı ise 0.297 g/cm³ ile % 100 AMK'u içeren ortamda bulunmuştur. Hacim ağırlığı, ortamda peat'in miktarı ile ters orantılı olarak değişim göstermiştir. Karışım içerisinde peat miktarı arttıkça hacim ağırlığı azalmış, peat miktarının ortamda azalmasıyla da hacim ağırlığında artış söz konusu olmuştur.

Karışımların pF 0'da hacimsel olarak tuttukları su miktarları Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 ve 4.7'den incelendiğinde en yüksek değeri % 79.65 ile % 25 AMK + % 75 peat içeren ortam; en düşük değeri 69.43 ile % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit içeren ortamın verdiği görülmektedir. Materyallerin yüksek oranda su tutmaları onların gözenek hacimlerinin fazla olduğu anlamını taşır. Ortama ilave edilen % 25 oranındaki AMK'u, yetiştirme ortamının saturasyondaki su içeriğini kontrol ortamına göre artırıcı etkide bulunmuştur.

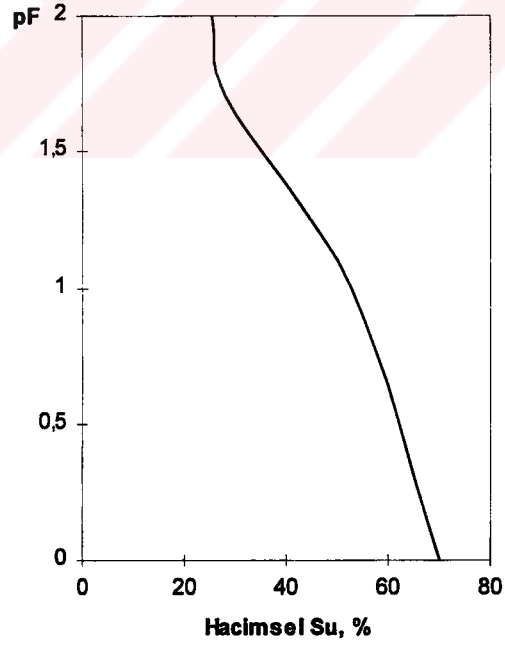
Ortamlar içerisinde saturasyondaki suyunu pF 1.0'de en fazla bırakan örnek % 22.25 ile % 50 AMK + % 50 peat'ten oluşan ortam; en zor bırakan örnek ise % 10.08 ile % 100 peat ortamı olmuştur. Bitkiler için düşük tansiyonlarda tutulan su önemlidir. Çünkü bitkilerin belirli bir enerjisi vardır ve bu enerjilerini ekonomik olarak kullanmak zorundadırlar. Bitkiler ortamdaki suyu almak için ne kadar az enerji harcarsa ürün, kalite ve miktarını o denli artıracaklardır (Munsuz vd. 1974).

Ortamların doygunluk (pF0)'da sahip oldukları su miktarı ile pF 1.7'de sahip oldukları su miktarı arasında Çizelge 4.1'den de görüleceği üzere büyük farklılıklar oluşmuştur. pF 1.7'de suyunu en fazla bırakan % 50.04 ile % 25 AMK + % 75 peat'ten oluşan ortam; en az bırakan % 41.71 ile % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit'ten oluşan ortam olmuştur. % 100 peat'den oluşan ortama göre, % 25 AMK + % 75 peat'ten oluşan ortam pF 1.7'de suyunu daha kolay bırakmıştır.

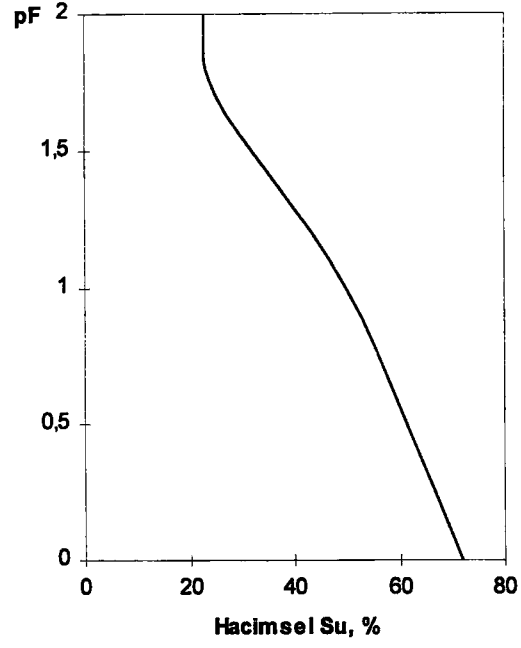
Çizelge 4.1 incelenecek olursa, kompost ağırlıklı ortamların katı madde kapsamının daha yüksek olduğu görülmektedir. En fazla katı madde kapsamına, % 30.57 ile % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit'ten oluşan ortam; en düşük katı madde kapsamına, % 20.35 ile % 25 AMK + % 75 peat'ten oluşan ortamın sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1).



