

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜT İNEĞİ YEMİNDE ANDIZ MELASI KULLANIMININ PELET KALİTESİ VE
ÜRETİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Veteriner Hekim
Gürkan YILDIRIM**

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
YÜKSEKLİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. İsmail BAYRAM**

**Bu Tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu
tarafından 19.SAĞ.BİL.17 proje numarası ile desteklenmiştir.**

Tez No: 2019-052

2019-AFYONKARAHİSAR

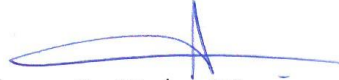
KABUL ve ONAY SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Tezli Yüksek lisans Programı

çerçevesinde yürütülmüş bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 25.11.2019


Prof.Dr. İsmail Bayram
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Jüri Başkanı


Prof.Dr. Fatma Karakaş Oğuz
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Üye


Doç.Dr. İ. Sadi Çetingül
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Tezli Yüksek lisans Programı öğrencisi Gürkan YILDIRIM' ın "Süt İneği Yeminde Andız Melası Kullanımının Pelet Kalitesi Ve Üretim Parametreleri Üzerine Etkisi " başlıklı tezi ---.2019 günü saat --- ' da Lisansüstü Eğitim- Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof. Dr. ESMA KOZAN
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bana bu çalışma boyunca destek veren başta danışman hocam **Prof. Dr. İsmail BAYRAM** olmak üzere Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'ndaki diğer hocalarım **Doç. Dr. İ. Sadi ÇETİNGÜL**, **Dr.Öğ.Üy. Cangir UYARLAR** ve **Doç. Dr. Tuba BÜLBÜL'** e; deney aşamasının yürütülmesinde bana destek veren **Zir.Müh. Muhammet Baş'a**; Manisa Akgüller Yem Fabrikasına, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğretim üyesi Prof.Dr. Sakine Yalçın'a, Araş. Görevlisi Dr. Eyüp Eren GÜLTEPE'ye çalışma boyunca desteğini esirgemeyen tüm aileme; çalışmama katkıda bulunan tüm proje arkadaşlarıma ve meslektaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

1- GİRİŞ.....	1
1.1.Pelet Kalitesinin Etkileyen Faktörler.....	3
1.1.1.Rasyon ve Yem Formülasyonu.....	3
1.1.2.Partikül Boyutu.....	4
1.1.3. Nem İlavesi.....	5
1.1.4. Yağ İlavesi.....	5
1.1.5.Koşullandırma.....	6
1.2.Pelet Kalitesinin Ölçme Yöntemleri.....	6
1.2.1. Kansas Devlet Yöntemi.....	7
1.2.2.Yem İnceliğinin Doğrudan Ölçümü.....	7
1.2.3. Holmen Pelet Cihazı.....	8
1.2.4.Gözlenebilir Test Dayanıklılık Testi.....	8
1.2.5.Tüp Testi.....	8
1.2.6.Pelet Homojenitesi.....	9
1.2.7.Sertlik.....	9
1.3.Pelet Katkıları.....	10
1.3.1.Lignosülfonatlar.....	10
1.3.2.Nişasta.....	11
1.3.3.Melas.....	11
1.4.Pelet Yemlerin Toz Yemlere Göre Avantajları ve Dezavantajları:.....	12
1.4.1.Avantajları.....	12
1.4.2.Dezavantajları:.....	13
1.5.Pelet Kalitesinin Hayvan Performansına Etkisi.....	13
1.6.Andız Melası.....	16
2-GEREÇ VE YÖNTEM.....	17
3-BULGULAR.....	18
4-TARTIŞMA.....	19
5-SONUÇ.....	23
6-ÖZET.....	24

7-SUMMARY.....	25
8-KAYNAKLAR.....	26

TABLolar

Tablo 1. Pelet Kalitesini Etkileyen Faktörler	4
Tablo 2. Grupların Pelet Dayanıklılık İndeks (PDI) Değerleri,%.....	18
Tablo 3. Üretim Aşamalarında Grupların Kuru Madde(KM)Değerleri,%.....	18
Tablo 4. Grupların Bazı Besin Madde Değerleri,%.....	19

RESİMLER

Resim 1. Andız ağacı.....	16
---------------------------	----

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
±	Artı-eksi
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AB	Avrupa Birliği
ADF	Asit Deterjan Fiber
ANN	Yapay nöral ağ
C	Derece
YYO	Yemden Yararlanma Oranı
cm	Santimetre
g	Gram
HK	Ham Kül
HP	Ham Protein
HS	Ham Selüloz
HY	Ham Yağ
kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
Max	Maksimum
N	Azot
NDF	Nötral Deterjan Fiber
mg	Miligram
mm	Milimetre
örn.	Örnek
vb	Ve benzeri
pH	Asidik bazik gösterge
DMI	Kuru Madde Tüketimi
NDF	Nötral Deterjan Fiber
FCM	Tam Yağlı Süt
MUN	Süt Üre Nitrojen
AOC	Bölge Üretim Kapasitesi
M	Karıştırıcı
PP	Pellet Pres
PC	Kondisyoner Sonrası
R	Soğutucu
FCR	Feed Conversion Ratio
TMR	Total Miks Rasyon
PDI	Pellet Dayanıklılık İndeksi
CAA	Canlı Ağırlık Artışı
GMD	Geometric Mean Diameter
HM	Homofermantatif
sn	Saniye
PPLA	Pelet Sonrası Sıvı Yağ Uygulaması
Lb	Deneme Grupları
KSU	Kansas State University
KM	Kuru Madde



1.GİRİŞ

Pelet yemler, toz yemlerin ısı, basınç ve pelet bağlayıcı yardımıyla sıkıştırılması ile elde edilen yem çeşididir. Peletlenmiş yemlerle beslenen kanatlılar, daha çok yem tüketir, daha fazla canlı ağırlık kazanırlar. Peletlenmemiş yemle beslenenlere göre daha iyi yemden yararlanma (FCR) oranı gösterirler. Pelet kalitesini etkileyen, pelet yapma sürecinde birçok kalitatif ve kantitatif faktör vardır. Bunların başlıcaları; yemin bileşimi, partikül büyüklüğü, yemin nem miktarı, şartlandırma süresi ve sıcaklığıdır. Yüksek kaliteli pelet, yağ ilaveleriyle yapılabilir. Hangi faktörlerin peletleme işlemi üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkisi olduğunu belirlemek ve pelet yemin fiziksel kalitesini iyileştirmek için yeni stratejiler bulmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Yemlerden yeterli miktarda NDF sağlamak için formüle edilmiş tam yem (TMR) pelet rasyonu, en azından kısa bir süre için rumen sağlığı ve büyüme üzerinde belirgin olumsuz etkiler olmadan gelişen ruminantlara verilebilir. Büyüyen düveler için bu besleme stratejisini önermeden önce daha uzun bir büyüme periyodu boyunca daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Anonim A).

Pelet yemleme sistemi aslında ezme yemlerin bir modifikasyonudur. Sert ve sıkıştırılmış pelet veya taneye makinenin mekanik olarak bastırılması işleminden oluşur. Pelet yemlerle besleme avantajlıdır. Çünkü çok az miktarda yem atığı bulunurken, dezavantaj olarak bunların diğer yemlere göre neredeyse % 10 daha pahalı olmasıdır. Pelet yemle besleme işi, kanatlılarda büyük öneme sahiptir. Peletleme işlemi, gerekli sıcaklık, basınç ve nem varlığında bileşenlerin mekanik olarak yoğuşma sağlamasıyla gerçekleşir. Pelet yemle besleme sonucunda, kanatlılarda yem tüketiminin artması ve daha iyi yemden yararlanma oranları sağlanması nedeniyle büyük bir öneme sahiptir (Rajini ve ark.1998). Rajini ve ark.(1998), yaptığı araştırmada broyler tavukları pelet yemle beslediğinde daha iyi FCR (yemden yararlanma oranı) elde etmiştir. Broyler piliçlerde gelişmiş bir yem tüketimi ve besin maddesi sindirilebilirliği vardır (Dozier, 2001; Meinerz ve ark. 2001; Zelenka, 2003;Corzo ve ark.

2011) Broylerlerde yem yeme işlemi haricinde dinlenme süreleri artar, bu da daha az enerji tüketimine neden olur ve üretim çıktısı için net enerjinin daha fazla olmasına sebep olarak enerji korur (McKinney ve Teeter 2004). Bu nedenle, pelet yemleri kümes hayvanları tarafından tüketildiğinde, pelet bütünlüğü korunursa, optimum performans elde edilir. Pelet kalitesi, peletin taşıma işlemi sırasında parçalara ayrılmadan parçalanma ve aşınmaya dayanma kabiliyeti olarak bilinir (Amerah ve ark. 2007). Öte yandan, pelet dayanıklılık endeksi (PDI), pelet kalitesini belirlemek için kullanılan en önemli parametreler arasındadır. Depolama, nakliye ve çiftliklere sevk işlemi sırasında, peletler sürtünme, aşınma ve basınç kuvvetlerine maruz kalır. Bu işlemde düşük kaliteli peletler parçalanır (Lowe, 2005). İnce partiküllerin geometrik ortalama çapı (GMD), ezme yemlerine benzer veya daha düşüktür. Hayvanların performansını olumsuz yönde etkileyerek beslenme dengesini etkiler (McKinney ve Teeter, 2004). McKinney ve Teeter (2004), pelet yem:toz yem karışımlarını %100, %80, %60, %40, %20 oranlarında içeren yemlerle broylerlerde yaptıkları çalışmada, % 100 oranında pelet yemle beslenen broylerlerde CAA ve FCR iyileşirken, negatif sonuçlar % 100 oranında toz yemle beslenenlerde elde edilmiştir. Pelet kalitesini etkileyen faktörler; yemin bileşimi, yem partikül büyüklüğü, nem içeriği, şartlandırma süresi ve sıcaklığı, pelet kalıbının sıkıştırma oranı ile pelet pres rulosu arasındaki boşluklar olduğu bildirilmektedir (Matulaitis ve ark. 2010). Yemlerdeki parçacık büyüklüğünün azalması, kuru madde tüketimini iyileştirmenin bir yolu olarak kabul edilir. Hayvanlarda performans parametrelerinin belirlenmesinde iki veya daha fazla yem uzunluğu arasındaki farkı gösteren birçok çalışma vardır (Yang ve Beauchemin 2006; Yang ve Beauchemin 2009; Kammes ve Allen 2012). Partikül büyüklüğü, yem alım süresini ve tükürük sekresyonunu etkileyerek ruminal pH'yi etkiler. Partikül büyüklüğü ayrıca rumen fermantasyonunu, rumende kalma süresini ve selüloz sindiriminin derecesini de etkileyebilir (Kaske ve ark. 1992; Teimouri Yansari ve ark. 2004 ; Kammes ve Allen 2012).

