

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**FARKLI KATKI MADDELERİ İLAVESİYLE PELETLENEN FINDIK ZURUFU
VE BOŞ FINDIKLARIN ALTERNATİF KABA YEM KAYNAĞI OLARAK
KULLANILABİLİRLİĞİ**

UĞUR ÖZCAN

YÜKSEKLİSANS TEZİ

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEKLİSANS TEZİ

FARKLI KATKI MADDELERİ İLAVESİYLE PELETLENEN FINDIK ZURUFU
VE BOŞ FINDIKLARIN ALTERNATİF KABA YEM KAYNAĞI OLARAK
KULLANILABİLİRLİĞİ

UĞUR ÖZCAN

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

SAMSUN
2017

Her Hakkı Saklıdır.

TEZ ONAYI

Uğur ÖZCAN tarafından hazırlanan “Farklı Katkı Maddeleri İlavesiyle Peletlenen Fındık Zurufu ve Boş Fındıkların Alternatif Kaba Yem Kaynağı Olarak Kullanılabilirliği” adlı tez çalışması 24/01/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : **Doç. Dr. Ünal KILIÇ**
Zootečni AnaBilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan : **Prof. Dr. B. Zehra SARIÇİÇEK**
Ankara Üniversitesi
Zootečni AnaBilim Dalı

Üye : **Doç. Dr. Ali Vaiz GARIPOĞLU**
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Zootečni AnaBilim Dalı

Üye : **Doç. Dr. Ünal KILIÇ**
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Zootečni AnaBilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

.....

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.



14/02/2017
İmza

Uğur ÖZCAN

ÖZET

Yükseklisans Tezi

FARKLI KATKI MADDELERİ İLAVESİYLE PELETLENEN FINDIK ZURUFU VE BOŞ FINDIKLARIN ALTERNATİF KABA YEM KAYNAĞI OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİ

Uğur Özcan

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ünal Kılıç

Bu çalışma, boş fındık (BF: fındık koruğu) ve fındık zurufu (FZ) materyallerine; melas, üre+melas, mısır ve sepiyolit ilavesiyle hazırlanan peletlerin besin madde içerikleri ve *in vitro* gerçek besin madde sindirilebilirliklerini (IVGS) belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede 2 x 4 (3) düzeninde faktöriyel deneme desenine göre, 2 farklı sepiyolit uygulaması (sepiyolit var – yok) ve 4 farklı muamele üzere; her bir hasat atığı için 8 muamele olmak üzere toplamda 16 muamele grubu oluşturulmuştur. Yemlerin IVGS'ni belirlemede Ankom Daisy inkubatör ^{D220} cihazı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır.

Bu çalışmada, FZ'nin ham protein (HP) içeriğinin %8.79-16.89 KM arasında, BF'nin ise %6.96-16.93 KM arasında değiştiği belirlenmiştir. Sepiyolit ilavesinin FZ HP içerikleri üzerine etkisi görülmemiştir. Bununla beraber, FZ'nin en yüksek IVGS değerlerine sahip olduğu, ancak sepiyolit ilavesinin IVGS değerini düşürdüğü belirlenirken; BF'de ise sepiyolit ilavesinin IVGS'ni artırdığı belirlenmiştir. Buna göre FZ için sepiyolit ilavesine gerek olmadığı ancak, BF için sepiyolit ilavesinin sindirilebilirliği ve HP içeriğini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Kaba yem kalitesi bakımından yapılan değerlendirmeye göre FZ ve BF arasında farklılık görülmemiş, bütün yemler en düşük kalite sınıfı içerisinde yer almıştır. Ancak FZ ve BF'ne farklı muamelelerin peletlerin HP içerikleri üzerine önemli etkisi olduğu görülmüş, üre ve melas ilavesinin HP içeriklerini önemli düzeyde artırdığı görülmüştür. Çalışmada IVGS bakımından hem FZ hem de BF'de en yüksek değerleri mısır ilaveli gruplar göstermiştir. Sonuç olarak, fındık hasat atıklarının peletlenmesinde sepiyolit ve mısır ilavesi önerilmektedir.

Şubat 2017, 60 sayfa

Anahtar Kelimeler: *İn vitro* gerçek sindirilebilirlik, fındık zurufu, boş fındık, fındık koruğu, pelet, sepiyolit, melas



ABSTRACT

Master's Thesis

USABILITY OF HAZELNUT HUSKS AND EMPTY HAZELNUTS PELLETTED WITH DIFFERENT ADDITIVES AS ALTERNATIVE FORAGE SOURCE

Uğur Özcan

Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Animal Science
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ünal Kılıç

This study was planned with the aim of determining nutrient contents and *in vitro* true digestibilities (IVTD) of empty hazelnuts (EH) and hazelnut husks (HH) pelleted with molasses, urea+molasses, corn and sepiolite. In the study, there were total 16 treatment groups (4 sepiolite added groups and 4 non- sepiolite groups for each EH and HH). Daisy incubator^{D220} was used to determine the IVTDs of the feeds. The SPSS pocket programme was used for for statistical evaluation of data obtained in present study. The crude protein (CP) contents of HH and EH were 8.79-16.89 % and 6.96-16.93%, respectively. Sepiolite addition did no affect the CP content of HH. The HH had highest IVTD value. The sepiolite addition decreased the IVTD value of HH and increased that of EE. This indicates that there is no need of sepiolite addition for HH, but sepiolite addition affects the digestibility and CP content of EE positively. With respect to forage quality there is no difference between EH and HH. All of the feeds were included in the lowest quality class. But, urea and molasses addition were found to significantly affect the CP contents of EH and HH. The highest IVTD values were found for corn added EH and HH groups. It was concluded that special attention should be given to the sepiolite and corn addition in pelleting process of hazelnut harvest wastes.

February 2017, 60 pages

Key Words: In vitro true digestibility, Hazelnut husk, Empty hazelnut, pellet, sepiolite, molasses



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren hocam Doç. Dr. Ünal KILIÇ'a, analizler sırasında her an yardımına başvurduğum eski yüksek lisans öğrencisi Abdiwali MOHAMOUD ABDİ'ye, *in vitro* sindirilebilirlik çalışması sırasında yardımlarını esirgemeyen yüksek lisans öğrencileri Yusuf Kaan PEKPAZAR'a ve Recep MERHAP'a, istatistiksel analizleri yapılması ve yorumlanması aşamalarında destek veren Doç. Dr. Hasan ÖNDER ve Arş. Gör. Samet Hasan ABACI'ya, yazım aşamasında yapmış olduğu katkılardan ötürü Doç. Dr. Ali Vaiz GARİPOĞLU'na, göstermiş oldukları yakın ilgi, yardımseverlik ve samimiyetten dolayı Zootekni Bölümü hocalarıma ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, çalışmalarım esnasında beni hiç bir zaman yalnız bırakmayan, desteklerini esirgemeyen ve varlıklarıyla güç veren aileme sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Şubat 2017, Samsun

Uğur Özcan



İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1 Ülkemizde Kaba Yem Üretimi ve Kaba Yem Gereksinimi.....	5
2.2 Fındık Hasat Atıklarının Değerlendirilmesi.....	6
2.3 Kaba Yemlere Katkı Maddeleri İlavesinin Yem Değeri Üzerine Etkisi.....	11
2.4 Kaba Yemlerin Peletlenmesi.....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1 Materyal.....	17
3.1.1 Yem materyali.....	17
3.1.2 Rumen sıvısı temini.....	17
3.1.3 <i>In vitro</i> çalışmalarda kullanılan ekipmanlar.....	18
3.2 Yöntemler.....	18
3.2.1 Muamele gruplarının oluşturulması.....	18
3.2.2 Peletlerin besin madde içeriklerinin belirlenmesi.....	20
3.2.3 <i>In vitro</i> gerçek besin madde sindirilebilirliği.....	21
3.2.4 Rumen sıvısında pH, rumen uçucu yağ asitleri (UYA) ve amonyak azotu (NH ₃ -N) ve analizi.....	23
3.2.5 Fındık hasat atıkları peletlerinde nispi yem değerinin belirlenmesi.....	23
3.3 İstatistiksel Analizler.....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	27
4.1 Fındık Zurufları.....	28
4.1.1 Fındık zurufları peletlerinin besin madde içerikleri.....	28
4.1.2 Fındık zurufları peletlerinin kaba yem değeri ve <i>in vitro</i> gerçek sindirilebilirlikleri.....	33
4.1.3 Fındık zurufları peletlerine sepiyolitinin etkisi.....	36
4.1.4 Fındık zurufları peletlerine muamelenin etkisi.....	37
4.2 Boş Fındıklar.....	39
4.2.1 Boş fındık peletlerinin besin madde içerikleri.....	39
4.2.2 BF peletlerinin kaba yem değeri ve <i>in vitro</i> gerçek sindirilebilirlikleri.....	43
4.2.3 Boş fındık peletlerine sepiyolitinin etkisi.....	46
4.2.4 Boş fındık peletlerine muamelenin etkisi.....	47
4.3 Fındık Zurufları ve Boş Fındıkların Karşılaştırılması.....	49
4.3.1 Fındık zurufları ve boş fındık peletlerinin besin madde içerikleri üzerine sepiyolitinin etkisi.....	49
4.3.2 Fındık zurufları ve boş fındık peletlerinin kaba yem kalitesi ve <i>in vitro</i> gerçek sindirilebilirlikleri üzerine sepiyolitinin etkisi.....	49
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	61



SİMGELER VE KISALTMALAR

ADF	: Asit deterjan fiber
ADL	: Asit deterjan lignin
BF	: Boş fındık, fındık kuruğu
BF-K	: Boş fındık kontrol
BF-M	: Boş fındık melas
BF-MS	: Boş fındık mısır
BF-ÜM	: Boş fındık üre+melas
FZ	: Fındık zurufu
FZ-K	: Fındık zurufu kontrol
FZ-M	: Fındık zurufu melas
FZ-MS	: Fındık zurufu mısır
FZ-ÜM	: Fındık zurufu üre+melas
HK	: Ham kül
HP	: Ham protein
HS	: Ham selüloz
HSEL	: Hemiselüloz
HY	: Ham yağ
IVGS	: <i>In vitro</i> gerçek sindirilebilirlik
KM	: Kuru madde
KMS	: Kuru madde sindirilebilirliği
KMT	: Kuru madde tüketimi
OM	: Organik madde
NDF	: Nötral detarjan fiber
NH₃-N	: Amonyak azotu
NÖM	: Nitrojensiz öz maddeleri
NYD	: Nispi yem değeri
SEL	: Selüloz
SBF-K	: Sepiyolitli boş fındık kontrol
SBF-M	: Sepiyolitli boş fındık melas
SBF-MS	: Sepiyolitli boş fındık mısır
SBF-ÜM	: Sepiyolitli boş fındık üre+melas
SFZ-K	: Sepiyolitli fındık zurufu kontrol
SFZ-M	: Sepiyolitli fındık zurufu melas
SFZ-MS	: Sepiyolitli fındık zurufu mısır
SFZ-ÜM	: Sepiyolitli fındık zurufu üre+melas
UYA	: Uçucu yağ asiti

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Fındık hasatı ve hasat atıkları	9
Şekil 3.1. Peletlerin soğutulması.....	18
Şekil 3.2. Peletlerin öğütülmesi	20
Şekil 3.3. Ham yağ analizi	20
Şekil 3.4. Ham protein analizi.....	20
Şekil 3.5. Daisy inkübatöre kavanozların yerleştirilmesi	22





ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Sığırların yıllık kaba yem gereksinimi	5
Çizelge 2.2. Türkiye’de tarımı yapılan bazı yem bitkilerinin durumu.....	6
Çizelge 2.3. Dünya fındık üretimi (Kabuklu/ton)	7
Çizelge 2.4. İl bazında Türkiye fındık dikim alanları	8
Çizelge 2.5. Fındık hasat atıklarının doğal haldeki besin madde içerikleri, %.....	10
Çizelge 4.1. FZ peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi, (Doğal halde)	30
Çizelge 4.2. Fındık zurufu peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi, %(KM’de).....	31
Çizelge 4.3. Fındık zurufu peletlerine katkı maddeleri ilavesinin kaba yem kalitesi üzerine etkisi ve <i>in vitro</i> gerçek sindirilebilirlikleri (%KM)	34
Çizelge 4.4.FZ peletlerine sepiyolit ilavesinin besin madde içerikleri üzerine etkisi	36
Çizelge 4.5. Fındık zurufu peletlerine sepiyolit ilavesinin kaba yem kalitesi ve İVGS üzerine etkisi	36
Çizelge 4.6. Fındık zuruf peletlerinde muamelelerin besin madde içerikleri üzerine etkisi %(KM’de)	37
Çizelge 4.7. Fındık zuruf peletlerinde muamelelerin kaba yem kalitesi ve <i>in vitro</i> gerçek sindirilebilirlikler üzerine etkisi	38
Çizelge 4.8. Boş fındık peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi, (Doğal halde)	40
Çizelge 4.9. Boş fındık peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi, %(KM’de)	41
Çizelge 4.10. Boş fındık peletlerine katkı maddeleri ilavesinin kaba yem kalitesi üzerine etkisi ve <i>in vitro</i> gerçek sindirilebilirlikleri (% KM)	44
Çizelge 4.11. Boş fındık peletlerine sepiyolit ilavesinin besin madde içerikleri üzerine etkisi % (KM’de).....	46
Çizelge 4.12. Boş fındık peletlerine sepiyolit ilavesinin kaba yem kalitesi ve İVGS üzerine etkisi	47
Çizelge 4.13. Boş fındık peletlerinde muamelelerin besin madde içerikleri üzerine etkisi %(KM’de)	47
Çizelge 4.14. Boş fındık peletlerinde muamelelerin kaba yem kalitesi ve <i>in vitro</i> gerçek sindirilebilirlikler üzerine etkisi (%KM)	48
Çizelge 4.15. FZ ve BF peletlerinde besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine sepiyolit ilavesinin etkisi, %(KM’de).....	49
Çizelge 4.16. FZ ve BF peletlerinde kaba yem kalitesi ve <i>in vitro</i> gerçek sindirilebilirlik değerleri üzerine sepiyolit ilavesinin etkisi, %(KM’de)	50



1. GİRİŞ

Hayvanların optimum verim düzeyine ulaşabilmeleri için gereksinim duydukları besin maddelerini yeterli ve dengeli miktarlarda almaları yemlemenin temel prensibini oluşturmaktadır. Ruminantların beslenmesinde ekonomik üretim yapabilmek için yem bitkileri üretimi oldukça önem taşımakta olup, hayvan beslemecilerin ana sorunu da bu noktada çıkmaktadır. Ülkemizde mevcut kaba yem üretimimiz, toplam kaba yem ihtiyacımızı karşılayamamakta olup elde edilen kaba yemlerin miktarının ve kalitesinin artırılması zorunludur (Güleçyüz, 2016). Yılın her zamanında yeterince kaliteli kaba yem bulunamaması ülkemiz hayvanlarının yeterli düzeyde beslenememesine sebep olmakta ve bu durum ekonomik hayvancılık yapmayı engellemektedir.

Ülkemizde 10.344.936 baş keçi, 14.344.935 baş büyükbaş hayvan, 31.140.244 baş koyun ve buna karşılık gelen 15.75 milyon büyükbaş hayvan birimi (BBHB) varlığımız bulunmaktadır (TÜİK, 2015). Ülkemizde hızla artan nüfusla birlikte kentleşme de hızlı artış göstermiş, 1995 yılında işlenen toplam tarım alanı 24.3 milyon hektar iken 2015 yılında bu rakam 20.6 milyon hektara kadar gerilemiştir. Bu alanın yaklaşık 1.8 milyon hektarında yem bitkileri üretimi yapıldığı, toplam işlenen tarım arazileri içinde yaklaşık %9 una denk geldiği bilinmektedir (TÜİK, 2015). Yem bitkileri ekiliş alanlarımızın yetersiz olması, çayır-mer'a alanlarının ıslah edilmemiş ve aşırı otlatma nedeniyle beklenen faydayı sağlayamaması dolayısıyla, alternatif kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir çeşitli endüstriyel atıkların değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Yem bitkileri tarımı, sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yolu olmasına rağmen, ne yazık ki, yem bitkileri üretimimiz yetersizdir. Bu nedenle kaba yem kaynağı olarak hayvan beslemede bazı tahıl atıkları, endüstriyel atıklar, posalar, kavuzlar, kabuklarla, alternatif kaba yem kaynağı olabilecek değişik yan ürünler üzerinde önemle durulmaktadır. Böylece, söz konusu atıkların kaba yem kaynağı olarak değerlendirilmesiyle ekonomik hayvan besleme yapabilmek ve hayvansal üretimde karlılığı artırabilmek mümkün olabilecektir.

Bu bağlamda, ülkemizde bol miktarda üretimi yapılan fındıkların hasatından sonra yaklaşık %20 oranında atık olarak kalan ve önemli miktarlarda fındık zuru (FZ) ve boş fındıkların (BF=fındık kuruğu) genellikle ekonomik anlamda

değerlendirilemediği ya da fındık zuruflarının gübre, yakıt ve hayvanların yetiştirilmesinde altlık materyali olarak kullanıldığı görülmektedir. Ülkemizde her yıl ortalama olarak 350.000 ton yaş fındık zuruflu elde edildiği hesaplanmaktadır (Özenç, 2004). Bu oran yıllara göre değişiklik göstermektedir. Böylesine bol olan ve hayvan yemi olarak değerlendirilebilecek özelliklere sahip olan bu kaynakların ülkemiz hayvancılığına kazandırılması büyük önem taşımaktadır.

Bununla birlikte, yok denecek kadar az sayıdaki hayvan yetiştiricisi tarafından hasat atığı boş fındıkların ve zurufların değirmenlerde öğütüldükten sonra hayvanlara yedirilmeye çalışıldığı bilinmekte olup uygulamada tüketilmesi arzu edilen miktarın hayvanlar tarafından tüketilmediği görülmüştür. Karadeniz bölgesinde (Samsun, Ordu ve Giresun) yapılan bazı incelemelerde çok az sayıda fındık üreticisinin hasat atıklarını öğüterek, mısır veya kepeklerle karıştırdıktan sonra hayvanlara verdikleri de görülmektedir.

Görülebileceği gibi ülkemiz kaba yem açığının kapatılmasında fındık hasat atıkları, önemli bir alternatif kaba yem kaynağı olabilecek potansiyele sahiptir. Bununla birlikte, söz konusu materyallerin farklı şekillerde işlenmesi durumunda istenmeyen bazı olumsuzlukların giderilebileceği bilinmektedir. Nitekim peletleme işlemi bu tür yem ham maddelerin yem değerlerinde önemli ölçüde iyileşmelere sebep verebilmektedir. Ayrıca yemlere ilave edilecek bazı katkı maddeleri de olumlu etkiler gösterebilmektedir. Bu bağlamda, çalışmada kullanılması planlanan melas, üre+melas ve mısır gibi katkı maddelerinin hem peletleme işlemine katkı sağlayacağı ve pelet kalitesini artıracığı, hem de yemlerin besleme değerini artıracığı düşünülmektedir.

Çalışmada pelet bağlayıcı olarak, bir kil mineralli olan sepiyolit kullanılmıştır. Sepiyolit, bağlayıcı madde olarak özellikle pelet yemlerde yaygın olarak kullanılmakta olup, yüksek su emme kapasitesi sayesinde mantar gelişimini önlemenin yanında, yüksek dayanıklılık ve sertlikte pelet yapımını sağlamaktadır. Sepiyolit, lifli yapısı ve iç kristal kanalları ile karakterize edilmiş sulu bir magnezyum silikattır. Sepiyolit, yem hammaddelerinin depolanması süresince istenmeyen mikrobiyolojik olayların gelişimini de önlemektedir. Sepiyolit dışkı kalitesini artırması ve ishali önlemesi açısından çevreyi ve hayvan refahını olumlu yönde etkileyen katkı maddesi olarak kullanılabilir. Bernal & Lopez-Real (1993) ise sepiyolit gazları absorbe ettiğini ve rumen amonyak miktarını azalttığını

bildirmektedir. Bu çalışmada ayrıca, sepiyolitın sıvı ve gazları absorbe etme özelliğinin rumende gerçekleşmesi durumunda, sepiyolitın rumende oluşan metan gazını absorbe etmesi suretiyle, rumenden metan atılımını azaltacağı dikkate alındığında ruminantların yem enerjisinden daha etkin şekilde faydalanılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın başlıca amacı; hasat atığı olarak önemli bir hayvan yemi potansiyeline sahip olan fındık zurufu ve boş fındıklardan değişik katkı maddeleri ve sepiyolit ilavesiyle peletler hazırlanarak, peletlemenin ve katkı maddelerinin yemlerin sindirilebilirlikleri üzerine etkilerini incelemektir. Mevcut haliyle hayvan yemi olarak beklenen düzeyde değerlendirilemeyen bu atıkların pelet yapılmasıyla hem pelet yapımının avantajlarından faydalanılacak hem de bu uygulama esnasında katılacak farklı katkı maddeleriyle fındık hasat atıkları zuruf ve boş fındık peletlerinin kaba yem değerleri artırılarak hayvan beslemede kaba yem kaynağı olarak değerlendirilebilirliği ve kaba yem kalitesi incelenecektir.