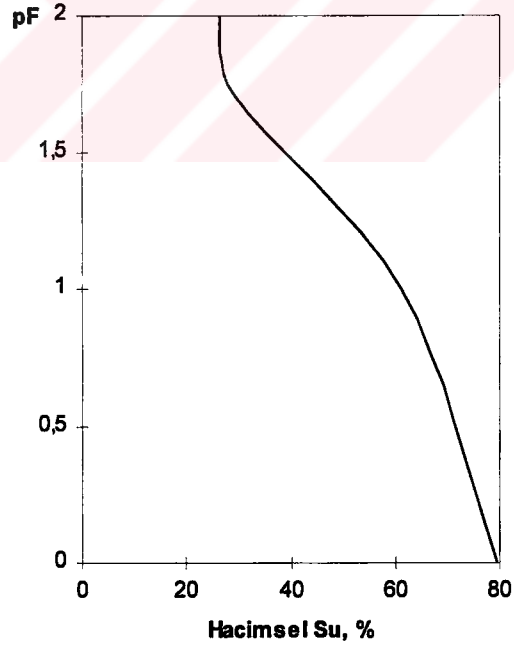
Şekil 4.1. % 100 AMK ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi



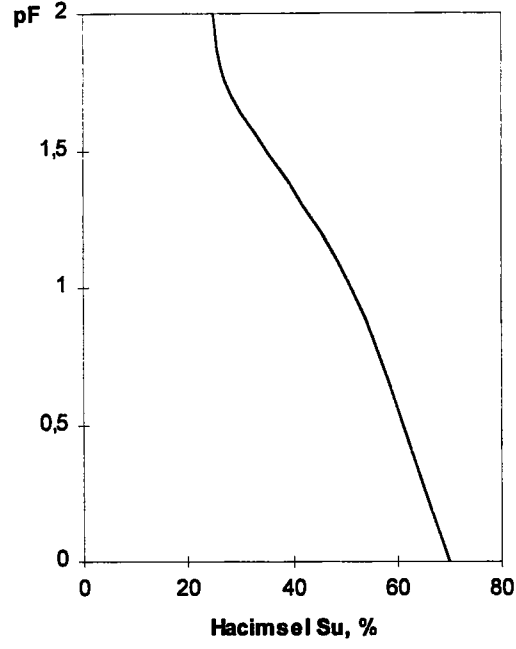
Şekil 4.2. % 75 AMK + % 25 peat ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi



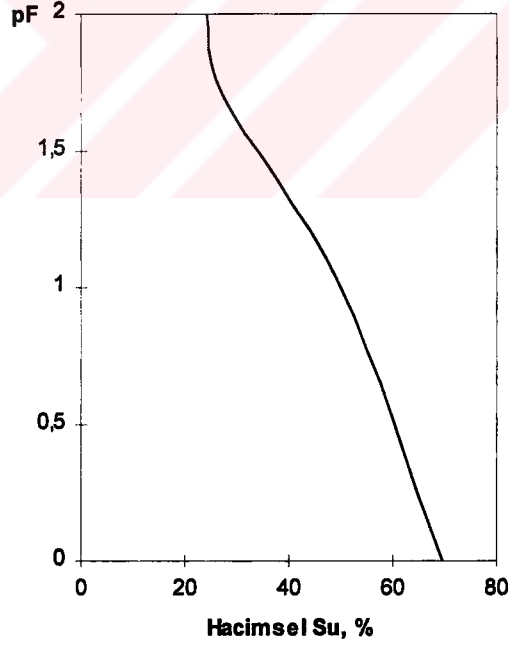
Şekil 4.3. % 50 AMK + % 50 peat ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi



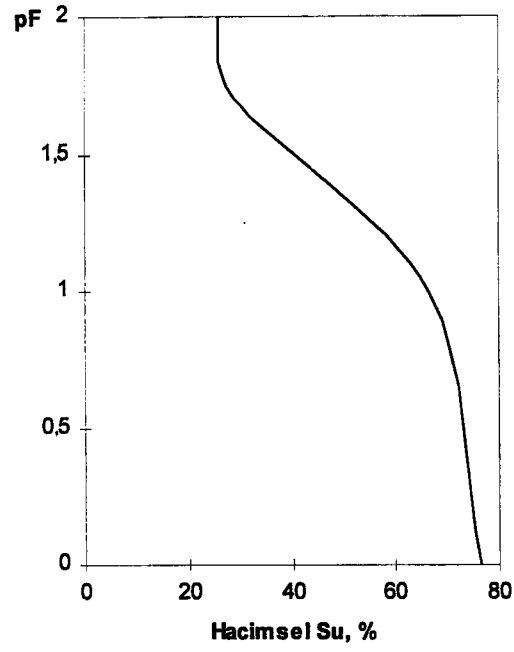
Şekil 4.4. % 25 AMK + % 75 peat ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi



Şekil 4.5. % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi



Şekil 4.6. % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi



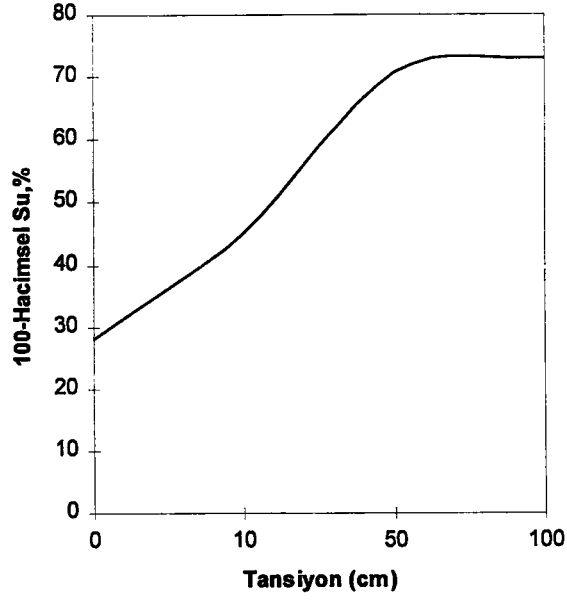
Şekil 4.7. % 100 peat ortamına ait rutubet karakteristik eğrisi

Optimum gelişme koşullarını sağlayabilmek için bir yetiştirme ortamının, % 20-25 hava kapasitesi, % 20-30 kolaylıkla alınabilir su miktarı ve % 5-7 su tamponlamakapasitesi değerine sahip olması arzu edilmektedir (De Boodt an Verdonck 1972). Bu açıklama doğrultusunda % 50 AMK + % 50 peat'ten oluşan ortam % 22.25 ile en yüksek hava kapasitesi değerine sahip olurken, en düşük hava kapasitesi değeri % 100 peat (kontrol)'ten oluşan ortamda % 10.08 olarak bulunmuştur. % 100 AMK'dan oluşan ortamın hava kapasitesi ise % 16.82 dir. Tek başına ortam olarak kullanıldıklarında peat ve AMK'nun istenilen fiziksel özellikleri sağlayamadıkları, ancak her iki ortamın uygun karışımlarında daha iyi sonuçlar alındığı Çizelge 4.1 incelendiğinde görülmektedir.

