

27 888

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

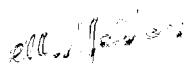
İÇ ANADOLU BÖLGESİNDÉ YETİŞTİRİLEN BAZI BUGDAY
VARYETELERİNDE RUMİNANTLAR İÇİN METABOLİK
ENERJİ DEĞERLERİNİN SAPTANMASI
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

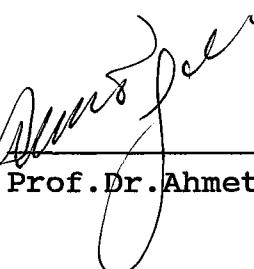
F. Hülya BİLGİLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu tez 23/09/1993 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (90) doksan not takdir edilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. M. Rifat OKUYAN
(Danışman)


Prof. Dr. Metin YELDAN


Prof. Dr. Ahmet ERGÜN



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İÇ ANADOLU BÖLGESİNDEN YETİŞTİRİLEN BAZI BUĞDAY
VARYETELERİNDE RUMİNANTLAR İÇİN METABOLİK
ENERJİ DEĞERLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNDE
BİR ARAŞTIRMA

F.Hülya BİLGİLİ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.M.Rifat OKUYAN
1993, Sayfa: 36

Jüri: Prof.Dr.M.Rifat OKUYAN
Prof.Dr.Metin YELDAN
Prof.Dr.Ahmet ERGÜN

Bu araştırmada, İç Anadolu bölgesinde yetiştirilen buğday varyetelerinde metabolik enerji tayinleri yapılmıştır. Araştırmada in vitro yöntemlerden sellülaz yöntemi uygulanmıştır. Deneme edilen varyetededen 3 numune alınmış, böylece 3 tekerrür oluşturmuştur, her numunedan de 2 paralel alınarak Trichoderma viride mikroorganizması enzimi olan sigma C 9422 ile muamele edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan metabolik enerji değerleri hesaplanarak varyetelerin farklılık oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Varyete olarak bu bölgede en çok üretilen makarnalık olarak Çakmak-79, Kunduru-1149, Kızıltan-91 ekmeklik olarak da Bezostaya, Bolal-2973, Gerek-79, Gün-91, Haymana-79 seçilmiştir.

Araştırma sonucu elde edilen organik maddelerin sindirilebilirlik değerleri ve metabolik enerji değerleri arasındaki farklılıkların gruplar içinde ve gruplar arasında istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$).

ANAHTAR KELİMEler: in vitro, buğday varyeteleri, metabolik enerji

ABSTRACT

Master Thesis

A RESEARCH ON THE METABOLIZABLE ENERGY VALUES FOR
RUMINANTS OF WHEAT VARIETIES GROWN UP IN CENTRAL ANATOLIA

F.Hülya BİLGİLİ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Prof.Dr.M.Rifat OKUYAN
1993, Page: 36

Jury: Prof.Dr.M.Rifat OKUYAN
Prof.Dr.Metin YELDAN
Prof.Dr.Ahmet ERGÜN

In this research, metabolic energy determination have been made in Wheat varieties cultivated in central Anatolian zone; Cellulase version of in vitro methods have been applied in research. 3 samples from each variety have taken and 3 repetitions formed and then 2 parallels were taken from each sample and subjected to treatment with the micro-organism "Trichoderma viride" a Sigma-9422 enzym. Further, metabolizable energy values calculated through the results obtained and the varieties examined to determine whether they formed a difference or not. Such varieties most commonly used in this part of the country Çakmak-79, Kunduru-1149, Kiziltan-91, Bezostaya, Bolal-2973, Gerek-79, Gün-91, Haymana-79 have been selected for research scheme.

No difference is noted in variation analysis performed for difference between and within the groups in respect to digestible organic matter values and metabolic energy values, o.e.i has been determined that the differences were not important statistically ($P>0.05$).

KEY WORDS: In vitro, Wheat varieties, Metabolizable energy.

TEŞEKKÜR

Araştırmmanın konusunun seçiminde ve çalışmanın yürütülmesinde gerekli yardımlarını esirgemeyen Yüksek Lisans danışman hocam Sayın Prof.Dr.M.Rifat OKUYAN'a çalışmalarım süresince her türlü konuda hiç bir yardımını esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç.Dr.Murat ZİNCİRLİOĞLU'na, çalışmamın her aşamasında ve laboratuvar çalışmalarında değerli yardımcılarından dolayı araştırma görevlisi Aydan YILMAZ'a, yem analizleri sırasında büyük yardımlığını gördüğüm A.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Laborantlarına ayrıca birlikte çalışırken yardımlaştığım değerli arkadaşım Zir.Müh.Aylin İNAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

SİMGELER DİZİNİ

BE : Brüt enerji

HK : Ham kül

HP : Ham protein

HS : Ham sellüloz

HY : Ham yağ

KM : Kurumadde

KMS : Kurumaddenin sindirilebilirliği

ME : Metabolik enerji

NÖM : N-siz öz maddeler

OMS : Organik maddelerin sindirilebilirliği

SE : Sindirilebilir enerji

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1.	Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan 15 Buğday çeşidinin kurumadde ve enerji değerleri.....	13
Çizelge 2.2.	Ceşitli ülkeler için hesaplanmış Buğday kurumadde ve enerji değerleri..	13
Çizelge 3.1.	İç Anadolu'nun çeşitli bölgelerinden toplanan Buğday varyetelerinin ham besin maddeleri değerleri.....	15
Çizelge 3.2.	Yemin kimyasal bileşiminden yararlanarak hesaplanan brüt enerji değerini kalorimetre ile hesaplanan değerlere çevirmek için kullanılan değeri (Schiemann ve ark. 1971).....	21
Çizelge 4.1.	Buğday varyetelerinde organik maddelerinin sindirilebilirlik yüzdeleri ve metabolik enerji değerleri.....	21
Çizelge 4.2.	Buğday varyetelerinin 100 kısım kuru-maddelerindeki metabolik enerji değerleri.....	22

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERİYAL ve METOD.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Yem materyali	14
3.1.2. Enzim materyali	16
3.2. Metot.....	16
3.2.1. Deneme düzeni.....	16
3.2.2. Analiz yöntemleri.....	17
3.2.2.1. Yem analizleri.....	17
3.2.2.2. İn vitro analiz yöntemi.....	18
3.2.2.2.1. Sellülaz yöntemi..	18
3.2.2.3. İstatistik yöntemler.....	20
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	21
5. TARTIŞMA.....	23
KAYNAKLAR.....	27

1. GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerin en büyük sorunlarından biri, nüfusun hızla artması ve artan nüfusun dengeli beslenmesidir. Dengeli beslenme, ilk sırada, yeterli miktarda enerji ve hayvansal kaynaklı protein tüketilmasını gerektirir. Yeterli hayvansal kaynaklı protein elde edilmesi, çiftlik hayvanlarının rasyonel beslenmeleri ve yem kaynaklarının ekonomik kullanılmaları ile mümkündür. Bu konuda, hayvan besleme bilimine büyük sorumluluklar düşmektedir.