2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Ülkemizde Kaba Yem Üretimi ve Kaba Yem Gereksinimi

Ruminant beslemede kaba yemler önemli bir paya sahip olmasına rağmen, özellikle kaliteli kaba yem temini giderek zorlaşmaktadır. Sabancı vd (2013)'nin bildirdiği gibi, hayvanların gereksinim duydukları günlük yem miktarı canlı ağırlığın % 3'ü, yem gereksiniminin de kuru madde bazında % 60'ı kaba yem alınarak günlük diyet hesaplandığında ülkemiz sığırcılığının kaba yem gereksinimi Çizelge 2.1'de görüldüğü üzere 47.8 milyon ton olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2.1. Sığırların yıllık kaba yem gereksinimi (TÜİK 2015)

Hayvan ırkı	Sığır varlığı adet*	Günlük kuru madde miktarı (kg)	Diyette kaba yem miktarı (kg)	Yıllık kaba yem gereksinimi (ton) *
Kültür	6.178.757	111.217.626	66.730.575	24.356.660
Kültür melezi	6.060.937	90.914.055	54.548.433	19.910.178
Yerli	1.983.415	14.875.612	8.925.367	3.257.759
Manda	121.826	1.461.912	877.147	320.158
Toplam	14.344.935	218.469.205	131.081.522	47.844.755

*Sığır varlığının kaba yem gereksinimi hesaplanmasında kültür ırkı 600 kg; kültür melezleri 500 kg; yerli ırk 250 kg; manda 400 kg canlı ağırlık olarak alınmıştır.

Ülkemizde 2000 yılından itibaren yem bitkileri ekilişinde önemli artışlar meydana gelmiştir. Yem bitkileri arasında, ekim alanı %35 ile en çok yonca olurken onu %23 ile fiğ ve %22 ile silajlık mısır üretimi izlemiştir (TÜİK 2015). Ürün miktarları bazında ise 2015 yılında 19.6 milyon tonla silajlık mısır üretimi ve 13.9 milyon tonla yonca yeşil otu olurken toplamda 41.7 milyon ton yem bitkileri üretimimiz gerçekleşmiştir (Çizelge 2.2). Ülkemizde 15.75 milyon BBHB bulunurken (TÜİK, 2015) yıllık kaba yem ihtiyacımız yaklaşık 73 milyon ton olarak gerçekleşmektedir (Önal Aşçı, 2016). Hayvan varlığımıza karşılık ülkemizde üretilen kaba yem miktarı yetersiz kalmakta ve yıllık 31.3 milyon ton kaba yeme daha ihtiyaç duyulmaktadır.

Çizelge 2.2. Türkiye’de tarımı yapılan bazı yem bitkilerinin durumu

	Mısır (silajlık)	Yonca (yeşil ot)	Fiğ (yeşil ot)	Korunga (yeşil ot)	Yulaf (yeşil ot)	Yem Şalgamı	Diğer	Toplam
Ekilen Alan (1000 da)	4.231	6.620	4.365	1.914	825	67	594	18.616
Ürün Miktarı (1000 ton)	19.684	13.949	4.281	1.655	1.180	329	711	41.789

(TÜİK 2015)

Ülkemizde görülen kaba yem açığının kapatılmasının en uygun yolu kaba yem üretim alanlarının artırılması yanında, birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması ve çayır mer’a alanlarının ıslah edilmesi olarak görülmektedir. Bununla birlikte mevcut durum dikkate alındığında bu açığı kapatmak için besleme değeri düşük olan tahıl ve endüstri atıklarının da hayvan beslemede kaba yem kaynağı olarak kullanılması zorunlu hale gelmektedir. Ayrıca, farklı kaba yem kaynakları arayışı zorunlu görülmektedir. Bu bağlamda kaba yem açığını kapatmak için son zamanlarda yapılan araştırmalarda kurak şartlarda yetişen kaktüs ve bazı çalimsı bitkilerin dahi alternatif kaba yem kaynağı olarak kullanılabilmesi üzerinde durulmaktadır (Ateş vd, 2013). Bu nedenle günümüzde gerek yüksek verimli yem bitkileri, gerekse kaba yem kaynağı olabilecek farklı atıklar üzerinde çalışmalar yoğunlaşmaktadır.

2.2. Fındık Hasat Atıklarının Değerlendirilmesi

Fındık (*Coryllus avellana*), huşgiller (*Betulaceae*) familyasından *Corylus* cinsini oluşturan, kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde yetişen, çalimsı veya alçak boylu, tek evcikli, erkek ve dişi çiçeği ayrı ağaçlarda olan çalı ve ağaç türlerinin ortak adıdır (Anonim 2016). Fındık ağacı türlere bağlı olarak değişmekle birlikte çalı formunda olduğu gibi 15-20 metreye kadar boylanan çeşitleri de bulunmaktadır. Kültür çeşitlerinin hemen hepsi ise 3-4 metre boylarındadır. Ana vatanını Karadeniz kıyılarının doğu kısmı olarak teşkil edebileceğimiz yabani fındık türleri, Kuzey Yarımkürenin ılıman kuşağında Japonya’dan Kuzey Amerika’ya kadar görülebilmektedir.

Ticari değeri yüksek olan fındık Türkiye'de tek tarım tipi (monokültür) olarak yapılmaktadır. Fındık küspesi ve fındık yağının hayvan beslemede kullanılabilirliği üzerine yapılan bir çok çalışma sonuçlarının incelenmesi sonrasında bunların hayvanların performanslarını etkileyecek anti besinsel faktörler içermediği bildirilmiştir (zen & Ocak, 2009).

Fındık, bademden sonra Dünya'da yetiştiriciliği en yaygın olarak yapılan sert kabuklu meyvelerendir. Dünya fındık üretiminin 2015 yılı itibariyle yaklaşık %67'sini gerçekleştirerek 1. sırada yer alan Türkiye'yi; sırasıyla İtalya, A.B.D ve Azerbaycan takip etmektedir. Dünya fındık üretimi son 5 yıllık süreçteki artışlarla birlikte ortalama 969 bin tona çıkmıştır (Anonim 2015). Ülkemizde 2013, 2014 ve 2015 yılı fındık üretimimiz sırasıyla; 549.000, 412.000 ve 646.000 ton olup, son beş yılda ortalama olarak 539.400 ton fındık üretilmektedir (izelge 2.3.). Türkiye'de fındık üretimi 39 ilde yapılmasına karşın, üretim tamamina yakın kısmı Ordu, Giresun, Samsun, Adapazarı, Trabzon ve Düzce illerinde yapılmaktadır. Türkiye geneli fındık ekim alanı 2000 yılında 5.495.000 dekar iken bu rakam 2015 yılında 7.026.279 dekar alana ulaşmıştır (izelge 2.4.).

Çizelge 2.3. Dünya fındık retimi (Kabuklu/ton) (TÜİK, 2015)

lkeler	2011	2012	2013	2014	2015	Ortalama
Türkiye	430.000	660.000	549.000	412.000	646.000	539.400
İtalya	140.000	84.000	132.000	100.000	125.000	116.200
ABD	35.000	32.000	35.000	36.300	43.500	36.360
Azerbaycan	55.000	40.000	30.000	25.000	50.000	40.000
Gürcistan	30.000	28.000	35.000	35.000	40.000	33.600
İspanya	22.000	16.000	19.500	19.500	20.000	19.400
Diğerleri	27.000	25.000	25.000	25.000	45.000	19.400
Toplam	739.000	885.000	825.500	660.773	969.500	814.360

Çizelge 2.4. İl bazında Türkiye fındık dikim alanları (TÜİK, 2015)

İLLER	TOPLU MEYVELİK ALANI (DEKAR)			
	2000	2005	2010	2015
Ordu	1.709.130	2.126.490	2.005.378	2.271.830
Giresun	964.040	1.083.780	1.176.390	1.171.112
Samsun	608.910	870.460	883.410	906.229
Adapazarı	686.600	686.610	691.925	725.981
Trabzon	498.460	503.260	628.089	653.498
Düzce	620.400	627.290	626.983	626.850
Zonguldak	170.060	245.970	234.176	235.929
Artvin	37.970	101.970	111.270	86.648
Kocaeli	69.920	93.090	84.392	80.617
Kastamonu	19.320	73.140	74.229	74.709
Rize	20.510	30.800	35.582	36.068
Bartın	23.960	31.380	31.410	60.000
Sinop	5.670	13.120	16.650	17.014
Gümüşhane	2.950	3.020	7.782	8.020
Diğer	57.100	59.620	70.983	71.774
Toplam	5.495.000	6.550.000	6.678.649	7.026.279

Ülkemizde oldukça bol miktarlarda elde edilen ve hayvan beslemede kullanımı yok denecek kadar az olan fındık hasat atığı zuruf ve korukların yem kaynağı olarak kullanılmaya çalışıldığı görülmektedir. Fındık zurufu; uç kısmı az veya çok kıvrımlı olarak değişkenlik gösteren, meyveyi kısmen veya tamamen örten, olgunlaşma döneminde yeşil, hasat döneminde kahverengi görünümlü tek parçalı koruyucu yaprak olarak tanımlanmaktadır. Fındık zurufu, hasat esnasında kabuklu fındıktan ayrılarak dışarı atılmaktadır (Şekil 2.1). Fındık koruğu ise; hasat sırasında fındık zurufları ayrıldıktan sonra geriye kalan, iç kısmında meyvesi oluşmamış boş fındıklar olarak tanımlanmaktadır. Fındık koruğu; hasat sırasında patozun boş fındıkları ayrı bir bölmeden dışarı atması ve hasat sonrasında harmanda boş fındıkların elle seçilmesiyle elde edilir. Boş fındıkların (koruk) ayrılması zorunludur. Böylece fındık randımanı düşmemekte ve fındık daha iyi fiyata pazarlanabilmektedir. Fındık satışında randımanın belirlenmesi için, üreticinin fabrikaya getirdiği fındıktan bir miktar örnek alınır ve kabukları ayrılır. Elde edilen iç fındık tartılır ve toplam fındık miktarına bölünür ve çıkan sayı 100 ile çarpılır.

Örnek: 250 g: kabuklu fındıktan, 130 g iç fındık elde edildiğinde, fındık randımanı (%) = $130 / 250 * 100 = 52$ olarak hesaplanmaktadır.

Fındık randımanının az olması demek, üreticinin fındıklarının bazılarının içinin boş ya da yeteri kadar büyük olmadığı anlamına gelmektedir. Nitekim, fındık randımanı fındık alım fiyatını belirlemektedir. Bu bakımdan boş fındıkların ayıklanması büyük önem taşımakta ve boş fındıklar da zuruflar gibi hasat atığı olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 2.1. Fındık hasatı ve hasat atıkları

Fındık hasatı sonrasında her 1 dekardan elde edilen zuruf miktarı verime göre değişiklik göstermekle birlikte ortalama 60-75 kg iken (Karadeniz vd, 2008), fındığın yetiştirme süresince maruz kaldığı durumlara (sıcaklık, yağış, rüzgar, hastalık vb.) göre değişmekle birlikte 10 kg kabuklu fındıktan ise yaklaşık olarak 1 kg boş fındık elde edilmektedir. Buna göre 2015 fındık verileri göze alındığında, yaklaşık olarak 457 bin ton fındık zurufu ve 72 bin ton boş fındık elde edilmiştir. Ülkemizde büyük bir ekim alanı olan fındığın hasat atıklarının da aynı şekilde oldukça yüksek miktarlarda olduğu görülmektedir.

Fındık hasat atıklarının yakacak olarak kullanılmalarının yanısıra, tarlaya gübre olarak atıldığı, hayvanlara altlık olarak kullanıldığı veya öğütülerek hayvanlara yedirilmeye çalışıldığı görülmüştür. Böyle büyük bir potansiyele sahip olan fındık hasat atıkları, kaba yeme olan gereksinim dolayısıyla ülkemizde üreticilerimiz tarafından öğütülerek kullanılmaya başlanmıştır. Hayvanlar tarafından oldukça az tüketilen bu atıkların farklı muamelelerle besleme değerlerinin ve lezzetlerinin

artırılarak hayvansal üretime kazandırılması ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda her yıl elde edilecek atıkların kullanımı ve hayvansal ürünlere dönüştürülmesi ülkemiz için büyük kazanım olacaktır.

Fındık hasat atıklarının öğütülerek kullanılması üzerine, fındık zurufu ve koruklarının besin madde içeriklerinin belirlendiği çalışma (Çizelge 2.5.) sonrasında fındık zuruf ve koruklarının kaba yem kaynağı olarak kullanılabilir potansiyele sahip olduğu bildirilmektedir. Ancak, yapılacak muamelelerle bu atıkların besleme değerlerinin artırılması hayvan beslemede kullanılabilirliğini artıracaktır.

Çizelge 2.5. Fındık hasat atıklarının doğal haldeki besin madde içerikleri, %

	%KM	%HK	%HY	%HP	%HS	%NDF	%ADF	%ADL	%NÖM
En yüksek değer	89.44	6.55	1.86	4.99	37.46	60.16	47.25	22.91	40.27
En düşük değer	86.34	2.34	1.52	4.85	36.47	56.66	43.90	20.48	39.44
Fındık Kuruğu Ortalaması	88.35	4.91	1.68	4.91	36.99	58.76	45.79	21.95	39.87
En yüksek değer	88.92	5.55	5.84	5.53	49.83	64.49	52.37	31.90	27.24
En düşük değer	88.23	2.71	5.16	5.40	46.17	62.42	50.17	28.47	20.63
Fındık Zurufu Ortalaması	88.48	3.77	5.52	5.46	47.89	63.77	51.57	30.16	23.17

(Kılıç, 2015), KM: Kuru madde, HK: Ham kül, HY: Ham yağ, HP: Ham protein, HS: Ham selüloz, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, NÖM: Nitrojeniz öz maddeler

Fındık zurufu, lignoselülozik yapıda olup temel bileşenleri polimerik karbonhidratlar (selüloz ve hemiselüloz) ve lignindir (Özay vd, 2011). Fındık koruklarının da benzer şekilde besin madde içeriklerine sahip olmaları dolayısıyla FZ ve BF'lerin tek başına öğütülüp yem olarak yedirildiğinde oldukça düşük yem değerlerine sahip oldukları, hayvanlar tarafından istekle tüketilemedikleri ve rumende yeteri kadar değerlendirilemedikleri anlaşılmaktadır.

Fındık hasat atıklarının, farklı yem katkı maddeleriyle peletlenmesiyle öğütülmüş formda kullanılırken meydana gelen kayıpların önüne geçilerek hem kullanımda hem de depolanma sırasında kolaylıklar sağlaması açısından bu formda kullanılması teşvik edilecektir. Bu sayede ülkemizde üretilen toplam fındık miktarının yaklaşık %20'si kadar olan hasat atıklarının ekonomik katma değerinin çok daha fazla olduğu hayvansal üretime dönüştürülmesi sağlanacaktır.

2.3. Kaba Yemlere Katkı Maddeleri İlavesinin Yem Değeri Üzerine Etkisi

Kaba yemlerin besleme değerlerini artırmak için en yaygın olarak kullanılan katkı maddeleri arasında melas yer almaktadır. Melas, şeker pancarı ve şeker kamışı fabrikalarında yüksek miktarda şeker içeren bu bitkilerden sakkarozu kristal olarak elde edebilmek için yapılan işlemlerin son ürünü olarak ortaya çıkan; koyu kahverengi, ortalama %50 şeker içeren koyu kıvamlı sıvıdır. Kaynağına ve elde ediliş yöntemine göre iki farklı melas bulunmakla birlikte elde ediliş yöntemine göre normal ya da yüksek şekerli melas, kaynağına göre ise şeker pancarı melası, şeker kamışı melası veya narenciye melası gibi çeşitlere ayrılmaktadır (İmik & Şeker, 1997). Melasın içerdiği yüksek şeker oranı sayesinde yemlere ilave edildiğinde olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı görülmüştür. Melas çeşitine ve işleme usulüne göre farklı etkilere sahip olabilmektedir (Schmitz, 1993). Melaslar genellikle; %75.7 kuru madde (KM), %9.8 ham kül (HK), %11 ham protein (HP), %0.2 ham yağ (HY) ve %46.6 şeker içeriklerine sahiptirler (Anonim, 2004).

Melasın yapısı itibariyle besleme açısından zengin ve ekonomik bir yem maddesi oluşu günlük rasyonlarda kendine oldukça fazla yer bulmuştur. Rasyonlarda ihtiyaca göre bu oran %15'lere kadar çıkabilmektedir. Melas özellikle karbonhidrat içeriği düşük olan kaba yemlere ilave edilerek yemlerin besin değerini artırmakla birlikte peletleme kalitesini de artırmaktadır (Güngen, 1991; Yavuz, 2006). Bu kapsamda mevcut çalışmada pelet kalitesinin ve yem lezzetinin artırılması yanında melasın besin madde içeriklerinden de faydalanılarak fındık hasat atıklarının tüketiminin artırılması ve besleme değerinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır.

Bir diğer katkı maddesi olan sepiyolit, magnezyum silikattan ibaret olan yapısı itibariyle lifsi bir dokusu olan ve lif boyunca devam eden kanal boşluklarına sahip olan sepiyolit-paligorskit grubuna ait doğal bir kil mineralidir (Rodriguez vd, 1994). Sepiyolit hayvan beslemede kullanılması durumunda; canlı ağırlık kazancı ve yem dönüşüm oranı olumlu yönde etkilenmekte, besin madde sindirilebilirliği ile yağların sindirimi ve enerjinin etkin olarak değerlendirilmesi artış göstermektedir. Bununla beraber, karma yemlere sepiyolit ilavesinin performansı olumlu yönde etkilediği ve yem maliyetini azalttığı bilinmektedir (Yalçın & Burçak, 2014). Nitekim, Alvarez & Castell (1982), karma yemlerde %0.5-3 arası sepiyolit bulunmasının sığırların canlı ağırlıklarında artış sağladığını bildirmektedir.

Sepiyolitın sıvı ve gazları absorbe ettiği ve dışkındaki amonyağı azalttığı da bilinmektedir (Onorato & Escribano, 2013). Sepiyolit yem maddelerinin sindirim kanalında kalma sũresini artırıp, endojen enzimlerin yağların, karbohidratların ve proteinlerin sindiriminde daha etkili olmasını sağlayarak, besin maddelerinin emilimini artırmaktadır (Uzunoğlu & Yalçın, 2014). Bũylece, kaba yemler gibi sindirilebilirliği zor olan yem hammaddelerinin sindirilebilirliği üzerinde olumlu etkiler sağlayacağı dũşũnmektedir. Ayrıca, sepiyolit yapısı gereği su tutma kapasitesinin yũksek olması nedeniyle pelet yapımında bağlayıcı madde olarak kullanıldığında, depolanma sũresince istenmeyen mikrobiyolojik olayların oluşmasının ũnũne geçilmiştir. (Bocuzzi, 1987; Parisini, 1999). Sepiyolit kullanımının pelet kalitesinde hem dayanıklılık hem de ufalanmaya karşı direnç yũnũnden ũnemli gelişme sağladığı da bilinmektedir (Sabah & Çelik, 1999; Uzunoğlu & Yalçın, 2014).

Yemlerde adsorban olarak kil kullanılabilenlerde olup bunların içersinde atapulgit (sepiyolit), zeolit, bentonit, kaolinit, ilit, hallosit, hidratsodyumkalsiyum alũminosilikat vb. gibi birçok kil mineralini sayabiliriz (Eng vd, 2003; Nir & řenkũylũ, 2000; Ramos & Hernandez, 1997). Bu alũminosilikatlar ũre metabolizmasına bũyũk etki etmekle beraber, rumende açığa çıkan amonyağı adsorbe ederek mikrobiyal protein sentezi için rumen mikroorganizmalarının ihtiyaç duyduğu amonyağı sũrekli olarak ortamda bulunmasını sağlamaktadır (Çolpan & Yalçın, 1986; Diaz vd, 2004; Filya vd, 1999). Rumen mikroorganizmalarının mikrobiyal protein sentezi için rumen ortamında gerek duydukları anda azot kaynağına ulaşabilmeleri verim ve performans açasından oldukça ũnemlidir (ũztũrk, 2007; Sarı & Bolat, 2008). Bu yũnũyle sepiyolit kullanımının, ruminantlarda pelet bağlayıcı olmasının yanında performans bakımından olumlu etkiler sağlayacağı da dũşũnmektedir.