1.1 Pelet Kalitesini Etkileyen Faktörler

Peletleme işlemi birçok faktörden etkilenir. İyi pelet kalitesi, peletlerin, paketlenme ve taşıma gibi mekanik işlemlerle çok fazla ezilme veya ezilme olmadan tüketicilere nasıl ulaştırılabileceğinin bir göstergesidir. Özellikle, pelet yeme aşırı yağ eklenmesi, pelet direncini olumsuz yönde etkiler. Pelet yeminin ezilmesi hem yem israfına hem de hayvanlarda düşük performansa neden olur. Pelet kalitesi iki fiziksel parametre ile ölçülür: bunlar pelet sertlik indeksi (pelet dayanıklılık indeksi, PDI) ve pelet sertliğidir (Dozier,2001). Yalçın ve ark. (2018), mikser %1 oranında sepiyolit eklendiğinde, enerji tüketiminin azaldığını ve pelet dayanıklılık indeksinin arttığını rapor etmişlerdir. Küçükersan ve ark. (2016), süt ineği yemine kaya minerallerinden biri olan mikronize klinoptilolit ilavesinin, pelet yeminde nem ve pelet dayanıklılığını kontrol grubuna göre arttırdığını gözlemlemişlerdir.

1.1.1 Rasyon veya Yem Formülasyonu

Pelet dayanıklılığı, formülasyonun manipüle edilmesiyle (hammaddeler ve yem katkı maddeleri) geliştirilebilir. Hammaddeler “bağlanma özelliklerine” ve formülasyondaki oranlarına bağlı olarak pelet kalitesini etkiler. Ne yazık ki, mısır- soya bazlı rasyonlar kaliteli pelet yem için en ideal rasyonlar değildir. Buğday tanesi veya buğday yan ürünlerinin rasyona ilavesi, mısır veya mısır yan ürünlerine kıyasla buğdayın yüksek protein (gluten) ve hemiselüloz içeriği nedeniyle PDI'yi artırabilir. Ayrıca son araştırmalar proteinin pelet kalitesi üzerinde nişasta kadar olumlu etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Yüksek miktarda nişasta ihtiva eden buğday gibi yem maddeleri genellikle kaliteli pelet yapımına katkıda bulunur. Yağsız süt tozu ve tapiyoka gibi yem maddeleri de pelet kalitesi üzerinde olumlu bir etkileri vardır (Anonim G,2017). Pelet kalitesini etkileyen faktörler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Pelet Kalitesini Etkileyen Faktörler (Anonim G, 2017)

Şartlandırma,%20
Matris Seçimi,%15
Rasyon formülasyonu,%40
Soğutma ve kurutma,%5
Partikül büyüklüğü,%20

1.1.2 Partikül Boyutu

Partikül boyutu, pelet kalitesi üzerinde en az etkiye neden olan faktördür. Partikül boyutunu küçültmek, hacmine göre partikül yüzey alanını arttırmakta, böylelikle partiküller arasındaki temas alanlarının sayısını arttırmaktadır. Sonuç olarak, interatomik yapışma kuvvetleri (van der Waals kuvvetleri, hidrojen bağı) ve ayrıca pelet katı-sıvı fazları arasındaki kılcallık ve ısı ve nemin besleme partikülünün merkezine girmesi arasındaki kılcallık artar (Dozier, 2001; Fahrenholz, 2012; Muramatsu ve ark. 2015). Mısır ve soya fasulyesi küspesinin broiler pelet yemi yapımı için optimal GMD'nin (Geometric Mean Diameter) 650-700 µm arasında olması gerektiğini, GMD değeri 1.000-1.500 µm olan büyük partiküllerin peletleri kırabileceği bildirilmiştir (Franke ve Rey, 2005;Acedo-Rico, 2010). Öte yandan, düşük partikül boyutlarındaki geniş yüzey alanı ısı ve nemi desteklemektedir (Lowe, 2005). Fahrenholz (2012), iki farklı partikül boyutunda (298 µm veya 462 µm) mısır ile yapılan pelet yemlerinde herhangi bir PDI farklılığı bulunmadığını bildirmiştir. Bununla birlikte Wondra ve ark. (1995), partikül boyutlarının 1000µm'den 400 µm' ye düşürüldüğünde PDI değerinin %78,8'den % 86,4'e yükseldiğini rapor etmiştir. Bu nedenle, partikül boyutundaki önemli derecedeki azalma pelet kalitesini etkileyebilir.

1.1.3 Nem ilavesi

Koşullandırma sırasında mikserde suyun eklenmesi, pelet partiküllerinin bağlanmasına yardımcı olur. Bu bağlanma kabiliyeti, su adhezyon kuvveti özelliklerine ve yüzey gerilimine dayanmaktadır (Froetschner, 2006). Moritz ve ark. (2002), ısı işleminin (koşullandırma-peletleme) 927 g/kg veya 853 g/kg kuru madde (KM) içeren yemler üzerindeki etkilerini incelemişler, denemedeki yemlerden % 56,5 ve % 82,2 PDI elde etmişler, sonuç olarak yüksek nem oranına sahip yemlerin pelet kalitesi üzerinde belirli seviyede yararlı etkilerinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Başka bir çalışmada (Moritz ve ark. 2003), karıştırıcıya üç farklı oranda (0, 25 ve 50 g/kg) ilave edilen su seviyelerinin, ardından 82,2 °C'de 10 sn koşullandırma yapılmış, üç farklı su ilave edilen pelet yemlerin PDI değerleri sırasıyla % 75,6, % 76,9 ve % 79,6, oranında tespit edilmiştir. Buchanan (2008) ise, her kg yem için 20 g ve 40 g su eklendikten sonra yapılan pelet yemlerin kalitesinin olumlu yönde etkilerinin olduğunu bildirmiştir. Abdollahi ve ark. (2012), 60 °C'de şartlandırılmış pelet yeme 24 g/kg nem ilavesinin PDI'yi % 56,5'ten % 67,2'ye çıkardığını rapor etmişlerdir.

1.1.4 Yağ İlavesi

Şartlandırmadan önce yağ eklenmesi, yem partiküllerinin kısmen enkapsüle olmasına neden olur ve buhar girişini engeller. (Lowe, 2005 ; Fahrenholz, 2012). Leaver (2008), yüksek kaliteli sağlam peletlerin yapılması için, pelet yeme katılan yağ miktarının 5-10 g / kg yem düzeyinde olması gerektiğini bildirmiştir. Moritz ve ark. (2002), piliç yemlerine iki farklı seviyede yağ ilavesinin (30 g / kg ve 65 g / kg), PDI'ni % 81.6-62.1'den düşürdüğünü rapor etmişlerdir. Fairfield, (2003), mikserde her kg yem için 20 g'dan fazla yağ eklendiğinde PDI'yi düşürdüğünü bildirmiştir. Briggs ve ark. (1999) ayrıca yeme 29g/kg'dan 75 g / kg'a kadar artan düzeyde yağ ilavesi yapıldığında PDI'nin % 88.8-57.2'ye kadar azaldığını bildirmişlerdir. Pelet sonrası sıvı yağ uygulaması (PPLA), bütünlüğün ve sağlamlığın korunması için pelet yapımı sırasında yağ ilavesine alternatif bir yöntemdir. Schramm ve ark. (2015), mikserde (10, 15, 20, 25, 30 ve 35 g / kg) oranlarında ve pelet sonrası ise PPLA

yöntemiyle (0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 35 g/kg) oranlarında yağ ilaveleri yapmışlardır. 25 g/kg yağ ilavesi yapılan pelet yem grubunun PDI'sinin % 86.2'dan %97'ye arttığı, ayrıca ideal PDI seviyesinin peletten sonra eklenen 23.3 g/kg düzeyindeki grup ile karıştırıcı sırasında 11.7 g/kg yağ ilave edilen grupta elde edildiği bildirilmiştir.

1.1.5 Koşullandırma

Koşullandırma işlemi, yemin fiziksel kalitesini artırmak için önemlidir. Koşullandırma işlemi sırasında buhar, nişastanın yapısını bozar, jelatinleşmeye yol açar. Nişastanın jelatinleşmesi proteinlerin plastik benzeri yapılarla birleşerek, yem partikülleri arasındaki bağlanmayı sağlar (Behnke, 1981; Muramatsu ve ark. 2015). Abdollahi ve ark. (2012), koşullandırma sıcaklığının mısır veya sorgum bazlı pelet yemlerinin pelet kalitesi üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, sıcaklık 75 °C'den, 90 °C'ye arttığında PDI'nın da arttığını gözlemlemişlerdir. Briggs ve ark. (1999), koşullandırma süresini 5 saniyeden 15 saniyeye arttırılmasının PDI'yı % 4.5 oranında arttırdığını rapor etmişlerdir. Skoch ve ark. (1981), nem ilavesinin pelet kalitesini arttırdığını belirtmektedirler. Yüksek basınca ve sıcaklığa kısa bir süre maruz kalmak, pelet yemin biyoyararlanımında iyileşmeye yol açar (Fancher ve ark. 1996). Lundblad ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada, mısır bazlı yemlerin pelet kalitesi üzerindeki etkisini, 82 °C'de 30 saniye süreyle uygulanan ısı işleminin aynı koşullarda 121 °C'de uygulandığında PDI değerinin % 81.8'den % 92.3'e kadar iyileştiğini bulmuşlardır.

1.2 Pelet Kalitesini Ölçme Yöntemleri

Pelet kalitesi ekonomik olarak önemlidir; konu şansa bırakılmamalıdır. Yem üzerindeki tozlaşma ve parçalanmalar, taşıma sırasında peletler üzerinde mekanik etki ile oluşturulur. Bu duruma neden olan darbe, sıkıştırma ve kayma gibi mekanik kuvvetler olarak sınıflandırılabilir. Darbe kuvvetleri, peletin yüzeyini ve peletin içindeki herhangi bir doğal

bölünme düzlemini paramparça eder. Sıkıştırma kuvvetleri, peleti ezer; kayma kuvvetleri, kenarların ve peletin yüzeyinin aşınmasına neden olur. Bu kuvvetlerin birleşik etkilerini ölçen test yöntemlerinin hangisi olması gerektiği konusunda uzmanlar arasında ortak bir nokta bulunmamaktadır (Yasothai,2018).