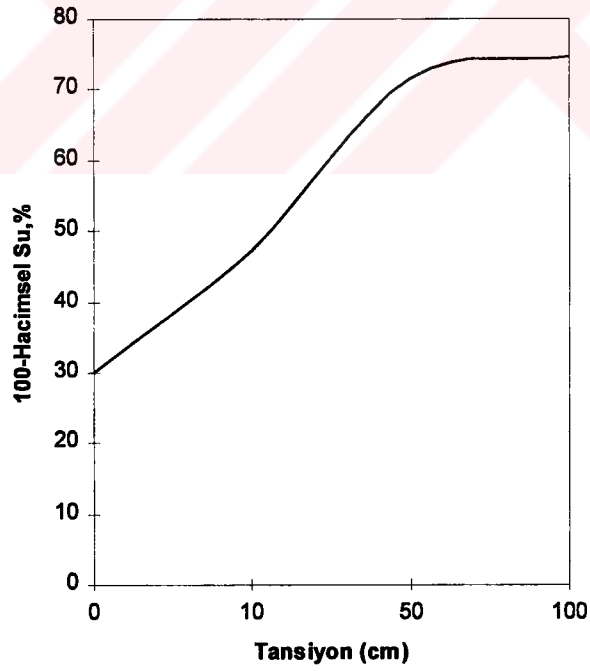
Ortamların kolay alınabilir su (KAS) kapsamı, % 100 peat (kontrol)'ten oluşan ortam (% 37.53) ve % 25 AMK + % 75 peat'ten oluşan ortam (% 31.47) dışında birbirine yakın bulunmuştur. Ortama ilave edilen atık mantar kompostu, ortamın kolay alınabilir su kapsamı değerini olumlu bir şekilde düzenlemiştir.

Hava kapasitesi ve kolay alınabilir su kapsamı birlikte değerlendirildiğinde en ideal sonucun % 50 AMK + % 50 peat'ten oluşan ortamdan alındığı görülmektedir.

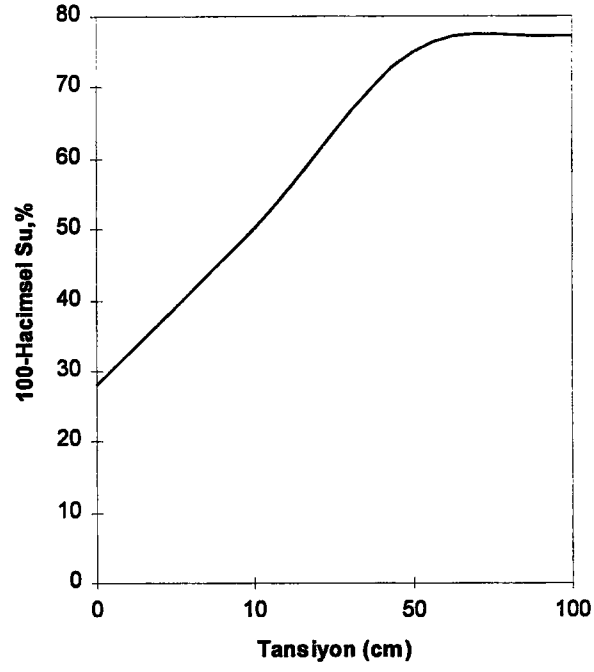
% 100 peat'ten oluşan kontrol ortamın, hava kapasitesi çok düşük, kolay alınabilir su kapsamı ise çok yüksek bulunmuştur. Denemede kullanılan ortamların faz dağılım eğrileri Şekil 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 ve 4.14 de toplu olarak sunulmuştur.



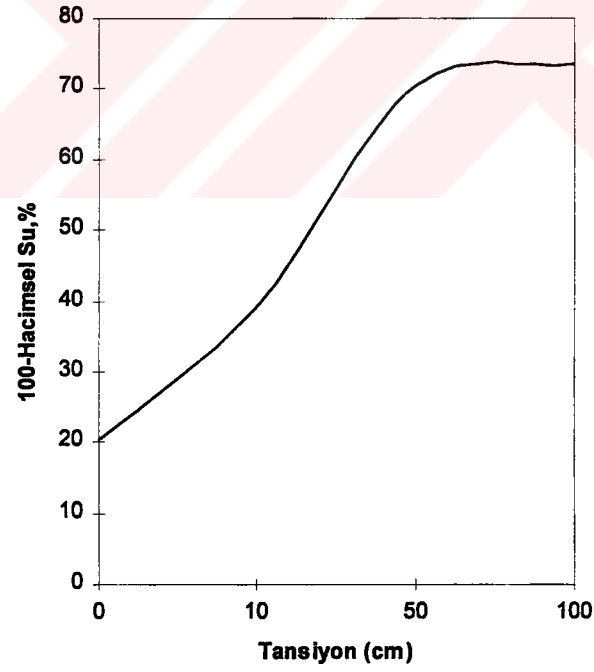
Şekil 4.8. % 100 AMK ortamına ait faz dağılım eğrisi