Dũnya'nın ılıman ve tropik bũlgelerinde doğal olarak yetişebilen mısır, çok yũnlũ kullanım olanağı ile çok ũnemli bir dane ũrũnũdũr. Mısır bitkisi çeşitlerine gũre değişmekle birlikte ilk iki ay 2.5-3 m boyuna ulaşır ve sonraki iki ay içersinde de 600-1000 arasında tohum barındıran koçanı oluşturur. Mısır çok daha fazla hazmolabilir enerji içermekte ve bu ũzelliđi nedeniyle Dũnya'nın birçok yerinde hayvanların beslenmesinde, ũzellikle sũt sığırlarının beslenmesinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Akdemir vd, 1997). Mısır bazı yemlere gũre daha dũřũk protein oranına sahip olmasına rağmen, yemlere katıldığında daha yũksek metabolize edilebilir enerji elde edilmektedir (Rostagno vd, 2005). Mısırdaki %8.10 HP, %3.70 HY ve %64.10 nişasta bulunmaktadır (Anonim, 2004). Bu ũzellikleri dolayısıyla

mısırın, fındık hasat atıklarının besleme değerini ve lezzetini artıracığı ve sindirilebilirlik üzerine olumlu etkiler sağlayacağı düşünülmektedir.

Üre gibi NPN bileşikleri ilave edildikleri kaba yem kaynağının ham protein içeriğini artırmaktadır (Bolsen vd, 1985). Ancak, yüksek miktarlarda ilave edilmemesi, gebe ve hasta hayvanların rasyonlarına sokulmaması ve hayvanların protein ihtiyacının 1/3'lük kısmından fazla ham protein sağlamaması gerekmektedir (Sarıççek, 2001). Hinds vd (1982), silaj yapımında üre+melas katkısının yemden yararlanmayı %3 - 5 oranında artırdığı, silaj fermantasyonunu olumsuz yönde etkilemediği ve katkısız silajlarla aynı oranda kuru madde kaybı olduğu belirlemiştir. Ayrıca, yapılan diğer çalışmalarda (White & Bolsen, 1985; Huhtanen, 1988) da silajlara üre+melas ilavesinin rumen ortamı HP ve KM parçalanmasını artırdığı ve ürenin genel olarak silaj sindirimi üzerine etkisinin olmadığı bildirilmektedir (İptaş & Avcıoğlu, 1997).

Sorgum samanı üzerine yapılan bir çalışmada (Mattoni vd, 2007) %5 üre ilavesinin OM içeriğini %90.2'den %92.3'e çıkardığı bildirilmektedir. Buğday samanına ise %6 üre katıldığında OM içeriklerinin kontrol grubuyla benzerlik gösterdiği (Kraidees, 2005) belirtilmektedir. Buğday ve sorgum samanlarına %4, %5 ve %6 üre ilavesinde HP içeriğinin %2.6'dan %12.8'e çıktığı bildirilmektedir (Çelik vd, 2003; Edwin, 2005; Kraidees, 2005; Mattoni vd, 2007). Bir diğer çalışmada ise sorgum samanına %4 üre ilave edildiğinde NÖM içeriğinin %46.61'den %40.09'a kadar gerilediği bildirilmektedir (Edwin, 2005).

Mohamoud Abdi (2016) yaptığı çalışmada en yüksek nispi yem değerine (NYD) buğday samanında melas ve üre + melas muamelelerinin, en yüksek kuru madde sindirilebilirliklerini (KMS) soya samanında üre+melas muamelesinin gösterdiğini, kuru madde tüketiminin (KMT) ise üre+melas muamelesi ile arttığını belirlemişlerdir.

Şeker pancarı baş ve yapraklarının peletlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada üre (%2.5), melas (%7) ve melas+üre (%2.5+%7) ilavesiyle oluşturulan muameleler besin madde içerikleri bakımından incelendiğinde; melas ilave edilen muamelelerin taze form dışındaki diğer gruplardan daha yüksek kaba yem kalitesine sahip olduğu ve bütün gruplarda peletlemenin sindirilebilirlik üzerine olumlu etki yaptığı bildirilmiştir (Karabıyık, 2016).

Güleçyüz (2016), soya samanlarında melas uygulamasının NDF içeriğini düşürdüğünü, melaslı muamelelere sepiyolit ilavesinin de NDF içeriğinde azaltıcı etki yaptığını bildirirken; buğday samanlarına guar küspesi ve melas ilavesinin birlikte yapılması durumunda ise NDF içeriğinin kontrol grubuna göre önemli düzeyde azaldığını bildirmiştir. Araştırmacı, ayrıca kontrol grubuna ait ME içeriklerinin buğday samanlarında sepiyolit ilavesiyle azaldığını; soya samanlarında kontrol grubuna ait ME değerlerinde sepiyolit ilavesiyle yükselme olduğunu, diğer gruplarda ise sepiyolit ME üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir.

2.4. Kaba Yemlerin Peletlenmesi

Toz halinde bulunan yemlerin nemlendirme, ısıtma, sıkıştırma veya kombine olarak mekaniksel yöntemlerin uygulanması suretiyle istenilen boyut ve yapıda daha büyük parçaların elde edilmesi işlemine peletleme denmektedir. Peletlemedeki esas amaç toz haldeyken tüketimleri zor olan yemlerin daha rahat tüketilmesini sağlayarak hayvanın yemden yararlanma düzeyini artırmaktır. Nitekim, granül yemlerin hayvanların beslenmesi esnasında toz oluşturması, pelet yemlere göre daha isteksiz bir tüketime sebep olmaktadır (Ergül, 1994; Champling, 1991). Peletlemenin; toz formdayken kullanımı zor olan veya hayvanların seçerek kullandığı yemlerin seçilmeden tüketilebilmesinin sağlanması, salmonella gibi zararlı mikroorganizmaların gelişiminin önlenmesi, rasyonda düzensiz yem dağılımının önlenmesi (homojenliğin sağlanması), nişasta jeletinizasyonu ve yem israfının önlenmesi, birim alanda daha fazla yem depolama imkanı ve yem tüketimi esnasında daha az enerji tüketimi gibi birçok avantajı vardır (Anonim, 1995; Ergül, 1994; Hadjipanayiotou, 1990).

Pelet kalitesinde yemlerde bulunan nem içeriği önem taşımaktadır. Yemlerin doğal içeriğinde bulunan nem ile pelet yapım esnasında kalite kriterlerinin oluşması arasında yüksek ilişki bulunduğu bildirilmiştir (Greer & Fairchild, 1999). Pelet oluşumu esnasında yemlerin %12-17 arasında nem içeriğine sahip olmasının peletlerin ufalanmasını önlediği belirtilmiştir (Noha vd, 2015). Sindirim enzimlerinin aktivitelerini göz önüne alarak yem formunun büyümeye etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, pelet yemlerle beslemenin yemleri öğüterek beslemeye kıyasla daha elverişli olduğu, yem kullanım kolaylığına paralel olarak yem alımının artmasıyla vücut ağırlığında artış olduğu belirtilmiştir (Engberg vd, 2002). Huawei (2015) nin

belirttiği gibi, ruminant hayvanlarda yemlerin parçalanması ile sindirim kanallarından geçiş üzerine yemlerin peletlenmesinin etkisi vardır. Pelet haline gelen yemler fiziksel olarak daha dayanıklı hale gelerek zararlı mikroroganizmalara karşı daha dirençli hale gelmektedir. Peletleme ile yemlerin uzun süre depolanabilme, daha kolay taşınabilme, yapısı itibariyle hayvanlarda yem saçımında azalma ve hayvanların yemleri daha kolay tüketerek performansını artırması gibi birçok avantajı bulunmaktadır (Basmacıoğlu 2004; Güleçyüz, 2016).

Son yıllarda broyler tavukları üzerine yapılan çalışmalarda, pelet yemle beslenen tavuklarda yemden daha iyi yararlanma düzeyi sayesinde tüketilen yem miktarında azalma, daha yüksek karkas ağırlığı ve enerji verimliliğinin arttığı farklı çalışmalarla ortaya konmuştur (Torres vd, 2013; Sözcü & Ak 2016). Benzer etkilerin ruminantlarda da olduğu bilinmektedir. Araştırmacıların kuzularla yapmış oldukları bazı çalışmalarda pelet yemle beslenen kuzularda bu besleme yönteminin besi performansına olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Abilov, 1981; Egorov & Fomln, 1989). Yoğun ve toz yemle beslemenin erkek toklular üzerine etkilerinin araştırıldığı bir diğer çalışmada, 0-42 ve 14-28 günlük dönemdeki toklularda yem tüketiminin, 28-42 günlük dönemdeki toklularda ise yem tüketimi ve canlı ağırlık artışının toz yemle beslemeye göre önemli derecede yüksek olduğu bildirilmiştir (Yaylak vd, 2003).

Literatür çalışmalarında da görüldüğü gibi, fındık hasat atıklarının hayvan beslemede kullanılması üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu çalışmada fındık hasat atıkları zuruf ve boş fındıkların (koruk) melas, üre, mısır ve sepiyolit ilavesiyle besleme değerini, kaba yem kalitesini ve sindirilebilirliklerini artırarak pelet haline getirilmesi amaçlanmıştır. Böylece peletlemenin avantajlarından da faydalanılarak fındık hasat atıklarının ruminantların beslenmesinde yem kaynağı olarak kullanılabilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın hipotezini, sepiyolit ve mısır ilavesinin fındık hasat atıkları peletlerinde sindirilebilirliği artıracığı; peletleme ve katkı maddeleri ilavesi sayesinde fındık hasat atıklarının kaba yemler ya da kesif yemlerin bir kısmı yerine kullanılabileceği; fındık zuruflarının, boş fındıklardan daha yüksek besleme değerine sahip olacağı kurgusu oluşturmaktadır.

Mevcut çalışmada ruminant hayvanların beslenmesinde alternatif kaba yem/yem kaynağı olarak kullanılabilecek fındık hasat atıklarının (boş fındık ve

findık zurufu) farklı katkı maddeleri ilavesiyle peletlenmesi ile besleme değerlerinin artırılması ve *in vitro* sindirilebilirliklerinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Nitekim, bu çalışma katkı maddesi olarak kullanılan sepiyolitin yemlerin sindirilebilirliklerini artırdığı gerçeğinden hareketle kurgulanmıştır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1 Yem materyali

Denemede yem materyali olarak kullanılan fındık hasat atıklarından boş fındıklar (BF=fındık korukları) Giresun ili Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne bağlı 3 farklı fındık yetiştiricisinden temin edilmiştir. Fındık zurufları (FZ) ise Samsun ili Çarşamba ilçesi'nde 3 farklı bahçeden temin edilen fındıkların hasatı sonrasında toplanmıştır. Fındık hasat atıkları BF ve FZ iyice kurutulduktan sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yem Analiz Laboratuvarında 2 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Fındık hasat atıklarının besleme değerlerinin artırılması için katkı maddesi olarak; üre, melas, tane mısır ve sepiyolit kullanılmıştır. Melas ve mısır Samsun'da faaliyet gösteren özel bir yem fabrikasından, üre ve sepiyolit ise yem katkı maddeleri pazarlayan bir firmadan temin edilmiştir.

3.1.2 Rumen sıvısı temini

In vitro gerçek sindirilebilirliklerin belirlenmesinde, Samsun-Atakum'da bulunan özel bir mezbahane kesilen, rumen gelişimini tamamlamış 19 aylık yaşta, 400-450 kg canlı ağırlığa sahip Holstein ırkı sağlıklı bir erkek sığırdan alınan rumen içeriği kullanılmıştır. Rumen içeriği süzgeçler yardımıyla süzülerek 38-40 °C deki termoslara doldurulmuş ve süratle (20-25 dakika) laboratuvara getirilmiştir. Rumen sıvısı alınan sığırın buğday, mısır silajı ve yonca kuru otu ile beslendiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, çalışmada kullanılan rumen sıvısının standart rumen sıvılarına benzerliğini ortaya koymak amacıyla rumen sıvısının pH, amonyak azotu ve uçucu yağ asitleri (UYA) içerikleri belirlenmiştir. Böylece, denemede kullanılan rumen sıvısının standart rumen sıvısının özelliğine sahip olup-olmadığı kontrol edilmiştir.

3.1.3 *In vitro* çalışmalarda kullanılan ekipmanlar

Peletlerin *in vitro* sindirilebilirliklerinin belirlenmesinde kullanılan Daisy inkübatör, suni rumen görevi yapmaktadır ve birbirinden bağımsız dört adet üç litrelik

kavanozdan ibaret olup, her kavanoz 25 adet örnek kapasitesine sahiptir. İnkübatörde rumen ortamına benzer şekilde, hem ısıtma hem de çalkalama fonksiyonları bulunmaktadır.

3.2. Yöntemler

3.2.1 Muamele gruplarının oluşturulması

Denemede fındık hasat atıkları (BF ve FZ) için ayrı ayrı Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi muamele grupları oluşturulmuştur. Buna göre, 2 farklı sepiyolit uygulaması (sepiyolit var – yok) ve 4 farklı muamele olmak üzere; her bir hasat atığı için 8, toplamda ise 16 farklı muamele grubu oluşturulmuştur. Denemede muamele grubundaki yemler 3’er tekerrürlü olarak Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nde bulunan dikey tip pelet yapım makinasında tekniğe uygun olarak peletlenmiştir. Yemler katkı maddeleriyle iyice karıştırıldıktan sonra pelet yapım makinasından geçirilerek pelet haline getirilmiş ve ayrı ayrı çuvallarda soğumaya bırakılmıştır. (Şekil 3.1.)



Şekil 3.1. Peletlerin soğutulması

Çalışmada katkı maddesi olarak melas %7, üre (%2.5) + melas (%7) =%9.5 ve mısır %15 oranında katılmış ve sepiyolit etkisinin araştırıldığı gruplara %2 oranında sepiyolit ilave edilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemede oluşturulan muamele grupları

Fındık Hasat Atığı	Sepiyolit ilavesi	Katkı maddesi	Kısaltması
FZ	Kontrol (0)	Kontrol (0) Melas Üre+Melas Mısır	FZ-K FZ-M FZ-ÜM FZ-MS
	Sepiyolit	Kontrol (0) Melas Üre+Melas Mısır	SFZ-K SFZ-M SFZ-ÜM SFZ-MS
BF	Kontrol (0)	Kontrol (0) Melas Üre+Melas Mısır	BF-K BF-M BF-ÜM BF-MS
	Sepiyolit	Kontrol (0) Melas Üre+Melas Mısır	SBF-K SBF-M SBF-ÜM SBF-MS

Çalışmada; melas %7; üre + melas %9,5 ve mısır %15 oranında katılmıştır. Sepiyolit %2 oranında ilave edilmiştir. FZ-M: Fındık zurufu melas, FZ-ÜM: Fındık zurufu üre+melas, FZ-MS: Fındık zurufu mısır, SFZ-K KM: Sepiyolitli fındık zurufu kontrol, SFZ-M: Sepiyolitli fındık zurufu melas, SFZ-ÜM: Sepiyolitli fındık zurufu üre+melas, SFZ-MS: Sepiyolitli fındık zurufu mısır, BF-K: Boş fındık kontrol, BF-M: Boş fındık melas, BF-ÜM: Boş fındık üre+melas, BF-MS: Boş fındık mısır, SBF-K: Sepiyolitli boş fındık kontrol, SBF-M: Sepiyolitli boş fındık melas, SBF-ÜM: Sepiyolitli boş fındık üre+melas, SBF-MS: Sepiyolitli boş fındık mısır

Pelet yapımında kullanılan üre (Sirohi & Rai, 1995; Karabulut, 2002; Kutlu & Baykal Çelik, 2014) ve melas miktarları (Kutlu, 2008; Nguyen, 2003; Sarwar vd, 2011) literatür taramasına göre belirlenmiştir. Üre ve melas sulandırılarak (melas iki katı su ile seyreltilerek) yem materyaline püskürtülerek homojen bir şekilde ilave edilmiştir. Diğer katkı maddeleri çok nadir olmasına rağmen BF ve FZ'yi hayvan beslemede kullanan yetiştiricilerinin uygulamaları dikkate alınarak belirlenmiş ve

mısır %15 oranında kullanılmış olup sepiyolit ise %2 oranında ilave edilmiştir. Denemede hazırlanan bütün peletler 3 tekerrürlü olarak hazırlanmış ve analizler süresince rutubetsiz bir ortamda (laboratuvarda) depolanmıştır. Daha sonra, peletler laboratuvarda 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş ve analizlere hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Peletlerin öğütülmesi

3.2.2 Peletlerin besin madde içeriklerinin belirlenmesi

Öğütülmüş peletlerde, kuru madde (KM), ham protein (HP) ve ham kül (HK) analizleri AOAC (1988)'nin bildirdiği gibi, ham selüloz (HS), asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (ADF), asit çözücülerde çözünmeyen lignin (ADL) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (NDF) analizleri Ankom 2000 model yarı otomatik Fiber Analyzer cihazı ile Van Soest vd (1991)'in bildirdiği gibi, ham yağ (HY) analizi ise Ankom XT15 Extraction System cihazı kullanılarak Kutlu (2008) tarafından belirtildiği gibi belirlenmiştir (Şekil 3.3. ve Şekil 3.4.). Organik maddeler (OM = KM-HK), hemiselüloz (HSel = NDF-ADF), selüloz (Sel = ADF-ADL) ve nitrojensiz öz maddeler (NÖM = KM-(HP+HK+HY+HS) içerikleri ise hesaplama yoluyla belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Ham yağ analizi



Şekil 3.4. Ham Protein analizi

3.2.3 *In vitro* gerçek besin madde sindirilebilirliği

In vitro sindirilebilirliklerin belirlenmesinde kullanılan rumen içerikleri mezbahanedeki hayvanlar kesilir kesilmez, karbondioksit tüpü eşliğinde iki kat steril tülbentten süzülüp içerisine 2 avuç katı içeriği ilave edilerek, 39 °C'deki termoslarla laboratuvara taşınmıştır. Daisy inkübatörde azot içermeyen Ankom F57 torbalar kullanılmıştır. Her torbaya 1 mm'lik elekten geçirilmiş yem örneği tartılmış, bütün yemler 3 paralelli olarak test edilmiştir. Çalışmada kullanılan inkübatör 4 kavanozdan oluşmaktadır. Her kavanoza 2 lt'lik inkübasyon sıvısı (1600 ml tampon solüsyonu + 400 ml rumen sıvısı) CO₂ tüpü eşliğinde ilave edilmiştir. Torbalar inkübatöre CO₂ tüpü eşliğinde atılmıştır. Deneme iki kez tekrar edilmiş ve örnekler 48 ve 96 saatlik süreler için inkübe edilerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

İnkübasyon süresi dolunca tüm torbalar kavanozlardan çıkartılıp çeşme suyu altında berrak su akıncaya kadar bekletilmiş, 105 °C'deki etüvde 3 saat kurutulmuştur. Etüvden çıkartılan torbalar tartılarak sonuçlar kaydedilmiştir. Denemede yemlerin ve rezidülerin besin madde analizleri AOAC (1998) de belirtilen yöntemlere göre belirlenmiş olup, kuru madde bazında *in vitro* gerçek besin madde (kuru madde, organik madde, HP ve NDF) sindirilebilirlikleri (IVGS: *in vitro* gerçek sindirilebilirlik) süzgeç torba tekniği (Van Soest vd, 1991) kullanılarak Daisy inkübatörde (Ankom, 2002) aşağıdaki gibi uygulanmıştır

Buffer solüsyonu A: 10.0 g KH₂PO₄, 0.5 g MGSO₄.7H₂O, 0.5 gr NaCl, 0.1 gr CaCl₂.2H₂O, 0.5 gr üre tartılarak 1 litreye tamamlanır.

Buffer solüsyonu B: 15.0 gr Na₂CO₃, 1.0 gr Na₂S.9H₂O tartılarak 1 litreye tamamlanır.

İn vitro çalışmada torbaların ve örneklerin hazırlanması

Ankom F57 süzgeç torbalar, 3-5 dakika aseton içerisinde bekletildikten sonra tamamen havada kuru hale getirilmiştir. Aseton mikrobiyal sindirimi engelleyebilecek maddelerin uzaklaşmasını sağlamaktadır. Daha sonra F57 süzgeç torbaların darası alınmış (W1) her torba içerisine 0.25 g pelet yem örneği tartılmış (W2) ve torbaların ağzı kapatılmıştır. Torbalar her bir silindir içerisinde en fazla 25 örnek olacak şekilde yerleştirilmiştir. Silindirler içerisindeki ayıracın her iki tarafına eşit sayıda ve her silindire bir adet kör (örneksiz) F57 süzgeç torba (C1) koyularak Daisy inkübatöre yerleştirilmiştir (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Daisy inkübatöre kavanozların yerleştirilmesi

Buffer solüsyonların hazırlanması (her bir silindir için)

Buffer solüsyon A ve B 39 °C' ye kadar ısıtılmıştır. Daha sonra ayrı kaplarda bulunan Solüsyon B' den 266 ml alınarak, 1330 ml Solüsyon A üzerine ilave edilmiştir. Solüsyon A ve B için eklenecek kesin miktarların ayarlanması sırasında elde edilen karışımın 39 °C'de pH' sın 6.8 olmasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan yaklaşık 1600 ml solüsyon A ve B karışımı, her bir silindire ayrı ayrı konulmuştur. Silindirler cihaza yerleştirilerek, ısıtma ile çalkalama düğmeleri aktif hale getirilmiş 20-30 dakika süresince tüm silindirlerin sıcaklığının eşit olması beklenmiştir. Bu bekleme süresinde rumen sıvısının mezbahaneden temini ve rumen inokulumun hazırlanması sağlanmıştır.

