

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HELİZ ve PARZUK BİTKİLERİNİN İN VİVO VE İN VİTRO
SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİ İLE ENERJİ İÇERİKLERİNİN
GELENEKSEL KABA YEMLERLE KARŞILAŞTIRMALI OLARAK
BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Mahmut EKİNCİ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME
HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Suphi DENİZ

VAN-2011

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HELİZ ve PARZUK BİTKİLERİNİN İN VİVO VE İN VİTRO
SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİ İLE ENERJİ İÇERİKLERİNİN
GELENEKSEL KABA YEMLERLE KARŞILAŞTIRMALI OLARAK
BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Mahmut EKİNCİ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME
HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Suphi DENİZ

VAN-2011

Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2009-SBE-YL056 nolu proje ile desteklenmiştir.

T. C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HELİZ ve PARZUK BİTKİLERİNİN İN VİVO VE İN VİTRO
SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİ İLE ENERJİ İÇERİKLERİNİN GELENEKSEL KABA
YEMLERLE KARŞILAŞTIRMALI OLARAK BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Mahmut EKİNCİ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME
HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Başkanı
Prof Dr Suphi DENİZ

Üye
Prof Dr M Akif KARSLI

Üye
Doç Dr Orhan YILMAZ

TEZ KABUL TARİHİ

13/ 04/ 2011

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında değerli yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Suphi DENİZ'e, Prof. Dr. Duran BOLAT'a, Prof. Dr. M.Akif KARSLI'ya, çalışmamın her aşamasında yardımını esirgemeyen çalışma arkadaşım Arş. Gör. Selçuk ALTAÇLI'ya ve istatistiksel analizlerin yapılmasında yardımcı olan Dr. Memiş BOLACALI'ya, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına, eşim ve oğlum Yahya'ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
Kabul ve Onay.....	II
Teşekkür.....	III
İçindekiler.....	IV
Simgeler ve Kısaltmalar.....	VI
Şekiller	VII
Tablolar.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Çayır ve Meralar.....	5
2.2. Yonca (Medicago sativa L.).....	7
2.3. Heliz-Parzuk.....	11
2.4. Yem Maddelerinin Sindirilebilirlik ve Enerji Değerlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler	12
2.4.1. İn vivo yöntemler	14
2.4.2. İn situ yöntemler	14
2.4.3. İn vitro yöntemler	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM ..	17
3.1.Klasik Sindirim Denemesi	17
3.1.1.Gereç	17
3.1.2.Yöntem	17
3.2.İki Aşamalı Sindirim Denemesi (Rumen Sıvısı + Pepsin)	18
3.2.1. Gereç	19
3.2.2. Yöntem	19
3.3. Naylon Kese Yöntemi	20
3.3.1. Gereç	20
3.3.2. Yöntem	20
3.4. Hesaplamalar	21
3.4.1. Klasik sindirim denemesi sonuçlarının hesaplamaları	21
3.4.2. İki aşamalı sindirim yönteminin sonuçlarının hesaplanması	22
3.4.3. Naylon kese yöntemi sonuçlarının hesaplamaları	22
3.5. Ham Besin Madde Analizleri	23

3.6. İstatistiksel Analizler	23
4. BULGULAR	24
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	29
ÖZET	33
SUMMARY	34
KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	44

SİMGELER VE KISALTMALAR

KM	: Kuru madde
HK	: Ham kül
OM	: Organik madde
HP	: Ham protein
HY	: Ham yağ
HS	: Ham selüloz
NDF	: Nötral deterjan fiber
ADF	: Asit deterjan fiber
ADL	: Asit deterjan Lignin
NÖM	: Azotsuz öz madde
KMS	: Kuru madde sindirimi
OMS	: Organik madde sindirimi
SE	: Sindirilebilir enerji
ME	: Metabolik enerji
NE_L	: Net enerji laktasyon
IVOMD	: İn vitro organik madde sindirimi
NPN	: Protein yapısında olmayan azotlu bileşikler

ŞEKİLLER

Şekil 1. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntem ile belirlenen yıkılım değerleri, %	27
---	----

TABLÖLAR

Tablo 1. Çayırları oluşturan bitki gruplarının HP, HS ve NÖM içerikleri,% KM	6
Tablo 2. Yoncanın çeşitli biçim devrelerinde kimyasal kompozisyonun değişimi,% KM	10
Tablo 3. Yoncanın yaprak ve saplarındaki besin madde miktarları,%	11
Tablo 4. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin besin madde içerikleri,%	24
Tablo 5. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin klasik sindirim yöntemi ile belirlenen sindirilme dereceleri (%) ve enerji içerikleri (Mcal/kg KM)	25
Tablo 6. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in vitro (iki aşamalı sindirim yöntemi) sindirim yöntemi ile belirlenen OM sindirilme derecesi (%) ve enerji içerikleri (Mcal/kg KM)	25
Tablo 7. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in vivo ve in vitro sindirim yöntemleri ile belirlenen OM sindirilme derecesi (%) ve enerji içeriklerinin (Mcal/kg KM) karşılaştırılması	26
Tablo 8. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen yıkılım değerleri	27
Tablo 9. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen SE değerleri, Mcal/kg KM	28
Tablo 10. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen ME değerleri, Mcal/kg KM	28
Tablo 11. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen NE _L değerleri, Mcal/kg KM.....	28

1. GİRİŞ

Türkiye’de nüfusun hızla artmasına karşılık, hayvansal üretim yetersiz kalmakta, bu durumun doğal sonucu olarak, beslenme ve fiyat istikrarsızlığı ile ilgili sorunlar sürekli ülke gündemini meşgul etmektedir. Yıllardan beri bitkisel kökenli gıdalarla beslenen ve yeterli hayvansal protein tüketemeyerek, biyolojik geri kalmışlık içinde olan ülkemiz insanlarının, hayvansal ve bitkisel ürün tüketim miktarları incelendiğinde, niceliksel bir açlık olmadığı, hatta normalden fazla bitkisel protein tüketildiği, ancak hayvansal protein tüketim miktarının gelişmiş ülkelere göre, oldukça düşük düzeyde olduğu gözlenmektedir. Yeterli ve dengeli beslenemeyen bir toplumun sağlıklı olmadığı ve sosyo-ekonomik kalkınmasının da yavaşladığı bilinen bir gerçektir.

Hayvancılık; Türkiye’nin kalkınmasında, ihracatın arttırılmasında, sanayiye ham madde sağlanmasında, bölgesel ve sektörler arası dengeli kalkınma ve kalkınmanın istikrar içinde başarılmasında, kırsal alanda gizli işsizliğin önlenmesinde, dolayısıyla kırsal kesimden büyük şehirlere göçün önlenmesinde ve bölgesel gelişmede farklılığın ortadan kaldırılmasında, sanayi ve hizmetler sektörlerinde yeni istihdam imkanlarının oluşturulmasında ve kalkınma finansmanının öz kaynaklara dayandırılmasında önemli bir potansiyele sahiptir. Bugün, temel olarak hayvancılığa dayalı yem sanayi, et ve mamulleri sanayi, süt ve mamulleri sanayi, dericilik ve tekstil sanayileri, veteriner ilaçları ve hayvancılık ekipman sanayileri yeni istihdam alanları oluşturmakta, hayvancılığa girdi sağlamakta ve hayvansal ürünlerin işlenmesiyle katma değer artışına neden olmaktadır. Ayrıca, hayvancılık tabiatı sömürmeyip, bilinçli ve bitkisel üretimle birlikte yapıldığında, her türlü gelişme çabalarının bugün en önemli unsurlarından biri olarak sürdürülebilir kalkınma için de ekolojik, çevresel ve ekonomik boyutlarından dolayı ideal bir modeldir. Çünkü hayvancılık ekolojik dengeyi bozmaz, doğayı tahrip etmez, uygun şartlar oluşturulduğunda kırsal kesimdeki dar gelirli üretici için ekonomik bir uğraş olabilir. En önemlisi de, ülkenin hayvansal protein açığını kapatarak sağlıklı toplum oluşmasına katkıda bulunur.

Bilindiği gibi, ülkemiz doğal ve ekonomik koşulları itibarıyla, hayvancılığa çok elverişli bulunmaktadır. Et, süt, yapağı ve tiftik üretimi yüzyıllardan beri Anadolu’daki halkımızın ekonomik faaliyetleri arasında önemli bir yer işgal etmektedir. Ancak hayvanlarımızın et, süt ve yapağı verimleri dünya ortalamasının altındadır. Türkiye de planlı

kalkınma döneminde bitkisel üretim, hayvancılıktan daha hızlı gelişmişse de, hayvancılık yine tarım sektöründe ana bölümlerden biri olma özelliğini hâlâ muhafaza etmektedir.

Hayvansal üretimin arttırılması, çok sayıda hayvana sahip olmak yerine, hayvan başına düşen verimi arttırmakla mümkündür. Diğer bir ifade ile, yüksek verim gücüne sahip hayvanların yetiştirilmesi amaç edinilmelidir. Bilindiği gibi hayvan başına verimliliğin arttırılmasında genotipin %30 olan etkisine karşılık, çevresel faktörlerin, özellikle bakım ve beslemenin etkisi, %70 düzeyindedir. Ülkemiz hayvan varlığı dikkate alındığında, kaba yem üretiminde gerek miktar gerekse kalite bakımından büyük bir açık bulunmaktadır. Ülkemizde görülen bu kaba yem açığı genellikle, saman, kavuz ve kapçık gibi selülozca zengin, fakat yem değeri oldukça düşük atıklarla karşılanmaktadır. Ancak son yıllarda, bu açığın giderilmesinde ve özellikle geniş getiren hayvanların kaba yem gereksemelerinin tüm yıl boyunca karşılanmasında önemli bir kaynak olan yem bitkileri üretimine önemli devlet desteklerinin verilmeye başlanması, son derece olumlu ve sevindirici bir gelişmedir.

Özellikle ruminantların beslenmesinde ucuz yem kaynaklarının bulunması ve bu kaynakların verimli bir şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Çünkü hayvansal girdiler içinde yem giderleri % 60-70 gibi önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmanın amacı, Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek rakımlı yaylalarında yaygın olarak yetişen ve bölge halkı tarafından koyun beslenmesinde kullanılan heliz (*Prangos pabularia*) ve parzuk (*Hippomarathrum microcarpum*) gibi Apiaceae (Şemsiyegiller) ailesine ait bitkilerin sindirilebilirliği ile enerji içeriklerini in vivo ve in vitro yöntemlerle belirlemek ve bölgede yaygın olarak kullanılan geleneksel kaba yemlerle (çayır kuru otu ve kuru yonca) karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Ülkemiz hayvancılığının başlıca problemlerinden biri, yem sorunudur. Modern hayvancılık işletmelerinde toplam girdilerin % 55-70'lik bölümünü yem girdileri oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2001). Dolayısıyla, bir işletmenin ya da ülkenin yem problemi çözülmeden, hayvancılıkla ilgili problemin çözülmesi mümkün değildir. Yıllardan beri her fırsatta, yem kaynaklarının yetersizliği nedeniyle, hayvansal üretimde istenilen düzeye ulaşılamamasından şikâyet edilmektedir. Yapılan çalışmalar ve gösterilen gayretler de bu konudaki arayışı göstermektedir. En önemli kaba yem kaynaklarımız çayır ve meralar, aşırı ve zamansız otlatma nedeniyle elden çıkma aşamasına gelmiştir. Bu alanlardaki otlatma yoğunluğunu azaltmak amacıyla yem bitkileri tarımına ağırlık verilmiştir. Hayvansal üretimi artırma yolunda verim potansiyelleri düşük olan yerli ırklarımız giderek azalmıştır. Bunun yanında kültür ırk ithali yoğunluk kazanmıştır. Ne yazık ki gösterilen tüm bu gayretlere rağmen, hayvansal üretimde arzu edilen seviyeye ulaşılamamıştır. Yüksek verimli kültür ırklarından maksimum verimin alınabilmesi optimum bakım-besleme ile mümkündür.

Yem kaynakları selüloz düzeyine göre kaba ve konsantre yem olmak üzere iki temel grupta toplanmaktadır. Kaba yem kaynaklarını çayır-mera yemleri ile tarımsal alanlarda yetiştirilen yem bitkileri oluşturmaktadır. Ülkemizde hayvanların bir yılda tükettiği ham protein ve enerjinin yaklaşık %79'u kaba yemlerden sağlanmaktadır. Kaba yemler, rasyonlara fizyolojik ve ekonomik nedenlerle katılırlar ve kapsamlarında genellikle enerji ve sindirilebilen besin maddeleri yetersiz düzeyde bulunur. Kaba yemler, ruminant beslemede rasyonun temelini oluştururlar. Toplam rasyonun süt ineklerinde %40-70'i, kurudaki inekler ve düvelerde ise %90-100'ü kadar kullanılabilirler (Ergün ve ark., 2004). Kaba yemler, öncelikle geviş getirenlerin beslenme fizyolojilerine uygun bir yem gurubudur. Bu yemler sayesinde hayvanların verimlilik ömrü artmakta, döl verimlerinde ciddi sorunlarla karşılaşılmamaktadır. Ayrıca, beslenmeye bağlı hastalıkların, örneğin; rumen asidozu, asit-baz dengesinin bozulması, vitamin A yetersizliği vb. hastalıkların meydana gelme olasılığı da büyük ölçüde azalmaktadır (Arnould ve ark., 1982). Geviş getiren hayvanlar için sağlık ve verime olumsuz bir etki yapmadan üretim maliyetini olabildiğince azaltmanın yolu, meraya dayalı besleme programı uygulamak veya rasyonun büyük çoğunluğunu oluşturan kaba yemleri işletme tarafından karşılamakla mümkündür. Ülkemizde kaba yem kaynakları toplam olarak ele alındığında, ülkemizdeki geviş getiren hayvanların yaşama payı gereksinimleri rahatlıkla karşılanmaktadır. Ancak verim payı protein ve enerji gibi temel besin madde ihtiyaçları göz önüne alındığında,

kaba yem kaynaklarımızın yetersiz ve kalitesiz olduğu görülecektir.