Hayvan besleme bilimi, insanların faydalananmadığı veya faydalananmadığı gıdaları değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu tür gıda kaynaklarının rasyonel değerlendirilmeleri, hayvanların gereksinim duyukları besin maddelerini belirlemek ve bu gereksinmeleri karşılayacak rasyonları hazırlayarak yedirmek suretiyle sağlanabilmektedir. Hazırlanan rasyonun içeriği hayvan beslemede önemlidir. Ancak rasyonların hazırlanmasında göz önünde bulundurulması gereken nokta, besin maddeleri miktarından ziyade, hayvanın bu besin maddelerinin ne kadarından yararlanabileceğinin bilinmesidir. Çünkü organizma, tükettiği yemin besin maddelerinin ve brüt enerjinin tamamından yararlanamamaktadır. Yemlerin metabolik enerji değerlerini belirlemeye, organik maddenin sindirilebilirliğinin (OMS) belirlenmesi önemlidir. Enerjinin sindirilebilirliği, yeme ve yemin bileşimine göre farklılıklar göstermektedir. Örneğin, dane buğdayın sindirilebi-

lirliği 0.90 iken buğday samanında bu değer 0.60 dolayında olmaktadır (Anonim 1984).

Bu açıklamalara göre, hayvanların besin maddeleri gereksinmelerini tam olarak karşılayabilmek için rasyonda yer alan yemlerin sindirilebilirliklerini ve buna göre hesaplanacak metabolik enerji değerlerini bilmek gereklidir. Bu nedenle, çok uzun süreden beri yemlerin yapıları ve sindirilebilirliklerinin saptanması üzerinde pek çok araştırma yapılmış ve halen de yapılmaktadır.

Bu konu üzerinde çalışan araştırmacıların geviş getiren hayvanların yemlerinin sindirilebilirliklerinin saptanmasında kullandıkları yöntemler iki gruba ayrılabilir. Canlı hayvanlar üzerinde uygulanan yöntemlere "in vivo yöntemler" denilmektedir. Bunların fazla külfetli, zaman alıcı ve pahalı olması nedeniyle, araştırmacılar yukarıda belirtilen sakıncalardan dolayı laboratuvar çalışmalarına yönelmişler ve kısa sürede sonuç veren, tamamıyla laboratuvar çalışmalarına dayanan yöntemler geliştirmiştir. Bu yöntemlere "in vitro yöntemler" denilmektedir.

Yemlerin bileşimlerini ve sindirilebilirliklerini etkileyen bir çok faktör vardır. Yemlerin yetişтирildikleri bölgenin iklimi, toprak yapıları, gübreleme, varyete v.b. gibi faktörler bunlar arasındadır. Bu faktörler, yem ham maddelerinin bileşimindeki besin maddeleri (protein, yağ, sellüloz ve diğer karbonhidratlar, kül, vitaminler, mineral maddeler) miktarlarını azaltır veya arttırmır.

Ruminantlara enerji yemi olarak yedirilen buğday, yoğun yemler içinde önemli bir yer tutar. İç Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen buğday varyeteleri çok çeşitlidir. Bu bölgede en çok üretilen buğday varyeteleinin metabolik enerji değerlerinin ve bunlar arasında önemli bir fark bulunup bulunmadığının saptanması, bu araştırmmanın amacını oluşturmaktadır. Elde edilecek değerler, ruminantların rasyonel ve daha bilinçli beslenmeleri açısından önem taşımaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yemlerin sindirilebilirliklerini hesaplamada iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi *in vivo* yöntemler olarak adlandırılan ve canlı hayvanlar üzerinde uygulanan tekniklerdir. İkinci yöntem ise *in vitro* yöntemlerdir. *In vitro* yöntemler, laboratuvara yapay ortamda hazırlanan koşullarda uygulanan tekniklerdir. Önceleri araştırcılar sadece "in vivo" yöntemlerle çalışmışlardır.

Streeter (1969) "in vivo" yöntemleri, yemlerin hasat edilmiş veya edilmemiş olmalarına göre iki ana grub altında toplamıştır. Biçilmiş yada hasat edilmiş yemlerin sindirilebilirlikleri klasik yöntemle belirlenebilir (Kennedy and Dinsmore 1909, Christensen and Hopper 1932, Streeter 1969). Bu yöntemde, hayvanlara sindirilebilirliği tespit edilecek yem yedirilir ve hayvanların dışkıları toplanarak, bu dışkıda besin maddeleri analizleri yapılır (Streeter 1969).

Klasik yöntemin uygulanması, sadece hayvana yemin kontrollü yedirilmesi ile mümkün olup, mer'ada otlayan hayvanlar için uygulanması güçtür. Mer'adaki yem kompozisyonunun farklı olması ve hayvanın yem tüketiminin serbest olmasından dolayı, yem tüketiminin belirlenememesi bu güçlüğü neden olur. Bu yüzden bu tür hayvanlar için sindirilebilirlik tayini "indirect" yöntemlerle yapılır. Streeter (1969) tarafından bildirilen üç indirekt yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden başka "naylon torbalar" yöntemi (Van Keuren and Heinemann

1962, Demorquilly and Chenost 1969) ve nükleer tekniklerde bulunmaktadır (Comar 1955, El-Shazly and Abou Akkada 1972, Çalışkaner vd 1987).

Genel olarak *in vivo* yöntemleri altı grup altında toplayabiliriz. Bunlar;

- Tek yemle veya iki yemle yapılabilen "sindirim denemeleri"
- Rasyona katılan ve dışkıda bulunan indikatör konsantrasyonuna dayanan "Oransal teknikler" yöntemi (Bergeim 1926)
- Dışkı azotu ile organik maddenin sindirilebilirliği arasındaki ilişkiye dayanan "dışkı indeksi" yöntemi (Lancester 1949).
- *In vivo* ve *in vitro* yöntemlerin karışımı olan "mikro sindirim tekniği" (Van Dyne and Meyer 1964).
- *In vivo* yöntemler içinde diğerlerine göre daha hızlı yapılabilmesi ve daha az masraflı olması nedeniyle önem taşıyan "naylon torbalar" yöntemi (Van Keuren and Heinemann 1962),
- Radyo izotoplardan yararlanılarak besin maddeleinin sindirilebilirliklerinin hesaplanması'na dayanan "nükleer teknikleri" (Comar 1955, El-Shazly and Abou Akkada 1972, Çalışkaner vd 1987).

Yapılan çalışmalarda, *in vivo* ve *in vitro* tekniklerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları saptanmıştır. Ancak *in vivo* yöntemlerin sonuçlarının *in vitro* sonuçlarından daha iyi olduğu görülmüştür. Özellikle *in vivo* yöntemlerden "naylon torbalar" yöntemi, en gelişmiş ve en güvenilir olanıdır. Bu yöntem Quin et al (1938) tarafından geliştirilen tekniğe dayanır. Bu yöntemle, yemlerin vegetatif kısımlarının rumende sindirimini izlenebilir. Böylece yemlerin sindirilebilirlikleri saptanabilir.

