



**BÜYÜTME DÖNEMİNDEKİ BUZAĞILARDA FARKLI  
KABA YEM KAYNAKLARININ PERFORMANSA  
ETKİSİ**

**Hacer YAVUZ ALTINSOY**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÜYÜTME DÖNEMİNDEKİ BUZAĞILARDA FARKLI KABA YEM  
KAYNAKLARININ PERFORMANSA ETKİSİ**

**Hacer YAVUZ ALTINSOY**

**Prof. Dr. İbrahim AK  
(Danışman)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
YEMLER ve HAYVAN BESLEME ANABİLİM DALI**

**BURSA-2019**



**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;**

- 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,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**19/07/2019**

**Hacer YAVUZ ALTINSOY**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BÜYÜTME DÖNEMİNDEKİ BUZAĞILARDA FARKLI KABA YEM KAYNAKLARININ PERFORMANSA ETKİSİ

**Hacer YAVUZ ALTINSOY**

Bursa Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. İbrahim AK

Bu çalışmada, doğumdan süttten kesim dönemine kadar ki dönemde buzağılarda yoğun yemle beraber farklı sürelerde, farklı kuru otlar ile beslemenin buzağılarda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve bazı vücut ölçülerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Deneme her birinde 12 baş buzağı bulunan 3 gruptaki toplam 36 baş buzağı ile yürütülmüştür. Denemede buzağılara bireysel yemleme uygulanmış ve deneme 60 gün sürmüştür. Deneme başlangıcında tüm gruplardaki buzağılar ilk 3 gün boyunca kolostrum ile beslenmiş, 3. günden 60. güne kadar ise günde 4 lt buzağı maması içirilmiştir. Buzağılar 60. günde süttten kesilmiştir. Kontrol grubu olan 1. gruba 3 günlük yaştan itibaren 60. güne kadar *ad libitum* buzağı başlangıç yemi, 35. günden süttten kesime kadar doğranmış yonca kuru otu verilmiştir. 2. gruba 3 günlük yaştan itibaren *ad libitum* buzağı başlangıç yemi ve 2 haftalık yaştan süttten kesime kadar doğranmış yonca kuru otu verilmiştir. 3. gruba ise 3 günlük yaştan itibaren *ad libitum* buzağı başlangıç yemi, 2 haftalık yaştan itibaren süttten kesime kadar da doğranmış yulaf kuru otu verilmiştir. Buzağuların canlı ağırlığı, vücut uzunluğu, göğüs genişliği ve cidago yüksekliği haftalık olarak ölçülmüştür. Deneme boyunca buzağuların yoğun yem ve kaba yem tüketimleri ise günlük olarak saptanmıştır. 60 günlük deneme boyunca buzağuların canlı ağırlıkları, yoğun yem ve kaba yem tüketimleri açısından gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık görülmemiştir ( $P>0,05$ ). Bu araştırma sonucunda doğumdan süttten kesime kadarki dönemde buzağı beslemede farklı kaliteli kuru ot kaynaklarının bazı vücut ölçüleri ile canlı ağırlık üzerine önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buzağı besleme, canlı ağırlık, vücut ölçüleri, yonca kuru otu, yulaf kuru otu

**2019, vii + 49 sayfa.**

## ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT of DIFFERENT FORAGE SOURCES on PERFORMANCE of  
PREWEANING CALVES

**Hacer YAVUZ ALTINSOY**

Bursa Uludağ University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Animal Science

**Supervisor:** Prof. Dr. İbrahim AK

In this study the aim is to evaluate effect of feeding different forage source in different time periods with a concentrate feed on body weight gain, concentrate feed consumption, forage consumption, and body measurements. In the trial thirty-six calves assigned 3 treatments and each treatments there were 12 calves. In the trial calves fed individually and trial period was 60 days. All calves received colostrum for first 3 days, and after the third day they recieved 4 lt of milk replacer until the 60 days of age. Control group (1. Treatment) received *ad libitum* starter feed from 3 day of age and chopped alfalfa hay after 35. day of age. Second group received *ad libitum* same starter feed and after the second week they recieved chopped alfalfa hay. Third group received *ad libitum* same starter feed and after the second week they received oat hay. Calves' body weight, body length, body barrel and wither height also measured and recorded weekly. Concentrate feed and forage consumption was measured and recorded daily. After 60 days of trial period there were no statistical differences in body weight, starter and forage consumption ( $P>0,05$ ). As a result of this research, it was determined that different quality hay sources did not have a significant effect on body weight and measurements in calf feeding from birth to weaning period.

**Key words:** Alfalfa hay, body measurement, body weight, calf feeding, oat hay  
**2019, vii + 49 pages.**

## TEŞEKKÜR

Çalışma, yedi yıldır çalıőmakta olduğum MATLI YEM SAN. A.Ő. 'ye ait olan Ömer Matlı Hayvansal Üretim Eğitim ve Araştırma Geliştirme Çiftliğinde yürütölmüőtür. Araştırma boyunca tüm destek ve yardımlarından dolayı iç arkadaşlarıma ve MATLI YEM SAN. A.Ő firmasına teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmamda bana yardımlarından ötürü danışman hocam Prof. Dr. İbrahim AK'a, araőtırmanın yazım ve istatistiksel analiz aőamasındaki desteklerinden dolayı Doç. Dr. Serdar DURU'ya teőekkürlerimi sunarım.

Tüm aileme ve arkadaşlarıma her zaman bana destek oldukları için teőekkürlerimi sunarım.

Hacer YAVUZ ALTINSOY  
19/07/2019

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	3
2.1. Rumen Gelişimi .....	3
2.2. Rumen Gelişimi İçin Gereklilikler.....	6
2.3. Farklı Yem Maddelerinin Rumen Gelişimine Etkisi .....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	22
3.1. Hayvan Materyali.....	22
3.2. Yem Materyali .....	23
3.3. İstatistik Analizler .....	25
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	26
4.1. Yem Tüketimi .....	26
4.1.1. Yoğun Yem Tüketimi .....	26
4.1.2. Kaba Yem Tüketimi.....	28
4.2. Canlı Ağırlık ve Vücut Ölçüleri.....	31
4.2.1. Canlı Ağırlık .....	31
4.2.2. Yemden Yararlanma Değeri .....	33
4.2.3. Göğüs Genişliği.....	35
4.2.4. Vücut Uzunluğu .....	37
4.2.5. Cidago Yüksekliği.....	39
5. SONUÇ .....	42
KAYNAKLAR .....	43
ÖZGEÇMİŞ .....	49



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
IU	İnternasyonel Ünite
Kg	Kilogram
L	Litre
ml	Mililitre
P	Olasılık
SH	Standart Hata

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
ADF	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
CA	Canlı Ağırlık
OGCAA	Ortalama Günlük Canlı Ağırlık Artışı
HP	Ham Protein
HY	Ham Yağ
KM	Kuru Madde
Mcal	Mega Kalori
ME	Metabolik Enerji
NDF	Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif
NEL	Net Enerji Laktasyon
NFC	Yapısal Olmayan Karbonhidratlar
NRC	Nutrition Requirement of Dairy Cattle National Research Council
TDN	Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi
UYA	Uçucu Yağ Asidi
YYD	Yemden Yararlanma Değeri