1.2.1 Kansas Devlet Yöntemi

Pelet yemde kalitenin belirlenmesinde kova asansörü, hazne ve vidalı konveyörden oluşan bir model kullanarak ilk defa Kansas Eyalet Üniversitesi (KSU)'nde (Pfost, 1962) pelet dayanıklılık yöntemi adı altında bir metot geliştirilmiştir. Bu modelde, 50 lb pelet 10 dakika boyunca işleme maruz bırakılmıştır. Testin sonunda, peletlerin yemdeki toz kısımları uzaklaştırılmış ve peletlerin yüzdesi Pelet Dayanıklılık İndeksi (PDI) olarak hesaplanmıştır. Bu test, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında mutlak bir PDI ölçümü olarak kabul edildi. Bu testin yuvarlama kutusuyla korelasyonu mükemmel düzeyde bulunmuştur. Aynı zamanda bu yöntem Amerikan Ziraat Mühendisleri Birliği tarafından standart bir yöntem olarak resmen kabul edildi. Bu yöntemde çok az eksiklik vardır.Yöntem esas olarak mısır/soya bazlı peletler kullanılarak geliştirilmiştir. Yüksek dayanımlı süt yemi peletlerini değerlendirmek için kullanıldığında ($PDI > 96$) standart test, kalite seviyelerini ayırt edecek kadar aşındırıcı değildir. Bunu düzeltmek için basit bir seçenek, odalara iki adet 3/4 "altıgen çelik somun eklenmiştir. Bunlar, peletlere çarptıkça ilave basınç kuvveti sağlar (Thomas ve Van Der Poel,1996).

1.2.2 Yem İnceliğinin Doğrudan Ölçümü

Soğutucudan, depodan veya nakliye sırasında alınan numunelerin prob yardımıyla ölçülmesi uygun değildir. Yem hareket ettikçe ince parçalar ayrıştırılmaktadır. Tek bir örnek alınırsa sonuç tamamen yanıltıcı olabilir ve çok daha fazlası alındığında bir ortalama ve standart sapma hesaplamak mümkün olabilir. Bu durumda aynı pozisyondan toplamaya azami özen

gösterilmeli ve fazla miktardaki peletlerin toplama kabından yuvarlanmasına izin verilmemelidir (Thomas,1998).

1.2.3 Holmen Pelet Test Cihazı

Pelet kalitesini test etmek için kullanılan Holmen Tester yöntemi, İngiltere'de geliştirilmiştir. Kaliteyi kontrol etmek için hız ve kolaylık sağlar. Bu yöntemde peletler en az 30 saniye ve en fazla 2 dakikaya kadar bir hava taşıyıcı sistemde dolaştırılır. Peletler, mekanik taşınma yerine pnömatik olanı taklit eden bu yöntemde hem darbeye hem de kaymaya maruz kalır. Bu test yöntemi de, en az KSU Test yöntemi kadar, pelet kalitesini ölçmede mükemmel bir yöntemdir (Thomas,1998).

1.2.4 Gözlenebilir Test Dayanıklılık Testi

Bu yöntem KSU metodunun bir varyasyonudur. Bu yöntem yalnızca bazı şirketler tarafından kullanılır ve müşteri görsel olarak görebildiği için basit bir yöntemdir (Thomas,1998).

1.2.5 Tüp Testi

Tüp testi, diğer yöntemlere kıyasla basit ve ev tipi bir pelet test cihazı olacak şekilde diğer yöntemlere göre etkili ve avantajlıdır. Bu, 50-100 cm uzunluğunda bir uçtan uca döndürülen bir boru uzunluğundan ibarettir ve peletler dikey pozisyona ulaştığında borunun uzunluğunu aşağıya düşürür. Numune büyüklüğü 100 g pelettir. Peletlerin bozulmasını arttırmak için çelik somunlar eklenir ve test süresi yaklaşık 5-20 dakikadır. Sıkıştırma ve darbe aynı zamanda peletler ve çelik somunlar borunun ucuna çarptığında da meydana gelecektir. Uzun borular daha fazla çap ve yavaş devir hızı gerektirir. Bu yöntem etkili bir testtir ancak endüstriyel düzeyde kullanılamaz (Thomas,1998).

1.2.6 Pelet Homojenitesi

Pelet boyutunun (uzunluk ve çap) değişkenliği sadece yemin görünümünü değil aynı zamanda dayanıklılığı veya tktimi de etkileyerek kalitenin belirlenmesine yardımcı olur. Bir peletin uzunluğu, bir kalıbın delik boyutunun iki ila üç katı arasında değişir. Örneğin, 3/16 ”(18,75 cm) apında bir pelet uzunluğu yaklaşık olarak 1/2”(0,5 cm) olacaktır. Bir peletin enine kesitinin şekli değişebilir, çoğu yuvarlak veya kare olabilir. Pelet uzunluğu, kaliteyi izlemek için basit bir yoldur. Numuneler aynı örneklem noktasında toplandığında, daha uzun peletler daha fazla dayanıklılık ve daha az küçük parçacık gösterir. Çoklu rneklem noktalarında toplandığında pelet uzunluğu, taşıma sistemindeki imha noktalarını gösterebilir. Pelet uzunluğunun hesaplanması önemli bir seçenek değil fakat gram başına pelet sayısını hesaplamak için ne kadar olduğu önemlidir. Bu metotta 10-20 g taranmış pelet numunesi yeterlidir (AnonimC,2019).

1.2.7 Sertlik

Sertlik (veya basınç veya ezilme direnci), bir peletin çatlamadan veya kırılmadan önce dayanabileceği maksimum ezilme yükünü belirtir. Çekme mukavemeti, yığınlardaki tüm temas noktalarındaki parçacıklar arasındaki yapışma kuvvetleriyle ilgilidir. Basınç dayanımı testi, silolarda depolanırken alttaki peletler üzerindeki st peletlerin ağırlığına ve peletlerin vidalı bir konveyörde ezilmesini veya basınç gerginliğini simüle eder. Bu durum, pelet değirmeni tarafından üretilir üretilmez peletlerin kalitesinin hızlı bir şekilde ölçülmesini sağlar ve peletleme işleminde ürün kalitesini iyileştirmek için ayarlamalar yapılmasına yardımcı olur (Garcia-Maraver ve Carpio,2015).

Yem peletlerinin sertliği, görünüş ve üretim özelliğini doğrudan etkiler. Bu nedenle yem pelet sertliğinin kontrol edilmesi, yem üreticileri için çok önemlidir. Sertliği etkileyen faktörler temel olarak yem bileşenleri öğütme işlemi, yem bileşenleri karışırma, su ekleme ve buhar

modülasyon işlemi, kütleme teknolojisi gibi faktörlerdir. Pelet sertliği hayvanların yem seçimi için önemli bir kriterdir. KSU pilot test sonuçları ve Stoke'nin sertlik testi arasındaki korelasyon, yuvarlanan teneke ile olduğu kadar iyi değildir (0,784 ve 0,949). Bunun nedeni, Stoke testinin yalnızca sıkıştırmayı ölçmesi ve model taşıma sistemindeki yıkımın esas olarak kayma ve ikincil olarak çarpma sonucu ortaya çıkması nedeniyle darbe ve kaymayı önemsememesi olabilir. Stoke testindeki asıl sorun örneklem büyüklüğüdür, operatör test edilecek peletleri tek tek seçmelidir. Açıkça zayıf bir peletin reddedilmesi normaldir ve böyle yaparak, sonuç yanlı olur. Buna karşılık, yuvarlama yönteminde, hem iyi hem de kötü kalitede pelet içeren 500 g'lık bir numune kullanır. Sıcaklığın kaliteyi etkilediğine inanılmaktadır, ancak sertlik sonuçları rastgele görünmektedir. Başka bir denemede sertliğin dayanıklılık ile negatif bir korelasyonu bulunmaktaydı. Bu nadirdir, ancak oluşabilir. Peletleme çalışması sırasında melasın değişken seviyelerde eklendiği ortaya çıktı. Melas ilavesi peleti yumuşak ve yapışkan hale getirebilir; peleti bükme bile mümkün olabilir. Yumuşak peletler çok dayanıklı olabilir ve bu da sertlik testlerinin uygun olmayan bir ölçüm kalitesi yöntemi olmasını sağlar (Anonim F,2019).

1.3 Pelet katkıları

1.3.1 Lignosülfonatlar

Lignosülfonatlar veya sülfonlanmış ligninler, suda çözünür olan biyoaktif bileşiklerdir. Bunlar odunların sülfite hamur işleminden sonra elde edilen yan ürünlerdir. Bunlar, pelette en etkili, ve yaygın olarak kullanılan bağlayıcı maddeler olarak kabul edilir. Bu bileşikler genellikle pelet yemlere % 1-3 oranında ilave edilmektedir (Lebo ve ark. 2001; Tumuluru ve ark. 2010).

1.3.2 Nişasta

Nişasta, glikozidik bağlarla birbirine bağlanmış çok sayıda glikoz ünitesinden oluşan kompleks karbonhidratlardır. Patateste, buğdayda, mısırdaki, pirinçte bol miktarda bulunur.

Nişastanın şekli ve granül yapısı genel olarak dağılmasından dolayı peleti etkiler. Bağlayıcı maddeler sadece daha iyi yağlama ve etkili bir yapıştırma sağlamak için eklenir ve böylece pelet kırılmaz (St hl ve ark. 2012).