Her ne kadar "*in vivo*" yöntemler için en güvenilir ve en gelişmiş teknikler denilirse de; bunların fazla zaman alması ve pahalı olması, ayrıca hayvan materyalindeki çalışma zorlukları nedeniyle, çalışmalar laboratuvarlara kaydırılarak "*in vitro*" yöntemler geliştirilmiş ve bu yönde araştırmalar yoğunlaştırılmıştır. *in vitro* teknikler ile ilgili çalışmalarla, son 40-50 yılda önemli gelişmeler kaydedilmiştir.

Önceleri, sellüloz fermantasyonu üzerinde çalışan Tappeiner, koyunlardan elde ettiği rumen bakterilerini laboratuvar koşularında muameleye tabi tutarak uçucu yağ asitlerini üretmiştir (Marston 1948).

Daha sonraki araştırmalarda ise, rumende bulunan bazı mikroorganizmalar tarafından, protein tabiatında olmayan azotlu maddelerin proteinlere çevrilebildiği ve daha sonra oluşan mikrobiyal sindirimin hayvanın protein ihtiyacına katkıda bulunduğu saptanmıştır (Zuntz 1891).

Woodman and Evans (1938), *in vitro* rumen fermantas-yonunda rumen sıvısı ve bazı tuzlar kullanarak, sellülo-zun sindirimi üzerine bazı araştırmalar yapmışlar ve sellülozun sindirilmesinde ara ürünün glukoz, son ürünlerin ise pruvik, laktik asit ve uçucu yağ asitleri olduğunu ispat etmişlerdir.

Quin (1943) ise, yaptığı çalışmalarda rumen sıvısında bulunan karbonhidratların sindirimini incelemiş ve monometre ile gaz üretimini ölçmüştür. Rumen sindirimi ile bakteri faaliyeti arasındaki ilişkinin var olduğunu anlaşılmamasından sonra, araştırcı, bu ilişkiyi açıklığa kavuşturmak amacıyla, çalışmalarını bu konu üzerinde yoğunlaştırmıştır.

Hungate 1950, rumenden alınan mikroorganizmaların rumende olduğu gibi laboratuvar koşullarında da aynı şekilde fonksiyon gösterebilmesi için mikroorganizmaların saf ve izole edilmiş olmaları gerektiğini bildirmiştir.

Yapılan araştırmalarla izole edilmiş rumen sellülotik türleri kanıtlanmış ve mikrobiyolojistler hangi kültüre başvurmaları gerektiğini aşağıdaki kriterleri dikkate alarak belirlemiştirlerdir.

1- Bakteri ve protozoaların morfolojik tiplerinden çoğunun güçlükle kültüre alınması.

2- Saf kültürdeki rumen protozoalarının çoğalmaya başlayabilmelerindeki imkansızlık.

3- Rumende çok sayıda ve oksijensiz solunuma benzer solunumun tepkimelerle oluşumu için teknik zorlukların bulunması.

Bu iş için hem karışık, hem de saf kültürlerde rumen populasyonunun aktivitesinin incelenmesi gerekmektedir. Bunun başlıca nedenleri arasında, bu populasyonun hem tür ve sayıları, hem de metabolik tepkimelerinin değişik olması önde gelmektedir.

Yukarıda adı geçen araştırmacılar, bir in vitro sindirilebilirlilik yönteminin değerlendirilebilmesi için Warner (1956) tarafından belirtilen noktaların dikkate alınması gerektiğini bildirmiştir. Bunlar:

- İn vivo sindirilebilirlik sonuçlarının elde edilebilir olması,
- Bakteri ve protozoaların sayı, görünüş ve birbirlerine oranları bakımından uygun biçimde elde edilmeleri ve
- Sellüloz, protein ve nişastanın sindirilme oranları ve bunların kendi aralarındaki olağan tepkimelerin normal bir seyir izlemesidir.

Bu tespit edilen noktaların benzerleri daha sonra Davey vd (1960) tarafından da bildirilmiştir. Bunlar Adler et al (1958), Bowie (1962), Gray et al (1962) Harbers and Tillman (1962) tarafından belirtilen ihtiyaçları da kısmen kapsamaktadır.

in vitro rumen fermantasyon yöntemleri ile hem kaba hem de kesif yemler üzerinde pek çok araştırma yapılmış ve bunlar bir çok araştırmaya ışık tutmuştur.

Johnson and Bentley (1958), in vitro rumen fermantasyonunu aşağıdaki konuları aydınlatması bakımından önemli bulmuşlar ve gelecekte bunlarla ilgili çalışmalar'a ağırlık verileceğini bildirmiştir.

- Sellüloz sindirimi ve bunu etkileyen faktörler,
- Saf ve karışık kültürlerin ana metabolizmaları,
- Sabit durum gerektirmeyen olayların oranı ile ilgili çalışmalar,
- Protein olmayan nitrojenin kullanımı,
- "All glass" ve devamlı akıcı kemostas sisteminin birlikte kullanılmasıyla yapılan Symbiosis çalışmalar, (Burroughs et al 1950 a,b)
- İlaç için eleme teknikleri,
- In vitro kaba yemleri değerlendirme çalışmaları.

Kaba yemlerin değerlendirme işlemindeki tekniğin kullanımı ile aynı zamanda bitki dokularındaki biyokimyasal farklılıkların tespiti söz konusudur. Özellikle in vitro çalışmalar bitki karbonhidratlarının yapısını, sindirilebilirliklerini ve aralarındaki ilişkiyi incelemeye de önemli bir araçtır. Bu durumda rumen bakterileri bir "analitik ayraç" olarak görev yaparlar.

Warner'ın (1956) in vitro sindirilebilirlik yönteminin değerlendirilmesi üzerine gerekli gördüğü kriterleri açıklamasından sonra Tilley and terry (1963), yeni bir invitro sindirilebilirlik yöntemi ortaya atmışlardır. Bu araştırmacılar tarafından bildirilmiş olan yöntemin esası iki safhadan oluşmaktadır.

İlk safhada rumen sıvısı sindirimini, ikinci safhada ise pepsin sindirimini söz konusudur. Araştırmacılar her iki safhada da inkübasyon süresini 48 saat, ortamın sıcaklığını ise 38-39°C olarak belirlemiştir. İlk safhada rumen sıvısı ile sindirimde inkübasyon süresi olan 48 saat, yemlerin yapısında bulunan sellülozun sindirimini için gerekli bir süredir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ise, ilk safhada kullanılan rumen sıvısının direkt olarak hayvanın rumeninden alınması gerektidir.

İkinci safha olan pepsin sindiriminde ise, yemin yapısında bulunan çözünmeyen proteinlerin parçalanmasını sağlayan pepsin kullanılmaktadır.

Daha öncede belirtildiği gibi, Tilley and Terry (1963) tarafından tabii rumen sıvısı kullanılarak yapılan çalışmalarda kullanılan rumen sıvısının doğrudan alınması kolay değildir ve alınması sırasında da güçlükler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca farklı zamanlarda alınan rumen sıvısıyla tespit edilen yemlerin sindirilebilirlik sonuçlarında faklılıklar görülmektedir. Yine aynı yem için hayvandan bir kerede alınan rumen sıvısıyla farklı zamanlarda yapılan sindirilebilirlik sonuçlarının da farklı olduğu görülmüştür.