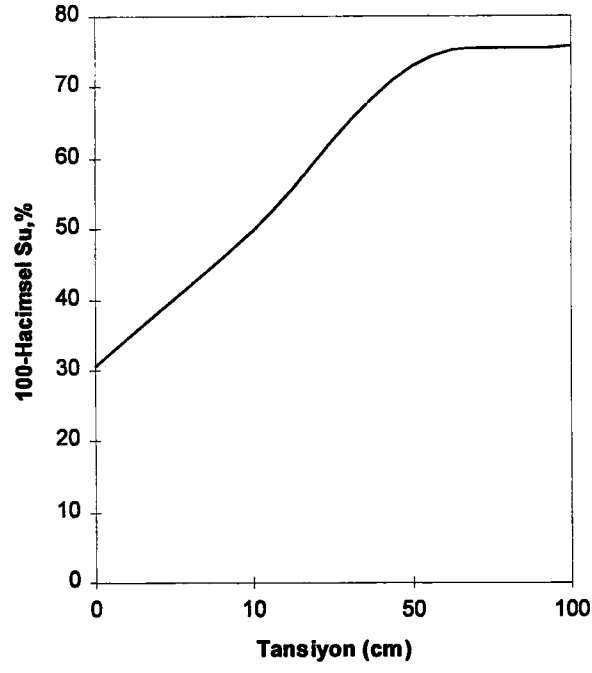
Şekil 4.9. % 75 AMK + % 25 peat ortamına ait faz dağılım eğrisi



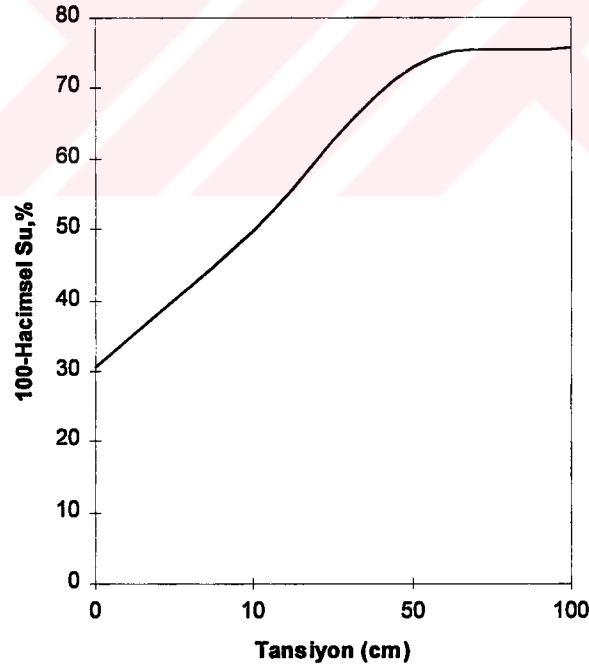
Şekil 4.10. % 50 AMK + % 50 peat ortamına ait faz dağılım eğrisi



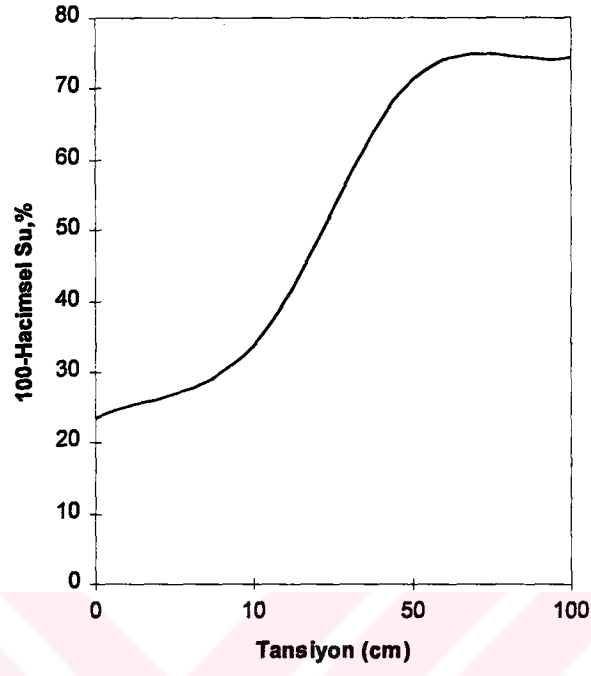
Şekil 4.11. % 25 AMK + % 75 peat ortamına ait faz dağılım eğrisi



Şekil 4.12. % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit ortamına ait faz dağılım eğrisi



Şekil 4.13. % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit ortamına ait faz dağılım eğrisi



Şekil 4.14. % 100 peat ortamına ait faz dağılım eğrisi

Su tamponlama kapasitesi özellikle seralarda meydana gelen ani ısı yükselmelerinde, substratın tampon etkisinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Seralarda özellikle yaz aylarında buharlaşmanın aniden yükselmesi sonucu (örneğin 4-5 mm), 10 cm kalınlığındaki substratın tampon kapasitesinin yeterli olabilmesi için, bu değerlerin rutubet hacminin % 4-5'i olması gerekmektedir (Ataman 1991).

Yukarıdaki bu ifadeye göre ortamların su tamponlama kapasitesi (STK) değeri, tüm ortamlar için düşük bulunmuştur. En yüksek değer % 3.14 ile % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit'ten oluşan ortam; en düşük değeri ise % 2.22 ile % 50 AMK + % 50 peat'ten oluşan ortam vermiştir. Su tamponlama kapasitesinin düşüklüğü ortamların sık aralıklarla sulanması zorunluluğunu gerektirmektedir.