Sığır ve koyun gibi geviş getiren hayvanlarda rumen fonksiyonlarının tam olabilmesi ve hayvana yedirilen konsantre yemlerin optimum düzeyde değerdendirilebilmesi için, bu hayvanlara konsantre yemlerle birlikte kaba yem verilmesi önemli bir besleme kuralıdır. Ruminantların fizyolojik durum ve verimlerine bağlı olarak değışen miktarlarda verilen kaba yemler, gerek hayvan besleme fizyolojisi, gerekse işletme ekonomisi açısından büyük önem taşır. Kaliteli kaba yemler ruminantlarda fizyolojik doyumun sağlanmasına olan katkılarının yanı sıra yapıları gereği mekanik doyumun gerçekleşmesinde önemli göreve sahiptirler (Şenel, 1974). Özellikle verim gücü yüksek süt sığırlarında kaliteli kaba yemlerin kullanılması gerekir. Süt inekleri dışındaki geviş getiren hayvanlar, düşük kaliteli kaba yemleri daha iyi değerdendirebilirler. Yüksek verimli ineklere kalitesiz kaba yemlerin verilmesi, bir yandan fazla miktarda konsantre yemle beslenmeyi gerektirecek, diğer yandan ineklerde bir dizi sorunların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Kaba yemlerde kaliteyi, besin maddeleri kapsamları, sindirilebilirlik ve lezzetlilikleri belirler. Geç hasat edilen kaba yemler odunumsu özellik kazanır ve yüksek düzeyde selüloz içerirler. Bu tür yemlerin enerji miktarları ve sindirilme dereceleri doğal olarak düşüktür. Kaba yemlerde sindirilebilirlik arttıkça rumende gaz ve ısı üretimi sonucu oluşan enerji kaybı azalır. Sığırların iyi kaliteli kaba yemlerle beslenmesi ham proteinin değerdililiğini arttırmakta, rumenin daha sağlıklı bir şekilde fonksiyon göstermesinde etkili olmaktadır (Ergün ve ark., 2004). Ruminantlarda fizyolojik doyum kadar, mekanik doyumun da sağlanması gerekir ki, kaba yemler besin maddeleri kaynağı olmalarının yanı sıra mekanik doyumun sağlanmasında da rol oynayan yem çeşitleridir (Şenel, 1974). Sığır ve koyunların rasyonlarında miktar itibariyle de büyük bir yer tutan kaba yemlerin kalitesi ve hayvanlar tarafından iştahla tüketilebilir oluşu, et ve süt üretiminde maliyeti olumlu yönde etkileyen faktörlerin başında gelir. Ruminant yetiştiriciliğinde verimliliğin başlıca şartı, onları işletme yemlerinden azami ölçüde yararlanma olanağı sağlamakla gerçekleşir (Deniz, 1973). Nitekim hayvancılıkta ileri ülkelerde ruminant beslemesinde kullanılan yemler içerisinde kaba yemlerin payı oldukça büyüktür.

Ülkemiz hayvan varlığı dikkate alındığında kaba yem üretiminde gerek miktar, gerekse kalite bakımından büyük bir açık bulunmaktadır. Bu kaba yem açığı genellikle saman, kavuz ve kapçık gibi selülozca zengin, fakat yem değeri oldukça düşük atıklarla karşılanmaktadır (Alçıçek, 1995; Kılıç, 1986).

2.1. Çayır ve Meralar

Bir lke hayvancılığını ve hayvansal ürün üretimini etkileyen faktörlerin başında kuşkusuz ayır-meralar gelmektedir. Hayvancılığın gelişmesini ve dolayısıyla hayvansal ürün üretiminin maksimum bir düzeye ulaşmasını etkileme bakımından, ayır-meraların hayvanların beslenmesinde ve sağılığındaki önemi büyüktür. Kısaca, ayır-mera kültürüne bağılı olmayan bir hayvancılık işletmesinin yeterli düzeyde verimli olabilmesi mümkün değıldir (Gençkan, 1985).

Ülkemizdeki hayvansal üretim temel koşulunu, kamu kesimindeki ayır-mera yaylak ve kışlak kültürünün ihyası, aynı zamanda tarla yem bitkilerinin daha yüksek oranda rotasyona alınarak canlandırılması zorunluluğı teşkil etmektedir. Böylece lkemiz hayvancılığı, %70 oranında ayır-mera ile yaylak ve kışlaklara bağılı olup, kamu kesimindeki ayır-meralarımız; hayvan varlığımızın bir yılda tkettiğı kaba yemin %70'ini karşılayarak, önemli bir milli gelir kaynağımız olan hayvancılığımızın temelini oluşturmaktadır (TKB, 1991).

ayırılar genel olarak düz, taban suyu yzeyeye yakın alanlarda gr gelişen, sık ve uzun boylu bitkilerden oluşan çoğunlukla biçilerek değıerlendirilen yem alanlarıdır. Çayır otları kısa boylu olduğıunda biildikten sonra otlatmaya dayanıklıdır (Tosun ve Altın, 1986; Altın, 1994). Meralar, genellikle bitkisel yem üretimi amacıyla sahip olunan bilimsel, teknik ve ekonomik ilkeler altında kültürü ve yönetimi yapılan aynı ilkeler kapsamında ve kural olarak otlatma suretiyle değıerlendirilen, genelde taban suyu düşük olan, seyrek ve kısa boylu bitkilerden oluşan yem alanlarıdır (TKB,1991). Yağışa ve sulamaya bağılı olarak bitki örtüsünün gr ve sık olması halinde meralarda biilebilmektedir (Tosun ve Altın, 1986).

Çayır ve meraları oluşturan otların sayısı ve çeşidi çok fazladır. Örneğın, buğdaygil yem bitkilerinin sayısı 5000'i, baklagillerin sayısı da 14000'i aşmaktadır. Bunların yanında öteki familyalardan olan otsu bitkilerde egemen olmaktadır (Tosun, 1974).

Tablo 1. Çayırları oluşturan bitki gruplarının HP, HS ve NÖM içerikleri, (% KM), (Budağ ve Demirkuş, 1997).

Bitki Grupları	HP	HS	NÖM
Buğdaygiller	9,4	35,6	45,1
Baklagiller	19,9	25,1	40,9
Diğer türler	13,3	22,1	49,6
Ortalama	14,2	27,6	45,2

Gerek baklagil gerekse buğdaygiller, NÖM içeriği bakımından oldukça iyi durumdadır (Gençkan, 1985). HP'inin yaklaşık %75-85'ini gerçek proteinler, geriye kalanını da NPN oluşturmaktadır. HS kapsamı ile HP kapsamı arasında ters bir bağlantı vardır. Yani protein kapsamı yüksek olan genç bitkilerde HS kapsamı %20'ye kadar düştüğü halde, proteince fakir ergin bitkilerde HS oranı %40'a çıkabilmektedir. Yaşlanma ile birlikte NDF, ADF ve ADL miktarı da artmaktadır. Ham yağ oranı kuru maddenin %4'ünü pek geçmez. Mineral ve vitaminler bakımından da zengin sayılırlar. Özellikle A ve E vitaminleri ile başta riboflavin olmak üzere diğer belli başlı B grubu vitaminleri bakımından da zengindirler (Özen ve ark., 1993).

Çayırların besin madde yapısı üzerinde biçim zamanı çok önemli rol oynar. Erken biçimde daha sulu ve daha kaliteli yem üretilmekte, biçim zamanındaki gecikme ot verimini arttırırken otun besin maddeleri, gerek bitki bileşimindeki oranlar gerekse botanik kompozisyonundaki değişimler nedeniyle olumsuz yönde etkilenmektedir (Budağ ve Demirkuş, 1997). Çayır bitkilerinin gelişmeleri ilerledikçe, bünyelerindeki HP oranları ve proteinin sindirilme derecesi ile bazı mineral maddeler ile vitaminlerin miktarları önemli oranda azalmaktadır. Bundan ötürü, biçim zamanının çayırı oluşturan dominant türlerin gelişme durumlarına göre ayarlanmalıdır. Bunun yanında otun değerlendirilme şekli ve yedirilecek hayvan cinsine bağlı olarak da değişmektedir (Altın, 1994).

2.2. Yonca (*Medicago sativa* L.)

Yonca (*Medicago sativa* L.), Dünyada ve Türkiye'de en çok kültürü yapılan baklagil yem bitkilerinden biridir. Dünyadaki ekim alanının 33 milyon hektardan fazla olduğu

belirtilmektedir. Yonca, dünyada kültür bitkilerinin yetişebildiği en kuzey enlemlerden ekvatora kadar horizontal olarak; deniz seviyesinden de 3000 m yüksekliğe kadar vertikal olarak yeryüzünün her bölgesinde yetişebilmektedir (Gülcan ve Anlarsal, 1988). Yoncanın Sibiryaya ve Alaska gibi soğuk memleketlerde yetişebilen çeşitleri olduğu gibi, en sıcak bölgelerde de yetişebilen çeşitleri vardır (Tosun ve ark., 1975). Soğuk bölgelerde -25 °C 'ye kadar, sıcak yerlerde ise +50 °C 'ye kadar sıcaklığa ve yüksek derecede kurağa dayanıklı bir bitkidir (Yılmaz ve ark., 1996).

Çoğu zaman yem bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılan bu bitki, ülkemizde de en önemli yem bitkilerinden biridir. Yonca, yetiştirilen tüm yeşil yem bitkileri arasında hayvanlar için yüksek bir besleme değerine sahiptir. Yeşil ve kuru ot olarak kullanılmasının yanında, silaj yapımında ve karma yem sanayinde de kullanılmaktadır. Birçok tahıl ve yağlı tohum bitkisine göre, birim alandan daha fazla protein üretir (Yılmaz ve ark., 1996). Yonca, değerli yem bitkilerini içine alan geniş bir cinstir. Birçok yonca türünün geniş alanlarda yem bitkisi olarak tarımı yapılmaktadır. Yonca cinsine bağlı 60 kadar tür vardır. Bu türlerin büyük çoğunluğu tek, bir kısmı ise çok yıllıktır (Lesins ve Gillies, 1972). Yem bitkisi olarak çok yıllık yonca türlerinin önemi daha fazladır. Bugün dünyada yetiştirilen yonca çeşitleri iki ana türden gelişmiştir. Bunlar adi yonca (*Medicago sativa* L.), sarı çiçekli yonca (*Medicago falcata* L.) ve bu iki türün melezlenmesi ile elde edilen melez yonca (*Medicago sativa media*)'dır (Açıkgöz, 1995).

Yoncalar eski dünya kökenlidir. Yabani yoncalar Avrupa içlerinden Akdeniz çevresi, Kuzey Afrika, Ön Asya ve Japonya'ya kadar uzanan çok geniş alana yayılmışlardır. Kültürü yapılan yoncanın Güneybatı Asya ve İran'dan köken aldığına ve ilk kez İran'da yetiştirildiğine inanılmaktadır. Tarihin çok eski devirlerinden bu yana yonca tarımı yapılmaktadır. İran ve Anadolu'da bundan 3300 yıl önce yetiştirildiği bilinmektedir. Med ve Persler'in M.Ö. 490 yıllarında Yunanistan'a yaptığı akınlar sırasında savaş arabalarını çeken atların beslenmesi için yanlarında götürdükleri yonca, Yunanistan'da tanınmıştır. Daha sonra İtalya ve diğer Avrupa ülkeleri ile Güney Amerika'ya götürülmüş ve bütün dünyaya yayılarak yetiştirilmeye başlanmıştır (Goplen, 1980). Yurdumuzda yonca türleri yönünden çok zengindir. Yaklaşık 30 yonca türünün ülkemizde yetiştirildiği bildirilmektedir (Davis, 1970). Ülkemizde mevcut yonca çeşitlerinden tarımı en çok yapılan adi yoncadır. Adi yoncanın ülkemizde yetiştirilen ekotipleri Kayseri, Karaağaç ve Doğu Anadolu yoncasıdır (Andiç ve ark., 1993).