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Bireysel buzağı kulübeleri .....	22
Şekil 4.1. Deneme süresince buzağların ortalama yoğun yem tüketimleri.....	28
Şekil 4.2. Deneme süresince buzağların ortalama kaba yem tüketimleri .....	31
Şekil 4.3. Deneme süresince buzağların ortalama canlı ağırlıklarının dağılımı .....	33
Şekil 4.4. Deneme süresince buzağlarda ortalama göğüs genişliği ölçüsünün dağılımı	37
Şekil 4.5. Deneme süresince buzağlarda ortalama vücut uzunluğu ölçüsü .....	39
Şekil 4.6. Deneme süresince buzağlarda ortalama cidago yüksekliği ölçüsü.....	41



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan yemlerin besin maddeleri içeriği ve enerji içerikleri	23
Çizelge 4.1. Buzağuların yoğun yem tüketimi üzerine etkili faktörler ve deneme süresince ortalama yoğun yem tüketimleri (g).....	27
Çizelge 4.2. Buzağuların kaba yem tüketimi üzerine etkili faktörler ve deneme süresince haftalık kaba yem tüketimleri (g).....	30
Çizelge 4.3. Buzağuların canlı ağırlıkları üzerine etkili faktörler ve deneme süresince ortalama canlı ağırlıkları (kg) .....	32
Çizelge 4.4. Buzağuların yemden yararlanma değerleri .....	34
Çizelge 4.5. Denemede günlük ortalama canlı ağırlık artışı için tanımlayıcı istatistikler .....	34
Çizelge 4.6. Günlük ortalama canlı ağırlık artışını etkileyen faktörler için ortalamalar ve standart hatalar .....	34
Çizelge 4.7. Buzağuların deneme süresince ortalama göğüs genişlikleri (cm) .....	36
Çizelge 4.8. Buzağuların deneme süresince ortalama vücut uzunlukları (cm).....	38
Çizelge 4.8. Buzağuların deneme süresince ortalama cidago yükseklikleri (cm) .....	40

## 1. GİRİŞ

Sürdürülebilir bir hayvancılık için buzağular işletmelerin geleceğe yönelik en önemli yatırımlarıdır. İşletmelerin verimli ve sürdürülebilir olabilmesi için buzağuların sağlıklı bir şekilde gelişimleri sağlanarak sürüye kazandırılmaları gerekir. Buzağı dönemindeki yetiştirme ve besleme yöntemleri buzağuların gelişim performanslarını doğrudan etkilemektedir. Bu yüzden bu dönemdeki uygulamalarda yapılan hatalar ve eksiklikler hayvanların gelişimini, verimlerini ve gelecekteki verim performanslarını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu durum hayvancılık işletmelerinin ciddi ekonomik kayıplara uğramasına sebep olur.

Buzağular anatomik ve metabolik olarak gelişmemiş bir rumenle doğarlar. Bu nedenle doğumdan sonraki ilk günlerde tüm besin madde gereksinimlerini sütten karşılamak zorundadırlar. Buzağuların katı yem tüketimine başlaması ile anaerobik mikroorganizmaların oluşumu, rumende fermentasyonun başlaması, rumen hacminin gelişmesi, rumen papillalarının büyümesi ve farklılaşması, emilim yeteneğinin gelişimi, salya salınımı ve ruminasyon hareketlerinin gelişimine yol açar.

Son yıllarda bazı araştırmacılar buzağularda sütten kesimden önce en uygun rasyonu belirlemeye çalışmışlardır (Bach ve ark. 2007; Khan ve ark. 2011; Castells ve ark. 2012). Bu araştırmalar sonucunda, buzağularda sütten kesimden önceki dönemde selülozdan sınırlı düzeyde yararlanma nedeniyle bu dönemde tüketilen ve sindirilemeyen kaba yemlerin rumende birikmesi sonucu yoğun yem tüketimini düşürdüğü ileri sürülmüştür. Bu nedenle doğumdan sonraki günlerde kaba yemle beslemeyi önermemektedirler (Drackley 2008). Bununla birlikte, Castells ve ark. (2012), genç buzağularda sütten kesimden önce başlangıç yeminden ayrı olarak doğranmış kuru ot ve ot silajının verilmesi halinde buzağuların çok az kaba yem tükettiğini, ancak yoğun yem tüketimlerinin arttığını ve günlük canlı ağırlık artışını iyileştirdiğini belirlemiştir. Benzer şekilde Thomas ve Hinks (1982) buzağuların sütten kesim dönemi öncesi beslenmelerinde arpa samanı kullanmanın buzağı performansını olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır. Khan ve ark. (2011) ise buzağuları çayır otu ile beslediklerin de toplam kuru madde tüketiminin ve fiziksel rumen gelişiminin arttığını belirlemişlerdir. Ancak, kaba yem kaynağı olarak

yonca kuru otu kullanıldığında bu iyileşme görülmemiştir (Castells ve ark. 2012). Genç buzağuların rasyonlarına yoncanın dışında kaba yem katmanın olumlu etkisi bilinmesine rağmen, buzağuların kuru madde tüketimi ve günlük canlı ağırlık artışına etki mekanizması hala net olarak bilinmemektedir.

Castells ve ark. (2012)'nin hipotezine göre buzağulara verilen kaba yemin, yem tüketimini arttırmasının nedeni, kaba yemlerin rumen ortamını geliştirmesi ile açıklanmıştır. Khan ve ark. (2011)'nin yaptığı çalışmaya göre, kaba yem ile beslenen buzağuların, kaba yem ile beslenmeyen buzağulara göre daha yüksek rumen pH'sına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde Thomas ve Hinks (1982), süttten kesilen buzağuların rumen pH'sı ile yem tüketimleri arasında pozitif bir korelasyon bulunduğunu belirlemişlerdir. Khan ve ark. (2016) yaptıkları araştırmada, yüksek nişasta ve düşük miktarda lif içeren yemlerin buzağuların rumen gelişimi üzerinde negatif etkisi olabileceğini belirtmişlerdir.

Süttten kesim öncesi buzağı beslemede kaba yem kullanımı ile ilgili araştırmalarda kaba kullanıp kullanılmaması, kaba yem çeşidi, kullanım zamanı ve süresi konusunda çok farklı araştırma sonuçlarına rastlanması nedeniyle bu çalışmada yoğun yemle birlikte yonca kuru otu ve yulaf kuru otunun süttten kesim dönemindeki buzağuların performansları, kuru madde tüketimleri ve vücut ölçüleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir.

## 2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Rumen Gelişimi

Buzağılar doğumdan sonra fonksiyonel olarak monogastriktir. Doğumda abomasum harici diğer tüm mide bölümleri sindirimde etkin olmayıp, yetişkin bir hayvana oranla hacim olarak da yeterince gelişmemiştir (Davis ve Drackley 1998). Buzağılarda rumen tüm sindirim sisteminin %25'ini oluşturur (Sato ve ark. 2010). Rumen gelişimi ancak 2.-3. haftalarda başlar ve 6. aya kadar bu gelişim devam eder. Süt ile besleme döneminde süt, rumeni, retikulumu, omasumu bypass geçer. Bu süre boyunca rumen etkin değildir ve gelişmemiştir. Rumen, retikulum, omasum sindirimde rol almazlar (Govil ve ark. 2017).