Bu tür sakıncaları ortadan kaldırmak amacıyla yapılan araştırmalar sonucunda, bazı araştırcılar saflaştırılmış rumen mikroorganizmaları elde ederek, bu mikroorganizmalarla çalışmayı uygun bulmuşlar ve bunun için *Trichoderma viride*, *Aspergillus niger* vb. ham sellülozu parçalayan mikroorganizmalarla çalışarak "sellülaz yöntemini" ortaya koymuşlardır.

Bu son araştırmalar, rumenden elde edilen mikroorganizmaların laboratuvara, yapay işkembe şartlarında, belli sürelerde muameleleri esasına dayanmaktadır.

Sellülaz yöntemi, yemlerin kaba yada kesif yem olmalarına göre faklılık göstermektedir.

Kaba yemler için uygulanan yöntemde, yemler *Trichoderma viride* sellülazı ile 38°C de 24 saat muameleden sonra, 0.1-1 N HCl içeren pepsin çözeltisiyle tekrar 38°C'de 24 saat muamele edilerek kurutulup, yakılır ve tartım sonuçlarına göre enerji değerleri hesaplanır (Kellner and Kirchgessner, 1976).

Kesif yemlerde ise yine *Trichoderma viride* sellülazı kullanılarak, bu yemler 38°C'de 24 saat enzim muamelesinden sonra, 0.1-1 N HCl içeren pepsin çözeltisiyle 38°C'de 4 saat muamele edilirler (D'orleans et al 1980).

Sellülaz yönteminde çok çeşitli enzimler kullanılmaktadır. Yapılan bir araştırmada; Amerikan ve Japon üretimleri *Trichoderma viride* enzimleri (Onozuka) ile *Aspergillus niger* mikroorganizmasından elde edilmiş üç

enzim birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda ise Amerikan üretimi *Trichoderma viride* mikroorganizmasından üretilmiş enzim ile japon üretimi *Trichoderma viride* mikroorganizmasından üretilmiş enzim birbirlerine benzer sonuçlar verirken, *Aspergillus niger* enziminin daha düşük sonuçlar verdiği görülmüştür ($P<0.01$). Bunda, ilk iki enzimin her ne kadar farklı ülkelerde üretilmiş olsalar da aynı mikroorganizmadan, yani *Trichoderma viride* mikroorganizmasından elde edilmiş olmalarının rolü büyektür. Sonuç olarak da "in vitro" sindirilebilirlik çalışmaları için en uygun mikroorganizma türünün *Trichoderma* olduğu bildirilmiştir. (Asil 1989).

Zincirlioğlu vd (1993) tarafından bu teknikler kullanılarak Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan 15 buğday çeşidi üzerinde sellülaz enzimi methodu ile metabolik enerji tayinleri yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 2.1'de gösterilmiştir.

Her ülke, bu tür tekniklerle kendi ülkesindeki yem hamaddeleri için enerji ve diğer besin maddelerini hesaplamak zorundadırlar. Çünkü iklim ve tabiat şartlarının özellikle de farklı ülkeler üzerinde etkileri büyktür. Buna göre çeşitli ülkeler için hesaplanmış, bazı kaynaklar tarafından bildirilen enerji değerleri Çizelge 2.2'de bildirilmiştir.

Çizelge 2.1. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan 15 adet buğday çeşidinin kurumadde ve enerji değerleri (Zincirlioğlu vd 1993)

	K.M. (%)	ME kcal/kg	ME kcal/kg KM
1. Buğday	90.60	3426	3781
2. Buğday	90.27	3366	3729
3. Buğday	88.46	3353	3790
4. Buğday	89.72	3102	3457
5. Buğday	90.17	3188	3536
6. Buğday	91.10	3179	3490
7. Buğday	91.60	2892	3157
8. Buğday	91.06	3316	3642
9. Buğday	91.66	3256	3552
10. Buğday	91.99	3377	3671
11. Buğday	91.49	3263	3567
12. Buğday	91.70	3296	3594
13. Buğday	91.67	3350	3654
14. Buğday	91.50	3253	3555
15. Buğday	91.30	3367	3688
Ortalama	90.95	3266	3590

Tablo 2.2. Çeşitli ülkeler için hesaplanmış buğday'ın kurumadde ve enerji değerleri

	Kurumadde	Metabolik Enerji
Anonim, 1978	100 87.5	3290 kcal/kg KM 2879 kcal/kg
Anonim, 1985	100 89	3150 kcal/kg KM 2800 kcal/kg
Allen, 1989	100 88	3152 kcal/kg KM 2774 kcal/kg
Ensminger, M.E. et al 1990	100 87	3390 kcal/kg KM 2950 kcal/kg
Yücel Yiğit vd 1993	100 86	3400 kcal/kg KM 2924 kcal/kg

3. MATERİYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Yem materyali

Bu araştırmada yem materyali olarak, İç Anadolu'nun çeşitli bölgelerinden toplanan Çakmak-79, Kunduru-1149, Kızıltan-91 makarnalık buğday varyeteleri ile Bezostaya, Haymana-79, Bolal-2973, Gerek-79, Gün-91 ekmeklik buğday varyeteleri kullanılmıştır. Bu varyeteler Konya, Eskişehir, Ankara kaynaklı olup A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü ve Tohumculuk ve Sertifikasyon Merkezlerinden temin edilmiştir.

Söz konusu buğday varyetelerinin, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölüm Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Laboratuvarlarında yapılan analiz sonucu saptanan ham besin maddeleri içerikleri çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. İç Anadolu'nun çeşitli bölgelerinden toplanan buğday varyetelerinin ham besin maddeleri değerleri

	% KM				% HK			
	1	2	3	ORT.	1	2	3	ORT.
BEZOSTAYA	89.33	89.95	85.65	88.31	1.20	1.55	1.25	1.33
KIZALTAN-91	89.73	89.95	88.65	89.44	1.48	1.46	1.60	1.51
HAYMANA-79	89.45	90.10	89.23	89.59	1.50	1.56	1.80	1.62
BOLAL-2979	90.89	89.61	88.65	89.72	1.52	1.21	1.20	1.31
ÇAKMAK-79	89.42	90.55	89.89	89.95	1.38	1.50	1.67	1.52
GEREK-79	89.10	89.48	89.86	89.38	1.34	1.58	1.55	1.49
GÜN-91	89.45	90.67	88.51	89.54	1.57	1.22	1.59	1.46
KUNDURU-1149	89.62	89.96	85.09	88.22	1.50	1.29	2.12	1.64
ORTALAMA	89.62	90.02	88.12	89.27	1.44	1.42	1.60	1.49

Çizelge 3.1. (Devam). İç Anadolu'nun çeşitli bölgelerinden toplanan buğday varyetelerinin ham besin maddeleri değerleri