Yoncanın yeşil ve kuru otu hayvanlar için lezzetli ve besleyicidir. Protein, mineral madde ve vitaminlerce çok zengindir (Aydın ve ark., 1995). Özellikle karoten (provitamin A), tokoferol (Vitamin E), vitamin K, piliç derileri ve yumurta sarısı rengini iyileştiren ksantofil maddeleri yönünden zengindir (Özen ve ark., 1993; Açığöz, 1995). Ayrıca yonca otunda et, süt ve döl verimini arttıran birçok madde bulunmaktadır (Chrisman ve ark., 1982). Otu kurutularak hayvanlara yedirildiği gibi, silo yemi ve pelet yem olarak ta kullanılabilir. Yonca; örtücü bitki, yeşil gübre veya toprak ıslah edici bitki olarak ta ekilebilir (Açığöz, 1995). Bunlara ilaveten yonca bitkisi tahıllarla rotasyonda kullanıldığında, kendinden sonra gelen bitkilerin verimlerini arttırması, toprak erozyonunu ve topraklardan yüzey akışı nedeniyle su kaybını önlemesi, toprağın derinliklerindeki ve havadaki azotu alıp köklerindeki yumrulara depo ederek, ondan sonra ekilecek bitkiler için kullanılabilir hale getirmesi (Coşkunve ark., 1998) ve arılar için iyi bir nektar kaynağı olması gibi özellikleri nedeniyle de ayrı bir öneme sahiptir (Yılmaz ve ark., 1996).

Kültürü yapılan yonca türleri, serin mevsim yem bitkileridir. Genellikle ılık ve nemli yerlerde iyi gelişirler. Yonca maksimum büyümeyi 25-26 °C'de yapmaktadır (Açığöz, 1995).

Yonca, sulu koşullar altında yüksek verim potansiyeli gösteren bir bitkidir. Ancak, derinlere inen kuvvetli bir kök sistemine sahip olması, böylece toprağın alt katmanlarındaki nemden de yararlanabilmesi nedeniyle, aynı zamanda sınırlı kurak koşullara da dayanabilen bir yem bitkisidir (Hatipoğlu ve ark., 1989). Yarı kurak koşullara iyi uyum göstermekte ve yıllık yağışı 350–450 mm olan alanlarda sulanmadan yetişebilmektedir (Açığöz, 1995). Bununla birlikte susuz koşullarda yoncanın ot verimi doğal olarak düşmektedir. Yapılan araştırmalarda farklı sayıda sulama yapılan yonca parsellerinde kuru ot veriminin 750 ile 980 kg/da arasında değiştiği, sulanmayan parsellerde ise 154 kg/da verim elde edildiği bildirilmektedir. Başka bir çalışmada ise sulu koşullarda 1570 kğ/da olan yonca kuru ot veriminin susuz koşullarda 350 kg/da'a düştüğü bildirilmektedir (Hatipoğlu ve ark., 1989). Yonca bir yılda çok sayıda biçilebilen bir yem bitkisidir. Orta Anadolu'da 4–5, kıyı bölgelerimizde 5–7, Doğu Anadolu'da 2–4 biçim alınabilir. Ot verimi toprağın verimine, gübrelemeye ve sulamaya göre değişir. Her biçimde dekardan 1 ton yeşil ot yada bunun kuru ot karşılığı 250–300 kg alınabilir. Normal bir yoncalığın ekonomik ömrü 5–7 yıldır. Yonca, toprak yönünden fazla seçici değildir. Ancak derin, verimli, sulanabilir, iyi drenajlı ve nötr topraklarda iyi gelişir. Çok ağır ve çakıllı topraklarda gelişmesi yavaşlar. Toprak derinliği

kıraç koşullarda önemlidir. Çok asitli topraklarda iyi gelişemez. İdeal pH 7 olarak kabul edilir (Açıkgöz, 1995).

Yoncadan yüksek verimli ve kaliteli ot ürünü alabilmek için biçim, toplama ve depolama işlemlerine çok dikkat edilmesi gerekir (Açıkgöz, 1995). Biçim devresi ve biçim yüksekliği uygulamaları ekolojik şartlara göre verim ve kaliteyi etkileyen en önemli iki etken olmaktadır. Biçim yüksekliği artıp, biçim zamanı geciktikçe verim artmakta, ancak çok sık biçimlerde biçim yüksekliği azaldığından yonca bitkileri ölmekte ve yoncalık seyrelmektedir. Geç biçimlerde ise otun kalitesi düşmektedir. Zira, HP ve HK azalıp KM ve özellikle HS artmaktadır (Avcıoğlu, 1976). Bu bakımdan otun kimyasal kompozisyonu bölgeye, çeşide, toprak ve iklim şartlarına, biçim devresi ve kurutma yöntemine göre büyük değişiklikler göstermektedir. Ancak genel bir kural olarak HP oranı, biçim çağı geçtikçe azalırken, HS oranı giderek artmaktadır (Tablo 2), (Açıkgöz, 1995).

Tablo 2. Yoncanın çeşitli biçim devrelerinde kimyasal kompozisyonun değişimi, % KM.

Biçim Devresi	KM	HP	HY	HS	HK
Çok Genç	15.0	23.3	3.3	22.7	12.0
Genç	18.9	29.1	3.2	23.8	10.0
Çiçeklenme Baş.	22.0	19.5	3.2	27.7	10.1
Tam Çiçek	24.0	17.1	2.5	30.8	9.2
Meyve Bağlama	28.0	12.9	2.1	37.5	7.9
Kes *	92.7	9.9	1.6	43.8	7.4

* : Yonca, korunga ve çayır kuru otu gibi yem bitkilerinin batözlenmiş şeklidir.

Çiçeklenmenin başlangıç dönemi (1/10 çiçeklenme) genel olarak ideal biçim dönemi kabul edilir. Bu devre sap ve yaprakların verime katkıları eşit düzeydedir. Biçim geciktirilirse yaprak oranı azalırken sapın katkısı artar. Bazı durumlarda biçim zamanı, otun kullanma amacına bağlı olarak ta ayarlanabilir. Örneğin ot içerisinde protein oranının fazla olması isteniyorsa tomurcuklanma, ot rasyon içinde kaba yem olarak kullanılacaksa çiçeklenme sonlarında biçilebilir (Kilcher, 1979). Bu bakımdan yonca, tomurcuklanma başlangıcı, yarı

tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı, 1/10 çiçeklenme, 1/25 çiçeklenme, tam çiçeklenme vb. gibi çok değişik gelişme safhalarında biçilebilir (Avcıoğlu, 1976). Örneğin atlara yedirilecek yonca, çiçeklenmeyi tamamladıktan sonra biçilmelidir. Daha erken biçilirse atlarda ishal yapıcı etki gösterir (Kılıç, 1988).

Yoncada biçimden sonra gözetilecek en önemli nokta, otun besleme değerini düşürmeden toplanması ve depolanmasıdır. Normal biçim döneminde kuru maddenin %50'si, proteinin %70'i yapraklardadır. Bilindiği gibi yaprak miktarı ile ot kalitesi yakından ilişkilidir (Açıkgöz, 1995; Coşkun ve ark., 1998). Biçim zamanında yonca %70–80 nem içerir. Otun emniyetli bir şekilde kurutulması için nem oranının en az %20-25'e indirilmesi gerekir. Eğer fazla nem ile depolanırsa kızışma ve küf gelişimi görülür.

Tablo 3 .Yoncanın yaprak ve saplarındaki besin madde miktarları, %.

Vejetasyon Dönemi	HK	HP	HS
Yapraklar	11.0	28.0	7.6
Gövde	7.6	10.1	14.1

Yonca, et ve süt sığırları ile koyun ve atlar için çok iyi bir kaba yemdir. Her yaştaki süt sığırları ile besi sığırlarına ve koyunlara, tahıl tane yemleri ile birlikte verildiğinde, herhangi bir protein ek yemine gerek kalmadan, bu hayvanların ihtiyaçlarını karşılayabilir (Okuyan, 1975).

Yoncanın bu kadar üstün vasıflarının yanında, ruminantlara yeşil olarak yedirildiğinde veya otlatıldığında gaz oluşturmakta ve şişkinlik yapmaktadır. Buna sebep olan pektin metil esteraz enzimi körpe, özellikle üzerine çiğ düşmüş yoncada fazla bulunmaktadır. Bu nedenle yoncanın biraz soldurularak ve kuru ot, kurutulmuş şeker pancarı posası, kepek, saman veya pamuk tohumu kapçığı ile birlikte verilmesi tavsiye edilir. Süt ineklerine günde 40–50 kg'da kadar yedirilebilir (Okuyan, 1975).

Kış uzun süren ve hayvancılığa dayalı bir ekonomiye sahip Doğu Anadolu bölgesinde, kışlık yem ihtiyacı giderek artan bir sorun haline gelmiştir. Yonca bitkisi birim alanda fazla ot üretmesi ve yüksek hayvan besleme değerine sahip olması nedeniyle, bölgede

yem açığının kapatılmasında ve bölge hayvancılığının geliştirilmesinde önemli bir yem kaynağıdır (Yılmaz ve ark., 1996).

2.3. Heliz - Parzuk

Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek rakımlı yaylalarında yaygın olarak yetişen ve bölge halkı tarafından koyun beslenmesinde kullanılan heliz ve parzuk bitkisinin, bölge hayvancılığının kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanmasında kayda değer bir potansiyeli bulunmaktadır. Bu bitkinin besin madde içeriğinin belirlenmesi, hayvanlar tarafından tüketimi ve değerlendirilebilirliğinin ortaya konması, yine bu bitkinin kültüre alınarak üretiminin artırılması bölge için önem arz etmektedir. Prangos ferulacea'nın doğal olarak Balkanlar, İtalya, Sicilya, Kafkasya, İran gibi dünyanın farklı yörelerinde varlığından bahsedilmektedir. Türkiye'de ise Kastamonu, Giresun, Kars, Erzurum, Ağrı, Konya, Kahramanmaraş ve Hakkari gibi 1000-2800 m rakımlı bölgelerde bulunmaktadır. Çok yıllık, 50-150 cm yüksekliğinde bir bitkidir (Davis, 1972). İran'da Eilami ve ark. (1995) tarafından yapılan bir çalışmada karagül kuzularında, rasyonda %60 oranında yer alan kuru yonca ile %12, %24, %48 ve %60 oranlarında yer değiştirilmesinin besi performansı ve karkas kalitesi üzerinde etkisi benzer bulunmuştur. Coşkun ve ark. (2005) Prangos ferulacea'nın kimyasal kompozisyonu ve besleyici değerini ortaya koymak amacıyla yaptıkları bir çalışmada, araştırmacılar bitkinin metabolik enerji değerini 12,2 MJ/kg KM; 48 saatlik Rumen KM yıkılabilirliğini %88.6; in vitro KM ve OM sindirilebilirliğini ise sırasıyla %76.9 ve %79 olarak belirlemişlerdir. Önal ve ark. (2004) Ferula communis'in toklularda üreme fonksiyonları üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, bu bitkinin içermiş olduğu bitkisel östrojenin hayvanların döl verimi üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu bildirmektedirler.

2.4. Yem Maddelerinin Sindirilebilirlik ve Enerji Değerlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Hayvan beslemede amaç, hayvanın genetik kapasitesinin üst sınırlarında en kaliteli ve en yüksek verimi, en ekonomik şekilde elde etmektir. Tüm canlılarda olduğu gibi, hayvanların da yaşamlarını sürdürebilmek için yeterli ve dengeli düzeyde besin maddesi ve enerjiye ihtiyaçları vardır. Yem tüketimi çok düşük olursa yemle alınan metabolize olabilir enerjinin büyük kısmı hayvanın yaşam payı ihtiyaçları olarak kullanılır. Verim payı için kullanılacak enerji miktarı ve dolayısıyla verim oranı düşer. Yem tüketiminin çok yüksek düzeyde olması

durumunda, hayvanlarda aşırı yağlanma oluşur ve yağlı etler tüketiciler tarafından tercih edilmemektedir. Bu nedenle, yeterli enerjinin sağlanmasının yanı sıra hayvanlardan en yüksek düzeyde verimi alabilmek için uygun miktarda ve hayvanın ihtiyaçlarını karşılayabilecek besin maddelerini yeterli oranda içeren dengeli rasyonların hazırlanması gerekir (Karademir, 2008).

Son yıllarda artan dünya nüfusunun beslenmesine katkıda bulunmak için bir yandan yem üretiminin artırılması çalışmaları sürerken, diğer yandan mevcut olan yem maddelerindeki besin maddelerinin nasıl daha iyi değerlendirilebileceği üzerinde durulmaktadır. Bununla birlikte hayvanlardan istenilen performans ve kârlılığın sağlanabilmesi için hayvanlara verilen yemlerin özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bunun içinde farklı hayvan türlerine farklı yemler verilerek sindirim ve besi denemeleri yapılarak bulunabilir (Sarı ve ark., 2008).

Yem tüketim kapasitesi, özellikle rasyon oluşturmalarının ilk adımlarından biridir. Yem tüketim kapasitesinin belirlenmesinde; yemin kuru madde kapsamı, hayvanın ağırlığı, fizyolojik durumu ve verim özelliklerine bağlı olarak geliştirilmiş katsayılardan ve fonksiyonlardan yararlanılır. Yem tüketim miktarı ise, bireysel ve kontrollü yemleme koşullarında, günlük olarak yapılan yem tartımları ile tespit edilebilir. Tükettiren yem miktarı, hayvan besleme fizyolojisi ve metabolizma çalışmalarında, bilinmesi gerekli en temel parametrelerden biridir (Başpınar ve ark., 1998).

