

31542

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI PROTEİN SAPLEMENTLERİ VE KABA
YEMLERİN NAYLON KESE TEKNİĞİ İLE
YIKILABİLİRLİK DERECELERİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Veteriner Hekim
Seher KÜÇÜKERSAN

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları
Anabilim Dalı

31542

DANIŞMAN
Doç. Dr. İrfan ÇOLPAN

Tez Danışmanı
BURÇAN TASYUN MERKEZİ

ANKARA - 1993

iÇİNDEKİLER

	Sayfa
1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Genel Bilgiler	2
1.2.1. Naylon Kese Tekniği	3
1.2.1.1. Naylon kese tekniğinin avantajları	5
1.2.1.2. Naylon kese tekniğinin dezavantajları	6
1.2.1.3. Naylon kese tekniğinin uygulanması	6
1.2.1.4. Naylon keselerin özellikleri	7
1.2.1.5. İnkübe edilecek örnek büyüklüğü	8
1.2.1.6. İnkübe edilecek örnek miktarı	9
1.2.1.7. Rumende keselerin pozisyonu	10
1.2.1.8. Rumende keselerin inkübasyon süreleri	10
1.2.2. Yıkılabilirlik Üzerine Hayvanın Etkisi	11
1.2.3. Yıkılabilirlik Üzerine Rasyonun Etkisi	11
1.2.4. Rasyon Proteinin Rumende Yıkılabilirliği	12
1.2.5. Karbonhidratların Rumende Yıkılabilirliği	18
1.2.6. İnkübasyonda Kullanılan Yem Maddeleri	22
1.2.6.1. Fiğ tanesi	22
1.2.6.2. Kanola küspesi	24
1.2.6.3. Kanatlı gübresi	26
1.2.6.4. Pamuk tohumu kapçığı	28
1.2.6.5. Fındık içi kabuğu	30
1.2.6.6. Fiğ samanı	31
2. MATERYAL VE METOT	32
2.1. Materyal	32

	Sayfa
2.1.1. Hayvan Materyali	32
2.1.1.1. Hayvanlara rumen kanülünün takılması	32
2.1.1.2. Naylon kesenin özellikleri	33
2.1.1.3. İnkübe edilen örnek miktarı ve büyüklüğü	33
2.1.1.4. Rumende keselerin pozisyonu	34
2.1.1.5. Rumende keselerin inkübasyon süreleri	35
2.1.2. Yem Materyali	35
2.2. Metot	37
2.2.1. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi	37
2.2.2. Yem Maddelerinin İnkübasyon İçin Hazırlanması	38
2.2.3. Keselerin Rumenden Geri Alınması	38
2.2.4. Yem Maddeleri ve Rasyonların Ham Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi	41
2.2.5. Nötral Deterjan Fiber Tayini	41
2.2.6. Asit Deterjan Fiber Tayini	42
2.2.7. Asit Deterjan Lignin Tayini	42
2.2.8. Ham Enerjinin Belirlenmesi	43
2.2.9. Yıkılabilirlik Sonuçlarının Hesaplanması	43
2.2.9.1. Kuru madde yıkılabilirliğinin hesaplanması	43
2.2.9.2. Her inkübasyon zamanı için besin madde yıkılabilirliğinin hesaplanması	44
2.2.9.3. Yıkılabilirlik özelliklerinin hesaplanması	44
2.2.10. Rumen Sıvısı Analizleri	46
2.2.10.1. Rumen sıvısında pH'nın belirlenmesi	46
2.2.10.2. Rumen sıvısında amonyak azotunun belirlenmesi	47
2.2.10.3. Rumen sıvısında total uçucu yağ asitleri miktarının belirlenmesi	47

2.3. İstatistik Analizler	48
3. BULGULAR	49
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	95
5. ÖZET	120
6. İNGİLİZCE ÖZET (SUMMARY)	123
7. KAYNAKLAR	126
8. TEŞEKKÜR	141
9. ÖZGEÇMİŞ	142

TABLULAR VE GRAFİKLER

	Sayfa
Tablo 2.1. Deneme Rasyonlarının Bileşimi	36
Tablo 4.1. Rumende İnkübe Edilen Yem Hammaddelerinin Besin Madde Miktarları (K.M.'de)	52
Tablo 4.2. Rumende İnkübe Edilen Yem Hammaddelerinin Yıkama Kaybı	52
Tablo 4.3. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumende Kuru Madde Yıkılabilirlik Özellikleri	53
Tablo 4.4. Deneme Rasyonları ile Beslemede Protein Saplementlerinin Rumende Kuru Madde Yıkılabilirlik Özellikleri	54
Tablo 4.5. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Kuru Madde Yıkılabilirlik Özellikleri	55
Tablo 4.6. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen Ham Protein Yıkılabilirlik Özellikleri	60
Tablo 4.7. Deneme Rasyonları ile Beslemede Protein Saplementlerinin Rumen Ham Protein Yıkılabilirlik Özellikleri	61
Tablo 4.8. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Ham Protein Yıkılabilirlik Özellikleri	62
Tablo 4.9. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumende Organik Madde Yıkılabilirlik Özellikleri	67
Tablo 4.10. Deneme Rasyonları ile Beslemede Protein Saplementlerinin Rumende Organik Madde Yıkılabilirlik Özellikleri	68
Tablo 4.11. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Organik Madde Yıkılabilirlik Özellikleri	69
Tablo 4.12. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen Ham Enerji Yıkılabilirlik Özellikleri	74

Tablo 4.13.	Deneme Rasyonları ile Beslemede Protein Saplementlerinin Rumen Ham Enerji Yıkılabilirlik Özellikleri	75
Tablo 4.14.	Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Ham Enerji Yıkılabilirlik Özellikleri	76
Tablo 4.15.	Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin NDF Yıkılabilirlik Özellikleri	81
Tablo 4.16.	Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADF Yıkılabilirlik Özellikleri	84
Tablo 4.17.	Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADL Yıkılabilirlik Özellikleri	87
Tablo 4.18.	Kaba Yem Maddelerinin Rumen NDF Yıkılabilirlik Özellikleri	90
Tablo 4.19.	Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADF Yıkılabilirlik Özellikleri	90
Tablo 4.20.	Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADL Yıkılabilirlik Özellikleri	90
Tablo 4.21.	Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı pH'sı Üzerine Etkisi	91
Tablo 4.22.	Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi	91
Tablo 4.23.	Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı Amonyak Azotu Konsantrasyonu Üzerine Etkisi	91
Grafik 4.1.	Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği	56
Grafik 4.2.	Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği	56
Grafik 4.3.	Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği	57
Grafik 4.4.	Kanola Küspesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği	57

Grafik 4.5. Fiğ Tanesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği	58
Grafik 4.6. Tavuk Gübresinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği	58
Grafik 4.7. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Kuru Madde Yıkılabilirlikleri	59
Grafik 4.8. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği	63
Grafik 4.9. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği	63
Grafik 4.10. Kanola Küspesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği	64
Grafik 4.11. Fiğ Tanesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği	64
Grafik 4.12. Tavuk Gübresinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği	65
Grafik 4.13. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Ham Protein Yıkılabilirlikleri	66
Grafik 4.14. Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği	70
Grafik 4.15. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği	70
Grafik 4.16. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği	71
Grafik 4.17. Kanola Küspesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği	71
Grafik 4.18. Fiğ Tanesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği	72
Grafik 4.19. Tavuk Gübresinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği	72
Grafik 4.20. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Organik Madde Yıkılabilirlikleri	73
Grafik 4.21. Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği	77
Grafik 4.22. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği	77

Grafik 4.23.Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği	78
Grafik 4.24.Kanola Küspesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği	78
Grafik 4.25.Fiğ Tanesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği	79
Grafik 4.26.Tavuk Gübresinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği	79
Grafik 4.27.Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği	80
Grafik 4.28.Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen NDF Yıkılabilirliği	82
Grafik 4.29.Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen NDF Yıkılabilirliği	82
Grafik 4.30.Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen NDF Yıkılabilirliği	83
Grafik 4.31.Kaba Yem Maddelerinin Rumen NDF Yıkılabilirliği	83
Grafik 4.32.Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADF Yıkılabilirliği	85
Grafik 4.33.Fiğ Samanın Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADF Yıkılabilirliği	85
Grafik 4.34.Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADF Yıkılabilirliği	86
Grafik 4.35.Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADF Yıkılabilirliği	86
Grafik 4.36.Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADL Yıkılabilirliği	88
Grafik 4.37.Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADL Yıkılabilirliği	88
Grafik 4.38.Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADL Yıkılabilirliği	89
Grafik 4.39.Kaba Yem Maddelerinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADL Yıkılabilirliği	89
Grafik 4.40.Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı pH'sı Üzerine Etkisi	92

Grafik 4.41.Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı Total Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi	93
Grafik 4.42.Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı Amonyak Konsantrasyonu Üzerine Etkisi	94



ŒEKİL ve RESİMLER

Sayfa

Œekil	1.1. Deterjan Analiz Sistemi İle Weende Analiz Sisteminin Organik Madde İeriğine Göre Karşılaştırılmalı Sınıflandırılması	20
Resim	2.1. Rumen Kanülü Yerleştirilmiş Koç	33
Resim	2.2. Rumen İnkbasyonuna Hazırlanmış Keseler	34
Resim	2.3. Rumenden Keselerin Geri Alınması	40
Resim	2.4. Rumenden Alınan Keselerin Yıkandığı Bidon	40

1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Günümüzde artan nüfusun, gelecekteki beslenmesinin güvence altına alınabilmesi için bir yandan yem maddeleri üretimini arttırma olanakları araştırılırken diğer yandan da mevcut yem maddelerindeki besin maddelerinin ne şekilde daha çok değerlendirilebilir hale getirileceği üzerinde durulmaktadır.

Selüloz gibi bitkisel besinler büyük enerji taşımalarına rağmen, insanlar ve çoğu hayvanlar tarafından değerlendirilememekte ve böylece önemli bir besin madde kaybı olmaktadır. Ruminantlar ise bitkisel kaynaklı bu besinleri ete ve süte çevirerek dünyanın protein ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır.

Ülkemizde doğal koşulların uygun olması nedeniyle koyun yetiştiriciliği önemli bir yere sahiptir. Koyun mevcudumuz 1990 yılı istatistiklerine göre 40.5 milyon baştır (83). Koyunculunun bu denli önemli olmasının nedenleri arasında doğa ve iklim koşullarının bu türe uygun olması sonucu, halkın koyun türlerini tercih etmesi gibi nedenler sayılabilir.

Hayvanlardan yeterli ürün alınabilmesi için gereksinimleri olan besin maddelerinin yeterli miktarda ve dengeli olarak karşılanması gerekmektedir. Ancak gerek iklim ve doğal koşulların yetersizliği, gerekse teknolojik ve ekonomik

yetersizlikler, kaliteli hayvan yemi üretimini sınırlandırmaktadır. Alışıl gelmiş yem kaynaklarının yetersizliği doğal olarak kişileri yeni yem kaynakları aramaya yöneltmiştir. Bu çalışmaların sonucunda, büyük çoğunluğunu tarımsal sanayi artıklarının oluşturduğu önemli yem kaynakları hayvan beslemede kullanılmaya başlanmıştır. Hayvan yemi olarak kullanılan tarımsal sanayi artıklarının yanı sıra, hayvan yemi olarak değerlendirilmeyen ya da yem değeri henüz saptanmamış çeşitli yem maddelerinin varlığı da bilinen bir gerçektir.

Bu ilkeden hareket ederek, alternatif yem maddelerinden, protein samentleri olarak; fiğ tanesi, kanola küspesi, kafes tavuğu gübresi, kaba yem olarak da; fiğ samanı, fındık içi kabuğu ve pamuk tohumu kapçığının naylon kese tekniği kullanılarak yıkılabilirlik derecelerinin incelenmesi amaçlandı.

1.2. Genel Bilgiler

Hayvanlardan en yüksek verim kalıtsal yapılarının yanı sıra, uygun çevre şartlarında elde edilir. Çevre şartları içerisinde en önemli olanı beslenmedir. Uygun bir beslemede, besin maddelerini dengeli ve yeterli düzeyde içeren rasyonlarla elde edilir.

Yemlerin yapı taşlarını oluşturan besin maddelerinden hayvanlar tamamen yararlanamaz, ancak bunların sindirilebilen kısımlarından yararlanırlar. Dengeli bir rasyon hazırlanırken yem maddelerinin içerisindeki besin maddelerinin bilinmesi gerekir. Bir yem maddesindeki, besin maddelerinin

miktarı yalnızca o yemin kimyasal yapısını gösterir. Önemli olan hayvanın besin maddelerinin ne kadarından yararlanabileceğini gösteren sindirilebilir besin maddeleridir.

Farklı yemlerin ve besin maddelerinin sindirilme dereceleri de farklı olup hayvanın yaşı, türü, beslenme düzeyi, sindirim kapasitesi, sağlık durumu, yemlerin ve rasyonların bileşimi, yemlerin hazırlanış şekli gibi bir çok faktörlerden etkilenir.

Yemlerin ham besin madde miktarları laboratuvar analizleri ile bulunduktan sonra, bu besin maddelerinin ne kadarının sindirilebildiği ise ancak sindirim denemeleri yapılarak saptanabilir. Yemlerin sindirilme derecelerinin ve yıkılabilirliklerinin saptanmasında in-vivo, in-vitro ve in-situ değişik metodlar uygulanmaktadır. Bu metodlar içerisinde en çok tercih edilen ve uygulanan naylon kese tekniğidir.

1.2.1. Naylon Kese Tekniği

Hayvansal üretim açısından önemli olan yem maddelerinin besin değerlerinin araştırılması uzun bir tarihi gelişime sahiptir. İlk kez Avrupalı araştırmacılar besleme denemeleri yapmışlar ve aynı zamanda yem maddelerinin su, alkali, eter ile eriyebilen maddelerin ekstraksiyon yoluyla yem maddelerinin besleyici değerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Ondokuzuncu yüzyılın başlarına kadar yem maddelerinin besleyici değerini gösteren tablolar yayınlamış ve günümüzde tekniklerin çoğunun dayandığı yöntemler geliştirilmiştir.

tir. Bilgiler arttıkça yemlerin besleyici değerini tahmin etmekte kullanılan bazı yeni yöntemler geliştirilmiştir. Günümüzde, geliştirilen laboratuvar yöntemleri, invivo çalışmaların taklit edilerek yapılan modifikasyonlarıdır. Yem maddelerinin değerlerini tesbit etmek için yapılan invivo teknikler her zaman tercih edilmektedir. Naylon kese yöntemi basit bir tartımdan başka karmaşık bir işlem gerektirmeksizin, naylondan yapılmış keseler kullanılarak, yem maddelerinin rumende parçalanma hızı ve derecelerinin kısa bir sürede hesaplanması avantajını vermektedir.

Naylon kese tekniği kullanılarak yapılan ilk araştırmalarda kanül takılmış koyunların rumeninde yem maddelerinin sindirilmelerini incelemek amacıyla suni elyaf ve çok ince ipekten yapılmış silindir keseler kullanılmıştır. Daha sonraki araştırmacılar ise keseler için suni elyaftan yararlanmışlardır. Naylon kese (dacron bag, nylon bag ve rumen bag) tekniği yem maddelerinin besleyici değerlerinin tesbiti ve rumende meydana gelen yıkılabilirlik olaylarının anlaşılması, geliştirilmesi için güçlü bir araç olmaktadır (62).

Son yıllarda yapılan çalışmalarla protein saptamalarının ve kaba yemlerin parçalanma derecelerini ve parçalanma oranlarını, sindirilme derecelerini ve oranlarını saptamak için naylon kese tekniği yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır (59).

1.2.1.1. Naylon kese yönteminin avantajları

Naylon kese yönteminin diğer yıkılabilirlik yöntemlerine göre bir çok avantajları vardır. Bu avantajlar şu şekilde özetlenmektedir.

1) Yem maddelerinin sindirilme derecelerinin tesbit edilmesinde kullanılan basit, hızlı, doğru, etkili bir yöntemdir.

2) Metod fizyolojik olduğu için in-vivo olarak besinlerin yararlanabilirlik tayinleri, diğer tekniklere göre standart olarak değerlendirilmektedir.

3) Bu yöntem ile çok sayıda yem maddelerinin aynı anda ve kısa sürede sindirilebilirlik dereceleri saptanabilmektedir.

4) Yem olarak kullanılan atık ve yan ürünlerin yem potansiyelleri ortaya koyulabilmektedir.

5) Yemler hakkında, in-vivo sindirim denemeleri ve kimyasal analizlere göre daha doğru bilgi sağlanmaktadır.

6) Optimum rumen ortamının sağlanmasında, yemler ve yan ürünler arasında en uygun kombinasyon elde edilebilmektedir.

7) Çeşitli katkı maddelerinin, kaba yemlerin rumende parçalanma hızı üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri belirledebilmektedir.

8) Kimyasal ve biyolojik yöntemlerle muamele edilen düşük kaliteli kaba yemlerin yem değerleri ortaya çıkarılabilmektedir.

9) Hayvana verilen rasyonun rumende oluşturduğu ortama (sıcaklık, pH, tampon substratı, enzimler vb.) yakın bir ortamı in-vivo olarak sağlayarak, in-vitro ortamın

hazırlanması güçlüğü ortadan kaldırmaktadır.

10) Kaba yemler üzerine, saplementlerin pozitif ve negatif etkileri ortaya konulabilmektedir (56,59,60,62,95).

1.2.1.2. Naylon kese tekniğinin dezavantajları

Her tekniğin üstünlükleri yanı sıra bir takım sınırlamalarada sahip olduğu unutulmamalıdır.

1) Yem örnekleri naylon kesede bulunduğundan çiğneme ve geviş getirme ile herhangi bir parçalanma olmamaktadır.

2) Yem ancak uygun bir parçacık büyüklüğüne parçalandıktan sonra rumende ayrılabilir.

3) Yem materyalinin keseyi terketmeye yetecek küçüklükte bir ölçüye parçalanması gerekmektedir. Burda basit kimyasal bileşiklere tam bir parçalanma olmadığı unutulmamalıdır (62).

1.2.1.3. Naylon kese tekniğinin uygulanması

Bu tekniğin uygulanması için hayvan materyali olarak rumen gelişimini tamamlamış ergin, koyun, keçi ve sığırlar rumenlerine kalıcı kanül takılarak kullanılmaktadır. Kanül genişliği naylon keselerin kolayca girip çıkacağı kadar genişlikte olmalıdır. Koyunlarda 2.5-4.0 cm, sığırlarda ise daha geniş iç çaplı kanül kullanılması önerilmektedir (59, 60). Kullanılacak olan yem numunelerinin sindirilebilmesini, optimum rumen mikrobiyel koşullarının sağlanabilmesi ve yaşama payı için gerekli olan besin maddelerini içeren rasyonlarla, hayvanların beslenmeleri öğütlenmektedir (60).

1.2.1.4. Naylon keselerin özellikleri

Rumene koyulacak keseler, rumen ortamından etkilenmeyecek bir materyalden yapılmalıdır (naylon, dacron gibi). Keselerin ebatları büyük ve küçük ruminantlar için farklı büyüklükte olması tavsiye edilmektedir. Koyunlar için 9x14 cm ebadındaki keselerin yeterli olduğu bildirilmektedir (59,60,62).

Naylon kumaşın özel dokumasından oluşan gözenek büyüklüğünde önem taşımaktadır. Gözenek genişlikleri öyle ayarlanmalıdır ki rumen mikroorganizmaları ve rumen sıvısı kolaylıkla kese içerisine girip çıkabilmelidir. Böylelikle biriken gazın çıkması sağlanacak ve naylon keselerin rumen sıvısında yüzmesi engellenebilecektir. Yapılan araştırmalar sonucunda, kullanılacak olan naylon keselerde gözenek genişliğinin 40-60 µm arasında olması gerektiği önerilmektedir (56).

Yapılan bir çalışmada (55) öğütülmüş soya fasulyesi küspesinin 6,20,40 ve 59 µm gözenek genişliğindeki keselerle 80,102 µm gözenek genişliğindeki keselerin yıkılabilirlikleri karşılaştırılmıştır. Gözenek genişliğinin 6 ve 20 µm olduğu in-situ denemede kuru madde ve azot yıkılabilirliğinin düşük, 80 ve 120 µm olması halinde ise kuru madde ve azot yıkılabilirliğinin yüksek olduğu saptanmıştır.

Benzer amaçla yapılan bir başka çalışmada (93), soya fasulyesi küspesinin ve tahılların fermentasyon yan ürünlerinin kuru madde ve azot yıkılabilirliği 52 µm gözenek

genişliğinde keseler kullanıldığında, 5 µm gözenek genişliğindeki keselerden daha yüksek bulunduğu kaydedilmektedir.

Yine diğer bir araştırmada (87), gözenek genişliğinin artmasıyla hücre duvarı unsurlarının da sindiriminin arttığı gösterilmektedir.

Küçük gözenek genişliğindeki (10 µm'dan küçük) keseler kullanıldığı zaman keselerde gaz birikmesi sonucu rumen sıvısında yüzdüğü bildirilmektedir (57,86).

Yapılan bir çalışmada (93), 52 µm'dan küçük gözenek genişliği olan keseler inkübasyon için kullanıldığında, hesaplamalarda düşük yıkılabilirlik değerleri bulunmuştur. Yani daha küçük gözenek genişliği olan keselerle çalışıldığında, sindirilmiş artıkların rumene geçişi azalmış gibi görüldüğü belirlenmiştir.

1.2.1.5. İnkübe edilecek örnek büyüklüğü

Örnek büyüklüğü, homojen sonuçların elde edilmesi ve varyasyonların azaltılması açısından önem taşımaktadır. Özellikle kaba yemlerin öğütülmesiyle, her birimdeki yüzey alanı artar, bu da mikrobiyal aktivite için etki yüzeyini arttırmaktadır (56).

Rumende inkübe edilecek yem maddeleri, örnek büyüklüğü 2.5-3.0 mm olacak şekilde öğütülür. Kaba yemler ve tahıllarda yine aynı büyüklükte kullanılması önerilmektedir. Öz su bakımından zengin yemler 60 °C'de sabit ağırlık kazanıncaya kadar kurutulup aynı şekilde parçalanabilir. Silaj

için ise materyal dondurulup, 5 mm büyüklüğünde kıyılarak kullanılması tavsiye edilmektedir (59,60,62).

Soya fasulyesi küspesi, balık unu gibi bazı protein saplementleri , kepek, mısır gluten unu, mısır gluten yemi gibi kimi yan ürünlerin öğütülmeksizin kullanılması önerilmektedir (56).

Yapılan bir çalışmada (88), kaba yemlerin 0.28, 0.42 ve 0.84 mm öğütüldüğünde kuru madde yıkılabilirliğinde farklılık bulunmadığı belirtilmektedir. Başka bir çalışmada (27) ise örnek büyüklüğünün 0.6 mm'den daha küçük olmasının, örnekte topaklanmalara sebep olduğu, böylece sindirim oranının azaldığı kaydedilmektedir. Soya fasulyesi küspesinin 1, 2, 5 mm öğütülerek ve öğütülmemiş halde 59 µm gözenek genişliğindeki keselerde inkübe edildiğinde kuru madde ve azot yıkılabilirliği arasında fark bulunamadığı belirtilmektedir (55).

1.2.1.6. İnkübe edilecek örnek miktarı

Örnek miktarı kesenin büyüklüğüne bağlı olarak, kuru kaba yemler için ortalama 2.5-3.0 g, protein saplementleri için yaklaşık 5.0-6.0 g naylon keselere tartılması önerilmektedir (60,67). Optimum örnek miktarı, rumen inkübasyonu sonucunda kimyasal analizler için yeterince kalıntı sağlayacak ölçüde olması gerektiği bildirilmektedir (56).

Yapılan bir çalışmada (27), 1 mm büyüklüğünde öğütülmüş sorgum tanesinin, 3 ve 6 saatlik inkübasyonunda örnek miktarı 2 g'dan 10 g'a çıkarıldığında kuru madde yıkılabilir-

lirliğinde bir fark bulunamamıştır.

Çeşitli kaba yem kaynaklarının kuru madde yıkılabilirliğini saptamak amacıyla yapılan bir çalışmada (90), 9x17 cm'ye karşılık 13x21 cm ebatlı keselerle 2.5 ve 5 g örnek miktarı karşılaştırılmıştır. Örnek ağırlığı ile torba yüzey alanı oranı 4.6'ya karşın 8.2 ve 9.2'ye karşın 16 mg/cm² olduğunda kuru madde yıkılabilirliği % 3 - 8 birim kadar azaldığı belirtilmektedir.

1.2.1.7. Rumende keselerin pozisyonu

Naylon keseler içersine örnekler konulup ağzı sıkıca bir lastikle bağlandıktan sonra koyunlarda 25 cm uzunluğunda, sığırlarda ise 50 cm uzunluğunda kalın plastik borulara eşit aralıklarla bağlanmalıdır. Borular bir uçları rumen kanülünün kapağına tesbit edilerek rumenin ventral boşluğuna yerleştirilir. Keselerin rumende sıvı ve katı fazla birlikte serbestçe hareket edebilmesi sağlanmalıdır (59,60,67).

1.2.1.8. Rumende keselerin inkübasyon süreleri

Rumende inkübasyona maruz bırakılacak yem maddelerinde en duyarlı parçalanma eğrisini belirlemek oldukça önem taşımaktadır. Buna göre saman gibi sellülozlu kaba yemlerin uygun inkübasyon aralıkları genelde 8, 16, 24, 48 ve 72 saat, protein saplementleri için ise 4, 8, 16, 24 ve 48 saat olarak belirtilmektedir. Bu saatler parçalanmada gerekli olan potansiyel dereceye ulaşmak için belirlenmiş sürelerdir. Eğer son saatler arasında büyük farklılık olursa

asimtot değere ulaşınca kadar inkübasyona devam edilmesi önerilmektedir (60,62).

1.2.2. Yıkılabilirlik Üzerine Hayvanın Etkisi

In-situ sindirim tekniklerinde koyun, keçi, sığır ve at gibi birçok hayvan türü kullanılabilir. Koyun ve sığırları benzer rasyonlarla yaşama payı düzeyinde besleyerek rumen metabolitlerinin belirlenmesi amacı ile yapılan bir çalışmada (75), koyunlarda ruminal amonyak azotu düzeyinin sığırlardan yüksek olduğu, uçucu yağ asitleri konsantrasyonunun ise koyunlarda düşük olduğu gözlenmiştir.

Düşük kaliteli kaba yemlerin koyunlar tarafından sığırlara göre daha iyi sindirilebildiği belirtilmektedir (1,5,6). Buğday samanı temeline dayalı rasyonlarla beslenen koyun ve keçilerde yapılan bir çalışmada (44) nötral deterjan fiber, asit deterjan fiber, selüloz ve permanganat lignin sindirilebilirliğinin koyunlarda keçilere oranla daha yüksek olduğunu kaydedilmektedir. Koyunlarda keçilere oranla rumen pH'sı yüksek, ruminal ozmotik basınç düşük, propiyonik asitin molar konsantrasyonu düşük, bütirik asitin molar konsantrasyonunun yüksek olduğu, asetik asitin ise hayvan türlerinde farklı bulunmadığı ifade edilmektedir.

1.2.3. Yıkılabilirlik Üzerine Rasyonun Etkisi

Rasyonların, hem kaba yemlerin hemde protein supplementlerinin yıkılabilirliği üzerine etkisi yapılan çalışmalarla bulunmuştur (24,34,37,84,93). Yapılan araştırmalarda

kaba yem rasyonları ve konsantre yem rasyonları ile yoğun olarak beslenen hayvanların rumenlerinde inkübe edilen bitkisel kaynaklı protein saplementlerinin daha yavaş yıkıldığı saptanmıştır (59,93).

Yüksek selüloz içeren bazı yemlerin maksimum kuru madde kayıp hızına ulaşabilmesi için rumende daha uzun süre bırakılması gerekmektedir (54). Bunun yanında kaba yemler ile birlikte, kolay fermente olabilen enerji kaynaklarının verilmesinin ham selülozun sindirilme oranını azalttığı kimi araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (24,34).

Hayvanlara fazla miktarda konsantre rasyonlar verildiği zaman, normal ruminasyon ve salivasyon azalmakta, rumende pH'nın düşmesi ile saplementlerin hızlı mikrobiyal fermentasyonu yanında, buffer kapasitesinde azalma meydana gelmekte ve pH'daki değişimde selülozisi etkilemektedir (25). Rumen mikrobiyal fermentasyonundaki değişiklik, rumen mikroorganizmalarının enerjiyi kullanmasındaki artış sonucu, selülozun parçalanmasının azalması ile açıklanmaktadır (50). Rasyonun ham protein düzeyi arttıkça inkübe edilen yem maddelerinin ham protein yıkılabilirliğinde arttığı belirtilmektedir (37).

1.2.4. Rasyon Proteininin Rumende Yıkılabilirliği

Kaba yemlerde, küspelerde ve tahıllarda bulunan proteinlerin yaklaşık olarak % 20 - 100'ü eriyebilir durumdadır. Buna karşın, serum albumin, ovalbumin, chloroplast protein ekstraktı gibi eriyebilir proteinler, soya fasülyesi

küspesi ve kolza küspesindeki eriyebilir proteinler rumende yıkılabilirliğe karşı değişik dirençlere sahiptir (45). Bunun yanında proteinlerin kimyasal yapılarında bulunan disülfid bağları ve muhtemelen taninler rumende proteinlerin yıkılabilirliği üzerine büyük etki göstermektedir. Eriyebilen proteinlerin yıkılabilirlik oranlarını etkileyen kimyasal faktörlere ilaveten, partiküllerin fiziksel karakterleri de proteinlerin enzimatik fonksiyonlara erişebilmesini etkilemektedir. Mikrobiyal proteazdan etkilenen proteinin yüzeysel alanı, fibröz proteinlerin formasyonu, formaldehid ile muamele edilme ve lipid ya da diğer suda eriyebilen kısımlar tarafından proteinin çepeçevre sarılması ile azaltılmaktadır. İşte bu substratların parçalanma oranları korunmuş proteinlerin yıkılma oranlarını büyük ölçüde etkilemektedir (68).

Ruminantların protein ihtiyacının belirlenmesinde yemlerin ham protein ve sindirilebilir ham protein içerikleri dikkate alınmaktadır. Ruminantların beslenmesinde, protein kaynaklarının en ekonomik şekilde kullanılması ve ihtiyaçlarının tam olarak karşılanabilmesi için, yem protein içeriğinin ne kadarının rumende, ne kadarının barsaklarda sindirildiğinin her yem için ayrı ayrı belirlenmesi gerekmektedir.

Son yıllarda üzerinde en fazla çalışma yapılan konulardan biri de by-pass ya da korunmuş proteinlerdir. By-pass protein deyimi rumenden sindirilmeden geçen ve sindirim kanalının diğer bölümlerinde sindirilip absorbe olan yem orjinli proteinlerdir. By-pass proteinler genç büyümekte

olan ruminantlarda ve özellikle yüksek verimli süt ineklerinde önem taşıtmaktadır. Bu hayvanların rasyonları hazırlanırken protein ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığı titizlikle incelenip, karşılanmadığı takdirde rasyonun by-pass protein miktarını yükseltecek önlemler alınmalıdır (16,26). Nylon kese çalışması sonucunda elde edilen etkin protein yıkılabilirliği değerlerinden yararlanılarak yemlerin by-pass protein değerlerini hesaplamak mümkün olmaktadır (17).

Proteinlerin peptitlere ve aminoasitlere parçalanması bakteriyel proteazlar ve peptidazlarla olmaktadır. Bu durumda oluşan aminoasit ve peptitlerin bir kısımda daha ileri safhalarda fermentatif yıkıma uğrayarak amonyak, uçucu yağ asitleri ve karbondioksite dnşrlenir. Rumende oluşan amonyak da, bakterilerin üremesi ve yaşamlarını sürdürebilmesi için, gerekli olan başlıca azot kaynağını teşkil etmektedir.

Rumende bulunan bakteriler büyüme ve gelişme için amonyak azotunu kullanabilmektedir. Tüketilen protein ve rumende parçalanan protein miktarı düşük olduğunda amonyak yetersizliği, bakterilerin büyüme ve gelişmesinde yavaşlama, rumende yem maddelerinin sindirilme derecesi ve oranında azalmaya neden olabilmektedir (26).

Rumende amonyağın kaynağını proteinler, peptidazlar ve aminoasitler, ayrıca diğer eriyebilir azotlu bileşikler oluşturmaktadır. Üre, rik asit ve nitratlar rumende hızlı bir şekilde amonyağa çevrilirler. Rumende şekillenen amonyağın bir kısmı bakteriyel protein sentezinde kullanılırken, bir bölümü de rumen duvarından emilerek karaciğerde üreye

dönüştürülür. Karaciğer üresinin % 50'si rumino hepatik azot dolaşımı ile tekrar rumene gelmektedir. Bunun yanında rumende optimal mikrobiyal protein sentezinin ruminal amonyak yoğunluğu ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (10). Endojen ve eksojen üre, rumende rasyon tipine bağlı olarak değişiklik gösteren üreaz etkisiyle hızlı bir biçimde parçalanırsa, amonyak oluşum hızı çoğu zaman protein sentezinin hızını aşar ve azot kaybı şekillenir (79). Bu nedenle hayvanlara yüksek düzeyde verilen üreli rasyonlar rumende amonyak düzeyini yükseltmekte ve toksikasyonlar şekillenebilmektedir (10,34).

Satter ve Slyter (72), maksimum mikrobiyel protein sentezinin olabilmesi için rumen amonyak konsantrasyonunun 5-8 mg/100 ml olması gerektiğini bildirmektedir. Buna karşın diğer bir araştırmada (40), optimum amonyak düzeyinin 15-20 mg/100 ml olması gerektiğini belirtmektedir. Rumen sıvısında amonyak azotu miktarı 170 mg/100 ml'ye ulaştığı zaman üre zehirlenmesi görüldüğü bildirilirken (43), diğer bir araştırmacı (80) ise, rumen amonyak konsantrasyonunun 100 mg/100 ml'ye ulaşması halinde zehirlenme görüldüğünü saptamıştır.

Rumen sıvısı pH'sı normal koşullar altında 5.5-6.5 arasındadır. Tükürükte bulunan fosfat ve bikarbonatlar tampon etki gösterir. Buna ilaveten asitlerin hızlı bir şekilde emilmesine yardımcı olarak pH'nın sabit kalmasını sağlamaktadır. Bütün bunların yanı sıra pH genellikle rasyonun bileşimine, yemin kısa sürede tüketilmesine ve rumende kalış süresinin uzamasına bağlı olarak yemlemeden 2-6 saat sonra en düşük düzeyine ulaşmaktadır. Bunu takiben ikinci bir

yemlemeye kadar hafif bir yükselme olmaktadır (70). Rumende pH'nın düşmesi (5.5'in altına) amonyağın rumen duvarından emilme derecesini yavaşlatmakta, bu da daha fazla miktarda amonyağın protein sentezinde kullanılmasına neden olmaktadır (35). Rumen sıvısında pH'nın yükselmesi ise (6.5'in üzerine) amonyak absorpsiyonunun hızlanmasına sebep olmaktadır (30). Bu nedenle özellikle üre ve diğer NPN bileşikleri kapsayan rasyonlarla beslemede rumen sıvısı pH'sının optimal düzeyde kalması rumende metabolik olayların düzenli bir şekilde işlenmesini sağlayabilmektedir. Diğer yandan da uçucu yağ asitleri ile pH arasında negatif bir ilişki bulunduğu kaydedilmektedir(11).

Rasyondaki protein ve karbonhidratların mikrobiyel fermentasyonu sonucu uçucu yağ asitleri, metan, karbondioksit ve amonyak oluşmaktadır. Rumende mikrobiyal fermentasyon sonucu oluşan uçucu yağ asitleri miktarı rasyonun bileşimine göre değişmektedir. Özellikle selülozca zengin kaba yemler asetik asitin yükselmesine neden olurken, konsantre yem oranı arttıkça, asetik asit oranı düşer ve buna karşılık propriyonik asit yükselir.

Koyunlar üzerinde yapılan bir çalışmada (63), arpa temelinde dayalı rasyona balık unu ve üre eklenerek beslenen koyunlarda bu saptanmaların besin maddelerinin rumende yıkılabilirliği ve uçucu yağ asitleri üretimi üzerine etkisi incelenmiştir. Yapılan araştırma sonunda rasyonlara üre ilave edilmesinin, uçucu yağ asit üretimi ve fermentasyonu azalttığı saptanmıştır.