1.3.3 Melas

Sıvı yemler süt endüstrisinde hayvansal enerji sağlamak, yemlerin lezzetini ve sindirilebilirliğini arttırmak ve hayvanların yem seşme davranışlarını azaltmak için kullanılır. Öğütülmüş yemler partikül boyutu daha küçük olduğu   in besinler toz kıvamındadır, bu nedenle sıvı maddelerin eklenmesi dokusunu iyileştirir ve sıvı yemi hayvanlar   in daha   ekici kılar. Sıvı yemlerin dahil edilmesi, yemin lezzetini artıran iyi bir koku ve yem tadı verir. (Broderick and Radloff, 2004). Melas, şeker kamışı veya şeker pancarının şekere rafine edilmesinden sonra elde edilen yapışkan ve bağlayıcı bir üründür. Kıvamı, şeker miktarına, ekstraksiyon yöntemine ve bitkinin yaşına göre değişir. Süt ineklerinin beslenmesi   in önemlidir,    nk  ruminal büyüme, mikrobiyal gelişme ve aktiviteyi geliştirir (Hackmann ve Firkins, 2015). Melas, pelet haline getirilmiş yemin kalitesini arttırmak   in kullanılır ve ince partiküllü yemin tozlanmasını azaltır. Melas, yüksek şeker seviyesinden dolayı yemin lezzetini arttırır. Melas, genellikle bu nedenlerden dolayı açık besi hayvanların beslenmesine dahil edilir. Melas, ayrıca üre gibi maddeler   in bir taşıyıcı görevi görür ve besleme bloklarında bağlayıcı bir madde olarak kullanılır. Tropikal ve alt tropikal ülkelerde, otlatma genellikle düşük kalitededir ve melasta kolayca mayalanabilir enerji kaynağı olarak rasyonlara eklenebilir (McDonald ve ark. 2011). Broderick ve Radloff (2004), %3 sıvı melas içeren bir yemle beslenme sonucunda, laktasyondaki ineklerde kuru madde alımını(DMI) iyileştirdiğini,% 4 oranında kurutulmuş pekmezle beslenmenin etkisinin olmadığını bildirmiştir. Gruplarda süt verimi farklı rasyonlardan etkilenmemiş ve ortalama 32,9 kg/gün olarak tespit edilmiştir. Melasın süt ineklerinin süt verimi üzerine etkisi tutarsızdır (Martel ve ark. 2011). Martel ve ark. (2011), yeme katılan melasın (süt ineği yeminin %5'ine kadar),

laktasyondaki ineklerin kuru madde tüketimi üzerinde bir etkisinin bulunmadığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, rasyon melasının (süt ineği yeminin %8'ine kadar) %60'ında yonca samanı ile beslenen süt ineklerin kuru madde tüketimi (DMI) üzerinde bir etkisi bulunmadığını belirtmişlerdir. Rasyon melasının (süt ineği yeminin %5'ine kadar) süt verimini ve süt proteinini düşürdüğü bildirilmiştir. KM'nin %8'ine kadar yonca silajı temelli süt ineği yemlerinde melas ilavesinin süt ineklerinde süt verimi ve protein emilimi üzerinde hiçbir etkiye sahip olmadığı rapor edilmiştir (Broderick ve Radloff, 2004). Pelet kalitesi, sertlik ve dayanıklılık gibi bileşenlerden etkilenebilir (Thomas, ve ark., 1998; Cavalcanti ve Behnke, 2005). Bağlayıcı bileşenlerin melas şeklinde kullanılması, yüksek lif içeriğinin iyi kalitede peletlerin işlenmesini etkileyebilmesi nedeniyle dayanıklı pelet yapmaktadır (Morales ve ark.,1989; Quigley, 2001). Karbonhidratlar, süt ineklerinin beslenmesinde kuru maddenin neredeyse %70'ini oluşturur. Sindirim oranını, fermantasyon oranını büyük ölçüde etkiler ve sonuç olarak hayvanların besin maddesi tüketimi ve değerlendirilebilirliğini etkiler (Allen, 1996).

1.4 Pelet Yemlerin Toz Yemlere Göre Avantajları ve Dezavantajları:

1.4.1 Avantajları:

- 1)Tozlanma daha azdır.
- 2)Yemden kaynaklanan atıklar daha azdır.
- 3) Toz yemlere göre daha geniş depolama alanı sağlar.
- 4)Yemleme sırasında hayvanların yem seçimini engeller.
- 5)Yemlerin içindeki olası zararlı mikroorganizmalar bertaraf edilir.
- 6)Pelet yem yapımı sırasında uygulanan uygun ısı işlem ile mısır, soya gibi bazı yemlerden yararlanabilirlik artar.

7) Yeme sıvı ilavesi,homojen bir şekilde yapılabilir (Anonim D, 2019; Anonim E, 2019).

1.4.2 Dezavantajları:

- 1) Hayvanlar tarafından daha kısa sürede tüketilerek yeme süresini kısaltır.
- 2) Tüketilen selüloz miktarını azaltır.
- 3) Toz yeme göre pelet yem hazırlanma aşamaları nedeniyle yem maliyetini artırır.
- 4) Pelet yem içerisine hile karıştırılabilir, düşük kaliteli yemler pelet yem içine karıştırılabilir.
- 5) Pelet yapımı sırasında ısıнын ayarlanamaması nedeniyle yüksek ısı uygulandığında özellikle lizin gibi amino asitlerle bazı vitaminlerin tahrip olabilir.
- 6) Aç gözlü ruminantlarda fazla yem tüketimi sebebiyle sindirim sistemi rahatsızlıkları görülebilir (Anonim A, 2019; Anonim B,2019).

1.5 Pelet Kalitesinin Hayvan Performansına Etkisi

Reddy (1962), toz yem, pelet yem ve pelet kırığının büyüme üzerine etkilerini karşılaştırmış ve en fazla büyümede kayıp, pelet kırığı yemle beslenenlerde gözlenmiştir. Metabolik enerji seviyesi peletlemeden etkilenmemiş ancak yemin % 30 daha fazla kalorisinin olmasına yol açmıştır. Jensen (1962), toz yemle beslenen civcivlerin 12 saatlik yemleme zamanının % 14,3'ünü, pelet yemle beslenenlerde ise sadece %4,7'sini harcadığını bildirmektedir. Rinehart (1981) ise, toz, pelet ve pelet kırığı yemle beslenen piliçlerde yemden yararlanma oranlarının sırasıyla 2,70, 2,54 ve 2,28 olduğunu rapor etmişlerdir. Jones (1985), Kuzey Carolina'da 36 ticari kanatlı çiftliğini ziyaret etmiş ve bu çiftlikleri üretkenlik olarak "iyi", "orta" veya "kötü" olarak derecelendirmiştir. "İyi" ve "orta" çiftlikler için yemden yararlanma oranları sırasıyla 2,11 ve 2,17 idi. Zatarı (1990), peletlenmiş yemlerin% 25 ila% 75 oranında incelikten oluştuğunda, daha ince yemleri yerken daha az zaman harcadıklarını, istirahatte iken daha

fazla zaman harcadığını gözlemlemiştir. Aynı araştırmacı, CAA ve YYO değerlerinin daha ince yemi tüketenlerde daha yüksek bulunduğunu tespit etmiştir. Genel olarak kaliteli peletlerin broylerin beslenmesini, büyümesini ve genel sağlık durumunu iyileştirdiği kabul edilir. Kertz, (1981)'in süt sığırlarında yaptığı araştırmada, farklı yem formlarının tüketim açısından karşılaştırması yapılmıştır. Araştırmada ineklerin diğer yem türlerine kıyasla peletlenmiş yemi hızla tükettiğini gözlemlediler. Yem yeme zamanı sınırlı olduğunda, yeme hızı süt üretimi üzerindeki etkiyi sınırlar. Corzo ve ark. (2011), broyler piliçlerde yaptıkları çalışmada, farklı gruplara verilen yemler %32 ve %64 oranında pelet yem içerirken kontrol grubu toz yemle beslenmiştir. Kırkiki günlük çalışma sonunda pelet yem verilen gruplarda CAA, yem tüketimi kontrol grubuna göre daha yüksek çıkarken, yemden yararlanma oranı iyileşmiş, abdominal yağ oranı azalmış ve mortalite üzerine herhangi bir etkisi bulunmamıştır. Pelet yem aynı zamanda birim karkas, göğüs eti ve but eti üretimi için maliyetleri düşürmüştür. Broyler piliçlerde yapılan başka bir çalışmada, tavuklara toz yem ve pelet kırığından oluşan iki farklı yem, ince, orta ve kalın formunda olmak üzere üç partikül boyutunda verilmiş, sonuç olarak pelet kırığı verilen grupta CAA ve yem tüketiminin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yemden yararlanma oranı pelet kırığı grubunda iyileşirken, ileum uzunluğu toz yemle beslenen grupta daha fazla bulunmuştur (Lv ve ark. 2015). Broiler başlangıç yemine %1 sepiyolit eklenmesinin, peletleme süresini %10,60 azalttığı ve pelet dayanıklılık indeksini önemli ölçüde arttırdığı rapor edilmiştir (Durna ve ark., 2016). Yemin işlenmesi, ruminantlarda yemin bozulma oranını ve yemin geçiş hızını etkiler. (Van der Poel ve ark. 1995). Peletleme işlemi, bilinen en eski yem işleme yollarından biridir. Peletleme işlemi , nişastanın ruminal bozulmaya karşı direncini yaklaşık %15 oranında azaltır (Tamminga ve Goelema, 1995). Patton ve ark. (1937), Peletlenmiş kanatlı yemlerinin toz yemlere göre besleyiciliğinin daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Peletlenmiş yemler ile beslenen domuzlar ve kümes hayvanlarında toz yemle beslenenlere göre daha iyi yemden yararlanma

oranları elde edilmiştir (Vanschoubroek *ve ark.*, 1971; Pond ve Maner, 1984;Calet, 1965; Quemere *ve ark.*, 1988; Moran, 1989). Broderick ve Radloff (2004) şekerlerin yemdeki yüzdesinin yükseldiğinde kuru madde (DMI) alımının %2,6'dan %7,2'ye arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, rasyonda şeker konsantrasyonunun kuru madde bazında %4.9'a yükseltildiği ineklerde kuru madde tüketiminde artışı rapor etmişlerdir.

Kertz (1981), Süt hayvanları için çeşitli yem türlerini, yani pelet yemler, iri taneli yemler ve küspeleri karşılaştırmışlar ve ineklerin diğer tüm yem türlerine kıyasla peletleri daha etkin ve hızlı bir şekilde tükettiğini bulmuşlardır. Peletleme işlemi birçok faktörden etkilenir. Pelet kalitesi, yemlerin, paketleme ve taşıma gibi mekanik işlemlerle çok fazla ezilme olmadan tüketicilere nasıl erişilebileceğinin bir göstergesidir. Özellikle, pelet yemlere fazla miktarda yağ eklenmesi, pelet direncini olumsuz yönde etkiler. Pelet yeminin ezilmesi hem yem israfına hem de hayvanlarda düşük performansa neden olur.

Broderick ve Radloff (2004) Süt inekleri için rasyonlarda farklı miktarlarda melas (0, 40, 80 veya 120 g/kg KM rasyon) eklendiğinde, KM, OM, NDF ve ADF'nin sindirilebilirlik değerlerinin doğrusal olarak arttığını bulmuşlardır. Bununla birlikte, son kısımda ve soğutucu fazında kuru madde (KM) değerleri istatistiksel olarak önemlidir. Kuru veya sıvı halde bulunan melas, süt ineklerinin beslenmesi için hızlı bir şekilde fermente edilmiş şekerlerin pratik bir kaynağıdır. Önceki çalışmalar, ilave kuru veya sıvı pekmezin yağa göre düzeltilmiş süt (FCM), süt yağı konsantrasyonu, ruminal NH₃-N, MUN ve lif sindirimi üzerindeki olumlu etkilerini göstermiştir. Araştırmacılar, yonca ve mısır silajları ile formüle edilmiş rasyonlarda optimum%2,4 sıvı veya kurutulmuş melas ilavesi önerirler. Bununla birlikte, daha yüksek seviyelerde melas beslemenin inek performansını düşürdüğü rapor edilmiştir (Broderick ve Radloff, 2004).