Ortamların makro por ve mikro por yüzdeleri arasında Çizelge 4.1 incelendiğinde çok büyük farklılıkların olduğu görülmektedir. Makro porlar suyun kolay boşalabileceği gözeneklerin oranını, mikro porlarda suyun daha zor boşalabileceği gözeneklerin oranını vermektedir. % 50 AMK + % 50 peat'ten oluşan ortam, en yüksek makro por (% 65.10) ve en düşük mikro por (% 34.90) değerini vermiştir.

Ortamların pH ve EC değerleri Çizelge 4.2'den incelenecek olursa, en yüksek değer % 100 AMK'dan oluşan ortamda, en düşük pH ve EC değerleri ise % 100 peat'ten oluşan ortamda saptanmıştır. Yetiştirme ortamlarında pH değerinin 6.0-7.0, EC değerinin de sature ortam ekstraktını temel alan organik substratlarda 2-4 dS/m arasında olması pek çok bitki için uygun kabul edilmektedir (Kirven 1986).

Bu bilgiler doğrultusunda, % 100 AMK, % 75 AMK + % 25 peat ve % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit'ten oluşan ortamlar dışında, ortamların pH ve EC yönünden sorunları olmadığı görülmektedir. Söz konusu ortamlar da yıkama ve bekletme işlemine tabi tutularak pH ve EC değerlerinin daha düşmesi sağlanabilir. Taze AMK yüksek miktarda çözünebilir tuz kapsamına sahip ve $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 'ca zengin bir materyaldir. Ayrıca kompost hazırlanması esnasında ortama kireç katılmaktadır. Bu nedenle, AMK temelli ortamların pH ve EC değerleri, peat temelli ortamların pH ve EC değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Organik madde, yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olumlu etki eden bir öğedir. Organik madde kapsamı yüksek olan peat bu nedenle yetiştirme ortamlarında sık tercih edilen bir substrattır. Çizelge 4.3 incelendiğinde en yüksek organik madde ve organik C yüzdelerinin, % 100 peat (kontrol) ortamında ve

yüksek organik madde ve organik C yüzdelerinin, % 100 peat (kontrol) ortamında ve peat temelli ortamlarda bulunduğu görülmektedir. % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit ortamı en düşük organik madde (% 35.75) değerini verirken, % 100 AMK içeren ortamda % 13.44 ile en düşük organik C değerini vermiştir.

Toplam N bakımından en yüksek değerler % 100 AMK'dan oluşan ortamdan alınmıştır. Söz konusu ortamı % 75 AMK + % 25 peat'ten oluşan ortam izlemiştir. Peat temelli ortamlar en düşük toplam N değerlerini vermişlerdir.

Denemenin başlangıcında karışımların NO_3^- konsantrasyonu en yüksek 193.44 ppm ile % 100 peat'ten oluşan ortam; en düşük ise 111.96 ppm ile % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit'ten oluşan ortamda saptanmıştır. Organik madde kökenli yetiştirme ortamlarında, sature ortam ekstraktında çözünebilir NO_3^- -N için, Michigan Devlet Üniversitesi 1986 yılında yaptığı değerlendirmeden sonra, optimum sınırın 100-199 ppm arasında olduğunu belirtmektedir (Kirven 1986). Bu değerler baz alınarak denemede kullanılan yetiştirme ortamlarının NO_3^- içerikleri incelenecek olursa, bulunan değerlerin optimum sınırlar içinde olduğu görülmektedir.

Ortamlar NH_4^+ -N konsantrasyonu bakımından incelenecek olursa en yüksek değeri 61.56 ppm ile % 100 AMK içeren ortam; en düşük değeri ise 19.80 ppm ile % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit içeren ortamın verdiği görülmektedir (Çizelge 4.2). Sature ortam ekstraktını esas alan çalışmalarda NH_4^+ -N için yapılmış bir değerlendirme bulunmamakla beraber, kök bölgesinde yüksek NH_4^+ içeriği bitki gelişimi bakımından her zaman risk taşımaktadır.

Sature ortam ekstraktında çözünebilir P için, Michigan Devlet Üniversitesi optimum sınırın 6-10 ppm arasında olduğunu bildirmektedir (Kirven 1986). Bu açıklamalar doğrultusunda Çizelge 4.2'den de görüleceği üzere, ortamların (% 100 peat'ten oluşan ortam hariç) P'ca zengin olduğu görülmektedir. % 100 peat'ten oluşan ortam 2.65 ppm ile en düşük değeri, % 100 AMK'dan oluşan ortam ise 24.92 ile en yüksek değeri vermiştir. Atık mantar kompostu ağırlıklı ortamların, peat ağırlıklı ortamlara göre P'ca daha zengin oldukları görülmektedir.

Sature ortam ekstraktında, çözünebilir K için, Michigan Devlet Üniversitesi optimum sınırın 150-249 ppm olarak belirtmektedir (Kirven 1986). Ortamların K içeriği, bu değerler doğrultusunda incelenecek olursa % 100 peat'ten oluşan ortamın 15

ppm ile K'ca çok zengin olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). AMK'nun K içeriğinin çok yüksek olması nedeniyle, AMK içeren tüm ortamların K değeri yüksek bulunmuştur. Söz konusu bu durum, AMK'nun kullanılmadan önce, yıkama işlemine tabi tutulması zorunluluğunu gündeme getirmektedir.

AMK, peat ve perlit'in değişik oranlardaki karışımlarının bitki gelişimi üzerine etkisini saptamak üzere test bitkisi olarak yetiştirilen begonya bitkisi, iki aylık gelişme periyodu sonunda hasat edilmiş ve bitkiye ait parametreler Çizelge 4.3'de sunulmuştur. Bitkiye ait parametrelerin varyans analiz sonuçlarına göre uygulamalar arasında, sadece taç genişliği ve % K içeriği istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Taç genişliği sonuçlarına göre ortamlar karşılaştırıldıklarında, % 50 AMK + % 50 peat'ten oluşan ortam ile % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit'ten oluşan ortamlar, kontrol ortamı ve diğer ortamlara göre, bitkinin taç genişliğini artırıcı yönde etkide bulunmuştur.