Rumen kanülü takılmış besi sığırları yeşil kaba yem

karması ve konsantre yem ilave edilerek beslenmişler ve bu hayvanlarda protein ve ham protein yıkılabilirliği araştırılmıştır (53). Taze kaba yemlerle beslenen sığırlarda rumen pH'sı 5.93, amonyak azotu konsantrasyonu 16.36 mg/dl, olarak belirlenmiş olup 3 kg konsantre yem ilave edildiğinde ise amonyak azotu konsantrasyonu 15.26 mg/dl bulunmuştur. Total uçucu yağ asitleri konsantrasyonu ortalama 193 mmol/l bulunup bir günlük muamelelerde varyasyonlar etkilenmemiştir. Hayvanlar yalnızca taze otla beslendiğinde a: % 16.6, b: % 82.4, c saat⁻¹: % 3.07 yıkılabilirlik 61.5 bulunurken kaba yeme ilaveten 3 kg konsantre yem verildiğinde a: % 7.5, b: % 92.5, c saat⁻¹: % 3.13 yıkılabilirlik % 58.3 bulunup ne protein yıkılabilirliği ne de etkin protein yıkılabilirliği arasında farklılık bulunmamıştır.

Ankara keçilerinin farklı protein kaynakları ve mineral madde ilavesinin rumende uçucu yağ asiti üretimine etkisini saptamak amacıyla yapılan bir araştırmada (66), çayır otu, buğday kepeği, melas içeren bir A rasyonu, bunlara ilaveten üre içeren B rasyonu ve üre yerine ayçiçeği küspesi içeren C rasyonu ile beslenmişlerdir. Rumen sıvılarında ortalama toplam uçucu yağ asit konsantrasyonu A, B ve C rasyonlarında sırasıyla 97.6-120.6, 81.6-97.6 ve 103.0-119.6 mmol/l aralıklarında bulunmuştur. Aynı araştırmada rumen sıvısında pH değerlerinin A, B ve C rasyonlarında sırasıyla 5.78-5.95, 6.04-6.18 ve 5.60-5.66 olduğu saptanmıştır. Rumen sıvısında ortalama amonyak konsantrasyonu ise A, B, C rasyonlarında sırasıyla 82.3-126.6, 187.6-305.3 ve 116.6-382.0 mg/l olarak bildirilmektedir.

Merinos toklularda naylon kese tekniği kullanılarak yapılan bir araştırmada (81), buğday samanını %4 üre ve %4 üre + % 8 - 12 melas ile muamele edildikten sonra 24, 48, 72 saatlik rumen inkübasyonları yapılmıştır. Yıkama kaybı dikkate alınmadan yapılan hesaplamalar sonucu kuru madde yıkılabilirliği sırasıyla 24.saatte; % 41.27, 50.04, 47.77, 44.27, 48. saate; % 56.62, 62.13, 61.61, 60.19 ve 72. saatte; % 61.13, 64.40, 63.71, 60.84 bulup ve samanını üre ve melasla muamelesinin rumende kuru madde kaybını hızlandırdığını belirtmektedirler.

Tuncer ve ark. (85), arpa samanının NaOH, NH₃, Amonyak+su ve üre ile muamele ederek Akkaraman toklularda kuru madde yıkılabilirliğini belirlemek amacıyla naylon kese tekniği kullanarak bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırma sonunda samanını NaOH ile muamele edilmesinin sindirilme derecesini diğer kimyasal maddelere oranla daha çok arttırdığını, buna karşılık pratikte uygulanışının zor olması ve ekonomik olmayacağı gibi nedenlerle kullanılmasını önermektedirler. Yapılan araştırmada samanını NH₃ ve su ile muamelesinin gerek amonyak ve gerekse üre ile muamele edildiğinde, kontrol grubuna göre yıkılabilirliğini daha yüksek tespit etmişlerdir.

1.2.5. Karbonhidratların Rumende Yıkılabilirliği

Ruminantlar yaşama, büyüme, gebelik, süt verimi gibi çeşitli fonksiyonları için ekstra enerjiye ihtiyaç gösterirler. Ruminantlarda enerjinin büyük bir kısmı karbonhidratlardan sağlanır.

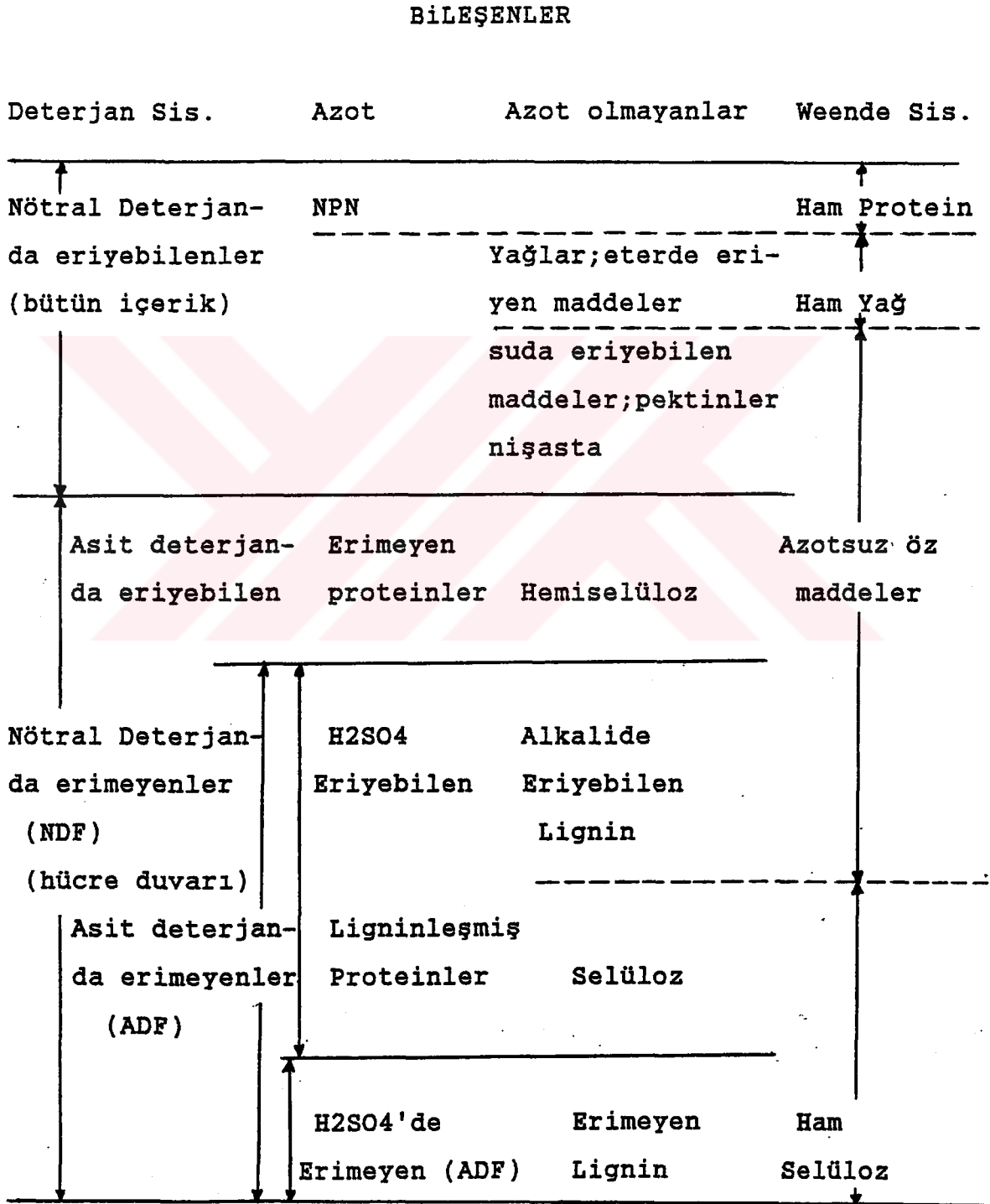
Selüloz, rumen aktivitesinin ve süt yağı düzeyinin kontrolü için ruminant rasyonlarında anahtar rol oynamaktadır. Yüksek selüloz düzeyi rasyonların enerji konsantrasyonlarını azaltır, diğer besin maddelerinin sindirim düzeyini düşürür ve yem tüketiminin de sınırlandırılmasına neden olur. Bu yüzden yemlerdeki selüloz oranının bilinmesi gerekmektedir. Yemlerin selüloz analizleri uzun bir tarihi geçmişe sahiptir. 17. yüzyıldan beri bu çalışmalar yapılmaktadır. Bu metodlar da zamanla eksiklik bulunmuş ve bunu gidermek için yeni metodlar geliştirilmeye başlanılmıştır (94).

Kaba yemlerin besleyici değerlerini tesbit etmek amacıyla P. J. Van Soest tarafından 1963 yılından beri yapılan bir takım çalışmalarla Deterjan Analiz Sistemi geliştirilmiştir. Deterjan analiz sistemi ile weende analiz sisteminin organik madde içeriğine göre karşılaştırılması şekil 1.1'de gösterilmektedir (48).

Deterjan kullanılarak kaba yemler iki fraksiyona ayrılmıştır, bunlar;

1. Nötral deterjan fiber fraksiyonu (NDF),
2. Asit deterjan fiber fraksiyonu (ADF)'dur.

Şekil 1.1. Deterjan Analiz Sistemi ve Weende Analiz Sisteminin Organik Madde İçeriğine Göre Karşılaştırılması Sınıflandırılması



1. Nötral deterjan fiber fraksiyonu; yemlerin bitki yapısını ve hücre duvarı materyalini oluşturan nötral deterjan fiber; hemiselüloz, selüloz, lignin, ligninleşmiş azot ve erimeyen külden oluşmaktadır. Bunlar nötral deterjan solüsyonunda erimezler ve hayvanlar tarafından uygun şekilde parçalanırlar. Düşük nötral deterjan fiber oranı hayvanların daha çok yem almalarına neden olur ve bu da yem tüketimini olumsuz yönde etkiler (26). Nötral deterjan fiber genelde hücre duvarı olarak isimlendirilir ve ruminant yemlerinde, selüloz içeriğinin hesaplanmasında daha doğrusu tahmin edilmesinde en iyi sonuçları verir. Nötral deterjan fiber aynı zamanda yem tüketimi, ruminasyon ve total çiğneme zamanıyla da yüksek ilişkisi vardır. Bütün bunlara ilaveten süt ineği rasyonlarının hazırlanmasında efektif selülozun hesaplanması için nötral deterjan fiberden yararlanılır (94).

Süt ineklerinde yapılan bir araştırmada (33), kaba yem kaynağı olarak mısır silajı ve kuru ot kullanıldığı zaman total rasyonun NDF düzeyleri ve bununla değişen, % 3.5 yağlı süt verimleri şöyle bulunmuştur. NDF % 28 - 32 olduğunda 31.8 kg'ın üzerinde süt elde edilirken, NDF % 38'in üzerine çıktığında süt verimi 15.9 kg'ın altına düşmüştür.

2. Asit deterjan fiber fraksiyonu; asit deterjan fiber, selüloz, lignin ve erimeyen külden ibarettir. Asit deterjan fiber ham selülozdan silika kapsamı yönünden farklılık gösterir. Bitkilerde bulunan silika ve lignin *invivo* sindirimin düşük olmasına neden olur. Asit deterjan fiber, kaba yemlerin sindirilebilirliğinin indikatörüdür.

Nötral deterjan fiber, asit deterjan fibere göre daha yüksek değerdedir. Çünkü asit deterjan fiber hemiselüloz içermemektedir. Asit deterjan fiber miktarı düşük olan yemler, hayvanlar tarafından daha iyi sindirilmektedir. Bu nedenle de yemlerde asit deterjan fiber düzeyinin düşük olması istenen bir özelliktir (26).

1.2.6. Inkübasyonda Kullanılan Yem Maddeleri

1.2.6.1. Fiğ tanesi

Baklagillerden olan fiğ (*Vicia sativa* L.) hem kaba yem hemde tane yem olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde daha çok tanesi için yetiştirilen fiğin 1988 yılı istatistiklerine göre üretimi 184 bin tondur (82). Fiğin değişik formları vardır. Bunlar çiçek renkleri, tane irilikleri ve renkleri bakımından farklıdır. Fiğ tanesi % 25-30 ham protein içermektedir. Ancak ham selüloz miktarı diğer yemlik baklagil tohumlarından daha düşüktür.

Baklagil tane yemlerin rumende mikrobiyel yıkılabilirliği ile ilgili bilgiler çok azdır. Yapısında bulunan bazı antinutrisyonel faktörler fiğin kullanımını sınırlamaktadır. Süt ineklerinin rasyonlarına günde 3 kg'a kadar rahatça katılabileceği bildirilmektedir. Besi sığırlarında da öğütülmüş fiğin iyi bir besi yemi olarak kullanılabilceği belirtilmektedir.

Fiğ tanesinin sindirilebilir besin madde miktarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (71), 51.2 ± 0.4 kg canlı ağırlığında 4 adet erişkin merinos koç bireysel

metabolizma bölmelerinde 18 gün süreyle 600 g fiğ tanesi (bütün yada kabaca kırılarak) ile beslemişlerdir. Altıncı günden sonra gübre ve idrar numuneleri toplayarak fiğ tanesinin yaptıkları analizlerde sindirilebilir besin madde miktarları sırasıyla: Kuru madde % 82.7-84.0, organik madde % 84.1-85.7, ADF % 61.5-53.7, Ham enerji 85.4-83.7 MJ/kg ve azot % 77.9-78.7 olarak saptanmıştır. Günlük azot retensiyonu 3.2 ve 5.7 gramdır. Tanenin sindirilebilir enerjisi de 15.9 MJ/kg olarak kaydedilmiştir.

Baklagil tanelerinin yıkılabilirlik oranı üzerine partikül büyüklüğünün büyük etkisi vardır. Bu konuda yapılan bir çalışmada (58), baklagil tanelerinin 2.5 mm ve 4.5 mm partikül büyüklüğü karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda 4.5 mm büyüklüğünde öğütülen baklagil danelerinin daha yavaş yıkılmasına rağmen rumende tam olarak 24 saat sonra parçalandığı belirtilmektedir. Diğer bir çalışmada (28), ise kaba olarak öğütülmüş baklagil tanelerinin protein yıkılabilirliği, yağlı tohum küspelerinden daha düşük bulunmuştur. Ayrıca baklagil tanelerinin sadece % 9'unun 75 µm'lik gözekten geçebildiği hesaplanmıştır. Bu da yıkılma oranının hızlı olamayacağını göstermektedir.

Bazı baklagil tanelerinin, kuru madde ve azot yıkılabilirliklerini saptamak için yapılan bir araştırmada (2), bezelye, acı bakla, fiğ, burçak 120°C'de 30 dakika otoklava edilerek ve edilmeden naylon keselerle koçların rumenlerinde inkübe edilmişlerdir. Fiğ dışındaki baklagil tanelerinin ısıyla muamele edilmeden yıkılabilirliği protein için % 88'den fazla bulunmuştur. Bezelye ve lupin tanelerinde

ısıyla muamele proteinin etkin yıkılabilirliğini azaltmıştır. Buna karşılık burçak ve baklada proteinin etkin yıkılabilirliği tedricen azalırken, fiğ tanesinde hemen hemen değişmemiştir.

1.2.6.2. Kanola küspesi

Kolza yağlı tohumların en önemlilerinden birisidir. Türkiye'de üretimi son yıllarda önemli düzeylere ulaşmıştır. 1988 yılı istatistiklerine göre üretimi 1.4 milyon ton düzeyindedir (82). Kolzanın iki tür ürünü vardır bunlar yağı ve küspesidir. Kolza yağında erusik asit bulunması nedeniyle insan beslenmesinde kullanımı sınırlıdır. İçerdiği antinutrisyonel faktörlerden dolayı özellikle kanatlıların ve domuzların tüketimini sınırlar (69). Yapılan bitki ıslahı çalışmaları ile erusik asit düzeyi % 50'den % 5'e kadar düşürülmüştür. Kanada'lı bitki yetiştiricileri erusik asit düzeyini % 5'in altına indirmeyi başarmışlardır. Böylece "Kanola" doğmuştur. Bugün kanola diye bilinen varyetenin hem erusik asit hemde glikosinolat düzeyleri düşüktür. Kolza tohumunda % 21.4 ham protein, % 5.7 ham selüloz, elde edilmiş yöntemine göre küspesinde ise % 34-39.5 ham protein ve % 8.6-15.5 ham selüloz bulunmaktadır. Ham protein sindirilebilirliği sığırlarda % 84, kanatlılarda % 73 dür. Kanola küspesi süt inekleri ve besi sığırlarına % 5-10 düzeyinde, eğer glikosinolat ve erusik asit düzeyleri düşükse % 20-30'a kadar katılabilmektedir (73).

Kanola küspesinin naylon kese yöntemi kullanılarak yıkılabilirlik derecelerini saptamak amacıyla yapılan bir

çalışmada (49), a % 27.8, b % 42.8, c saat⁻¹ % 4.3 bulunmuştur. Etkin protein yıkılabilirliği ise % 47.6 olarak bildirilmektedir. Kanola küspesinin 110°C'de 2 saat ve 120°C'de 20 dakika ısıyla muamelesi sonucunda etkin protein yıkılabilirliği azaldığı ve buna bağlı olarak eriyebilen fraksiyon (a) ve yıkılma hızı oranı (c) da protein yıkılabilirliği ile birlikte azaldığı tespit edilmiştir.

Yapılan bir araştırmada (51), kanola küspesinin 0.08 saat⁻¹ rumenden fraksiyonel çıkış hızında kuru madde ve efektif protein yıkılabilirliği sırasıyla % 60.9 ve 66.6 olarak bildirilmektedir.

Değişik yem ham maddeleri kullanılarak yapılan başka bir çalışmada (14), kanola küspesinin in-vitro ve in-situ protein parçalanma derecesi, pasaj hızı 0.05 saat⁻¹ de in-vitro çalışmada % 75, in-situ denemede ise % 52 olduğu kaydedilmektedir.

Holştayn ineklerde farklı yem maddelerinin in-situ kuru madde ve ham protein yıkılma oranlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır (20). Yapılan araştırmada, 3.5 x 5.5 cm ebadında torbalarda 1 g örnek inkübe edildiğinde ham protein yıkılabilirliği % 90, kuru madde yıkılabilirliği ise % 83.70 olarak tesbit edilmiştir. 7.0x11.0 ebadında ve 5 g örnek tartılan keselerde ham protein yıkılabilirliği % 92.2, kuru madde yıkılabilirliği % 83 şeklinde bulunmuştur.

Yapılan diğer bir araştırmada (74), kanola küspesi;

alkol-şeker-formaldehid kompleksi kullanılarak 0, 0.4 ve 0.8 g formaldehid/100 g(ham protein) ile muamele edilmiştir. Rumen kanülü takılmış olan koyunlarda naylon kese metoduyla ham protein yıkılabilirliği ölçülmüştür. Hayvanlar deneme rasyonu olarak, kuru ot, silaj ve arpanın 1:1:1 oranlarında beslendiğinde, kanolanın formaldehidle muamelesi sonucu ham protein yıkılabilirliği önemli miktarda azalmıştır. Muamele edilmeyen kanola küspesinde 9 saatlik inkübasyon sonucunda ham protein yıkılabilirliği % 64.2, 0.49 HCHO/100 g ile muamele edildiğinde % 30.5 ve 0.89 HCHO/100 g ile muamele edildiğinde ise % 9'a düşmüştür.

Holştayn ineklerde, rumende yıkılan proteinin intestinal kullanılabilirliğini tesbit etmek için yapılan bir başka çalışmada (12), kanola küspesinin 8 saatlik rumen yıkılabilirliği % 69.7, rumende yıkılmayan proteinin intestinal kullanılan miktarı ise % 79.2 olarak kaydedilmiştir.

Kanola küspesinin koyunlarda naylon kese tekniği kullanılarak rumen yıkılabilirliğini araştırmak amacıyla yapılan bir araştırmada (28), bazal rasyon olarak yonca otu kullanılmıştır. Araştırma sonunda a: % 20.73, b: % 72.06 ve c saat¹ : 0.107 olarak, efektif yıkılabilirlik ise % 72.4 şeklinde bulunmuştur.

1.2.6.3. Kanatlı gübresi

Kanatlı gübresinin miktarı ve kimyasal kompozisyonu; hayvanın ticari niteliğine (broyler ve yumurta tavuğu), verim düzeyine, yaşına, ağırlığına, hastalık durumuna,

yemleme şekline, yem tüketimine, kümes tipine, altlığın cinsine, çevresel koşullara (iklim), elde etme ve kurutma tekniğine, kurutma ısısına ve süresine, depolama şartları gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (23,52,64,78).

Tavuklarda anatomik yapı gereği, idrar ve gübre kloakadan birlikte dışarı atılmaktadır. Bu nedenle gübre içinde belli düzeyde idrar da bulunmaktadır. Gübre içinde ayrıca sindirilmeyen yem maddeleri, epitel hücreler, barsak mikroorganizmaları yer almaktadır. Tavuk gübresinin organik maddelerinden en önemlileri; ürik asit, NH_3 tuzları, üre, kreatin, kreatinin, az miktarda aminoasitler, safra tuzları, pigmentler, hormonlar, vitaminler ve diğer bileşiklerdir (13,38,65).

Taze tavuk gübresi % 70 - 90 arasında su içermektedir, kuru madde miktarı ortalama olarak % 25 civarındadır (91). Kurutulmuş tavuk gübresinde toplam azot miktarı % 3 - 6 arasındadır. Bunun yaklaşık % 70'i idrardan, % 30'u ise gübreden kaynaklanmaktadır. Gübrede hamprotein miktarı ise % 18 - 36 arasında yer almaktadır (15).

Ruminantlar ürik asit dahil, protein niteliğinde olmayan azotlu bileşiklerden yararlanabildiği için, kurutulmuş tavuk gübresi, yüksek düzeyde protein potansiyeline sahiptir.

Ruminantlara verilen sığır gübresinin, kuru maddesinin % 35 - 50 oranında sindirildiği, ayrıca gübre kimyasal maddelerle muamele edildiğinde ve mısırla karıştırılarak koyunlara verildiğinde sindirilme oranının % 76'ya kadar

yükseldiği kaydedilmektedir (78,92).

Akkılıç ve ark. (3), yaptıkları bir çalışmada, kurutulmuş tavuk gübresini besi sığırlarına protein kaynağı olarak % 0, 15, 30 düzeylerinde rasyonlara katmışlardır. Deneme süresince hiçbir olumsuz etkiye rastlanmamıştır. Yapılan çalışma sonunda hayvanların günlük canlı ağırlık artışları sırasıyla; 774, 758, 729 g bulunup bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı ve böylelikle de tavuk gübresinin besi sığırı rasyonlarına % 30'a kadar katılabileceğini ortaya koymuşlardır. Yine aynı araştırmacılar (4), yaptıkları diğer bir araştırmada, kurutulmuş tavuk gübresini kuzu rasyonlarına % 0, 15, 30 oranında katmışlardır. Araştırma sonunda günlük canlı ağırlık artışları sırasıyla 176, 143, 140 g olarak saptanmıştır. Bir kg canlı ağırlık artışı için hayvanlar sırasıyla; 9.363, 10.710 ve 11.802 kg yem tüketmişlerdir. Canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur.

1.2.6.4. Pamuk tohumu kapçığı

Pamuk tohumu üzerinde 2 - 3 mm uzunluğunda lifler bulunur. Lifleri taşıyan dış kabuğa kapçık denilmektedir Pamuk tohumu kapçığı (çiğit kabuğu) pamuk tohumundan yağ çıkarılma sırasında elde edilen bir kaba yemdir. Fabrikasyon esnasında elde edilen kabuk oranı, işlenen pamuk tohumunun % 25'i civarındadır. Pamuk tohumu kapçığı üzerinde linter kalıp kalmaması, kabuk içerisinde tohum içi karışık olup olmasına göre besin maddeleri bakımından farklılık göstermektedir. Yüksek düzeyde selüloz ve düşük düzeyde de protein

içeren bir yemdir (26). Pamuk tohumu kapçığı % 3.5 - 10.6 arasında ham protein, % 40.8 - 49.6 oranında da ham selüloz içermektedir. Besin madde miktarları göz önüne alındığında geç biçilmiş çayır otu veya yulaf samanı değerindedir. Koyun ve sığırlar tarafından sevilerek tüketilir. Eğer iyi kaliteli yonca kuru otu ve proteince zengin yemlerle birlikte verilirse (eksik olan besin maddeleri tamamlanarak) daha yaygın bir şekilde kullanılabilir. Pamuk tohumunda bulunan linter saf selülozdur ve rumen mikroorganizmaları tarafından % 100 oranında sindirilmektedir (31).

Pamuk tohumu kapçığı, yüksek miktarda NDF oranına sahip olması nedeniyle, yüksek verimli süt ineklerinin rasyonlarına kaba yem olarak % 35'den fazla katılmaması gerektiği belirtilmektedir (57).

Pamuk tohumu kapçığı gibi yüksek selüloz içeren yem maddelerinin maksimum kaybolma hızına ulaşabilmesi için rumende daha uzun süre kalmaları gerekmektedir. Pamuk tohumu kapçığının, kuru madde yıkılabilirliğini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada (54), yonca otu ve ayrık otu temel rasyonu ile beslenen besi sığırlarında naylon kese tekniği ile yapılan denemelerde 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki kuru madde kaybı sırasıyla; % 10.3, 28.4, 32.3 ve 36.1, adi ayrık otu ile beslendiğinde ise % 10.3, 30.6, 36.5 ve 40.5 olarak bulunmuşlardır. Her iki rasyonla ayrı ayrı beslendiğinde ortalama kuru madde kaybı % 26.7 - 29.6 bulunup, bazal rasyonun pamuk tohumu kapçığının kuru madde kaybını etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Yapılan diğer bir çalışmada (36) ise, mısır kılıfı,

soya fasülyesi kabuğu, yulaf otu ve pamuk tohumu kapçığı gibi yan ürünler ile beslenen kuzularda bu yem maddelerinin besinsel değeri saptanmış ve hayvanların en fazla mısır kılıfı, sonra soya fasülyesi kabuğu, yulaf otu ve en sonda pamuk tohumu kapçığının değerlendirildiği gösterilmiştir. Bunun yanında bir başka araştırmada (42), pamuk tohumu kapçığının besi sığırlarında in vitro kuru madde yıkılabilirliği % 59.9 olarak saptanmıştır.

1.2.6.5. Fındık içi kabuğu

Anadolu, fındığın anavatanı ve en değerli türlerinin kaynağıdır. Dünyanın en nitelikli fındık çeşitlerine ve ayrıca kaliteli fındık üretimine elverişli geniş ekolojik alanlara sahiptir. Türkiye bu nedenle fındık konusundaki yeni atılımların kaynağını ve temelini oluşturabilecek, materyal, deneyim, bilgi birikimi, doğal kaynak ve potansiyele sahiptir. Türkiye günümüzde, dünya fındık üretiminin % 65 - 70'ini, ticaretinin % 70 - 75'ini gerçekleştirme gücüne sahiptir. Ayrıca fındık, giderek artan besin maddeleri gereksinimine, özellikle enerji kaynağı olarak büyük katkılarda bulunmakta, gıda sanayinin başlıca ham maddelerinden birini oluşturmaktadır (9). Son istatistiklere göre fındık üretimimiz 350 bin ton civarındadır (82).

Fındık içi kabuğu, fındığın beyazlatma işlemi esnasında elde edilmektedir. Bu yöntemde fındık 175°C'de fırında 15 dakika bırakılarak fındık içi ile kabuğunun ayrılması sağlanmaktadır. Beyazlatma oranına bağlı olmakla birlikte fındıktan % 2 - 3 oranında fındık içi kabuğu elde edildiği

bildirilmektedir (9).

Sütten kesilmiş iki aylık erkek merinos kuzularında yapılan bir çalışmada (39), kuzular % 10 - 20 düzeyinde fındık içi kabuğu içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. Üç ay süren besi denemesi sonucunda, rumen metabolitlerinden rumen sıvısı amonyak azotu değeri sırasıyla; 16.22, 15.40 ve 14.28 mg/100 ml olarak bulunmuştur. Sonuç olarak merinos kuzuların rasyonlarına % 10 - 20 oranında fındık içi kabuğu katılmasının, yem tüketimi, besi performansı, kan ve rumen metabolitleri üzerine olumsuz etkisi görülmediği ve yeni bir yem hammaddesi olarak % 20 oranında rasyonlara katılabileceği kanısına varılmıştır.

1.2.6.6. Fiğ samanı

Fiğ samanı sindirilebilir ham protein bakımından diğer baklagillerden daha fakir, ham sellüloz bakımından ise daha zengindir.

Fiğ ve arpa yeşilinin beraber yetiştirildiğinde besinsel karakterlerini incelemek için yapılan bir araştırmada (41), çiçeklenmenin başlangıcında hasat edildiklerinde ham besin madde miktarları, total kuru madde % 20.7, ham protein % 17.4, ham selüloz % 27.3, NDF % 43.7, ADF % 34.4 olarak bulunmuştur. Kuru madde sindirilebilirliği, ham protein, ham selüloz, NDF ve ADF sindirilebilirliği ise sırasıyla; % 70.4, 78.5, 60.4, 59.9 ve 59.0 bulunmuştur. Sindirilen enerji miktarı ise % 68.9 olarak kaydedilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

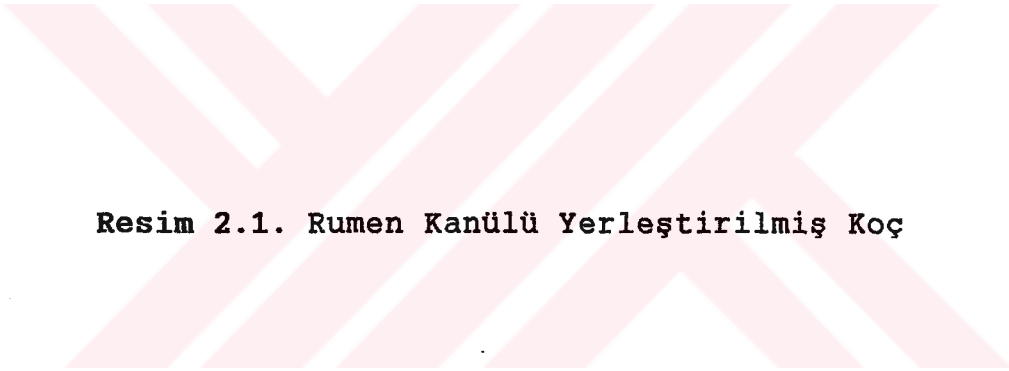
2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada 2-2.5 yaşlı, ortalama 67.6 kg canlı ağırlığında üç baş genç Akkaraman koçu kullanıldı. Hayvanların aynı yaş ve kiloda olmalarına dikkat edilmekle birlikte deneme başında A hayvanı 64.7 kg, B hayvanı 70.1 kg, C hayvanı 68.2 kg ağırlığında oldukları kaydedildi. Hayvanlar Bala Tarım İşletmeleri Müdürlüğünden temin edildi.

2.1.1.1. Hayvanlara rumen kanüllerinin takılması

Deneme hayvanları A.Ü. Veteriner Fakültesinde uygun bölmeler yapılarak buralara yerleştirildi. Hayvanların iç ve dış parazitler bakımından tetkikleri yapıldıktan sonra gerekli ilaçlamaları yapıldı. Deneme hayvanları, çevreye adaptasyon sağladıktan sonra, rumen kanülü yerleştirme operasyonu (67), A.Ü.V.F. Cerrahi Anabilim Dalında gerçekleştirildi (Resim 2.1). Operasyon sonrası herhangi bir komplikasyona neden olmayacak şekilde 10 gün süre ile antibiyotik ve vitamin uygulaması yapıldı. Operasyon bölgesi dikiş kenarı hergün temizlendi ve dikişler iyileşene kadar kaba yem yarı yarıya verildi. Hayvanların iç ve dış yaraları iyileştikten sonra denemeye başlandı.



Resim 2.1. Rumen Kanülü Yerleştirilmiş Koç

2.1.1.2. Naylon kesenin özellikleri

Araştırmada özel kumaştan yapılan 90 x 140 mm ölçülerinde ve 45 µm gözenek genişliğinde olan naylon keseler kullanıldı. Naylon keseler Rowett Araştırma Enstitüsü, Aberden, İskoçya'dan temin edildi.

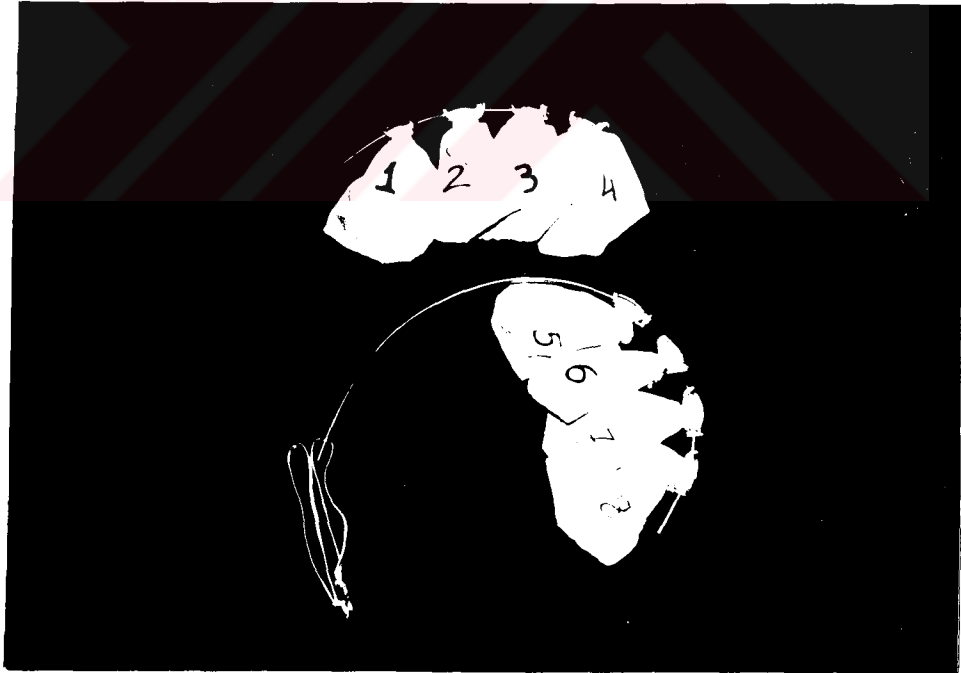
2.1.1.3. İnkübe edilen örnek miktarları ve büyüklüğü

Kaba yem maddeleri ortalama 2.5 - 3.0 g, protein saplementleri ise 5.0 - 6.0 g naylon keselere tartıldı. Fiğ samanı ve fındık içi kabuğu yaklaşık 5 mm büyüklüğünde, fiğ tanesi 3 mm büyüklüğünde öğütülerek, kanola küspesi, kafes

tavuğu gübresi ve pamuk tohumu kapçığı ise oğtlmeksizin kullanıldı.

2.1.1.4. Rumende keselerin pozisyonu

İçerisine örneklerin konulduğu naylon keseler 25 cm uzunluğunda ve üzerinde delikler açılan plastik borulara lastiklerle sıkıca bağlandı (Resim 2.2). Her hayvan için iki adet hortum hazırlandı (toplam 8 adet kese) ve bunlar rumende serbestçe hareket edecek şekilde sarkıtıldı. Boruların uçları kanül kapağına tutturuldu ve inkübasyon süresince kapağı kapalı tutuldu.



Resim 2.2. Rumen İnkbasyonuna Hazırlanmış Keseler

2.1.1.5 Rumende keselerin inkübasyon süreleri

Kaba yemler rumende 8., 16., 24., 48., 72., 96. saatlerde, protein saplementleri ise 4., 8., 16., 24., 48., 72. saatlerde inkübe edildi.

2.1.2. Yem Materyali

Kullanılan yem numunelerinin sindirilebilmesi, optimum rumen mikrobiyel koşullarının sağlanabilmesi ve yaşama payı için gerekli olan besin maddelerini içeren 3 tip temel rasyon hazırlandı. Hayvanlar 3 x 3 latin kare deneme düzeyine göre beslendi. Temel rasyonlarda kaba yem olarak iyi kaliteli yonca otu kullanıldı. Kaba yem : konsantre yem oranı 40 : 60 olarak düzenlendi. Konsantre yem rasyonlarında pratikte kullanımları en yaygın olan yem maddeleri seçildi.