Rumen gelişimi genç ruminantlarda önemli bir fizyolojik değişimdir (Jiao ve ark. 2015). Katı yem alımının başlatılması ile anaerobik mikrobik ekosistemin kurulması, eşlik eden fermentasyon işlemleri ve emilim mekanizmaları, rumenin gelişimini tetiklemek için gereklidir (Baldwin ark. 2004). Bu süreci hızlandırmak için farklı stratejiler uygulanabilir; nişasta miktarını arttırmak, uçucu yağ asitleri (UYA) vermek, bakteri vermek, değişik besleme programları uygulamak, farklı besin kaynakları ve farklı partikül büyüklüklerinin kullanımı gibi (Lesmeister ve ark. 2004, Muscato ve ark. 2002).

Monogastrik hayattan ruminant hayata geçişte, büyüme hızını yavaşlatmadan geçiş çok önemlidir. Bunun için de buzağıda kuru yoğun ve kaba yemleri iyi bir şekilde kullanabilen mikrobiyal popülasyona sahip gelişmiş bir retikulo-rumene ihtiyaç vardır (Heinrichs 2005). Rumen gelişimi, besleme ve besin kaynaklarından büyük ölçüde etkilenmektedir (Brownlee 1956). Sadece süt veya mama ile beslenen buzağılarda rumen epitellerindeki metabolik aktivite çok düşüktür. Eğer rumen erken gelişir, kaba yem ve yoğun yemlerden UYA üretebilirse, bu enerji başka organların ve sistemlerin de gelişiminde kullanılabilir (Govil ve ark. 2017).

Eğer rumende absorpsiyon için papillalar yeterli sayıya ve uzunluğa ulaşırsa daha fazla besin madde emilimi olur. Bu yüzden genç buzağılarda rumenin fonksiyonel olmayan

dokularını geliştirmek, hücrelerin büyümesini ve olgunlaşmasını sağlamak çok önemlidir (Govil ve ark. 2017).

Yeni doğmuş buzağılarda rumenin fonksiyonel gelişimindeki anahtar rol rumendeki mikrobiyal kolonizasyondur (Fonty ve ark., 1988). Gelişmiş rumen karmaşık bir mikrobiyal popülasyonu barındırır. Genel olarak bakteriler baskındır, ardından protozoa ve mantarlar gelir. Ancak, yeni doğan buzağılarda rumen sterildir. Sütten kesimden önce aktif bir rumen mikrobiyal popülasyonu oluşturarak rumen gelişimini tetiklemek buzağının sağlığı ve verimliliği için önemlidir. Doğumdan 1-2 gün sonra rumende çok miktarda mikroorganizma kolonize olmaya başlar (Anderson ve ark. 1987).

Rumen habitatu, hayvanın bitkileri sindirip kendisi için yararlı hale getirecek fizyolojik rumen gelişimi için gereklidir. Bu habitat besin kaynakları ve hayvandaki fizyolojik değişikliklere bağılı olarak değişim gösterebilir (Li ve ark. 2012). Yeni doğan buzağılarda rumenin mikrobiyal kolonizasyonu, konukçu hayvanda büyüme ve gelişimsel değişiklikler meydana getirir ve böylece hayvan gerçek bir ruminant olmaya başlar. Rumende ki birçok mikroorganizma (örn., amilolitik, selüolitik, proteolitik ve laktat kullanan) hayvanın beslenmesine veya yaşına göre değişir. Rumene ne kadar erken kuru yem girerse, o kadar çabuk ruminal metabolik aktiviteler başlar ve rumenin UYA oranı yükselir (Li ve ark. 2012).

Rumendeki papillaların gelişimini etkileyen faktörler sadece rumendeki mikrobiyal habitat veya katı yem tüketimi değildir. Rumende fermentasyon sonucu oluşan son ürün bütirat ruminal gelişimi etkileyen en önemli faktördür (Sander ve ark. 1959). Bütiratın rumene direkt ağız yolu ile veya kanüllü hayvanlara direkt verilmesi ile de bu kanıtlanmıştır (Mentschel ve ark. 2001).

Rumen, dış keratin katmanı olan çok katmanlı epitelden oluşur. Morfolojik olarak, lümen yüzeyinden 4 farklı kat görüntülenebilir: stratum corneum, stratum granulosum, stratum spinosum ve stratum bazale. Rumen papillaları doğum sırasında tüm rumenin lümen yüzeyinde bulunur ve makroskopik olarak görülebilirler. Rumenin morfolojik gelişiminde, papillaların karakteristik özellikleri, kas kalınlığı ve organ büyüklüğü görülebilir (Van Soest, 1994). Papillaların uzunluğu, genişliği ve yüzeyleri buzağılının

yaşı ile de orantılıdır, bunlar emilimden sorumludur. Hayvanları yüksek fermente olabilir yemlerle veya pelet yemlerle beslemek veya rumene direk bütirat takviyesi yapmak rumen papillalarında morfolojik modifikasyonlara sebep olabilir (Govil ve ark. 2017). Buzağıdaki retikulo-rumen 8 haftalık yaşa kadar çok hızlı bir şekilde büyür ve 12 haftalık yaşta oransal olarak yetişkin hayvanların konumuna gelir. Bu yaşlarda retikulo-rumen hacmi ve kapasitesi düşüktür, duvarları incedir, papilla oluşumu azdır (Church 1975). Ayrıca rumen duvarı ince ve şeffaftır, retikulo rumen hacmi minimum düzeydedir (Warner ve ark. 1956). Kaba yem tüketimi rumen gelişimini tetikleyerek, rumen kalınlığı, ağırlığı ve papilla oluşumunu etkiler (Warner ve ark. 1956). Ruminant hayvanlar kaba yemleri tüketmek için doğası gereği fiziksel ve işlevsel olarak gelişmiş bir rumene ihtiyaç duyarlar. Ancak rumen gelişimi için gerekenler sağlanmazsa, yeni doğan buzağuların rumeni gelişmemiş olarak kalacaktır (Govil ve ark. 2017).