Ruminant beslemede kullanılan yemlerin yem değerlerinin ve hayvanlar tarafından ne ölçüde tüketildiğinin belirlenmesinde in vivo, in vitro ve in situ gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır (Judkins ve ark., 1990; Madrid ve ark., 1999). Son yıllarda Yakın Kızılötesi Işın Yansıma Spektroskopisi (Near Infrared Reflectance Spectroscopy, NIRS) yöntemi de bir in vitro yöntem olarak kullanılmaktadır (Coleman, 2005; Ergün ve ark., 2006; Holden ve ark., 1994; Ünal, 1998).

Kaba yemlerin enerji içerikleri ve besleyici değerleri, diğer yem maddelerinde olduğu gibi, kuru madde ve organik madde sindirilebilirlikleri ile doğru orantılıdır. Yemlerin besleyici değerlerinin tahmin edilebilmesinde kullanılabilecek yöntemlerden en etkililerinden birisi, o yemin organik madde ya da içermiş oldukları besin maddeleri bakımından sindirilebilirlik değerlerinin belirlenebilmesidir (De Boever ve ark., 1999; Ensminger ve ark.,

1990). Çünkü birbirinin benzeri besin maddesi değerlerine sahip iki yem maddesi sindirilebilirlik özelliklerinin farklı olmasından dolayı farklı besleyici değerde olabilirler.

Yem maddelerinin sindirilebilirlik ve enerji değerlerinin belirlenmesinde kullanılan belli başlı yöntemler şunlardır:

2.4.1. İn vivo yöntemler

Klasik sindirim denemeleri: Bu teknik deneme boyunca hayvanlar tarafından tüketilen yem miktarı ile dışarı atılan gübre miktarının belirlenerek aralarındaki farkın hesap yoluyla çıkartılması esasına dayanmaktadır (Ensminger ve ark., 1990). Tüketilen yem kuru maddesi ile atılan dışkı kuru maddesi besin maddeleri yönünden kimyasal olarak analiz edilerek sindirilebilir besin maddesi bulunur. En güvenilir yöntemlerden birisi olarak kabul görmesine rağmen pahalı, işçilik gerektiren ve zaman alıcı bir özelliğe sahiptir (Stern ve ark., 1997).

2.4.2. İn situ yöntemler

Naylon kese tekniği: Orskov ve McDonald (1979) tarafından geliştirilen bu yöntemde yem maddelerinin rumendeki yıkılabilirlik özellikleri belirlenebilmektedir. Bu amaçla, belirli delik çapına sahip polyester kumaştan yapılmış keseler, içlerine yem konularak ruminal kanül vasıtasıyla hayvanların rumenlerine belirli zaman dilimleri için sarkıtılarak inkübe edilirler. Bu tekniğin en çok rumende mikrobiyal protein yıkılabilirliğinin belirlenmesinde kullanıldığı bildirilmektedir (Orskov ve McDonald, 1979). Yem maddelerinin direkt rumende inkübe edilmeleri, ucuz olması ve kolay uygulanabilir olma özelliklerinden dolayı kullanım yaygınlığı giderek artmaktadır.

2.4.3. İn vitro yöntemler

a) Tilley ve Terry metodu

Bu metod Tilley ve Terry (1963) tarafından kaba yemlerin sindirilebilirliğinin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Sonraları geniş bir kullanım yaygınlığı bulmakla birlikte metoda bazı modifikasyonlar ilave edilmiştir (Grant ve Mertens, 1992). Bu yöntem iki aşamalı olarak uygulanmakta olup 1. aşamada ruminal sindirimi, 2.aşamada da rumenden sonraki alt sindirim organlarında meydana gelen sindirim belirlenmeye çalışılır.

b) Gaz üretim tekniği

Ruminantlarda karbonhidratların Rumen mikroorganizmaları tarafından gerçekleştirilen anaerobik sindirimi sonucunda uçucu yağ asitleri, karbondioksit, metan ve çok az miktarda da hidrojen üretilir. Böylece in vitro olarak gaz üretiminin ölçülmesiyle yem maddelerinin sindirim derecelerinin belirlenmesi mümkün olabilmektedir (Aiple, 1993; Menke ve ark., 1979; Schofield ve ark., 1994; Theodorou ve ark., 1991).

c) Enzimatik yöntem

Enzimatik yöntemlerin en büyük avantajlarından birisi olarak işlemlerin tamamen hayvandan bağımsız olarak yürütülmesi ve böylece daha az varyasyonun ortaya çıkması gösterilmektedir (Theodorou ve ark., 1991; De Boever ve ark., 1988). Buna karşın alınan sonuçların biyolojik geçerliliğinin gerçek bir ruminal ortam ile karşılaştırıldığında, yetersiz bir enzimatik aktivitenin gerçekleşmesi durumunda azalabileceği ihtimali üzerinde durulmaktadır (Stern ve ark., 1997; Mahedevan ve ark., 1987).

Klasik sindirim denemesinde sindirim derecesi belirlenecek yemden belirli miktarlarda hayvana verilir ve dışkısı toplanarak tartılır. Yem ve dışkı numunelerinde kuru madde ve besin madde analizleri yapılır. Deneme hayvanları sağlıklı olmalıdır. Hayvanlar özel kafeslerde barındırılmalıdır. Dışkının idrara bulaşmadan özel torbalarda toplanması gerekir. Deneme için kullanılacak yem iyice karıştırıldıktan sonra hayvanlara verilmelidir. Deneme biri, ön dönem (adaptasyon süresi), diğeri esas dönem (ölçüm süresi) olmak üzere iki dönem halinde yürütülür. Sindirim denemelerinde özellikle ruminantlarda yemin günün belirli saatlerinde verilmesi ve yem miktarının değiştirilmemesi gerekir (Altaçlı ve Deniz, 2006).

Ruminantların beslenmelerinde kullanılan yem maddeleri, sindirilebilirlik değerlerini etkileyen selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi hücre duvarı elemanları içermektedirler. Bu nedenle, yem maddelerinin sindirilebilirliğini ve dolayısıyla enerji içeriğini belirlemede, hücre duvarı elemanlarını yıkımlayabilen enzim karışımlarını kullanma esasına dayanan metotlar geliştirilmiştir (Dowman ve Collins, 1979). Bu metotların en eskisi, Tilley ve Terry (1963)'nin “iki aşamalı in vitro sindirim yöntemi”dir. Bu metoda göre, yemlerin sindirilme

derecesini belirlemede, yem maddesi, birinci aşamada, rumen sıvısıyla anaerob ortamda; ikinci aşamada ise, seyreltik HCl çözeltisinde pepsinle muamele edilmektedir. Her iki aşamada da inkübasyon süresi 48 saat olup, inkübasyon ısısı 38-39 °C'dir. Metodun birinci aşaması yem maddesinin yapısında bulunan ham selülozun parçalanmasını, ikinci aşama ise çözünmemiş proteinlerin parçalanmasını sağlamaktadır (Ergün ve ark., 2004; Tilley ve Terry, 1963; De Boever ve ark., 1986). Tilley ve Terry' nin iki aşamalı in vitro sindirim tekniği, Marten ve Barnes tarafından modifiye edilerek, daha kısa sürede sonuç veren bir konuma getirilmiştir (Dowman ve Collins, 1979; Van ve AJH, 1978).

İki aşamalı in vitro sindirim yönteminde diğer in vitro metotlara göre daha uzun zamana gereksinim duyulması, sonuçların laboratuvar ve Rumen sıvısı alınan hayvana göre farklılık göstermesi ve en önemlisi, rumen kanülü takılmış hayvan materyaline gereksinim duyulması gibi dezavantajları bulunmaktadır (Nefaoui ve Vanbelle, 1987). Bazı araştırmacılar (Stern ve ark., 1997; Shaw ve ark., 1990; Aiple ve ark., 1992; Omed ve ark., 1989; El Shaer ve ark., 1987) iki aşamalı in vitro sindirim yönteminde, rumen sıvısı yerine, taze koyun gübresi kullanılabileceğini ve rumen sıvısı ve taze koyun gübresi ile elde edilen sindirilebilirlik değerleri arasında %88'lik bir korelasyon bulunduğunu bildirmektedirler. Bu metotta rumen sıvısı yerine taze koyun gübresi kullanımıyla yapılan modifikasyon, bu metodun en önemli dezavantajı olan rumen kanülü takılmış hayvan materyaline bağımlılığı ortadan kaldırabilmektedir (Stern ve ark., 1997).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, 4 farklı kaba yem maddesinin sindirilme dereceleri klasik ve iki aşamalı sindirim denemeleri ile belirlenmiştir. Ayrıca, her iki yöntemle elde edilen sindirim değerleri kullanılarak, yem maddelerinin enerji içerikleri de hesaplanmıştır. Klasik sindirim denemesiyle elde edilen enerji değerleri standart değer kabul edilmek üzere, bu yem maddelerinin enerji içeriklerinin belirlenmesinde iki aşamalı sindirim yönteminin kullanılabilirliği de araştırılmıştır. Yine naylon kese yöntemi ile bu yem maddelerinin rumende yıkılabilirlik özellikleri incelenmiştir.

3. 1. Klasik Sindirim Denemesi

3.1.1. Gereç

a) Hayvan gereci

Denemede hayvan materyali olarak piyasadan temin edilen 7 baş 1 yaşlı Morkaraman erkek toklu kullanılmıştır. Denemede, özel bir atölyede sindirim denemeleri amacıyla imal edilen, koyun ve keçilerin yerleştirilmesine elverişli ön tarafında portatif yemlik ve suluk bulunan 7 adet kafes kullanılmıştır. Denemede gübrelerin toplanabilmesi için polyester çadır kumaşından 25x40 cm ölçülerinde, dört tarafında bağlama kemerleri bulunan ve bir tarafı fermuarlı gübre torbaları özel olarak diktirilmiş ve at koşumuna benzer şekilde hazırlanan kuşaklar, hayvanların üzerinde tespit edilerek, hayvan gübresinin tamamı toplanmıştır.

b) Yem gereci

Denemede kullanılan çayır kuru otu ve kuru yonca Van piyasasından; Parzuk (*Hippomarathrum microcarpum*) Van ili Gevaş ilçesinden, heliz (*Prangos pabularia*) ise Hakkari ilinden temin edilmiştir. Parzuk ve heliz bitkilerinin taksonomik sınıflandırılması Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Yrd. Doç. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE tarafından yapılmıştır.

3.1.2. Yöntem

Bu denemede, 4 farklı kaba yemin sindirilme dereceleri “eksik blok deneme deseni” ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1983). Bu amaçla, hayvanların kafes ortamı ile deneme yemlerine adapte olmaları ve yem tüketimlerinin belirlenmesi için 10 günlük bir ön alıştırma

dönemi uygulanmış; bunu izleyen 10 günlük esas alıştırma döneminde ise, hayvanların tamamını tüketebilecekleri düzeyde farklı kaba yemlerden yedirilmiştir.

Denemenin her dönemi ilk 10 günü alıştırma ve 7 günü örnek toplama dönemi olacak şekilde düzenlenmiştir. Hayvanlara iki öğün halinde tartılarak verilen yem miktarları, hayvanların ad libitum tüketimlerinin yaklaşık % 90'ı düzeyinde olacak şekilde ayarlanmıştır. Hayvanların yaşama payı besin madde ihtiyaçlarının karşılanmasına (NRC, 1985) dikkat edilmiştir.

Deneme süresince hayvanların mineral madde ihtiyaçları kafeslerin ön kısmına konulan yalama taşları ile karşılanmış ve hayvanların önünde devamlı temiz ve taze su bulundurulmuştur.

Örnek toplama dönemlerinde, her gün aynı saatte gübre torbalarından hayvanların gübreleri boşaltılarak ayrı ayrı tartılmış ve %10'u daha sonra analizleri yapılmak üzere derin dondurucuda saklanmıştır. Her dönemin sonunda, her hayvana ait örnekler birleştirilerek homojen bir şekilde karıştırılmış ve ham protein analizi için gerekli miktar ayrıldıktan sonra kalan gübre Bratzler ve Swift (1959) 'in bildirdiği metotla kurutulmuştur.

Gübrede ham protein analizi yaş örneklerde; kuru madde, ham kül ve ham yağ analizleri ise kurutulmuş örneklerde Weende analiz sistemine göre (Deniz ve Tuncer, 2003), ham selüloz analizleri ise yine kuru örneklerde ve Crampton ve Maynard (1938)'in bildirdikleri metotla yapılmıştır.

Yemlerin SE, ME ve NE_L içerikleri, yem maddelerinin ham besin madde sindirilebilirlikleri esas alınarak hesaplanmıştır (Van ve AJH, 1978; MAFF, 1975; Öğretmen ve Kılıç, 1991).

3. 2. İki Aşamalı Sindirim Yöntemi (Rumen Sıvısı+Pepsin)

Denemede, Tilley ve Terry (1963) tarafından bildirilen iki fazlı sindirim yönteminin Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş şekli kullanılmıştır.

3.2.1. Gereç

a) Yem gereci

Bu denemede klasik sindirim denemesinde kullanılan yem maddeleri kullanılmıştır.