Deneme rasyonları; Rasyon A'da: Arpa, kireç taşı, DCP, tuz ve vitamin + mineral karmasından hazırlandı. Rasyon B'de: Arpa ve NPN kaynağı olarak üre, kireç taşı, DCP, Na₂SQ, tuz ve vitamin + mineral karması katıldı. Rasyon C'de: Üre yerine bitkisel protein kaynağı olarak pamuk tohumu küspesi ile arpa, kireç taşı, tuz ve vitamin + mineral karması katılarak hazırlandı. B ve C rasyonlarının izokalorik ve izonitrojenik olmasına özen gösterildi. Deneme rasyonlarının bileşimi Tablo 2.1'de gösterilmektedir.

Tablo 2.1. Deneme Rasyonlarının Bileşimi, %

R A S Y O N L A R			
Yem maddesi	A	B	C
Arpa	97.60	96.40	86.10
Pamuk Tohumu K�spest	-	-	11.50
Üre (% 44.78 N)	-	1.00	-
Kireç Taşı	0.50	0.50	0.50
Tuz	1.00	1.00	1.00
DCP	0.50	0.50	0.50
Vitamin+Mineral karması [†]	0.40	0.40	0.40
Na ₂ SQ	-	0.20	-
Besin maddeleri			
Kuru madde, %	91.30	91.07	91.07
Ham protein, %	11.73	14.39	14.35
Ham yağ, %	2.11	1.86	1.92
Ham selüloz, %	4.29	4.04	4.97
N'siz öz madde, %	69.16	66.84	65.31
Ham enerji, kcal/kg	3992	4255	4221
M.E. kcal/kg	2652	2677	2619

[†] Vitamin+Mineral Karması: Her 1 kg Kavimiks VM 812'de; A vitamini 10.000.000 IU, D₃ vitamini 1.000.000 IU, mangan 10.000 mg, demir 10.000 mg, çinko 10.000 mg, bakır 5.000 mg, iyot 100 mg, kobalt 100 mg, selenyum 100 mg, kalsiyum 330.906 mg bulunmaktadır.

Araştırmada kullanılan arpa ve pamuk tohumu küspesi Murat Un ve Yem Sanayi Ticaret Anonim Şirketin'den, üre ve yonca kuru otu piyasadan temin edildi. İnkübasyonda kullanılan yem maddelerinden fındık içi kabuğu Sağra, Ordu'dan pamuk tohumu kapçığı Aydın'dan fiğ samanı Çubuk, Ankara'dan kanola küspesi Adana'dan tavuk gübresi A.Ü.Vet.Fak., Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında sürdürülen bir araştırmada kullanılan kafes tavuklarından, fiğ ise Yozgat piyasasından sağlandı.

2.2. Metot

2.2.1. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi

Araştırmada 3 x 3 latin kare deneme düzenine göre yapıldı. Rasyonlar hayvanların günlük yaşama payı besin maddeleri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde hazırlandı. Buna göre hayvanların günlük tüketebilecekleri yem, canlı ağırlıkları göz önünde bulundurularak Orskov'un (60) önerdiği üzere yaşama payı x 1.25 formülüne göre belirlendi. Günde hayvan başına yaklaşık 840 g konsantre yem ve 560 g kaba yem verildi. Yemleme sabah saat 8.00 ve akşam 16.00'da iki eşit öğün ve miktarda yapıldı. İçme suları hayvanların önlerinde her an temiz ve taze halde bulunduruldu. Her rasyon değişikliğinde 10'ar günlük alıştırma dönemi uygulandı. Her bir yemleme dönemi 60 gün sürdürüldü. Her bir yemleme döneminde yem ham maddelerinin her saatlik inkübasyonları 4'er paralel olarak yapıldı. Daha sonra bu paraleller analiz yapılmak üzere birleştirildi. Her bir deneme dönemi 2 ay ve rasyonlara geçişte 10 günlük alıştırma dönemi ile birlikte

deneme 7 ay sürdürüldü.

2.2.2. Yem Maddelerinin İnkübasyon İçin Hazırlanması

Boş naylon keseler ve inkübasyona konulacak yem maddeleri 65 C°'de 48 saat kurutma dolabında sabit ağırlığa gelene kadar kurutuldu ve desikatöre alınarak soğutulduktan sonra daraları alındı (D₁). Daraları alınan keselere protein saplementlerinden 5.0 - 6.0 g, kaba yemlerden 2.0 - 3.0 g örnek tartıldı (D₂). Her yem maddesinden, her hayvan ve her saat için dörder paralel olacak şekilde tartımlar yapıldı. Rumendeki değişik saatlerde inkübasyonlar için keseler ayrı ayrı lastiklerle 25 cm uzunluğundaki hortumlara bağlandı ve rumende inkübasyona bırakıldı (Resim 2.2).

2.2.3. Keselerin Rumenden Geri Alınması

Rumende 4., 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerde kalan örnekler bu sürelerin bitiminden sonra rumenden çıkarılarak (Resim 2.3) hemen bir kova soğuk su içersine koyuldu (mikrobiyel aktivitenin önlenmesi için) ve musluk suyu altında kovanın içinde rumenden gelen yem partikülleri temizlendi. Keseler akan musluk suyu altında 30 dakika bekletildikten sonra, üstten bir musluk vasıtası ile devamlı su verilip alt kısımdan da fazla suyun dışarı akmasını sağlayacak şekilde düzenlenen bir bidon içersine koyuldu (Resim 2.4). Bidon dairévi hareketlerle alt kısımdaki delikten berrak su gelinceye kadar (15 dakika) çalkalandı. Bu süre sonunda hortuma bağlı keseler tekrar bir leğen içersine

alındı ve baş ve işaret parmakları arasında kese içerisindeki yemler hafifçe oğuşturularak keseden berrak su akıncaya kadar yıkandı. Keselerin bağlı olduğu lastikler kesilerek hortumdan ayrıldı. Keselerin kıvrım yerlerine girmiş olan partiküllerde ıslak elle silinerek temizlendi. Temizlenen keseler bir tepsiye dizilerek önce havalı etüvde suyu uçurulanaya kadar bekletildi. Daha sonra 65 C°'de etüvde 48 saat kurutuldu. Keseler sabit ağırlığa geldikten sonra desikatöre alınıp soğutuldu ve tartıldı (D₁). Kuru madde kayıpları hesaplandı. Yıkama kaybını hesaplamak için her yem örneği iki paralel olacak keselere tartıldı. Önce 38 C°'de sıcak su içersinde 45 dakika bekletildi. Daha sonra rumenden çıkarılan keselerle beraber aynı şekilde yıkandı, kurutuldu ve tartıldı. (Hesaplamalar, yıkama kaybı dikkate alınmadan yapıldı.)

Tartım sonuçları alındıktan sonra 4'er paralel olan inkübasyondan sonraki yem örnekleri her hayvan ve her saat için ayrı ayrı torbalarda birleştirildi. Bu yem örnekleri daha sonra ham protein, ham enerji, ham kül, asit deterjan fiber, asit deterjan lignin ve nötral deterjan fiber analizleri yapılmak üzere saklandı.

Resim 2.3. Rumenden Keselerin Geri Alınması



Resim 2.4. Rumenden Alınan Keselerin Yıkandığı Bidon

2.2.4. Yem Maddeleri ve Rasyonların Ham Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi

Rasyonların hazırlanmasında kullanılan yem ham maddelerinin, yonca otunun, deneme rasyonlarının ve inkübasyona konulan yem ham maddelerinde ham besin madde analizleri A.O.A.C.'de bildirilen analiz metodları ile saptandı (8).

Rumende inkübe edilen yem maddelerinde, ham enerji tayini ballistic bomba kalorimetresiyle (7), nötral deterjan fiber tayini Goering ve Van Soest tarafından bildirilen metoda göre (29), asit deterjan fiber ve asit deterjan lignin analizleri ise Van Soest metoduna göre (89) yapıldı.

2.2.5. Nötral Deterjan Fiber Tayini

Nötral deterjan fiber tayini, inkübasyonlardan sonra yıkılmadan kalan kısımda Goering ve Van Soest metoduna göre şu şekilde yapıldı (29). Özel lignin beherlerine yaklaşık olarak 1 g örnek tartıldı. Üzerine 100 ml nötral deterjan fiber çözeltisi, 2 ml dekalin ve 0.5 g sodyum sülfid konuldu. Lignin beherleri geriye soğutuculu cihaz üzerine yerleştirildi. Kaynamaya başladıktan sonra 1 saat tutuldu. Boş olarak Gooch krezeleri tartıldı (W1). Süre sonunda sıcak içerik krezelerden vakumla süzüldü. Önce sıcak saf su ile iyice, daha sonra da asetonla yıkandı. Numunelerin süzüldüğü krezeler 105 C°'de 1 gece kurutuldu. Desikatöre alınıp soğutulduktan sonra tartıldı (W2). Silika dahil olarak sonuçlar şu şekilde hesaplandı;

$$W2 - W1$$

$$\text{NDF, \%} = \frac{\text{-----}}{\text{Numune Miktarı}} \times 100$$

Daha sonra elde edilen analiz sonuçlarından gidilerek NDF yıkılabilirliği saptandı.

2.2.6. Asit Deterjan Fiber Tayini

Van Soest metoduna göre şu şekilde yapıldı (89). Lignin beherleri içerisine 1 g civarında örnek tartıldı. Üzerine 100 ml asit deterjan fiber çözeltisi ve 1 ml dekalin koyuldu. Lignin kapları geri soğutuculu sistemde 1 saat kaynatıldı. Krozelerin darası alındıktan sonra (W1) sıcak olarak vakumla süzüldü. Önce sıcak saf su ile sonra aseton ile yıkandı. Krozeler bir gece 105 C°'de kurutuldu, desikatörde soğutulduktan sonra tartıldı (W3). Aşağıdaki formüle göre asit deterjan fiber (ADF) miktarı % olarak hesaplandı (silika dahil).

$$W3 - W1$$

$$\text{ADF, \%} = \frac{\text{-----}}{\text{Numune Miktarı}} \times 100$$

2.2.7. Asit Deterjan Lignin Tayini

İçersinde ADF bulunan krozeler (W3) üzerine % 72'lik H₂SO₄'den kalıntının üzerini kaplayacak kadar koyuldu. Bu şekilde krozeler 3 saat bekletildi. Bu esnada cam çubuk ile arada karıştırıldı. Sonra süzüldü. İçerik asitten arınıncaya

kadar saf su ile yıkandı. Krozeler 105 C°'de bir gece etüvde bekletildi. Desikatörde soğutulduktan sonra tartıldı (W4). Aşağıdaki formüle göre asit deterjan lignin (ADL) miktarı % olarak hesaplandı (silika dahil) (89).

$$\text{ADL, \%} = \frac{W3 - W4}{\text{Numune Miktarı}} \times 100$$

2.2.8. Ham Enerjinin Belirlenmesi

Yem maddelerinde ve inkübe edilen örneklerde ham enerji değerleri Gallenkamp Ballistic Bomb Calorimeter ile kcal olarak tayin edildi (7).

2.2.9. Yıkılabilirlik Sonuçlarının Hesaplanması

2.2.9.1. Kuru madde yıkılabilirliğinin hesaplanması

Yem maddelerinin kuru madde yıkılabilirlik değerleri aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$\text{Yıkılabilirlik, \%} = \left(100 - \frac{D3 - D1}{D2 - D1}\right) \times 100$$

D1: Kesenin darası,

D2: Kese+inkübasyon için tartılan kuru örnek miktarı,

D3: Kese+inkübasyondan sonra tartılan kuru örnek miktarı.

2.2.9.2. Her inkübasyon zamanı için besin maddeleri yıkılabilirliğinin hesaplanması

Ham protein, organik madde, ham enerji, nötral deterjan fiber, asit deterjan fiber, asit deterjan lignin yıkılabilirliğinin hesaplanması aşağıdaki şekilde hesaplandı.

$$\text{B.M. Yıkılabilirliği (KM'de)} = \frac{(\text{BM1} \times \text{S1}) - (\text{BM2} \times \text{S2})}{(\text{BM1} \times \text{S1})} \times 100$$

- B.M. : Besin maddesi (Ham protein, organik madde, ham enerji, nötral deterjan fiber, asit deterjan fiber, asit deterjan lignin) yıkılabilirliği
- BM1 : İnkübe edilen örneğin besin madde miktarı, %
- BM2 : İnkübasyondan sonra yıkılmayan örneğin besin madde miktarı, %
- S1 : İnkübasyona koyulan kuru örnek miktarı, g
- S2 : İnkübasyondan sonra yıkılmayan kuru örnek miktarı, g

2.2.9.3. Yıkılabilirlik özelliklerinin hesaplanması

İnkübe edilen yem maddelerinin yukarıdaki şekilde % yıkılabilirlikleri hesaplandıktan sonra, zamana karşı grafikleri çizildi. Aşağıdaki eşitlikten yararlanarak her bir yem maddesinin rumende yıkılabilirlik özellikleri hesaplandı (59,60,62).

$$P=a+b(1-e^{-ct})$$

- P : Yıkılabilirlik (t zaman sonra gerçek parçalanma),
 a : Yem maddesinin rumene koyulduğu ilk andaki çözünen miktar,
 b : Çözünmeyen fakat zamanla yıkılan kısım,
 c : b'nin yıkılma hız sabiti,
 a+b : Yem maddesinin rumende maksimum yıkılabilirliği (asimtot değer).

Proteince zengin yemlerin etkin yıkılabilirliklerini hesaplamak için de aşağıdaki eşitlikten yararlanıldı (59,60 62).

$$D = a + \frac{b \times c}{c + k}$$

D : Rumende etkin yıkılabilirlik,

k : Rumenden birim zamanda çıkış hız sabiti (%5saat⁻¹)

Buradaki k değeri, deneysel olarak saptanmadığı zaman, yüksek süt verimli ineklerde % 8, besi sığırları, koyun, keçi ve düşük süt verimli ineklerde % 5, düşük verimli ve emziren ineklerde % 2 olarak kullanılmaktadır (60).

Kaba yem maddeleri için negatif " a " değeri bulunduğu anda, lag faz değeri (gecikme zamanı) aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanabilmektedir (47).

$$L = \frac{1}{c} \left(\frac{b}{a} + b - a' \right)$$

L değeri bulunduktan sonra grafikte işaretlenir ve buradan a' değeri bulunur, aşağıdaki bağıntı kullanılarak b'değeri saptanabilmektedir.

$$b' = (a+b)-a'$$

2.2.10. Rumen Sıvısı Analizleri

Rumen sıvıları direkt olarak rumenden sonda ucuna takılan enjektörle, yemlemeden önce ve yemlemeyi takiben 1'er saat aralıklarla ikinci yemlemeye kadar toplam 9 kez alındı. Bu işlem, hayvanlar her üç deneme rasyonuyla beslendiğinde deneme başında ve deneme sonunda olmak üzere toplam 6 kez yapıldı. Rumen sıvısı örneklerinde pH, amonyak azotu ve total uçucu yağ asitleri (46) miktarları belirlendi.

2.2.10.1. Rumen sıvısında pH'nın belirlenmesi

Alınan rumen sıvılarınının pH'sı hemen laboratuvar ısısında pH metre ile belirlendi.

2.2.10.2. Rumen sıvısında amonyak azotu miktarının belirlenmesi

Markham Still distilasyon cihazıyla şu şekilde yapıldı (46). Alınan rumen sıvısına 10 ml 2-3 damla H_2SO_4 koyulup 2 saat dinlendirildi. Rumen sıvısı 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildi. Berrak kısımdan 5 ml alınarak, 2 ml % 40'lık NaOH ile 5 dakika cihazda distile edildi. Distilat 5 ml %'lik borik asit solusyonunda toplandı. Toplanan 50 ml distilata bromkresol green ve metilred karışımından oluşan indikatör damlatıldı. Daha sonra 1/70 N H_2SO_4 çözeltisi ile titre edildi. Her 1 ml, 1/70 N H_2SO_4 'in 0.2 mg amonyağa denk olduğu varsayımıyla amonyak konsantrasyonu aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$NH_3-N \text{ u Konsantrasyonu, mg/L} = A \times 0.2 \times \frac{1000}{B}$$

A= Harcanan 1/70 N H_2SO_4 , ml - kör için harcanan, ml

B= Kullanılan rumen sıvısı miktarı, ml

2.2.10.3. Rumen sıvısında total uçucu yağ asitleri miktarının belirlenmesi

Rumen sıvısının toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonu Markham Still distilasyon cihazıyla şu şekilde yapıldı (46). Rumen sıvısı 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildi. Berrak kısımdan 2 ml alınarak üzerine 2 ml $MgSO_4$ ile doyurulmuş 10 N H_2SO_4 ilave edilerek 5 dakika distile edildi. 50 ml distilat toplandı. Distilat üzerine bir kaç damla fenol-fitalein indikatöründen damlatıldı. N/100'lük NaOH ile titre

edidi. Her bir ml N/100'lük NaOH çözeltisi 10 µmol uçucu yağ asitine denk olduğu varsayımıyla aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

A

Total UYA Konsantrasyonu, mmol/L = ----- x 10

B

A= Harcanan N/100 NaOH, ml - kör için harcanan, ml

B= Kullanılan rumen sıvısı miktarı, ml

2.3. İSTATİSTİK ANALİZLER

Araştırmada elde edilen değerlere ait istatistiki hesaplamalar ve bu değerler arasındaki farklılıkların önemliliği Latinkare varyans analiz metodu ve varyans analizi metodu (21) kullanılarak yapıldı. Farklılığın önemlilik kontrolü için ise Duncan testi (22) uygulandı.

3. BULGULAR

Rumende inkübe edilen yem hammaddelerinin besin madde miktarları ve ham enerji değerleri Tablo 4.1'de, yıkama kayıpları ise Tablo 4.2'de verilmektedir.

Kaba yem ve protein saplementi olarak incelenen fındık içi kabuğu, fiğ samanı, pamuk tohumu kapcığının A, B, C rasyonları ile besleme sonucu elde edilen her saatlik rumen kuru madde yıkılabilirlik özelliklerine ait veriler Tablo 4.3'de ve Grafik 4.1-4.3'de verilmektedir. Protein saplementi olarak inkübe edilen kanola küspesi, fiğ danesi ve kafes tavuğu gübresine ilişkin hayvanların A, B, ve C rasyonları ile beslendiklerinde kuru madde yıkılabilirlikleri ve yıkılabilirlik özellikleri ait veriler ise Tablo 4.4'de ve Grafik 4.4-4.6'da gösterilmektedir. Kaba yem ve protein saplementlerinin rasyon farkı gözetilmeksizin rumen yıkılabilirliğine ait veriler Tablo 4.5'de ve Grafik 4.7'de özetlenmektedir.

Kaba yem maddelerinin ham protein yıkılabilirliğine ait değerler Tablo 4.6'da ve Grafik 4.8,4.9'da, protein saplementlerine ilişkin sonuçlar ise Tablo 4.7'de ve Grafik 4.10-4.12'de verilmektedir. Rumende inkübe edilen yem maddelerinin, rasyon farkı gözetmeksizin bulunan ham protein yıkılabilirlikleri Tablo 4.8'de ve Grafik 4.13'de gösterilmektedir.

Deneme rasyonları ile besleme sonucu kaba yem madde-

lerinin rumen organik madde yıkılabilirlikleri Tablo 4.9, Grafik 4.14-4.16'da, protein saplementlerinin ise Tablo 4.10'da ve Grafik 4.17-4.19'da özetlenmektedir. Kaba yem ve organik madde yıkılabilirlikleri ise Tablo 4.11'de ve Grafik 4.20'de sunulmaktadır.

Kaba yem maddelerinin rumen ham enerji yıkılabilirliklerine ilişkin olarak bulunan değerler Tablo 4.12, Grafik 4.21-4.23'de, protein saplementlerine ait değerler Tablo 4.13'de ve Grafik 4.24-4.26'da verilmektedir. Rasyon farkı gözetmeksizin kaba yem ve protein saplementlerinin ham enerji yıkılabilirlikleri Tablo 4.14'de ve Grafik 4.27'de özetlenmektedir.

Tablo 4.15'de ve Grafik 4.28-4.30'da kaba yem maddelerinin deneme rasyonları ile beslemede rumen NDF yıkılabilirlikleri ve özellikleri verilmektedir.

Kaba yem maddelerinin Tablo 4.16'da ve Grafik 4.32-4.34'de deneme rasyonları ile beslemede rumen ADF yıkılabilirlikleri ve özellikleri, Tablo 4.17'de ve Grafik 4.36-4.38'de ise ADL yıkılabilirlik özellikleri gösterilmektedir.

Rasyon farkı gözetmeksizin kaba yem maddelerinin rumen NDF yıkılabilirlik özellikleri Tablo 4.18'de ve Grafik 4.31'de , ADF yıkılabilirlik özellikleri Tablo 4.19'da ve Grafik 4.35'de, ADF yıkılabilirlikleri ise Tablo 4.20'de ve Grafik 4.39'da ADL yıkılabilirlikleri ve özellikleri özetlenmektedir.

Rumen sıvısında her deneme rasyonuyla beslemede yapılan rumen pH değerleri Tablo 4.21'de, ve Grafik 4.40'da total uçucu yağ asitleri Tablo 4.22'de, ve Grafik 4.41'de amonyak azotu miktarı ise Tablo 4.23'de ve Grafik 4.42'de sunulmaktadır.



Tablo 4.1. Rumende inkübe Edilen Yem Hammaddelerinin Besin Madde Miktarları (K.M.'de).

Yem Ham Maddesi	Kuru Madde %	Ham Protein %	Ham Yağ %	Ham Selüloz %	Ham Kül %	Azotsuz Öz Madde %	Ham Enerji kcal/kg	NDF %	ADF %	ADL %
Fiğ Samanı	92.40	6.30	0.85	27.44	7.53	57.88	4610	58.17	44.51	33.67
Pam.Toh.Kap.	90.86	6.88	2.40	39.41	3.48	47.83	4741	76.38	69.62	34.80
Fındık iç.Kab	91.81	8.06	22.69	12.16	2.11	54.98	6021	36.38	51.22	24.17
Kanola Küsp.	91.69	35.24	3.56	8.10	7.73	53.10	4879	-	-	-
Fiğ Tanesi	90.76	33.56	0.89	5.19	3.09	57.27	4900	-	-	-
Tavuk Gübresi	93.54	34.74	1.73	13.16	24.94	25.42	3251	-	-	-

Tablo 4.2. Rumende inkübe Edilen Yem Hammaddelerinin Yıkama Kaybı.

Yem Hammaddeleri	Kuru Madde %	Ham Protein %	Organik Madde %	Ham Enerji %	NDF %	ADF %	ADL %
Fiğ Samanı	22.92	16.73	25.89	22.14	16.32	17.29	10.95
Pamuk Toh.Kapçığı	7.10	2.58	13.90	8.89	8.51	8.22	1.55
Fındık içi Kabuğu	12.30	10.75	21.56	18.72	7.70	7.06	7.98
Kanola Küspesi	24.60	17.70	30.69	25.78	-	-	-
Fiğ Tanesi	15.74	28.63	21.80	24.50	-	-	-
Tavuk Gübresi	28.13	66.37	12.39	24.36	-	-	-

Tablo 4.3. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumende Kuru Madde Yıkılabilirlik Özellikleri a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat.

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık	A	10.72	23.26ab	0.0179	33.98ab	16.8	13.82	16.51	18.84	24.13	27.57	29.80
	B	10.79	26.76a	0.0134	37.55b	16.4	13.50	15.94	18.13	23.46	27.33	30.13
	C	9.13	21.87b	0.0266	31.00a	16.7	13.32	16.71	19.45	24.90	27.78	29.30
Kabuğu	F	5.73	24.34*	3.47	110.92**	0.14	0.56	0.54	3.59	1.01	0.70	0.28

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fiğ	A	24.13	35.24	0.0308	59.37	37.6	31.82	37.84	42.54	51.33	55.53	57.54
	B	17.50	37.33	0.0632	54.83	38.3	32.31	41.25	46.64	53.03	54.44	54.74
	C	20.95	36.46	0.0429	57.41	37.8	31.53	39.05	44.38	52.75	55.75	56.82
Samanı	F	1.72	0.03	15.82	1.76	0.15	0.29	0.176	0.91	0.18	0.30	0.62

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Pamuk	A	5.33	24.17	0.0123	29.50	10.1	7.60	9.65	11.51	16.10	19.53	22.08
	B	5.27	26.28	0.0107	31.55	9.9	7.42	9.40	11.21	15.81	19.37	22.13
	C	3.87	23.19	0.0175	27.06	9.9	6.89	9.53	11.82	17.04	20.48	22.73
Kapçığı	F	3.57	2.60	4.56	2.81	0.29	0.62	0.88	0.31	1.49	6.51	0.00

Aynı sütünde aynı işaretili taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05). * = P<0.05, ** = P<0.01.

Tablo 4.4. Deneme Rasyonları ile Beslemede Protein Saplementlerinin Rumende Kuru Madde Yıkılabilirlik Özellikleri. a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 4,8,16,24,48,72; saat

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Kanola Küspesi	A	23.46	57.37	0.0520	80.83	52.7	34.24	42.99	55.87	64.37	76.11	79.48
	B	20.70	61.01	0.0603	81.71	54.1	33.78	44.06	58.47	67.37	78.34	80.92
	C	22.41	56.17	0.0681	78.58	54.8	35.81	46.01	59.70	67.63	76.44	78.16
	F	2.49	0.39	3.65	7.31	1.04	1.35	0.03	0.29	6.87	0.75	2.36
Fiğ Tanesi	A	6.95	86.25	0.0404	93.20	45.5	19.83	30.79	48.04a	60.52	80.82	88.51
	B	6.70	88.13	0.0420	94.83	46.9	20.33	31.85	49.83b	62.67	83.10	90.55
	C	6.66	89.73	0.0370	96.39	44.8	18.99	29.63	46.72a	59.44	81.17	90.13
	F	0.26	0.51	2.75	0.37	1.93	0.34	3.45	**	2.33	0.08	0.90
Tavuk Gübresini	A	30.60	41.14	0.0476	71.74	50.7	37.74	43.64ab	52.54	58.63	67.56	70.41
	B	38.56	52.18	0.0194	90.74	53.1	42.46	46.06a	52.49	57.98	70.18	77.83
	C	30.67	40.98	0.0443	71.65	49.9	37.32	42.89b	51.47	57.48	66.75	69.96
	F	0.32	1.27	0.15	0.25	0.84	0.49	31.13	*	1.10	0.05	0.44

Aynı sütunda aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunmamıştır (P>0.05). * = P<0.05, ** = P<0.01.

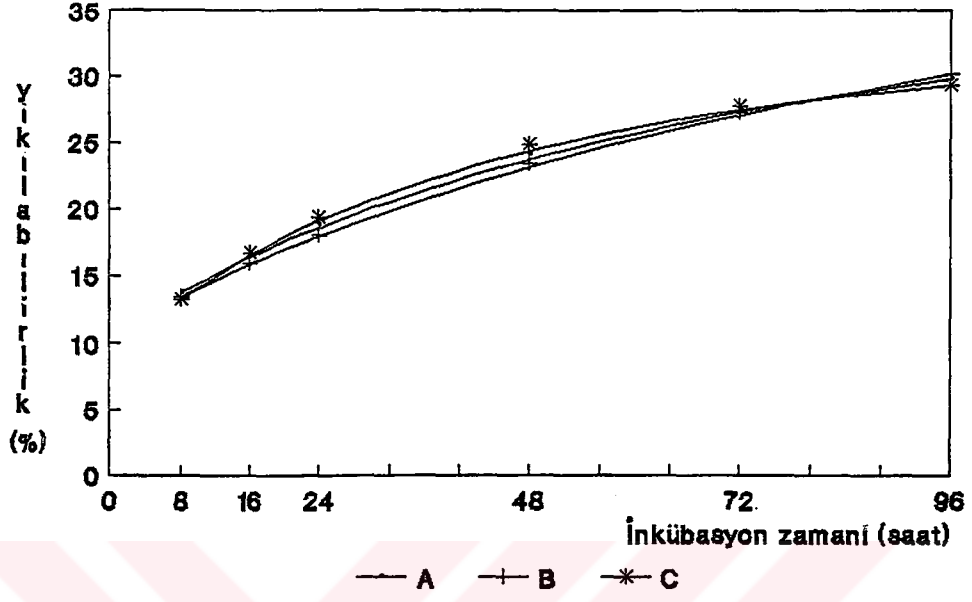
Tablo 4.5. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Kuru Madde Yıkılabilirlik Özellikleri
a, b, a+b, D; g/100 g c; 1/saat 4,8,16,24,48,72,96; saat

YEMLER	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Kanola Küspesi	22.38	57.94	0.0595	80.32	53.9	34.65a	44.33a	57.96a	66.43a	76.99a	79.53a
Fiğ Tanesi	6.81	87.96	0.0397	94.77	45.8	19.73b	30.76b	48.19b	60.87b	81.71b	89.74b
Tavuk Gübresi	31.87	39.25	0.0474	71.12	51.0	38.65c	44.26a	52.75c	58.55ab	67.10c	69.83c
	F					**	**	**	*	**	**
						164.03	87.84	436.13	75.72	594.55	804.25

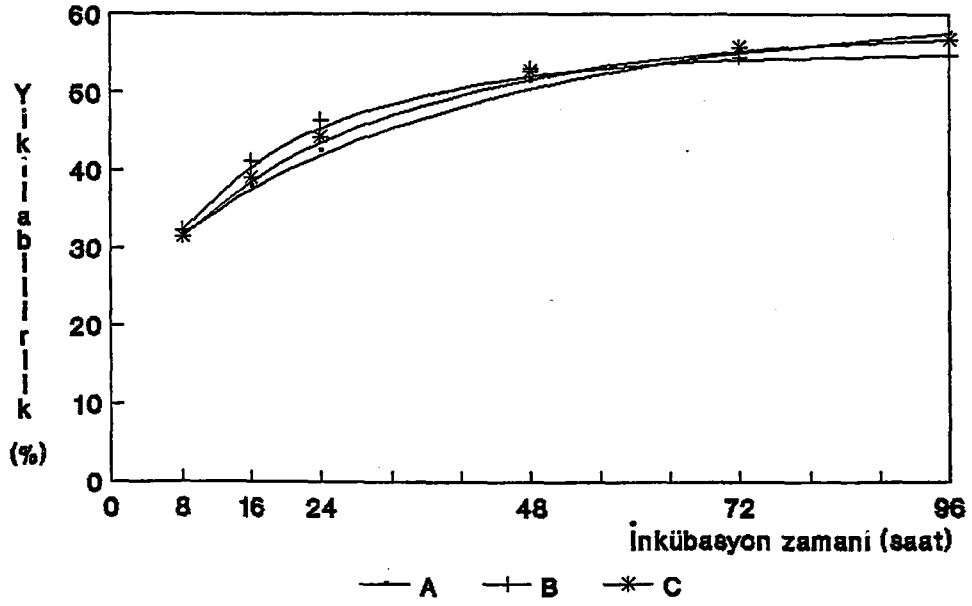
YEMLER	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık iç kab.	10.36	23.29	0.0187	33.65	16.7	13.59a	16.37a	18.77a	24.14a	27.57a	29.77a
Fiğ Samanı	21.85	35.07	0.0428	56.92	38.0	32.03b	39.25b	44.38b	52.43b	55.32b	56.35b
Pam.Toh.Kap.	4.71	24.01	0.0137	28.72	9.9	7.21c	9.45c	11.46c	16.31c	19.80c	22.30c
	F					**	**	**	**	**	**
						678.33	427.34	407.89	322.52	355.34	3166.13

Aynı sütünde aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır. (P>0.05). * = P<0.05, ** = P<0.01.