	% HP				% HS			
	1	2	3	ORT.	1	2	3	ORT.
BEZOSTAYA	11.71	16.21	12.56	13.49	1.87	2.69	2.24	2.27
KIZILTAN-91	12.48	14.51	14.42	13.80	2.10	1.80	2.42	2.11
HAYMANA-79	12.61	14.33	14.30	13.74	1.82	2.30	1.34	1.82
BOLAL-2979	12.71	12.19	12.14	12.35	2.06	2.53	1.34	1.98
ÇAKMAK-89	11.93	12.85	10.76	11.85	1.57	1.83	1.90	1.77
GEREK-79	12.55	12.19	12.03	12.26	2.24	2.37	1.87	2.16
GÜN-91	13.00	11.68	10.55	11.74	2.20	2.85	2.59	2.55
KUNDURU-1149	13.20	13.34	11.77	12.77	2.25	2.64	1.45	2.11
ORTALAMA	12.52	13.41	12.32	12.75	2.02	2.71	2.08	2.27

Çizelge 3.1 (Devam). İç Anadolu'nun çeşitli bölgelerinden toplanan buğday varyetelerinin ham besin maddeleri değerleri

	% HY				% NÖM			
	1	2	3	ORT.	1	2	3	ORT.
BEZOSTAYA	2.24	2.49	2.17	2.30	82.77	76.80	81.46	80.34
KIZILTAN-91	2.42	2.42	2.16	2.33	81.46	79.56	78.86	79.86
HAYMANA-79	2.38	2.56	2.51	2.48	81.46	79.03	79.83	80.11
BOLAL-2979	2.19	2.62	1.60	2.14	81.21	81.12	83.44	81.92
ÇAKMAK-79	2.53	2.86	2.43	2.61	82.38	80.76	82.60	81.25
GEREK-79	2.24	2.56	2.01	2.27	81.40	81.06	82.29	81.58
GÜN-91	2.10	1.98	1.66	1.91	80.97	82.04	83.35	82.12
KUNDURU-1149	2.50	2.89	1.62	2.34	80.39	79.54	82.74	80.89
ORTALAMA	2.33	2.55	2.02	2.30	81.51	79.99	81.82	81.01

3.1.2. Enzim materyali

Araştırmada kullanılan enzim materyali, sigma C-9422 enzimidir. Sigma C-9422 enzimi "Trichoderma viride" mikroorganizmasından elde edilen Amerikan üretimi bir enzimdir.

3.2. Metod

3.2.1. Deneme düzeni

Araştırmada kullanılan buğday varyetelerinin her birinden 3 numune alınmış, böylece 3 tekerrür oluşturulmuş ve her numuneden iki paralel yapılarak sellülaz enzimi ile muamele edilmişlerdir.

3.2.2. Analiz yöntemleri

3.2.2.1. Yem analizleri

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Laboratuvarlarına getirilen yemler öğütüldükten sonra, Weende analiz yönteminden yararlanarak ham besin maddeleri aşağıdaki prensiplere göre (kurumadde, ham protein, ham sellüloz, ham yağ ve ham kül) (Akyıldız 1984) saptanmıştır.

Daha önce kurutulmuş ve öğütülmüş olan bu yemlerin Weende analiz yöntemine göre analiz edilmeleri aşağıdaki prensiplere dayanır.

Kuru madde tayini, belli ağırlıktaki yem örneğinin 105°C 'de ısıtılarak suyu uçurulduktan sonraki ağırlığı ile ilk ağırlığı arasındaki farkın yüzde olarak hesaplanmasıdır.

Ham protein analizi, belli ağırlıktaki yem örneğinin, derişik sülfürik asitle yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra kuvvetli alkali ile damıtılma sonucu elde edilen çözeltinin titre edilmesi esasına dayanır.

Ham sellüloz analizinde, belli ağırlıktaki yem örneği arka arkaya belli konsantrasyonlardaki sülfürik asit ve sodyum hidroksitle kaynatılır, süzülür, asetonla yıkanır. Kalıntı 105°C 'de kurutulur, tartılır ve 750°C 'de yakma fırınında yakıldıktan sonra tekrar tartılır. İki tartı arasındaki fark ham sellüloz miktarını verir.

Ham yağ analizinde, belli ağırlıktaki yem örneği saf eter ile extrakte edilir ve bu extrakt ham yağ olarak ifade edilir.

Ham kül tayininde, yem örneği 550°C sıcaklıkta yakılarak organik maddeleri uçurulur ve kalıntı ham kül olarak ifade edilir.

3.2.2.2. *In vitro* analiz yöntemi

3.2.2.2.1. Sellülaz yöntemi (Kellner-Kirchgessner 1976)

Analizlere başlamadan önce, biri tampon çözeltisi ve diğeri pepsin çözeltisi olmak üzere aşağıdaki şekilde iki çözelti hazırlanmıştır.

Tampon Çözeltisi;

2.9 ml kesif sirke asidi ile 3 molekül kristal sulu 6.3 g sodyum asetat bir ölçü balonuna konmuş, Üzerine 1.6 g Amilaz, 2 g sellülaz ve 3 g hemisellülaz ilave edilerek saf su ile 1 lt'ye tamamlanmış ve pH'sı 4.6 olacak şekilde ayarlanmıştır.

Sellülaz olarak CELLULASE Sigma (EC 3.2-1.4), from Trichoderma Viride, 1.2 g solid 9.0 units/mg solid 10.000 units, Hemisellülaz olarak sigma-9422 HEMICELLULASE Sigma, Crude: FROM Aspergillus niger, 228 g, Solid, 5.000, Amilaz olarak AMYLASE (EC 3.2-11) Type V1-B: FROM porcine, 400 g= 10.000.000 units kullanılmıştır.

Pepsin Çözeltisi,

1 lt 1 N HCl hazırlanmış ve üzerine 2 g pepsin ilave edilerek % 0.2'lik pepsin çözeltisi hazırlanmıştır.

Analizin Yapılışı;

Kurutulmuş ve öğütülmüş olan yem örneği homojen olacak şekilde karıştırıldıktan sonra 0.5 g tartılmış ve santrifüj tüplerine konmuştur. Nişastanın yumuşaması için tüpler 70°C sıcaklığındaki su banyosunda 10 dakika süreyle bekletildikten sonra tüplere 50 ml tampon çözeltisi ilave edilmiş ve 38-40°C sıcaklığındaki su banyosunda 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonunda santrifüj tüpü 2500-3000 dev/dak 10 dakika süreyle santrifüj edilmiş ve üst kısmındaki sıvı alınmış ve yerine 50 ml pepsin çözeltisi ilave edilerek 38-40°C sıcaklığındaki su banyosunda 4 saat inkübasyona terkedilmiştir.

İnkübasyon sonunda tüp, sıcak saf su kullanılarak darası alınmış olan G1 kaplarından süzülmüş ve G1 kapları 105°C sıcaklığındaki kurutma dolabında 24 saat kurutulmuştur. Kurutma dolabından alınan G1 kapları tartılmış ve bu tartım değerine A1 değeri denmiştir. Tartılan G1 kapları 550°C sıcaklığındaki yakma fırınında 3-4 saat süreyle yakılmış ve tartılmıştır. Bu tartım değerine A2 denmiştir.