Enzim ve kimyasal maddeler

Denemede kullanılacak pepsin (Merck 7190-2000 FIP-U/g) ticari enzim preparatı ile tampon çözeltinin hazırlanması için gerekli sodyumhidrojen fosfat (NaHPO_4), disodyumhidrojenfosfat (Na_2HPO_4), potasyumklorit (KCl), sodyumklorit (NaCl), magnezyumsülfat (MgSO_4) ve kalsiyumklorür (CaCl) piyasadan satın alınmıştır.

3.2.2. Yöntem

a) Tampon çözeltinin hazırlanması

Bir litrelik ölçü balonuna 9.8 g sodyumhidrojen fosfat, 7g disodyumhidrojenfosfat, 0.57g potasyumklorit, 0.47g sodyumklorit, 0.12g magnezyumsülfat ve 0.04g kalsiyumklorür konulmuş ve saf su ile 1 L'ye tamamlanarak, manyetik karıştırıcı yardımıyla çözünür duruma getirilmiştir. Bu arada ortama sürekli olarak CO_2 gazı verilmiştir.

b) Rumen sıvısı

Denemede kullanılan rumen sıvısı, KM ihtiyacı (Önal ve ark., 2004) düzeyinde yonca kuru otu ile beslenen rumen kanülü takılı tokludan elde edilmiştir Rumen sıvısı, sıcak su ile çalkalanmış termos kabı içerisinde ağzı kapalı bir şekilde laboratuara taşınmış ve CO_2 gazı altında tülbent bezinden süzülerek denemede kullanılmıştır..

c) Pepsin çözeltisinin hazırlanması

1 L 0.1N HCl hazırlanıp üzerine 2 gram pepsin enzimi ilave edilerek %0.2'lik pepsin çözeltisi hazırlanmıştır.

d) İki aşamalı sindirim yönteminin uygulanması

Her yem örneğinden 2'şer tekerrür olacak şekilde 50 ml'lik santrifüj tüplerine 0.25g yem örneği tartılmış, CO_2 gazı ile doldurulmuş 25 ml'lik tampon çözeltisi ve CO_2 gazı ortamında 5'er ml rumen sıvısı ilave edilmiştir. Daha sonra tüpler üzerinde gaz çıkışına olanak sağlayacak şekilde enjektör iğneleri bulunan özel kapaklar yardımıyla kapatılmış ve 38°C sıcaklıktaki su banyosunda 48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi boyunca tüplerin üzerinde bulunan kapaklar açılarak her tüpe %5'lik

HgCl₂ çözeltisinden 1'er ml ilave edilerek 2500-3000 devir/dakikada 15 dakika süre ile santrifüj edilmiş ve çöken kısmın üzerindeki saydam sıvı tabaka uzaklaştırılmıştır.

İkinci aşamada, bütün tüplere %0.2'lik pepsin+HCL çözeltisinden 25'er ml ilave edilerek 38 °C'lik su banyosunda 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda tüpler daha önceden darası belirlenmiş olan Gooch krozelerinden süzölmüş ve 105 °C sıcaklıkta kurutulup tartıldıktan sonra 550 °C sıcaklıktaki kül fırınında 8 saat süreyle yakılmıştır. Yakılan örnekler soğutulup tekrar tartıldıktan sonra hesaplamalar yapılmıştır.

3. 3. Naylon Kесе Yöntemi

3.3.1. Gereç

Naylon kесе denemesinde rumen fistülü açılmış üç yaşlı iki adet Akkaraman koç kullanılmıştır. Bu denemede, klasik sindirim denemesinde kullanılan yem maddeleri kullanılmıştır.

Araştırmada 7x12 cm ebatlarında ve 45 µ² gözenek ölçüsüne sahip naylon keseler kullanılmıştır.

3.3.2. Yöntem

Denemede kullanılan hayvanlar yaşama payı besin madde ihtiyaçları karşılanacak şekilde çayır kuru otu ile beslenmişlerdir (NRC, 1985). Ayrıca hayvanların önünde sürekli olarak taze ve temiz su ile mineral taşlar bulundurulmuştur.

Naylon kесе denemesinde, çalışmada kullanılan çayır kuru otu, kuru yonca, parzuk ve heliz bitkilerinin 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik rumen yıkılımları belirlenmiştir, bu amaçla her yem örneği her bir hayvanda 2'ser tekerrür halinde uygulanmıştır. Kullanılan yem maddelerine ait örnekler 2 mm ebadında öğütöldükten sonra tartılarak keselere konulmuştur.

Naylon keseler her kullanım periyodunu takiben mini çamaşır makinesinde 15 dk süreyle yıkanp, kurutma dolabında 80 °C'de 24 saat süreyle krutulmuş ve keseler desikatörde soğutulduktan sonra tartılarak daraları belirlenmiştir (D).

Darası belirlenen keselere yaklaşık 3 g yem numunesi konularak (N1), keselerin ağızları ambalaj lastiği ile sıkıca bağlanmıştır. Daha sonra, keseler 25 cm uzunluğundaki üzerinde eşit aralıklarla delikler açılmış ince plastik hortumlara 20 cm'lik naylon iplerle tutturulmuştur. Keseler plastik hortumun bir ucu fistül kapağı içinde kalmak üzere rumene bırakılmıştır.

İnkübasyon sürelerinin sonunda rumenden alınan keseler üzerindeki kaba bulaşıkların uzaklaştırılması için çeşme suyu ile yıkanmıştır. Daha sonra mini çamaşır makinesinde 15 dk yıkanan keseler, 80 °C'de 24 saat süreyle kurutmaya bırakılmıştır. Kurutma dolabından alınan keseler, desikatörde soğutulduktan sonra tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir (N2), (Deniz ve Tuncer, 1995)

3.4. Hesaplamalar

3.4.1. Klasik sindirim denemesi sonuçlarının hesaplamaları

Yem maddelerinin SE, ME, ve NE_L içerikleri, yem maddelerinin ham besin madde sindirilebilirlikleri esas alınarak, aşağıda belirtilen eşitliklere göre hesaplanmıştır (Van ve AJH, 1978; MAFF, 1975; Öğretmen ve Kılıç, 1991; Kirchgebnner, 1987; Menke ve Huss, 1987; Osbourn, 1987; Van ve Robertson, 1979).

$$BE_{MJ/kg\ KM} = 0,0226HP + 0,0407HY + 0,0192HS + 0,0177NÖM$$

$$HP, HY, HS \text{ ve } NÖM = g/kg\ KM$$

$$SE_{MJ/kg\ KM} = 0,19 \times OMS$$

$$ME_{MJ/kg\ KM} = 0,0152SHP + 0,0342SHY + 0,0128SHS + 0,0159SNÖM$$

$$SHP, SHY, SHS \text{ ve } SNÖM = g/kg\ KM$$

$$NE_{L,MJ/kg\ KM} = 0,6 (1 + 0,004 (q - 57)) ME$$

$$q = \frac{ME}{BE} \times 100$$

3.4.2. İki aşamalı sindirim yönteminin sonuçlarının hesaplanması:

Yem maddelerinin SE, ME, ve NE_L içerikleri, yem maddelerinin ham besin madde sindirilebilirlikleri esas alınarak, aşağıda belirtilen eşitliklere göre hesaplanmıştır (NRC, 1989; Ishler ve ark., 2000).

$$KMS, \% = \frac{B_1 - (A_1 - A_0)}{B_1} \times 100$$

$$OMS, \% = (1 - \frac{A_1 - A_2}{B_1 - C_1}) \times 100$$

$$SE, \text{ MJ/kg KM} = \%TSBM \times 0.04409$$

$$ME, \text{ MJ/kg KM} = SE \times 0.82$$

$$NE_L, \text{ MJ/kg KM} = (\%TSBM \times 0.0245) - 0.12$$

A_0 = Gocch krozesinin darası, g.

A_1 = 105 °C’de kurutulup tartılan Gocch krozesi + örnek ağırlığı, g.

A_2 = 550 °C’de yakıldıktan sonraki Gocch krozesi + kül miktarı, g.

B_1 = Analize alınan örnek miktarı, g.

C_1 = Analize alınan örnekteki kül miktarı, g.

TSBM = Total sindirilebilir besin maddeleri

3.4.3. Naylon kese yöntemi sonuçlarının hesaplamaları

$$KMY, \% = \frac{((N1 - D \times \%KM) - ((N2 - D) \times 100))}{(N1 - D) \times \%KM} \times 100, \quad (\text{Deniz ve Tuncer, 1995})$$

3.5. Ham Besin Madde Analizleri

Denemede kullanılan yem maddeleri ile klasik sindirim denemesinden elde edilen gübrelerin KM, HK, HP, ve HY analizleri Weende (Deniz ve Tuncer, 2003) analiz sistemine göre; NDF ve ADF analizleri Van Soest ve Robertson (1979)’un bildirdiği metotla yapılmıştır.

3.6. İstatistiksel Analizler

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arasında farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi

kullanılmıştır (Stell ve Torrie, 1980). Hesaplamalarda SPSS 17.0 paket programından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmada kullanılan yem maddelerinin besin madde içerikleri Tablo 4'te, bu yem maddelerinin klasik sindirim yöntemi ile belirlenen sindirilme dereceleri ve enerji içerikleri Tablo 5'te, in vitro (iki aşamalı sindirim yöntemi) sindirim yöntemi ile belirlenen OM sindirilme derecesi ve enerji içerikleri Tablo 6'da, in vivo in vitro sindirim yöntemleri ile belirlenen OM sindirilme derecesi ve enerji içeriklerinin karşılaştırılması ise Tablo 7'de verilmiştir.

Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen yıkılım değerleri, tablo 8 ve Şekil 1'de, bu yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen SE, ME ve NE_L değerleri ise Tablo 9, 10 ve 11'de sunulmuştur.

Tablo 4. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin besin madde içerikleri,%

Yem maddeleri	KM	HK	OM	HP	HY	HS	NDF	ADF
Çayır kuru otu	92,19	8,60	83,60	8,66	2,07	41,28	61,67	33,04
Kuru yonca	91,22	10,20	81,02	15,61	1,73	34,29	46,66	28,77
Parzuk	91,36	8,06	83,30	9,09	2,64	37,03	41,93	26,84
Heliz	91,28	7,40	83,88	8,84	1,72	40,21	42,88	26,97

Tablo 5. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin klasik sindirim yöntemi ile belirlenen sindirilme dereceleri (%) ve enerji içerikleri (Mcal/kg KM)

Yem maddeleri	Çayır kuru otu	Kuru Yonca	Parzuk	Heliz
KM	66,50±1,08 b	62,53±1,43 c	72,81±1,05 a	67,73±0,71 b
OM	68,94±1,01 b	65,81±1,39 b	75,52±1,06 a	73,46±0,63 a
HP	55,68±2,15 b	71,02±1,07 a	61,79±2,75 b	55,32±1,95 b
HY	48,29±2,76 b	35,83±3,70 c	72,18±1,05 a	45,16±1,01 b
HS	76,31±1,23 a	65,41±1,84 b	78,41±1,36 a	78,43±1,13 a
NDF	69,60±1,16a	56,09±2,40 b	65,87±1,67 a	65,99±1,03 a
ADF	67,57±1,10 a	52,13±2,12 b	65,36±1,62 a	65,62±1,63 a
SE	3,04±0,10 b	2,90±0,14 b	3,33±0,11 a	3,24±0,06 a
ME	2,49±0,08 b	2,38±0,12 b	2,73±0,09 a	2,65±0,05 a
NE _L	1,57±0,02 b	1,49±0,03 c	1,73±0,03 a	1,68±0,02 a

a,b,c: Aynı satırda ayrı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 6. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in vitro (iki aşamalı sindirim yöntemi) sindirim yöntemi ile belirlenen OM sindirilme derecesi (%) ve enerji içerikleri (Mcal/kg KM)

Yem Maddesi	Çayır Kuru otu	Kuru Yonca	Parzuk	Heliz
OMS	65,99±0,98 ab	58,52±0,84 b	71,88±4,02 a	68,85±3,15 a
SE	2,91±0,43 ab	2,58±0,35 b	3,17±0,18 a	3,04±0,14 a
ME	2,39±0,07 ab	2,12±0,06 b	2,60±0,25 a	2,49±0,20 a
NE _L	1,50±0,05 ab	1,31±0,04 b	1,64±0,17 a	1,57±0,13 a

a,b: Aynı satırda ayrı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 7. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in vivo in vitro sindirim yöntemleri ile belirlenen OM sindirilme derecesi (%) ve enerji içeriklerinin (Mcal/kg KM) karşılaştırılması

Çayır Kuru otu	İn vivo	İn vitro
OMS	68,94±1,01	65,99±0,98
SE	3,04±0,10	2,91±0,43
ME	2,49±0,08	2,39±0,07
NE _L	1,57±0,02	1,50±0,05
Kuru Yonca		
OMS	65,81±1,39 a	58,52±0,84 b
SE	2,90±0,14 a	2,58±0,35 b
ME	2,38±0,12 a	2,12±0,06 b
NE _L	1,49±0,03 a	1,31±0,04 b
Parzuk		
OMS	75,52±1,06	71,88±4,02
SE	3,33±0,11	3,17±0,18
ME	2,73±0,09	2,60±0,25
NE _L	1,73±0,03	1,64±0,17
Heliz		
OMS	73,46±0,63	68,85±3,15
SE	3,24±0,06	3,04±0,14
ME	2,65±0,05	2,49±0,20
NE _L	1,68±0,02	1,57±0,13