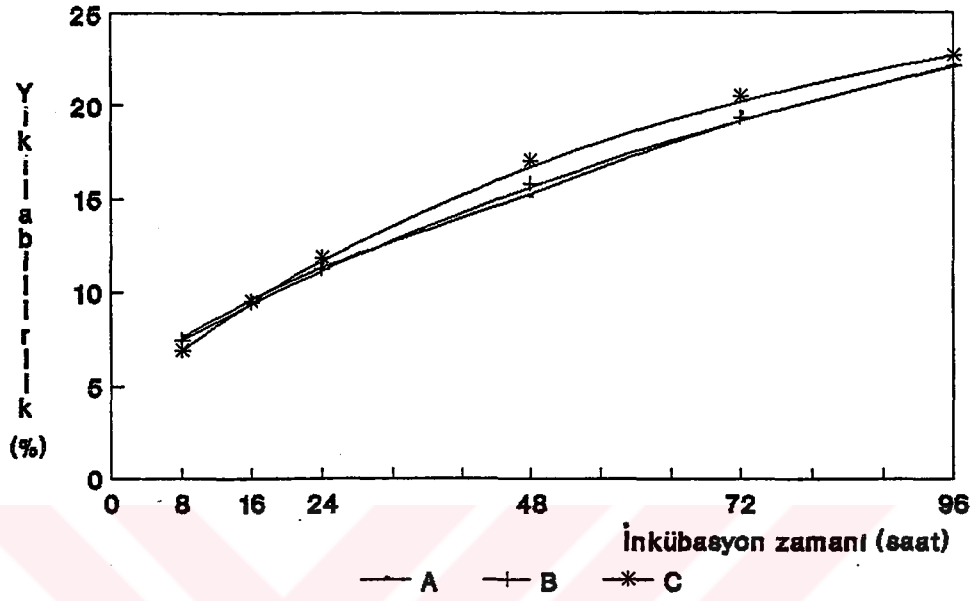
Grafik 4.1. Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği



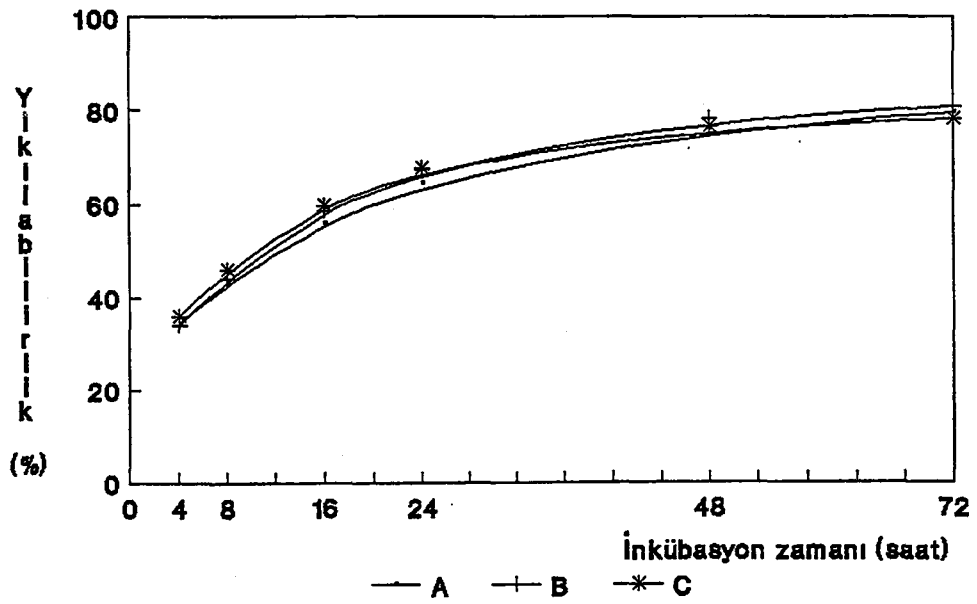
Grafik 4.2. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği



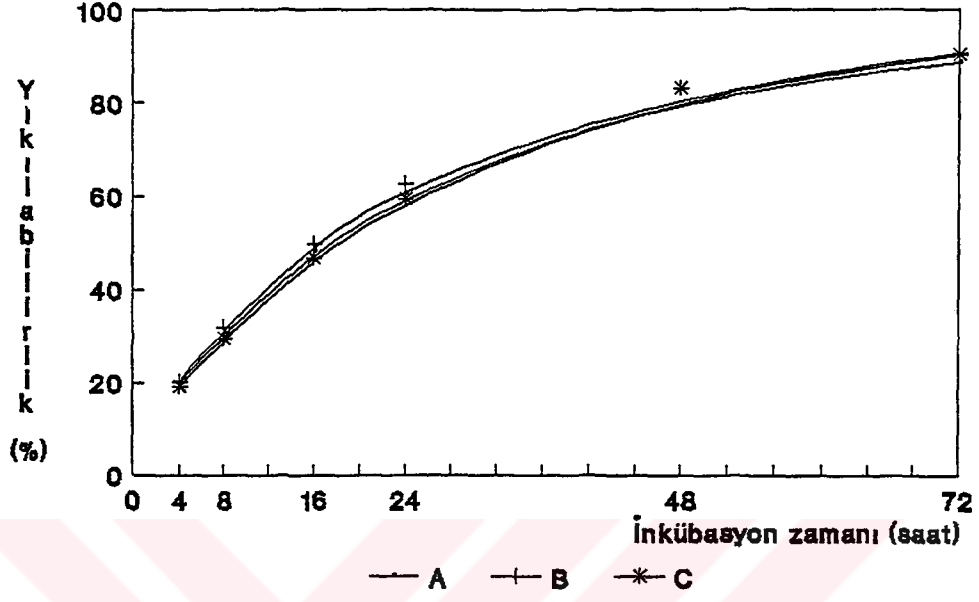
Grafik 4.3. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği



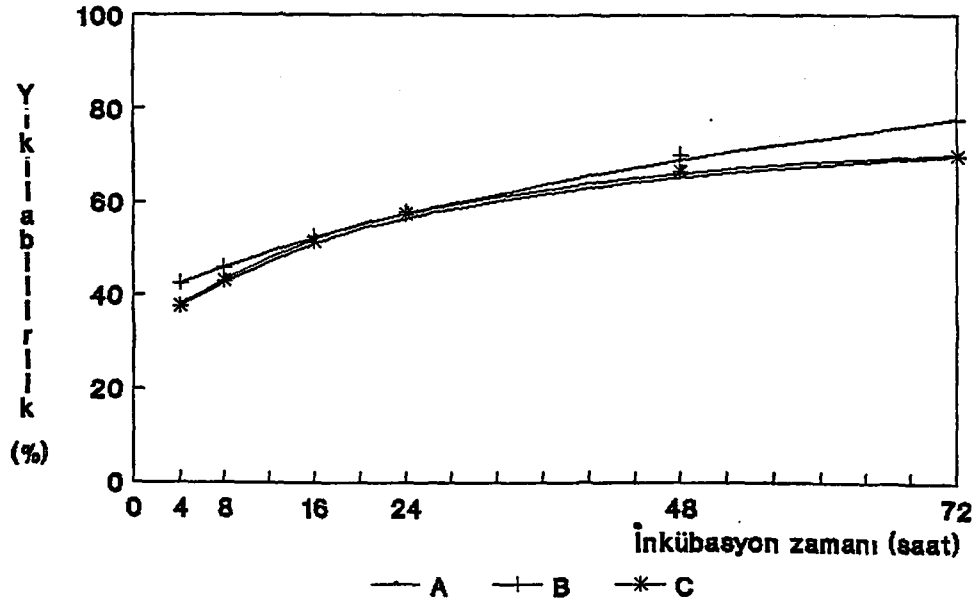
Grafik 4.4. Kanola Küspesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği



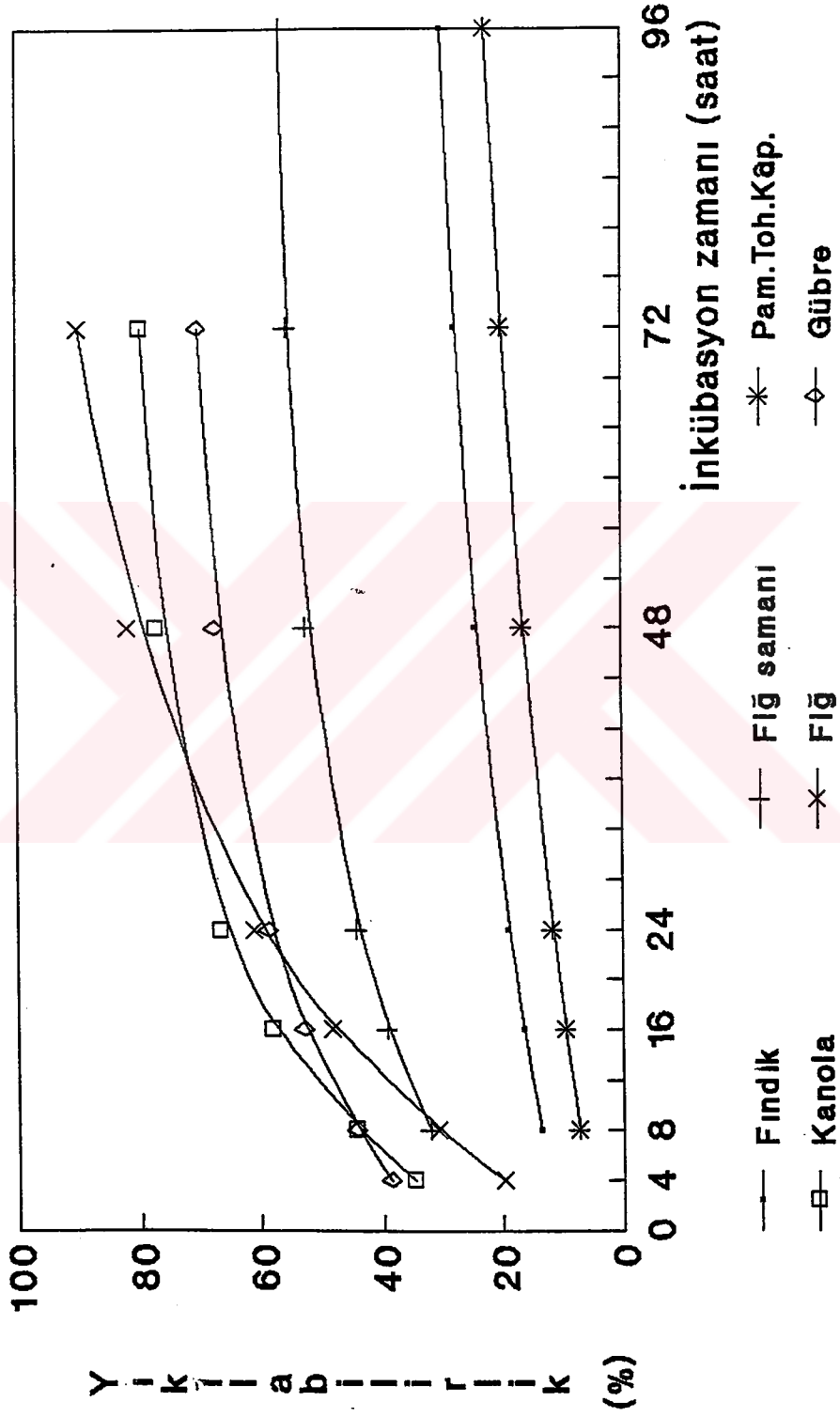
Grafik 4.5. Fiğ Tanesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği



Grafik 4.6. Tavuk Gübresinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Kuru Madde Yıkılabilirliği



Grafik 4.7. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Kuru Madde Yıkılabilirlikleri



Tablo 4.6. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen Ham Protein Yıkılabilirlik Özellikleri a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat.

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fiğ	A	21.48	32.62	0.0445	54.10	36.8	31.24	38.09	42.88	50.24	52.78	53.65
	B	23.09	33.70	0.0505	56.79	40.0	34.30	41.77	46.77	53.81	55.91	56.53
	C	22.39	36.52	0.0375	58.91	38.0	31.84	38.85	44.04	52.86	56.45	57.91
Samanı	F	0.29	13.74	2.74	1.65	11.29	8.98	12.59	1.67	0.82	0.78	1.51

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Pamuk	A	16.09	11.01	0.0182	27.10	19.0	17.58	18.87	19.98	22.50	24.13a	25.18
	B	15.46	11.79	0.0274	27.25	19.6	17.78	19.65	21.15	24.09	25.62b	26.41
	C	15.72	12.01	0.0196	27.73	19.1	19.46	18.95	20.23	23.05	24.81b	25.90
Kapçığı	F	0.37	0.07	0.36	0.26	13.49	0.09	0.42	14.86	0.20	47.26	1.74

Aynı sütünde aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunmamıştır (P>0.05). * = P<0.05.

Tablo 4.7. Deneme Rasyonları ile Beslemede Protein Saplementlerinin Rumen Ham Protein Yıkılabilirlik Özellikleri. a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 4,8,16,24,48,72; saat.

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Kanola	A	18.60	73.69	0.0461	92.29	53.9	31.00	41.32	57.03	67.90	84.22	89.62
	B	22.37	70.27	0.0517	92.64	58.1	35.51	46.19	61.94	72.35	86.78	90.95
	C	24.52	65.73	0.0404	90.25	53.9	34.33	42.68	55.83	65.34	80.81	86.67
	F	2.38	0.26	0.63	0.01	1.67	7.00	0.64	1.12	3.60	0.69	1.97

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Fıg Tanesi	A	13.96	83.44	0.0503	97.40b	55.8	29.17	41.60	60.09a	72.45	89.94	95.17a
	B	20.67	73.67	0.0462	94.34a	56.1	33.11	43.44	59.17a	70.04	86.33	91.70ba
	C	22.48	75.42	0.0381	97.90b	55.1	33.13	42.28	56.88b	67.65	85.77	93.03b
	F	6.03	10.90	2.58	119.94	1.62	4.20	1.44	36.45	0.07	3.34	54.39

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Tavuk	A	57.79	31.44	0.0290	89.23	69.3	61.24	64.31	69.47	73.57	81.43	85.34
	B	54.42	30.35	0.0487	84.77	69.4	59.79	64.21	70.85	75.34	81.84	83.86
	C	52.71	32.93	0.0424	85.64	67.8	57.84	62.18	68.92	73.73	81.33	84.08
	F	2.75	0.12	0.54	0.61	1.04	0.69	8.44	2.48	0.06	0.60	1.52

Aynı sütünde aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunmamıştır (P>0.05). * =P<0.05, ** =P<0.01.

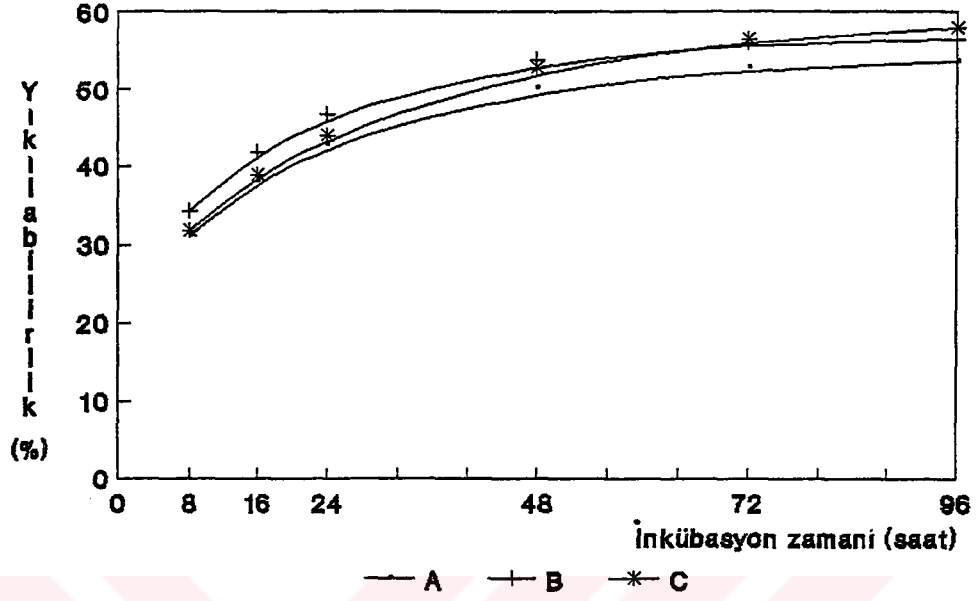
Tablo 4.8. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Ham Protein Yıkılabilirlik Özellikleri
a, b, a+b, D; g/100g c; 1/saat 4,8,16,24,48,72,96; saat

YEMLER	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fiğ Samanı	22.33	34.17	0.0439	56.50	38.3	32.44a	39.56a	44.58a	52.34a	55.05a	55.99a
Pam. Toh. Kapçığı	15.80	11.47	0.0216	27.27	19.3	17.62b	19.15b	20.44b	23.21b	24.85b	25.83b
					F	**	**	**	**	**	**
						907.38	308.54	819.12	638.08	118.98	693.46

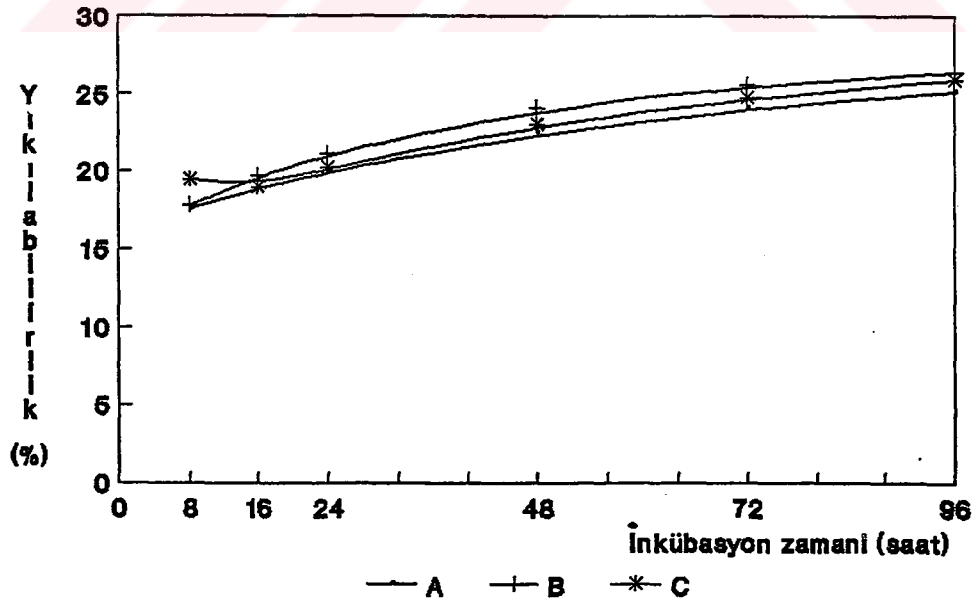
YEMLER	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Kanola Küspesi	21.89	69.69	0.0461	91.58	55.3	33.63a	43.39a	58.26a	68.54	83.96	89.06a
Fiğ Tanesi	18.73	77.48	0.0453	96.21	55.6	31.58a	42.29a	58.69a	70.10	87.41	93.25b
Tavuk Gübresi	55.12	31.13	0.0395	86.25	68.9	59.67b	63.55b	69.70b	74.18	81.57	84.43c
					F	**	**	**	**	**	**
						151.78	75.46	10.40	1.20	3.35	65.39

Aynı sütte aynı işaretli taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05). ** = P<0.01.

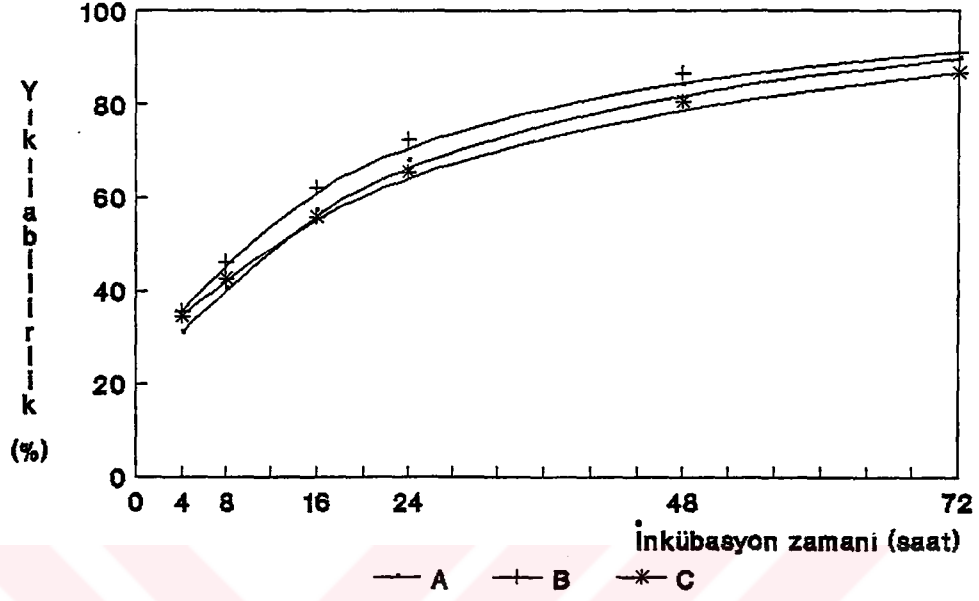
Grafik 4.8. F1g Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği



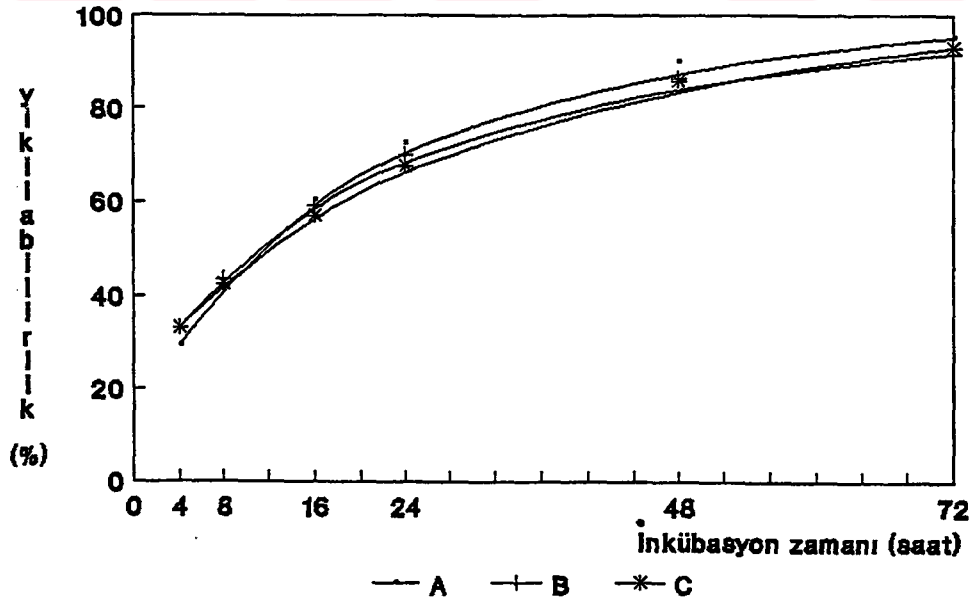
Grafik 4.9. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği



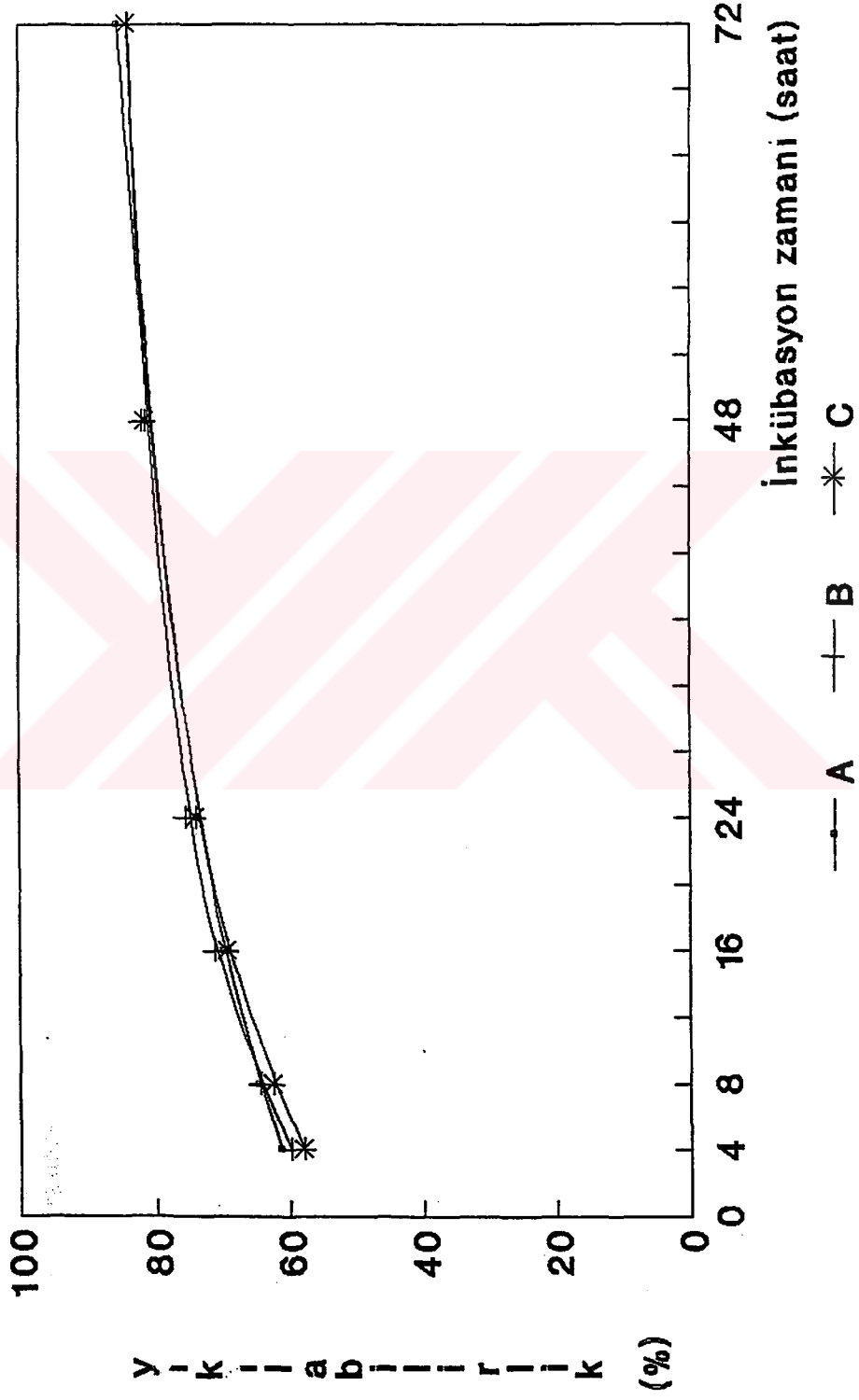
Grafik 4.10. Kanola Küspesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği



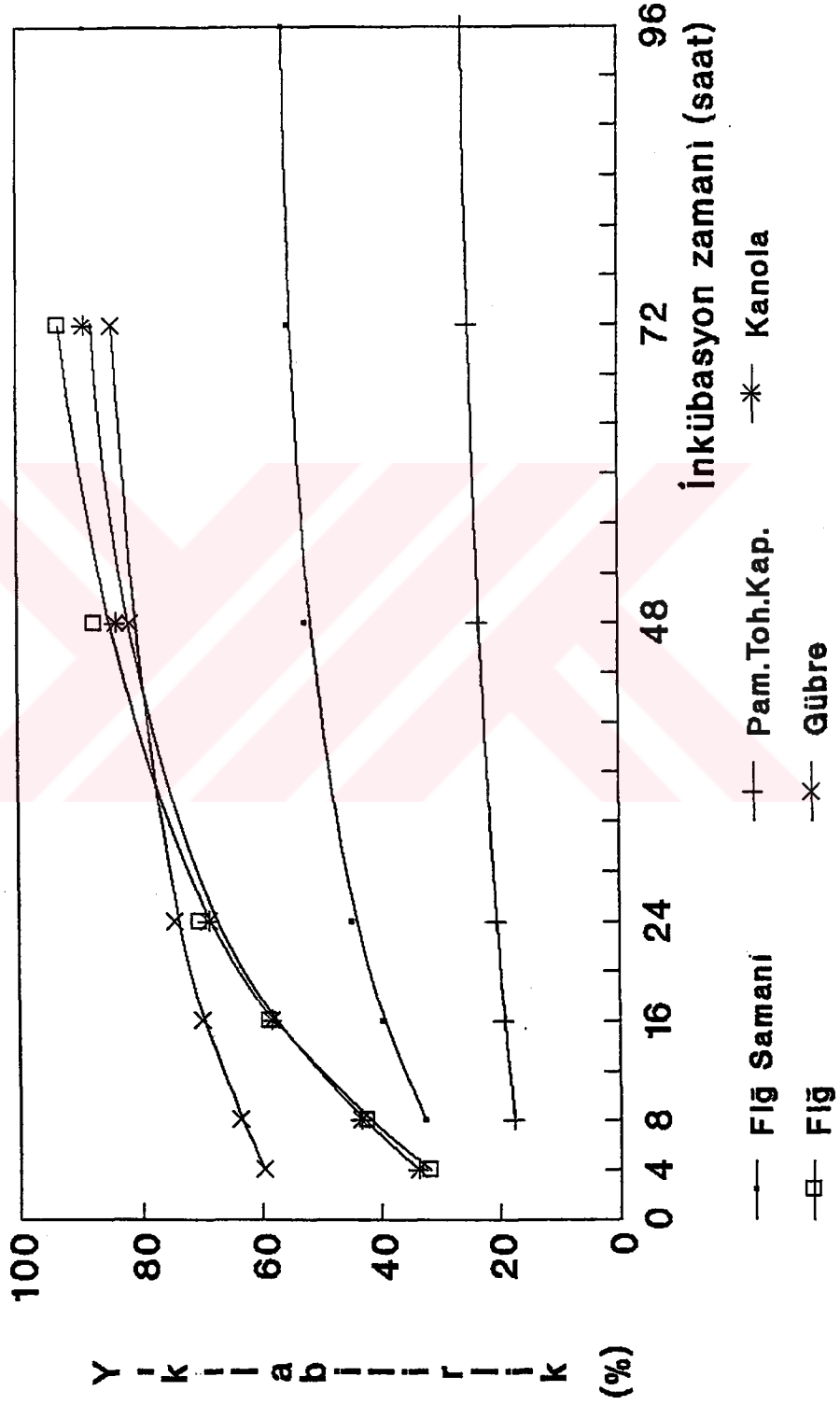
Grafik 4.11. Fiğ Tanesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği



Grafik 4.12. Tavuk Gübresinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Protein Yıkılabilirliği



Grafik 4.13. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Ham Protein Yıkılabilirlikleri



Tablo 4.9. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumende Organik Madde Yıkılabilirlik Özellikleri. a, b, a+b, D; g/100g c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat.

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık	A	17.23	22.86	0.0202	40.09	23.8	20.64	23.54	26.01	31.42	34.75	36.80
	B	16.95	26.57	0.0155	43.52	23.2	20.04	22.77	25.19	30.87	34.79	37.50
Kabuğu	C	14.89	22.66	0.0314	37.55	23.6	19.92	23.84	26.88	32.53	35.19	36.44
	F	2.17	5.82	4.33	9.17	0.25	2.01	0.18	2.34	1.52	0.58	1.43

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fiğ	A	28.08	33.41	0.0260	61.49	39.5	34.35	39.45	43.59	51.90	56.35	58.74
	B	22.83	33.07	0.0551	55.90	40.2	34.62	42.20	47.09	53.55	55.27	55.73
Samanı	C	24.16	34.18	0.0412	58.34	39.6	33.76	40.66	45.62	53.61	56.68	57.69
	F	1.00	0.28	18.59	1.85	0.16	0.37	5.14	1.09	0.28	0.31	0.68

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Pamuk	A	9.31	23.71	0.0124	33.02 a	14.0	11.54	13.56	15.39	19.91	23.27	25.77
	B	9.26	21.30	0.0142	30.56 b	14.0	11.55	13.59	15.41	19.79	22.90	25.11
Kapçığı	C	9.36	23.71	0.0129	33.07 a	14.2	11.68	13.77	15.66	20.29	23.68	26.18
	F	0.01	4.54	0.00	216.43 **	0.07	0.12	0.09	0.06	0.33	0.97	1.53

Aynı sütunda aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05). ** =P<0.01.

Tablo 4.10. Deneme Rasyonları ile Beslemede Protein Saplementlerinin Rumende Organik Madde Yıkılabilirlik Özellikleri, a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 4, 8, 16, 24, 48, 72; saat.

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Kanola	A	29.08	53.75	0.0476	82.83a	55.3	38.39	46.09	57.72	65.67	77.35	81.08
	B	27.58	55.94	0.0560	83.52a	57.1	38.80	47.77	60.67	68.92	79.70	82.52
	C	31.80	54.00	0.0362	85.80b	54.5	39.08	45.39	55.55	63.16	76.31	81.83
	F	0.72	0.63	1.89	19.22	1.43	0.16	0.09	5.34	7.92	0.68	2.30

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Fiğ	A	11.46	82.81	0.0447	94.27	50.5	25.02	36.36	53.77	65.94	84.58	90.95
	B	12.44	82.04	0.0414	94.48	49.6	24.95	35.56	52.16	64.09	83.22	90.31
	C	9.44	83.48	0.0490	92.92	50.8	24.30	36.51	54.80	67.16	84.97	90.47
	F	0.38	2.32	0.95	0.07	0.29	1.22	0.25	4.11	0.54	6.14	3.41

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Tavuk	A	28.68	46.83	0.0527	75.51	52.7	37.58	44.79	55.36	62.29	71.78	74.46
	B	34.59	40.84	0.0461	75.43	54.2	41.47	47.19	55.91	61.93	70.97	73.96
	C	31.20	43.99	0.0480	75.19	52.8	38.89	45.23	54.79	61.30	70.81	73.81
	F	2.05	1.79	0.81	0.1	0.52	2.01	4.49	0.30	0.0	18.58	0.04

Aynı sütunda aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05). * =P<0.05.

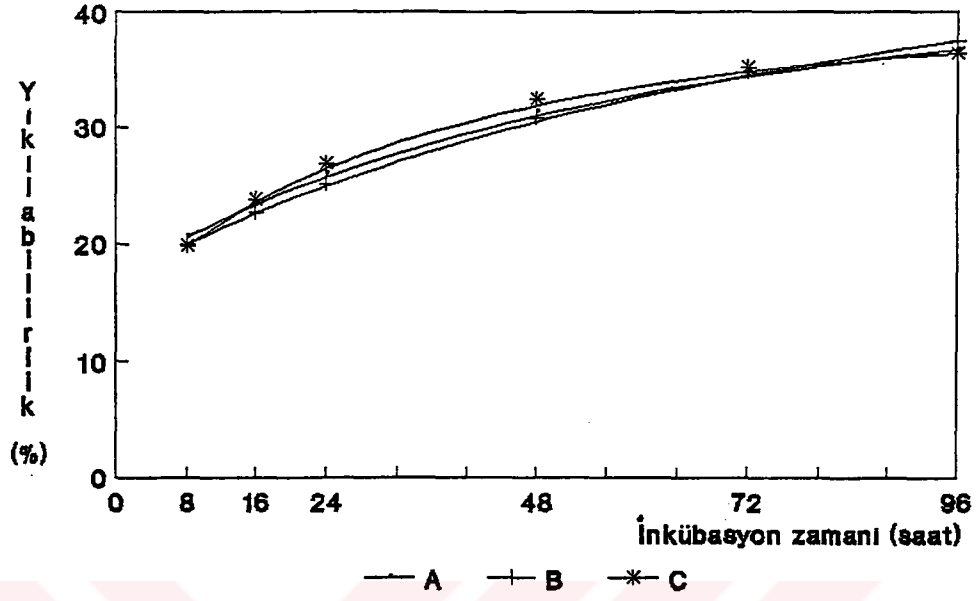
Tablo 4.11. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Organik Madde Yıkılabilirlik Özellikleri. a, b, a+b, D; g/100g c;1/saat 4,8,16,24,48,72,96; saat

YEMLER	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık iç.Kab.	16.55	23.28	0.0217	39.83	23.6	20.25a	23.37a	25.99a	31.60a	34.93a	36.92a
Fiğ Samanı	25.98	32.30	0.0378	58.28	39.9	34.41b	40.67b	45.25b	53.02b	56.16b	57.43b
Pam.Toh.Kapçığı	9.32	22.87	0.0131	32.19	14.1	11.59c	13.64c	15.49c	19.99c	23.28c	25.68c
					F	** 322.49	** 371.80	** 287.64	** 257.38	** 250.18	** 396.31

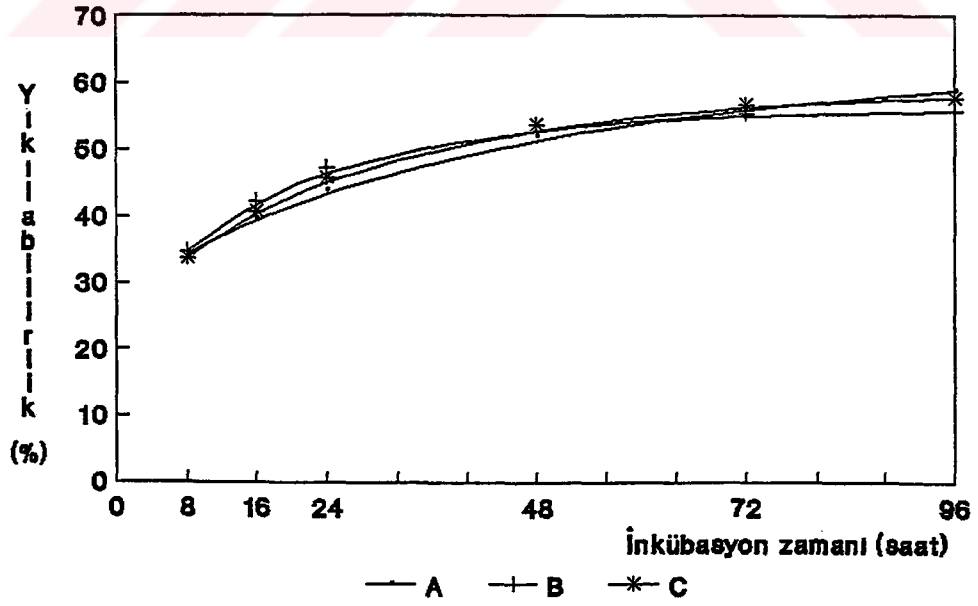
YEMLER	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Kanola Kúspesi	29.69	54.04	0.0462	83.73	55.6	38.81a	46.39a	57.93	65.91	77.85a	81.79a
Fiğ Tanesi	11.12	82.65	0.0451	93.77	50.3	24.75b	36.14b	53.58	65.75	84.27b	90.55b
Tavuk Gúbresi	31.12	44.28	0.0490	75.40	53.0	39.01a	47.62a	55.19	61.75	71.19c	74.10c
					F	** 133.91	** 27.69	** 2.07	1.68	** 70.57	** 150.29

Aynı sütünnda aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır. (P>0.05). ** = P<0.01.