1.6 Andız Melası



Resim 1. Andız ağacı (Anonim H,2019)

Andız Melası (*Juniperus drupacea*), Doğu Akdeniz bölgesinde yetişen bir ağaç olup, Cupressaceae familyasına ve Juniperoidae alt ailesine aittir. Coğrafi olarak, Yunanistan'ın Mora'daki güney kısımlarında, Anadolu'nun güney kısımlarında, Suriye ve Lübnan dağlarında yetişir. Türkiye'de çoğunlukta olarak Toros ve Amanos dağlarında yetişir. Antalya, Karaman, Konya, Mersin, Adana, Hatay, Osmaniye ve Kahramanmaraş'taki kayalık ve kireçlik arazilerde yetişir. (Vidaković, 1991; Adams, 2014; Sobierajska ve ark. 2016). Akdeniz Bölgesinde bulunan Suriyeli ardıç = Andız (*Juniperus drupacea* L.), Cupressaceae familyasına ait çok yıllık bir bitkidir (Baytop, 1994) ve mavi-siyah renkteki meyveleri vardır. Etli bir yapıya sahip olan ve her iki yılda bir olgunlaşan bu meyveler, keçiboynuzu, üzüm ve yaban mersini gibi meyveli melas üretiminde kullanılır. Özellikle Toros dağlarında bolca bulunan ve bölge halkı tarafından toplanan meyve miktarı son zamanlarda artmış ve toplanan meyveler işlenmektedir (Baytop,1994)

Andız melası, fruktoz ve glikozun yanı sıra potasyum, kalsiyum, fosfor ve magnezyumun yanında çeşitli mineral maddeler ve organik asit içeriği de dahil olmak üzere besleyici maddelerden dolayı çok besleyici bir üründür (Akıncı ve ark. 2004). İçerdiği şekerlerin çoğunluğu monosakaritlerden oluştuğu için kolayca sindirilebilir. Yılın her mevsiminde bazı ürünlerin tüketilmesi için üretilen pekmez, tüketim alışkanlıklarının değişmesi nedeniyle daha az tüketilebilir olsa da, geçmişte geliştirilen analiz teknikleri sonucunda iyi bir besin kaynağı olduğu anlaşılmaktadır (Batu, 1993).

Özdemir ve ark. (2004), andız pekmezinin besin madde değerlerini KM %72,91, HP % 0,72, HK %3,79, pH 5,31 ve asitlik değerini %0,97 olarak tespit etmişlerdir. İzgi,(2011), ise andız pekmezinin besin maddesi değerlerini sırasıyla; pH 5.20, ham kül:%3.05, asitlik: 0,75, toplam şeker:%47,78, invert şeker: %39,7, sakkaroz:%7,91 olarak tespit etmiştir.

Yüksek kaliteli pelet yemleri, ruminant beslemede yemlerin seçimi ve yem israfının önlenmesi için önemlidir. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı süt ineği konsantre yemlerine %1 düzeyinde katılan andız melasının pelet kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

2.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırmada, andız melasının süt inekleri konsantre yemlerinde pelet kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada, kontrol ve deneme grubu olarak ticari bir yem fabrikasında 12 ton yem (6 parti) üretilmiştir. İki grup; bir kontrol, diğeri deney grubu olarak düzenlenmiştir. Deney grubuna andız melası % 1 oranında top dres eklenmiştir. Pelet yem üretiminde, 5 mm'lik delik çapına ve 65 mm'lik duvar kalınlığına sahip olan disk kullanılmıştır. Fabrikada, kontrol ve deneme gruplarının pelet yem yapımı sırasında buhar sıcaklığı elektrik ve pelet üretim zamanı parametreleri için standart süt ineği pelet yem yapımı için geçerli olan değerler kullanılmıştır. Kontrol grubunda buhar basıncı:38°C, elektrik akımı:340 Amper, 12 ton yemin geçiş süresi 85 dakikadır. Andız melaslı grupta ise buhar

basıncı:36°C, elektrik akımı:335 Amper,12 ton yemin geçiş süresi 74 dakikadır. Tüm fazlardan, yani karıştırıcı, şartlandırıcı, pres ve soğutucu akışkan çıkışından örnekler alınmış ve daha sonra her numunede dört kez kuru madde analizi yapılmıştır. Pelet dayanıklılık indeksi (PDI) Pfost(Kansas Devlet Yöntemi) aleti ile ölçülmüştür. Pfost cihazı aynı anda 4 numuneyi test etme özelliğine sahiptir. İçindeki civatalar yardımıyla yemdeki pelet dayanıklılığını ölçme işlevi görür.

AOAC prosedürlerine göre ham yağ, ham selüloz, ham kül, ham protein ve ayrıca kuru madde analizleri yapılmıştır (AOAC,1984). İstatistik metot olarak bağımsız t testi kullanıldı. İstatistik analizlerinde SPSS software programı kullanıldı(SPSS,inc.2001).

3.BULGULAR

Tablo 2, pelet dayanıklılık indeksini göstermektedir. Bu tabloda, deney grubundaki sonuçların kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p > 0,05$) tespit edilmiştir.

Tablo 2. Grupların Pelet Dayanıklılık İndeks (PDI) Değerleri,%

Grup	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Kontrol	12	97,45± 0,04
Andız Melaslı	12	95,56± 0,22
t		31,133
Önemlilik		ÖD

ÖD: Önemli değil

Tablo 3, peletleme işlemi sırasında KM değeri ile ilgili ayrıntıları vermektedir. Burada, karıştırıcı (M) ve pellet pres (PP) fazında, KM değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını görebiliriz ($p > 0,05$). Bununla birlikte, kondüsyener sonrası (PC) ve soğutucu (R) fazında, KM değerleri istatistik olarak önemlidir ($p < 0,05$).

Tablo 3. Üretim Aşamalarında Grupların Kuru Madde (KM) Değerleri, %

Grup	Mikser	Kondisyoner (Şartlandırma) Sonrası	Pelet Press Sonrası	Soğutucu Sonrası
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Kontrol	89,31±0,08	88,58±0,21 ^a	89,56±0,08	89,70±0,17 ^b
Andız Melaslı	88,76±0,07	88,11±0,05 ^b	90,11±0,07	89,76±0,06 ^a
t	4,625	2,082	-5,285	-0,314
Önemlilik	ÖD	*	ÖD	*

a,b: Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir, * : (P<0,05)

ÖD: Önemli değil

Tablo 4, farklı gruplar arasındaki besin değeri ile ilgilidir. Burada ham kül (HK) değerinin gruplar arasında istatistiksel olarak farklı olduğunu (p< 0,05), buna karşın ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve ham protein (HP) değerlerinin gruplar arasında farklı olmadığını (p >0,05) görebiliriz.

Tablo 4. Grupların Bazı Besin Madde Değerleri, %

Grup	Ham Yağ	Ham Selüloz	Ham Kül	Ham Protein
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Kontrol	3,53±0,04	8,34±0,07	10,32±0,14 ^a	19,02± 0.01
Andız Melaslı	3,62±0,02	8,43±0,10	10,00±0,05 ^b	19,22± 0.01
t	-2,104	-0,719	2,002	-8,163
Önemlilik	ÖD	ÖD	*	ÖD

a,b: Aynı sırada farklı harf taşıyan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir, * : (P<0,05)

ÖD: Önemli değil

4.TARTIŞMA

Andız pekmezi, fruktoz ve glikozun yanı sıra potasyum, kalsiyum, fosfor ve magnezyum ile birlikte çeşitli mineral maddeler ve organik asit içeriği de dahil olmak üzere besleyici maddelerden dolayı çok faydalı bir üründür (Akıncı ve ark, 2004). Sunulan çalışmada, andız

melası kullanımının pelet kalitesi ve üretim parameterleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Konu ile ilgili de yapılan diğer çalışmalar göz önünde bulundurularak pelet kalitesi değerlendirmesi yapılmıştır. Bu amaçla, andız melası, içerdği zengin temel ve etkin besin maddeleri nedeniyle hayvan yemlerindeki doğal minerallerin ve temel besin maddelerinin kaybını önlemek ve aynı zamanda melas gibi yapıştırıcı özelliği nedeniyle pelet yemin yapımında önerilebilir. Sunulan çalışmada, pellet yapımında %1 oranında yapıştırıcı olarak kullanılan andız melasının, andız melası katılmayan kontrol grubuyla kıyaslandığında pelet dayanıklılık indeksi (PDI) değerinin kontrol grubuna göre istatistik olarak farklı olmadığı tespit edilmiştir. Yapıştırıcı ve enerji verici özelliklerinden yararlanmak amacıyla %5 ve %10 düzeyinde şeker pancarı melası katılarak yapılan bir araştırmada, buzağı başlangıç pelet yemi akabinde yapılan yemleme çalışmasıyla performans verileri değerlendirilmiştir. Çalışmada melasın iki farklı düzeyde yeme ilavesi, kontrol grubuna göre pelet sertlik düzeyini en yüksek düzeyde %10 melas içeren olmak üzere istatistik olarak artırırken, pelet dayanıklılık indeksi değeri açısından %5 grubuyla, kontrol grubu değerleri aynı iken, % 10 melas katılan grubun değeri diğerlerine göre istatistik olarak anlamlı ve yüksek bulunmuş, %10 melas düzeyinin yemin PDI düzeyini artırdığı bildirilmiştir (Mukodiningsih ve ark. 2010). Başka bir çalışmada (Mišljenović ve ark.2016), %1,5 ve %3 düzeyinde şeker pancarı melası ilavelerinin buğday samanı pelet yeminde dayanıklılık indeksini etkilemediği ortaya konulmuştur. Dunmire ve ark.(2018), domuz pelet yemlerinde %9.4 oranında şeker kamışı melasının pelet dayanıklılık indeks değeri artırdığını rapor etmişlerdir. Pelet yem yapımında yapıştırıcı olarak soya yağı ve Ca sabunu kullanıldığında pelet dayanıklılığının arttığı bildirilmektedir (Abadi ve ark.2019). Pelet dayanıklılığı pelet yemin kalitesinin belirlenmesinde kullanılan fiziksel kalite parametrelerinden biridir. Dayanıklılığın belirlenmesinde kullanılan cihazlar, standart koşullar altında belirli bir miktar pelet üzerinde test yapılmasıyla ölçülebilir. Peletlenmiş yemlerde nakliye sırasında ufalanma, parçalanma ve aşınma olumsuzluklarıyla karşı karşıya kalabilir.