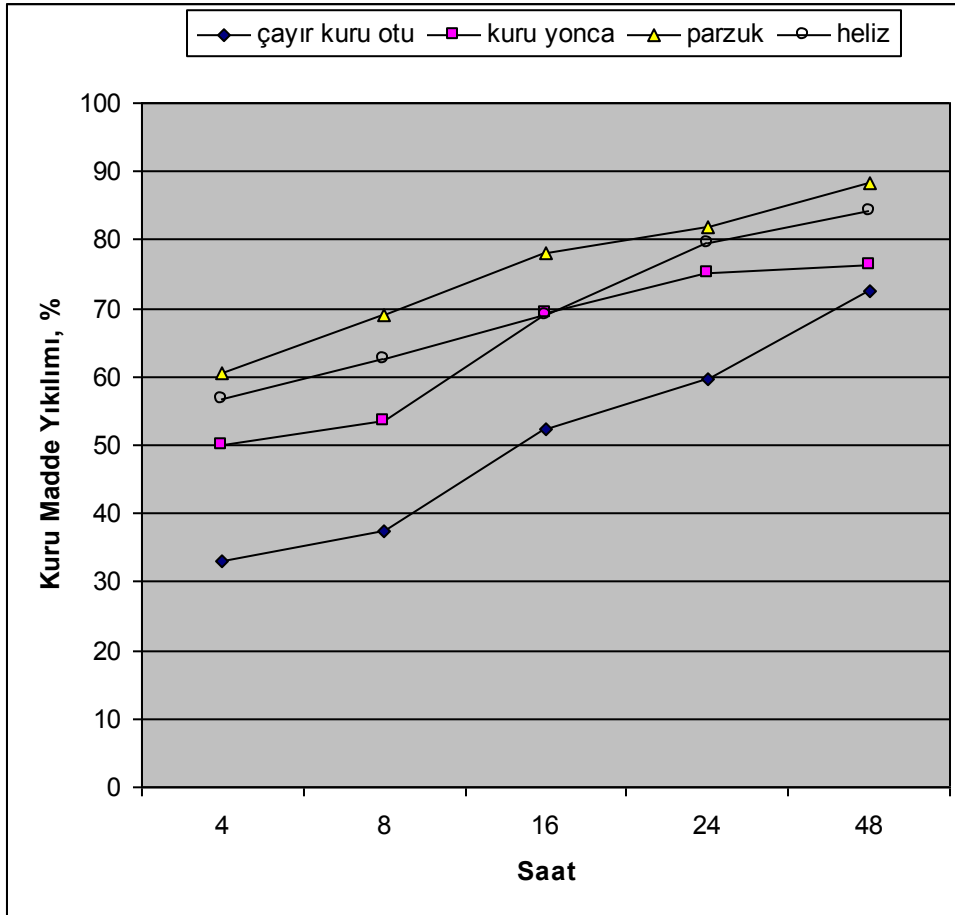
a,b: Aynı satırda ayrı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 8. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen yıkılım değerleri,%.

Saatler	Çayır Kuru otu	Kuru Yonca	Parzuk	Heliz
4	32,99±1,00 b ⁴	49,88±4,34 a ²	60,60±3,97 a ³	56,80±5,85 a ⁴
8	37,49±2,70 c ⁴	53,37±3,51 b ²	69,14±3,18 a ³	62,50±6,11 ab ³⁻⁴
16	52,27±1,94 c ³	69,32±3,06 b ¹	78,08±2,76 a ²	68,99±1,94 b ²⁻³
24	59,73±3,81 b ²	75,21±1,90 a ¹	81,74±3,11 a ¹⁻²	79,48±1,02 a ¹⁻²
48	72,45±1,16 c ¹	76,36±0,88 c ¹	88,36±1,05 a ¹	84,21±1,80 b ¹

a,b,c: Aynı satırda ayrı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

^{1,2,3,4}: Aynı sütunda ayrı rakam taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).



Şekil 1. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntem ile belirlenen yıkılım değerleri, %.

Tablo 9. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen SE değerleri, Mcal/kg KM.

İnkübasyon süresi, saat	Çayır Kuru otu	Kuru Yonca	Parzuk	Heliz
4	1,46±0,05 b ⁴	2,20±0,38 a ²	2,67±0,31 a ³	2,51±0,45 a ⁴
8	1,66±0,12 c ⁴	2,35±0,15 b ²	3,05±0,14 a ³	2,76±0,27 ab ³⁻⁴
16	2,30±0,09 c ³	3,06±0,13 b ¹	3,44±0,12 a ²	3,04±0,09 b ²⁻³
24	2,63±0,17 b ²	3,32±0,08 a ¹	3,60±0,14 a ¹⁻²	3,51±0,04 a ¹⁻²
48	3,20±0,05 d ¹	3,37±0,04 c ¹	3,89±0,05 a ¹	3,71±0,08 b ¹

a,b,c: Aynı satırda ayrı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

^{1,2,3,4}: Aynı sütunda ayrı rakam taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 10. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen ME değerleri, Mcal/kg KM.

İnkübasyon süresi, saat	Çayır Kuru otu	Kuru Yonca	Parzuk	Heliz
4	1,19±0,04 b ⁴	1,80±0,31 a ²	2,19±0,25 a ³	2,05±0,36 a ⁴
8	1,35±0,10 c ⁴	1,93±0,13 b ²	2,50±0,12 a ³	2,26±0,22 ab ³⁻⁴
16	1,89±1,66 c ³	2,51±2,15 b ¹	2,82±2,50 a ²	2,50±2,27 b ²⁻³
24	2,16±0,14 b ²	2,72±0,07 a ¹	2,96±0,11 a ¹⁻²	2,87±0,04 a ¹⁻²
48	2,62±0,04 c ¹	2,76±0,03 c ¹	3,20±0,04 a ¹	3,04±0,06 b ¹

a,b,c: Aynı satırda ayrı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

^{1,2,3,4}: Aynı sütunda ayrı rakam taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 11. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) yöntemi ile belirlenen NE_L değerleri, Mcal/kg KM.

İnkübasyon süresi, saat	Çayır Kuru otu	Kuru Yonca	Parzuk	Heliz
4	0,69±0,01 b ⁴	1,10±0,11 a ²	1,36±0,10 a ³	1,27±0,14 a ⁴
8	0,80±0,06 c ⁴	1,19±0,09 b ²	1,57±0,08 a ³	1,41±0,15 ab ³⁻⁴
16	1,16±1,01 c ³	1,58±1,34 b ¹	1,79±1,58 a ²	1,57±1,42 b ²⁻³
24	1,35±0,09 b ²	1,72±0,05 a ¹	1,88±0,08 a ¹⁻²	1,83±0,03 a ¹⁻²
48	1,66±0,03 c ¹	1,75±0,02 c ¹	2,05±0,02 a ¹	1,94±0,04 b ¹

a,b,c: Aynı satırda ayrı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

^{1,2,3,4}: Aynı sütunda ayrı rakam taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek rakımlı yaylalarında yaygın olarak yetişen ve bölge halkı tarafından koyun beslenmesinde kullanılan heliz (*Prangos pabularia*) ve parzuk (*Hippomarathrum microcarpum*) gibi Apiaceae=Şemsiyegiller ailesine ait bitkilerin sindirilebilirliği ile enerji içeriklerinin in vivo ve in vitro yöntemlerle belirlemek ve bölgede yaygın olarak kullanılan geleneksel kaba yemlerle (çayır kuru otu ve kuru yonca) karşılaştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada kullanılan yem maddelerinin besin madde içerikleri Tablo 4'de verilmiştir. Söz konusu tablo incelendiğinde, yem maddelerinin KM içeriklerinin birbirilerine benzer, ancak kuru yoncanın HK oranının yüksek olması nedeniyle OM oranının diğer yem maddelerinden daha düşük olarak bulunmuştur. Parzuk ve heliz bitkilerinin HP içeriklerinin çayır kuru otu ile benzer olduğu; NDF ve ADF içeriklerinin ise, çayır kuru otu ve kuru yoncadan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kaba yemlerin hasat dönemi, bu yem maddelerinin besin madde içeriklerini doğrudan etkilediklerinden, bir yem örneği üzerinden genel bir yargıya varmak doğru olamayacağından, bu yemlerin besin madde içerikleri ile ilgili yapılan değerlendirmeler bu yem maddeleri ile sınırlı olacaktır.

Parzuk ve heliz üzerine yapılan çalışmalarda, KM değerleri, genellikle bu çalışmaya ile benzer şekilde ve %90 değerine yakın bulunmuştur. Nitekim, Hakan ve ark.(2009), parzuk ve heliz için bu değerleri sırasıyla %90.58 ve %89.13 olarak bildirirken, Coşkun ve ark.(2005) aynı değeri, heliz için %91.56 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada parzuk ve heliz için sırasıyla %9.09 ve %8.84 olarak belirlenen HP değeri, Hakan ve ark.(2009) tarafından sırasıyla %8.98 ve %9.41 olarak bildirilmiştir. Heliz için HP değerini Coşkun ve ark.(2005) %9.98 olarak bildirirken; aynı değer Eilami ve Noroozian (1995) tarafından %11.44 olarak bildirilmiştir.

Bu çalışmada parzuk ve helizin NDF değerleri, sırasıyla %41.93 ve %42.88; ADF değerleri ise, %26.84 ve %26.97 olarak tespit edilmiştir. Hakan ve ark.(2009) parzuk ve helizin NDF değerlerini sırasıyla %45.38 ve % 30.86; ADF değerlerini ise aynı sıraya göre %27.91 ve %20.01 olarak bulmuşlardır. Helizin NDF ve ADF değerlerini Coşkun ve ark.(2005) ise, sırasıyla %34.78 ve %28.45 olarak bildirmişlerdir.

Çalışmada kullanılan yem maddelerinin klasik sindirim denemesi ile belirlenen besin maddelerine ait sindirilme dereceleri Tablo 5'te verilmiştir. Tabloda da görüleceği gibi,

OM'nin sindirilme derecesi bakımından, parzuk ve heliz bitkilerinin çayır kuru otu ve kuru yoncadan daha iyi sindirilmişlerdir. Çayır kuru otu, kuru yonca, parzuk ve helizin OM sindirilme derecesi sırasıyla %68.94, %65.81, %75.52 ve %73.46 olarak bulunmuştur ($P<0.05$). Bu farklılık, yem maddelerinin enerji içeriklerine de yansımış ve parzuk ile helizin SE, ME ve NE_L değerleri, çayır kuru otu ve kuru yoncadan daha yüksek olarak belirlenmiştir (Tablo 5). Çayır kuru otu, kuru yonca, parzuk ve helizin SE değerleri sırasıyla 3.04, 2.90, 3.33 ve 3.24 Mcal/kg KM; ME değerleri sırasıyla 2.49, 2.38, 2.73 ve 2.65 Mcal/kg KM; NE_L değerleri ise aynı sıraya göre 1.57, 1.49, 1.73 ve 1.68 olarak hesaplanmıştır.

Klasik sindirim denemesinde, yem maddelerinin yapısal karbonhidratları HS, NDF ve ADF'nin sindirilme dereceleri, çayır kuru otu, parzuk ve heliz için benzer bulunurken, yonca kuru otuna ait bu değer daha düşük olarak tespit edilmiştir. HY'nın sindirilme derecesi açısından, en yüksek sindirilme derecesi parzukta gerçekleşirken, en düşük değer ise kuru yoncada tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in vitro (iki aşamalı sindirim yöntemi) sindirim yöntemi ile belirlenen OMS derecesi ve enerji içerikleri Tablo 6'da sunulmuştur. Söz konusu tablo incelendiğinde, en yüksek OMS değerinin parzuk bitkisinde gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Heliz ve çayır kuru otuna ait OMS değerleri de parzuk bitkisi ile benzer bulunurken, kuru yoncaya ait değer, çayır kuru otu ile benzer, ancak parzuk ve helizden daha düşük olarak tespit edilmiştir. Çayır kuru otu, kuru yonca, parzuk ve helizin OMS derecesi sırasıyla %65.99, %58.52, %71.88 ve %68.85 olarak bulunmuştur ($P<0.05$). Coşkun ve ark.(2005) da heliz için OMS'ni gaz üretim tekniği ile % 80.6 olarak belirlemişlerdir. Coşkun ve ark.(2005) tarafından heliz için belirlenen IVOMD değeri, bu çalışmada heliz için belirlenen değerden daha yüksektir. Ancak her iki çalışmada elde edilen değerler, farklı in vitro yöntemlerle elde edildiğinden, farklılığı yem eksenli değerlendirmek yerine, yöntem farkına bağlamak daha anlamlı olabilir.