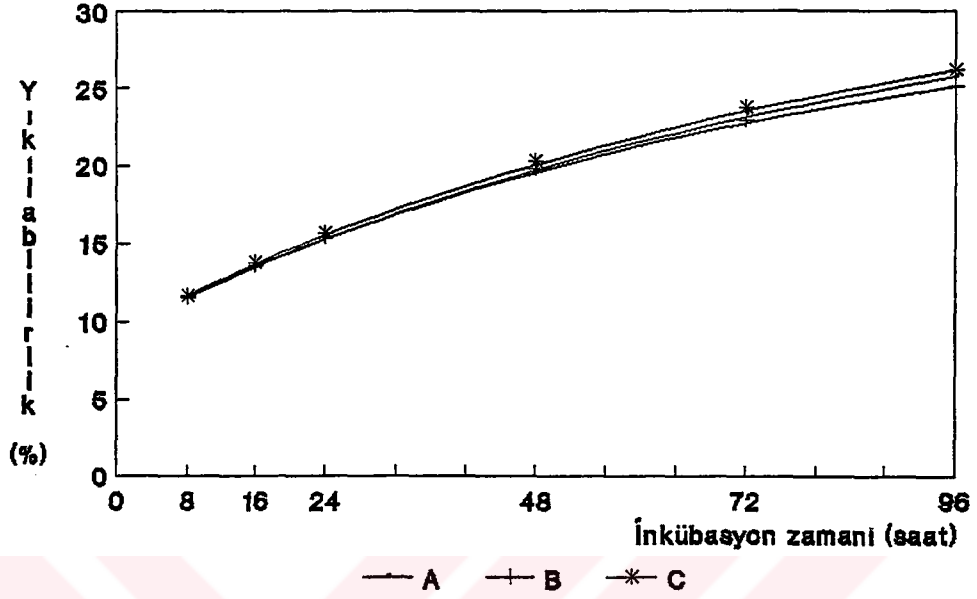
Grafik 4.14. Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği



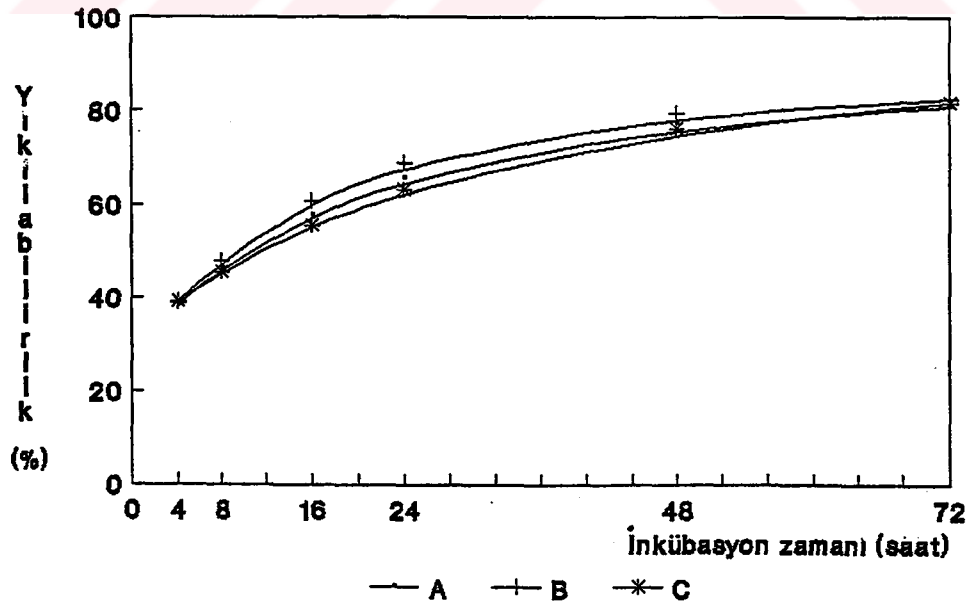
Grafik 4.16. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği



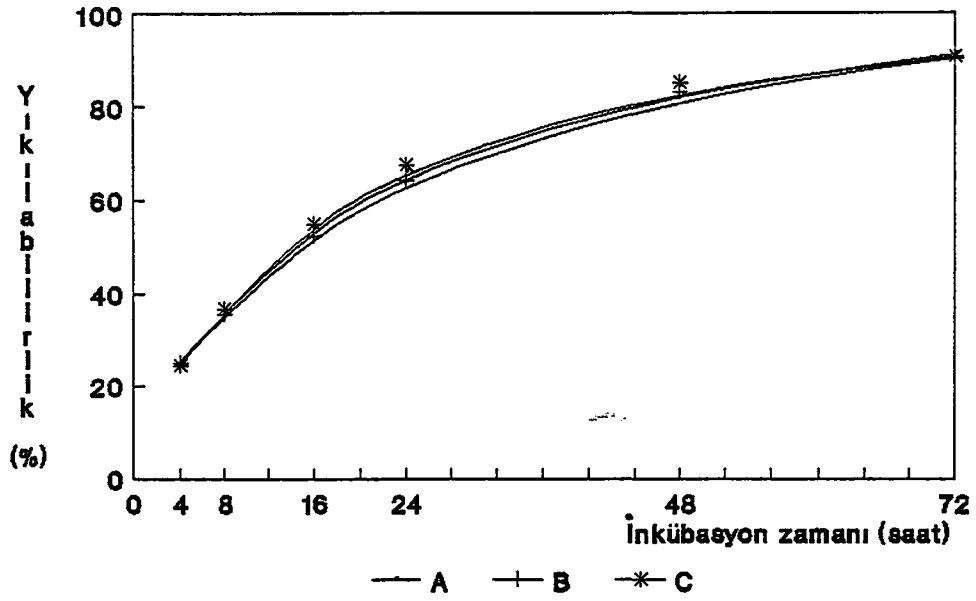
Grafik 4.16. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği



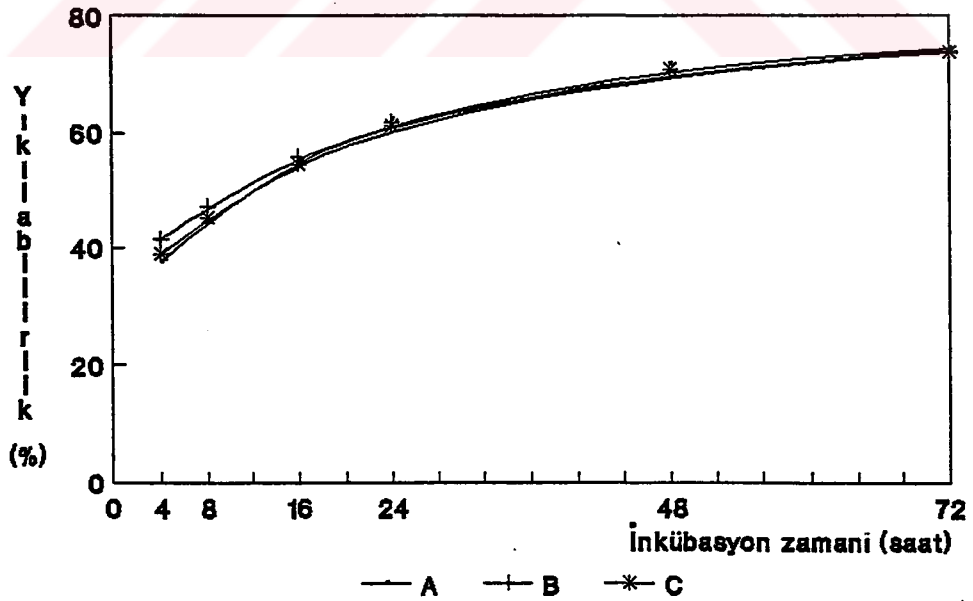
Grafik 4.17. Kanola Küspesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği



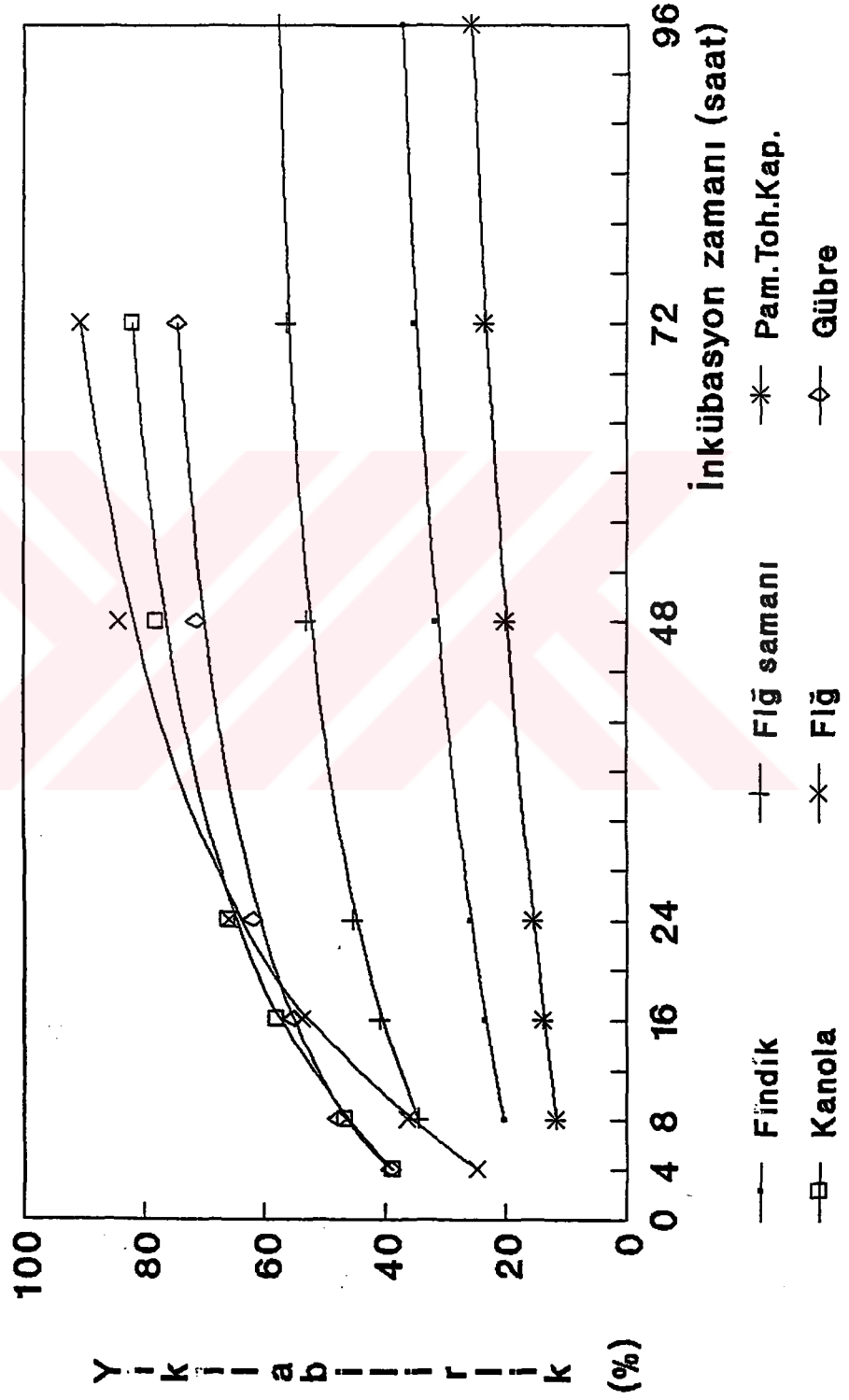
Grafik 4.18. Fiğ Tanesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yikilabilirliği



Grafik 4.19. Tavuk Gübresinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Organik Madde Yikilabilirliği



Grafik 4.20. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Organik Madde Yıkılabilirliği



Tablo 4.12. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen Ham Enerji Yıkılabilirlik Özellikleri. a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 8, 16, 24, 48, 72, 96; saat.

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık	A	14.78	28.55	0.0201	43.33	23.0	19.02	22.62	25.70	32.44	36.60	39.17
	B	14.78	27.90	0.0181	42.68	22.2	18.54	21.79	24.60	30.97	35.09	37.77
	C	12.93	27.54	0.0281	40.47	22.8	18.47	22.90	26.44	33.32	36.83	38.61
	F	6.51	0.59	12.20	2.59	0.72	1.82	1.40	2.05	3.88	0.93	1.14
Fığ Samanı	A	25.43	32.29	0.0337	57.72	38.4	33.06	38.88	43.33	51.31	54.87	56.45
	B	22.43	32.32	0.0506	54.75	38.7	33.18	40.35	45.14	51.89	53.90	54.49
	C	21.63	35.37	0.0461	57.00	38.6	32.54	40.08	45.30	53.13	55.72	56.58
	F	2.10	0.49	2.18	2.69	0.01	0.66	0.59	0.89	0.21	0.66	0.95
Pamuk Tohumu Kapçığı	A	8.39	23.45	0.0162	31.84	14.1	11.23	13.74	15.94	21.06	24.53	26.88
	B	9.31	23.12	0.0124	32.43	13.9	11.50	13.48	15.27	19.70	22.98	25.42
	C	9.45	22.90	0.0153	32.35	14.8	12.09	14.42	16.48	21.35	24.73	27.07
	F	0.44	0.06	3.15	0.00	0.65	0.69	0.50	0.91	0.86	2.62	0.31

İstatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05).

Tablo 4.13. Deneme Rasyonları ile Beslemede Protein Saplementlerinin Rumen Ham Enerji Yıkılabilirlik Özellikleri. a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Kanola	A	28.44	55.78	0.0397	84.22	53.1	36.62	43.60	54.65	62.69	75.91	81.01
	B	26.03	56.66	0.0516	82.69	54.8	36.59	45.18	57.86	66.25	77.92	81.31
	C	28.52	55.20	0.0431	83.72	54.1	37.27	44.63	56.04	64.12	76.76	81.25
	F	0.14	1.01	0.22	0.03	1.00	0.07	0.50	0.88	4.21	0.20	1.51

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Fiğ	A	13.59	79.53	0.0416	93.12a	49.7	25.77	36.08	52.22	63.79	82.30	89.12
	B	13.80	78.87	0.0448	92.67ab	51.1	26.75	37.57	54.18	65.78	83.50	89.54
	C	14.65	75.93	0.0424	90.58b	49.5	26.49	36.48	52.03	63.11	80.64	86.99
	F	0.11	1.36	0.05	**	0.21	0.83	0.27	0.20	0.45	0.17	0.39

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Tavuk	A	27.82	48.68	0.0448	76.50	50.8	35.81	42.48ab	52.73	59.89	70.84	74.57
	B	29.98	43.94	0.0521	73.92	52.4	38.25	44.96a	54.84	61.34	70.32	72.89
	C	25.91	48.59	0.0492	74.50	50.0	34.59	41.72b	52.38	59.58	69.91	73.09
	F	0.27	0.35	0.11	0.11	1.09	0.47	75.36	1.14	0.05	0.58	0.08

Aynı sütunda aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05). ** = P<0.01.

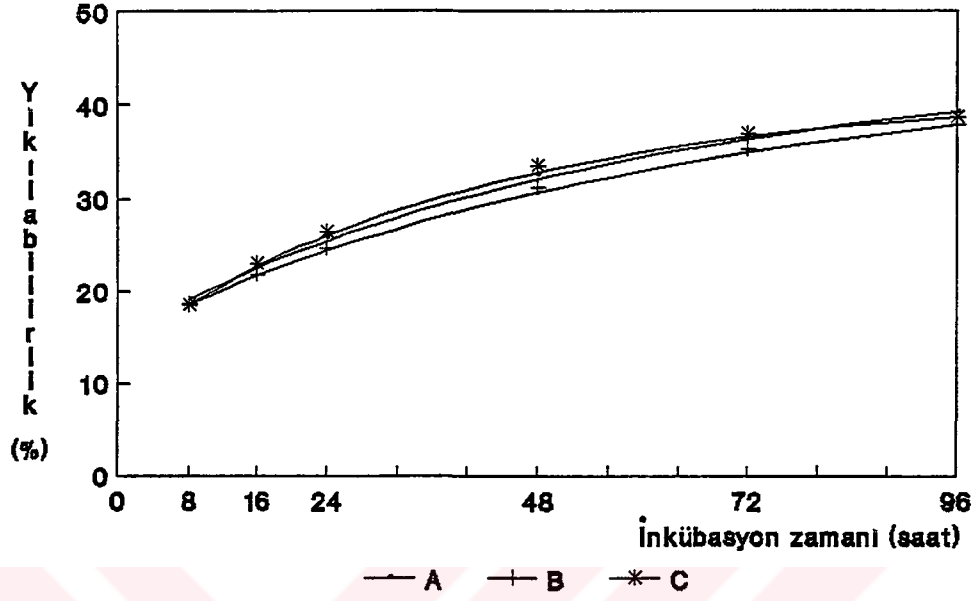
Tablo 4.14. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Ham Enerji Yıkılabilirlik Özellikleri
a, b, a+b, D; g/100g c; 1/saat 4,8,16,24,48,72,96; saat.

YEMLER	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık iç.Kab.	14.32	27.69	0.0217	42.01	22.7	18.73a	22.43a	25.54a	32.22a	36.19a	38.55a
Fiğ Samanı	23.64	32.83	0.0421	56.47	38.6	33.02b	39.71b	44.50b	52.10b	54.87b	55.88b
Pam.Toh.Kapçığı	9.06	23.03	0.0147	32.09	14.3	11.61c	13.88c	15.90c	20.70c	24.08c	26.46c
					F	**	**	**	**	**	**
						252.68	267.10	245.76	271.75	223.98	298.78

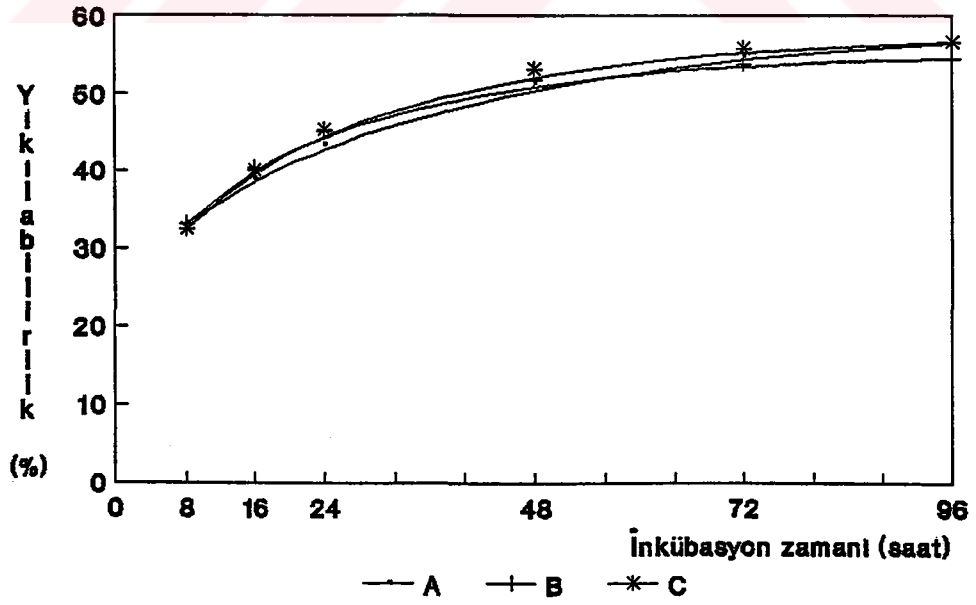
YEMLER	a	b	c	a+b	D	4	8	16	24	48	72
Kanola Küspesi	27.75	55.69	0.0446	83.44	54.0	36.85a	44.46a	56.16	64.34	76.89a	81.19a
Fiğ Tanesi	14.02	78.08	0.0429	92.10	50.1	26.34b	36.71b	52.81	64.23	82.15b	88.55b
Tavuk Gübresi	27.97	47.00	0.0484	74.97	51.1	36.24a	43.05a	53.29	60.25	70.36c	73.53c
					F	**	**	**	**	**	**
						48.85	22.59	0.95	1.52	21.38	51.57

Aynı sütünde aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05). ** = P<0.01.

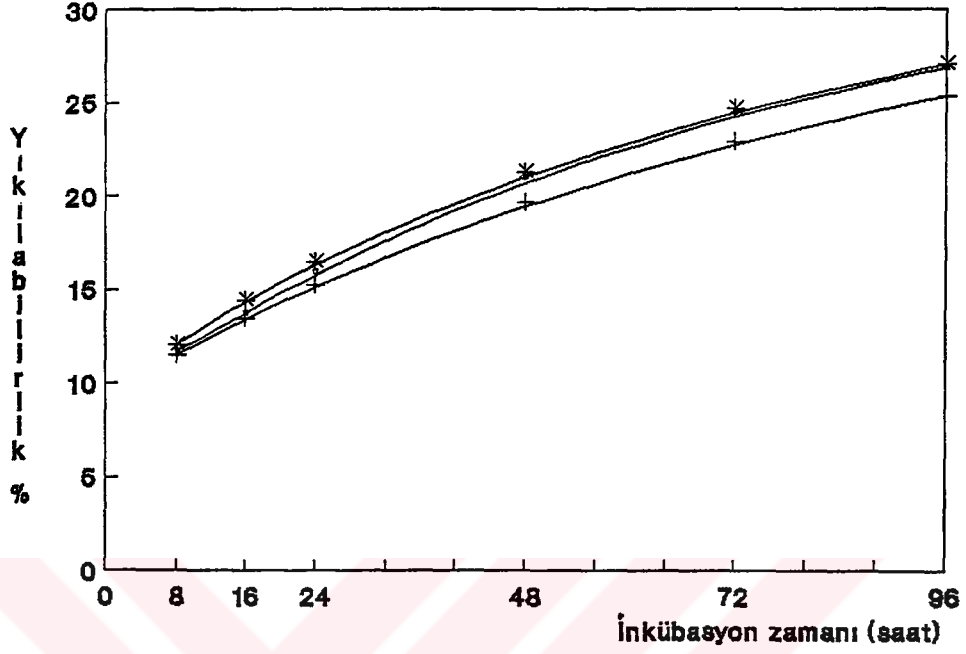
Grafik 4.21. Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği



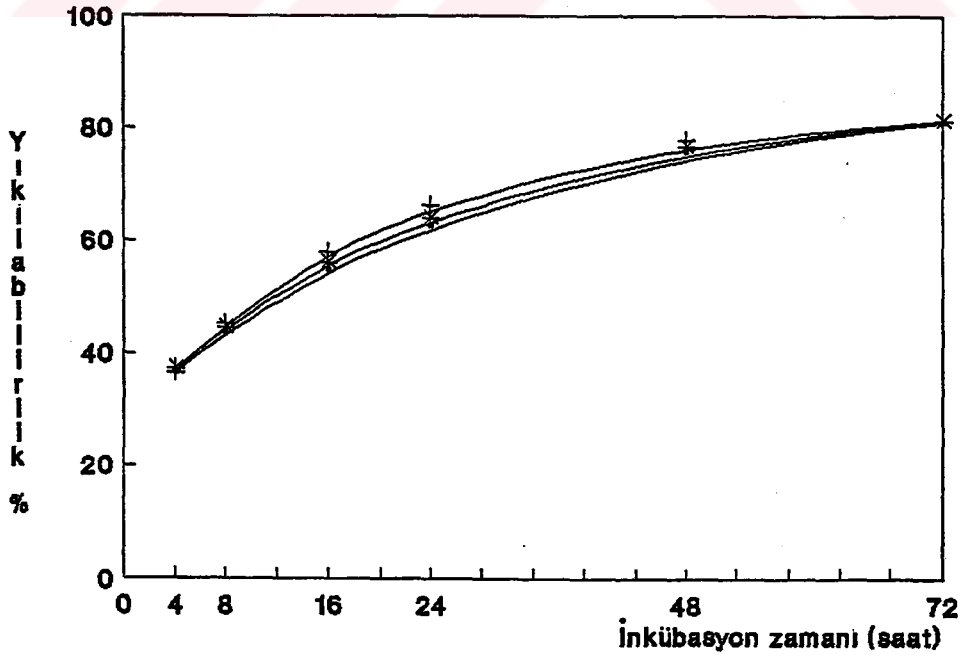
Grafik 4.22. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği



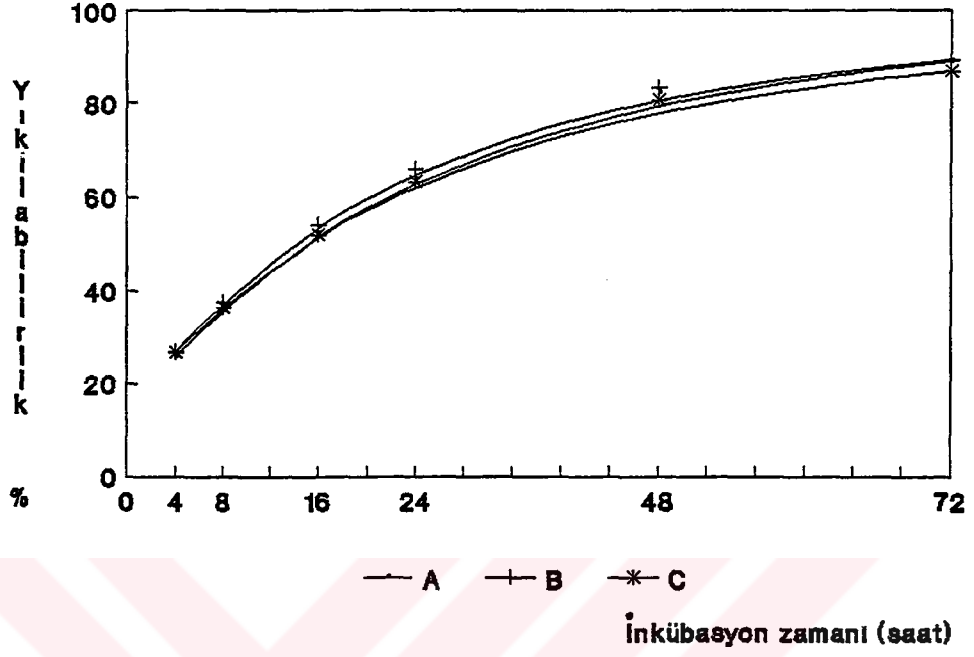
Grafik 4.23. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği



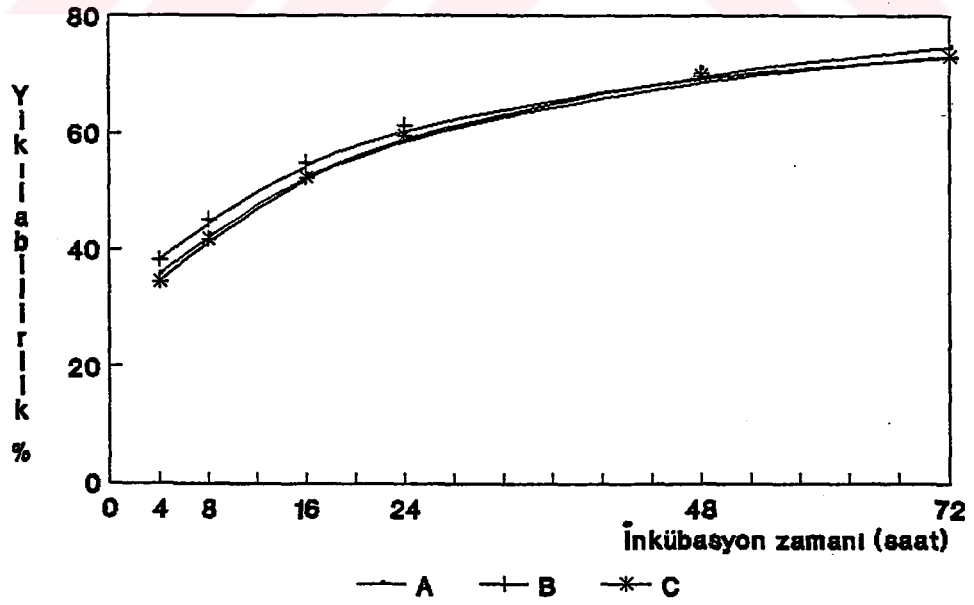
Grafik 4.24. Kanola Küspesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği



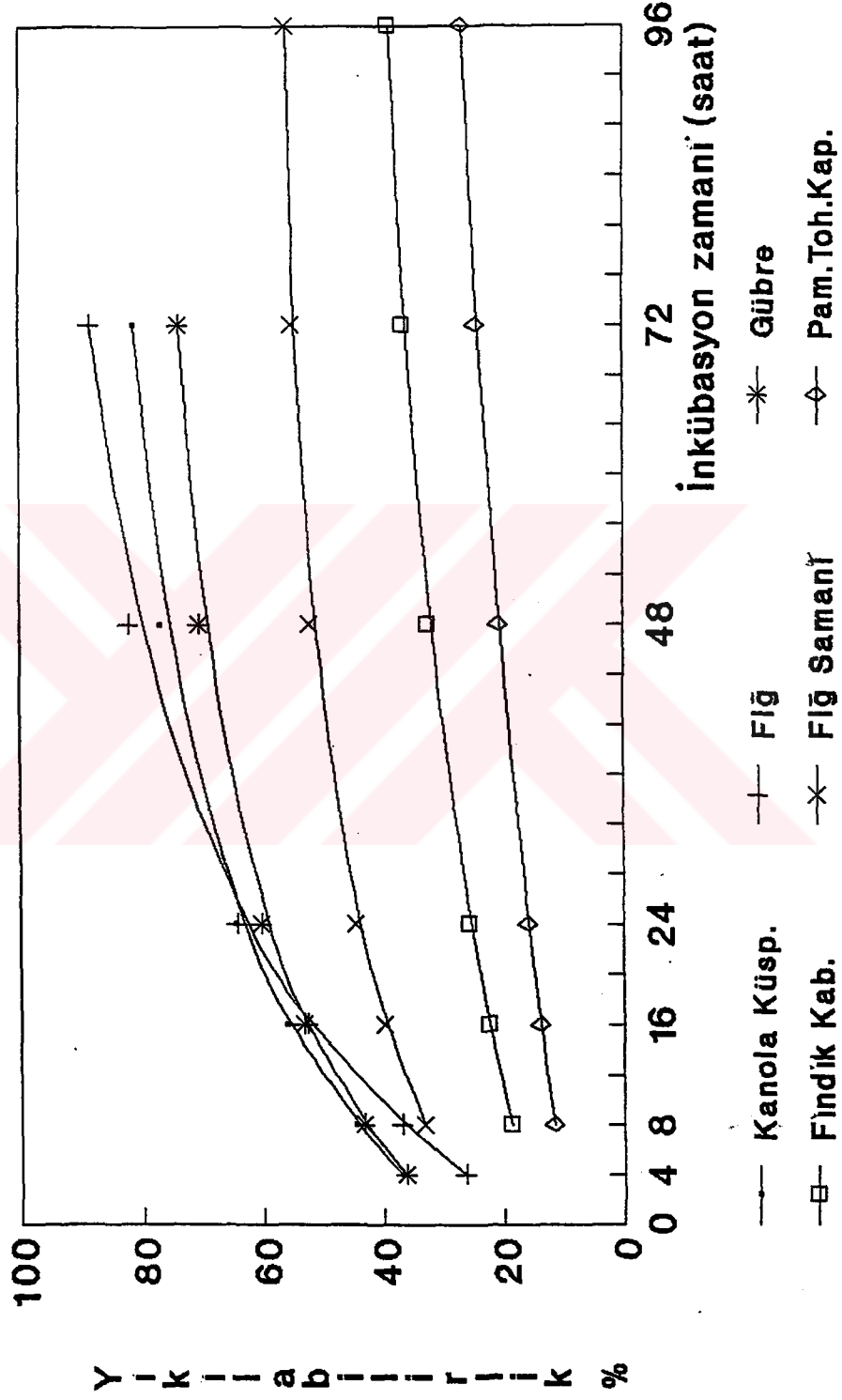
Grafik 4.25. Fiğ Tanesinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği



Grafik 4.26. Tavuk Gübresinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen Ham Enerji Yıkılabilirliği



Grafik 4.27. Kaba Yem Maddeleri ve Protein Saplementlerinin Rumen Ham Enerji Yıkılabilirlikleri



Tablo 4.15. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen NDF Yıkılabilirlik Özellikleri. a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat.

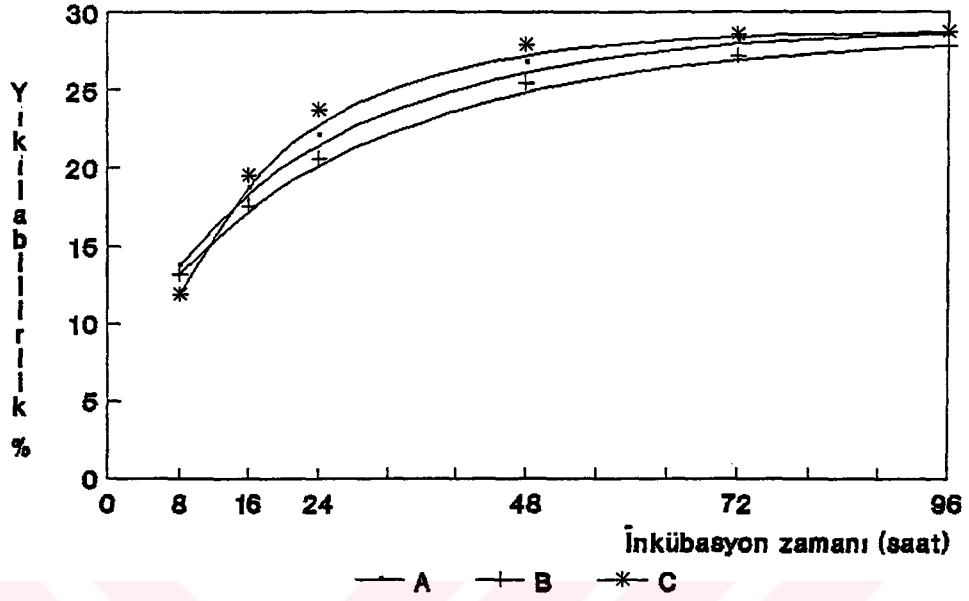
YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık	A	6.32	22.45	0.0503	28.77	17.6	13.76	18.73	22.06	26.77	28.17	28.59
	B	7.18	21.00	0.0425	28.18	16.8	13.22	17.53	20.60	25.44	27.19	27.82
	C	a'=1.0	b'=27.7	0.0758	28.71	16.5	11.91	19.55	23.72	27.90	28.58	28.69
Kabuğu	F	0.07	4.34	14.19	0.50	0.99	0.63	0.98	3.51	1.77	0.36	0.24

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fiğ	A	9.16	35.15	0.0311	44.31	22.6	16.90	22.94	27.64	36.41	40.56	42.53
	B	1.79	38.63	0.0617	40.42	23.1	16.83	26.02	31.62	38.42	39.96	40.31
	C	0.44	43.15	0.0453	43.59	20.9	13.55	22.68	29.03	38.68	41.93	43.03
Samani	F	9.29	0.06	6.40	0.39	1.36	1.87	1.44	0.82	0.35	1.95	0.09

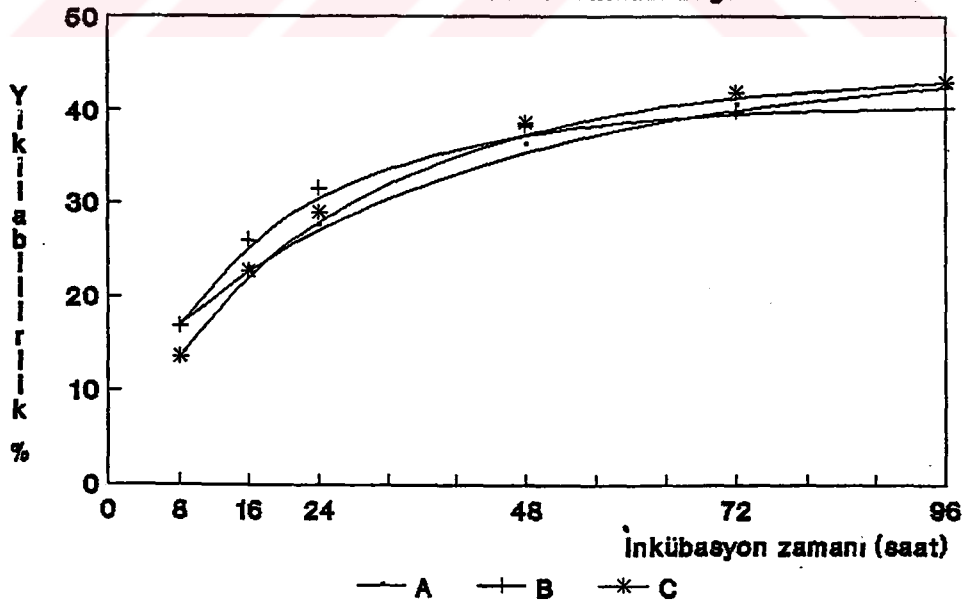
YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Pamuk	A	8.64	15.49	0.0146	24.13	12.1	10.35	11.87	13.23	16.46	18.73	20.33
	B	6.48	13.91	0.0268	20.39	11.3	9.16	11.33	13.08	16.55	18.37	19.33
	C	6.25	16.74	0.0211	22.99	11.2	8.85	11.04	12.90	16.91	19.32	20.78
Kapçığı	F	0.46	0.94	0.57	0.75	3.00	0.28	0.75	4.41	0.50	3.65	0.11

İstatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05).