Bu tür olumsuzlukları engellemek için pelet yemlerin taşıma ve hayvanların tüketimine sunulması sırasında belirli bir düzeyde direnç sahip olmaları gerekir. Peletler yırtılmaya ve parçalanmaya karşı duyarlıdır. Peletler, yapımı sırasında kalıbı terk ettikten sonra kesildikleri yerlerdeki yırtma hareketlerine karşı hassastır. Bu durum daha ileri seviyelere duyarlı yeni yüzeyler oluşturabilir. Soğutmanın uygun nitelikte yapılmaması, bu hassasiyetin daha da kötüleşmesine neden olabilir. Düzgün bir şekilde soğutulmayan pelet yemler, soğutulmuş dış tabaka ile (hala) ılık merkez arasındaki pelette meydana gelen gerilimler nedeniyle daha düşük bir dayanıklılığa sahip olabilir (Thomas,1998).

Sunulan çalışmada, Pelet yem üretim aşamalarında gruplardan alınan numunelerde yapılan KM analizlerinde, mikser ve pelet pres aşamalarında gruplar arasında istatistik olarak anlamlı bir farklılık görülmezken, kondüsyener (şartlandırma) sonrasında andız melası ilavesi ile deneme grubunun nem düzeyi artarken ($P<0,05$), soğutucu sonrasında ise tam tersine olarak nem miktarında anlamlı düzeyde azalma ($P<0,05$) görülmüştür. Yani pelet yapımı sırasında yeme andız melası ilavesi mikserde nem miktarını artırırken, soğutucu sonrasında nem miktarının azalmasına yol açmıştır. Yalçın ve ark.(2016)'nın benzer nitelikte, süt ineği pelet yemlerine %1 ve %1,5 düzeylerinde sepiyolit kattıkları çalışmalarında, %1 düzeyindeki sepiyolit ilavesi pelet yem üretim safhalarında yemin nem miktarını kontrol grubuyla kıyaslandığında değiştirmezken, şartlandırma sonrasında % 1,5 düzeyinde sepiyolit katılan grubun nem düzeyinin kontrol grubu ve %1 sepiyolit katılan gruba göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç çalışmamızda elde edilen sonuca benzememektedir. Başka bir çalışmada ise, değişik nitelikte yağ katkılarıyla farklı miktarda su ve yapıştırıcı ilaveleriyle oluşturulan pelet yemlerin nem düzeylerinin mikserde ve soğutucu sonrasında istatistik olarak anlamlı bir şekilde arttığı rapor edilmiştir (Cheah ve ark. 2017). Konuyla benzer nitelikli olarak Jezerska ve ark. (2014)'da nişasta ve odun talaşı ilavesiyle yaptıkları pelet yemlerin sertlik, dayanıklılık ve nem oranının düşük olması gibi parametreler yönünden katkı

yapılmayan yemlere göre daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Yalçın ve ark. (2018) yaptıkları başka bir çalışmada pelet yem yapımında %1 sepiyolit ve %1 su ilave edildiğinde pelet yemin nem düzeyinde kontrol grubuna göre nem düzeyinin arttığı buna karşın PDI değerinin de arttığı rapor edilmiştir.

Sunulan çalışmada, kontrol ve andız melası katılan grubun pelet yemlerinde yapılan karşılaştırmalı besin maddesi analizlerinde, ham yağ, ham selüloz ve ham protein değerleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Buna karşın andız melası katılan grubun ham kül değeri kontrol grubuyla kıyaslandığında daha az bulunmuştur ($P<0,05$). Andız melasının %3-3,5 düzeyinde ham kül içermesi ve kontrol yeminden farklı olarak ilaveten %1 düzeyinde andız melasının deneme grubu yemine katılmasıyla %0,3 düzeyinde kontrol yeminden daha az ham kül içermesi açıklanamamıştır. Konuyla ilgili olarak Yalçın ve ark. (2016)'nın süt ineği ve besi sığırı yemlerine sepiyolit ilavesiyle pelet yem kalitesi ve dayanıklılığı üzerine yaptıkları çalışmalarında yemlerin sepiyolit ilavesiyle ham protein değerinin arttığı buna bağlı olarak pelet dayanıklılığının da arttığını rapor etmişlerdir. Sunulan çalışmada ham protein değerinde istatistik olarak olmasa da rakamsal olarak kontrol grubuna göre bir azalma ile birlikte tam tersi bir durum söz konusudur. Çalışmamızda andız melası pelet dayanıklılık indeksi değerini yaklaşık olarak %2 düzeyinde azaltmıştır. Bu durum andız melası katkısıyla elde edilen pelet yemin, pelet yemler için belirlenen standartların üzerinde bir PDI sonucunu gösterdiğinden dolayı önemsiz kalmasına yol açmıştır. Aydemir(2017)'in yaptığı çalışmada, kenevir saplarıyla, fındık zurufu ve çeltik kavuzları farklı oranlarda karıştırılarak pelet yem yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, karışıma giren hammaddelerden çeltik kavuzunun ham kül değeri yüksek olduğundan dolayı (%16.15), kenevir sapıyla karışımın ham kül değerini (%5.87-%12.71) artırırken, yine karışıma giren fındık zurufu (%7.03) ve kenevir saplarının (%1.02) ham kül değerleri daha düşük olduğundan dolayı kenevir sapı+ fındık zurufu karışımlarının ham kül değerleri daha

düşük düzeyde (%3-5.4) kalmıştır. Bu sonuçlar çalışmamızdaki andız melasının pelet yemdeki ham kül değerini azaltmasıyla tersine bir durum ortaya çıkarmış, diğer çalışmalarla çelişen bir sonuç oluşturmuştur. Başka bir çalışmada ise yeme pelet bağlayıcı olarak melas % 2.45, lignobond % 0.30 ve aquaküp % 0.50 oranlarında katılmış ve sonuç olarak pelet dayanıklılık indeksinin her üç grupta istatistik olarak aynı olduğu ortaya konmuştur (Gürbüz ve ark.2003).

5.SONUÇ

Pelet yem yapımında enerji verici ve yapıştırıcı özellikleri nedeniyle, şeker pancarından elde edilen melasa alternatif olarak andız melasının kullanılabilirliğini sorgulamak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, Suriye ardıç (Andız) melasının, %1 düzeyinde süt ineği pelet yemlerine ilave edildiğinde peletin kalitesini azaltmadığı tespit edilmiştir. Andız melası ilavesiyle en son aşama olan soğutucu aşamasından sonra pelet yemin kuru madde düzeyinin andız melası katılmayan grubunkine oranla bir miktar arttığı gözlenmiştir. İlave olarak besin maddelerinden ham kül düzeyinde anlamlı düzeyde bir azalma söz konusu iken, ham protein seviyesinde rakamsal olarak artırıcı bir etki göstermiştir. Andız melası, pelet yemlerde yem kalitesini düşürmeden sıvı formda eklenebilir. Bu çalışmanın Türkiye’de yapılmış olması andız melası tanıtımını artıracak ve andız melası ile ilgili araştırmaları artıracak düşünülmektedir. Melasın sanayide farklı kimyasal formlarda kullanılmasından dolayı oluşabilecek yetersizlikler göz önünde bulundurularak andız melasının alternatif olarak kullanılması avantaj sağlamaktadır. Andız kozalaklarının hammadde olarak fazla olması sanayide profesyonel olarak andız melası üretilerek arz açığını kapatacağı düşünülmektedir. İleri aşamalarda hayvan verimine ve immun sistem üzerine etkileri konusunda ayrıntılı çalışmalar yapılarak andız melasının faydaları daha açık bir şekilde ortaya konulabilir. Sonuç olarak özellikle yem sektöründe dışa bağımlılığın yüksek olduğu bir ortamda andız melasının alternatif bir pelet ve yem katkısı potansiyeline sahip olabileceği kanaatine varılmıştır.

6. ÖZET

Süt İneği Yeminde Andız Melası Kullanımının Pelet Kalitesi ve Üretim Parametreleri Üzerine Etkisi

Bu araştırmada süt ineği konsantre pelet yem üretiminde andız melası kullanımının bazı üretim parametreleri ve pelet kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede ticari bir yem fabrikasında kontrol ve deneme grupları için 12 ton yem (6 parti halinde) üretilmiştir. Her bir parti 2 ton yem içermektedir. Çalışmada bir kontrol ve bir deneme grubu olmak üzere iki grup düzenlenmiştir. Deneme grubuna %1 andız melası mikserde yemin üzerine top dres olarak ilave edilmiştir. Araştırmada kontrol grubu yemine andız pekmezi ilavesi yapılmamıştır. Fabrikada pelet yem üretiminde delik çapı 5 mm, et kalınlığı 65 mm olan disk kullanılmıştır. Fabrikada kontrol ve deneme grubu pelet yemleri üretimi süresince buhar sıcaklığı, elektrik akımı ve pelet üretim süresi kayıt edilmiştir. Mikserden, kondisyoner sonrasında, presden sonra ve soğutucu çıkışından üçer numune alınmış ve tüm numunelerde kuru madde analizleri dörder kez yapılmıştır. Pelet dayanıklılık indeksi (PDI) Pfost(Kansas Devlet Yöntemi) aleti ile ölçülmüştür. Araştırmada pelet dayanıklılık indeksi kontrol ve deneme grubunda sırasıyla, 97,44 ve 95,55 olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ($p>0,05$). Pelet yapım aşamaları sırasında, mikserden (M), kondisyoner sonrasında (KS), pelet pres sonrasında (PP) ve soğutucu (S) çıkışında alınan numunelerde yapılan KM analizlerinde kontrol grubunda ve deneme grubunda sırasıyla M: % 88,30 ve 88,76, KS: % 88,57 ve 88,11, PP: % 89,55 ve 90,11, S: % 89,70 ve 89,75 değerleri elde edilmiştir. Kondisyoner sonrası ve soğutucu çıkışında bulunan farklı sonuçlar istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Kontrol ve deneme grubu yemlerinde yapılan besin madde analizlerine göre sırasıyla, Ham Yağ (HY); % 3,53 ve 3,62 ($p<0,05$), Ham selüloz (HS); % 8,33 ve 8,43 ve Ham kül (HK): % 10,31 ve 10,00 ($p<0,05$) değerleri bulunmuştur. Sonuç olarak, andız melasının süt ineği pelet yemlerine % 1 düzeyinde ilave edildiğinde pelet kalitesini düşürmediği gibi, KM düzeyi daha yüksek pelet yem yapımını sağladığı tesbit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Andız melası, süt yemi, pelet kalitesi

7.SUMMARY

Effects of Usage Juniper Molasses (*Juniperus drupacea*) on Dairy Cattle Pellet Feed Quality

This study was carried out to determine the effect of the uses of Syrian Juniper molasses on pellet quality characteristics of dairy cow feed production. In the study, 12 tons of feed (6 batches) were produced for the control and experimental groups in a commercial feed factory. Each batch contains 2 tonnes of feed. Two groups were arranged as one control and one experimental group. 1% juniper was added to the experimental group as top-dress on the feed. In pellet feed production, the disc having a hole diameter of 5 mm and a wall thickness of 65 mm were used. Three samples were taken from the mixer, after the conditioner, after the press and from the refrigerant outlet and dry matter analyzes were carried out four times in all samples. The pellet endurance index (PEI) was measured with the Pfast instrument. Pellet endurance index was found as 97,44 and 95,55 in the control and experimental groups, respectively. The difference between the groups was not statistically significant ($p > 0,05$). During making stages, samples were taken from mixer (M), post conditioner (PC), after pellet press (PP) and from the refrigerant outlet (R). dry matter (DM) analyzes were performed in the samples. The values obtained in the control and trial group were M: 88,30 and 88,76, PC: 88,57 and 88,11%, PP: 89,55% and 90,11%, R: 89,70% and 89,75%, respectively. The results found to be different between the groups in terms of post-conditioner and refrigerant outlet were statistically significant ($p < 0,05$). According to the nutrient analysis performed in control and experimental group feeds, Crude Fat (CF); 3,53% and 3,62 ($p < 0,05$), Crude cellulose (CS); 8,33% and 8,43 and Crude ash (CA): 10,31% and 10,00% ($p < 0,05$) respectively, were found. As a result it was found that Syrian juniper molasses did not decrease the pellet quality when added to the pellet feeds of the milch cows at the level of 1% moreover provided higher dry matter pellet feed.