Squamous epitel hücrelerinin çoğalması ve büyümesi papillaların uzunluğu ve genişliğinde ve rumen duvarının kalınlığında artışa neden olur (Church, 1988). Uçucu yağ asitlerinin varlığı ve emilimi, rumen epitel metabolizmasını uyarır ve rumen epitel gelişimini başlatmada anahtar olabilir (Baldwin ve McLeod 2000). Monogastriklikten ruminant döneme geçiş sırasında, uçucu yağ asitleri gibi oluşan son ürünlerin emilebilmesi için ruminal emilim yüzey alanlarının büyümesi ve gelişimi çok önemlidir (Warner ve ark. 1956). Yoğun yemlerin mikrobiyal sindirimleri sonucu oluşan son ürünler rumen epitel dokusunu uyarır (Greenwood ve ark. 1997, Nocek ve ark. 1984). Ancak, uçucu yağ asitlerinin uyarma yetenekleri aynı değildir. En çok uyarıcı etkisi olan uçucu yağ asidi bütiratken, onu propiyanat izler. Asetil-CoA sentetaz enziminin düşük aktivitesi, asetatin rumen epitel metabolizmasını sınırlar, bu nedenle asetatin epitel gelişimini uyarama yeteneği sınırlıdır. Epitelyumun bütirat metabolizması, rumen pH'sının azalması ve bütirat konsantrasyonlarının artmasıyla birlikte arttığı görülmektedir (Baldwin ve McLeod 2000). Uçucu yağ asitlerinin rumendeki sürekli varlıkları, rumen papilla büyümesini, boyutunu ve fonksiyonunu korur. Bu nedenle, süt, yoğun yemler veya kaba yemlerden oluşan rasyonların rumen epitelyum büyümesinin hızını ve oranını farklı şekilde etkilediği muhtemeldir (Govil ve ark. 2017).



## 2.2. Rumen Gelişimi İçin Gereklilikler

Buzağı doğduğunda rumen tamamen sterildir. Genç buzağular, rumen bakterilerini genellikle yem yolu ile ve hayvanlar arası temas yoluyla bulaşan bakterilerden elde ederler (Van Soest 1997). Rumen bakteri popülasyonunun oluşum sırası birincil olarak buzağı rasyonlarına bağlıdır (Anderson ve ark. 1987). Bakteriye aşılama genellikle diğer hayvanlarla ve çevreyle temas yoluyla gerçekleşir. Bununla beraber 1 günlük yaşta bakteri yoğunluğu çoğunlukla aerobik bakterilerden meydana gelir. Genç buzağular da erken yaşta yapılan besleme stratejisi ileriki yaşlarda oluşacak olan farklı mikrobiyal rumen popülasyonlarını desteklemeye imkan sağlayabilir (Abecia ve ark. 2013). Sonrasında rumen sıvısında toplam bakteri sayısı önemli ölçüde değişmez, ancak buzağı yoğun yem tüketeceği için bakteri türleri değişir (Govil ve ark. 2017).

Asetik ve propiyonik asitler rumen duvarı boyunca absorbe edilir ve buzağının enerji kaynağı olarak kullanabileceği metabolitlere dönüşür. Bütirik asit rumen duvarından emilmez, etkili bir rumen gelişimi için rumen duvarlarındaki hücreler tarafından kullanılacak bir enerji kaynağına dönüştürülür. Yoğun yem tüketimi arttıkça bakteri sayısı ve tipi aerobik türlerden anaerobik ve fakültatif anaeroblara dönüşür (Davis ve Drackley 1998). Bu durum aerobik mikroorganizmaların yok olmasına ve yoğun yem alımının artması ile anaerobik bakterilerin gelişimine neden olur. Birçok metanogenez, proteolitik ve selülotik bakteriler meydana gelmiş olurlar (Govil ve ark. 2017).

Rumen gelişimi için gerekli olan en önemli faktörlerden biri de fermentasyonda kullanılan besin maddeleridir. Rumen bakterilerinin sulu bir ortamda yaşaması gerekmektedir. Yeterli su olmadığında bakteriler gelişmediği için rumen gelişimi yavaşlar. Buzağulara erken yaşta su vermek bir sorun yaratmaz. Maalesef bazı üreticiler buzağular 4 haftalık olana kadar su vermezler (Nahms 1996). Süt ve süt ikameleri serbest su içermezler, buzağuları süt ve süt ikameleriyle beslendiğinde özafagus oluşu nedeniyle rumene ve retikuluma uğramazlar. Özafagus oluşu buzağı 12 haftalık olana kadar aktiftir. Özafagus oluşunun kapanması sinirsel uyarıya bağlıdır. Buzağulara su vermek canlı ağırlık artışını, yem tüketimini artırırken, ishal oranını azaltır (Quigley 1997).

Uygun rumen gelişimi ihtiyacı gerekli besinin rumene girip rumenden ayrılabilmesidir. Rumen aktivitesinin ölçümü rumen kontraksiyonları, rumen basıncı ve geviş getirmeyi de kapsar. Doğumda rumende çok az bir kas aktivitesi ve biraz da rumen hareketi mevcuttur ve bunlar ölçülebilir. Yaşamının ilk haftalarında geviş gerçekleşmez. Kuru madde tüketimi arttırıldığında rumen hareketleri başlar. Buzağılar doğumdan sonra süt, ot ve tahılla beslendiğinde normal rumen hareketleri ilk 3. haftada ölçülebilir (Quigley 1997). Öte yandan buzağı sadece sütle beslendiğinde normal rumen hareketleri uzun bir dönemde gözlenemeyebilir. Geviş getirme, yaşamın ilk yedi gününde gözlemlenmiştir ve bu durum rumen gelişimi ile alakalı olmayabilir. Ancak buzağılar kuru madde tüketimlerine bağlı olarak ilerleyen periyotta geviş getirmektedir (Quigley 1997). Fermantasyonun son ürününün emilimi rumen gelişimi için önemli bir kriterdir. Fermantasyon ürünü özellikle uçucu yağ asitleri, gelişmiş ruminantlarda propiyonik asit ve bütirik asitin metabolize olduğu yerden, yani rumen epitellerinden emilir. Fakat yeni doğan buzağılarda uçucu yağ asitleri ve emilim çok az ya da hiç bulunmayabilir. Bu nedenle süttten kesime kadar rumenin bu yeteneği geliştirilmelidir. Rumen duvarı 2 tabakadan oluşur; bunlar epitel ve kas tabakadır. Her tabakanın kendine özgü fonksiyonu vardır ve farklı uyarılar sonucunda gelişirler. Kas tabaka rumenin dış kısmını kaplar, rumen boyunca uzanır ve epitel tabakayı destekler (Quigley 1997). Ruminal gelişimi belirleyen birincil faktör kuru madde tüketimidir. Erken rumen gelişimi ve erken süttten kesimi desteklemek için anahtar faktör bir an önce katı yem tüketerek rumen hareketlerini ve rumen epitellerinin gelişimini desteklemektir. Tahıllar, propiyonat ve bütirata fermente edilebilir karbonhidratlar sağladığından erken rumen gelişimini sağlarlar. Öte yandan, yemlerin yapısal karbonhidratları daha çok asateta fermente olma eğilimindedirler ki bu da ruminal gelişim için daha az uyarıcı etkiye sahiptir. Erken ve yüksek buzağı başlangıç yemi tüketimi rumen gelişimi için en önemli etkendir (Quigley 1997).