Bu yem maddelerinin OMS'nde görülen durum, OMS üzerinden hesaplanan enerji değerlerin de aynen yansımıştır. Nitekim bu yem maddelerinin enerji değerleri incelendiğinde, gerek SE, gerek ME ve gerekse de NE_L değerleri açısından en yüksek rakamın parzuk ve heliz bitkisinde bulunduğu, çayır kuru otuna ait değerler, bu yem maddeleri ile benzer bulunurken, kuru yoncaya ait değerler, parzuk ve heliz bitkilerinden daha düşük; ancak çayır kuru otu ile benzer olarak gerçekleşmiştir. Parzuk ve heliz bitkilerinden

elde edilen ME değerleri (sırasıyla 2.60 ve 2.49 Mcal/kg KM), yine Coşkun ve ark.(2005)'nın heliz için belirlediği 2.906 Mcal/kg KM değerinden daha düşük bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in vivo ve in vitro sindirim yöntemleri ile belirlenen OM sindirilme derecesi ve enerji içeriklerinin karşılaştırılması Tablo 7'de verilmiştir. Yapılan karşılaştırmada, çayır kuru otu, parzuk ve heliz bitkileri için karşılaştırılması at sonuçları in vivo ve in vitro yöntemlerle belirlenen OMS ile SE, ME ve NE_L değerlerinin benzer olduğu belirlenmiştir. Ancak, kuru yonca için in vivo yöntemle belirlenen OMS, SE, ME ve NE_L değerleri, in vitro yöntemle belirlenen değerlerden daha yüksek bulunmuştur (P<0.01).

Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) KM yıkımlanabilirliğine ait değerler Tablo 8 ve Şekil 1'de verilmiştir. Söz konusu tablo incelendiğinde, kuru yonca, parzuk ve helizin 4 saatlik inkübasyondan itibaren yüksek düzeyde yıkılıma uğradığı çayır kuru otunun ise daha yavaş bir yıkımlanma trendi gösterdiği gözlemlenmiştir. Yem maddeleri arasındaki aynı saate ait yıkımlanma düzeylerine bakıldığında parzuk ve helizin 4.üncü saatte kuru yonca ile olan benzerliği dışında hemen bütün saatlerde daha yüksek bir yıkımlanma düzeyi göstermiştir. Nitekim 8.inci saatte çayır kuru otu ve kuru yonca için %37.49 ve %53.37 olarak belirlenen KM yıkılımları parzuk ve heliz için %69.14 ve %62.50 olarak gerçekleşmiştir. Yine 24 saatlik inkübasyonda çayır kuru otu ve kuru yonca için %59.73 ve %75.21 olarak gerçekleşen KM yıkılımları parzuk ve heliz için %81.74 ve %79.48 olarak bulunmuştur. Denemenin son inkübasyonu olan 48.inci saatte ise kuru madde yıkılımı çayır kuru otu, kuru yonca, parzuk ve heliz için sırasıyla %72.45, %76.36, %88.36 ve %84.21 olarak hesaplanmıştır (P<0.05). Şekil 1 üzerinde yapılacak bir incelemede, parzuk ve heliz bitkilerinin rumen yıkılımının 4-48. saatler arasında çok düzenli bir yıkılım seyri izlediği gözlemlenecektir.

Çalışmada kullanılan yem maddelerinin in situ (naylon kese) KM yıkımlanabilirliği üzerinden hesaplanan SE, ME ve NE_L değerleri Tablo 9, 10 ve 11'de verilmiştir. Söz konusu tablolar incelendiğinde, kuru yonca, parzuk ve helizin 4 saatlik inkübasyondan itibaren yüksek düzeyde yıkılıma bağlı olarak 16. saatlik inkübasyonda klasik sindirim denemesindeki enerji değerlerine benzer seviyeye ulaşırken, çayır kuru otunun yavaş bir yıkımlanma seyri göstermesi dolayısıyla, sözü edilen değerlere ancak 48 saatlik inkübasyonda ulaşabilmiştir.

Çalışmada parzuk ve heliz bitkileri için hesaplanam in vivo, in vitro ve in situ OMS/yıkılım değerleri ve bu değerler üzerinden hesaplanan enerji değerleri incelendiğinde, bu yem maddelerinin yüksek bir OMS değerine sahip olmaları dolayısıyla, bu yemlerin klasik kaba yemlerden (kuru yonca, çayır kuru otu) daha yüksek bir enerji değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Yine elde edilen sonuçlar, bu yem maddelerinin enerji içerikleri bakımından arpaya yakın değerlere sahip olduğu da belirlenmiştir. Nitekim, Coşkun ve ark.(2005) da, helizin bir kaba yem için oldukça yüksek bir enerji düzeyine sahip olduğunu, bu değer arpanın enerjisi ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğunu bildirmektedirler.

Sonuç olarak, Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek rakımlı yaylalarında yetişen parzuk ve heliz bitkilerinin, kültüre alınarak tarımının yapılabilmesi halinde, organik madde sindirimi ve enerji içerikleri bakımından, yonca başta olmak üzere, diğer kaliteli kaba yem bitkilerine alternatif olabileceği kanaatine varılmıştır.

ÖZET

Ekinci M, Heliz ve parzuk bitkilerinin in vivo ve in vitro sindirilebilirliği ile enerji içeriğinin geleneksel kaba yemlerle karşılaştırmalı olarak belirlenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2011. Bu çalışma, Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek rakımlı yaylalarında yaygın olarak yetişen ve bölge halkı tarafından koyun beslenmesinde kullanılan heliz (*Prangos pabularia* L) ve parzuk (*Hippomarathrum microcarpum* L) gibi Apiaceae (Şemsiyegiller) ailesine ait bitkilerin sindirilebilirliği ile enerji içeriklerinin in vivo ve in vitro yöntemlerle belirlemek ve bölgede yaygın olarak kullanılan geleneksel kaba yemlerle (çayır kuru otu ve kuru yonca) karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, 4 farklı kaba yem maddesinin sindirilme dereceleri klasik ve iki aşamalı sindirim denemeleri ile belirlenmiştir. Ayrıca, her iki yöntemle elde edilen sindirim değerleri kullanılarak, yem maddelerinin enerji içerikleri de hesaplanmıştır. Yine naylon kese yöntemi ile bu yem maddelerinin rumende yıkılabilirlik özellikleri incelenmiştir. Denemede, parzuk ve heliz bitkilerinin HP içeriklerinin çayır kuru otu ile benzer olduğu; NDF ve ADF içeriklerinin ise, çayır kuru otu ve kuru yoncadan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Klasik sindirim denemesinde, parzuk ve heliz bitkilerinin OM sindirimi, çayır kuru otu ve kuru yoncadan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Bu farklılık, yem maddelerinin enerji içeriklerine de yansımış ve parzuk ile helizin SE, ME ve NE_L değerleri, çayır kuru otu ve kuru yoncadan daha yüksek olarak belirlenmiştir ($P<0.05$). Aynı denemede, HS, NDF ve ADF'nin sindirilme dereceleri, çayır kuru otu, parzuk ve heliz için benzer bulunurken, yonca kuru otuna ait bu değer daha düşük olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$). İki aşamalı sindirim yönteminde, en yüksek OMS değerinin parzuk bitkisinde gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Heliz ve çayır kuru otuna ait OMS değerleri de parzuk bitkisi ile benzer bulunurken, kuru yoncaya ait değer, çayır kuru otu ile benzer, ancak parzuk ve helizden daha düşük olarak belirlenmiştir ($P<0.05$). Bu yem maddelerinin OMS'nde görülen durum, OMS üzerinden hesaplanan enerji değerlerin de aynen yansımıştır. Naylon kese denemesinde, kuru yonca, parzuk ve helizin 4 saatlik inkübasyondan itibaren yüksek düzeyde yıkılıma uğradığı çayır kuru otunun ise daha yavaş bir yıkılma trendi gösterdiği gözlemlenmiştir. 8. saatte, çayır kuru otu ve kuru yonca için %37.49 ve %53.37 olarak belirlenen KM yıkılımları parzuk ve heliz için %69.14 ve %62.50 olarak gerçekleşmiştir. Yine 24 saatlik inkübasyonda çayır kuru otu ve kuru yonca için %59.73 ve %75.21 olarak gerçekleşen KM yıkılımları parzuk ve heliz için %81.74 ve %79.48 olarak bulunmuştur. Denemenin son inkübasyonu olan 48. saatte ise, kuru madde yıkılımı çayır kuru otu, kuru yonca, parzuk ve heliz için sırasıyla %72.45, %76.36, %88.36 ve %84.21 olarak hesaplanmıştır ($P<0.05$). Kuru yonca, parzuk ve helizin 4 saatlik inkübasyondan itibaren yüksek düzeyde yıkılıma bağlı olarak 16 saatlik inkübasyonda klasik sindirim denemesindeki enerji değerlerine benzer seviyeye ulaşırken, çayır kuru otunun yavaş bir yıkılma seyri göstermesi dolayısıyla, sözü edilen değerlere ancak 48 saatlik inkübasyonda ulaşabilmiştir. Sonuç olarak, Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek rakımlı yaylalarında yetişen parzuk ve heliz bitkilerinin, kültüre alınarak tarımının yapılabilmesi halinde, bu bitkilerin yonca başta olmak üzere, diğer kaliteli kaba yem bitkilerine alternatif olabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çayır kuru otu, kuru yonca, parzuk, heliz, in vivo/in vitro sindirim, yıkılabilirlik, enerji içerikleri.

SUMMARY

Ekinci M, Comparative determination of digestibility and energy contents of heliz and parzuk with traditional forages by vivo and in vitro methods. Yüzüncü Yıl University Institute of Health Sciences Master Thesis in Department of Animal Nutrients and Nutritional Diseases, Van, 2011. The aim of this study was to determine digestibility, and energy contents of plants of Apiaceae family such as heliz (*Prangos pabularia* L) and parzuk (*Hippomarathrum microcarpum* L) that are used for feeding sheep by farmers in the region and commonly grown at highland of Eastern Anatolia region with in vivo and in vitro methods and also to compare them to traditional forages (grass hay and alfalfa hay) commonly used in the region. Digestibilities of 4 different forages were determined with classical and two-stage digestibility methods. Moreover, energy contents of forages were also calculated using both digestibility values. In situ degradation characteristics of these forages were also evaluated. In the experiment, CP contents of heliz and parzuk were similar to that of grass hay; but NDF and ADF contents were less than those of grass and alfalfa hays. OM digestibility of parzuk and heliz were significantly higher compared to those of grass and alfalfa hays ($P<0,05$) in vivo method. These difference were reflected in energy contents and DE, ME and NE_L energy values of parzuk and heliz were significantly higher than those of grass and alfalfa hays ($P<0,05$). CF, NDF and ADF digestibilities of grass hay, parzuk and heliz were similar but higher than that of alfalfa hay ($P<0,05$) in the same experiment. The highest OM digestibility was observed in parzuk with two-stage digestibility method, while OM digestibility of heliz and grass hay were similar to that of parzuk, OMD of alfalfa was similar to that of grass hay but less than those of parzuk and heliz ($P<0,05$). The OM digestibility of these feedstuffs were reflected in energy contents. In in situ degradation experiment, degradability of alfalfa, parzuk and heliz were rapid after 4 hours incubation but degradability of grass hay were slow, while DM degradability was 37.49 and 53.37 % for grass and alfalfa, respectively. It was 69.14 and 62.50 % for parzuk and heliz, respectively after 8 hours incubation. Similarly DM digestibility was 59.73 and 75.21 % for grass and alfalfa hays, respectively whereas it was 81.74 and 79.48 % for parzuk and heliz, respectively after 24 hours incubation. DM digestibilities of grass hay, alfalfa hay, parzuk and heliz were 72.45, 76.36, 88.36 and 84.21 %, respectively after 48 hours incubation time that was last incubation time of the experiment. Energy values obtained with in vivo method were reached after 16 hours incubation in alfalfa hay, parzuk and heliz due to high degradabilities after 4 hours incubation, it was reached after 48 hours incubation in grass hay due to slow degradation rate of grass hay. In conclusion, parzuk and heliz grown at highlands, in case of cultivation, these plants can be alternative forages to other high quality forages such as alfalfa hay.

Key words: Grass hay, clover hay, parzuk, heliz, in vivo/in vitro digestibility, degradability, energy contents.

KAYNAKLAR

Açıkgöz E (1995). Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa.

Açıkgöz E (2001). Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182. Bursa.

Aiple KP, Steingass H and Menke KH (1992). Sitability of a bufferal faecal suspension as the inoculum in the Hohenheim gas test.1. Modification of the method and its ability in the prediction of organic matter digestibility and metabolizable energy content of ruminant feeds compored with Rumen fluid as inoculum. J. Anim. Physiol. a. Nutr., 67, 57-66.

Aiple KP (1993). Vergleichende untersuchungen mit pansensaft und kot als inokulum im hohenhaimer futter werttest. Diss. Univ. Hohenheim.

Alçıçek A (1995). Silo yemi; önemi ve kalitesini etkileyen faktörler. E.Ü. Z.F.Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını No: 22, İZMİR.

Altaçlı S, Deniz S (2006). Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri ile enerji içeriklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Van.

Altın M (1994).Çayır Mera Amenajmanı.Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No:222, Tekirdağ.

Andiç C, Terzioğlu Ö, Andiç N, Deveci M, Keskin B (1993). Yem Bitkileri Kültürü. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:5, Van.

Arnould R, Deswysen A and Lamber, J (1982). Conservation et utilisation des ensilages. Seminaire de perfectonnement en zootechnie. UCL, Louvain-La-Neuve, 15 January-12 April.