İnokulum ve inkübasyonun hazırlanması

Termoslar 39 °C sıcaklığındaki su ile doldurarak ön ısıtmaya tabi tutulmuştur. Termos içerisindeki sular rumen inokulumu toplamadan hemen önce boşaltılmıştır. Uygun toplama prosedürü uygulamak için 2000 ml rumen inokulumu çekilerek, termos boşaltılmıştır. Termoslardan birine 2 avuç dolusu rumen içeriği koyulmuştur.

Termostaki rumen inokulumu karıştırıcıya boşaltılarak ve CO₂ ilave edildikten sonra yüksek hızda 30 saniye çalıştırılmıştır. Karıştırıcıda gerçekleşen parçalama işlevi sayesinde rumen içeriğinde bulunan mikroorganizma popülasyonunun rumen inokulumuna geçmesi sağlanmıştır. Bu karışım daha önce 39 °C'ye ısıtılmış 5 lt' lik bir kap içerisine 4 kat peynir süzgeci kullanarak zaman kaybetmeden boşaltılmıştır. *In vitro* gerçek besin madde sindirilebilirliği aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\%IVGS=100 - ((W3-(W1xC1))*100)/W2$$

- W1 : F57 torbalarının darası
W2 : Kuru örnek veya kuru örnekteki besin madde miktarı (KM, OM ve NDF)
W3 : inkübasyon sonunda torbada kalan residüdeki besin madde miktarı
C1 : Kör ağırlığı (inkübasyondan çıkartılıp etüvde kurutulduktan sonraki boş torba ağırlığı/orijinal torba ağırlığı)

3.2.4. Rumen sıvısında pH, rumen uçucu yağ asitleri (UYA) ve amonyak azotu (NH₃-N) ve analizi

Rumen sıvısında pH analizi

Denemede kullanılan rumen sıvısında pH ölçümleri zaman kaybetmeden dijital pH metre (HANNA INSTRUMENTS 1332 model) ile sıcaklık değişmeden 3 tekrerrülü olarak belirlenmiştir.

Rumen sıvısının uçucu yağ asitleri (UYA) analizi

Rumen sıvısı UYA analizleri Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi laboratuvarlarında Wiedmeier vd (1987)'nin bildirdikleri yöntemle yapılmıştır. Hayvanlardan alınan rumen sıvısı uçucu yağ asitleri (asetik, bütirik, propiyonik,

valerik, izovalerik ve izobütirik asit) analizi için 3000 devir/dakika santrifüj edilmiştir. Üstte biriken kısımdan (süpernatant) 10 ml alınarak ve üzerine 1.0 ml %25'lik fosforik asit ilave edilmiştir. Daha sonra gaz kromatografi cihazında 14000 devir/dakika santrifüj edilmiş ve örnekten 1.5 ml alınarak Agilent 6890N marka gaz kromatografi cihazına enjekte edilmiş (Agilent Technologies 6890N gaz kromatografisi, Stabilwax-DA, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 um df. Max. temp: 260oC. Cat. 11023) ve rumen sıvısı UYA içerikleri belirlenmiştir.

Rumen sıvısının amonyak azotu (NH₃-N) analizi

Rumen sıvısında amonyak azotu (NH₃-N) analizi OMÜ, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü laboratuvarlarında, Kjeldahl metodundan yararlanarak Blümmel vd (1997)'nin bildirdikleri yöntemle göre saptanmıştır. Amonyak azotu (NH₃-N) analizi için rumen sıvısı alındıktan sonra süzölmüş ve 20 ml rumen sıvısı için 0.5 ml 1 M HCl asit ilave edilmiş, sonra iki kat steril bezden süzölmüş ve elde edilen filtrattan 20 ml alınarak Kjeldahl destilasyon ünitesine yerleştirilerek, %40'lık NaOH ile destile edilmiştir. Amonyak destilasyon işleminde borik asit içerisinde tutulmuştur. Tutulan NH₃ 0.1 N HCl ile titre edilerek ve HCl'nin ml'sinden yararlanılarak Amonyak-N'ları hesaplanmıştır.

3.2.5. Fındık hasat atıkları peletlerinde nispi yem değerin belirlenmesi

Fındık zurufu ve boş fındıkların yem kalitesinin belirlenmesinde nispi yem değeri (NYD) indeksi kullanılmıştır. Rohweder vd (1978), kaba yem değerlendirme ve pazarlamada Amerika'da kullanımı oldukça eskiye dayanan NYD'nin; NDF ve ADF varlığına bağılı olarak değıştiğı görölmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde kaba yem üreticileri, aracıları ve alıcıları tarafından kaba yem kalitesinin belirlenmesinde ve fiyatlandırılmasında NYD indeksi yaygın olarak kullanılmaktadır. Van Dyke & Anderson (2000) tarafından belirtildiğı üzere, yem bitkilerinin NDF değerlerinden alınan kuru madde tüketimleri (KMT) ve ADF değerlerinden alınan kuru madde sindirilebilirliğı (KMS) aşğıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\text{KMT} = \text{Kuru madde tüketimi (\%CA)} = 120 / (\% \text{NDF})$$

$$\text{KMS} = \text{Kuru madde sindirilebilirliğı (\%)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ADF})$$

$$\text{NYD} = \text{Nispi yem değeri} = (\text{KMS} \times \text{KMT}) / 1.29$$

NYD bakımından yemlerde kaba yem kalitesinin belirlenmesinde “The Hay Marketing Task Force of the American Forage and Grassland Council” tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, “ prime” (>151) en iyi kaliteyi, (125-151) arası iyi kaliteyi, (103-124) arası 2.kaliteyi, (87-102) arası 3.kaliteyi, (75-86) arası 4.kaliteyi ifade ederken, “5” (<75) ise reddedilecek düzeyde kötü kaliteyi ifade etmektedir. Denemede kullanılan BF ve FZ peletleri bu bağlamda NYD kalite sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir.

3.3 İstatistiksel Analizler

Araştırma sonucu elde edilen veriler (besin madde içerikleri, *in vitro* gerçek sindirilebilirlikler ve kaba yem kalite değerleri) tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme tertibine göre istatistik analize tabi tutulmuştur. İstatistiksel analizler Ondokuz Mayıs Üniversitesi lisanslı SPSS 22.0 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Denemenin matematik modeli,

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

olup, eşitlikte;

Y_{ijk} = i inci enzimde, j-inci katkı maddesine tabi tutulan k-ıncı örneğe ait gözlem değerini

μ : popülasyon ortalaması

α_i : i-inci enzimin etki payını (sepiyolit var - yok),

β_j : j-inci katkı maddesi (kontrol, melas, üre-melas, mısır)

$(\alpha\beta)_{ij}$: İnteraksiyon etkisi

e_{ijk} : tesadüfi hatayı göstermektedir.

Muameleler veya yem çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmaları durumunda bu değerlerin karşılaştırılması için Duncan Çoklu Karşılaştırma testinden yararlanılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Fındık hasat atıkları FZ ve BF'ler, her bir hasat atığının yem değerini ayrı ayrı ortaya koyabilmek amacıyla bu çalışmada iki farklı kısımda incelenmiştir. Ayrıca, hangi hasat atığının daha iyi besleme değerine sahip olduğunu ortaya koyabilmek için hasat atıkları birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Yapılan literatür incelenmesinde görüldüğü gibi bu konuda yapılan çalışmaya rastlanılmadığından karşılaştırmalarda en yakın değeri gösteren samanlar, kuru otlar, bazı kabuklar, atıklar vb. yem hammaddelerine göre kıyaslama yapılmıştır.

In vitro çalışmalarında kullanılan rumen sıvısının özellikleri, elde edilen sonuçlar üzerinde önemli ölçüde etkili olmaktadır. Bu nedenle elde edilen sonuçların güvenilir olması için, sonuçların rumen sıvısından etkilenmemesi ve rumen sıvısının standart rumen sıvısı özellikleri taşıması gerekir. Bu bağlamda çalışmada kullanılan rumen sıvısında yapılan analizler (Wiedmeier vd, 1987; Blümmel vd, 1997) sonrasında; rumen sıvısı ortalama pH 6.24 (6.06-6.42), uçucu yağ asitleri (TUYA: 91.05 ± 0.43 mmol/L; asetik asit: 44.27 ± 0.26 mmol/L; propiyonik asit: 25.08 ± 0.39 mmol/L; bütirik asit: 17.28 ± 0.52 mmol/L; izobütirik asit: 2.04 ± 0.23 mmol/L; izovalerik asit: 1.12 ± 0.12 mmol/L; valerik asit: 1.16 ± 0.05 mmol/L) ve amonyak azotu içerikleri (26.82 ± 2.09 mg/100 ml) olarak belirlenmiştir.

In vitro sindirilebilirlik çalışmalarında kullanılan rumen sıvısı pH değeri, rumen sıvısının alındığı zamana, rasyonun içeriğine, yemlemeden sonra rumen sıvısının alındığı ana kadar geçen zamana göre değişiklik göstermekle birlikte 4.35-6.65 arasında değişmektedir (Özkan & Akkan, 1987). Çalışmada kullanılan rumen sıvısı pH değeri (6.24), farklı çalışmalarda kullanılan rumen sıvısı pH değerleriyle (Menke & Steingass, 1988; Budağ & Bolat, 2003; Erişek, 2014; Güleçyüz, 2016 & Mohamoud Abdi, 2016) benzerlik göstermektedir. Merada beslenen hayvanlar üzerine çalışma yürüten Kolver & De Veth (2002), toplam UYA miktarını 89-182 mmol/l arasında, Kılıç (2005), 87-148 mmol/l arasında bildirirken, Canbolat vd (2015), 121.92 mmol/l ve Kalkan & Filya (2011) ise bu değeri 68.37 mmol/l olarak bildirmişlerdir. Bu değerler göz önüne alındığında çalışmada kullanılan rumen sıvısına ait UYA değerleri benzerlik göstermektedir. Çalışmada kullanılan rumen sıvısı NH₃-N miktarı ise Kılıç (2005), Canbolat vd (2011), Erişek (2014), Güleçyüz (2016) ve Mohamoud Abdi (2016)'nin bildirdikleri değerler arasında yer almıştır.

4.1. Fındık Zurufları

4.1.1. Fındık zurufları peletlerinin besin madde içerikleri

Fındık zurufu peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi Çizelge 4.1. (Doğal halde) ve Çizelge 4.2.'de %(KM'de) verilmiştir. Denemede kullanılan yemlerde FZ'ye ait KM içerikleri üzerine sepiyolit ilavesinin (Çizelge 4.1.) SFZ-M gruplarında etkisi görülmemiş, ancak SFZ-MS gruplarında KM içeriğini artırdığı, SFZ-K ve SFZ-UM gruplarında ise KM içeriğini düşürdüğü belirlenmiştir ($P<0.001$). Bununla birlikte, denemedeki bütün muameleler içerisinde en yüksek KM içerikleri SFZ-MS grupları gösterirken, en düşük KM içeriğini SFZ-K grubu göstermiştir ($P<0.001$).

Yemlerin değerlendirilmesinde KM bazında besin madde içeriklerinin dikkate alınması daha gerçekçi olduğundan Çizelge 4.2'ye göre değerlendirme yapılması uygun görülmüştür.

Ham protein içerikleri bakımından sepiyolit ilavesi SFZ-M ve SFZ-MS gruplarında düşmeye neden olurken ($P<0.001$), diğer gruplarda sepiyolit etkisi görülmemiştir. En yüksek HP içerikleri ise beklenildiği gibi üre ilave edilen gruplarda gözlenmiştir. Nitekim üre gerçekte protein olmayan nitrojenli bileşik (PONB) olmasına rağmen, karmadaki N içeriğini artırarak HP içeriğini iyileştirmiştir. Bu durum ruminantların beslenmesinde büyük bir avantajdır ve rumen mikroorganizmaları tarafından PONB değerlendirilmekte ve hayvansal üretimde kullanılabilir. En düşük HP içerikleri SFZ-MS ve SFZ-K gruplarında görülmüş olup, bunları FZ-MS ve FZ-K grupları izlemiştir. Bunun sebebi katkı maddesi olarak kullanılan mısırın, melas ve üreye göre daha düşük HP içeriğine sahip olmasıdır. Yaş şeker pancarı posasına, melas (%5) ya da buğday kırmısı (%4) ilavesiyle yapılan silajların HP içeriklerinin arttığı (Avcı vd, 2005); bir başka çalışmada ise % 5 melas ile % 1 ve % 0.5 oranlarında üre ilavesinin mısır sapı ve koçanı haylajlarında HP içeriklerini artırdığı bildirilmiştir (Avcı vd, 2013). Bununla birlikte HP içeriklerine göre FZ-K ve SFZ-K'nın tane mısıra yakın değerler gösterdikleri görülmektedir. Bu haliyle hayvan beslemede önemli bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Kılıç (2015) FZ için HP içeriklerini doğal halde %5.46 olarak bildirmekte olup, çalışmada bu değer KM'de %9.32 olarak belirlenmiştir. Görülen bu farklılıklar; kullanılan zurufların elde edildiği fındık çeşitlerinin farklı

olmasından, toprak yapısı, gübreleme, hasat zamanı vb. faktörlerden kaynaklanmış olabilir (Kılıç, 2005).

Farklı kaba yem kaynaklarına (saman, silaj vb) ilave edilen ürenin yemlerin HP içeriklerini önemli düzeyde artırdığı yapılan bir çok çalışma tarafından ortaya konulmuştur (Sarıççek & Okuyan, 1991; Sarıççek & Okuyan, 1992; Çayıroğlu & Sarıççek, 1995; Filya vd, 2000; Denek vd, 2004; Filya vd, 2004; Çelik vd, 2009; Canbolat vd, 2014; Mohamoud Abdi, 2016; Güleçyüz, 2016).

Fındık zuruflarında HY bakımından en yüksek değeri FZ-UM gösterirken ($P<0.01$), diğer gruplar arasında istatistiki bir farklılık görülmemiştir. Kılıç (2015) tarafından FZ için HY içeriklerinin %5.16-5.84 arasında değiştiği bildirilmiş olup, bu değer çalışmada (FZ-K) daha düşük belirlenmiştir (%0.84). Bu durum çeşit farkından kaynaklanmış olabilir. Farklı araştırmacılar (Şehu vd, 1998; Denek vd. 2004; Mohamoud Abdi, 2016; Güleçyüz, 2016) tarafından bildirilen HY içeriklerinin %0.29-1.45 arasında değiştiği ve çalışmada FZ için belirlenen HY içeriğinin bu sınırlar arasında kaldığı belirlenmiştir.

Ham selüloz (HS) içerikleri bakımından en yüksek değerleri FZ-K ve FZ-M göstermiş, en düşük değer ise FZ-UM gruplarında gözlenmiştir ($P<0.05$). Kılıç (2015) FZ için HS içeriklerini %47.89 olarak bildirmektedir. Bu değer çalışmada elde edilen değerden (%39.58) yüksek bulunmuştur. Üre ilavesiyle oransal olarak HS içeriğinde yani lifli bileşenlerde düşüş olmasının yanısıra, ürenin liflerin parçalanmasına katkısı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, nar posası silajına katılan ürenin asit deterjan fiber (ADF), nötral deterjan fiber (NDF) ve asit deterjan lignin (ADL) ile suda çözünebilir karbonhidrat içeriğini azalttığı ($P<0.01$) bildirilmiştir (Canbolat vd, 2014). Ayrıca, üre ilavesinin yemlerin NDF, ADF ve HSEL parçalanmalarını artırdığı bildirilmektedir (Filya vd, 2004). Çalışmada elde edilen bulgular farklı çalışmalarda belirtilen sonuçlarla uyum içerisinde bulunmuştur (Demirel & Yıldız, 2001; Çelik vd, 2009).

Çizelge 4.1. FZ peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi, (Doğal halde)

Muamele	KM	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL		
FZ-K	87.52 ± 0.14 ^e	80.73 ± 0.16 ^d	6.79 ± 0.05	8.16 ± 0.06 ^{cde}	0.73 ± 0.03 ^b	34.63 ± 0.83 ^a	37.2 ± 0.95 ^c	62.12 ± 0.90	49.81 ± 0.57	25.19 ± 1.88	12.31 ± 0.56	24.62 ± 2.00		
	FZ-M	88.53 ± 0.08 ^c	81.18 ± 0.11 ^c	7.35 ± 0.19	9.24 ± 0.09 ^b	1.00 ± 0.12 ^b	32.36 ± 1.47 ^{ab}	38.58 ± 1.41 ^{bc}	57.82 ± 0.82	46.67 ± 0.85	21.52 ± 1.11	11.14 ± 0.07	25.16 ± 1.52	
		FZ-ÜM	88.54 ± 0.05 ^c	81.31 ± 0.12 ^c	7.23 ± 0.09	14.95 ± 0.13 ^a	1.44 ± 0.22 ^a	27.00 ± 0.11 ^c	37.93 ± 0.53 ^c	56.15 ± 1.28	45.13 ± 1.32	24.53 ± 1.82	11.02 ± 0.56	20.6 ± 2.36
			FZ-MS	88.81 ± 0.03 ^b	82.76 ± 0.12 ^a	6.05 ± 0.09	8.31 ± 0.04 ^c	0.88 ± 0.15 ^b	29.34 ± 0.99 ^{bc}	44.23 ± 0.95 ^a	52.68 ± 0.63	42.11 ± 0.12	20.62 ± 0.78	10.57 ± 0.64
SFZ-K	87.08 ± 0.01 ^f	79.13 ± 0.19 ^f	7.95 ± 0.20	7.93 ± 0.06 ^{de}	0.92 ± 0.03 ^b	30.91 ± 1.13 ^b	39.38 ± 1.15 ^{bc}	60.26 ± 0.42	48.73 ± 0.31	24.46 ± 0.73	11.53 ± 0.12	24.27 ± 0.72		
	SFZ-M	88.65 ± 0.08 ^{bc}	80.33 ± 0.09 ^d	8.32 ± 0.04	8.22 ± 0.10 ^{cd}	0.69 ± 0.08 ^b	29.39 ± 1.57 ^{bc}	42.03 ± 1.73 ^{ab}	57.89 ± 0.52	46.48 ± 0.43	21.38 ± 0.83	11.41 ± 0.11	25.1 ± 0.53	
		SFZ-ÜM	88.25 ± 0.03 ^d	79.93 ± 0.10 ^e	8.33 ± 0.14	14.83 ± 0.16 ^a	0.75 ± 0.10 ^b	31.04 ± 0.64 ^b	33.31 ± 0.88 ^d	56.15 ± 0.06	44.89 ± 0.30	22.28 ± 0.27	11.26 ± 0.25	22.61 ± 0.38
			SFZ-MS	89.45 ± 0.08 ^a	82.36 ± 0.13 ^b	7.09 ± 0.06	7.86 ± 0.08 ^e	0.98 ± 0.02 ^b	30.16 ± 1.52 ^{bc}	43.36 ± 1.35 ^a	52.84 ± 1.05	42.07 ± 0.67	18.56 ± 0.52	10.76 ± 0.38
Önem Düzeyi	<0.001	<0.002	0.892	<0.001	<0.004	<0.012	<0.015	0.545	0.866	0.748	0.506	0.696		

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. FZ-K: Fındık zurufu kontrol, FZ-M: Fındık zurufu melas, FZ-ÜM: Fındık zurufu üre+melas, FZ-MS: Fındık zurufu mısır, SFZ-K KM: Sepiyolitli fındık zurufu kontrol, SFZ-M: Sepiyolitli fındık zurufu melas, SFZ-ÜM: Sepiyolitli fındık zurufu üre+melas, SFZ-MS: Sepiyolitli fındık zurufu mısır, KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojensiz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Çizelge 4.2. Fındık zurufu peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi, %(KM'de)