Sürgün sayısı olarak en düşük değer 16 adet ile % 100 AMK ve % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit ortamlarında yetiştirilen bitkilerden; en yüksek değer ise 20 adet ile % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit ortamında yetiştirilen bitkiden alınmıştır.

Yaprak sayısı sonuçları dikkate alındığında en düşük rakam 85 adet ile % 100 AMK da yetiştirilen bitkiden; en yüksek rakam da 114 adet ile % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit ortamında yetiştirilen bitkiden alınmıştır.

Farklı ortamlarda yetiştirilen begonya bitkisinin boy ortalaması esas alındığında, en düşük sonuç % 100 AMK'da yetiştirilen bitkiden (18.7 cm) alınırken; en yüksek sonuç ise % 25 AMK + % 75 peat'te yetiştirilen bitkiden (22.3 cm) alınmıştır.

Bitkilerin yaş ve kuru ağırlık ortalamaları incelendiğinde yine % 100 AMK'da yetiştirilen bitkide en düşük sonuçlar, % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit'te yetiştirilen bitkide ise en yüksek sonuçlar alınmıştır.

Bitkilerin % N miktarı incelendiğinde peat ağırlıklı ortamlarda yetiştirilen bitkilerin, kompost ağırlıklı ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha düşük azot içerdikleri görülmektedir (Çizelge 4.3).

% P içeriği bakımından bitkiler karşılaştırıldıklarında, % 100 AMK, % 100 peat ve % 50 AMK + % 25 peat % 25 perlit içeren ortamlarda yetiştirilen bitkilerin % P içeriğinin genel ortalamasının altında bulunduğu tespit edilmiştir.

% K içeriği bakımından bitkiler karşılaştırdıklarında istatistiksel olarak farklılıklar bulunmuştur. Çizelge 4.3'den de izleneceği üzere en yüksek K miktarı % 2.65 ile % 75 AMK + % 25 peat ortamında; en düşük ise % 1.01 ile % 100 peat ortamında bulunmuştur. AMK'nun yüksek potasyum içeriğine bağlı olarak AMK'lu ortamlarda yetiştirilen bitkilerde daha yüksek K değerisi tespit edilmiştir.

Bitkilerin estetik görünüşleri karşılaştırıldığında, % 50 AMK + % 50 peat, % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit ve % 100 AMK'da yetiştirilen bitkilerin genel görünümlerinin diğer ortamlarda yetiştirilen bitkilerin genel görünümlerinden daha iyi olduğu gözlenmiştir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ortamlar fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özellikler bakımından incelendiğinde, uygulamalar arasında çok büyük olmasa da bazı farklılıklar gözlenmiştir. Yetiştirme ortamlarında istenen düşük hacim ağırlığı, yüksek su tutma kapasitesi, yüksek kolay alınabilir su ve hava boşlukları yüzdesidir. Özellikle ortamın hava kapasitesi ve kolay alınabilir su kapsamı iyi kalitedeki bir substratı değerlendirmede kullanılan en önemli iki özelliştir (Verdonck 1984). Bu açıklamalar doğrultusunda ortamlar değerlendirilecek olursa, hacim ağırlığı yönünden tüm ortamlar uygun bulunmuştur. Kolay alınabilir su ve hava kapasitesi olarak en iyi sonuç % 50 AMK + % 50 peat içeren ortamdan alınmıştır.

Kimyasal özellikler yönünden ortamlar karşılaştırıldığında % 100 AMK, % 75 AMK + % 25 peat ve % 100 peat içeren ortamlar dışında, diğer 4 ortamın sonuçları, gerek pH, EC ve organik madde ve gerekse toplam N, NO_3^- , NH_4^+ , P ve K değerleri bakımından daha uygun bulunmuştur.

Araştırılan bitkisel parametreler ve estetik görünüm açısından uygulamalar (taç genişliği ve % K hariç) arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunamamıştır. Bu da bize peat ile atık mantar kompostu karışımlarının rahatlıkla yetiştirme ortamı amaçlı olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Bu karışımlar içerisinde % 50 AMK + % 50 peat ve % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit, gerek fiziksel özellikler gerekse bitki gelişimi yönünden en dikkate değer karışımlar olarak tespit edilmiştir.

AMK'lu karışımlar uygun bir ortam olmakla beraber, AMK'nun yüksek NH_4^+ -N içeriği nedeniyle kullanılmadan önce bir süre bekletilmesi, yüksek tuz kapsamının azaltılması amacıyla yıkama işlemine maruz bırakılması ve kullanılmadan önce sterilize edilmesi daha iyi bir bitki gelişimi için gereklidir.

KAYNAKLAR

ABAD, M., NOGUERA, V., MARTINEZ, M.D., FORNES, F., HERRERO, M.V., and MARTINEZ, C. J. 1989. The Effects of Sedge-Peat-Based Media and Controlled-Release Fertilizer on the Growth of Pot Begonia, French Marigold and Geranium. *Acta-Hort*, No.246, 199-212.

AGUILA-V. J., ALVAREZ, A., SASTRE, J.L., AGUILA, J.F., AGUILA, J.F. 1988. The Use of Black Peat Mixture in Horticultural Growth Media. *Acta. Horticulturae*, No.221, 85-104.

ATAMAN, Y. 1991. Toprakların ve Yetiştirme Ortamlarının Temel Özellikleri. Yayınlanmamış Ders Notları. A.Ü. Ziraat Fak. Toprak Anabilim Dalı, Ankara.