Key words:Juniper, dairy cattle, pellet feed, quality

8.KAYNAKLAR

Abadi, M.H.M.G., Moravej,H., Shivazad,M., Torshizi,M.A.K., Kim,W.K. (2019). Effect of different types and levels of fat addition and pellet binders on physical pellet quality of broiler feeds. *Poultry Science* 98:4745–4754.

Abdollahi, M.R, Ravindran, V., Wester, T.J., Ravindran, G., Thomas, D.V. (2012). Effect of improved pellet quality from the addition of a pellet binder and/or moisture to a wheat-based diet conditioned at two different temperatures on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of starch and nitrogen in broilers. *Anim. Feed Sci. Technol.* [Internet]. Elsevier B.V.; 2012;175(3–4): 150–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.05.001>

Acedo-Rico, J., Méndez, J., and Santomá, G. (2010). “Feed Manufacturing.” In *The Nutrition of the Rabbit*, edited by De Blas, C., and Wiseman, J. Wallingford, Oxford: CAB Publishing, 200-21.

Akıncı, İ., Özdemir, F., Topuz, A., Kabas, O., Canakçı, M. (2004). Some physical and nutritional properties of *Juniperus drupacea* fruits. *J. Food Engineer.* 65, 325-332.

Allen, M. S. (1996). Physical constraints on voluntary intake of forage by ruminants. *J. Anim. Sci.* 74: 3063_3075.

Amerah, A.M., Ravindran, V., Lentle, R.G., Thomas, D.G. (2007). Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry. *Worlds. Poult. Sci. J.* 2007;63(3): 439–55.

Anonim A. (2019). Erişim: <https://www.allaboutfeed.net/Nutrition/Research/2012/2/The-better-the-pellet-the-better-the-performance-AAF012746W/>

Anonim B. (2019). Erişim: <https://horses.extension.org/2019/07/what-are-the-advantages-and-disadvantages-of-pelleted-feeds-for-horses/>

Anonim C. (2019). The pelleting process. Erişim: [https:// www. cpm. net/ downloads/ Animal % 20 Feed % 20Pelleting.pdf](https://www.cpm.net/downloads/Animal%20Feed%20Pelleting.pdf)

Anonim D. (2019). The advantages of pelleting. Erişim: <https://www.lameccanica.it/en/news/press-review/advantages-pelleting>

Anonim E. (2019). What are the advantages and disadvantages of pelleted feeds for horses? Erişim: <https://horses.extension.org/what-are-the-advantages-and-disadvantages-of-pelleted-feeds-for-horses/>

Anonim F. (2019). Factors affecting the hardness of feed pellets. Erişim: [https:// www. allaboutfeed.net/Equipment/Articles/2013/10/Factors-affecting-the-hardness-of-feed-pellets-1398084W/](https://www.allaboutfeed.net/Equipment/Articles/2013/10/Factors-affecting-the-hardness-of-feed-pellets-1398084W/)

Anonim G. (2017). Impact of feed raw materials on pellet quality. Erişim: <http://benisonmedia.com/impact-of-feed-raw-materials-on-pellet-quality/>

Anonim H. (2019). Andız ağacı. Erişim: <http://altinotu.blogspot.com/2017/04/andz-agac.html>

Association of Official Analytical Chemists. (1984). Official methods of Analysis 14th Edn., AOAC, Washington,DC.

Aydemir,T (2017). Farklı Tarımsal Artıklar Kullanılarak Hazırlanan Karışım Peletlerinde Kenevir Sapı Kullanımının Pelet Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

Batu, A. (1993). Kuru Uzun ve pekmezinin İnsan Sağlığı ve Beslenmesi Açısından Önemi. Gıda 18(5) 303-307.

Baytop, T. (1994). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları No:578, Ankara.

Behnke, K.C. (1981). Pellet mill performance as affected by mineral source. Feedstuffs

32(12):34-36.

Briggs, J.L., Maier, D.E., Watkins, B.A., Behnke, K.C. (1999). Effect of ingredients and processing parameters on pellet quality. *Poult. Sci.* 1999;78(10): 1464–71.

Broderick, G.A., Radloff, W.J. (2004). Effect of molasses supplementation on the production of lactating dairy cows fed diets based on alfalfa and corn silage. *J. Dairy Sci.* 87:2997– 3009.

Buchanan, N.P.(2008). Diet Formulation and Manufacturing Technique Interactions Affect Pellet Quality and Broiler Growth. PHD Thesis. Davis College of Agriculture, Forestry, and Consumer Sciences at West Virginia University, Morgantown, West Virginia, USA.

Calet, C. (1965). The relative value of pellets versus mash and grain in poultry nutrition. *World. Poult.* 21: 23 – 52.

Cavalcanti, W.B., Behnke, K.C. (2005). Effect of composition of feed model systems on pellet quality: a mixture experimental approach II. *Cereal Chem.* 82, 462-467.

Cheah, Y.S., Loh, T.C., Akit, H., Kimkool, S. (2017). Effect of Synthetic Emulsifier and Natural Biosurfactant on Feed Process and Quality of Pelletized Feed in Broiler Diet. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* [online]. 2017, vol.19, n.spe, pp.23-34. ISSN 1516-635X. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0228>.

Corzo, A., Mejia, L., Loar, I.E. (2011). Effect of pellet quality on various broiler production parameters. *J. Appl. Poult. Res.* 2011;20(1): 68–74.

Dozier, W.A. (2001). “Cost Effective Pellet Quality for Meat Birds.” *Feed Management* 52 (2): 1-3.

Dunmire, K.M. Wickersham, T.A., Frenzel, L.L., Sprayberry, S.R., Joiner, L.C., Hernandez, L.P., Cassens¹, A.M., Dominguez, B., Paulk, C.B. (2018). Effects of Adding Liquid Lactose or Molasses to Pelleted Swine Diets on Pellet Quality and Pig Performance. American Society of Animal Science. Scientific Session& Business Meeting.

Durna, Ö., Onbaşlar, İ., Yalçın, S., Escribano, F. (2016). Broyler yeminde sepiyolit kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi. 1st International Animal Nutrition Congress. September 28th – October 1st 2016, Spice Hotel and spa, Antalya Turkey (Poster).

Fahrenheit A. (2012). Evaluating factors affecting pellet durability and energy consumption in a pilot feed mill and comparing methods for evaluating pellet durability. 2012; i-92. Available from: Fahrenheit2012

Fairfield, D.A. (2003). “Pelleting for Profit Part 1.” Feed and Feeding Digest, National Grain and Feed Association Part 1, No. 6. Accessed August 2015. [http://nmfeed.com/Files/Posts/Portal1/4\(30\).pdf](http://nmfeed.com/Files/Posts/Portal1/4(30).pdf).

Fancher, B.I., Rollins, D., Trimbee, B. (1996). Feed processing using the annular gap expander and its impact on poultry performance. J. Appl. Poult. Res. 5(4): 386–94.

Froetschner, J. (2006). “Conditioning Controls Quality of Pellet.” *Feed Tech.* 10 (6): 12-5.

Garcia-Maraver,A., Carpio,M. (2015). Factors Affecting Pellet Quality. Chapter 2.WIT Transactions on State of the Art in Science and Engineering, Vol 85, © 2015 WIT Press

Gürbüz,Y., Yazgan,O., Kamalak,A. (2003). Karma Yemlerdeki Farklı Pelet Bağlayıcıların Pelet Kalitesine Etkileri. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 6(1).160-167.

Hackmann, T.J., Firkins, J.L. (2015): Maximizing efficiency of rumen microbial protein production. *Frontiers in Microbiology* 6, 1-16. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00465>

Jezerska, L., Zajonc,O., Rozbroj,J., Vyletělek,J., Zegzulka,J. (2014). Research on Effect of Spruce Sawdust with Added Starch on Flowability and Pelletization of the Material 2014 International Conference on Agricultural and Biosystem Engineering IERI Procedia 8, 154 – 163.

Jensen, L.S., Merrill, L.H., Reddy, C.V., McGinnis, J. (1962). Observations on Eating Patterns and Rte of Food Passage of Birds Fed Pelleted and Unpelleted Diets. Poultry Sci. 41:1414-1419.

Jones, F. (1985). Does feeder management make a broiler grow good? Break Through, North Carolina State University, Vol. 9, No. 2.

Kammes, K.L., Allen, M.S. (2012). Nutrient demand interacts with grass particle length to affect digestion responses and chewing activity in dairy cows. J. Dairy Sci. [Internet]. Elsevier; 95(2): 807–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-4588>.

Kaske, M., Hatiboglu, S., Engelhardt, W.V. (1992). The influence of density and size of particles on rumination and passage from the reticulo-rumen of sheep. Br. J. Nutr. 67(2): 235–44.

Kertz, A.F., Darcy, B.K., Prewitt, L.R. (1981). Eating rate of lactating cows fed four physical forms of the same grain ration. J. Dairy Sci 64:2388-2391.

Küçükersan, S., Yalçın, S., Saçaklı, P., Güntürkün, O.B., Gebeş, E.S., Dilber, F., Pirpanahi M. (2016). Süt ineği karma yeminde mikronize klinoptilolit kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi. 1st International Animal Nutrition Congress. September 28th – October 1st 2016. Spice Hotel and Spa. Antalya-Turkey (Poster).