Muamele	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL
FZ-K	92.24 ±	7.76 ±	9.32 ±	0.84 ±	39.58 ±	42.51 ±	70.98 ±	56.92 ±	28.78 ±	14.07 ±	28.13 ±
	0.06	0.06	0.06 ^c	0.03 ^b	1.00 ^a	1.03 ^d	1.13	0.75	2.15	0.65	2.31
FZ-M	91.70 ±	8.30 ±	10.44 ±	1.13 ±	36.55 ±	43.58 ±	65.31 ±	52.72 ±	24.30 ±	12.59 ±	28.42 ±
	0.20	0.20	0.09 ^b	0.13 ^b	1.67 ^{ab}	1.58 ^{cd}	0.90	0.93	1.24	0.09	1.72
FZ-ÜM	91.84 ±	8.16 ±	16.89 ±	1.62 ±	30.49 ±	42.84 ±	63.41 ±	50.97 ±	27.70 ±	12.44 ±	23.27 ±
	0.10	0.10	0.15 ^a	0.24 ^a	0.12 ^c	0.58 ^d	1.44	1.47	2.04	0.64	2.67
FZ-MS	93.19 ±	6.81 ±	9.36 ±	0.99 ±	33.03 ±	49.81 ±	59.32 ±	47.42 ±	23.22 ±	11.90 ±	24.20 ±
	0.11	0.11	0.05 ^c	0.17 ^b	1.10 ^{bc}	1.08 ^a	0.71	0.15	0.88	0.72	0.81
SFZ-K	90.87 ±	9.13 ±	9.11 ±	1.05 ±	35.50 ±	45.22 ±	69.20 ±	55.96 ±	28.09 ±	13.24 ±	27.87 ±
	0.23	0.23	0.07 ^{cd}	0.03 ^b	1.31 ^b	1.31 ^{bcd}	0.49	0.36	0.83	0.13	0.83
SFZ-M	90.61 ±	9.39 ±	9.27 ±	0.78 ±	33.15 ±	47.41 ±	65.30 ±	52.43 ±	24.11 ±	12.87 ±	28.31 ±
	0.05	0.05	0.12 ^c	0.09 ^b	1.77 ^{bc}	1.96 ^{abc}	0.54	0.45	0.91	0.11	0.62
SFZ-ÜM	90.56 ±	9.44 ±	16.80 ±	0.84 ±	35.17 ±	37.75 ±	63.63 ±	50.86 ±	25.24 ±	12.76 ±	25.62 ±
	0.15	0.15	0.18 ^a	0.12 ^b	0.72 ^b	1.00 ^e	0.08	0.33	0.31	0.28	0.42
SFZ-MS	92.07 ±	7.93 ±	8.79 ±	1.10 ±	33.71 ±	48.47 ±	59.07 ±	47.04 ±	20.75 ±	12.03 ±	26.28 ±
	0.07	0.07	0.09 ^d	0.02 ^b	1.67 ^{bc}	1.55 ^{ab}	1.15	0.73	0.58	0.42	0.53
Önem Düzeyi	0.716	0.716	<0.001	<0.005	<0.012	<0.015	0.69	0.949	0.735	0.559	0.727

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. FZ-K: Fındık zurufu kontrol, FZ-M: Fındık zurufu melas, FZ-ÜM: Fındık zurufu üre+melas, FZ-MS: Fındık zurufu mısır, SFZ-K KM: Sepiyolitli fındık zurufu kontrol, SFZ-M: Sepiyolitli fındık zurufu melas, SFZ-ÜM: Sepiyolitli fındık zurufu üre+melas, SFZ-MS: Sepiyolitli fındık zurufu mısır, KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojensiz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Çalışmada NÖM içerikleri bakımından en yüksek değer beklenildiği gibi, yüksek nişasta içeriğine sahip, kolay çözünebilir karbonhidrat kaynağı olan mısırın ilave edildiği FZ-MS grubunda görülmüş, bunu SFZ-MS ve SFZ-M grupları izlemiştir. En düşük NÖM içeriği ise SFZ-UM grubunda belirlenmiştir ($P<0.05$). Kılıç (2015) FZ için NÖM içeriklerini %20.63-27.24 arasında belirlemiş olup, çalışmada elde edilen değer bu bildirişten yüksek bulunmuştur. Buna göre bu çalışmada kullanılan FZ-K'de kolay çözünebilir enerji kaynağının daha yüksek miktarda olduğu görülmektedir. Çalışmada belirlenen NÖM içeriklerinin Mohamoud Abdi (2016) ve Güleçyüz (2016)'ün buğday samanı için bildirdikleri (%44.06-43.81) değerlere ve Denek vd (2004) tarafından çayır kuru otu için bildirilen (%42.89) değere benzer oldukları; Şehu vd (1998) tarafından buğday samanı, arpa samanı ve pirinç samanları için bildirdikleri (%52.33, 50.06 ve 47.82) değerlerden daha düşük; Mohamoud Abdi (2016) ve Güleçyüz (2016) tarafından soya samanları için bildirilen değerlerden ise (%32.27, 32.95) daha yüksek NÖM içeriklerine sahip oldukları görülmüştür.

Fındık zuruflarına ait OM, HK, NDF, ADF, ADL, HSEL ve SEL bakımından muameleler arasında istatistiki farklılık görülmemiştir. Ancak rakamsal olarak en yüksek hücre duvarı yapı elemanları içerikleri beklenildiği gibi katkı maddesi ilave edilmeyen FZ-K gruplarında belirlenmiştir. Bu durum FZ'nin lif içeriğinin kullanılan katkı maddelerinden daha yüksek olmasına bağlanmaktadır. Kılıç (2015), FZ için NDF içeriğini %62.42-64.49 arasında bildirmekte olup bu değer, çalışmada bildirilen değerden (%70.98 KM) kısmen daha düşük bulunmuştur. Buğday samanı için farklı çalışmalarda (Güleçyüz, 2016; Mohamoud Abdi, 2016; Stanton & LeValley, 2006; Fluharty, 2009; Hassan vd, 2011; Şehu vd, 1998) belirlenen NDF içeriklerinin %56.0-85.1 arasında değiştiği ve bu değerlerin FZ için belirlenen NDF içerikleriyle genellikle uyumlu olduğu, bazılarının ise yüksek ya da düşük değerler gösterdiği görülmüştür. Bu farklılıkların, kullanılan farklı fındık çeşitleri, hasat zamanında görülebilecek farklılıklar, gübreleme, toprak yapısı vb. bir çok nedene bağlı olabileceği düşünülmektedir (Kutlu & Çelik, 2014).

Fındık zuruflarının HP içeriklerinin, Mohamoud Abdi (2016), Güleçyüz (2016) ve Şehu vd (1998) tarafından buğday samanı için bildirilen (%2.93-4.63) değerlerden ve Avcı vd (2013)'nin bildirdiği mısır sapı ve koçanları HP içeriklerinden (%3.65)

daha yüksek değere sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca, çalışmada bulunan FZ'nin



HP içeriklerinin; Şehu vd (1998) tarafından bildirilen pirinç samanı (%4.64) ve arpa samanının (%5.92) HP içeriklerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte HP içerikleri Denek vd (2004) tarafından bildirilen mercimek samanı (%7.81) ve çayır kuru otu (%10.54); Sevim (2007) tarafından bildirilen meşe yaprağı (%8.38) ve Karşlı vd (2000) tarafından bildirilen çayır kuru otu (%7.59)'nun çalışmada FZ için belirlenen HP içerikleriyle benzer değerler gösterdiği görülmektedir. Buna göre, FZ'nin HP içerikleri bakımından samanlardan daha yüksek kaba yem değerine sahip olduğu; ayrıca, FZ'nin katkı maddesi kullanılmadan da hayvan beslemede samanların yerine rahatlıkla kullanılacak HP içeriğine sahip olduğu söylenebilir.

4.1.2. Fındık zurufları peletlerinin kaba yem değeri ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri

Fındık hasat atığı zuruflardan hazırlanan peletlerin kaba yem kaliteleri (KMS, KMT ve NYD) ve NYD içeriklerine göre belirlenen kalite sınıfları ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri (%KM) Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Görüldüğü gibi mısır ilave edilen FZ'nin kaba yem kalitesinin kısmen iyileştiği, bununla beraber genel olarak bütün gruplarda kaba yem kalitesinin düşük olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre KMS, KMT ve NYD bakımından muameleler arasında istatistiksel bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Ancak, rakamsal olarak en yüksek KMS, KMT ve NYD içeriklerini FZ-MS ve SFZ-MS grupları göstermiştir. Buğday samanında KMS içerikleri farklı araştırmacılar tarafından %22.7-51.87 arasında bulunmuştur (Mohamoud Abdi, 2016; Stanton & LeValley, 2006; Fluharty, 2009; Hassan vd, 2011; Şehu vd, 1998). Buna göre çalışmada elde edilen KMS değeri buğday samanı için bildirilen sınırlar arasında yer alırken; çayır kuru otu (Karşlı vd, 2000) ve sorgum samanı (Jonathan vd, 2012) için bildirilen değerler (%60.18, 53.5) ise çalışmada FZ için bulunan KMS değerlerinden daha yüksek olmuştur. Buna göre, FZ'nin kuru madde sindirilebilirliğinin buğday samanlarına benzer oldukları görülmektedir.

Çizelge 4.3. Fındık zurufu peletlerine katkı maddeleri ilavesinin kaba yem kalitesi üzerine etkisi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri (%KM)

Muamele	KMS (%)	KMT (% CA)	NYD	Kaba yem kalite Sınıfı	48 saatlik inkübasyon sonrası IVGS	96 saatlik inkübasyon sonrası IVGS
FZ-K	44.56 ± 0.58	1.69 ± 0.03	58.45 ± 1.60	5 -çok kötü	37.90 ± 0.03 ^e	41.23 ± 0.42 ^d
FZ-M	47.83 ± 0.73	1.84 ± 0.02	68.18 ± 1.95	5 -çok kötü	38.92 ± 0.11 ^{de}	41.36 ± 0.57 ^{cd}
FZ-ÜM	49.19 ± 1.15	1.89 ± 0.04	72.31 ± 3.25	5 -çok kötü	40.56 ± 0.19 ^c	43.68 ± 0.87 ^b
FZ-MS	51.96 ± 0.11	2.02 ± 0.02	81.50 ± 1.00	4 -kötü	44.11 ± 0.11 ^b	48.42 ± 0.53 ^a
SFZ-K	45.31 ± 0.28	1.73 ± 0.01	60.91 ± 0.80	5 -çok kötü	34.74 ± 0.76 ^f	36.71 ± 0.04 ^e
SFZ-M	48.06 ± 0.35	1.84 ± 0.02	68.48 ± 1.07	5 -çok kötü	40.27 ± 0.62 ^{cd}	43.38 ± 0.57 ^b
SFZ-ÜM	49.28 ± 0.26	1.89 ± 0.00	72.05 ± 0.44	5 -çok kötü	41.14 ± 0.21 ^c	43.26 ± 1.19 ^{bc}
SFZ-MS	52.26 ± 0.57	2.03 ± 0.04	82.40 ± 2.50	4 -kötü	46.04 ± 0.81 ^a	48.79 ± 0.04 ^a
Önem düzeyi	0.949	0.791	0.888		<0.001	<0.001

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. FZ-K: Fındık zurufu kontrol, FZ-M: Fındık zurufu melas, FZ-ÜM: Fındık zurufu üre+melas, FZ-MS: Fındık zurufu mısır, SFZ-K KM: Sepiyolitli fındık zurufu kontrol, SFZ-M: Sepiyolitli fındık zurufu melas, SFZ-ÜM: Sepiyolitli fındık zurufu üre+melas, SFZ-MS: Sepiyolitli fındık zurufu mısır, KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri, IVGS: *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değeri

Kuru madde tüketimi bakımından çalışmada FZ için bulunan değer (%1.69 CA) iken farklı buğday samanlarında bu değer %1.4-2.1 CA olarak belirlenmiştir (Mohamoud Abdi, 2016; Stanton & LeValley, 2006; Fluharty, 2009; Hassan vd, 2011). Buna göre, FZ'nin KMT bakımından buğday samanlarına ve çayır kuru otlarına (Karşlı vd, 2000) benzer değer (%1.87 CA) gösterdikleri söylenebilir. Bununla beraber, yüksek NDF içeriğine sahip olan yemlerin düşük KMT değeri göstereceği, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmeyeceği dikkate alınmalıdır.

Nispi yem değerleri bakımından FZ'nin buğday samanlarına benzer değerleri gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim, buğday samanları için NYD farklı çalışmalarda 37.7-61.2 arasında bildirilmiştir (Mohamoud Abdi, 2016; Stanton & LeValley, 2006; Fluharty, 2009; Hassan vd, 2011). Çalışmada FZ için NYD 58.45 olarak belirlenmiş olup, bu bildirişler arasında kalmıştır. Beklenildiği gibi, ADF ve NDF içerikleri

benzer olan buğday samanlarının FZ'ye benzer şekilde NYD içerdikleri görülmektedir.

Zuruf peletlerine farklı katkı maddesi ilavesinin 48 ve 96 saatlik *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri üzerine önemli etkisi olduğu belirlenmiştir ($P<0.001$). Peletlerin 48 saatlik inkübasyonu sonrasında en yüksek sindirilebilirlik değeri SFZ-MS grupları göstermiştir ($P<0.001$). En düşük İVGS değerini ise SFZ-K grubu göstermiştir ($P<0.001$). Sepiyolit ilavesinin 48 saatlik inkübasyon için sadece mısır ilaveli peletlerde İVGS değerini artırdığı ($P<0.001$) görülürken; kontrol grubunda sepiyolit ilavesi İVGS değerini düşürmüştür ($P<0.001$). Melas ilavesi ve üre+melas ilavelerinin 48 saatlik inkübasyon için İVGS üzerine etkisi olmamıştır ($P>0.05$). Mısır zengin nişasta içeriğinden dolayı kalitesiz kaba yem kaynağı olan FZ'nin sindirilebilirliğini artırırken; kontrol grubunda sepiyolit ilavesi, mineral madde olarak ortama girdiğinden OM içeriğini düşürerek (Kutlu & Çelik, 2014) İVGS'yi azaltmış olabilir.

Peletlerin 96 saatlik inkübasyonu sonrasında ise en yüksek sindirilebilirlik değeri SFZ-MS grubu peletler göstermiştir ($P<0.001$). En düşük İVGS değerini ise SFZ-K grubu göstermiştir. Sepiyolit ilavesinin sadece melas ilaveli SFZ-M grubu peletlerde İVGS değerini artırdığı ($P<0.001$) görülürken; kontrol grubunda sepiyolit ilavesi İVGS değerini düşürmüştür ($P<0.001$). Üre+melas ve mısır ilavelerinin 96 saatlik inkübasyon için İVGS üzerine sepiyolit'in önemli etkisi olmamıştır ($P>0.05$).

Mohamoud Abdi (2016) tarafından buğday samanı (39.06) için bildirilen 48 saatlik inkübasyon sonrasındaki İVGS ile bu çalışmada FZ için belirlenen İVGS değerleri uyumlu bulunurken; Mohamoud Abdi (2016) tarafından soya samanı (46.06) ve sorgum samanı (49.02) için bildirilen değerlerle, Kılıç & Mohamoud Abdi (2016) tarafından üzüm çekirdekleri için bildirilen değerler (51.35) bu çalışmada elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu durum sindirilebilirliği etkileyen faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Nitekim, farklı hücre duvarı yapı bileşenleri, lif içerikleri, mineral madde içerikleri ve HY içerikleri sindirilebilirliği etkileyebilmektedir (Kutlu & Çelik, 2014).

Mohamoud Abdi (2016), buğday, soya ve sorgum samanlarına melas ve üre+melas ilavesinin samanların İVGS'ni artırdığını bildirmiştir. Bu çalışmada da

benzer şekilde üre+melas ilavesinin kontrol grubuna göre İVGS'ni artırdığı görülmüştür. Ancak, tek başına melas ilavesinin, İVGS'ni etkilemediği görülmüştür.

4.1.3. Fındık zurufları peletlerine sepiyolit etkisi

Fındık zurufu peletlerine sepiyolit ilavesinin besin madde içerikleri üzerine etkisi Çizelge 4.4.'te, kaba yem kalitesi (KMS, KMT ve NYD) ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri üzerine etkisi ise 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4'ün incelenmesinde görüldüğü üzere, FZ muameleleri arasında HS, NÖM, NDF, ADF, ADL, HSEL ve SEL içerikleri bakımından sepiyolit ilavesinin etkisi önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Buna karşın sepiyolit ilavesinin FZ muamelelerine OM, HK ve HP ($P<0.001$) ve HY ($P<0.05$) bakımından önemli etkisi bulunmuştur. Sepiyolit ilavesi FZ muamelelerinde OM, HP ve HY içeriklerini düşürürken, HK içeriklerini artırıcı etki göstermiştir. Bu durum bir kil minerali olan sepiyolit ilavesiyle HK içeriğinin arttığını göstermektedir.

Çizelge 4.4. FZ peletlerine sepiyolit ilavesinin besin madde içerikleri üzerine etkisi

	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL
Sepiyolit Yok	92.24 ± 0.18	7.76± 0.18	11.50 ± 0.95	1.15± 0.11	34.91 ± 1.14	44.68 ± 1.02	64.76 ± 1.35	52.01 ± 1.11	26.00 ± 0.99	12.75 ± 0.35	26.01 ± 1.10
Sepiyolit Var	91.03 ± 0.19	8.97± 0.19	10.99 ± 1.01	0.94± 0.05	34.38 ± 0.68	44.71 ± 1.42	64.30 ± 1.13	51.57 ± 0.99	24.55 ± 0.85	12.73 ± 0.18	27.02 ± 0.43
Önem Düzeyi	<0.001	<0.001	<0.001	<0.038	0.567	0.975	0.483	0.427	0.128	0.945	0.347

$P<0.001$;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojensiz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Çizelge 4.5. Fındık zurufu peletlerine sepiyolit ilavesinin kaba yem kalitesi ve İVGS üzerine etkisi (%KM)

Sepiyolit	KMS (%)	KMT (% CA)	NYD	48 saatlik inkübasyon sonrası İVGS	96 saatlik inkübasyon sonrası İVGS
Yok	48.39 ± 0.86	1.86 ± 0.04	70.11 ± 2.66	40.37 ± 0.71	43.67 ± 0.92
Var	48.73 ± 0.77	1.87 ± 0.03	70.96 ± 2.41	40.55 ± 1.24	43.03 ± 1.32

Önem düzeyi	0.427	0.569	0.515	0.605	0.175
-------------	-------	-------	-------	-------	-------

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri, IVGS: *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değeri

Çalışmada bütün muamelelerin birlikte değerlendirilmesi sonucu sepiyolit ilavesinin kaba yem kalitesi ve *in vitro* sindirilebilirlikler üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Güleçyüz (2016), çalışmasında buğday samanları peletlerine sepiyolit ilavesinin metan üretimini azaltıcı etkisi dolayısıyla kullanılmasını tavsiye etmiş olup, metan üretimini azaltıcı etkisi ve peletleme kalitesini artıracığı dikkate alındığında sepiyolit kullanılmasının hayvan beslemede avantajlı olacağı düşünülmektedir.

4.1.4. Fındık zurufları peletlerine muamelelerin etkisi

Fındık zuruf peletlerinde muamelelerin besin madde içerikleri üzerine etkisi Çizelge 4.6.'da, kaba yem kalitesi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikler üzerine etkisi üzerine etkisi ise Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Fındık zuruf peletlerinde muamelelerin besin madde içerikleri üzerine etkisi %(KM'de)

Muamele	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL
Kontrol	91.56 ± 0.32 ^b	8.44± 0.32 ^b	9.21± 0.06 ^c	0.95 ± 0.05	37.54 ± 1.17 ^a	43.86 ± 0.96 ^b	70.09 ± 0.68 ^a	56.44 ± 0.43 ^a	28.44 ± 1.04 ^a	13.66 ± 0.35 ^a	28.00 ± 1.10 ^a
Melas	91.16 ± 0.26 ^c	8.84± 0.26 ^a	9.85± 0.27 ^b	± 0.11	± 1.33 ^{ab}	± 1.42 ^b	± 0.47 ^b	± 0.47 ^b	± 0.69 ^{bc}	± 0.09 ^{ab}	± 0.82 ^a
Üre+ Melas	91.20 ± 0.30 ^c	8.80± 0.30 ^a	± 0.11 ^a	± 0.21	± 1.10 ^b	± 1.25 ^c	± 0.64 ^b	± 0.67 ^c	± 1.08 ^{ab}	± 0.32 ^b	± 1.32 ^b
Mısır	92.63 ± 0.26 ^a	7.37± 0.26 ^c	9.07± 0.14 ^c	± 0.08	± 0.91 ^b	± 0.90 ^a	± 0.61 ^c	± 0.35 ^d	± 0.73 ^d	± 0.37 ^b	± 0.63 ^{ab}
Önem Düzei	<0.00 1	<0.00 1	<0.00 1	0.12 6	<0.00 9	<0.00 1	<0.00 1	<0.00 1	<0.00 1	<0.01 5	<0.04 0

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojensiz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Denemede muamelelerin sepiyolitli ve sepiyolitsiz birlikte ele alındığı değerlendirme sonucuna göre; muameleler arasında besin madde içeriklerinden OM, HK, HP, NÖM, NDF, ADF ve ADL bakımından (P<0.001) ve HS, HSEL ve SEL

bakımından ($P<0.05$) önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla birlikte, muameleler arasında HY içerikleri bakımından önemli farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Çalışmada HP bakımından beklenildiği gibi en yüksek değeri üre+melas ilavesi yapılan gruplar gösterirken, en düşük değerleri ise mısır ilavesi yapılan gruplar ve kontrol grupları göstermiştir. Nitekim mısır HP içeriğince fakir, üre ise azot bakımından zengin katkı maddeleridir. Hücre duvarı yapı elemanları bakımından en yüksek değerleri hiçbir katkı maddesi katılmayan kontrol grupları göstermiştir. Buna göre; yüksek lif yapısına sahip olan FZ'nin düşük lif içerikli katkı maddelerince besin değeri zenginleştirildikten sonra hayvan beslemede kullanılması tavsiye edilmektedir.