BARAN, A., ÇAYCI, G. ve İNAL, A. 1995. Farklı Tarımsal Atıkların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Müh. Fak. Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1(2-3): 169-172.

BREMNER, S.M. 1965. Total Nitrogen. *Methods of Soil Analysis*. Black, C.A. editor-in chief. Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin.

CHONG, C., CLINE, R.A., and RINKER, D.L. 1987. Spent Mushroom Compost and Paper Mill Sludge as Soil Amendments For Containerized Nursery Crops. *Proc. Intern. Plant prop. Soc.*, No: 37, 347-353.

CHONG, C., RINKER, D.L., and CLINE, R.A. 1991a. A Comparison of Five Spent Mushroom Composts for Container Culture of Ornamental Shrubs. *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Maher (Ed), 637-644, Balkema, Rotterdam.

CHONG, C., CLINE, R.A., and RINKER, D.L., 1991b. Growth on Mineral Nutrient Status of Containerized Woody Species in Media Amended with Spent Mushroom Compost. *Journal of Horticultural Science*, 116 (2): 242-247.

CHONG, C., CLINE, R.A., and RINKER, D.L. 1994. Bark-and Peat Amended Spent Mushroom Compost for Containerized Culture of Shrubs. *Horticultural Science*, 29 (7): 781-784.

ÇAYCI, G., BARAN, A., and BENDER, D. 1998. The Effects of Peat and Sand Amended Spent Mushroom Compost on Growing of Tomato. *Journal of Agricultural Sciences* (in press).

DALLON, J. Jr. 1987. Effects of Spent Mushroom Compost on the Production of Greenhouse-Grown Crops. *Combined-Proceedings, -International-Plant-Propagators-Society*, 37, 323-329.

DE BOODT, M. and VERDONCK, O. 1972. The Physical Properties of Substrates in Horticulture. *Acta, Horticulture*, 26:37-44.

DE BOODT, M., VERDONCK, O. and CAPPAERT, I. 1973. Method for Measuring the Water Release Curve of Organic Substrates. *Proceeding Symposium Artificial Media in Horticulture*, 2054-2062.

DEVONALD, V.G. 1987. Spent Mushroom Compost, a Possible Growing Medium Ingredient. *Compost: Production, Quality and Use. Proceeding of a Symposium Organized By the Commission of the European Communities, Directorate-General Science, Research and Development*, 785-791, Udine, Italy.

DIN 11542, 1978. Torf für Gartenbau und Landwirtschaft.

DIN 11542, 1978. Torf für Gartenbau und Landwirtschaft.

FONG, C.H. 1989. The Effect of Organic Fertilizers and Growth Substances on Rooting of Tea Cuttings. Taiwan-Tea-Reserach-Bulletin, No.8, 17-25.

GABRIELS, R. and VERDONCK, O. 1992. Reference Methods For Analysis of Compost. In: Composting and Compost Quality Assurance Criteria, 173-183.

JACKSON, M.L. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

KACAR, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri AÜZF Yayınları 453, Uygulama Klavuzu 155, A.Ü Basımevi, Ankara.

KIRVEN, D.M. 1986. An Industry Viewpoint: Horticultural Testing is Our Language Confusing. Proc. of the Sym. Interpretation of Extraction and Nutrient Determination Procedures for Organic Potting Substrates, 215-217.

LOHR, I.V., WANG, S.H., and WOLT, D.J. 1984a. Physical and Chemical Characteristics of Fresh and Aged Spent Mushroom Compost. Hort. Science, 19(5): 681-683.

LOHR, I.V., O'BRIEN, R.G., and COFFEY, D.L. 1984b. Spent Mushroom Compost in Soilless Media and Its Effects on the Yield and Quality of Transplants. Journal of the America Society for Horticultural Science, 109 (5): 693-697.

LOHR, I.V., and COFFEY, D.L. 1987. Growth Responses of Seedlings to Varying Rates of Fresh and Aged Spent Mushroom Compost. Hort. Science, 22(5): 913-915.

MAHER, M.J., 1991. Spent Mushroom Compost (SMC) as Nutrient Source in Peat Based Potting Substrates. Mushroom Science XIII. Volume 2. Proceeding of the 13th

MAYNARD, A.A. 1991. Intensive Vegetable Production Using Composted Animal Manures. Bulletin-Connecticut Agricultural-Experiment-Station, No. 894.

MUNSUZ, N., ATAMAN, Y., ve RASHEED, N.A. 1974. Tarımda Kullanılan Bazı Modern Substratlar. Top.İlm. Dem. 4, 5 ve 6. Bil. Topl. Teb., 111-117.

MUNSUZ, N. 1982. Toprak-Su İlişkileri. A.Ü.Z.F. Yayınları, No: 798, Ankara.

SOYERGİN, S., GENÇ, Ç., ve ERTEN, N. 1994. Önemli Saksı Bitkilerinden Difenbahya (*Diffenbachia camilla*) ve Krotonum (*Codieum norma*) Harç ve Ticari Gübre İsteğinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 23, Sayı: 1-2.

VERDONCK, O. 1984. New Developments in the Use of Graded Perlite in Horticultural Substrates. Acta. Horticulture. 150:575-581.