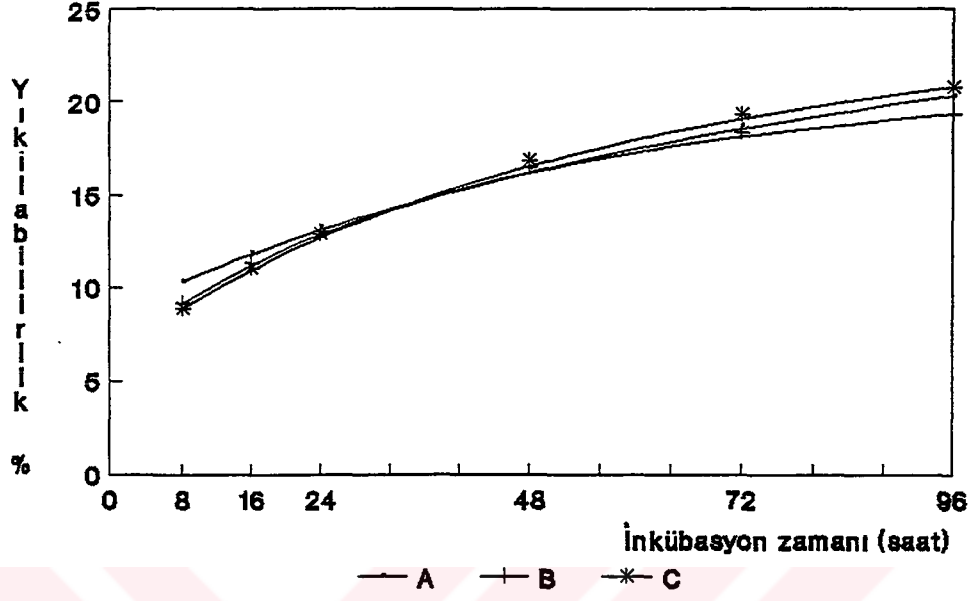
Grafik 4.28. Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen NDF Yıkılabilirliği



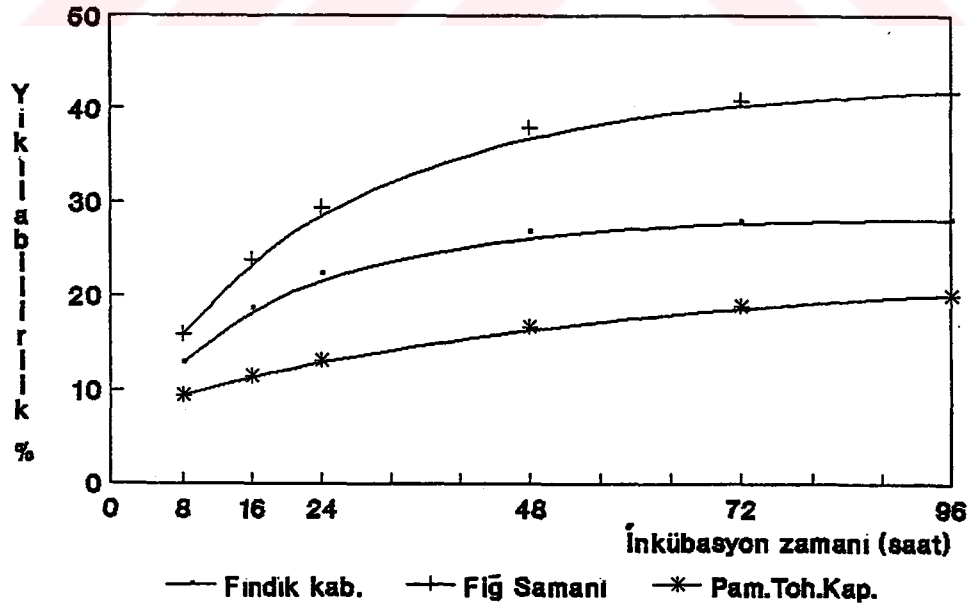
Grafik 4.29. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen NDF Yıkılabilirliği



Grafik 4.30. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen NDF Yıkılabilirliği



Grafik 4.31. Kaba Yem Maddelerinin Rumen NDF Yıkılabilirlikleri

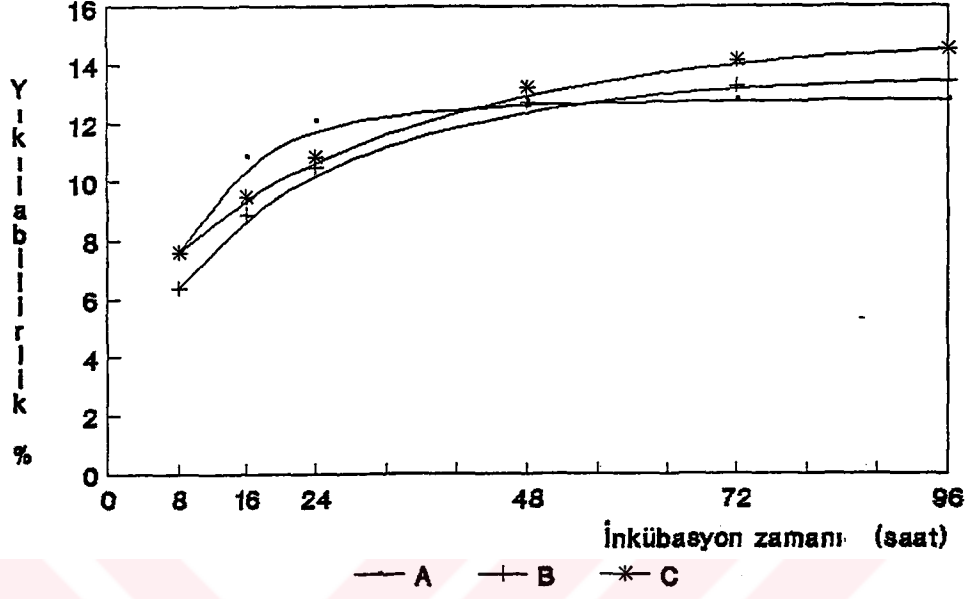


Tablo 4. 16. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADF Yıkılabilirlik özellikleri. a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat.

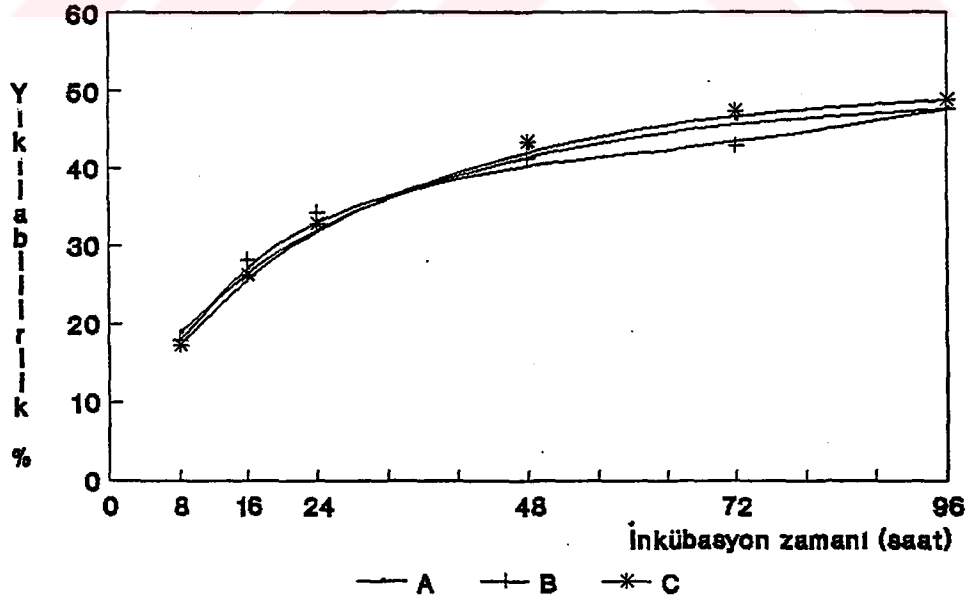
YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık	A	a'=0.5	b'=12.06	0.1245	12.56	8.8	7.59	10.85	12.06	12.73	12.76	12.76
	B	2.47	11.01	0.0547	13.48	8.2	6.37	8.89	10.52	12.68	13.27	13.42
	C	5.09	9.69	0.0378	14.78	9.3	7.62	9.49	10.87	13.20	14.15	14.53
	F	0.79	1.17	2.58	3.20	0.19	2.09	6.45	0.85	0.41	0.91	6.76
Fiğ	A	7.39a	41.16	0.0405	48.55	25.8	18.78	27.03	32.99	42.66	46.32	47.71
	B	0.37b	42.95	0.0651	45.32	24.7	17.81	28.16	34.32	41.43	42.92	43.24
	C	4.68c	45.05	0.0409	49.73	25.0	17.26	26.32	32.86	43.41	47.36	48.84
	F	**	37.37	0.68	2.98	2.04	0.59	0.36	0.52	0.39	1.36	0.02
Samanı	A	7.79	23.73	0.0086	31.52	11.3	9.37	10.84	12.22a	15.82	18.75	21.13
	B	7.60	23.82	0.0084	31.42	11.0	9.15	10.60	11.96b	15.52	18.43	20.81
	C	7.09	24.36	0.0090	31.45	10.8	8.78	10.35	11.82a	15.63	18.70	21.18
	F	0.78	0.40	4.26	0.73	0.85	0.27	3.48	29.85	0.43	2.56	0.48

Aynı sütunda aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunmamıştır (P>0.05). * = P<0.05, ** = P<0.01.

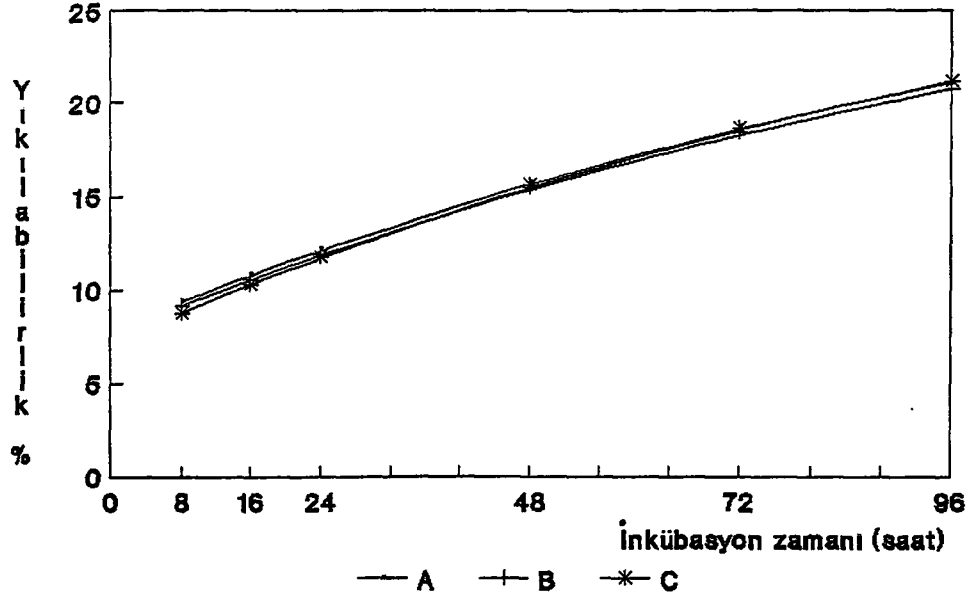
Grafik 4.32. Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADF Yıkılabilirliği



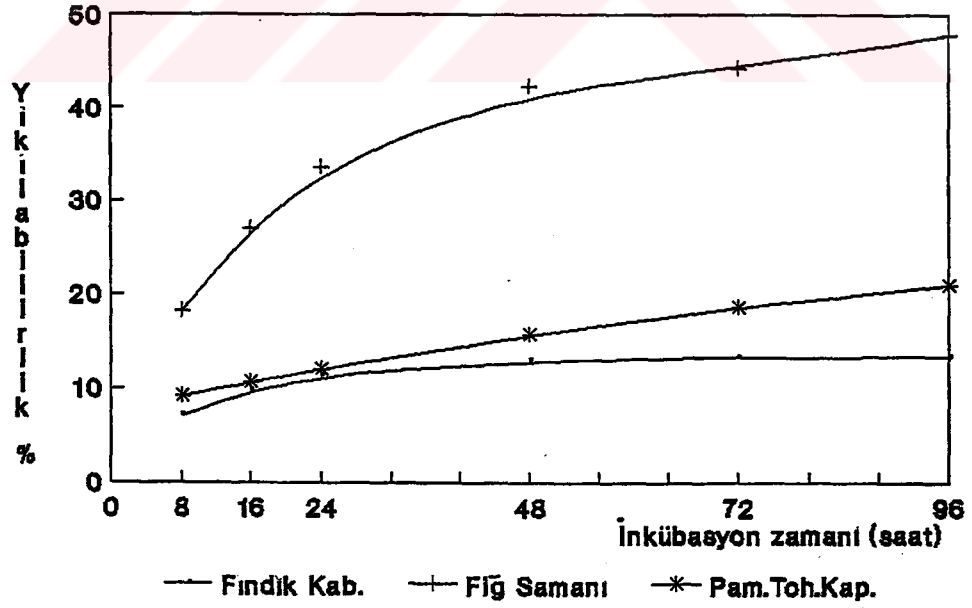
Grafik 4.33. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADF Yıkılabilirliği



Grafik 4.34. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADF Yıkılabilirliği



Grafik 4.35. Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADF Yıkılabilirlikleri



Tablo 4.17. Deneme Rasyonları ile Beslemede Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADL Yıkılabilirlik Özellikleri. a, b, a+b, D; g/100 g, c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat.

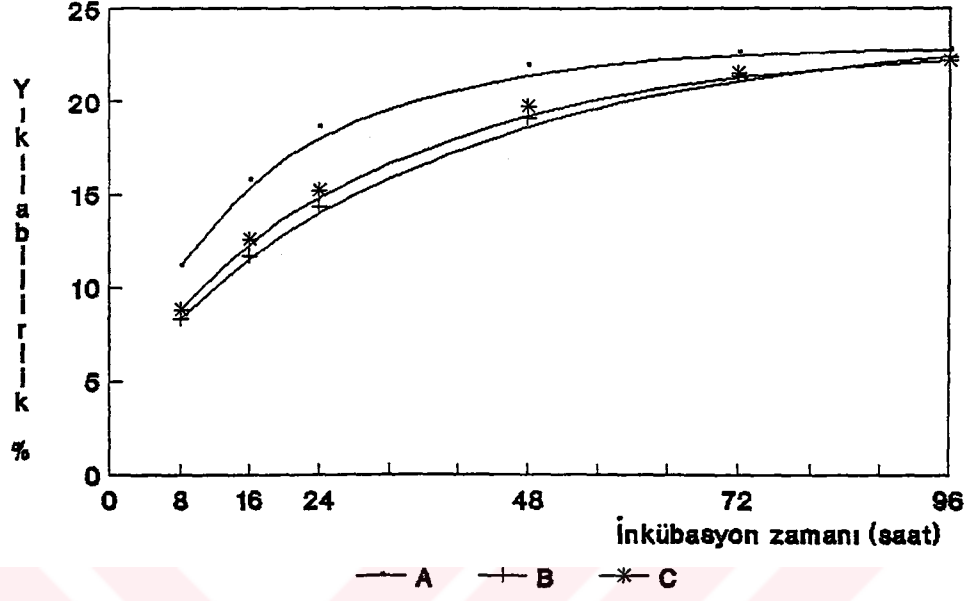
YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık	A	3.25	19.58	0.0641	22.82	14.3	11.11	15.82	18.64	21.93	22.64	22.79
	B	3.96	19.38	0.0320	23.34	11.5	8.33	11.71	14.34	19.16	21.40	22.44
Kabuğu	C	3.74	18.94	0.0391	22.68	12.1	8.83	12.55	15.27	19.79	21.55	22.24
	F	2.04	7.16	17.50	13.73	3.23	2.19	0.69	0.14	3.38	0.54	0.00

YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fiğ	A	7.37	47.22	0.0329	54.59	26.1	18.30	26.69	33.14	44.85	50.17	52.58
	B	9.22	42.42	0.0404	51.64	28.2	20.92	29.40	35.54	45.53	49.32	50.76
Samanı	C	5.52	48.61	0.0375	54.13	26.3	18.11	27.44	34.35	46.08	50.85	52.79
	F	5.21	1.27	0.90	7.17	0.88	0.29	7.16	0.18	0.94	0.27	0.47

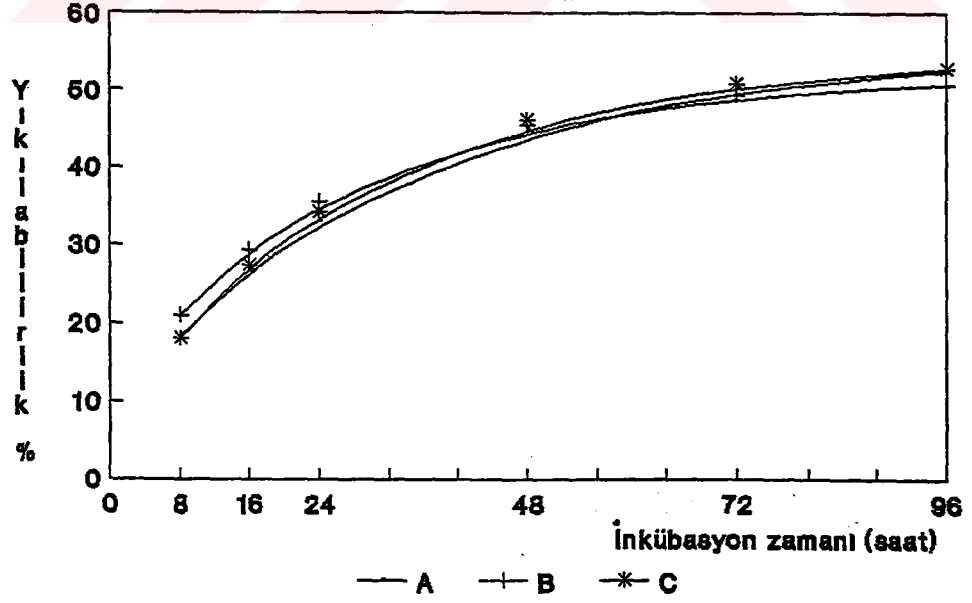
YEMLER	RASYON	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Pamuk	A	-	-	-	-	-	11.35	13.80	10.97a	9.20	20.15	24.29
	B	-	-	-	-	-	12.19	12.27	5.57b	11.40	23.43	26.03
Kapçığı	C	-	-	-	-	-	12.88	13.51	9.05ab	13.02	20.45	20.97
	F	-	-	-	-	-	0.08	0.05	70.13*	0.68	2.00	3.70

Aynı sütunda aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunmamıştır (P>0.05). * = P<0.05).

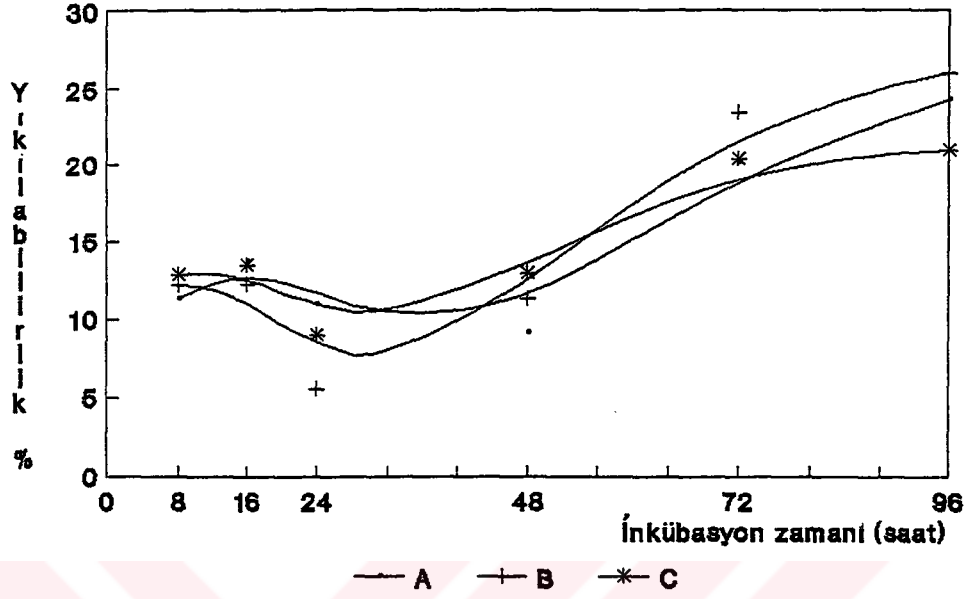
Grafik 4.36. Fındık İçi Kabuğunun Deneme Rasyonları İle Beslemede Rumen ADL Yıkılabilirliği



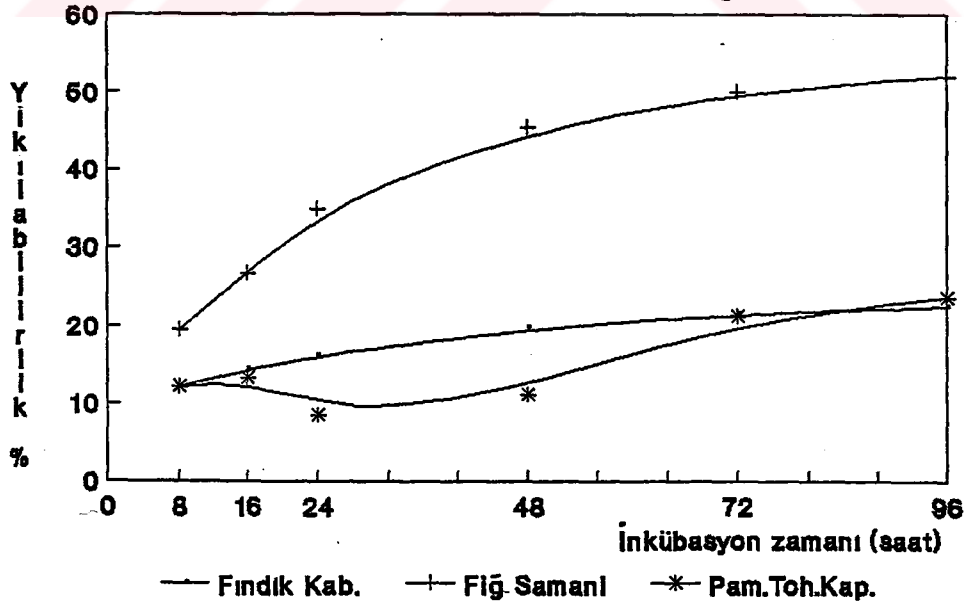
Grafik 4.37. Fiğ Samanının Deneme Rasyonları İle Beslemede Rumen ADL Yıkılabilirliği



Grafik 4.38. Pamuk Tohumu Kapçığının Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADL Yıkılabilirliği



Grafik 4.39. Kaba Yem Maddelerinin Deneme Rasyonları ile Beslemede Rumen ADL Yıkılabilirliği



Tablo 4.18. Kaba Yem Maddelerinin Rumen NDF Yıkılabilirlik Özellikleri
a, b, a+b, D; g/100g c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat.

YEMLER	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık iç.Kab.	3.64	24.67	0.0586	28.31	16.9	12.87a	18.65a	22.26a	26.82a	27.94a	28.22a
Fiğ Samanı	4.27	38.05	0.0451	42.32	22.3	15.80b	23.83b	29.43a	37.96b	40.84b	41.82b
Pam.Toh.Kapçığı	7.16	15.04	0.0207	22.2	11.6	9.46c	11.41c	13.05b	16.64c	18.82c	20.15c
F						** 16.19	** 15.81	** 26.30	** 93.38	** 20.07	** 40.16

Tablo 4.19. Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADF Yıkılabilirlik Özellikleri
a,b, a+b, D; g/100g c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat.

YEMLER	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık iç.Kab.	2.05	11.29	0.0732	13.34	8.8	7.06a	9.84a	11.39a	13.01a	13.29a	13.33a
Fiğ samanı	5.28	41.90	0.0457	47.18	25.3	18.12b	27.03b	33.20b	42.52b	45.62b	46.66b
Pam.Toh.Kapçığı	7.49	23.98	0.0087	31.47	11.0	9.10a	10.60a	12.00a	15.65a	18.63c	21.04c
F						** 33.69	** 85.55	** 109.15	** 203.26	** 136.52	** 108.59

Tablo 4.20. Kaba Yem Maddelerinin Rumen ADL Yıkılabilirlik Özellikleri
a, b, a+b, D; g/100g c; 1/saat 8,16,24,48,72,96; saat

YEMLER	a	b	c	a+b	D	8	16	24	48	72	96
Fındık iç.Kab.	9.13	14.48	0.0281	23.61	14.3	12.05a	14.38a	16.24a	19.86a	21.70a	22.64a
Fiğ Samanı	7.56	45.91	0.0364	53.47	26.9	19.15b	27.82b	34.30b	45.46b	50.13b	52.08b
Pam.Toh.Kapçığı	-	-	-	-	-	12.14a	13.19a	8.53c	11.21c	21.34a	23.76a
F						** 6.73	** 9.77	** 76.37	** 67.70	** 80.53	** 75.53

Aynı sütünde aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistik bakımdan bir fark bulunamamıştır (P>0.05). ** = P<0.01.

Tablo 4.21. Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı pH'sı Üzerine Etkisi

ÖRNEK ALMA ZAMANI (SAAT)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
RASYON	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
A	6.60±0.08	6.32±0.08	6.16±0.19	5.95±0.32	5.78±0.21	5.95±0.29	6.13±0.34	6.27±0.33	6.35±0.28
B	6.67±0.17	6.40±0.17	6.23±0.18	5.99±0.24	5.98±0.14	6.01±0.26	6.11±0.16	6.26±0.24	6.27±0.16
C	6.69±0.09	6.23±0.23	6.07±0.28	5.96±0.36	6.07±0.13	6.07±0.18	6.14±0.16	6.30±0.16	6.22±0.24
F	0.94	0.40	2.24	0.18	4.53	0.48	0.01	0.04	0.17

Tablo 4.22. Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı Total Uçucu Yağ Asitleri (mmol/L) Üzerine Etkisi

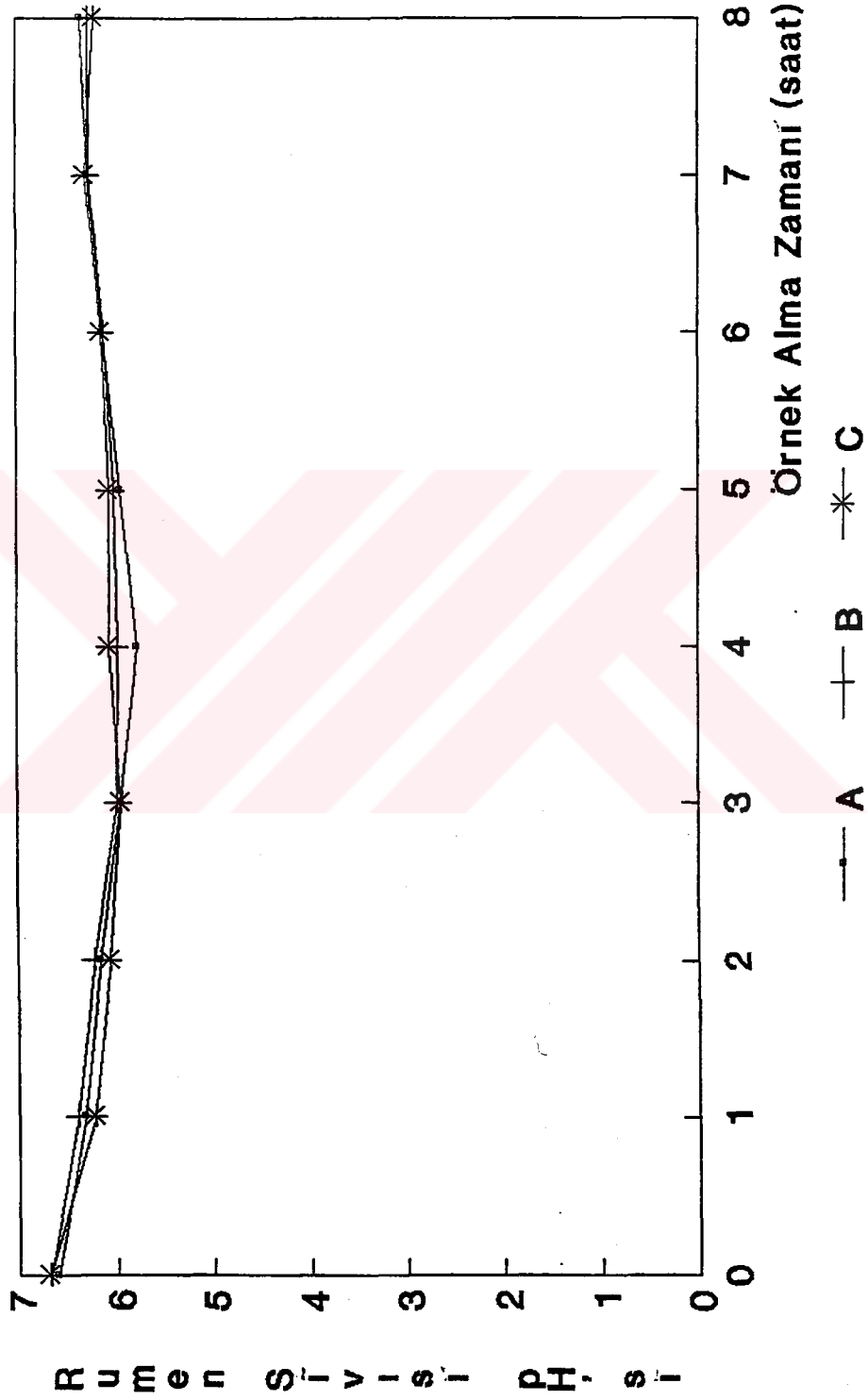
ÖRNEK ALMA ZAMANI (SAAT)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
RASYON	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
A	96.09±3.33	109.58±9.43	116.5±12.80	124.1±12.8	130.41±9.01	118.71±13.7	119.10±17.0	103.80±17.4	96.70±14.0
B	88.83±9.40	120.70±13.4	128.7±13.90	138.3±15.3	135.70±10.3	125.80±15.2	117.80±9.38	105.0±10.60	99.99±8.71
C	83.70±5.16	128.70±13.2	136.1±13.20	146.4±18.0	136.70±11.7	130.70±15.5	122.70±11.3	108.90±11.1	110.6±11.8
F	1.30	0.43	4.24	4.73	1.01	0.39	0.94	1.28	10.84

Tablo 4.23. Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı Amonyak Azotu Konsantrasyonu (mg/L) Üzerine Etkisi

ÖRNEK ALMA ZAMANI (SAAT)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
RASYON	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
A	161.40±39.7	228.5±30.9	194.5±12.3	196.31±3.97	179.99±7.58	147.89±6.98	122.60±8.8	101.3±19.3	90.7±23.6
B	159.4±37.3	359.2±39.8	304.8±26.6	289.7±37.3	241.7±22.5	218.4±43.0	170.2±37.3	129.3±23.2	107.5±16.4
C	153.0±62.1	261.28±9.46	248.7±13.0	266.7±12.9	224.2±25.2	212.90±34.2	169.7±27.4	141.1±26.4	121.8±21.1
F	0.02	3.86	3.41	4.47	1.68	1.37	5.05	0.87	0.74

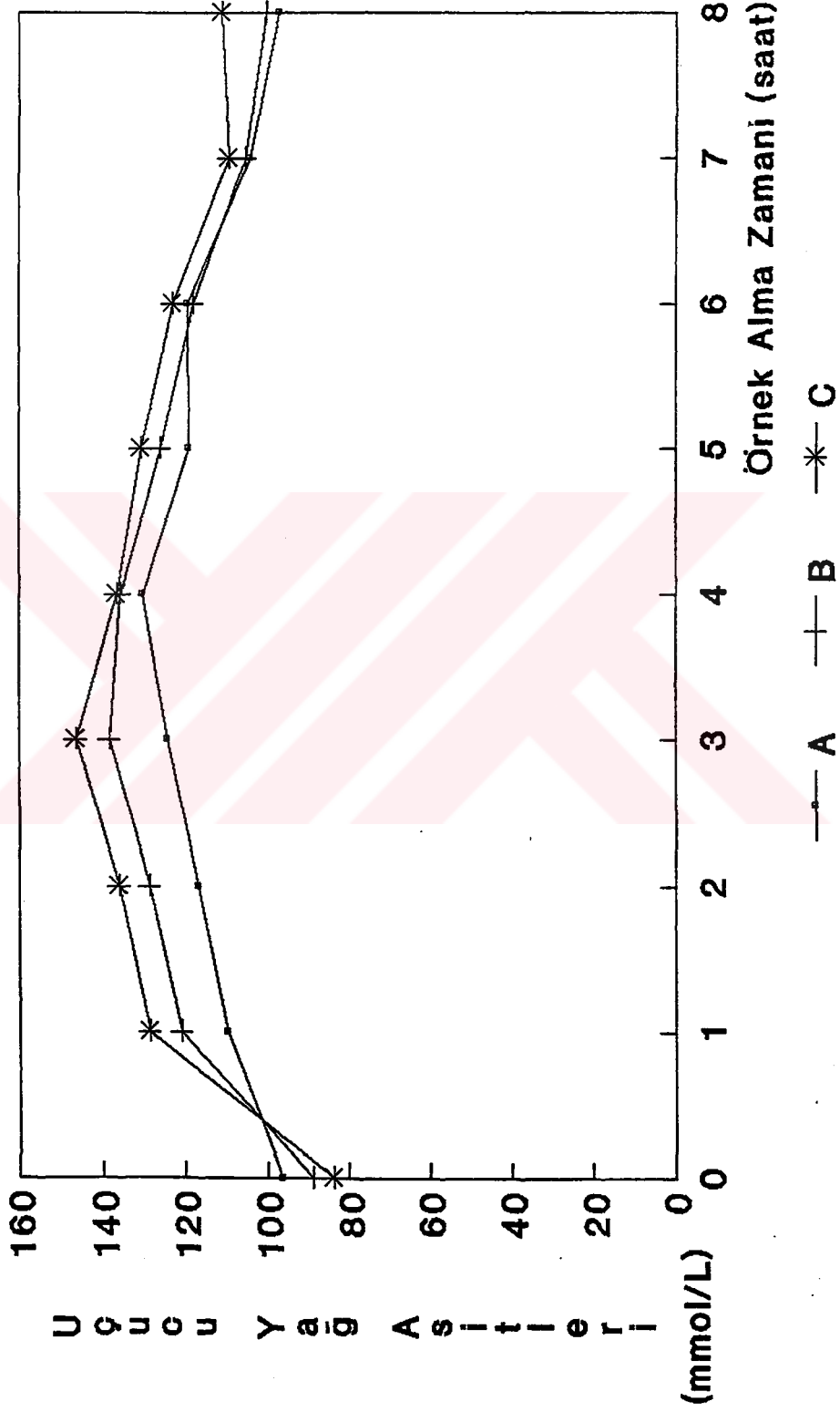
Grafik 4.40. Deneme Rasyonlarının Rumen Sivisi

pH'si Üzerine Etkisi

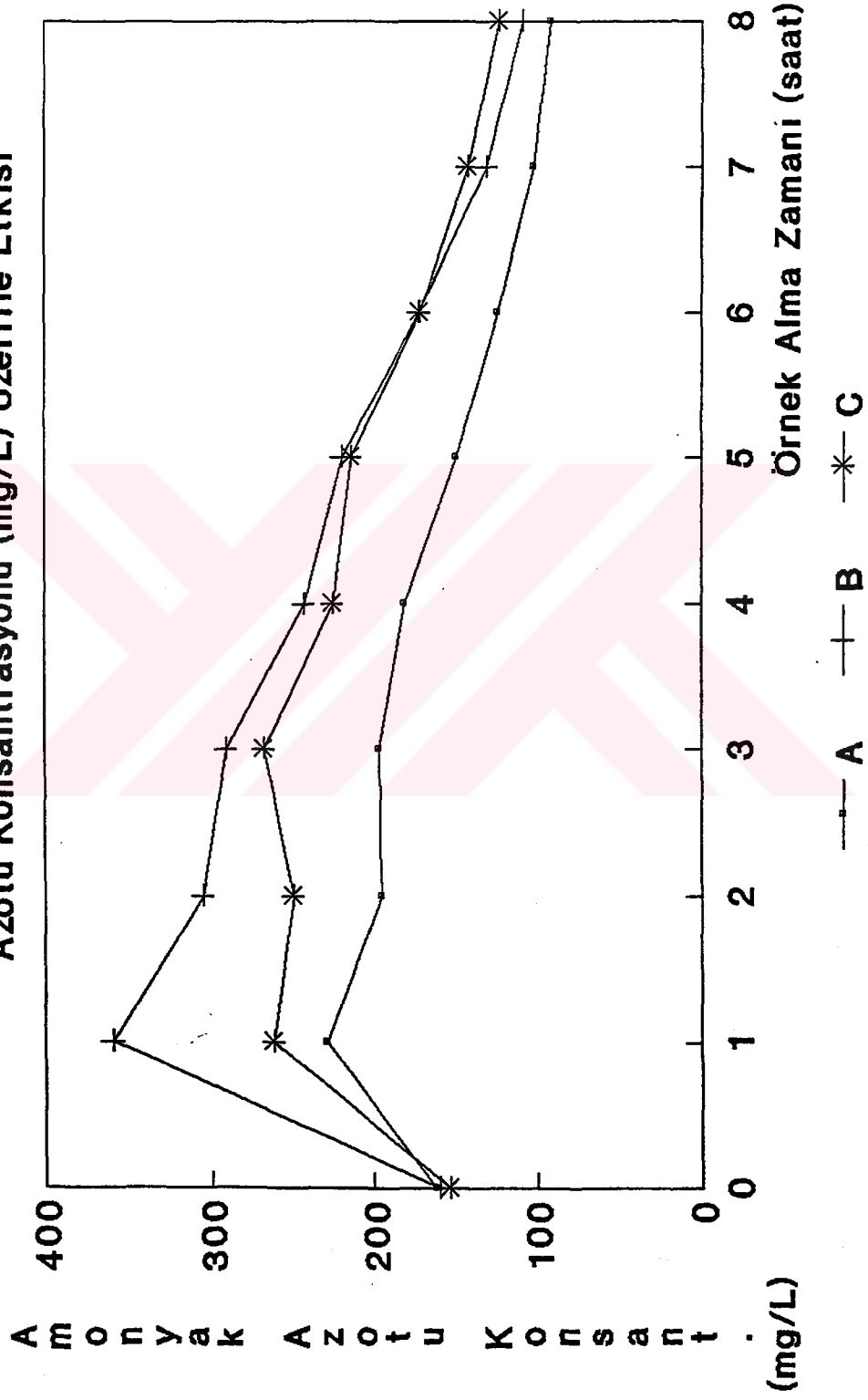


Grafik 4.41. Deneme Rasyonlarının Rumen Sıvısı Total Uçucu

Yağ Asitleri Üzerine Etkisi



Grafik 4.42. Deneme Rasyonlarının Rumen Sivisi Amonyak Azotu Konsantrasyonu (mg/L) Üzerine Etkisi



4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma da pratikte kullanımları en yaygın olan 3 farklı rasyon ile deneme hayvanlarını besleyerek kaba yem maddeleri olarak, fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığı, protein saplementleri olarak, kanola küsperi, fiğ tanesi ve kafes tavuğu gübresinin rumen yıkılabilirlikleri ve rumen yıkılabilirlik özellikleri incelendi.