Çizelge 4.7. Fındık zuruf peletlerinde muamelelerin kaba yem kalitesi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikler üzerine etkisi (%KM)

Muamele	KMS (%)	KMT (% CA)	NYD	Kaba yem kalite Sınıfı	48 saatlik inkübasyon sonrası IVGS	96 saatlik inkübasyon sonrası IVGS
Kontrol	44.93± 0.33 ^d	1.71 ± 0.02 ^c	59.68 ± 0.97 ^d	5 -çok kötü	36.32 ± 0.78 ^d	38.97 ± 1.03 ^c
Melas	47.94 ± 0.36 ^c	1.84 ± 0.01 ^b	68.33 ± 1.00 ^c	5 -çok kötü	39.59 ± 0.41 ^c	42.37 ± 0.58 ^b
Üre+ Melas	49.24 ± 0.53 ^b	1.89 ± 0.02 ^b	72.18 ± 1.47 ^b	5 -çok kötü	40.85 ± 0.18 ^b	43.47 ± 0.66 ^b
Mısır	52.11 ± 0.27 ^a	2.03 ± 0.02 ^a	81.95 ± 1.22 ^a	4 -kötü	45.07 ± 0.56 ^a	48.61 ± 0.25 ^a
Önem düzeyi	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001

$P<0.001$;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri, IVGS: *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değeri

Çizelge 4.7'de görüldüğü gibi sepiyotli ve sepiyotlüz bütun muamelelerin birlikte değerlendirildiği sonuçlara göre, en yüksek kaba yem kalitesinin (KMS, KMT ve NYD) mısır muameleli gruplarda olduğu, en düşük kaba yem kalitesinin ise katkı maddesi ilavesi yapılmayan kontrol gruplarında olduğu belirlenmiştir ($P<0.001$). Sindirilebilirlikler bakımından ise 48 saatlik ve 96 saatlik inkübasyonlardaki muameleler arasında önemli farklılık bulunmuştur ($P<0.001$). Buna göre en yüksek İVGS değerlerini mısır ilavesi yapılan gruplar gösterirken, en düşük İVGS kontrol gruplarında belirlenmiştir ($P<0.001$). Buna göre, FZ'nin bütün katkı maddeleri ilavesinde sindirilebilirliğinde artış olacağı ve kullanılan katkı maddeleri içerisinde en iyi sonuçları mısır ilavesinin gösterdiği belirlenmiştir.



4.2. Boş Fındıklar

4.2.1. Boş fındık peletlerinin besin madde içerikleri

Boş fındık peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi Çizelge 4.8. (Doğal halde) ve Çizelge 4.9.'da %(KM'de) verilmiştir.

Fındık hasat atıkları boş fındıklarda (BF) muameleler arasında KM içerikleri bakımından en yüksek değeri SBF-MS, en düşük değeri ise BF-MS göstermiştir ($P<0.001$).

Çizelge 4.9'a göre besin madde içeriklerinden OM, HK, HP, HY ve ADL bakımından muameleler arasında önemli farklılık görülürken; HS, NÖM, NDF, ADF, HSEL ve SEL bakımından farklılık görülmemiştir. Muameleler arasında en yüksek OM değeri BF-K grubunda, en düşük değerler SBF-M ve SBF-UM gruplarında belirlenmiştir. Nitekim, Güleçyüz (2016), buğday ve soya samanları üzerine yaptığı çalışmada, melas ve sepiyolit ilavesinin samanların OM içeriğini düşürdüğünü bildirmiştir. Çalışmada BF için OM değerleri bakımından sepiyolit ilaveli ve ilavesiz kontrol grubunun, üre+melas ilavesi yapılan gruptan daha yüksek değer gösterdiği belirlenmiştir. Buğday samanına %6 oranında katılan üre, OM içerikleri bakımından kontrol grubuyla benzerlik gösterdiği; ancak rakamsal olarak kontrol grubunun daha yüksek değere sahip olduğu bildirilmektedir (Kraidees, 2005). Bu bakımdan elde edilen sonuçlar benzerlik göstermektedir. Çalışmada ilave edilen katkı maddelerinin yemlerin HK içeriğini artırmasından dolayı OM içeriğinde düşmelerin olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8. Boş fındık peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi, (Doğal halde)

Muamele	KM	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL	
BF-K	88.65 ±	88.65 ±	2.65 ±	6.17 ±	1.03 ±	43.09 ±	35.71 ±	58.42 ±	45.33 ±	21.99 ±	13.09 ±	23.34 ±	
	0.03 ^{bc}	0.03 ^b	0.06 ^e	0.15 ^f	0.00 ^{bc}	2.98 ^a	2.93 ^{ab}	2.80	2.56	1.93 ^c	0.92	0.98	
	BF-M	88.31 ±	88.31 ±	3.41 ±	7.50 ±	0.96 ±	43.95 ±	32.49 ±	63.83 ±	51.59 ±	26.39 ±	12.23 ±	25.20 ±
		0.09 ^{cd}	0.09 ^c	0.04 ^c	0.09 ^d	0.05 ^{bc}	0.12 ^a	0.10 ^b	0.30	0.48	0.78 ^{ab}	0.24	0.51
BF-ÜM	87.69 ±	87.69 ±	3.01 ±	14.84 ±	1.06 ±	44.29 ±	24.48 ±	63.85 ±	51.05 ±	27.46 ±	12.80 ±	23.59 ±	
	0.04 ^d	0.04 ^{cd}	0.08 ^d	0.09 ^a	0.02 ^b	0.07 ^a	0.03 ^c	0.71	0.54	0.18 ^a	0.17	0.72	
BF-MS	86.92 ±	86.92 ±	2.65 ±	7.69 ±	0.88 ±	43.37 ±	32.32 ±	61.97 ±	47.88 ±	25.42 ±	14.09 ±	22.46 ±	
	0.02 ^e	0.02 ^{cd}	0.03 ^e	0.11 ^{cd}	0.09 ^{bc}	0.89 ^a	0.91 ^b	0.68	1.35	0.02 ^{abc}	2.02	1.34	
SBF-K	89.27 ±	89.27 ±	3.61 ±	7.00 ±	0.75 ±	39.15 ±	38.76 ±	62.27 ±	49.66 ±	27.39 ±	12.6 ±	22.27 ±	
	0.04 ^b	0.04 ^b	0.01 ^b	0.20 ^e	0.20 ^{cd}	1.02 ^b	0.75 ^a	0.88	0.94	1.25 ^a	0.17	0.32	
	SBF-M	88.46 ±	88.46 ±	4.25 ±	8.10 ±	0.51 ±	36.80 ±	38.79 ±	59.21 ±	47.19 ±	23.60 ±	12.02 ±	23.59 ±
		0.05 ^c	0.05 ^d	0.05 ^a	0.06 ^{bc}	0.08 ^d	0.01 ^b	0.13 ^a	1.75	1.22	0.36 ^{bc}	0.63	0.87
SBF-ÜM	88.79 ±	88.79 ±	4.32 ±	14.58 ±	1.34 ±	36.53 ±	32.02 ±	58.97 ±	51.07 ±	22.52 ±	7.90 ±	28.55 ±	
	0.05 ^{bc}	0.05 ^{cd}	0.07 ^a	0.06 ^a	0.08 ^a	0.65 ^b	0.63 ^b	3.60	5.29	1.43 ^c	4.30	4.63	
SBF-MS	91.15 ±	91.15 ±	3.30 ±	8.37 ±	0.51 ±	43.55 ±	35.42 ±	61.79 ±	48.92 ±	24.76 ±	12.87 ±	24.16 ±	
	0.59 ^a	0.59 ^a	0.04 ^c	0.28 ^b	0.04 ^d	1.48 ^a	1.48 ^{ab}	1.03	0.13	0.77 ^{abc}	1.01	0.67	
Önem Düzeyi	<0.001	<0.001	<0.001	<0.009	<0.005	<0.027	0.218	0.091	0.302	<0.001	0.534	0.282	

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. BF-K: Boş fındık kontrol, BF-M: Boş fındık melas, BF-ÜM: Boş fındık üre+melas, BF-MS: Boş fındık mısır, SBF-K : Sepiyolitli boş fındık kontrol, SBF-M: Sepiyolitli boş fındık melas, SBF-ÜM: Sepiyolitli boş fındık üre+melas, SBF-MS: Sepiyolitli boş fındık mısır, KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojeniz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Çizelge 4.9 Boş fındık peletlerine katkı maddeleri ilavesinin besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine etkisi, %(KM'de)

Muamele	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL	
BF-K	97.01 ±	2.99 ±	6.96 ±	1.16 ±	48.61 ±	40.28 ±	65.90 ±	51.14 ±	24.81 ±	14.77 ±	26.33 ±	
	0.06 ^a	0.06 ^f	0.17 ^f	0.01 ^{bc}	3.36	3.31	3.15	2.89	2.17 ^d	1.04	1.11	
	BF-M	96.14 ±	3.86 ±	8.50 ±	1.08 ±	49.77 ±	36.79 ±	72.27 ±	58.42 ±	29.88 ±	13.85 ±	28.54 ±
		0.04 ^d	0.04 ^c	0.10 ^d	0.06 ^{bc}	0.16	0.09	0.32	0.55	0.86 ^{abc}	0.26	0.60
BF-ÜM	96.57 ±	3.43 ±	16.93 ±	1.21 ±	50.51 ±	27.92 ±	72.82 ±	58.22 ±	31.32 ±	14.60 ±	26.90 ±	
	0.09 ^b	0.09 ^e	0.10 ^a	0.03 ^{ab}	0.07	0.05	0.82	0.63	0.20 ^a	0.19	0.82	
BF-MS	96.95 ±	3.05 ±	8.85 ±	1.01 ±	49.90 ±	37.19 ±	71.29 ±	55.08 ±	29.24 ±	16.21 ±	25.84 ±	
	0.03 ^a	0.03 ^f	0.12 ^{cd}	0.11 ^{bc}	1.03	1.04	0.78	1.55	0.03 ^{abc}	2.33	1.54	
SBF-K	95.96 ±	4.04 ±	7.84 ±	0.84 ±	43.86 ±	43.42 ±	69.75 ±	55.63 ±	30.69 ±	14.12 ±	24.95 ±	
	0.01 ^e	0.01 ^b	0.23 ^e	0.23 ^{cd}	1.14	0.84	0.98	1.05	1.39 ^{ab}	0.19	0.36	
	SBF-M	95.19 ±	4.81 ±	9.16 ±	0.57 ±	41.61 ±	43.85 ±	66.94 ±	53.35 ±	26.68 ±	13.59 ±	26.67 ±
		0.06 ^f	0.06 ^a	0.07 ^c	0.09 ^d	0.04	0.14	2.02	1.42	0.42 ^{cd}	0.72	1.00
SBF-ÜM	95.13 ±	4.87 ±	16.42 ±	1.51 ±	41.14 ±	36.06 ±	66.41 ±	57.52 ±	25.36 ±	8.89 ±	32.16 ±	
	0.07 ^f	0.07 ^a	0.07 ^b	0.09 ^a	0.72	0.73	4.05	5.99	1.61 ^d	4.84	5.23	
SBF-MS	96.38 ±	3.62 ±	9.18 ±	0.57 ±	47.77 ±	38.86 ±	67.78 ±	53.67 ±	27.16 ±	14.11 ±	26.51 ±	
	0.02 ^c	0.02 ^d	0.25 ^c	0.05 ^d	1.56	1.67	0.72	0.39	0.77 ^{bcd}	1.01	0.84	
Önem Düzeyi	<0.001	<0.001	<0.002	<0.005	0.087	0.108	0.090	0.332	<0.001	0.522	0.324	

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. BF-K: Boş fındık kontrol, BF-M: Boş fındık melas, BF-ÜM: Boş fındık üre+melas, BF-MS: Boş fındık mısır, SBF-K : Sepiyolitli boş fındık kontrol, SBF-M: Sepiyolitli boş fındık melas, SBF-ÜM: Sepiyolitli boş fındık üre+melas, SBF-MS: Sepiyolitli boş fındık mısır, KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojeniz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Muameleler arasında HK içeriklerinin sepiyolit ilave eden gruplarda daha yüksek olduğu ve bütün muamelelerde bir kil minerali olan sepiyolit ilavesinin HK içeriğini artırdığı görülmüştür. Bir yemin HK içeriğinin çok yüksek olması, kendi yapısındaki mineral maddelerin ve/veya yemin içine karışan yabancı maddelerin (kum, taş vb.) fazla miktarda olduğunun habercisidir. Bu durumdan hareketle boş fındık için elde edilen HK içeriği (%2.99), soya samanında çalışan farklı araştırmacılar (Stanton & LeValley, 2006; Fluharty, 2009; Kutlu & Çelik, 2014, Mohamoud Abdi, 2016; Güleçyüz, 2016) tarafından elde edilen değerlerin (%5.8 ile 9.58) altında kalırken; fındık zuru için elde edilen HK değeri (7.76) bu değerler arasında yer almıştır.

Denemede boş fındığa melas ilavesinin HK değerini artırdığı ve en yüksek HK değerlerinin melas ve üre+melas ilaveli gruplarda olduğu görülmüş olup, bu durum literatür bildirişleriyle benzer bulunmuştur. Nitekim, farklı yemlerin silajlarına melas ilave edilerek yapılan çalışmalarda, yeme katılan melas oranına bağlı olarak HK miktarlarında artış olduğu bildirilmektedir (Nursoy vd, 2003; Avcı vd, 2005).

Boş fındıklarda HP içeriği bakımından muameleler arasında en yüksek değeri FZ'lerde de olduğu gibi üre ilavesi yapılan gruplar göstermiş, en düşük HP içerikleri ise katkı maddesi kullanılmayan kontrol gruplarında (BF-K ve SBF-K) görülmüştür ($P < 0.001$). benzer şekilde, Can vd. (2003) tarafından şeker pancarı yaprağı silajına %0.5 üre ve %5 melas ilavesiyle oluşturulan muamelelerde HP oranlarının sırasıyla %25.33 ve % 21.05'e yükseldiği bildirilmiştir. Kılıç (2015) tarafından BF için HP içerikleri %4.91 olarak bildirilmiş olup, bu çalışmada ise HP içeriği daha yüksek (%6.96) bulunmuştur. Ayrıca, Ayasan (2015) tarafından moringa ağacı kabuğu için bildirilen HP içeriği (%7.1) bu değere yakın değer gösterirken; Kılıç & Mohamoud Abdi (2016) tarafından peletlenmiş üzüm cibrelere için bildirilen değer (%13.8) ise BF için belirlenen HP içeriklerinden oldukça fazla değer göstermiştir. Ayrıca, buğday samanları için Mohamoud Abdi (2016), Güleçyüz (2016) ve Şehu vd, (1998) tarafından bildirilen HP içerikleri (2.93-4.63) ile karşılaştırıldığında BF'nin samanlardan daha yüksek besleme değerine sahip oldukları söylenebilir. Güleçyüz (2016) buğday samanına melas ilavesinde HP içeriğinin arttığını bildirmekte olup, BF'melas ilavesinde de HP içeriklerinde önemli artış görülmüştür.

Boş fındıklarda en yüksek HY içeriklerini SBF-UM ve BF-UM grupları göstermiştir. Çalışmada boş fındıklar için KM bazında HY için elde edilen değer (%1.16) lifli yapısıyla benzerlik gösteren buğday samanı ve soya samanı üzerinde çalışan birçok araştırmacının (Şehu vd, 1998; Waller, 2005; Fluharty, 2009; Kutlu & Çelik, 2014; Güleçyüz, 2016 & Mohamoud Abdi, 2016) tarafından bildirildiği değerler (%0.29 -%1.80) arasında yer almaktadır. Kılıç (2015) BF için HY içeriğini %1.68 olarak bildirmektedir. Bu değer çalışmada elde edilen bulgulara benzer bulunmuştur. Hücre duvarı yapı elemanları bakımından sadece ADL bakımından muameleler arasında farklılık görülmüş olup, en düşük ADL değerini BF-K ve SBF-UM grupları, en yüksek değeri BF-UM grupları göstermiştir. Güleçyüz (2016) sepiyolit ve melas ilavesi yaptığı buğday samanlarında HY içeriğinin değişmediğini bildirmektedir. Çalışmada sepiyolit ve melas ilave edilen BF için belirlenen HY içeriğinin sepiyolit ilavesiyle düşüş gösterdiği; üre+melas ilavesinde ise istatistiksel açıdan önemli bir değişim görülmemiştir.

Buğday samanları için (Mohamoud Abdi, 2016; Güleçyüz, 2016; Fluharty, 2009; hassan vd, 2011; Şehu vd, 1998) bildirilen NDF içerikleriyle (%73.0-85.1) kıyaslandığında BF'nin genellikle buğday samanlarından daha düşük değerler gösterdiği, ancak Stanton & LeValley (2006) tarafından buğday ve soya samanları için bildirilen değerlerden (%56.0, 54.0) ve Erişek (2014) tarafından sorgum x sudan kuru otu için bildirilen (%56.48) değerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre, BF'nin NDF bakımından iyi kalitedeki buğday samanlarına benzerlik gösterdiği söylenebilir.

4.2.2. BF peletlerinin kaba yem değeri ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri

Fındık hasat atığı boş fındıklardan hazırlanan peletlerin kaba yem kaliteleri (KMS, KMT ve NYD) ve NYD içeriklerine göre belirlenen kalite sınıfları ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri (%KM) Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Boş fındık peletlerine katkı maddeleri ilavesinin kaba yem kalitesi üzerine etkisi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri (% KM)

Muamele	KMS (%)	KMT (% CA)	NYD	Kaba yem kalite Sınıfı	48 saatlik inkübasyon sonrası IVGS	96 saatlik inkübasyon sonrası IVGS
BF-K	49.06 ± 2.25	1.83 ± 0.09	69.87 ± 6.43	5 -çok kötü	29.88 ± 1.34	33.39 ± 0.50 ^{de}
BF-M	43.39 ± 0.43	1.66 ± 0.01	55.86 ± 0.80	5 -çok kötü	29.22 ± 1.10	31.16 ± 0.54 ^e
BF-ÜM	43.55 ± 0.49	1.65 ± 0.02	55.66 ± 1.25	5 -çok kötü	32.89 ± 0.18	34.18 ± 0.58 ^{cd}
BF-MS	45.99 ± 1.21	1.68 ± 0.02	59.99 ± 0.93	5 -çok kötü	31.86 ± 0.06	34.81 ± 0.37 ^{bc}
SBF-K	45.56 ± 0.82	1.72 ± 0.02	60.82 ± 1.92	5 -çok kötü	33.27 ± 0.82	31.73 ± 0.51 ^{de}
SBF-M	47.34 ± 1.10	1.80 ± 0.05	66.00 ± 3.44	5 -çok kötü	32.58 ± 1.37	36.32 ± 0.21 ^{bc}
SBF-ÜM	44.09 ± 4.66	1.82 ± 0.11	62.75 ± 9.92	5 -çok kötü	33.47 ± 0.73	37.30 ± 1.07 ^b
SBF-MS	47.09 ± 0.30	1.77 ± 0.02	64.64 ± 0.54	5 -çok kötü	37.49 ± 0.52	41.93 ± 2.06 ^a
Önem düzeyi	0.332	0.098	0.186		0.083	<0.001

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. BF-K: Boş fındık kontrol, BF-M: Boş fındık melas, BF-ÜM: Boş fındık üre+melas, BF-MS: Boş fındık mısır, SBF-K : Sepiyolitli boş fındık kontrol, SBF-M: Sepiyolitli boş fındık melas, SBF-ÜM: Sepiyolitli boş fındık üre+melas, SBF-MS: Sepiyolitli boş fındık mısır, KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri, IVGS: *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değeri

Boş fındıklarda kaba yem kalitesi bakımından bütün muameleler arasında istatistiki bir farklılık görülmemiş, NYD içeriklerine göre yapılan sınıflandırmaya göre en düşük kalite sınıfına sahip oldukları belirlenmiştir.

Kuru madde sindirilebilirlikleri bakımından BF'nin birçok araştırmacının (Mohamoud Abdi, 2016; Stanton & LeValley, 2006; Fluharty, 2009; Maheri-Sis vd, 2011) soya samanları için bildirdikleri KMS değerlerinden (%34.4-44.9) daha yüksek değerler gösterdiği; mercimek samanı (Coşkun vd, 1991), çayır kuru otu (Karlı vd, 2000), yonca kuru otu ve sorgum x sudan kuru otu (Erişek, 2014) KMS değerlerinden daha düşük değerler gösterdiği belirlenmiştir. Aksine buğday

samanları için bildirilen KMS değerlerine benzerlik göstermiştir (Şehu vd, 1998; Fluharty, 2009; Hassan vd, 2011).