Avcıoğlu R (1976). Yoncada biçim zamanı ve yüksekliğinin verim ve diğer bazı karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi,13(2), 206-.

Aydın İ, Acar Z, Erden İ (1995). Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı yonca çeşitlerinin kuru ot ve ham protein verimi üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi, 10(2), 95-105.

Başpınar E, Özkan M M, Polatsü Ş, Yurtman İ Y, Arık İ Z (1998). Grup yemlemesi uygulanan besi kuzularının gerçek yem tüketimlerinin tahmini. Tr. J. of Vet. Anim. Sci., 22, 545-550.

Blatzler JW and Swift RF (1959). A comparision a nitrogen and energy determinations on fresh and over- air dried cattle feces . J. Dairy Sci., 42, 686-691.

Budağ C, Demirkuş T (1997). Van Gölü çevresinde farklı yerlerden toplanan çayır otlarının besin maddeleri ile selenyum içeriklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Chrisman J, Kohler G A, Bickhof E M (1982). Dehydration of Forage Crops. In M E Heath, D S Metcalfe, R F Barnes (Eds) Forages. The Iowa State Univ. Pres.p.549-557.

Coleman S.W (2005). Predicting forageintake by grazing ruminants. Florida Rum. Nutr. Symp., 72-90.

Coşkun B, Gülşen N, Umucalılar H D (2005). Prangos ferulacea (Helis)’nın yem değeri üzerine bir çalışma. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 7-10 Eylül, Adana.

Coşkun B, Şeker E, İnal F (1998) Yemler ve Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.

Crampton EW , Maynard LA (1938). The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feed. J. Nutr., 15, 383-395.

Davis P H (1970). Flora of Turkey. Voll III Edinburg Univ. Pres.

Davis P H (1972). Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 4, pp. 386-387, UK University of Edinburgh Pres, Edinburgh.

De Boever JL, Cottyn BG, Buysse FX, Wainman FV, Vanacker JM (1986). The use of an enzymatic technique to predict digestibility, metabolizable and net energy of compound feedstuffs for ruminants. Anim. Feed. Sci. Technol., 32, 243-251.

De Boever JL, Cottyn BG, Andries JL, Buysse FX, Vanacker JM (1988) . The use of cellulase technique to predict digestibility, metabolizable and net energy of forages. Anim. Feed Sci. Technol., 19, 247-260.

De Boever JL, Cottyn BG, De Brabender DL, Vanacker JM, Boucque Ch. V (1999). Equations to predict digestibility and energy value of grass silages, maize silages, green hays, compound feeds and raw materials for cattle. Nutr. Abstr. Reviews., 69, 835-850.

Deniz O (1973). Süt İneklerinin Beslenmesi. Ankara Çayır - Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Basımevi, Ankara.

Deniz S ve Tuncer ŞD (1995). Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin rumende kuru madde ve ham protein ile efektif protein yıkılımı üzerine etkisi. Turk J Vet Anim Sci., 19,1, 1-8.

Deniz S ve Tuncer ŞD (2003). Şeker pancarı posası silajı: Besleyici değeri ve ekonomik analiz. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya.

Dowman MG and Collins FC (1979). The prediction of digestibility of silages using cellulase. Anim. Feed. Sci. Technol., 28, 1071-1074

Düzgüneş O, Kesici T ve Gürbüz F (1983). İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 861, Ankara.

Eilami B, Noroozian H (1995). Comparison of inclusion in diet of Prangos ferulacea and Medicago sativa on fattening performance and carcass characteristics of Fars native sheep (Karakul). Final Research Report. Fars Research Centre for Natural Resources and Animal Husbandry. Shiraz, Iran.

El Shaer HH, Omed HM and Chamberlian AG (1987). Use of faecal organisms from sheep for the in vitro determination of digestibility. J. Agric. Sci. Camb., 109, 257-259.

Ensminger ME, Oldfield JE, Heinemann WW (1990) . Feeds and Nutrition. 2nd ed., The Ensminger Pub.Comp., California, USA.

Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Şehu A. (2004). Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Genişletilmiş 2. Baskı, Pozitif Matbaası, Ankara.

Ergün A, Tuncer Ş D, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan M K, Küçükersan S, Şehu A (2006). Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Ankara.

Gençkan MS (1985). Çayır-Mera Kültürü, Amenajmanı ve Islahı. EÜ. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 83, İzmir.

Goplen B P (1980). Growing and managing alfalfa in Canada. Agr. Canada Publ. 1705.E

Grant RJ, Mertens DR (1992). Impact of in vitro fermentation techniques upon kinetics of fiber digestion. J. Dairy Sci., 75, 1263-1272.

Gülcan H, Anlarsal A E (1988). Çukurova koşullarına uygun yonca çeşit ıslahı üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3(2).

Hakan B, Ülker H, Demirel M (2009). Van ve çevresinde parzük, kerkol, helizin hayvan yemlemede kullanımı. 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran 2009, Erzurum.

Hatipoğlu R, Anlarsal A E, Tükel T, Efe A (1989). Çukurova'nın kıraç koşullarında yoncanın (Medicago sativa L.) Farklı tohumluk miktarlarının bazı önemli özelliklere etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi, 4(6), 1-134.

Holden L A, Muller L D, Fales S L (1994). Estimation of intake in high producing Holstein cows grazing grass pasture. J. Dairy Sci., 77, 2332-2340.

Ishler V, Heinrichs J, Varga G (2000). From feed to milk: Understanding rumen function, Penn.State Uni. College of Agricultural Sci., Extension Circular, 422, USA.

Judkins M B, Krysl L J, Barton R K (1990). Estimating diet digestibility: a comparison of 11 techniques across six different diets fed to rams. J. Anim.Sci., 68, 1405-1415.

Karademir G (2008). Değişik oranlarda konsantre yem içeren rasyonlarla beslenen kuzularda alkan indikatör tekniği kullanılarak yem tüketimi ve sindirilebilirlik tayini. Karkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.

Kılıç A (1986). Silo Yemi; Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri. Bilgehan Basımevi, İzmir.

Kılıç A (1988). Yemler ve Hayvan Besleme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.

Kilcher M R (1979). Cutting time for alfalfa as yield and quality. Canadex, Field Crops.

Kirchgebner M (1987). Tierernahrung, DLG-Verlag- Frankfurt.

Lesins K, Gillies C B (1972). Taxonomy and cytogenetics of Medicago. In C H Hanson (Ed) Alfalfa Sci. And Tech ASA Publ. No,15, 391-412

Madrid J, Hernandez F, Megias M D (1999). Comparison of in vitro techniques for predicting digestibility of mixed cereal straw and citrus by-product diets in goats. Sci. Food Agric., 79, 567-572.

MAFF (1975). 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. Her Majesty's Stationary Office. London

Mahedevan S, Sauer FD, Erfle JD (1987) . Preparation of protease from mixed rumen microorganisms and its use for the in vitro determination of the degradability of true protein in feedstuffs. Can. J. Anim. Sci., 67, 55-64.

Marten GC, and Barnes RF (1980). Prediction of Energy Digestibility of Forages with In vitro Rumen Fermentation and Fungal Enzyme Systems. In "Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed". Ed, WJ Pigden, CC Balch and M. Graham. Int. Dev. Res. Center. Ottawa. Canada.

Menke KH, Huss W (1987). Tierernahrung. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

Menke KH, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D, Schneider W (1979). The estimation of digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedstuffs from the gas production when they are incubated with Rumen liquor in vitro. J. Agric. Sci., 193, 217-225.

Nefaoui A and Vanbelle M (1987). Selection of Appropriate Methods for "In Vitro" Analysis of the Nutritive Value of Crop Residues and Agro-Industrial by Products in Developing Countries. FAO. Animal Production. Better Utilization of Crop and Health Paper 50. Residues and by Production Animal Feed Research Guidelines.

NRC (1985). Nutrient Requirements of Sheep. National Academy Press, Washington, DC.

NRC (1989). Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 6th Revised Edit. National Academy Press, Washington D.C., USA

Okuyan M R (1975). Evcil Hayvanların Besin Madde Gereksinimleri. Uludağ Üniversitesi Yayınları No:7 003-0127, Bursa.

Omed HM, Axford RFE, Chamberlain AG and Givens DI (1989). A comparison of three laboratory techniques for the estimation of the digestibility of feedstuffs for ruminants. J. Agric. Sci. Camb., 113, 35-39.

Orskov ER, McDonald I (1979). The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according to rate of passage. J. Agric. Sci., 92, 499-503

Osbourn DF (1978). Principles governing the use of chemical methods for assessing the nutritive value of forages: A Review. Anim. Feed. Sci. Technol., 3, 265-275.

Öğretmen T, Kılıç A (1991). Geviş getirenlerin beslenmesinde kullanılan önemli bazı yemlerin NE_L içeriklerinin in vivo ve in vitro yöntemler ile saptanması. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

Önal AG, Şahin A, Kuran M (2004). Çakşır (*Ferula communis*) otunun toklularda üreme fonksiyonları üzerine etkileri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-3 Eylül Isparta.

Özen N, Haşımoğlu S, Çakır A, Aksoy A (1993). Yemler Bitkisi ve Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları:50, Erzurum.

Sarı M, Bolat D, Çerçi İ H, Önel A G, Deniz S, Azman M A, Şahin K, Güler T, Tatlı Seven P, Karanlı M A, Şahin N, Nursoy H, Çiftçi M, Bingöl N T (2008). Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Medipress Matbaacılık Yayıncılık Ltd..Şti., Malatya.

Schofield P, Pitt RE, Pell AN (1994). Kinetics of fiber digestion from in vitro gas production. J. Anim. Sci., 72, 2980-2991.

Shaw J, Baidoo and Aherne FX (1990). İleal and faecal energy digestibility coefficients of full-fat canola seed for swine. Anim. Feed. Sci. Technol., 28, 71-77.

Steel RCD and Torrie JH. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2 nd Ed. Mc Graw- Hill Book Company, 1980, New York.

Stern HD, Bach A and Calsamiglia S (1997). Alternative techniques for measuring nutrient digestion in ruminants. J. Anim. Sci., 75, 2256-2276.

Şenel HS (1974). Saman ve mısır silajının süt üretiminde karşılaştırmalı değerleri. A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, XXI, (1-2), 130-138.

Theodorou MK, Williams BA, Dhanda MS, McAllen AB (1991). A new laboratory procedure for estimating kinetic parameters associated with the digestibility of forages. In:

Proc.Int.Symp.on Forage Cell Wall Structure and Digestibility. October 1991. USDA-ARS, Wisconsin.

Tilley JMA and Terry RA (1963). A two-stage technique for in vitro digestion of forage. J. Br. Grassl. Soc., 18, 104-111.

TKB (1991). Kamu Meraları, Yaylak ve Kışlakları, Hukukumuzun İlkeleri. Tarım Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Tosun F (1974).Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü.Atatürk Üniversitesi Yayınları No:242, Erzurum.

Tosun F, Altın M (1986). Çayır-Mera -Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No:9, Samsun.

Tosun F, Manga İ, Altın M (1975). Erzurum ekolojik şartlarında bazı önemli yonca varyetelerinin adaptasyon ve verim denemeleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.

Ünal Y (1998). Estimation of feed intake by housed dairy cows using alkanes and near reflectance spectroscopy. Ph.D thesis, University of Nottingham, Nottingham, UK.

Van ES, AJH (1978). Feed evaluation for ruminants. I. The systems in use from May 1977 onwards in The Netherlands. Livestock Production Science, 5, 331-345.

Van Soest PJ, Robertson JB (1979). Systems of analyses for evaluation of fibrous feed. In: W J Pigden, CC Balch. and M Graham (Eds.) Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds. Pp. 49-60. Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.

Yılmaz İ, Deveci M, Akeniz H, Andiç N, Terzioğlu Ö, Keskin B, Andiç C (1996). Van kıraç şartlarında bazı nemli yonca varyetelerinin adaptasyonu ve ot verimi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran, Erzurum

ÖZGEÇMİŞ

Veteriner Hekim Mahmut EKİNCİ, 01.07.1979 tarihinde Diyarbakır'ın Çınar ilçesinde doğdu. İlkokul, ortaokul ve liseyi aynı ilçede tamamladı. 2000 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesinde öğrenimine başladı ve 2005 yılında mezun oldu. Aynı yıl Vet-Pa Veterinerlik Hizmetleri Ltd. Şti bünyesinde bir yıl çalıştı. 2006 yılında Gürpınar Kaymakamlığı bünyesinde SRAP Proje Değerlendirme ve İzleme Uzmanı görevini yürüttü. 280'e yakın yerel ve yabancı hibe ve kredi proje desteği çalışmasında proje sundu ve yürüttü. DAKP projelerinde Danışman ve Eğitimlik görevlerinde bulundu. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında 2007 yılında yüksek lisansa başladı. Halen SYDV Gürpınar Kaymakamlığı İlçe Proje Koordinasyon Merkezinde Birim Sorumlusu olarak görev yapmakta olup evli ve bir çocuk babasıdır.



Resim 1, 2: Heliz (*Prangos pabularia* L)



Resim 3,4: Parzuk (*Hippomarathrum microcarpum* L)



Resim 5: Parzuk (*Hippomarathrum microcarpum* L) vejetasyonundan bir görünüm.
(Van ili Çatak ilçesi Görentaş köyü mevkii)