Organik Maddelerin Sindirilebilirliğinin Hesaplanması:

$$\% \text{ Artık} = \frac{\text{Kurutmadan sonraki - Yandıktan sonraki}}{\text{Ağırlık (g)}} \times 100$$

$$\text{Alınan Numune Miktarı (g)}$$

$$\text{KMS} = 100 - \text{Artık}$$

$$\text{OMS} = 100 - \frac{\text{Artık}}{1-\text{Ham Kül}}$$

Metabolik Enerji Değerinin Hesaplanması;

Yemlerin metabolik enerji değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Sauvant et al 1987).

$$\text{BE} = 5.72 \times \text{HP} + 9.50 \times \text{HY} + 4.79 \times \text{HS} + 4.17 \times \text{NÖM} \quad \Delta$$

$$\text{SE} = \frac{\text{OMS} \times \text{BE}}{100}$$

$$\text{ME} = \frac{(86.82 - 0.0099 \times \text{HS} - 0.0196 \times \text{HP}) \times \text{SE}}{100}$$

3.2.2.3. İstatistik yöntemler

Bu araştırmada invitro yöntemele elde edilen organik maddenin sindirilebilirlik değerleri ve her varyetenin metabolik enerji değerinin gruplar için ve gruplar arası faklılıklar varyans analizi yöntemi (Düzgüneş 1983) ile kontrol edilmiştir.

Çizelge 3.2. Yemin kimyasal bileşiminden yararlanarak hesaplanan brüt enerji değerlerini kalorimetre ile hesaplanan değerlere çevirmek için kullanılan değeri (Schiemann ve ark. 1871)

Y E M	Δ DEĞERİ	Y E M	Δ DEĞERİ
Arpa	+ 31	Yırfıstığı (dane)	+ 7
Yulaf	+ 58	Keten Toh.	+ 15
Mısır	- 8	Soya Toh.	- 78
Buğday	- 17	Ç.K. otu	+ 60
Çavdar	- 41	Y.K. otu	+ 23
Est.Soya küsp.	- 94	Yonca unu	+ 54
Ekst.Yerfist.küsp.	- 158	Sap ve Samanlar	+ 65
Eksp.yerfist.küsp.	- 154	Silajlar	+ 67
Ekst.Hin.cevizi küsp.	- 143	Şeker pancarı	- 126
Eksp.Hurma küsp.	- 27	Hayvan pancarı	- 173
Ekst.Hurma küsp.	- 67	Havuç	- 147
Ekst.Keten küsp.	- 91	Patates	- 38
Ekst.Kolza küsp.	+ 10	Yer elması	- 87
Ekst.Ayçiçeği küsp.	- 57	Topioka	- 67
Balık unu	+ 50	Nışasta	- 30
Et unu	- 54	Bira mayası	- 147
Kuru Posalar	- 76	Çav.Değ.artıkları	+ 85
B.Kepeğî	+ 231	Pamuk Toh.	- 133
Buğ.Değ.artıkları	+ 75	Ayçiçeği Toh.	- 269
Bezelye	- 113	Tütün Toh.	+ 94
		Tatlı Lüpen Toh.	- 212

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Yapılan analizler sonucun buğday varyetelerinde saptanan organik maddelerin sindirilebilme yüzdeleri ve metabolik enerji değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.2'de ise buğday varyetelerinin 100 kısım kuru maddesindeki metabolik enerji değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.1. Buğday varyetelerinde organik maddelerinin sindirilebilirlik yüzdeleri ve metabolik enerji değerleri (kcal/kg)

	OMS				ME			
	1	2	3	ORT.	1	2	3	ORT.
BEZOSTAYA	93.16	91.84	89.72	91.57	3569	3572	3441	3527
KIZILTAN-91	93.52	93.48	92.78	93.26	3582	3612	3561	3585
HAYMANA-79	93.20	93.82	94.06	93.69	3575	3630	3623	3609
BOLAL-2979	93.97	91.72	94.15	93.28	3596	3535	3579	3570
ÇAKMAK-79	93.30	93.65	92.11	93.02	3581	3618	3496	3565
GEREK-79	91.39	93.30	93.65	92.78	3508	3583	3569	3553
GÜN-91	91.17	92.16	90.52	91.28	3493	3524	3421	3479
KUNDURU-1149	92.41	88.41	93.47	91.43	3563	3430	3519	3504
ORTALAMA	92.77	92.29	92.56	92.54	3558	3563	3526	3549

Çizelge 4.2. Buğday varyetelerinin 100 kısım kuru maddelerinin metabolik enerji değerleri (kcal/kg KM)

	% KM				ME				ORT.
	1	2	3	ORT.	1	2	3	ORT.	
BEZOSTAYA	89.33	89.95	85.65	88.31	3995	3971	4017	3994	
KIZILTAN-91	89.73	89.95	88.65	89.44	3992	4016	4017	4008	
HAYMANA-79	89.45	90.10	89.23	89.59	3997	4029	4060	4027	
BOLAL-2979	90.89	89.61	88.65	89.72	3956	3945	4037	3979	
ÇAKMAK-79	89.42	90.55	89.89	89.95	4005	3996	3889	3963	
GEREK-79	89.10	89.48	89.86	89.38	3937	4004	3972	3971	
GÜN-91	89.45	90.67	88.51	89.54	3905	3887	3865	3886	
KUNDURU-1149	89.62	89.96	85.09	88.22	3976	3813	4136	3975	
ORTALAMA	89.62	90.02	88.12	89.27	3970	3958	3999	3975	

Araştırma sonucu elde edilen organik maddelerin sindirilebilirlik değerleri ve metabolik enerji değerleri için ayrı ayrı gruplar arası ve gruplar içi farklılıklar varyans analizi ile karşılaştırılmış, fakat her iki değer için de ne gruplar içinde ne de gruplar arasında istatistik önemli farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$).

5. TARTIŞMA

İç Anadolu bölgesinin çeşitli yerlerinden alınan 8 adet buğday varyetesi üzerinde yapılan araştırmada, varyetelerin organik maddelerinin sindirilebilirlikleri ile metabolik enerji değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olmadığı görülmüştür. Bu durum, İç Anadolu Bölgesinin çeşitli yerlerinin toprak yapısı, iklim ve tabiat gibi faktörlerin yem hammadesinin besin maddesi ve metabolik enerji değerleri üzerinde fazla etkili olmadığını göstermektedir. Aradaki aritmetik farklılıklar tesadüften kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın ışığı altında, çeşitli yetiştirme yörelerinden alınan buğday çeşitlerinde önemsenecek farkın olmadığı kanısına varılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, İç Anadolu Bölgesinin neresinden alınırsa alınsın buğday varyetelerinin değerlerinin hepsi eşit kabul edilebilir.

Araştırmada, buğday varyetelerinin metabolik enerji değerleri arasında da istatistiksel önemli farklılık saptanmamıştır. Bu durumda, ruminantlar için rasyon düzenlerken, İç Anadolu kaynaklı araştırmada kullanılan buğday varyetelerinin metabolik enerji değerleri eşit kabul edilebilir.

Bu araştırma sonucunda ortalama metabolik enerji değeri 3975 kcal/kg KM olarak bulunmuştur. Bu değer dünya literatüründe yer alan tüm değerlerden daha yüksektir.