Kuru madde tüketim miktarı yemlerin NDF içerikleriyle ilişkilidir ve yüksek NDF içerikli yemler daha düşük KMT değerine sahiptirler. Bu çalışmada BF için belirlenen KMT değerinin bazı araştırmacılar (Hassan vd, 2011; Fluharty, 2009; Mohamoud Abdi, 2016) tarafından buğday samanları için bildirilen değerlerden (%1.4-1.6 CA) daha yüksek olduğu ve buğday samanlarına kıyasla BF'nin hayvanlar tarafından daha çok istekle tüketilebileceği söylenebilir. Ayrıca, BF'nin KMT, Karşlı vd (2000)'nin çayır kuru otu için bildirdiği (%1.87 CA) ve Mohamoud Abdi (2016) ve Jonathan vd (2012) tarafından sorgum samanı için bildirilen (%1.86, 1.85 CA) KMT'ye ait değerlere benzerlik taşıdığı görülmüştür.

BF'nin nispi yem değerine ait sonuçlar Kılıç & Mohamoud Abdi (2016)'nin üzüm cibresi peletleri için bildirdiği değerlere benzerlik (67.18) gösterirken, buğday ve soya samanlarına ait değerlerden (Mohamoud Abdi, 2016; Fluharty, 2009; Hassan vd, 2011; Stanton & LeValley, 2006; Maheri-Sis vd, 2011) daha yüksek NYD'ye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum, BF'nin NDF ve ADF içeriğinin düşük NYD içeriğinin yüksek olmasının bir sonucudur.

Çizelge 4.10'a göre BF'nin 48 saatlik İVGS değerleri bakımından muameleler arasında bir farklılık bulunmamaktadır. Sepiyolit ilavesinde sadece BF-UM grubunda rakamsal olarak önemli bir fark görülmemiş, ancak diğer gruplarda artış görülmüştür. *In vitro* gerçek sindirilebilirliklerin 96 saatlik inkübasyon sonrasında belirlendiği durumda ise muameleler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Buna göre, kontrol grubuna sepiyolit ilavesinin etkisi önemsiz bulunurken, diğer muamelelerde sepiyolit İVGS değerini önemli miktarda artırmıştır ($P<0.001$).

Boş fındık peletlerine farklı katkı maddesi ilavesinin 48 saatlik *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı ($P>0.05$), ancak 96 saatlik inkübasyon sonrasında İVGS'ler bakımından kontrol grubu hariç diğer muamelelerde sepiyolit ilavesinin sindirilebilirliği önemli ölçüde artırdığı görülmüştür ($P<0.001$). Rumen şartlarında kaba yemlerin rumeni 48 saat içinde terkettiği bilinmektedir. Bu bakımdan değerlendirmede 48 saatlik verilerin incelenmesi önem taşımaktadır. Ancak denemede kullanılan BF peletlerinin sindirilebilirliklerini daha iyi açıklayabilmek için 96 saatlik İVGS değerleri de

belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, bu yemlerin rumende daha uzun kalması durumunda sepiyolitın sindirilebilirlik üzerine olumlu etkisinin olduğu görülmektedir.

Samanların İVGS ile BF'nin karşılaştırılması durumunda buğday, sorgum ve soya samanlarının (Mohamoud Abdi, 2016) genellikle BF'lardan daha yüksek İVGS değerine sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca, Kılıç & Mohamoud Abdi (2016) tarafından bildirilen peletlenmiş üzüm cibreleri İVGS'nin (%47.11) BF'den daha yüksek değer gösterdiği belirlenmiştir. Böylece, BF'nin hayvan beslemede kullanılabilirliği için sadece besin madde içerikleri değil, sindirilebilirliklerinin de dikkate alınması gereklidir. Bu sonuçlara göre BF'nin, samanların yerine tek başına kullanılmalarının doğru olmayacağı, bazı kaba yemlerle kombinasyonlarının yapılarak hayvan beslemede kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

4.2.3. Boş fındık peletlerine sepiyolitın etkisi

Boş fındık peletlerine sepiyolit ilavesinin besin madde içerikleri üzerine etkisi Çizelge 4.11.'de, kaba yem kalitesi (KMS, KMT ve NYD) ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri üzerine etkisi ise 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Boş fındık peletlerine sepiyolit ilavesinin besin madde içerikleri üzerine etkisi % (KM'de)

	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL
Sepiyolit Yok	96.67 ± 0.11	3.33± 0.11	10.31 ± 1.17	1.12± 0.04	49.70 ± 0.78	35.55 ± 1.57	70.57 ± 1.10	55.71 ± 1.15	28.81 ± 0.89	14.86 ± 0.60	26.90 ± 0.55
Sepiyolit Var	95.67 ± 0.16	4.33± 0.16	10.65 ± 1.02	0.87± 0.13	43.60 ± 0.91	40.55 ± 1.07	67.72 ± 1.07	55.04 ± 1.43	27.47 ± 0.77	12.68 ± 1.25	27.57 ± 1.42
Önem Düzeyi	<0.00 1	<0.00 1	<0.00 6	<0.00 4	<0.00 1	<0.00 1	0.065	0.711	0.122	0.14	0.652

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojensiz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Çizelge 4.11'e göre BF peletlerine sepiyolit ilavesinin OM, HK, HP, HS ve NÖM üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.01). Hücre duvarı yapı elemanları bakımından BF peletlerine sepiyolit ilavesinin etkisi önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Sepiyolit ilavesi BF peletlerinde OM, HY ve HS içeriklerinde düşüşe neden olurken; HK, HP ve NÖM içeriklerinde artışa neden olmuştur.

Çizelge 4.12. Boş fındık peletlerine sepiyolit ilavesinin kaba yem kalitesi ve İVGS üzerine etkisi (%KM)

Sepiyolit	KMS (%)	KMT (% CA)	NYD	48 saatlik inkübasyon sonrası İVGS	96 saatlik inkübasyon sonrası İVGS
Yok	45.5 ± 0.89	1.71 ± 0.03	60.34 ± 2.25	30.96 ± 0.58	33.39 ± 0.47
Var	46.02 ± 1.11	1.78 ± 0.03	63.55 ± 2.35	34.2 ± 0.70	36.82 ± 1.21
Önem düzeyi	0.711	0.089	0.324	<0.001	<0.001

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri, İVGS: *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değeri

Çizelge 4.12’de sepiyolit ilavesinin BF peletlerinde kaba yem kalitesi üzerine önemli etkisinin olmadığı (P>0.05), ancak 48 saatlik ve 96 saatlik inkübasyonlardaki İVGS üzerine önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür (P<0.001). Elde edilen sonuçlara göre, sepiyolit varlığı BF peletlerinde İVGS değerini artırmıştır.

4.2.4. Boş fındık peletlerine muamelelerin etkisi

Boş fındık peletlerinde muamelelerin besin madde içerikleri üzerine etkisi Çizelge 4.13.’ te, kaba yem kalitesi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikler üzerine etkisi üzerine etkisi ise Çizelge 4.14.’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Boş fındık peletlerinde muamelelerin besin madde içerikleri üzerine etkisi %(KM’de)

Muamele	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL
Kontrol	96.49 ± 0.24 ^b	3.51 ± 0.24 ^c	7.40 ± 0.23 ^c	1.00 ± 0.12 ^b	46.24 ± 1.91	41.85 ± 1.68 ^a	67.83 ± 1.71	53.39 ± 1.70	27.75 ± 1.75	14.44 ± 0.49	25.64 ± 0.61
Melas	95.67 ± 0.21 ^d	4.33 ± 0.21 ^a	8.83 ± 0.16 ^b	0.83 ± 0.12 ^b	45.69 ± 1.83	40.32 ± 1.58 ^{ab}	69.61 ± 1.50	55.88 ± 1.32	28.28 ± 0.83	13.72 ± 0.35	27.60 ± 0.67
Üre+ Melas	95.85 ± 0.33 ^c	4.15 ± 0.33 ^b	16.68 ± 0.12 ^a	1.36 ± 0.08 ^a	45.82 ± 2.12	31.99 ± 1.85 ^c	69.61 ± 2.34	57.87 ± 2.70	28.34 ± 1.52	11.75 ± 2.51	29.53 ± 2.64
Mısır	96.67 ± 0.13 ^a	3.33 ± 0.13 ^d	9.02 ± 0.14 ^b	0.79 ± 0.11 ^b	48.84 ± 0.96	38.03 ± 0.96 ^b	69.53 ± 0.92	54.38 ± 0.78	28.20 ± 0.58	15.16 ± 1.23	26.18 ± 0.80
Önem Düzeyi	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.141	<0.001	0.774	0.339	0.954	0.380	0.270

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojensiz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Muamelenin BF peletleri üzerine etkisinin incelendiği Çizelge 4.13'e göre, lifli bileşiklerin muamelelerden etkilenmediği (P>0.05); OM, HK, HP, HY ve NÖM içeriklerinin ise muamelelerden önemli düzeyde etkilendiği görülmüştür (P<0.001). Buna göre, HP ve HY içerikleri bakımından en yüksek değerleri ve NÖM içerikleri bakımından ise en düşük değerleri üre+melas ilavesi yapılan muamelelerin gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Boş fındık peletlerinde muamelelerin kaba yem kalitesi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikler üzerine etkisi (%KM)

Muamele	KMS (%)	KMT (% CA)	NYD	Kaba yem kalite Sınıfı	48 saatlik inkübasyon sonrası IVGS	96 saatlik inkübasyon sonrası IVGS
Kontrol	47.31 ± 1.33	1.78 ± 0.05	65.34 ± 3.62	5 -çok kötü	31.58 ± 1.03 ^{bc}	32.56 ± 0.49 ^c
Melas	45.37 ± 1.03	1.73 ± 0.04	60.93 ± 2.76	5 -çok kötü	30.9 ± 1.09 ^c	33.74 ± 1.18 ^c
Üre+ Melas	43.82 ± 2.10	1.73 ± 0.06	59.21 ± 4.74	5 -çok kötü	33.18 ± 0.36 ^{ab}	35.74 ± 0.88 ^b
Mısır	46.54 ± 0.61	1.73 ± 0.02	62.32 ± 1.15	5 -çok kötü	34.67 ± 1.28 ^a	38.37 ± 1.85 ^a
Önem düzeyi	0.399	0.802	0.577		<0.003	<0.001

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri, IVGS: *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değeri

Çizelge 4.14'e göre kaba yem kalitesinin BF peletlerine uygulanan muamelelerden etkilenmediği görülmekte olup, bütün muamele gruplarında BF peletlerinin kaba yem kalitesinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir.

Boş fındık peletlerinde muamelelerin *in vitro* sindirilebilirlikler üzerine etkisinin hem 48 saatlik inkübasyon hem de 96 saatlik inkübasyon için önemli olduğu görülmektedir (P<0.001). Buna göre, en yüksek sindirilebilirliklerin mısır ilave edilen grubun gösterdiği ve Kontrol grupları ve melas ilave edilen grupların en düşük sindirilebilirliğe sahip olduğu (P<0.001) belirlenmiştir. Bu durum melas ilavesinin rumen mikroorganizmalarına daha kolay enerji kaynağı sağlayacak olması

dolayısıyla, mikroorganizmaların lifli bileşikleri parçalamamasından kaynaklanmış olabilir (Mohamoud Abdi, 2016).

4.3. Fındık Zurufları ve Boş Fındıkların Karşılaştırılması

4.3.1. Fındık zurufları ve boş fındık peletlerinin besin madde içerikleri üzerine sepiyolit etkisi

Denemede kullanılan FZ ve BF peletlerinde besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine sepiyolit ilavesinin etkileri Çizelge 4.15.' de görülmektedir.

Çizelge 4.15. FZ ve BF peletlerinde besin madde içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları üzerine sepiyolit ilavesinin etkisi, %(KM'de)

Muamele	Sepiyolit	OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	HSEL	SEL
FZ	Yok	92.24± 0.06	7.76± 0.06	9.32± 0.06 ^a	0.84± 0.03	39.58± 1.00	42.51± 1.03	70.98± 1.13	56.92± 0.75	28.78± 2.15	14.07± 0.65	28.13± 2.31
FZ	Var	90.87± 0.23	9.13± 0.23	9.11± 0.07 ^a	1.05± 0.03	35.50± 1.31	45.22± 1.31	69.20± 0.49	55.96± 0.36	28.09± 0.83	13.24± 0.13	27.87± 0.83
BF	Yok	97.01± 0.06	2.99± 0.06	6.96± 0.17 ^c	1.16± 0.01	48.61± 3.36	40.28± 3.31	65.90± 3.15	51.14± 2.89	24.81± 2.17	14.77± 1.04	26.33± 1.11
BF	Var	95.96± 0.01	4.04± 0.01	7.84± 0.23 ^b	0.84± 0.23	43.86± 1.14	43.42± 0.84	69.75± 0.98	55.63± 1.05	30.69± 1.39	14.12± 0.19	24.95± 0.36
Önem Düzeyi		0.239	0.239	<0.007	0.495	0.868	0.913	0.149	0.125	0.094	0.891	0.692

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. FZ: Fındık zurufu, BF: Boş fındık, KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: Nitrojensiz öz maddeler, NDF: Nötral deterjan fiber, ADF: Acid deterjan fiber, ADL: Acid deterjan lignin, HSEL: Hemiselüloz, SEL: Selüloz

Denemede kullanılan FZ ve BF peletlerinin HP içerikleri üzerine sepiyolit ilavesinin etkisi önemli bulunurken (P<0.05), diğer besin maddeleri içerikleri üzerine sepiyolit ilavesinin etkisi önemli olmamıştır. Bu sonuçlara göre FZ'nun HP içerikleri üzerine sepiyolit etkisi görülmezken, sepiyolit ilavesi BF'nin HP içeriğini artırmıştır. Diğer taraftan FZ'nin ham protein içeriği BF'ninkinden daha yüksek bulunmuştur.

4.3.2. Fındık zurufları ve boş fındık peletlerinin kaba yem kalitesi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlikleri üzerine sepiyolit etkisi

Fındık zurufları ve boş fındık peletlerinde kaba yem kalitesi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değerleri üzerine sepiyolit ilavesinin etkisi Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. FZ ve BF peletlerinde kaba yem kalitesi ve *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değerleri üzerine sepiyolit ilavesinin etkisi, %(KM'de)

Muamele	Sepiyolit	KMS (%)	KMT (% CA)	NYD	Kaba yem kalite sınıfı	48 saatlik inkübasyon sonrası IVGS	96 saatlik inkübasyon sonrası IVGS
FZ	Yok	44.56± 0.58	1.69± 0.03	58.45± 1.60	5 -çok kötü	37.90± 0.03 ^a	41.23± 0.42 ^a
FZ	Var	45.31± 0.28	1.73± 0.01	60.91± 0.80	5 -çok kötü	34.74± 0.76 ^b	36.71± 0.04 ^b
BF	Yok	49.06± 2.25	1.83± 0.09	69.87± 6.43	5 -çok kötü	29.88± 1.34 ^c	33.39± 0.50 ^c
BF	Var	45.56± 0.82	1.72± 0.02	60.82± 1.92	5 -çok kötü	33.27± 0.82 ^b	31.73± 0.51 ^d
Önem düzeyi		0.125	0.156	0.136		<0.006	<0.009

P<0.001;a,b..., aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. FZ: Fındık zuru, BF: Boş fındık, KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri IVGS: *in vitro* gerçek sindirilebilirlik değeri

Denemede kullanılan FZ ve BF peletlerinin sepiyolit ilavesinin KMS, KMT, NYD ve kaba yem kalite sınıfı kriterleri üzerine istatistiki bakımdan önemli farklılık belirlenmemiştir.

FZ ve BF peletlerinin 48 saatlik inkübasyon sonucu elde edilen IVGS değerlerine göre sepiyolit varlığı FZ'de IVGS düşürmüş, BF'de ise artırıcı etki göstermiştir (P<0.01). Denemede 96 saatlik inkübasyon sonrasında belirlenen IVGS bakımından ise hem FZ hem de BF'de IVGS düşmüştür (P<0.01). Genel olarak değerlendirildiğinde FZ hem 48 hem de 96 saatlik inkübasyonlar için BF'lere kıyasla daha yüksek IVGS değerine sahip olmuştur.

Süt olum döneminde biçilen mısır hasılları üzerine yapılan bir çalışmada üre+melas ilavesinin silajlarda *in vitro* KM sindirilebilirliğini artırdığı bildirilmiştir (Nursoy vd, 2003). Bu çalışmada ise FZ ve BF'de sepiyolit varlığında ya da yokluğunda IVGS'ler üzerine üre+melas ilavesinin etkisi önemsiz olmuştur. Bu durum farklı kaba yem kaynakları kullanımından, kullanılan yemlerin besin madde içeriklerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir (Kılıç, 2005).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ruminantların beslenmesinde alternatif kaba yem kaynağı olarak fındık hasat atıkları FZ ve BF'lerin samanlar gibi kullanılabilceği düşünülmektedir. Bu bağlamda FZ'nin HP içeriğinin %8.79-16.89 KM arasında; BF'nin ise %6.96-16.93 KM arasında değiştiği belirlenmiş olup, bu haliyle samanlardan daha yüksek besleme değerine sahip oldukları söylenebilir. Fındık atıkları içinde en yüksek HP içeriklerinin FZ'de bulunması, FZ'nin kaba yem kaynağı olma potansiyelini artırmaktadır. Hücre duvarı yapı elemanları OM, HK ve NÖM bakımından FZ ve BF arasında sepiyolit ilavesinin etkisi önemsiz olmuştur.

Sepiyolit ilavesinin FZ HP içerikleri üzerine etkisi görülmemiştir. Bununla beraber, FZ'nin en yüksek IVGS değerlerine sahip olduğu, ancak sepiyolit ilavesinin IVGS değerini düşürdüğü belirlenmiştir. Boş fındıklarda ise sepiyolit ilavesinin IVGS'ni artırdığı belirlenmiştir. Buna göre FZ için sepiyolit ilavesine gerek olmadığı ancak, BF için sepiyolit ilavesinin sindirilebilirliği ve HP içeriğini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Buna göre BF peletlerinde sepiyolit ilavesi tercih edilebilir.

Kaba yem kalitesi bakımından yapılan değerlendirmeye göre FZ ve BF arasında farklılık görülmemiş, bütün yemler en düşük kalite sınıfı içerisinde yer almıştır. Ancak FZ ve BF'ne farklı muamelelerin peletlerin HP içerikleri üzerine önemli etkisi olduğu görülmüş, üre ve melas ilavesinin HP içeriklerini önemli düzeyde artırdığı görülmüştür. Mısır ilavesinin ise FZ'de kaba yem kalitesini kısmen düzeltmeye yönelttiği, ancak BF'de kaba yem kalite sınıfının etkilenmediği belirlenmiştir. *In vitro* sindirilebilirlikler bakımından hem FZ hem de BF'de en yüksek değerleri mısır ilaveli grupların gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre; fındık hasat atıklarının peletlenmesinde mısır ilavesi üzerinde önemle durulması önerilmektedir.