### **2.3. Farklı Yem Maddelerinin Rumen Gelişimine Etkisi**

Süt veya süt ikame yemleri genç buzağuların başlıca besin kaynağıdır. Mamaların bileşimi ve kalitesi buzağuların büyümesini, sağlığını ve genel performansını etkiler. İçerik ve

besin değerleri seviyeleri farklı ürünler arasında büyük farklılıklar gösterir. Protein kaynakları en pahalı mama malzemelerindedir. Daha ucuz maddeler araştırıldığında protein kaynakları için farklı seçenekler üretilmiştir. Bu kaynaklar amino asit bileşimi, bioyararlılık, sindirilebilirlik veya antibesinsel madde içeriği bakımından farklılık gösterir. Süt proteinleri, süt proteini olmayanlara göre genellikle daha iyi sindirilebilir ve yararlanılabilir amino asit profiline sahiptir. Genç buzağılarda süt proteinleri %92-98 arasında yüksek bir sindirilebilirliğe sahiptir. Bitki proteinleri ise daha az %85-94 arasında bir sindirilebilirlik oranına sahiptir. Bitki proteinlerinde bulunan antibesinsel faktörler alerjik reaksiyonlara, zayıf sindirilebilirliğe ya da ishale sebep olabilirler. Süt proteinleri ile karşılaştırıldığında bitkisel proteinler daha fazla ham protein içerir. Fakat protein kaliteleri ve amino asit içeriği daha düşüktür (Govil ve ark. 2017).

Sıvı gıdaların (süt veya mama) kimyasal bileşimi ve özofagus oluşunun etkisi, rumen gelişimini uyarabilme kabiliyetini sınırlar (Warner ve ark. 1956). Buzağıların emzikten veya kovadan süt içmesi halinde özofagus oluşu refleks olarak kapanarak devreye girer. Süt böylece direkt abomasuma ulaşır (McGeady 2006). Bu özellik sayesinde süt rumende fermente olmadan abomasuma gider. Sadece süt ile beslenen buzağıların rumen epitelindeki metabolik aktivite çok sınırlı olur ve uçucu yağ asit emilimi minimal düzeydedir. Yaş ile beraber rumen hacminde bir büyüme olsa da rumen fonksiyonları hala gelişmemiş olarak kalacaktır. Süt bazlı besleme modelleri genç buzağılarda hızlı ve etkin bir büyüme sağlasa da, genç buzağıları kuru yemleri sindirmeye hazır hale getirmemektedir (Govil ve ark. 2017).

Yeni doğan buzağılarda kuru yem tüketimi başlayana kadar sıvı yemler tek besin kaynağıdır. Erken yaşta ince bağırsaktaki etkinlik, sıvı yemlerin sindirimi ve emilimi için önemlidir. Burada oluşacak olumsuz bir durum, buzağıların sağlığını ve büyümesini etkileyeceği gibi, kuru yem tüketimini ve dolaylı olarak rumen gelişimini de etkileyebilir. Sıvı yem tipi ve kompozisyonu, rumende epitel hücre proliferasyonunun uyarılmasında önemli bir rol oynayan IGF-1, insülin ve diğer büyüme faktörlerinin plazma konsantrasyonunu da etkileyebilir (Zitnan ve ark. 2005). Sadece sütle beslenen buzağıların rumen kapasitesinde vücut ağırlığına oranla göreceli olarak küçük bir artış vardır. Birçok araştırmacı 12. haftaya kadar yalnızca süt veya süt ikame yemi ile beslenen

buzağılarda çok az rumen gelişimi olduğunu bildirmiştir (Heinrichs 2005, Brownlee 1956, Anderson ve ark. 1987). Bu yüzden, kısıtlı miktarda sıvı gıdayla ve rumende fermente olarak bütirik ve propiyonik asitlere dönüşen karbonhidrat kaynaklı başlangıç yemleri ile buzağuları beslemek rumen gelişimini hızlandırır (Gorka ve ark. 2011). Süt ikame ve süt ikame+soya ile beslenen buzağuların, rumen sıvısındaki toplam UYA konsantrasyonunun sadece süt ile beslenen buzağulara oranla daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (Govil ve ark. 2017).

Düşük besin alımı, süt endüstrisini olumsuz etkileyen yüksek oranda buzağı ölümüne ve hastalıklara neden olabilir (NAHMS 2007, 2009). Genç buzağulara verilen süt miktarı arttıkça günlük canlı ağırlık artışı yükselirken doğal olmayan davranışlar azalır (Appleby ve ark. 2001, Diaz ve ark. 2001). Fazla süt vermenin dezavantajları, süt emme döneminde katı yem tüketiminin azalması (Terre ve ark. 2007) ve rumen gelişiminin yavaşlamasıdır (Khan ve ark. 2007a ve Khan ve ark. 2007b). Sınırlı miktarda süt ile beslemenin dezavantajı ise, inek tarafından yetiştirilen buzağulara oranla büyüme oranlarının düşük olmasıdır (Flower ve ark. 2001). Süt ile besleme döneminde buzağular özellikle solunum yolu hastalıkları ve ishale karşı hassastırlar (Quigley ve ark. 2006). Sadece süt ile beslenen buzağılarda, rumen gelişimine bakılmaksızın rumen hacmindeki artış yaş ile orantılı olarak artmaktadır. Ancak, süt veya süt ikame yemleri ile beslenen buzağuların rumen papilla gelişimi, rumen kas gelişimi yetersiz kalmaktadır (Heinrichs 2005). Bu nedenle, süt veya süt ikame yemleri ile hızlı bir büyüme sağlanırken, buzağuların ruminant hayata geçişlerindeki tahıl ve kaba yem karışımı rasyonları sindirmeye hazırlamazlar (Govil ve ark. 2017).

Buzağı başlangıç yemi, iyi bir rumen gelişimi ve başarılı bir süttan kesim dönemi yaşamak için çok önemlidir. Süttan kesim öncesinde başlangıç yeminin sürekli hayvanın önünde bulunması ve bunu tüketmesi önemlidir. 4. haftaya kadar buzağı başlangıç yemi tüketen bir buzağının rumeni 12. haftaya kadar hiç başlangıç yemi tüketmemiş bir buzağıya oranla daha gelişmiştir. Buzağı başlangıç yemleri ise genelde tahıl ağırlıklı olur ve uçucu yağ asit oluşumunu etkiler (Govil ve ark. 2017). Mikrobiyal popülasyonun desteklenmesi için rumen pH'sı yüksek olmalıdır. Bu da kaba yemin varlığı ile rumendeki bütirik, propiyonik asit yerine daha çok asetik asit oluşmasına bağlıdır. Yüksek lifli

yemler çiğneme ve ruminasyonu tetikleyerek daha çok salya üretimini sağlar. Salya da üre ve sodyum bikarbonat gibi mineraller vardır, bu da rumeni destekleyerek mikrobiyal popülasyonun gelişimini ve büyümesini sağlar. Ek olarak, bu yemler buzağının hızlı bir şekilde büyüebilmesi için yeterli enerji ve protein ihtiyacını sağlayamazlar. Kaba yemlerin fermentasyonu, başlangıç yemlerinin ki kadar rumen gelişimini uyarırmazlar (Zitnan ve ark. 2005).