Aradaki aritmetik farklar, tüm bu faktörler göz önüne alındığında mantıklıdır. Diğer ülkelerle karşılaşıldığında, Türkiye'nin çeşitli yorelerinde yetiştirilen buğdayların enerji değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin, Türkiye koşullarında yetiştirilen ve çeşitli bölgelerden toplanan 15 adet buğday numunesi analiz edilmiş ve metabolik enerji değerleri saptanmıştır (Zincirlioğlu vd. 1993). Bu araştırma sonucunda metabolik enerji değeri 3590 kcal /kg KM bulunmaktadır. Araştırmada bulunan değer dünya literatüründe yer alan üç ayrı değerle kıyaslandığında, hayli yüksek olduğu net bir şekilde görülmektedir. Türkiye'de yapılan iki araştırma sonucunu da kıyaslayacak olursak, bu araştırmadaki sonucun daha yüksek olduğu görülür. Bu iki değer, dünya literatüründeki değerlere göre birbirlerine daha yakındır. Bunun nedeni ise iklim, toprak yapısı ve tabiat koşullarının benzeşmesidir. Türkiye'de yapılan bu iki araştırma sonuçlarının farklı çıkışının nedeni ise, İç Anadolu Bölgesinin çeşitli yerlerinden alınan buğday varyetelerinin makarnalık ve ekmeklik olarak kullanınlardan alınmış, çok temiz ve kaliteli olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Bu çalışmalar gösteriyor ki, Türkiye'de yetiştirilen buğday çeşitlerinin diğer ülkelerde yetiştirilen buğday çeşitlerine göre metabolik enerji değerleri daha yüksektir.

Bu araştırmada bulunan sonuçlar, dünya literatüründe yer alan çeşitli ülkelere ait çizelge 2.2'deki değerlerle karşılaştırılırsa, bunların çok farklı olduğu

hemen görülür. Örneğin, Anonim 1985'e (NCR) göre 3150 kcal/kg KM olan metabolik enerji değeri bu araştırmmanın sonucunda bulunan değerden hayli düşüktür. Vine Anonim 1978'de 3290 kcal/kg KM olarak bildirilen değer, Anonim 1985 (NCR) ye kıyasla daha yüksektir. Anonim 1990'da bildirilen değer ise 3300 kcal/kg KM dir. Yukarıda verilen bu üç değerle araştırmada bulunan ortalama değer kıyaslandığında, aradaki farkın muazzam bir şekilde arttığı görülür. Özellikle dünya literatüründe yer alan bu üç değerle bu araştırma sonucunda bulunan değerin karşılaştırılmasından da anlaşılacağı üzere, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin metabolik enerji değerleri belirgin bir şekilde farklı ve yüksektir. Bu farklılığın oluşmasında bir çok faktör rol oynar ve bunlar metabolik enerji değerlerini etkiler. Bu faktörler ise, o ülkelerin iklimi, toprak yapısı ve diğer doğal koşullardır. Sözü edilen faktörlerin etkilerinden dolayı metabolik enerji değerleri arasında büyük farklılıklar oluşmaktadır.

Ayrıca, Türkiye'nin "tahıl ambarı" olarak nitelendirilen Bölge, İç Anadolu'nun çeşitli yerleri ile Konya ovasıdır. Bu bölgenin çok geniş bir kesiminde buğday tarımı yaygın olarak yapılmaktadır. Bu durum, yapılan iki çalışmada sonuçların yakınlığını sağlamaktadır. Sonuçlar ne kadar yakın olsa da her bölge için ayrı araştırmalar yapılmalı ve rasyonlar bu araştırma sonuçları dikkate alınarak düzenlenmelidir. Bu uygulama, hayvan besleme bilimi açısından daha başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Sonuç olarak, şimdiye kadar kullanılan yabancı literatür değerleri yerine, Türkiye'de yapılan yeni araştırmalar sonucu bulunan değerlerin kullanılması daha uygun olabilir. Her ülkenin yem değerleri o ülke için uygun olabilir ve başarı sağlayabilir. Bir ülkede başarılı sonuç veren bir değer, diğer bir ülkede aynı başarıyı vermeyebelir. Bu nedenlerden dolayı yeni araştırmalarla Türkiye'deki yemlerin yem değerleri tablosu oluşturulmalı ve rasyonlar, değerlere göre düzenlenmelidir.



KAYNAKLAR

- ADLER,J.H., DYE,J.A., BUGGS,D.E. and WILLIAMS,H.H., 1958. Growth of rumen microorganisms in on in vitro continue flow sistem on a protein free diet. Cornel Vt. 48;53, Alınmıştır. STREETER,C.L., 1969. A review of techniques used to in vivo digestibility of grazed forage ! Journal of Animal Sci. 29, 759-761.
- AKYILDIZ,A.R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 895.
- ALLEN,D., and RICHARD,D.C., 1989. Feedstuffs in gredient analysis table. Feedstuffs, 26, volume 61 number 31, 191 s. Gray Ave. Carol Stream, IL 60188 U.S.A.
- ANONİM, 1978. Alimentation Des Ruminants. Ed. INRA Publications (Route de Saint-Cyr), 78000 Versaille.
- ANONİM, 1984. Energy Allowances and feeding systems for ruminants. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland. Department of Agriculture for Northern Ireland. Reference book 433, 85 s, London
- ANONİM, 1985. Nutrient Requirements of Sheeps. National Academy Press, page, 99 s, Washington D.C,
- ASİL,A., 1989. Değişik enzim ve muamele sürelerinin kaba yemlerin "in vitro" sindirilebildiklerine etkileri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

- BERGEIM,O., 1926. Intestinal Chemistry. IV. A Method for the study of food utilization or digestibility. J. Biol. Chem. 70-29. Alınmıştır: STREETER, C.L, 1969. A review of techniques used to in vivo digestibility of grazed forage. Journal of Animal Sci. 29, 759-761.
- BOWIE,W.C., 1962. In vitro studies of rumen microorganism using a continuous flow system. An.J. Ve. Res. 23: 858. Alınmıştır. STREETER,C.L., 1969. A review of techniques used to in vivo digestibility of grazed forage. Journal of Animal Sci. 29, 759-761.
- BRYANT,M.P. and DOETSCH, R.N., 1955. Factors necessary for the growth of bacteroides succinogenes in the volatile acid praction of rumen fluid J. Dairy Sci. 38: 340.
- BURROUGUS,W., HEADLEY,U.G., BETHKE,R.M. ve GELAUGH,P., 1950a. Cellulose digestion in good poor quality roughages using on artifical rumen. J.anim. Sci. 9: 513.
- BURROUGHTS,W., FRANKS,N.A., GERLAUGH,P. ve BETHKE,R.M., 1950b. Preliminary observation upon factors influecin cellulose digestion by rumen microorganisms. J.Nutr. 40: 9.