Kuru Madde Yıkılabilirlik Özellikleri

Fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığının rumende yıkılabilirlik dereceleri araştırıldığında, (Tablo 4.3, Grafik 4.1-4.3) rumene konulduğu zaman çözünebilen kısım (a) A, B ve C rasyonlarında fındık içi kabuğu için sırası ile 10.72, 10.79 ve 9.13 g/100 g değerleri bulunup farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu saptandı. Fiğ samanı için a değerleri sırası ile 24.13, 17.50 ve 20.95 g/100 g bulunurken, pamuk tohumu kapçığı için ise 5.33, 5.27 ve 3.87 g/100 g olarak belirlendi. Elde edilen değerlerin istatistiksel olarak önemli olmadığı gözlemlendi.

Fındık içi kabuğunda zamanla yıkılan kısımları (b) A, B ve C rasyonlarında sırası ile 23.26, 26.76 ve 21.87 g/100 g bulundu (Tablo 4.3). Fiğ samanı için aynı değerler 35.24, 37.33 ve 36.46 g/100 g bulunurken pamuk tohumu kapçığında ise 24.17, 26.28 ve 23.19 g/100 g olduğu saptandı. Zamanla yıkılan kısımlar (b) incelendiğinde üre içeren, B rasyonu ile beslemede daha yüksek değerler elde edilirken, fındık

içi kabuğu için bu değerlerin istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu belirlendi. Fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığı için aynı değerlerin istatistiki açıdan farklı olmadığı saptandı.

Yıkılma hızları (c) incelendiğinde, fındık içi kabuğu 0.0179, 0.0134 ve 0.0266 saat⁻¹ ve pamuk tohumu kapçığı için 0.0123, 0.0107, 0.0175 saat⁻¹ düşük değerler elde edilirken, fiğ samanında bu değerler daha yüksek 0.0308, 0.0632 ve 0.0429 saat⁻¹ bulundu. İstatistiksel açıdan değerler arasında bir fark saptanmadı.

Etkin kuru madde yıkılabilirliği (D) (0.05 saat⁻¹) fındık içi kabuğunda A, B ve C rasyonları için sırası ile 16.8, 16.4 ve 16.7 g/100 g bulundu (Tablo 3). Fiğ samanında 37.6, 38.3 ve 37.8 g/100g, pamuk tohumu kapçığında aynı değerler 10.1, 9.9 ve 9.9 g/100g olarak belirlendi. Üre içeren rasyonla beslenen hayvanlarda da en yüksek etkin yıkılabilirlik fiğ samanında saptanırken, fındık içi kabuğu ve pamuk tohumu kapçığı için daha düşük değerler elde edildi.

Protein sapsmentleri olarak incelenen kanola küspsesi, fiğ tanesi ve kurutulmuş kafes tavuğu gübresi için elde edilen rumen kuru madde yıkılabilirlik dereceleri incelendiğinde, (Tablo 4.4, Grafik 4.4-4.6) (a) değerleri A, B ve C rasyonlarında sırası ile kanola küspsesi için 23.46, 20.70 ve 22.41 g/100 g olduğu ve rasyonlar arası farktan etkilenmediği gözlemlendi. Fiğ tanesi için a değeri 6.95, 6.70 ve 6.66 g/100 g elde edildi. Kastre edilmiş koçlar üzerinde yapılan bir araştırmada (2), fiğ tanesi için a değeri % 12.4 bulunup

araştırma sonunda elde ettiğimiz sonuçlardan biraz yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu farklılığın fiğ tanesinin inkübasyona 2 mm büyüklüğünde öğütülerek konulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kafes tavuğu gübresinin rumene koyulduğu andaki çözünen kısmı yani a değerleri, A, B, C rasyonları ile beslemede 30.60, 38.56, 30.67 g/100g bulunup, üreli rasyon ile beslemede daha yüksek olduğu gözlemlendi.

Zamanla yıkılabilen kısım yani (b) değerleri incelendiğinde, kanola küspesinde 57.37, 61.01, 56.17 g/100 g, fiğ tanesi için 86.25, 88.13, 89.73 g/100 g, kurutulmuş tavuk gübresi için 41.14, 52.18, 40.98 g/100 g bulundu. Üre içeren B rasyonu ile beslenen hayvanlarda daha yüksek bulunmasına rağmen, rasyonlar arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmadı.

Yıkılma hızları (c); kanola küspesinde A, B ve C rasyonları ile beslenen hayvanlarda sırası ile 0.0520, 0.0603 ve 0.0681 saat⁻¹; fiğ tanesinde 0.0404, 0.0420 ve 0.0370 saat⁻¹; Kafes tavuğu gübresinde 0.0476, 0.0194 ve 0.0443 saat⁻¹ olarak saptandı. Kanola küspesinde yıkılma hızı oranları yükselirken, fiğ tanesi ve kurutulmuş tavuk gübresinde birbirine benzer sonuçlar alındı. Elde edilen değerlerin istatistiksel yönden önemli olmadığıda saptandı.

Etkin kuru madde yıkılabilirlik değerleri (D)(0.05 saat⁻¹) kanola küspesinde A, B ve C rasyonlarında sırası ile 52.7, 54.1 ve 54.8 g/100 g; Fiğ tanesinde 45.5, 46.9 ve 44.8 g/100 g; kurutulmuş tavuk gübresinde ise 50.7, 53.1 ve

49.9 g/100 g şeklinde belirlendi. Kanola küspesinde etkin yıkılabilirlik değişmezken, fiğ tanesi ve kurutulmuş tavuk gübresinde hayvanlar üreli (B) rasyon ile beslendiklerinde daha yüksek değerler bulundu.

Süt inekleri ile yapılan bir araştırmada (51), kanola küspesinin etkin yıkılabilirliği k: 0.05 (saat⁻¹)'de % 67.8 olarak bildirilmektedir. Araştırma sonunda elde edilen bu değer, rasyon farklılığından dolayı bizim bulgularımızdan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Kaba yem maddeleri inkübe edildikleri 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki kuru madde yıkılabilirlikleri karşılaştırıldığında, en yüksek yıkılabilirlik değerinin fiğ samanında olduğu belirlendi. En düşük değerler pamuk tohumu kapçığında elde edilirken sonuçların istatistiki açıdan önemli ($p < 0.01$) olduğu saptandı (Tablo 4.5, Grafik 4.7).

Protein saplemetleri inkübe edildikleri 4., 8., 16., 24., 48. ve 72. saatlerde kuru madde yıkılabilirlikleri önemli ($p < 0.01$) olduğu görüldü (Tablo 4.5, Grafik 4.7).

Protein Yıkılabilirlik Özellikleri

Fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığı protein yıkılabilirlikleri bakımından karşılaştırıldıkları zaman, a değerleri fiğ samanında, pamuk tohumu kapçığından daha yüksek bulundu (Tablo 4.6, Grafik 4.8,4.9). A, B ve C rasyonları ile hayvanlar beslendiğinde fiğ samanının protein yıkılabilirliği sırası ile 21.48, 23.09 ve 22.39 g/100 g olarak

saptanırken, pamuk tohumu kapçığında ise aynı değerler 16.09, 15.46 ve 15.72 g/100 g şeklinde belirlendi.

Zamanla yıkılan kısımları yani (b) değerleri incelendiğinde, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığı için A, B ve C rasyonlarında sırası ile 32.62, 33.70, 36.52 g/100g ve 11.01, 11.79, 12.01 g/100 g olarak saptandı. Fiğ samanı için bulunan b değeri pamuk tohumu kapçığından oldukça yüksek tespit edildi.

Rumende yıkılma hızları yani (c) değerleri fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığında; A, B ve C rasyonları için sırası ile 0.0445, 0.0505, 0.0375 ve 0.0182, 0.0274, 0.0196 saat⁻¹ bulundu. Hayvanların üreli rasyonlarla (B) beslendiği durumda c değerleri diğer rasyonlarla beslemeden yüksek olduğu gözlemlendi.

Rumende etkin ham protein yıkılabilirlikleri kaba yem maddeleri A, B ve C rasyonları ile beslemede fiğ samanında 36.8, 40.0 ve 38.0 g/100 g, pamuk tohumu kapçığında ise 19.0, 19.6 ve 19.1 g/100 g olduğu tespit edildi. Üreli rasyon (B) ile besleme durumunda elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu saptandı.

Fiğ samanında, rumende 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki inkübasyonlarında A, B ve C rasyonları için bulunan değerlerde istatistiksel olarak bir farkın olmadığı belirlendi. Pamuk tohumu kapçığında ise, yalnızca 72. saatteki inkübasyonunda fark önemli ($p < 0.05$) bulundu.

Fındık içi kabuğu için protein yıkılabilirliğine ait sonuçlar elde edilememiştir. Bunun nedeninin şu şekilde

açıklanabileceği düşünülmektedir. Fındık içi kabuğu bitkisel yapısından dolayı zar şeklinde bir yapıya sahiptir. Rumen mikroorganizmaları bu yapı içerisine çok kolay girebilmekte ve yıkama ile bu kontaminasyonun temizlenmesi mümkün olmaktadır. Bu nedenle protein değeri, inkübasyondan sonra daha fazla bulunmaktadır. Hesaplama işlemi sonucu daha fazla protein miktarı elde edilmesi bunu ortaya koymaktadır.

Protein saplementleri olarak rumen ham protein yıkılabilirlikleri (Tablo 4.7, Grafik 4.10-4.12) incelenen kanola küspesi, fiğ tanesi ve kafes tavuğu gübresi için a değerleri A, B ve C rasyonlarında her üç yem maddesi içinde elde edilen sonuçlar farklı bulunmadı. Kanola küspesi için A, B ve C rasyonları ile beslemede a değeri sırasıyla 18.60, 22.37 ve 24.52 g/100 g bulundu. Sığırlarda yapılan bir araştırmada (49), kanola küspesinde a değeri % 27.8 olduğu bildirilirken, Merinos koyunları üzerinde yapılan başka bir çalışmada (28), azot yıkılabilirliği için a değeri % 20.73 olarak bulunmuştur. Yaptığımız araştırma sonunda, B ve C rasyonları ile beslemede elde edilen sonuçların bu iki literatür sonuçlarının arasında olduğu gözlenmektedir.

Fiğ tanesinin ham protein yıkılabilirliği için a değeri A, B ve C rasyonları ile besleme sonucu; 13.96, 20.67 ve 22.48 g/100 g olarak bulunmasına karşılık, azot yıkılabilirliği için bu değer kastre edilmiş koçlarda yapılan bir araştırmada (2), % 21.69 olarak bulunmuş olup, B ve C rasyonları ile besleme sonucu elde ettiğimiz değerlerle uyum içerisinde olduğu saptanmıştır. Koyunlar üzerinde benzer amaçlı yapılan diğer bir çalışmada (61) ise, bakla için a

değerinin daha düşük % 8.6 olduğu bulunmuştur.

Deneme rasyonları ile besleme sonucu kafes tavuğu gübresinin, ham proteinin rumende konulduğu andaki çözünen kısmının (a) 57.79, 54.42 ve 52.71 g/100 g olduğu saptandı. Çetinkaya ve ark. (18), Ankara keçilerinde yaptıkları bir çalışmada hem üreli ve hemde ayçiçeği küspesi içeren rasyonlarla besleme sonucu a değerleri 42 g/100 g bulduklarını belirtmektedirler. Yukarıdaki literatür bildirişi bulgularımızdan bir miktar düşük olmakla beraber bu farklılığın kullanılan kafes tavuğu gübresinin bileşiminin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Protein saplementlerinin zamanla yıkılan kısımları incelendiğinde (Tablo 4.7) kanola küspesi, fiğ tanesi için deneme rasyonları ile beslemenin pek fazla etkisi olmamakla birlikte, kanola küspesinin zamanla yıkılan kısmı (b) A, B ve C rasyonları ile beslemede sırası ile 73.69, 70.27 ve 65.73 g/100g olduğu bulundu. Benzer amaçla yapılan bir araştırmada (28), azot yıkılabilirliği için b değeri % 72.06 olduğu bildirilmektedir. Yaptığımız araştırma sonunda elde edilen bulgular ile bu araştırma sonuçları arasında benzerlikler saptanmıştır.

Fiğ tanesinin A, B ve C rasyonları ile besleme sonucu b değerleri sırası ile 83.44, 73.67 ve 75.42 g/100 g bulundu. Üre ve pamuk tohumu küspesi içeren rasyonla besleme sonucu bazal rasyona göre zamanla yıkılabilirliğin bir miktar düşük olduğu gözlemlendi. Fiğ tanesinin azot yıkılabilirliğini belirlemek amacı ile yapılan bir çalışmada (2), b değeri % 78.06 olarak kaydedilirken, bir başka çalışmada

(61), bakla için % 91.4 olarak saptanmıştır. Bulgularımızın her iki araştırma sonuçları arasında yer aldığı gözlenmiştir.

Kurutulmuş kafes tavuğu gübresinde zamanla yıkılan kısım, 31.44, 30.35 ve 32.93 g/100 g olarak saptandı. Ankara keçilerinde yapılan bir çalışmada (18), b değerini ayçiçeği küspeli rasyon ile beslemede 36 g/100 g, üreli rasyon ile beslemede 45 g/100 g olarak bulmuşlardır. Yaptığımız araştırma sonunda elde edilen sonuçların bu literatür bildirişi ile yakınlık gösterdiği belirlenmiştir.

Rumende ham protein yıkılma hızı (c), deneme rasyonları ile besleme sonucu kanola küspesinde 0.0461, 0.0517 ve 0.0404 saat⁻¹ olduğu bulundu. Yıkılma hızı, Merinos koyunları ile yapılan bir çalışmada (28), 0.107 saat⁻¹ bulunurken, sığırlar üzerinde ki bir denemede (49), 0.043 saat⁻¹ olarak saptanmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar kimi araştırmalar ile uyum içerisinde olmasına karşılık (49), kiminden daha yavaş yıkıldığı (28) gözlenmiştir.

Fiğ tanesinde yıkılma hızı 0.0503, 0.0462 ve 0.0381 saat⁻¹ bulunurken, benzer bir çalışmada (2), fiğın azot yıkılma hızı 0.043 saat⁻¹ bulunmuştur. Diğer bir çalışmada (61) ise, baklanın azot yıkılabilirlik hızı 0.087 saat⁻¹ olarak bildirilmektedir. Yaptığımız araştırma sonunda elde edilen sonuçların literatür (2) ile uygunluk gösterdiği tespit edildi.

Kafes tavuğu gübresinde ham protein yıkılma hızı yani c değeri A, B ve C rasyonları ile besleme sonucu; 0.0290,

0.0487 ve 0.0424 saat⁻¹ olduğu saptandı. Yapılan bir çalışmada (18) ise, c değeri ayçiçeği küspesi içeren rasyonla beslemede 0.0111 ve üre içeren rasyon ile beslemede 0.0838 saat⁻¹ olarak bildirilmektedir. Bulgularımızla bu sonuçlar arasındaki farklılığın kullanılan gübrenin besin maddeleri içeriğinden ileri geldiği düşünülmektedir.

Protein saplementlerinin etkin protein yıkılabilirlikleri kanola küspesinde A, B ve C rasyonları ile beslemede 53.9, 58.1 ve 53.9 g/100 g olarak bulundu. Yakın amaçlı bir diğer çalışmada (51), 0.08 (saat⁻¹) fraksiyonel çıkış hızında, etkin ham protein yıkılabilirliği % 66.6 olarak bildirilirken, başka bir çalışmada (49), % 47.6 olduğu, diğer bir çalışmada (14) ise, % 52 olduğu saptanmıştır. Bütün bu sonuçlar bulgularımıza uygunluk göstermektedir.

Fiğ tanesinin etkin protein yıkılabilirliği A, B ve C rasyonları ile beslemede 55.8, 56.1 ve 55.1 g/100 g olduğu saptandı. Hayvan materyali olarak kastre edilmiş koçlarda yapılan bir çalışmada (2), 0.0222 (saat⁻¹) fraksiyonel çıkış hızında % 73 olduğu bildirilirken, başka bir araştırmada (61), baklanın etkin yıkılabilirliği 0.05 (saat⁻¹) fraksiyonel çıkış hızında % 66.6 olarak bildirilmektedir. Bu sonuçların bulgularımızdan bir miktar yüksek olduğu gözlenmektedir.

Kafes tavuğu gübresinin etkin yıkılabilirliği A, B ve C rasyonları ile beslemede sırası ile 69.3, 69.4 ve 67.8 g/100 g olarak bulundu. Yapılan bir çalışmada (18), ayçiçeği küspesi içeren rasyon ile beslemede 49 g/100 g bulunurken, üre içeren rasyon ile beslemede 71 g/100 g olduğu saptanmış-

tır. Bu literatür bildirişinin bizim bulgularımız ile uygunluk gösterdiği belirlenmiştir.

Protein saplementleri inkübe edildiği 4., 8., 16., 24., 48. ve 72. saatlerdeki protein yıkılabilirlikleri beslendikleri rasyonlar arasında incelendiğinde kanola küspe-sinde istatistiki açıdan bir fark görülmedi. Fiğ danesi için ise 16. saat ($p<0.05$) ve 72. saatlerde ($p<0.01$) önemli bulundu. Kurutulmuş tavuk gübresi için yine aynı değerler arasında istatistiki yönden bir fark gözlenmedi (Tablo 4.7, Grafik 4.10-4.12).

Kaba yem maddelerinden fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığının 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki inkübasyonlarında protein yıkılabilirlik oranları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulundu (Tablo 4.8, Grafik 4.13).

Protein saplementleri olarak incelenen kanola küspe-si, fiğ tanesi ve kurutulmuş tavuk gübresi 4., 8., 16., 24., 48. ve 72. saatlerdeki inkübasyonları protein yıkılabilirliği açısından yapılan istatistiki analizinde 4., 8., 16. ve 72. saatlerdeki inkübasyonları istatistik olarak önemli ($p<0.01$) iken 24. ve 48. saatlerde önemli olmadığı saptandı (Tablo 4.8, Grafik 4.13).

Organik Madde Yıkılabilirliği

Kaba yem maddelerinin organik madde yıkılabilirlikleri incelendiğinde (Tablo 4.9, Grafik 4.14-4.16) rumene

koyulduğu ilk andaki çözünebilen kısımları A, B ve C rasyonları için fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığında sırası ile 17.23, 16.95 ve 14.89; 28.08, 22.83 ve 24.16; 9.31, 9.26 ve 9.36 g/100 g bulundu. Pamuk tohumu kapçığının rumene konulduğu anda eriyebilen kısmı oldukça düşük saptanırken fiğ samanında ise en yüksek olduğu görüldü.

Rumende zamanla yıkılabilen kısımları ise fındık içi kabuğunda 22.86, 26.57, 22.66 g/100 g ve pamuk tohumu kapçığında 23.71, 21.30, 23.71 g/100 g benzer sonuçlar elde edilirken, fiğ samanında 33.41, 33.07, 34.18 g/100 g olup diğer kaba yemlerden yüksek bulundu.

Rumenden fraksiyonel çıkış hızı (c), fındık içi kabuğunda 0.0202, 0.0155, 0.0314 saat⁻¹ ve pamuk tohumu kapçığında 0.0124, 0.0142, 0.0129 saat⁻¹ daha düşük bulunurken, fiğ samanında ise 0.0260, 0.0551, 0.0412 saat⁻¹ diğer iki yeme göre daha yüksek olduğu gözlemlendi.

Etkin organik madde yıkılabilirlik değerleri fındık içi kabuğu için A, B ve C rasyonlarında sırası ile 23.8, 23.2 ve 23.6 g/100 g olduğu saptandı. Her üç rasyonunda organik madde yıkılabilirliği üzerine önemli bir etkisi olmadığı belirlendi. Fiğ samanında yine A, B ve C rasyonları için 39.5, 40.2 ve 39.6 g/100 g olduğu saptandı. Pamuk tohumu kapçığı için ise A, B ve C rasyonlarında 14.0, 14.0 ve 14.2 g/100 g olduğu rasyondan etkilenmediği belirlendi.

Kaba yem maddelerinin organik madde yıkılabilirliklerinin 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlik rumen inkübas-

yonlarında farklılık bulunmadı.

Tablo 4.10'da ve Grafik 4.17-4.19'da protein saplementi olarak incelenen kanola küspesi, fiğ tanesi ve kurutulmuş kafes tavuğu gübresinin rumene konulduğu andaki organik maddenin çözünebilen kısımları kanola küspesinde 29.08, 27.58, 31.80 g/100 g ve gübre için 28.68, 34.59, 31.20 g/100 g bulundu. Fiğ tanesinde ise 11.46, 12.44, 9.44 g/100 g olduğu gözlemlendi.

Buna karşın zamanla yıkılabilen kısımları yani (b) değerleri fiğ tanesinde 82.81, 82.04, 83.48 g/100 g yüksek bulunurken, kanola küspesinde 53.75, 55.94, 54.00 g/100 g ve gübrede ise 46.83, 40.84, 43.99 g/100 g olup, fiğ tanesine oranla daha düşük olduğu saptandı.

Her üç protein saplementinde rumende organik madde yıkılma hızlarının birbirine yakın olduğu gözlemlendi.

Protein saplementlerinin etkin organik madde yıkılabilirliklerinde benzer sonuçlar elde edildi (Tablo 4.10). Hayvanlar A, B ve C rasyonları ile beslendiklerinde kanola küspesi, fiğ tanesi ve kurutulmuş kafes tavuğu gübresinin etkin organik madde yıkılabilirliği sırası ile 55.3, 57.1, 54.5 g/100g 50.5, 49.6, 50.8 g/100 g ve 52.7, 54.2, 52.8 g/100 g olduğu, üreli rasyonla (B) besleme durumunda elde edilen değerlerin kanola küspesi ve gübrede daha yüksek olduğu tespit edildi.

Protein saplementlerinde organik maddenin 4., 8., 16., 24., 48. ve 72. saatlik yıkılabilirlikleri istatistik-

sel bakımdan önemsiz bulundu.

Kaba yem maddeleri olarak incelenen fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığının 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatleri inkübasyonlarındaki organik madde yıkılabilirlikleri karşılaştırıldığında, istatistiksel açıdan önemli ($p < 0.01$) olduğu gözlemlendi (Tablo 4.11, Grafik 4.20).

Protein saptamalarından kanola küspesi, fiğ tanesi ve kurutulmuş kafes tavuğu gübresinin 4., 8., 16., 24., 48. ve 72. saatlerdeki organik madde yıkılabilirliği önemli ($p < 0.01$) bulunurken, 16. ve 24. saatlerdeki organik madde yıkılabilirlikleri arasında bir fark olmadığı saptandı (Tablo 4.11, Grafik 4.20).

Ham Enerji Yıkılabilirliği

Kaba yem maddeleri olarak rumende inkübe edilen fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığının ham enerji yıkılabilirliği için (Tablo 4.12, Grafik 4.21-4.23) a değerleri A, B ve C rasyonlarında sırası ile 14.78, 14.78, 12.93 g/100 g; 25.43, 22.43 21.63 g/100 g ve 8.39, 9.31, 9.45 g/100 g olduğu gözlemlendi.

Zamanla yıkılan kısımları incelendiğinde fındık içi kabuğunda 28.55, 27.90, 27.54 g/100 g ve pamuk tohumu kapçığında 23.45, 23.12, 22.90 g/100 g birbirine yakın sonuçlar elde edilirken, fiğ samanında 32.29, 32.32, 35.37 g/100 g daha yüksek olduğu belirlendi.

Rumende ham enerjinin yıkılma hızı c, fındık içi kabuğunda 0.0201, 0.0181, 0.0281 saat⁻¹ ve pamuk tohumu

kapçığında 0.0162, 0.0124, 0.0153 saat⁻¹ düşük iken, fiğ samanında 0.0337, 0.0506, 0.0461 saat⁻¹ bulunup, özellikle üre ile beslemede daha yüksek olduğu saptandı.

Ham enerjinin etkin yıkılabilirliği pamuk tohumu kapçığında A, B ve C rasyonlarında sırası ile 14.1, 13.9 ve 14.8 g/100 g bulundu. Fındık içi kabuğunda ise 23.0, 22.2, 22.8 g/100 g daha yüksek olduğu gözlemlendi. Fiğ samanında ise diğer kaba yemlere oranla daha yüksek etkin ham enerji yıkılabilirliğine sahip olduğu ve sırası ile 38.4, 38.7 ve 38.6 g/100 g olduğu tespit edildi. Rasyonların bileşiminin etkin enerji yıkılabilirliği üzerine farklı bir etkisi gözlenmedi.

Kaba yem maddelerinin 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki ham enerji yıkılabilirlikleri rasyonların farklı olmasından etkilenmedi. İstatistiksel analizlerinde de bir farklılık bulunmadı.

Protein saplementlerinin ham enerji yıkılabilirlik dereceleri incelendiğinde (Tablo 4.13, Grafik 4.24-4.26) rumene koyuldukları andaki çözünen kısımları kanola küspesinde 28.44, 26.03, 28.52 g/100 g ve gübrede 27.82, 29.98, 25.91 g/100 g yüksek bulunurken fiğ tanesinde 13.59, 13.80, 14.65 g/100 g düşük olarak tespit edildi. Zamanla yıkılan kısım (b) kanola küspesinde 55.78, 56.66, 55.20 g/100 g ve gübrede 48.68, 43.94, 48.59 g/100 g düşükken fiğ tanesinde ise 79.53, 78.87, 75.93 g/100 g yüksek bulundu.

Ham enerjinin rumen yıkılma hızı (c) kanola küspesinde 0.0397, 0.0516, 0.0431 saat⁻¹ fiğ tanesinde 0.0416, 0.0448, 0.0424 saat⁻¹ tavuk gübresinde ise 0.0448, 0.0521,

0.0492 saat⁻¹ bulunup her üç yem maddesi için de benzer sonuçlar elde edildi.

Etkin ham enerji yıkılabilirliği kanola küspesinde 53.1, 54.8, 54.1 g/100 g fiğ tanesinde 49.7, 51.1, 49.5 g/100 g gübrede 50.8, 52.4, 50.0 g/100 g bulunup her üç yem maddesinde birbirine yakın bulunurken, üre içeren rasyonla (B) beslemede biraz yüksek olduğu gözlemlendi.

Protein saplementlerinden kanola küspesi ve fiğ tanesinin 4., 8., 16., 24., 48. ve 72. saatlerdeki inkübasyonlarında rasyonlar arası bir farklılık olmadığı belirlendi. Gübrede ise 4., 16., 24., 48. ve 72. saatlerde farklılık bulunmazken, 8. saatteki ham enerji yıkılabilirliği rasyonlar arasında önemli ($p < 0.01$) bulundu.

Kaba yem maddelerinden fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığınının 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki ham enerji yıkılabilirlikleri rasyon farkı gözetmeksizin incelendiğinde elde edilen değerlerin istatistiksel açıdan önemli ($p < 0.01$) olduğu gözlemlendi (Tablo 4.14, Grafik 4.27).

Protein saplementlerinin ham enerji yıkılabilirliği 4., 8., 48. ve 72. saatlerde istatistiksel bakımından önemli ($p < 0.01$) bulunurken, 16. ve 24. saatlerde ham enerji yıkılabilirlikleri arasında istatistiksel açıdan bir fark tespit edilemedi (Tablo 4.14, Grafik 4.27).

NDF Yıkılabilirliği

Kaba yem maddelerinin rumen nötral deterjan fiber

yıkılabilirlikleri incelendiğinde (Tablo 4.15, Grafik 4.28-4.30) ilk anda çözünen kısım fındık içi kabuğunda, A, B ve C rasyonlarında sırası ile 6.32, 7.18 ve -2.10 ($a'= 1.0$) bulundu. C rasyonunda eksi değerinin bulunması, rumende konulduğu zaman çözünen kısmın düşük olduğunu göstermektedir. Yani fındık içi kabuğunun rumende çözünebilmesi için belli bir süre geçmesi gerekmektedir. Gecikme zamanı (yada lag faz) denilen bu değer $L=0.9$ bulundu.

Fiğ samanında A rasyonu ile hayvanlar beslendiğinde, a değeri yüksek 9.16 g/100 g iken B ve C rasyonlarında 1.79 ve 0.44 g/100 g olduğu saptandı. Pamuk tohumu kapçığının a değerleri ise birbirine yakın 8.64, 6.48, 6.25 g/100 g bulundu. Rasyonlar arasında pek fazla bir farkın olmadığı gözlemlendi.

Rumende çözünmeyen, fakat zamanla yıkılan kısımları incelendiğinde en düşük (b) değerleri pamuk tohumu kapçığında 15.49, 13.91, 16.74 g/100 g, en yüksek ise fiğ samanında 35.15, 38.63, 43.15 g/100 g rastlandı. Fındık içi kabuğunda ise 22.45, 21.00, 30.81 ($b'= 27.71$) g/100 g olarak bulundu.

Rumende yıkılma hızları (c) değerleri fındık içi kabuğunda 0.0503, 0.0425, 0.0758 saat⁻¹ ve fiğ samanı için 0.0311, 0.0617, 0.0453 saat⁻¹ yüksek bulunurken pamuk tohumu kapçığında ise 0.0146, 0.0268, 0.0211 saat⁻¹ düşük olduğu görüldü.

Nötral deterjan fiber'in etkin yıkılabilirliği rasyonlar arasında bir fark göstermezken, pamuk tohumu kapçığında 12.1, 11.3, 11.2 g/100 g en düşük sonuçlar elde edil-

di. Fiğ samanında 22.6, 23.1, 20.9 g/100 g, fındık içi kabuğunda ise 17.6, 16.8, 16.5 g/100 g olduğu bulundu. Bu sonuçlar arasında istatistiki bakımdan farklılık bulunmadı.

Fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığınının 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki NDF yıkılabilirlikleri arasında bir farklılık bulunamadı (Tablo 4.15).

Her üç kaba yem maddesinin rumende 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlik NDF yıkılabilirliklerinin istatistiki analizleri yapıldığında elde edilen değerler arasındaki farklılığın önemli ($p < 0.01$) olduğu belirlendi (Tablo 4.18, Grafik 4.31).

ADF Yıkılabilirliği

Kaba yem maddelerinin ADF yıkılabilirlik özellikleri incelendiğinde (Tablo 4.16, Grafik 4.32-4.34) fındık içi kabuğunun a değerleri A,B,C rasyonlarında sırasıyla; - 1.24 ($a' = 0.5$), 2.47, 5.09 bulundu. Fındık içi kabuğu için eksi değerlerin bulunması rumene koyulduğunda, çözünmesi için belli bir süre geçmesi gerektiğini göstermektedir. Gecikme zamanı; $L=0.7$ olarak saptandı. Fiğ samanında a değerleri 7.39, 0.37, 4.68 g/100 g olarak bulundu. Üre içeren rasyonla beslemede a değerinin düşük olduğu gözlemlendi. Pamuk tohumu kapçığında ise 7.79, 7.60, 7.09 g/100 g olarak bulunup, rasyonların farklı olmasından etkilenmedi.

Zamanla yıkılan kısımları yani b değerleri fındık için; 14.00 ($b' = 12.06$), 11.01, 9.69 g/100 g bulundu. Fiğ samanında; 41.16, 42.95, 45.05 g/100 g, Pamuk tohumu kapçığ-

ğında ise; 23.73, 23.82, 24.36 g/100 g olduğu ve rasyonlar arası farktan etkilenmediği tespit edildi.

Rumende yıkılma hız sabitleri fındık içi kabuğunda 0.1245, 0.0547, 0.0378 saat⁻¹ olduğu ve bazal rasyonla beslendiğinde rumende ADF'nin yıkılma hızının yüksek olduğu gözlemlendi. Fiğ samanında; 0.0405, 0.0651, 0.0409 saat⁻¹ olduğu üreli rasyonla beslemede yıkılma hızının daha yavaş olduğu saptandı. Pamuk tohumu kapçığında ise; 0.0086, 0.0084, 0.0090 saat⁻¹ olduğu ve pamuk tohumu kapçığının ADF yıkılma hızının diğer iki kaba yem maddelerine göre daha yavaş olduğu görüldü.

ADF'nin etkin yıkılabilirlikleri üreli rasyonla beslemede düşük olduğu gözlemlendi. Fındık içi kabuğunda 8.8, 8.2 ve 9.3 g/100 g, fiğ samanında 25.8, 24.7 ve 25.0 g/100g, pamuk tohumu kapçığında 11.3, 11.0 ve 10.8 g/100g olarak elde edildi. Fındık içi kabuğu ve pamuk tohumu kapçığında asit deterjan fiber etkin yıkılabilirliğinin çok düşük olarak elde edildi.

Fındık içi kabuğu ve fiğ samanının 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlik asit deterjan fiber yıkılabilirliklerinde rasyonlar arasında bir farka neden olmazken, pamuk tohumu kapçığının yalnızca 24. saatlik yıkılabilirliklerindeki farkın istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu saptandı.

Her üç kaba yem maddesinin 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlik asit deterjan fiber yıkılabilirliklerinin istatistik yönünden önemli ($p < 0.01$) olduğu belirlendi (Tablo 4.19, Grafik 4.35).

ADL Yıkılabilirliği

Kaba yem maddelerinin rumen yıkılabilirlik özellikleri Tablo 4.17, Grafik 4.36-4.38'da verilmektedir. Rumene koyulduğu andaki çözünebilen kısmı, fındık içi kabuğu için 3.25, 3.96 ve 3.74 g/100 g olduğu, fiğ samanı için 7.37, 9.22 ve 5.52 g/100 g olduğu gözlemlendi.

Pamuk tohumu için ADL yıkılabilirlik özellikleri belirlenemedi. Çünkü ADL yıkılabilirlikleri zamana karşı grafiği çizildiğinde $p=a+b(1-e^{-ct})$ formülü uygulanamadı. Bunu şu nedene bağlayabiliriz. Pamuk tohumu kapçığı linterli bir yapıya sahiptir.(Tartımlar için olduğu gibi kullanıldı). Öğütülmeye çalışıldığında lifleri pamuk gibi ayrıldı ve sadece kabuk öğütülebildi. Böyle tartımında yanlış sonuç verebileceği düşünüldü ve doğal şekli ile kullanıldı. Inkübasyonlar için tartımlar yapılırken çok dikkat edilerek homojen şekilde örnekler alındı.

Rumende inkübasyon esnasında saf selüloz olan pamuk kısmı kapçığa oranla doğal olarak rumen mikroorganizmaları tarafından daha kolay yıkılabildiği için kapçığa tercih edildi. Lignince zengin olan kapçık kısmı ise homojen yıkılmadığı için 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlik ADL yıkılabilirliklerinde birbirinden çok farklı sonuçlar elde edilmesine neden oldu.