Kaba yemler rumenin kassal tabakasının büyümesi ve epitel dokunun sağlıklı kalması için önemlidir (Quigley 1997). Rumendeki kassal gelişimi ve rumen hacmini etkileyen birincil faktör kaba yemdir. Kaba yemler, lif içerikleri ve partikül büyüklükleri yüzünden rumen pH'sının yüksek kalmasını sağlar (Kristensen ve ark. 2007). Kaba yem tüketimi, rumen papillalarının gelişimini çok az etkiliyor olsa da, ruminasyonu ve rumen sağlığı için gereklidir (Zitnan ve ark. 1998).

Rumen gelişimi, rumendeki mikrobiyal popülasyonun ürettiği uçucu yağ asitleri tarafından uyarılır ve en çok uyarıcı etkisi olan uçucu yağ asitleri bütirik asit ve propiyonik asitlerdir. Yemlerin kimyasal bileşimi ve bunların bakterilerden sonra oluşan son ürünleri rumen epiteliyum gelişimi için çok önemlidir (Nocek ve ark. 1984). Butirik asit, rumen duvarının kalınlaşması, papilla oluşumu ve kılcak gelişiminin artması yoluyla rumen gelişimine enerji sağlar (Suarez ve ark. 2007). Bununla birlikte, asetik asit ve propiyonik asit rumen duvarı tarafından iyi absorbe edilir ve buzağuların büyümesi için enerji sağlar. Rumende üretilen yağ asitleri arasında bütiratın %90'ı, propiyonatın %50'si ve asetatın %30'u bağırsaklar tarafından metabolize edilir (Weigand ve ark. 1975). Ruminal ketojenez, gelişmiş bir rumenin karakteristik özelliğidir. Rumen tarafından ihtiyaç duyulmayan herhangi bir bütirat okside olur ve  $\beta$ -hidroksibütirat (BHBA) olarak kan dolaşımına taşınır. Buzağılarda kan BHBA seviyesinin artması, ruminal hücre ve kütlelerinin artırarak rumen gelişimine işaret etmektedir. Rumendeki bütiratın birinci kaynağı, nişastanın mikrobiyal sindirimidir (Greenwood ve ark. 1997).

Rumenin kassal ve hacimsel gelişimine en çok etki eden faktör yemin fiziksel yapısıdır. Büyük partiküller, yüksek lif içerikleri veya kaba yem içerikli yemler fiziksel olarak rumen duvarını uyarır, böylece rumen motilitesi, muskölürasyonu ve hacmi artar (Nocek

ve ark. 1984, Kristensen ve ark. 2007). Rumenin kassal yapısı ve hacminin artması epitel gelişimden bağımsız olarak gerçekleşir. Atıl materyaller (sünger, altlık vb.) rumen papilla gelişiminin de etkisiz bulunmuşken, rumen hacmini ve kapasitesini arttırdığı belirlenmiştir (Quigley ve ark. 1960). Kaba daneli yoğun yemler, öğütülmüş veya peletlenmiş yemlere göre rumen kapasitesini ve kas gelişimini daha yüksek oranda arttırmaktadır. Bu da yemlere uygulanan işlemlerin bile rumen gelişimine katkısı olduğunu göstermektedir (Govil ve ark. 2017).

Terre ve ark. (2013) yaptığı çalışmada daha önceki bazı çalışmalarda bildirildiği gibi doğranmış çayır otu takviyesinin genç buzağı performansını iyileştirmesinin sebebinin toplam NDF içeriğinin artışından mı yoksa doğranmış çayır otu takviyesinden mi kaynaklandığını araştırmışlardır. Çalışma dört grupla yürütülmüştür; 1. grup sadece %18 NDF içeren başlangıç yemi ile, 2. grup %18 NDF içeren başlangıç yeminin yanında yulaf otu ile, 3. grup sadece %27 NDF içeren başlangıç yemi ile, 4. grup ise %27 NDF içeren başlangıç yeminin yanında yulaf otu ile birlikte beslenmişlerdir. Sütten kesimden önceki 1.-6. haftalar arasında kuru madde tüketimlerinde gruplar arasında herhangi bir fark görülmemiştir. Yüksek NDF içeren ya da kaba yem içeren gruplarda düşük NDF içeren ya da kaba yem içermeyen gruplara göre NDF tüketimi yüksek olmasına rağmen HP tüketimi gruplar arasında sütten kesimden önceki dönemde benzerdir. Sütten kesimden ve serbest kaba yem tüketiminden önce düşük NDF içeren yoğun yemle beslenenler yüksek NDF içeren yoğun yemlerle beslenenlere göre daha hızlı büyümüş ve canlı ağırlıklar arasında farklılıklar, düşük NDF ve yüksek NDF içeren diyetlerde 5.-6. haftalar arasında gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda sütten kesimden önceki dönemde yemden yararlanma oranı yüksek NDF içeren rasyonlarla karşılaştırıldığında, düşük NDF içeren rasyonlarla beslenenlerde iyileşme gözlenmiştir. Çalışmada sütten kesimden 2 hafta önce buzağılarda kaba yem takviyesinin toplam kuru madde tüketimi ve performansa faydaları gözlemlenmiştir. Sütten kesimden sonraki dönemde rumen pH oranı kaba yem tüketen buzağılarda tüketmeyenlere oranla daha iyidir. Kaba yem eklemek, yoğun yemin selüloz içeriğini arttırmaktan daha çok başlangıç yemi tüketimini arttırmak ve buzağuların sütten kesim döneminde performanslarını iyileştirmek için tercih edilen bir stratejidir. Sütten kesimden sonra rumen fermantasyon profili yüksek selüloz

içeren yemler ve kaba yem tüketenler ile düşük selülozlu yemler ve kaba yem tüketmeyenler arasında farklılıklar vardır (Terre ve ark. 2013).

Castells ve ark. (2013) yaptığı bir diğer çalışma da buzağılarda farklı kaba yem kaynaklarının (çayır otu veya baklagil otu) rumen fermantasyonu ve sindirim sistemi gelişimi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada buzağılar 3 gruba ayrılmışlardır. 1. grup aynı zamanda kontrol grubu sadece buzağı başlangıç yemi ile beslenirken 2. ve 3. gruplara başlangıç yeminin yanında sırasıyla doğranmış yonca kuru otu ve yulaf kuru otu verilmiştir. Çalışma süresince başlangıç yemi tüketimi, kaba yem tüketimi ve buzağı maması tüketimleri günlük olarak, canlı ağırlıklar ise haftalık olarak kaydedilmiştir. Haftalık olarak rumen pH ve UYA konsantrasyonları için rumen örnekleri alınmıştır. Çalışma sonucunda süttten kesimden önce grupların yoğun yem tüketimleri arasında farklılık gözlenmemiştir. Yonca kuru otu olan grubun kaba yem tüketimi yulaf otu olan gruba göre daha yüksek bulunmuştur. İki gruba ek olarak yulaf otu ve yonca kuru otu verilmesine rağmen toplam kuru madde tüketiminde farklılık görülmemiştir. Benzer şekilde yoğun yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı ile günlük ortalama canlı ağırlık artışı arasında bir fark bulunmamıştır. Süttten kesimden sonraki zamanda yem tüketimi sonuçları süttten kesimden önceki dönemle benzerdir. Denemeler arasında yoğun yem tüketim miktarları benzer bulunmuştur. Yoncayla beslenen grubun kaba yem tüketimi, yulaf tüketen gruba göre daha yüksektir. Bununla birlikte süttten kesim sonrasında yulaf otuyla beslenen hayvanlar diğer gruplara oranla daha fazla büyüme eğilimi göstermişlerdi. Bu çalışmada, denemeler arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir. Kaba yemle beslenen hayvanlarda kaba yeme erişimi olmayan hayvanlara göre sayısal olarak daha fazla yoğun yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı gözlemlenmiştir. Kaba yemle beslenen buzağılar kontrol grubunda bulunanlara göre daha iyi bir pH seviyesine sahiptir. Öte yandan kontrol grubunda bulunan hayvanların süttten kesimden önceki haftadan çalışmanın sonuna kadar toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonunun en iyi olduğu saptanmıştır. Bu araştırmada rasyonlarında doğranmış kaba yem bulunan genç buzağılarda rumen pH'sının artması nedeniyle daha iyi bir rumen ortamı oluştuğu belirlenmiştir. Bu rumen ortamındaki iyileşme rumen geçiş oranının artmasıyla beraber daha fazla katı yem tüketiminin artışına neden olmaktadır. Araştırma sonucunda, daha iyi bir buzağı performansının toplam katı yem tüketiminin %4'ü kaba yem olduğunda