Leaver, R.H. (2008). “The Pelleting Process.” Accessed August 2015. <http://www.andritzsproutbauer.com/pdf/The-Pelleting-Process-v2008.pdf>.

Lebo, S.E., Gargulak, J.D., McNally, T.J. (2001). Lignin 1. Encycl. Chem. Technol.(15): 1–32.

Ly, M., Yan, L., Wang, Z., An, S., Wu, M., Ly, Z. (2015). Effects of feed form and feed particle size on growth performance, carcass characteristics and digestive tract development of broilers. Anim Nutr. 2015 Sep; 1(3): 252–256.

Lowe R. (2005). Judging pellet stability as part of pellet quality. *Feed Technology*. 15-19.

Lundblad, K.K., Hancock, J.D., Behnke, K.C., Prestløkken, E., McKinney, L.J., Sørensen, M. (2009). The effect of adding water into the mixer on pelleting efficiency and pellet quality in diets for finishing pigs without and with use of an expander. *Anim. Feed Sci. Technol.* 150(3–4): 295–302.

Martel, C.A., Titgemeyer, E.C., Mamedova, L.K., Bradford, B.J. (2011). Dietary molasses increases ruminal pH and enhances ruminal biohydrogenation during milk fat depression. *J. Dairy Sci.* 94:3995–4004.

Matulaitis, R., Bliznikas, S., Uchockis, V., Sad, N. (2010). Effect on die channel press way length on physical quality of pelleted cattle feed. *Food Feed Res.* 37(1): 1–6.

McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A., Wilkinson, R.G. (2011). *Animal Nutrition* (7th ed.). Pearson Education Limited, Harlow, England.

McKinney, L.J., Teeter, R.G. (2004). Predicting effective caloric value of nonnutritive factors: I. Pellet quality and II. Prediction of consequential formulation dead zones. *Poult. Sci.* 83(7): 1165–74.

Meinerz, C., Ribeiro, A.M.L., Penz, Jr, A.M., Kessler, A.M. (2001). Níveis de Energia e Peletização no Desempenho e Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte com Oferta Alimentar Equalizada. *Rev. Bras. Zootec.* 30(6 suppl): 2026–32.

Mišljenović, N., Čolović, R., Vukmirović, D., Brlek, T., Bringas, C.B. (2016). The effects of sugar beet molasses on wheat straw pelleting and pellet quality. A comparative study of pelleting by using a single pellet press and a pilot-scale pellet press *Fuel Processing Technology* 144, 220–229.

Morales, J.L., Van Horn, H.H., Moore, J.E. (1989). Dietary interaction of cane molasses with source of roughage: Intake and lactation effects. *J. Dairy Sci.* 72:2331–2338.

Moran, E.T. (1989). Effect of pellet-quality on the performance of meat birds. In: W. Haresign, D.J.A. Cole (Editors), Recent advances in animal nutrition. Butterworths London pp. 87-108.

Moritz, J.S., Cramer, K.R., Wilson, K.J., Beyer, R.S. (2003). Feed Manufacture and Feeding of Rations with Graded Levels of Added Moisture Formulated to Different Energy Densities. J. Appl. Poult. Res. 12(3): 371–81.

Moritz, J.S., Wilson, K.J., Cramer, K.R., Beyer, R.S., McKinney, L.J., Mo, X. (2002). Effect of formulation density, moisture, and surfactant on feed manufacturing, pellet quality, and broiler performance. J. Appl. Poult. Res. 11(2): 155–63.

Mukodiningsih, S., Budhi, S.P.S., Agus, A., Haryadi, Ohh,S.J. (2010). Effect of Molasses Addition Level to the Mixture of Calf Starter and Corn Fodder on Pellet Quality, Rumen Development and Performance of Holstein-Friesian Calves in Indonesia Journal of Animal Science and Technology 52(3) 229~236.

Muramatsu ,K., Massuquetto, A., Dahlke,F., Maiorka,A. (2015). Factors that Affect Pellet Quality: A Review. Journal of Agricultural Science and Technology A 5 (2015) 717-722 doi: 10.17265/2161-6256/2015.09.002

Özdemir, F., Nas, S., Topuz, A. (1997). Traditional Turkish Food Made from Fruit. Fruit Processing, 9, 360-363.

Patton, J.W., Buskirk, H.H., Rauls, L.A. (1937). A study of the relative merits of pellets and mash poultry feeds. Vet. Med., 32: 423 - 427.

Pfost, H. (1962). A standard method for measuring pellet durability. Feed Production School Proceedings, KSU.

Pond W.G., Maner, J.G. (1984). Swine Production and Nutrition Animal Science, Textbook series AVI Publ. Co., Inc., Westport, Connecticut, USA. 646 pp.

Quemere P., Castaing, J., Chastanet, J.P., Grosjean, F., Latimier, P., Saulnier, J., Willequet, F. (1988). Influence of the physical form of the feed on the performance of bacon pigs. *Journ. Rech. Porcine France* 20: 351 -360.

Quigley, J.D. (2001). Palatability of calf starter. Calf Note #47. Available from URL: <http://www.calfnotes.com>.

Rajini, R.A., Kumararaj, R., Narahari, D., Ravindran, R., Sundaresan, K., (1998). Influence of season, form of feed, dietary energy, age and sex on carcass traits of broilers. *Ind. J. Poult. Sci.* 33:346-348.

Rinehart, K. (1981). The effect of pelleting on feed value. *Poultry Digest*, 31-33, June.

Schramm, V. G., Natel, J. C. C., Panisson, J. C., Silva, R. S. A., Santos, R. O. F., and Maiorka, A. (2015). "Post-Pellet Oil Levels on Diet Physical Quality." In *Proceedings of the Latin American Trade Fair for the Poultry and Swine Industry*.

Skoch, E.R., Behnke, K.C., Deyoe, C.W., Binder, S.F. (1981). The effect of steam-conditioning rate on the pelleting process. *Anim. Feed Sci. Technol.*;6(1): 83–90.

Sobierajska,K., Boratyńska,K., Jasińska, A., Dering,M., Ok,T., Douaihy, B.,Magda Dagher-Kharrat,B., Romo,A., Boratyński,A. (2016). Effect of the Aegean Sea barrier between Europe and Asia on differentiation in *Juniperus drupacea* (Cupressaceae) *Botanical Journal of the Linnean Society*, Volume 180, Issue 3, March Pages 365–385, <https://doi.org/10.1111/boj.12377>

SPSS Inc. (2001). SPSS for Windows 10.0 Base system user's guide, release 10.0 SPSS Inc. Printed in the USA.

Ståhl, M., Berghel, J., Frodeson, S., Granström, K., Renström, R. (2012). Effects on pellet properties and energy use when starch is added in the wood-fuel pelletizing process. *Energy and Fuels*. 26(3): 1937–45.

Tamminga, S., Goelema, J.O. (1995). The significance of rate and site of starch digestion in ruminants. Carbohydrates in feeds for ruminants. Proc. SCI, 28 February 1995, 14/15 Belgrave Square, London, England.

Teimouri Y.A, Valizadeh, R., Naserian, A., Christensen, D.A., Yu, P., Eftekhari, S.F. (2004). Effects of alfalfa particle size and specific gravity on chewing activity, digestibility, and performance of Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. [Internet]. Elsevier; 87(11): 3912–24. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73530-4](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73530-4)

Thomas,M. (1998). Physical quality of pelleted feed. A feed model study. PHD Thesis. Wageningen Univ. Holland.

Thomas, M., Van Vliet, T., Van der Poel, A.F.B. (1998). Physical quality of pelleted animal feeds. 3. Contribution of Feed stuff components. Anim. Feed Sci. and Tech. 70:59-78.

Thomas, M., Van der Poel, A.F.B. (1996). Physical quality of pelleted animal feeds. 1. Criteria for pellet quality. Anim. Feed Sci. and Tech. 70:59-78.

Tumuluru, J., Wright, C., Kenny, K., Hess, R. (2015). A Riview on Biomass Densification Technologies for Energy Application. Statew. Agric. L. Use Baseline 2010;(August): 1–59.

Van der Poel, A.F.B., Verstegen, M.W.A., Tamminga, S. (1995). Chemical, physical and nutritional effects of feed processing technology. 16th Western nutrition conference, Sept 13-14 1995, Saskatoon, Saskatchewan, Canada. 266 pp.

Vanschoubroeck, F., Coucke, L. Spaendonck, R.V. (1971). The quantitative effect of pelleting feed on the performance of piglets and fattening pigs. Nutr. Abstr. Rev. 41: 1-9.

Vidaković, M., (1991). Conifers: morphology and variation, Translated from Croatian by Maja Soljan, Grafički Zavod Hrvatske, 754 pp., Zagreb.

Yasothai, R. (2018). Factors Affecting Pellet Quality. International Journal of Science, Environment and Technology, Vol. 7, No 4, 2018, 1361 – 1365

Wondra, K.J., Hancock, J.D., Behnke, K.C., Stark, C.R. (1995). Effects of mill type and particle size uniformity on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 73(9): 2564–73.

Yalçın,S., Güntürkün,O.B, Gebeş,E.S., Pirpanahi,M. (2016). Süt İneği ve Besi Sığırı Karma Yemlerine Sepiyolit İlavesinin Pelet Kalitesi Üzerine Etkileri Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje sonuç Raporu. Ankara - 2016

Yalçın,S., Onbaşlar,İ., Escribano,F., Ramay,M.S., Pirpanahi, M. (2018). Broyler büyütme yeminde sepiyolit su ile birlikte kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi. *Vet Hekim Der Derg* 89(1): 25-31.

Yang, W.Z., Beauchemin, K.A. (2009). Increasing physically effective fiber content of dairy cow diets through forage proportion versus forage chop length: Chewing and ruminal pH. *J. Dairy Sci.* [Internet]. Elsevier; 92(4): 1603–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1379>.

Yang, W.Z., Beauchemin, K.A. (2006). Increasing the physically effective fiber content of dairy cow diets may lower efficiency of feed use. *J. Dairy Sci.* [Internet]. Elsevier; 89(7): 2694–704. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72345-1](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72345-1)

Zatari, I.M., Ferket, P.R., Schiedler, S.E. (1990). Effect of pellet integrity, calcium lignosulfonate, and dietary energy on performance of summer-raised broiler chickens. *Poultry Sci.* 69:198.

Zelenka, J. (2003). Effect of pelleting on digestibility and metabolisable energy values of poultry diet. *Czech J. Anim. Sci.* 48(6): 239–42.

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

26.11.2018.

İmza

Öğrenci – Adı- Soyadı

Gürkan YILMAZ