Ek 1. Taç genişlik sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	124.54	20.76	4.76	0.003*
Hata	21	91.57	4.36		
Toplam	27	216.11			

*: <0.05

Ek 2. Sürgün sayısı sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	89.56	14.92	0.74	0.624
Hata	21	423.56	20.17		
Toplam	27	513.00			

Ek 3. Yaprak sayısı sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	2257.2	376.2	0.59	0.735
Hata	21	13405.8	638.4		
Toplam	27	15663.0			

Ek 4. Çiçek sayısı sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	18712	3119	1.34	0.282
Hata	21	48725	2320		
Toplam	27	67436			

Ek 5. Boy uzunluğu sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	48.52	8.09	1.84	0.139
Hata	21	92.18	4.39		
Toplam	27	140.70			

Ek 6. Yaş ağırlık sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	3470.7	578.5	0.59	0.736
Hata	21	20666.0	984.1		
Toplam	27	24136.8			

Ek 7. Kuru ağırlık sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	6.55	1.09	1.02	0.441
Hata	21	22.55	1.07		
Toplam	27	29.10			

Ek 8. Bitkide % azot sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	0.65	0.11	1.21	0.338
Hata	21	1.87	0.09		
Toplam	27	2.52			

Ek 9. Bitkide % fosfor sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	0.01	0.00	1.30	0.301
Hata	21	0.04	0.00		
Toplam	27	0.05			

Ek 10. Bitkide % potasyum sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	7.08	1.18	3.20	0.022*
Hata	21	7.75	0.37		
Toplam	27	14.83			

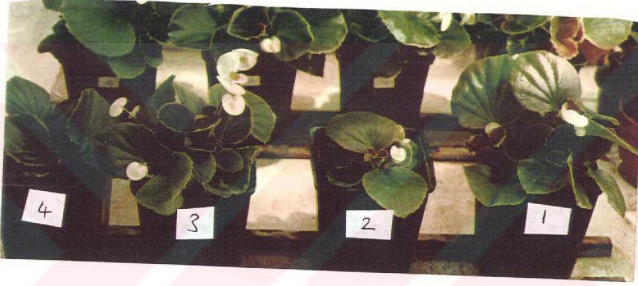
*: <0.05

Ek 11. Bitkinin görünüşlerine ait varyans analiz sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Kareler Ortalaması	F	P
Uygulama	6	4.71	0.79	0.97	0.469
Hata	21	17.00	0.81		
Toplam	27	21.71			



a

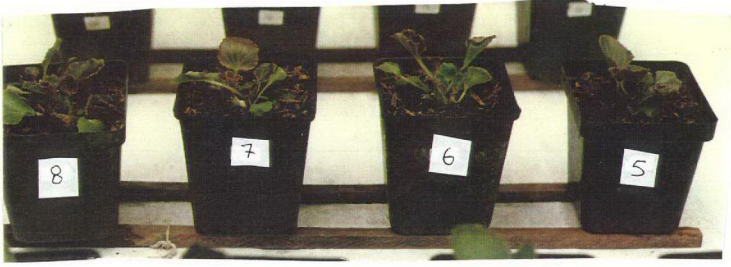


b



c

Ek 12. % 100 AMK ortamında yetiştirilen begonya bitkisine ait gelişim periyodu (a: başlanıç, b: orta, c: hasat öncesi)



a

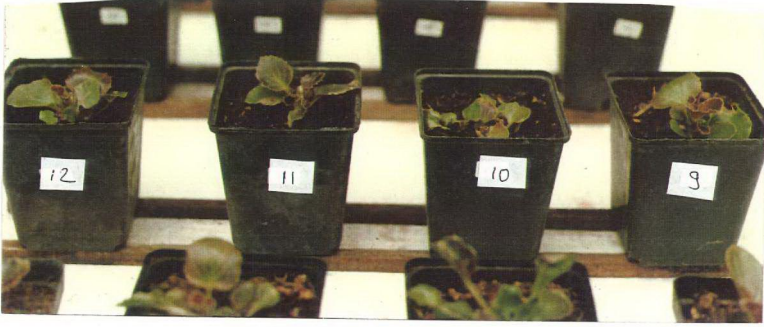


b



c

Ek 13. % 75 AMK + % 25 peat ortamında yetiştirilen begonya bitkisine ait gelişim periyodu (a: başlangıç, b: orta, c: hasat öncesi)



a



b



c

Ek 14. % 50 AMK + % 50 peat ortamında yetiştirilen begonya bitkisine ait gelişim periyodu (a: başlangıç, b: orta, c: hasat öncesi)



a



b



c

Ek 15. % 25 AMK + % 75 peat ortamında yetiştirilen begonya bitkisine ait gelişim periyodu (a: başlangıç, b: orta, c: hasat öncesi)



a



b



c

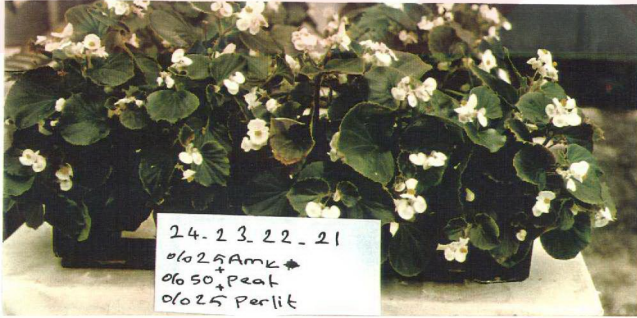
Ek 16. % 50 AMK + % 25 peat + % 25 perlit ortamında yetiştirilen begonya bitkisine ait gelişim periyodu (a: başlangıç, b: orta, c: hasat öncesi)



a



b



c

Ek 17. % 25 AMK + % 50 peat + % 25 perlit ortamında yetiştirilen begonya bitkisine ait gelişim periyodu (a: başlangıç, b: orta, c: hasat öncesi)



a



b



c

Ek 18. % 100 peat ortamında yetiştirilen begonya bitkisine ait gelişim periyodu (a: başlangıç, b: orta, c: hasat öncesi)

ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Rize-Pazar'da doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Zonguldak'ta tamamladı. 1983 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümün'den Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu.

1990'dan bu yana Ankara Büyükşehir Belediyesi'nde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