bağırsak doluluğunda ki artış ile bağlantılı olmadığı, bu artışın buzağılara doğranmış yulaf otu verildiğinde meydana geldiği belirlenmiştir.

Castells ve ark. (2012) yaptığı bir diğer çalışmada ise çeşitli kaba yemlerin buzağılar da performansa, sindirilebilirliğe, beslenme davranışları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Rastgele seçilen buzağılarda kontrol grubu hayvanlarına sadece yoğun yem verilmiştir, diğer grup buzağılara yoğun yemin yanında 1. gruba yonca (YO) veya italyan çimi (İÇ), 2. gruba yulaf otu (YUO) veya arpa samanı (AS), 3. gruba ise mısır silajı (MS) veya tritikale silajı (TS) verilmiştir. Başlangıç yemi tüketiminde TS, YUO ve AS gruplarında kontrol grubuna oranla %33,29 ve %20,00 oranının da eşdeğer ( $P < 0,001$ ) artışlar gözlemlenmiştir. Bununla birlikte yonca otu grubu başlangıç yemi tüketimi kontrol grubuyla benzer bulunmuş ve diğer kaba yem gruplarına göre daha az başlangıç yemi tüketmişlerdir. Başlangıç yemi tüketimi İtalyan çimi grubunda ve mısır slajı grubunda kontrol grubu, yulaf grubu ve arpa samanı grubuyla benzer olmakla birlikte yonca otu grubundan daha yüksek bulunmuştur. Kaba yem tüketimi YUO ve YO grupların da diğer gruplara oranla en iyi bulunmuştur ( $P < 0,001$ ). İlginç şekilde, YO grubu ve YUO grubunun kaba yem tüketimi benzerdir, ama YO grubunun tüketimi başlangıç yemi tüketimini uyarlamıştır. Oysa YUO grubun da yem alımında belirgin bir artış söz konusudur. YO grubunda ki yüksek kaba yem tüketimine rağmen toplam kuru madde tüketimi kontrol grubu buzağıları ile benzerdir. Yüksek miktarda yonca otu tüketimi beklenmesine rağmen YUO, TS ve AS grupları en yüksek toplam kuru madde tüketimine sahiptir. Baklagil otu tüketimi (YO) buzağı performansı ve toplam kuru madde tüketimini geliştirmekte başarısız olurken, çayır otu tüketen buzağıların toplam kuru madde tüketimi artarken performans da artmıştır. Buzağılarda önerilen az miktarda çayır otu kaba yem tüketiminin, rumen ortamını iyileştirmiş olabileceği, bunun da başlangıç yemi tüketimini uyarabileceği, toplam kuru madde tüketimi ve buzağı performansını arttırabileceği belirtilmiştir. Kaba yem ilavesinin performansa ve tüketimde değişikliklere yol açmasına rağmen denemeler arasında yemden yararlanma oranlarında bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu görüş, genel düşüncenin aksine, bu çalışmada ki mevcut kaba yem tüketimleri buzağılarda besin maddelerinin yararlanımını etkilememiştir. Denemeler arasında kuru madde (KM), organik madde (OM) ve NDF sindirilebilirlikleri farklılık göstermemiş, bu da denemeler arasında yem verimliliği açısından fark bulunmaması ile



açıklanmıştır. Bu çalışma da KM, OM ve NDF sindirilebilirliği kaba yem ilave edilen gruplarla ilave edilmeyen gruplar benzer çıkmıştır. HP sindirilebilirliği serbest seçim kaba yemli gruplarda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında daha iyi veya benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca YO tüketen hayvanlar kontrol grubunda ki hayvanlara oranla daha fazla geviş getirmiştir. YO ve İÇ otu tüketen buzağılar yem olmayan maddeleri daha az emme ve yeme davranışı ve TS tüketen buzağılar da kontrol grubuna oranla yine daha az yem olmayan maddeleri emme ve yeme davranışı göstermişlerdir. YO ve kontrol grubu buzağuların da başlangıç yemi tüketimleri farklılık göstermemesine rağmen YO tüketen grup başlangıç yemi tüketimi süresi boyunca daha az zaman harcamıştır. Doğranmış çayır otları veya ot silajı süttten kesilmemiş buzağılar da besin madde sindirimini ve yemden yararlanma oranını etkilemeden günlük canlı ağırlık artışını ve toplam kuru madde tüketimini iyileştirdiği belirlenmiştir. Ancak bu iyileşmeler yonca tüketen buzağılar da görülmemiştir. En yüksek başlangıç yemi tüketimi; 2 haftalık yaştan itibaren YO, AS ve TS tüketen buzağılarda görülmüştür.

Khan ve ark. (2011) 30 buzağıda yaptıkları çalışmada, buzağılara 3-35. günler arasında 8 lt/g 36-53. günler arası 4 lt/g 54-56. günler arasında ise 2 lt/g süt vermişlerdir. Buzağuların 15 tanesine ayrıca *ad libitum* doğranmış çayır otu verilmiştir. Buzağuların 70. günde ki kuru madde tüketimleri ve büyüme parametreleri incelenmiştir. Kuru madde tüketimleri 5. haftaya kadar değişmemiştir. Ancak 6. ve 10. haftalar arasında ilave kaba yem verilen buzağuların toplam kuru madde tüketimleri artmıştır. Sağrı ve cidago yüksekliği, göğüs ve karın çevresi 3., 56. ve 70. günler de bir farklılık göstermemiştir. Ancak kaba yemle beslenen hayvanların retikulorumen ağırlığı dolu ve boş daha ağır bulunmuştur (sırasıyla;  $12,77 \pm 1,29$ ,  $7,99 \pm 0,69$  kg, dolu retikulorumen;  $1,89 \pm 0,05$ ,  $1,60 \pm 0,09$  kg boş retikulorumen). Boş vücut ağırlıkları arasında bir farklılık bulunmamıştır. Ortalama rumen pH'sı kaba yemle beslenen buzağılarda daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla;  $5,49 \pm 0,08$ ,  $5,06 \pm 0,04$ ). Araştırma sonucunda, yüksek miktarda süt ile beslenen buzağılara ilave kaba yem verilmesi ile başlangıç yemi kuru madde tüketimini ve canlı ağırlık artışını etkilemeden rumen gelişimini tetiklediği belirlenmiştir.