Sepiyolit ilavesi yapılan peletlerin 48 saatlik inkübasyon sonrasında IVGS değeri FZ'de mısır ilavesinde artış gösterirken; BF'de mısır, kontrol ve melas ilavelerinde artış belirlenmiştir. Bu bağlamda IVGS artırmak için peletlemede mısır ilavesinin her iki atık için uygun olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, özellikle bu şekilde peletlenen yemlerin hayvanların beslenmesinde başlıca kaba yem kaynağı olarak düşünülmemesi gerekmektedir. En iyi sonuçların en az iki kaba yem kaynağının birlikte kullanılarak elde edilebileceği unutulmamalıdır. Hazırlanacak peletlerin rasyona diğer kaba yemlerle birlikte, belli bir oranda katılması sayesinde bile oldukça önemli ölçüde ekonomik faydalar sağlayacağı dikkate alınmalıdır. Çünkü, peletlerden sağlanacak besin maddelerinin yüksek olması durumunda hem kaliteli kaba yemlerden hem de kesif yemlerden tasarruf edilebilecektir. Ayrıca, FZ ve BF'nin tanen ve fenolik bileşikler içerikleri de dikkate alınarak, farklı düzeylerdeki kaba yemlere ilave edilmesinin fayda getireceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Abilov B T (1981). Meat yield of fine-wooled young rams on different types of feeding. *Nutrition Absorption and Rew. Series B*, 55-3 (1373).
- Akdemir H, Alçiçek A & Erkek R (1997). Farklı mısır varyetelerinin agronomik özellikleri, silolanma kabiliyeti ve yem değeri üzerine araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Türkiye Birinci Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, 235-239, Bursa.
- Alvarez A & Castell P R (1982). Sepiolite in the field of animal nutrition. *Proceeding Of The Industrial Mineral International Congress*, 37-45, Madrid.
- Ankom (2002). Operator's Manual Ankom 200/220 Fiber Analyzer. Ankom Technology Corporation, Fairport.
- Anonim (1995). Pellet quality-How good is good enough? *Feed mix*, V:3, N:3.
- Anonim (2004). Yemlerin Besin Madde İçerikleri-INRA-2004. <http://www.muratgorgulu.com.tr/altekran.asp?id=79> (Erişim Tarihi: 04.12.2016).
- Anonim (2015). T.C Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2015 yılı Fındık Raporu, <http://koop.gtb.gov.tr/data/56e956301a79f5b210d91768/2015%20F%C4%B1nd%C4%B1k%20Raporu.pdf> (Erişim tarihi: 15.11.2016).
- Anonim (2016). Fındık nedir? <http://www.turkcebilgi.com/F%C4%B1nd%C4%B1k> (Erişim tarihi: 24.12.2016).
- AOAC (1998). *Official Methods of Analysis (16th Edition)*. AOAC International, Gaithersburg.
- Ateş S, Nefzaoui A & Keles G (2013). Batı Asya-Kuzey Afrika'da Entegre Bitkisel-Hayvansal Üretim Sistemlerinde Mera ve Kaba Yem Kaynaklarının Rolü ve Yönetimi . VII. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 26 - 27 Eylül, 29-37, Ankara.
- Avcı M, Deniz S & Akdeniz H (2005). Değişik katkılarla hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının kalitesinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 21(3-4): 39-45. Konya.
- Avcı M, Kaplan O & Denek N (2013). Değişik Katkılarla Hazırlanan Mısır Sapı Haylaj Kalitesinin Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2(1): 32-35, Şanlıurfa.
- Ayasan T (2015). Use of Moringa Oleifera in Poultry and Ruminant Nutrition. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 3(6).
- Basmacıoğlu H (2004). Karma Yem Üretiminde Pelet Kalitesine Etki Eden Etkenler. *Hayvansal Üretim*, 45(1): 23-30.
- Bernal M P & Lopez-Real J M (1993). Natural zeolites and sepiolite as ammonium and ammonia adsorbent materials. *Bioresource Technology*, 43 (1): 27-33.

- Blümmel M, Makkar H P S & Becker K (1997). *In Vitro* Gas Production- A Technique Revisited. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 77: 24-34.
- Bocuzzi F (1987). Infrared study of physical adsorption. 2. Nitric oxide on silica aerosil surfaces. *The Journal of Physical Chemistry*, 91(22): 5640-5645.
- Bolsen K, Ilg H, Axe D & Smith R (1985). Urea and limestone additions to forage sorghum silage. *Kansas State University Cattlemen's Day 85, Report of Progress*, 470: 82-84.
- Budağ C & Bolat D (2003). Koyunlarda farklı protein kaynaklarının mikrobiyal protein sentezi üzerine etkisi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya.
- Can A, Denek N & Yazgan K (2003). Şeker pancarı yaprağına değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile *in vitro* kuru madde sindirilebilirlik düzeylerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14(2): 26-29.
- Canbolat Ö, Kamalak A & Kara H (2014). Nar posası silajına (*Punicagranatum L.*) katılan ürenin silaj fermantasyonu, aerobic stabilite ve *in vitro* gaz üretimi üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 61, 217-223.
- Champlig R C (1991). Processing cereal grains for cattle-a review. *Livestock Production Science*, 28: 223-234.
- Coşkun B, Kadak R, Tuncer Ş D, Şeker E, Baytok E & Deligözoğlu F (1991). Üre ve melasla muamele edilen buğday ve mercimek samanlarının hayvan beslemede kullanımını üzerine araştırmalar. *Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1:27-33, Lalahan.
- Çayıroğlu H & Sariçiçek B Z (1995). Değişik Düzeylerde Üre İle Muamelenin Öğütülmüş Mısır Koçanlarının Sindirilebilirliği ve Yem Değeri Üzerindeki Etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3): 83-95.
- Çelik K, Ersoy I E & Savran F (2003). Feeding of urea treated wheat straw in Saanen goat male kids. *Pakistan Journal Nutrition*, 2 (4): 258-261.
- Çelik S, Budag C, Demirel M, Bakici Y & Çelik S (2009): The Effects of adding urea and molasses to corn harvested at dough stage on silage fermentation quality, *in vitro* organic matter digestibility and metabolic energy contents. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(10): 1921- 1924.
- Çolpan İ & Yalçın S (1986). Zeolit içeren rasyonların erkek merinos kuzularında yapağı özelliklerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 33(2): 262-272.
- Delgado J A, Uguina M A, Sotelo J L, Ruíz B & Rosário M (2007). Carbon Dioxide/Methane Separation by Adsorption on Sepiolite. *Journal of Natural Gas Chemistry*, 16(3): 235-243.
- Demirel M & Yıldız S (2001): Süt olum döneminde biçilen arpa hasılına üre ve melas katılmasının silaj kalitesi ve rumende ham besin maddelerinin parçalanabilirliği üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1): 55-62.

- Denek N, Can A & Tüfenk Ş (2004): Mısır, sorgum ve ayçiçeği hasıllarına değişik katkı maddeleri katılmasının silaj kalitesi ve *in vitro* kuru madde sindirimine etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2): 1-10.
- Diaz D E, Hagler W M, Blackwelder J T, Eve J A, Hopkins B A, Anderson K L, Jones F T & Whitlow L W (2004). Aflatoxin binders II: reduction of aflatoxin M1 in milk by sequestering agents of cows consuming aflatoxin in feed. *Mycopathologia*, 157(2): 233- 241.
- Edwin B (2005). Preparation of ready to feed enriched crop residue blocks. Institute of Animal Nutrition Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University, 01-108, Kattupakkam, India.
- Egorov S V & Fomln S M (1989). Hearing ewes with pelleted feed mixtures. *Nutr. Abs. And Rew. Series B*, 59-12 (5640).
- Eng K S, Bectel R & Hutcheson D P (2003). Adding potassium clinoptilolite zeolites and yucca extract to feedlot diets to reduce nitrogen losses from manure. *Journal of Animal Science*, 81: 15-25.
- Engberg R M, Hedemann M S & Jensen B B (2002). The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. *British poultry science*, 43(4): 569-579.
- Ergül M (1994). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Karma Yemler ve Yem Teknolojisi (Yayın no:384), 280, İzmir.
- Erişek A (2014). Yonca ve sorgum x sudan otu haylajlarının *in vitro* gaz üretimi ve kaba yem değerlerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 73, Samsun.
- Filya İ, Ashbell G, Hen Y & Weinberg Z G (2000): The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage, *Animal Feed Science and Technology*, 88, 39-46.
- Filya İ, Karabulut A, Ak İ & Akgündüz V (1999). Entansif kuzu besisinde zeolit kullanılmasının kuzuların besi performansı ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim*, 39: 39-48.
- Filya İ, Sucu E & Hanoğlu H (2004). Mısır silajına katılan ürenin silaj fermentasyonu, aerobik stabilite, rumen parçalanabilirliği ve kuzuların besi performansı üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(3): 258-262.
- Fluharty F L (2009). Protein and energy supplementation of crop residues for breeding cattle. *Ohio Beef Cattle Letter*, OSU Extension services, Ohio.
- Greer D & Fairchild F (1999). Cold mash moisture control boosts pellet quality. *Feed Management*, 50(6): 20-23.
- Güleçyüz E (2016). Farklı Katkı Maddeleri İlavesiyle Peletlenen Buğday ve Soya Samanlarının *İn Vitro* Sindirilebilirlikleri ve Metan Üretimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 46, Samsun.
- Güngen İ (1991). Melas Nedir, Kim Alır, Kim Satar, Nasıl Satılır? (Seminer) Güngen Dış Ticaret Limited Şirketi, 34, Ankara.
- Hadjipanayiotou M (1990). Effect of grain processing on the performance of early-weaned lambs and kids. *Animal Production*, 51(03): 565-572.

- Hassan Z, Nisa M, Shahzad M A & Sarwar M (2011). Replacing concentrate with wheat straw treated with urea molasses and ensiled with manure: effects on ruminal characteristics, in situ digestion kinetics and nitrogen metabolism of Nili-Ravi buffalo bulls. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(8): 1092-1099.
- Hinds M, Brethour J, Bolsen K & Ilg H (1982). Inoculant and ureamolasses additives for forage sorghum silage. Kansas State University Cattlemen's Day 82, Report of Progress, 413: 11-15, USA.
- Huawei H, Colleen C & Peigiang Y (2015). *Journal of Dairy Science*, 98 (7): 4869-4881.
- Huhtanen P (1988). The effect of barley, unmolassed sugar-beet pulp and molasses supplements on organic matter, nitrogen and fibre digestion in the rumen of cattle given a silage diet. *Animal Feed Science Technology*, 20: 259-278.
- İmik H & Şeker E (1997). Melas ve Hayvan Beslemede Kullanımı. *Türk Veteriner Hekimliği Dergisi*, 9(2) : 36-42.
- İptaş S & Avcioğlu R (1997). Mısır, sorghum, sudanotu ve sorghumsudanotu melezi bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri. *Türkiye I. Silaj Kongresi*, 16-19 Eylül, Bursa.
- Jonathan S G, Okorie A N, Garuba E O & Babayemi O J (2012). Bioconversion of sorghum stalk and rice straw into value added ruminant feed using *Pleurotus pulmonarius*. *Nature and Science*, 10(4):10-16.
- Kalkan H & Filya İ (2011). Sellülaz Enziminin Buğday Samanının Besleme Değeri, *in vitro* Sindirimi ve Mikrobiyal Protein Üretimi Üzerine Etkileri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(4): 585-594.
- Karabıyık A (2016). Şeker pancarı baş ve yapraklarının farklı katkı maddeleri ilavesiyle peletlenmesinin kaba yem kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 32, Ordu.
- Karabulut A (2002). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi Ders notları (Üçüncü Baskı), 67, Bursa.
- Karadeniz T, Bostan S Z, Tuncer C & Tarakçıoğlu C (2008). Fındık Yetiştiriciliği. Bilimsel yayınlar Serisi (Yayın no 1),14 , Ordu.
- Karslı M. (2000). Farklı batözlerle öğütmenin kaba yemlerin besin madde içeriği ile yem tüketimi ve sindirilme derecesine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(2): 82-86, Van.
- Kılıç Ü (2005). Ruminant beslemede kullanılan bazı yem hammaddelerinin *in vitro* gaz üretim tekniği kullanılarak bazı fermentasyon ürünlerinin ve enerji içeriklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kılıç Ü & Mohamoud Abdi A (2016). Alternatif Kaba Yem Kaynağı Olarak Şarapçılık Endüstrisi Üzüm Atıklarının *In Vitro* Gerçek Sindirilebilirlikleri ve Nispi Yem Değerlerinin Belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22(6).

- Kutlu H R & Çelik L (2014). Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, 266, Adana.
- Kirchgesner A L, Sclafani A & Nilaver G (1988). Histochemical identification of a PVN-hindbrain feeding pathway. *Physiology & behavior*, 42(6): 529-543.
- Kolver E S & M J de Veth (2002). Prediction of Ruminant pH from Pasture-Based Diets *Journal of dairy science*, 85(5): 1255–1266.
- Kraides M S (2005). Influence of urea treatment and soybean meal (urease) addition on the utilization of wheat straw by sheep. *Asian Australasian Journal Of Animal Sciences*, 18 (7): 957-965.
- Kutlu H R & Çelik L (2014). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi, 266, Adana.
- Kutlu H R (2008). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri Ders Notları, Adana.
- Maheri-Sis N, Abdollahi-Ziveh B, Salamatdoustnobar R, Ahmadzadeh A, Aghajanzadeh-Golshani A & Mohebbizadeh M (2011). Determining Nutritive Value of Soybean Straw for Ruminants Using Nylon Bags Technique. *Pakistan Journal of Nutrition* 10(9): 838-841.
- Mattoni M, Schiavone A, Tarantola M, Ladetto G, De Meneghi D & Kanwe A B (2007). Effect of urea treatment on the nutritive value of local sorghum and millet straw: a comparative study on growing performance of Djallonke rams. *Italian Journal of Animal Science*, 6 (1): 318-320.
- Menke K H & Steingass H (1988). Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and *in vitro* Gas Production Using Rumen Fluid. *Animal Research and Development*, 28:7-55.
- Mohamoud Abdi A (2016). Farklı Samanlarda Lignin Peroksidaz Enzimi Kullanımının Yem Değeri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 41, Samsun.
- Munoz M A, Sanchez J M, Rodriguez –Maroto J M, Morinigo M A & Borrego J J (1994). Evaluation of the use of sepiolite to optimize the methanogenesis from anaerobic domestic sludges in laboratory conditions. *Water Research*, 28(1): 195-200.
- Nguyen M H (2003). Alternatives to spray irrigation of starch waste based distillery effluent. *Journal of Food Engineering*, 60 (4): 367-374.
- Nir İ & Şenköylü N (2000). Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri (Birinci Baskı). Roche, 1-213, Tekirdağ.
- Noha S, Mahmoud M. Abdel D, Angela G M & Montserrat Z (2015). Influence of densification parameters on quality properties of rice straw pellets. *Fuel processing technology*, 138: 56-64.
- Nursoy H, Deniz S, Demirel M & Denek N (2003). The effect of urea and molasses addition into corn harvested at the milk stage on silage quality and digestible nutrient yield. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27(1): 93-99.
- Onorato M & Escibano F (2013). Sepiolite and its uses in the Turkish Poultry Industry: Broilers. Tolsa report, October, Madrid, Spain.

- Önal Aşçı Ö (2016). Importance of Clover (*Trifolium sp.*) Genus for Black Sea Region. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 4(1): 1-4.
- Özay S, Küçükada K & Ceylan S (2011). Fındık Zurufundan Ksiloz Üretimi ve Kinetik Analizi. Erişim adresi: <http://ukmk11.ogu.edu.tr/arsiv/ukmk10/ukmk10pdf/Poster%20Sunumlar%FD/3%20Eyl%FCI%20Poster%20Sunumlar%FD/15-Serap%20Ozay.pdf>
- Özen N & Ocak N (2009). Fındık yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanım olanakları. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 30 Eylül-03 Ekim 2009, Çorlu/Tekirdağ, Türkiye.
- Özenç N (2004). Fındık zurufu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkan K, Erkek R & Akkan S (1987). Karma Yemin Protein Düzeyinin Rumen Fermantasyonuna Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, İzmir.
- Öztürk H (2007). Küresel ısınmada ruminantların rolü. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 78(1): 17-21.
- Parisini P, Partelli G, Sardi L & Escribano F (1999). Protein and energy retentiob in pigs fed diets containing sapiolite Animal Feed Science Technology, 79: 155-162.
- Ramos A J & Hernandez E (1997). Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate addition to feedstuffs. Animal Feed Science and Technology, 65(4): 197-206.
- Rodríguez V, Lopez Gonzalez J D, Muñoz B & Linarejos C (1995). Acid Activation of a Spanish Sepiolite. Physicochemical Charakterizatio, free Silica Content and Surface Area of the Solids obtained, Clay Minerals, 29: 361-367.
- Rohweder D A, Barnes R F & Jorgensen N (1978). Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *Journal of Animal Science*, 47(3): 747-759.
- Rostagno H S, Albino L F T, Donzele J L, Gomes P C, Oliveira R D, Lopes D C & Barreto S D (2005). Tabelas brasileiras para suínos e aves: composição de alimentos e exigências nutricionais. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brazil.
- Sabah E & Çelik M S (1999). Sepiyolit : Özellikleri ve Kullanım Alanları. 3. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, 14-15 Ekim, 132-146, İzmir.
- Sabancı C O, Baytekin H, Balanlı C & Acar Z (2013). Yem Bitkileri Üretiminin Artırılması Olanakları. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/7e77c835af3d2a8_ek.pdf (Erişim tarihi: 25.11.2016).
- Sarı M, Çerçi İ H, Önal A G, Deniz S, Azman M A & Bolat D (2008). Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları (Birinci Baskı). Medipress Matbaacılık ve Yayıncılık Limited Şirketi, 1-509, Malatya.

- Sarıçiçek B Z & Okuyan M R (1991). Üre, Sodyum Hidroksit ve Amonyak ile Muamele Edilmiş Samanın Süt Sığırlarında Süt Verimine ve Bileşimine Etkisi: I. Değişik işlem görmüş samanların yem değeri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1-2): 99-116, Samsun.
- Sarıçiçek B Z & Okuyan M R (1992). Üre, Sodyum Hidroksit ve Amonyak ile Muamele Edilmiş Samanın Süt Sığırlarında Süt Verimine ve Bileşimine Etkisi: II. Değişik işlem görmüş samanların süt verimi ve bileşimine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1): 65-76, Samsun.
- Sarıçiçek B Z (2001). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Küçükbaş ve Büyükbaş Hayvan Besleme Ders Kitabı (37). Samsun.
- Sarwar M, Shahzad M A, Nisa M U, Afzal D, Sharif M & Saddiqi H A (2011). Feeding value of urea molasses-treated wheat straw ensiled with fresh cattle manure for growing crossbred cattle calves. Tropical animal health and production, 43(3): 543-548.
- Sevim Ö (2007). Keçi rasyonlarında farklı düzeylerde meşe yaprağı kullanılmasının sindirilebilirlik ile bazı rumen ve kan parametreleri üzerine etkisi, Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Aydın.
- Schmitz H M (1993). Molasses Residues as a Crude Protein Component. Nutrition Abstracts and Reviews (Series B), 64(3): 1187.
- Sirohi S K & Rai S N (1995). Associative effect of lime plus urea treated of paddy straw on chemical composition and *in vitro* digestibility. The Indian Journal of Animal Sciences, 65(12): 1346-1351.
- Smith O B, Idowu O A, Asaolu V O & Odunlami O (1989). Comparative rumen degradability of forages, browse, crop residues and agricultural by-products. In African Small Ruminant Research and Development: Proceedings of a Conference Held at Bamenda, 18-25 January, Cameroon.
- Sözcü A & Ak İ (2016). Yem Formu ve Partikül Büyüklüğünün Etlik Piliçlerde Sindirim Kanalı Gelişimi, Besin Madde Sindirilebilirliği ve Büyüme Performansı Üzerine Etkile. Journal of Agricultural Faculty, 30(1): 185-191.
- Stanton T L & LeValley S (2006). Feed Composition for Cattle and Sheep. Colorado State University Cooperative Extension, 1.615, USA.
- Şehu A, Yalçın S, Önel A G & Koçak D (1998). Kaba Yemlerin Bazı Özelliklerinden Yararlanarak Kuzularda Kuru Madde Tüketimi ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 22: 475-483.
- Torres T R, do Ludke M, Ludke J V, dos Santos M J B, Lima M R & dos Santos P A (2013). Performance of broilers fed during 21 days on mash or pellet diets containing whole or ground pearl millet grain. Revista Brasileira de Ciência Avícola, 15(4): 371-378.
- Tuah A K & Ørskov E R (1987). The degradation of untreated and treated maize cobs and cocoa pod husks in the rumen. Overcoming Constraints to the Efficient Utilization of Agricultural by-Products as Animal Feed. International Livestock Research Institute, 363-378.

- TÜİK (2015). Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr. (Erişim tarihi: 15.11.2016).
- Uzunoğlu K & Yalçın S (2014). Sepiyolitin Kanatlı Beslemede Kullanımı. Veteriner Tavukçuluk Derneği Mektup, 12(4): 8-16, Ankara.
- Van Dyke N J & Anderson P M (2000). Interpreting a forage analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890.
- Van Soest P V, Robertson J B & Lewis B A (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of dairy science, 74(10): 3583-3597.
- Waller J C (2005). University of Tennessee, feedstuffs reference issue and buyers guide (76). 38, USA.
- White J & Bolsen K K (1989). Influence of plant parts on *in vitro* dry matter disappearance of forage sorghum silages. Kansas State University Cattlemen's Day 89, Report of Progress, 567: 83-89, USA.
- Wiedmeier R D, Arambel M J & Walters J L (1987). Effect of yeast culture and Aspergillus oryzae fermentation extract on ruminal characteristics and nutrient digestibility. Journal of Dairy Science, 70: 2063-2068.
- Yalçın S & Burçak E (2014). Sepiyolit: Özellikleri ve Hayvan Beslemede Kullanılması. Yem Magazin, Aralık, (71): 39-46.
- Yavuz M (2006). Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları Yetiştirici El Kitabı.
- Yaylak E, Konca Y & Görgülü M (2003). Yoğun Yem Formunun Kamakuyruk Erkek Toklularında Besi Performansına Etkisi. Hayvansal Üretim, 44(1).

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Uğur Özcan

Doğum Yeri: : Samsun

Doğum Tarihi : 23.07.1988

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Çarşamba Anadolu Lisesi (2006)

Lisans : Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü (2012)

Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Ana Bilim Dalı (Şubat 2013 – Ocak 2017)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Alaçam Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü / Samsun (2013)

Yayımlar

.....