Fındık içi kabuğu ve fiğ samanı için zamanla yıkılan ADL kısımları A, B ve C rasyonları için sırası ile 19.58, 19.38, 18.94 ve 47.22, 42.42, 48.61 g/100 g olarak bulundu. Rasyonlar arası farkın önemli olmadığı saptandı.

Yıkılma hız sabitleri (c) değeri fındık içi kabuğunda 0.0641, 0.0320 ve 0.0391 saat⁻¹ olduğu ve bazal rasyonla beslemede daha hızlı yıkıldığı, B ve C rasyonlarında farklı olmadığı görüldü. Fiğ samanı için ise rasyonlar arasında farklılık olmadığı tesbit edildi.

Etkin ADL yıkılabilirliği (D) fındık içi kabuğunda 14.3, 11.5 ve 12.1 g/100 g, fiğ samanında 26.1, 28.2 ve 26.3 g/100 g olduğu, fındık içi kabuğunun üreli rasyon ile beslenmesi durumunda daha düşük bulunurken, fiğ samanında ise daha yüksek olduğu gözlemlendi.

Asit deterjan lignin yıkılabilirlikleri 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerde fındık içi kabuğu ve fiğ samanı için istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, pamuk tohumu kapçığında ise sadece 24. saatte istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu bulundu.

Fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapçığının 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki ADL yıkılabilirlikleri karşılaştırıldığı zaman istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) olduğu bulundu (Tablo 4.20, Grafik 4.39).

Rumen Sıvısında pH

Yemlemeden önce ve yemlemeyi takiben 1'er saat aralıklarla alınan rumen sıvıları pH'ları (Tablo 4.21, Grafik 4.40) 0. saatten 2. yemlemeye kadar sırası ile A rasyonu için 6.60, 6.32, 6.16, 5.95, 5.78, 5.95, 6.13, 6.27 ve 6.35 bulundu. Bazal rasyonda rumen pH'sının yemlemeyi takiben yavaş yavaş düştüğü ve 4. saatte en düşük noktaya ulaştığı,

5. saatten itibaren 2. yemlemeye kadar mikrobiyel aktivitenin azalması sonucu tekrar yükseldiği gözlenmiştir. B rasyonu için hayvanlar üre içeren rasyonlarla beslendiğinde yemlemeyi takiben rumen pH'sının düştüğü ve 4. saatten sonra tekrar yükseldiği tespit edildi. Üre yerine rasyona pamuk tohumu küspesi katıldığında ise yine benzer şekilde rumen sıvısı 4. saate kadar düştüğü, 4. ve 5. saatlerde sabit kaldığı ve tekrar yükseldiği belirlendi.

Araştırma sonunda elde edilen rumen sıvısı pH değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmadı. Buna ilaveten elde edilen sonuçların bazı araştırmacıların bulgularıyla paralellik gösterdiği de saptandı (50,66).

Yemlemeden sonra yoğun bakteriyel sindirimle, yağ asitlerinin oluşumu ile pH'nın düştüğü gözlenmektedir (Bu düşüş 3-4 saat sonra en düşük noktaya ulaşmıştır. Bunu takiben 2. yemlemeye kadar tekrar yükselmeye başlamıştır. Bununda mikrobiyel aktivitenin düşmesi sonucu şekillendiği söylenebilir). Rumen sıvısı direkt rumenden alınması nedeni ile sondayla alınması sonucu bulunan pH değerlerinden beraberlerinde tükrük gelmediği için bir miktar düşük bulunmaktadır.

Reid ve ark. (70), pH'nın rasyon bileşimine, yemin tüketim süresine ve rumende kalış süresinin uzamasına bağlı olarak yemlemeden 2-6 saat sonra en düşük düzeyine ulaştığını, bunu takiben ikinci bir yemlemeye kadar hafif bir yükselme gösterdiğini birdirmektedirler.

Üre ve NPN bileşikleri kapsayan beslemede rumen

pH'sının yüksek olmasının rumende metabolik olayların düzenli işlemlerini sağladığı belirtilmekte ve UYA ile pH arasında negatif bir ilişki bulunduğu vurgulanmaktadır (11).

Rumen Sıvısı Uçucu Yağ Asitleri

Rumen sıvısı uçucu yağ asitleri miktarı (Tablo 4.22, Grafik 4.41) bazal rasyonla beslemede, yemlemeyi takiben 4. saate kadar yükseldiği ve bu saatten itibaren düşmeye başladığı gözlemlendi.

Pamuk tohumu küspesi içeren rasyonla beslemede yine UYA konsantrasyonu yemlemeyle yükselmeye başladı ve 3. saatten 2. yemlemeye kadar düşmeye devam ettiği tesbit edildi. Üre içeren B rasyonu verilen hayvanlarda rumen sıvısı total uçucu yağ asit konsantrasyonu C rasyonu verilen hayvanlardan daha düşük bulundu.

Üre ve soya fasülyesi ile beslenen sığırlarda rumen metabolitlerini incelemek amacı ile yapılan bir araştırmada (19), üreli rasyonla beslenen sığırlarda total UYA konsantrasyonu soya fasülyesi ile beslenen gruba göre daha düşük düzeylerde saptanmıştır.

Bir başka çalışmada (66), bir bazal rasyon ve buna ilaveten azot kaynağı olarak ayçiçeği küspesi ve üreli rasyonla Ankara keçisi tekeleri beslenmişlerdir. Üre içeren rasyon ile beslemede ortalama UYA konsantrasyonu değerleri diğer rasyonlarla elde edilen değerlerden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Koyunlar üzerinde yapılan bir başka çalışmada (63), arpa içeren bazal rasyona, balık unu ve üre ilave edilerek beslemişlerdir. Rasyonlara üre ilave edilmesi ile UYA üretimi ve fermentasyonun azaldığı saptanmıştır.

Üre içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda rumen sıvısı total uçucu yağ asiti konsantrasyonunun düşük oluşuna ilişkin bulgularımız ile literatür verileri (11,19,53,63, 66) arasında benzerlik bulunmaktadır.

Rumen Sıvısı Amonyak Azotu

Rumen amonyak azotu konsantrasyonları (Tablo 4.23, Grafik 4.42) bazal rasyonla yemlemeden sonra belirgin bir şekilde yükseldi ve yavaş yavaş azalarak 2. yemlemeye kadar düşmeye devam ettiği belirlendi.

Üreli rasyonla beslemede ise bazal rasyona ve pamuk tohumu küspesi içeren rasyona oranla daha yüksek amonyak azotu değerleri elde edildi. Yemlemeden 1 saat sonra alınan rumen sıvısında amonyak azotu miktarı yine 2. yemlemeye kadar düşmeye devam etti.

Pamuk tohumu küspesi içeren rasyonla beslemede ise bazal rasyona göre daha yüksek, üreli rasyonla beslemeye göre daha düşük amonyak azotu konsantrasyonu saptandı.

Temel rasyona üre ve ayçiçeği küspesi ilave edilerek beslenen Ankara keçilerinde yapılan bir araştırmada (66), üre ve ayçiçeği küspesi ilave edilmesinin ortalama rumen amonyak konsantrasyonunu arttırdığını ve rasyonlar arası farkın 1. ve 6. saatlerde önemli ($p < 0.05$) olduğu gözlenmiş-

tır.

Yapılan bir araştırmada (72), maksimum mikrobiyal protein sentezinin olabilmesi için rumen amonyak konsantrasyonunun 50-80 mg/L olması gerektiğini belirtirken, diğer bir araştırmada (76) ise, 20-50 mg/L olması gerektiğini bildirmektedirler.

Elde edilen sonuçlar, rasyonlara katılan üre ve pamuk tohumu küspesinin rumendeki amonyak azotu konsantrasyonunu arttırtığı yönündedir. Rumen amonyak azotu düzeyi çeşitli faktörlere bağlı olarak geniş sınırlar içinde değiştiğinden bu artış önemli bulunmamıştır. Yaptığımız araştırma sonunda saptanan rumen amonyak azotu değerlerinin bazı araştırmacıların (53,66) bulguları ile uyum içinde olduğu belirlendi.

Sonuç olarak, konu üzerindeki bilimsel gelişmeler, laboratuvar teknikleri bir taraftan yemlerin ayrıntılı kimyasal yapılarını ortaya koymakta bir taraftan da bunların yıkılabilirliklerini netleştirmektedir ve sonuşta daha gerçek tanımlar ile hayvanların hem yem tüketim miktarları ve hem de optimal besin maddeleri ihtiyaçlarını ortaya koyacak ideal rasyonların hazırlanması mümkün olabilecektir.

Bir yem maddesinin besin maddeleri bileşimi çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedir. Aynı yem maddesinin yurdun değişik yerlerinde yetişmesi sonucu bile bir çok farklılık taşıyacağı kuşkusuzdur. Kaldıki bir yem madesinin başka bir ülkedeki sonuçlarından farklı olabilir. Kullanılan yemler aynı olsa bile hayvanın ırk, yaş, cinsiyet ve yemleme

sonucu rumen mikroflorası farklı olacaktır. Çalışma sonunda elde edilen bulgularla yabancı literatür bildirişleri karşılaştırılırken bu varyasyonların göz önüne alınarak değerlendirilmesinin daha doğru olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmalar ancak ülkemizde yapılacak diğer çalışmalarla karşılaştırılarak doğru sonuçlara gidilmesini sağlayacaktır. Bu nedenle konu üzerinde ne kadar çok çalışma yapılırsa yemlerimiz hakkında o denli doğru sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayacaktır.

Bu çalışma bize, üre içeren rasyonla beslemenin protein saplementleri ve kaba yemlerin, rumen yıkılabilirlik özellikleri üzerine olumlu etki yaptığını göstermektedir. Protein saplementi olarak inkübe edilen kanola küspesi, fiğ tanesi ve kanatlı gübresinin rumen yıkılabilirlik özellikleri incelendiğinde; diğer yem maddeleri gibi ruminantlar tarafından değerlendirilmekte olduğu ve rasyonlarına katılabileceği düşüncesini uyandırmaktadır. Kaba yem maddesi olarak incelenen fındık içi kabuğu, pamuk tohumu kapçığı ve fiğ samanının ruminant rasyonlarında bir kaba yem maddesi olarak değerlendirilmesinin özellikle ülke ekonomimiz açısından yarar sağlayacağı kanısına varıldı.

Ayrıca naylon kese tekniğinin ucuz, kolay uygulanabilir ve az hayvan gerektirmesi, dikkatli uygulandığında yem maddelerinin yıkılabilirlik özelliklerinin belirlenerek pratiğe aktarılması açısından diğer in-vivo çalışmalara üstünlük göstereceği ve daha yaygın olarak kullanılacağı düşüncesine varıldı.

5. ÖZET

Bazı Protein Saplementleri ve Kaba Yemlerin Naylon Kese Tekniği ile Yıkılabilirlik Derecelerinin İncelenmesi.

Bu araştırma, hayvan beslemede kullanılan ve alternatif olarak kullanılabilecek bazı yem maddelerinin rumende yıkılabilirlik özelliklerini incelemek amacıyla yapıldı.

Protein saplementi olarak; kanola küspesi, fiğ tanesi ve kafes tavuğu gübresi, 4., 8., 16., 24., 48. ve 72. saatlerde, kaba yem olarak da; fındık içi kabuğu, fiğ samanı, pamuk tohumu kapcığı 8., 16., 24., 48., 72. ve 96. saatlerde naylon keselerde inkübe edildi. İnkübasyon sonrasında parçalanmayan kısım kullanılarak kuru madde, organik madde, ham protein, ham enerji, nötral deterjan fiber, asit deterjan fiber, asit deterjan lignin analizleri yapılarak, hesaplamalar sonucu bu besin maddelerinin rumende yıkılabilirlik özellikleri belirlendi.

Araştırmada üç adet genç akkaraman koçuna kalıcı rumen kanülleri yerleştirildi. Hayvanlar üç farklı deneme rasyonuyla beslendiler. A rasyonu; arpa, vitamin + mineral karması, tuz, DCP, kireç taşı, B rasyonu; Arpa, üre, vitamin + mineral karması, DCP, kireç taşı, sodyum sülfat, C rasyonu Arpa, pamuk tohumu küspesi, vitamin + mineral karması, DCP ve kireç taşından oluştu. Deneme 3 x 3 latin kare deneme düzenine göre yürütüldü.

Kaba yem maddelerinin rumen yıkılabilirlik özellik-

leri incelendiğinde fındık içi kabuğu, fiğ samanı ve pamuk tohumu kapcığının rumene koyulduğunda eriyebilen kısmı (a) sırasıyla; 10.36, 21.85, 4.71 g/100 g, zamanla yıkılabilen kısımları(b); 23.29, 35.07, 24.01 g/100 g, yıkılma hızları (c); 0.0187, 0.0428, 0.0137 saat⁻¹, a+b değerleri; 33.65, 56.92, 28.72 g/100 g, etkin yıkılabilirlik (0.05 saat⁻¹'de) 16.7, 38.0, 9.9 g/100 g bulundu.

Protein saplementlerinin, rumen yıkılabilirlik özellikleri ise; kanola küspesi, fiğ tanesi ve kafes tavuğu gübresinde sırasıyla a; 22.38, 6.81, 31.87 g/100 g, b; 57.94, 87.96, 39.25 g/100 g, c; 0.0595, 0.0397, 0.0474 saat⁻¹, a+b; 80.32, 94.77, 71.12 g/100 g etkin yıkılabilirlik (0.05 saat⁻¹); 53.9, 45.8, 51.0 g/100 g olduğu saptandı.

Rasyonlarda bazal rasyona ilaveten protein kaynağı olarak pamuk tohumu küspesi veya üre katılmasının besin maddelerinin yıkılabilirlik özellikleri üzerine olumlu etkisi oldu. Ancak üre ilave edildiğinde bazı yıkılabilirlik özellikleri yüksek bulundu. Bu farklılığın ise istatistiki açıdan önemli olmadığı gözlemlendi.

Hayvanların üre içeren B rasyonu ile beslendiğinde diğer rasyonlarla beslemeye göre pH ve amonyak azotu miktarları yüksek, total uçucu yağ asidi miktarı ise daha düşük bulundu. Araştırma sonunda elde edilen verilerin istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlendi.

Rumende kuru madde, ham protein, organik madde, ham enerji, NDF, ADF, ADL yıkılabilirlik özellikleri incelendi-

ğinde, protein saplementi olarak kanola küspesi, fiğ tanesi, kafes tavuğu gübresinin kaba yem maddeleri olarak fındık içi kabuğu, fiğ samanı, pamuk tohumu kapçığının ruminant rasyonlarında rahatlıkla kullanılabileceği kanısına varıldı.



6. İNGİLİZCE ÖZET (SUMMARY)

The Evaluation of Degradability Rates using the Nylon Bag Technique in some Protein Supplements and Roughages.

This study was undertaken to investigate the degradability in the rumen of used and potentially usable feedstuffs in animal nutrition.

As protein supplements, rapeseed meal, vetch seed, poultry manure for 4., 8., 16., 24., 48. and 72. h and roughages; hazel nut hulls, vetch straw, cotton seed hulls for 8., 16., 24., 48., 72. and 96. h were incubated in nylon bags. Using the undegradable part remaining after the incubation, analysis of dry matter, organic substance, crude protein, crude energy, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, acid detergent lignin were carried out and the degradability of these feedstuffs were determined.

In the study, 3 young Akkaraman rams with permanent rumen cannule were used. The animals were fed with three different rations; ration A consisted of barley, vitamin + mineral premix, salt, DCP and limestone; ration B consisted of barley, urea, vitamin + mineral premix, DCP, limestone and sodium sulphate and ration C consisted of barley, cotton seed meal, vitamin + mineral premix, DCP and limestone. Trials were carried out according to the 3 x 3 latin square experimental design.

The rumen degradabilities of the roughage supplements were determined and upon placing the hazel nut hulls, vetch straw and cotton seed hulls into the rumen soluble part (a) was 10.36, 21.85 and 4.71 g/100 g respectively; the part degradable following various time intervals (b) was 23.29, 35.07 and 24.01 g/100 g respectively; the degradation rate (c) was 0.0187, 0.0428, 0.0137 h^{-1} respectively; the total degradability (a+b) was 33.65, 56.92, 28.72 g/100 g respectively and the effective degradability was (at 0.05 h^{-1}) 16.7, 38.0 and 9.9 g/100 g respectively.

In the case of rapeseed meal, vetch seed and poultry manure; the degradability of protein supplements in the rumen was as follows; a: 22.38, 6.81, 31.87 g/100 g, b: 57.94, 87.96 and 39.25 g/100 g, c: 0.0595, 0.0397 and 0.0474 h^{-1} , a+b: 80.32 94.77 and 71.12 g/100 g, effective degradability (0.05 h^{-1}); 53.9, 45.8 and 51.0 g/100 g respectively.

In addition to a basal ration the addition of cottonseed meal or urea as a protein source had a positive effect on the degradability of feedstuffs. However, when urea was added, some of the degradation properties were found to be high. The difference was found to be statistically insignificant.

When animals were fed with ration B containing urea, the pH and concentration of ammonia nitrogen were found to be higher, whereas the level of total volatile fatty acids was lower compared to other rations. Results obtained were statistically insignificant.

When the degradability of dry matter, crude protein, organic matter, gross energy, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and acid detergent lignin was considered it was found that rapeseed meal, vetch seed and poultry manure as protein supplements; hazel nut hulls, vetch straw and cottonseed hulls as roughage could be freely used in ruminant rations.



7. KAYNAKLAR

1. Aerts, J.V., De Boever, J.L., Cottyn, B.G., De Brabander, D.L. and Buysse, F.X. : Comparative digestibility of feedstuffs by sheep and cows. Anim. Feed Sci. Technol. 12: 47-56, 1985.
2. Aguilera, N., Bustos, M. and Molina, E. : The degradability of legume seed meals in the rumen : Effect of heat treatment. Anim. Feed Sci. Technol. 36: 101-112, 1992.
3. Akkılıç, M., Eltan, Ö.ve Eşcan, Ç. : Kurutulmuş kafes tavuğu gübresinin besi sığırları rasyonlarında protein kaynağı olarak değerlendirilmesi. TÜBİTAK VI. Bilimsel Kongresi, Veterinerlik ve Hayvancılık Grubu Tebliğleri, Ankara, 379-386, 1977.
4. Akkılıç, M., Örkiz, M. : Kurutulmuş tavuk gübresinin protein kaynağı olarak kuzu rasyonlarında değerlendirilmesi. TÜBİTAK VI. Bilimsel Kongresi, Veterinerlik Hayvancılık Araştırma Grubu Tebliğleri. Ankara, 423-435, 1977.
5. Alexander, R.A., Hentges, J.F. and McCall, J.T. : Comparative digestibility of nutrients by cattle and sheep. J. Anim. Sci. (Abs). 19: 1302, 1959.
6. Alexander, R.A., Hentges, J.F., McCall, J.T. and

- Ash, W.D. : Comparative digestibility of nutrient in roughages by cattle and sheep. J. Anim Sci., 21: 373-376, 1962.
7. Anonim. : Ballistic Bomb Calorimeter. A. Gallenkamp and Co. Ltd., Gallenkamp, London, 1970.
8. A.O.A.C. : Official Methods of Analysis 14th ed. Arlington, Virginia. USA., 1984.
9. Ayfer, M., Uzun, A. ve Baş, F. : Türk Fındık Çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçıları Birliği, Ankara, 1986.
10. Bartley, E.E. and Deyoe, C.W. : Reducing the rate of ammonia release by the use of alternative non-protein nitrogen sources. (Quoted in: Haresign, W. and Cole, D.J.A. : Recent and Developments in Ruminant Nutrition. Robert Hartnoll Ltd. U.K. 99-114, 1981).
11. Bloomfield, R.A. Kearley, E.O., Creach, D.O. and Muhrer, M.E. : Ruminant pH and absorption of ammonia and VFA. J. Anim Sci. (Abs) 22: 833, 1963.
12. Boer, G., Murphy, J.J. and Kennelly, J.J. : Mobile nylon bag for estimating intestinal availability of rumen undegradable protein. J. Dairy Sci. 70: 977-982, 1987.
13. Böhme, H. : Möglichkeiten der Verfütterung Von Getrock-

netem Geflügel kot. Landw. Forschungen 28, 43-49, 1972.

14. Broderick, G.A., Wallace, R.J., Orskow, E.R. and Hansen L. : Comparison of estimates of ruminal protein degradation by in-vitro and in-situ methods. J. Anim. Sci. 66: 1739-1745, 1988.
15. Bulgurlu, Ş., Kılıç, A. ve Sayan, Y. : Kurutulmuş tavuk gübresinin broiler finisher karmalarında yem olarak kullanılma olanakları. E.Ü. Zir. Fak. Derg., 18: 113-133, 1981.
16. Combs, D., Shaver, R. and Howard, T. : Relating Protein to Production. Feed Int. July 42-46,1991.
17. Çetinkaya,N. : Yem maddelerinin değerlendirilmesinde naylon kese metodunun kullanılması. Yem Magazin Derg. 28-30, 1992.
18. Çetinkaya, N., Özcan, H., Öztürk, A.ve Ünal, S. : Investigation of the degradability of feed protein synthesis in the rumen of Angora goats. Final Research Coordination Meeting 30 March-3 April 1992. Vienna, Austria, 1992.
19. Davis, G,Y. and Stallcup O.T. : Effect of soybean meal, raw soybeans, corn gluten feed and urea on the concentration of rumen fluid components at intervals after feeding. J. Dairy Sci. 50: 1638-1644, 1967.

20. De Boer G., Murphy, J.J. and Kennelly, J.J. : A modified method for determination of in situ rumen degradation of feedstuffs. Can. J. Anim. Sci. 67: 93-102, 1987.
21. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F.: Araştırma ve Deneme Metodları. A.Ü.Zir.Fak.Yayın no: 1021. A.Ü. Yayınevi, Ankara, 1987.
22. Düzgüneş, O., Kesici, T.ve Gürbüz, F. : İstatistik Metodları. A.Ü.Zir.Fak. Yayın no: 861. A.Ü. Basımevi, Ankara 1983.
23. El-Sabban, F.F., Bratzler, J.W., Long, T.A., Frear, D.E.H. and Gentry, R.F. : Value of processed poultry waste as a feed for ruminants. J. Anim. Sci. 31: 107-111, 1970.
24. El-Shazly, K., Dehority, B.A. and Johnson, R.R. : Effect of starch on the digestion of cellulose in-vitro and in-vivo by rumen microorganism. J. Anim. Sci. 20: 268-273, 1961.
25. Emery, R.S. and Brown, L.D. : Effect of feeding sodium and potassium bicarbonates on milk fat, rumen, pH and VFA produced in the rumen. J. Anim. Sci. 20: 1899-1902, 1961.
26. Ensminger, M.E., Oldfield, J.E. and Heineman, W.W.: Feeds and Nutrition Digestibility. 2 nd ed. The Ensminger-

ger Publishing Company. U.S.A., 1990.

27. Figroid, W., Hale, W.H. and Theurer, B. : An evaluation of the nylon bag technique for estimating rumen utilization of grains. J. Anim. Sci. 35: 113-120, 1972.
28. Freer, M. and Dove, H. : Rumen degradation of protein in sunflower meal, rapeseed meal and lupin seed placed in nylon bags. Anim. Feed Sci. Technol. 11: 87-101, 1984.
29. Goering, H.K. and Van Soest, P.J. : Forage Fiber Analysis. Agric. Handbook No. 379.(Agricultural Research Service) U.S.Dep.Agric., Washington. D.C, 1970.
30. Goodrich, R.D. Meiske, J.C. and Gharib, F.H. : Utilization of urea by ruminants. World Rev. J. Prod. 8: 54-69, 1972.
31. Hale, W.H., Lambeth, C., Theurer, B. and Ray., D.E. : Digestibility and utilization of Cottonseed hulls by cattle. J. Anim. Sci. 29: 773, 1969.
32. Hamilton, T.S.: The effect of added glucose upon the digestibility of protein and fibre in rations for sheep. J. Nutr. 23: 101-110, 1942.
33. Harris, B. : Feeding to combat heat stress. Feed Int. July 30-32, 1992.
34. Helmer, L.G. and Bartley, E.E. : Progress in the utili-

- zation of urea as a protein replacer for ruminants. A review. J. Dairy Sci. 54: 25-51, 1971.
35. Hogan, T.P. : The absorbtion of ammonia. through the rumen of the sheep. Austr. J. Biol. Sci. 14: 448, 1961.
36. Hsu, J.T., Faulker, D.B., Garleb, K.A., Barclay, R.A., Fahey, G.C. and Berger, L.L. : Evaluation of corn fiber, cottonseed hulls, oat hulls and soybean hulls as roughage sources for ruminants. J. Anim. Sci. 65: 244-255, 1987.
37. Kirkpatrick, B.K. and Kennely : In situ degradability of protein and dry matter from single protein sources and from a total diet. J. Anim. Sci. 65: 567-576, 1987.
38. Kling, M. and Wöhlbier, W : Handelsfuttermittel Verlag EU, Stuttgart, 1977.
39. Küçükersan, K. : Fındık içi kabuğunun kuzularda besi performansı karkas özellikleri ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitlerine etkisi. Doğa Vet. Hay. Derg. 16 (1): 51-64, 1992.
40. Leng R.A. and Nolon, J.V. : Nitrogen metabolism in the rumen. J. Dairy Sci. 67: 1072-1089, 1984.
41. Leto, G., Alicata, M.L., Glaccone, P. and Bonnova, A. : Nutritional characteristics of green forage from a

- vetch and barley sward. Nutr. Abst. Rev. 59 : 568, 1989.
42. Levy, D., Holzer, Z., Neumark, H. and Folman, Y. : Chemical processing of wheat straw and cotton by-products for fattening cattle. Anim. Prod. 25: 27-37, 1977.
43. Lewis, D. : Ammonia toxicity in the ruminant. J. Agr. Sci. 55: 111-117, 1960.
44. Lynn, E.B. and Johnson W.L. : Intake and digestibility of wheat straw diets by goats and sheep. J. Anim. Sci. 60: 1318-1323, 1985.
45. Mahadevan, S., Erfle, J.D. and Saurer, F.D. : Degradation of soluble and insoluble proteins by bacterioides amylophilus protease and by rumen microorganism. J. Anim. Sci. 50: 723-728, 1980.
46. Markham, R. : A steam distillation apparatus suitable for micro-kjeldahl analysis. Biochem. J., 36, 790, 1942.
47. McDonald, I: A revised model for the estimation of degradability in the rumen. J. Agric. Sci. Camb. 96:251-252. 1981
48. Menke, K.H. and Close, W. : Selected Topics in Animal Nutrition. 2 nd ed. The Institute of Animal Nutrition,

University of Hohenheim, 1986.

49. Mir, Z., MacLeod, G.K., Buchanan, S.J.G., Grieve, D.G. and Grovum, W.L. : Methods for protecting soybean and canola proteins from degradation in the rumen. *Can. J. Anim. Sci.* 64: 853-865, 1984.
50. Mould, F.L. and Orskow, E.R. : Manipulation of rumen fluid pH and its influence on cellulolysis in sacco, dry matter degradation and the rumen microflora of sheep offered either hay or concentrate. *Anim. Feed Sci. Technol.* 10 : 1-14, 1983.
51. Murrphy, J.J. and Kenelly, J.J. : Effect of protein concentration and protein source on the degradability of dry matter and protein in situ. *J. Dairy Sci.* 70: 1841-1849, 1987.
52. Naluguwa, L. : Feeding waste to ruminants. *Poultry Int.*, 29 (11), 58, 1990.
53. Napoli, G.M. and Santini, F.J. : The effect of a protein energy supplement on pasture protein and fibre digestion in the rumen of grazing steers. *Anim. Feed Sci. Technol.* 25: 38-53, 1989.
54. Neathery, M.W. : Dry matter disappearance of roughages in nylon bags suspended in the rumen. *J. Dairy Sci.* 52: 74-78, 1969.

55. Nocek, J.E. : Evaluation of specific variables affecting in situ estimates of ruminal dry matter and protein digestion. *J. Anim. Sci.* 60: 1347-1358, 1985.
56. Nocek, J.E. : In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. A Review *J. Dairy Sci.* 71: 2051-2069, 1988.
57. Nocek, J.E. and Hall; M.B. : Characterization of soy-hull fiber digestion by in situ and in vitro enzymatic procedures. *J. Dairy Sci.* 67: 2599-2607, 1984.
58. Nordin, M. and Campling, R.C. : Digestibility studies with cows given whole and rolled cereal grains. *Anim. Prot.* 23: 305-315, 1976.
59. Orskow, E.R. : Evaluation of crop residues and agro-industrial by-product using the nylon bag method, F.A.O. Animal Production and Health Paper. 50: 153-161 Rome, 1985.
60. Orskow, E.R. and Bhargava, P.K. : Manuel for use of nylon bag technique in the evaluation of feedstuffs. The Rowett Research Institu., 1987.
61. Orskow, E.R., Hughes, M.J. and McDonald, I. : Degradability of protein supplements and utilization of undegraded protein by high-producing dairy cows. (Quoted in: Haresign, W. and Cole, D.J.A. ; Recent Development in Ruminant Nutrition. Robert Hartnoll Ltd. U.K.

17-30, 1981).

62. Orskow, E.R., Hovell, F.D. and Mould, F. : The use of the nylon bag technique for the evaluation of feed-stuffs. Trop. Anim. Prod. 5: 195-213, 1980.
63. Orskow, E.R., Fraser, C. and McDonald, I. : Digestion of concentrates in sheep. 2. The effect of urea or fishmeal supplementation of barley diets on the apparent digestion of protein, fat, starch and ash in the rumen, the small intestine and the large intestine, and calculation of volatile fatty acid production. Brit. J. Nutr. 25, 243-252, 1971.
64. Ousterhout, L.E. and Presser, R.H. : Increased feces production from hens being fed poultry manure. Poultry Sci. Abst. 50: 1614, 1971.
65. Öğün, S. ve Uluocak, N. : Kuru tavuk gübresinin etçi melez civciv yemlerinde protein kaynağı olarak kullanılma olanaklarının araştırılması. C.Ü. Zir. Fak. Yıllığı 9, Adana, 1978.
66. Özcan, H. : Ankara keçilerinin rumeninde UYA üretimi üzerine farklı protein kaynakları ve mineral madde ilavesinin etkileri. A.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi. Ankara, 1990.
67. Preston, T.R. : Better utilization of crope residues and by-products in animal feeding: Research guidelines.

2. A practical manual for research workers. F.A.O. Animal Production and Health Paper, 50/2, Rome, 1986.
68. Preston, T.R. and Leng, R.A. : Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the Tropics and Subtropics. Penambul Books. Australia. 1987.
69. Puzstai, A. : Antinutrients in rapeseeds. Nutr. Abst. Rev. 59 : 427-434, 1989.
70. Reid, R.L., Hogan, J.P. and Briggs, P.K. : The effect of diet on individual volatile fatty acids in the rumen of sheep, with particular reference to the effect of low rumen pH and adaptation on high-starch diets. Aust. J. Agric. Res. 8, 691-710, 1957.
71. Round, M.H. : Vetch seed as a feed for sheep. Nutr. Abstr. and Rev. 59: 642, 1989.
72. Satter, L.D. and Slyter, L.L. : Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in-vitro. Brit. J. Nutr. 32: 194-208, 1974.
73. Schumacher, K.D. : Rapeseed and rapeseed meal. Turkish Grain Board, Alternativ Feed Materyals Workshop, July 20 and 21, Ankara, 1989.
74. Setälä, J. and Syrjälä-Qvist, L. : Degradation of crude protein and quality of undegradable protein in untreated or formaldehyde-treated rapeseed meal. Anim.

Feed Sci. Technol. 12: 19-27, 1984.

75. Siddons, R.C. and Paradine : Protein degradation in the rumen of sheep and cattle. J. Sci. Food Agric. 34: 701, 1983.
76. Slyter, L.L., Satter, L.D. and Dinius, D.A. : Effect of ruminal ammonia concentration on nitrogen utilization by steers. J. Anim. Sci. 48(4): 906-912, 1979.
77. Smith, L.W. : Dehydrated poultry excreta as a crude protein supplement for ruminants. Word. Anim. Rev., 11. 6-11, 1974.
78. Smith, L.M., Georing, H.K. and Gordon C.H. : Invitro digestibility of chemically treated feces. J. Anim. Sci. 31:1205, 1970.
79. Spears, J.W. and Hatfæld : Nickel for ruminants. 1. Influence of dietary nickel on ruminal urease activity. J. Anim. Sci. 47: 1345-1350, 1978.
80. Stiles, D.A., Bartley, E.E., Meyer, R.M., Deyoe, C.W. and Pfost, H.B: Feed processing VII.Effect of an Expansiyon processed mixture of grain and urea (Starea) on nitrogen utilization in cattle and on urea toxicity. J. Dairy Sci. 53: 1436-1447, 1970.
81. Şeker, E. ve Özgen H. : Merinos toklularda, üre ve üre+melas ile muamele edilen buğday samanının sindiril-

me derecesinin naylon kese tekniği ve klasik sindirim denemesi ile tesbit edilmesi. Hayvancılık Araştırma Derg. 1: 5-12, 1991.

82. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü: Türkiye İstatistik Yıllığı 1989. Yayın No: 1405. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası. Ankara, 1990.
83. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü: Tarım İstatistikleri Özeti (Basılmamış). Ankara, 1990.
84. Trabalza, M.M., Dehority, B.A. and Loerch, S.C. : In vitro and In vivo studies of factors affecting digestion of feeds in synthetic fiber bags. J. Anim. Sci. 1: 296-307, 1992.
85. Tuncer, ř.D., Kocabatmaz, M., oşkun, B. ve şeker, E. : Kimyasal maddelerle muamele edilen arpa samanının sindirilme derecelerinin naylon kese (naylon bag) tekniği ile tespit edilmesi. Doğa Vet.Hay.Derg. 13(1): 66-81, 1989.
86. Uden, P., Parra R. and Van Soest P.J. : Factors influencing reliability of the nylon bag technique. J. Dairy Sci. Abst. 57: 622, 1974.
87. Uden, P. and Van Soest, P.J. : Investigations of the in-situ bag technique and a comparison of the fermentation in heifers, sheep, poines and rabbits. J. Anim. Sci. 58: 213-221, 1984.

88. Van Keuren, R.W. and Heinemann, W.W. : Study of a nylon bag technique for in vivo estimation of forage digestibility. J. Anim. Sci. 21: 340-345, 1962.
89. Van Soest, P.J. : Use of detergent, in the analysis of fibrous feed I: A Rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Ass. Off. Agric. Chem., 46: 825-835, 1963.
90. Varga, G.A. and Hoover, W.H. : Rate and extent of neutral detergent fiber degradation of feedstuffs insitu. J. Dairy sci. 66: 2109-2115, 1983.
91. Vogt, H. : Die verwertung von produktions-und verarbeitungsabfällen der geflügelwirtschaft durch legehennen. 4th Eunop. Poultry Conf., London 495-502, 1973.
92. Ward, G.M., Beede, D. and Seckler, D.W. : Digestibility of processed feedlot manure. J. Anim. Sci. 35: 278, 1973.
93. Weakley, D.C., Stern, M.D. and Satter, L.D. : Factors affecting disappearance of feedstuffs from bags suspended in the rumen. J. Anim. Sci. 56: 493-507, 1983.
94. Wennerholm, M. : Fiber analysis in the feed industry. Feed Int. Oct. 22-25, 1992.
95. Wilson, P.N. and Brigstocke, T.D.A. : Improved Feeding of Cattle and Sheep A Practical Guide to Modern Con-

cepts of Ruminant Nutrition. First Published Great Britain by Granada Publishing, 77-79, 1981.



8. TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunu bana veren ve çalışmalarım boyunca değerli yardımlarını gördüğüm Sayın Hocalarım Prof.Dr. Ahmet Ergün ve doktora yöneticim Doç.Dr. İrfan Çolpan'a, teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ayrıca araştırmanın planlanmasından sonuçlanmasına kadar yakın ilgi ve desteklerini gördüğüm TAEK Lalahan Hayvan Sağlığı Nükleer Araştırma Enstitüsü'nden Doç.Dr. Nurcan Çetinkaya'ya ve yardımları ile çalışmamın aksamadan sürdürülmesini sağlayan A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nın bütün elemanlarına, aileme ve eşime teşekkürü bir borç bilirim.

Mali destek sağlamak suretiyle araştırmanın gerçekleştirilmesini kolaylaştıran TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubuna da ayrıca teşekkür ederim.