- CHRISTIENSEN, F.W. and HOPPER, T.H., 1932. Effect of weather and stage of maturition the palatability and nutritive value of prairie hay. N. Dak. Agr. Exp. Sta. Bul. 260 Alınmıştır: STREETER, C.L., 1969. A review of techniques used to in vivo digestibility of grazed forage. Journal of Anim. Sci. 29, 759-761.
- COMAR, C.L., 1955. Radioisotopes in Biology and Agriculture McGraw Hill Book Comp. Inc. New York.
- ÇALIŞKANER, Ş., ELİÇİN, A. ve DÖNMEZ, S., 1987. A study on effect of Sulfur levels on microbial protein synthesis in the rumen using ^{35}S in vitro. Turkish Journal of Nuclear Sci., 14. 75-87.
- DAVEY, L.A., CHEESMAN, G.C., and BRIGGS, C.A.E., 1960. Evaluation of improved artificial rumen designed for continuous control during prolonged operation. J. Agr. Sci. 55: 155.
- DEMARQUILLY, C., et CHENOST, M., 1969. Etudes de la digestion des fourrages dans le rumen par la méthode des sachets de nylon. Liaisons avec valeurs alimentaires. Amole de Zootechnie, 18, 419/436.
- D'ORLEANS, M., GIGER, S. et SAUVANT, D., 1980. Mise au point d'une méthode enzymatique de prévision de la digestibilité de la matière organique des aliments concentrés. Institut National Agronomique, Paris, Grignon.

DÜZGÜNEŞ,O., 1983. İstatistik Metodları. I. A.Ü. Ziraat
Fak. Yayınları: 861, Ders Kitabı: 229, 3-218.

EL-SHAZLY,K. and ABOU AKKADA,A.R., 1972. Techniques for
studying protein synthesis by rumen micro-organisms.
Tracer studies on non-protein nitrogen for
ruminants. IAEP Vienna-1972, 47-56.

ENSMINGER, M.E., OLDFIELD, J.E. and HEINEMANN, W.W., 1990.
Feeds and Nutrition. Second ed. The Ensminger
Publlishing Company, California, U.S.A., 116 s,

GRAY,F.V., WELLER,R.A., PILGRIM,A.F. and JONES,G.B., 1962.
A stringent test for the artificial rumen. Australian
J. Agr. Res. 13: 343. Alınmıştır. STREETER,C.L.,
1969. A review of techniques used to in vivo
digestibility of grazed forage. Journal of Animal
Sci. 2: 759-761.

HARBERS,L.H. and TILLMAN,A.D., 1962. Countinous liquid
culture of rumen microorganisms J. Animal Sci. 21:
575.

HUNGATE,R.E., 1950. The anaerobic mesophilic cellulolytic
bacteric Bact. Rev. 14.1.

- JOHNSON,R.R. and BENTLEY,O.G., 1958. Cobalt and the synthesis of vitamin B12 and Vitamin B12 like substance by microorganisms. Trace element. Wooster and microorganisms. Academic Pres. I. in New York p. 213. Alınmıştır: STREETER,C.L., 1969. A review of technique used to in vivo digestibility of grazed forage. Journal of Animal Sci. 29, 759-761.
- KELLNER,R.J. and KIRCHGESSNER,M., 1976. A method of estimating digestibility of green fodder and roughages with cellulase in vitro. Landwirtschaftliche Forschung, 29(314), 204-210.
- KENNEDY,P.P. and DINSMORE,S.C., 1909. Digestion experiment of the rangi. Nev Agr. Exp. Sta. Bul. 71. Alınmıştır: STREETER, C.L., 1969. A review of techniques used to in vivo digestibility of grazed forage. Journal of Anim-Sci. 29, 759-761.
- LANCESTER,r.J., 1949. Estimation of digestibility of grazed pasture from faces nitrogen. Nature 25: 330
Alınmıştır: STREETER,C.L., 1969. A review of techniques used to in vivo digestibility of graze forage. journal of Anim. Sci. 29, 759-761.
- MARSTON,H.R., 1948. The fermantation of cellulose in vitro by organisms from the rumen of sheep. Biochem.J. 42: 564.

QUIN,J.I., VAN DER WATH,J.C. and MYBRUGH,S., 1938. Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa IV. Description of experimental techniques. Orderste poort. J.Vet. Sci. Anim. Ind. 11: 341. Alınmıştır: STREETER,C.L., 1969. A review of techniques used to vivo digestibility of grazed forage. Journal of Anim. Sci. 29, 759-761.

QUIN,J.I., 1943. Studies on the alimentary tract of Merinos Sheep in South Africa VII. Fermantations in the forestomachs of sheep Orderste poort. J.Vet. Sci. 18:91.

SAUVANT,D., AUFRERE,J., MICHALET-DOREAU, B., GIGER,S. ve CHAPOUTOT,P., 1987. Valeur nutritive des aliments concentré's simples: Tables et prévision. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A. (70) 75-89.

STREETER,C.L., 1969. A review of techniques used to in vivo digestibilty of grazed forage. Journal of Animal Science, 29, 759-761.

TILLEY,J.M.A. and TERRY,R.A., 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society. 13: 104.

VAN DYNE,G.M. and MEYER,J.H., 1964. A method for measurement of forage intake of grazing. Livestock using microdigestion techniques. Journal Range Management, 17, 204.

VAN KEUREN,A.W. and HEINEMANN,W.W., 1962. Study of nylon bag technique for in vivo estimation of forage digestibility. Journal of Animal Science. 21, 340-345.

WARNER,A.C.I., 1956. Criteria for establishing the validity of in vitro studies with rumen microorganisms in so-called artificial rumen systems. J. Gen. Microbial. 14: 733.

WOODMAN,H.E. and EVANS,R.E., 1938. The mechanism of cellulose digestion in the ruminant organisms IV. Futher observation from in vitro studies of the behavior of rumen bacteria and their bearing on the nutritive value of cellulose. J.Agric. Sci. 28:43
 Alınmıştır: STREETER,C.L., 1969. A review of techniques used to in vivo digestibility of grazed forage. journal of Anim. Sci. 29, 759-761.

YÜCELYİĞİT,E., ZİNCİRLİOĞLU,M., YAVUZ,T., 1993. Açıkta Serbest Sistem Besicilik U.S. Feed Grains Council-İzmir.

ZİNCİRLİOĞLU, M., MUTLU,K., YILMAZ,A., CEYLAN,N., YEZER, K., ŞİMŞEK,M., TÜRKER,M., GÖKOĞLU,H., YİĞİT,S. ve YAPACAN,Z., 1993. Ruminant Karma Yemlerinin ve Bazı Yem Hammaddelerinde Enerji Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Araştırma Projeleri. Proje Kodu: KKGA-GY-02-Y-4.

ZUNTZ,N., 1891. Bemerkungen über die Verdaung und den
Nehrwert der Cellulose. Arch. Ges. Physio 49: 447.
Alınmıştır. STREETER,C.L, 1969. A review of
techniques used to in vivo digestibility of grazed
forage. Journal of Anim. Sci. 29, 759-761.



ÖZGEÇMİŞ

1964 yılında Muğla'nın Datça ilçesinde doğdu. İlkokulu Datça'da Orta ve Lise öğrenimini Bodrum'da tamamladı. 1982 yılında girdiği Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünden 1986 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Ekim 1991 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen aynı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisansa çalışmalarına devam etmektedir.