Yo-Han Kim ve ark. (2016), 16 baş kanüllü erkek buzağılar da yaptığı çalışma da bir grubu başlangıç yemi ile beslerken diğer gruba başlangıç yeminin yanında kaba yem

vermişlerdir. Bütün buzağular 8 haftalık yaşta süttten kesilmiştir. Buzağulardan 7., 8., 9., ve 11. haftalar da uçucu yağ asiti konsantrasyonu ve bakteriyel DNA bakmak için rumen sıvısı alınmıştır. İki grup arasında 24 saatlik ortalama rumen pH değeri 2 grupta istatistiki olarak farklı bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Kaba yemle beslenen grupta gün için de ruminal pH değışiklik gösterirken, kontrol grubunda süttten kesimden sonraki 8. ve 9. haftalar da ruminal pH'da bir değışiklik olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca kaba yem tüketen buzağularda asetik asit ve bütirik asit miktarı daha yüksek bulunurken, propiyonat oranı daha düşük bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Kontrol grubunda ise asetat: propiyonat oranı ( $P<0,05$ ) daha düşük bulunmuştur. Yapılan PCR analizinde kaba yem tüketen grupta kontrol grubuna oranla daha yüksek miktarda selülotik bakteri bulunmuştur (*Ruminococcus flavefaciens* and *Ruminococcus albus*). Bu çalışma kaba yem tüketen buzağular da gün içerisinde ruminal pH değışiminden dolayı subakut rumen asidozisini azalttığını göstermiştir.

Montoro ve ark. (2013) iki farklı fiziksel formdaki kaba yemin performansa, sindirilebilirliğe ve beslenme davranışlarına olan etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. 20 baş Holstein ırkı erkek buzağı da yapılan çalışma da doğumdan itibaren 1. gruba %90 başlangıç yemi, %10 kabaca doğranmış (3-4 cm) çayır otu, diğer 2.gruba yine %90 başlangıç yemi ve %10 ince doğranmış (2-3 cm) çayır otu karışımı verilmiştir. Bütün buzağulara doğumdan itibaren 8 lt/gün buzağı maması verilmiş, 5. haftadan itibaren buzağı maması azaltılmaya başlanarak 7. haftanın sonunda süttten kesilmişlerdir. Buzağuların yem tüketimleri, buzağı maması tüketimleri ve su tüketimleri günlük olarak kaydedilmiştir. Buzağuların yem sindirilebilirliklerini belirlemek için 8 hafta boyunca dışkıları toplanmıştır. Süttten kesimden sonraki hafta 1. grup buzağuların kuru madde tüketimi 2. grubun tüketimine oranla (sırasıyla; 2,70, 2,45±0,11 kg/gün) daha yüksek bulunmuştur. Canlı ağırlık artışı gruplar arasında benzer olmasına rağmen 1. grup 2. gruba oranla daha yüksek olma eğilimindedir (Sırasıyla; 0,68, 0,63±0,02 kg kazanç/kg kuru madde tüketimi). Denemeler arasında HP ve ADF tüketimleri arasında bir farklılık gözlemlenmemiştir, fakat 1. grup buzağular çalışmanın son haftasında daha fazla NDF tüketme eğilimde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; 719,2, 610,5±25,84 gr/g). KM, NDF ve ADF sindirilebilirlik verileri 1. grupta 2. gruba göre daha yüksek bulunmuştur (Sırasıyla; %72,3, 77,4, 40,7 ve %42,7 ve 69,2, 74,5, 34,0 ve %35,6). 2. grup buzağular 1. grup

buzağılara oranla besleyici olmayan yeme davranışlarını daha çok göstermişlerdir. Uzanma ve ayakta durma davranışlarında daha az zaman harcamışlardır. Araştırma sonucunda iri doğranmış ot genç buzağılarda süttten kesimden sonra yem tüketimi, KM, HP ve ADF sindirilebilirliği verilerini iyileştirdiği ve besleyici olmayan yeme davranışlarını azalttığı belirlenmiştir.

Suarez ve ark. (2007), 64 baş Holstein ırkı erkek süt besisi buzağılarında yaptıkları çalışma da farklı miktar da kaba yem kullanımının hayvan performansına ve rumen gelişimine olan etkisi değerlendirilmiştir. 1. gruba sadece yoğun yem verilmiş, 2. gruba %70 yoğun yem %30 saman, 3. gruba %70 yoğun yem %30 kuru ot, 4. gruba %70 yoğun yem %15 kuru ot %15 saman, 5. gruba %70 yoğun yem %30 mısır silajı, 6. gruba %40 yoğun yem %60 mısır silajı, 7. gruba %70 yoğun yem %30 *ad libitum* mısır silajı, 8. gruba %70 yoğun yem %15 kuru ot %15 saman *ad libitum* olacak şekilde verilmiştir. 1'den 6'ya kadar olan deneme gruplarının günlük kuru madde tüketimi 750 g olarak sınırlandırılırken, 7. ve 8. deneme gruplarında buzağı maması azaltılarak yerine *ad libitum* olarak yoğun kaba yem karışımı verilmiştir. 10. haftadan sonra buzağılar kesilmiştir. 2. grup buzağılar 3. ve 5. grupla karşılaştırıldığında saman takviyesi kuru madde tüketimini azaltmış ve yoğun yem ve kaba yemin *ad libitum* verilmesi kuru madde tüketimini arttırmıştır. Kaba yem takviyesi büyüme performansını etkilememiştir. Rumen fermantasyonu düşük pH, yüksek toplam uçucu yağ asidi ve düşük şeker yoğunluğu ile tanımlanmıştır. *Ad libitum* beslenen buzağılar sınırlı beslenen buzağılara oranla daha düşük laktik asit yoğunluğu göstermişlerdir. Amonyak yoğunluğu 1. grupta en yüksek, *ad libitum* beslenen buzağılar da en düşük bulunmuştur. Kaba yem ilavesi, plak oluşum oranını ve kötü gelişmiş rumen mukozası olan buzağı oranını azaltmıştır. Bununla beraber rumen duvarının morfometrik parametreleri kaba yem türü ve oranından fazla etkilenmemiştir.

Terre ve ark. (2015) saman ilaveli ve saman ilavesiz başlangıç yeminin fiziksel formunun Holstein ırkı buzağılarda büyüme performansı üzerine etkileri 2 deneme ile ortaya konmaya çalışılmıştır. 1. denemede 7 günlük 32 baş buzağıya sırasıyla; 1.gruba tekstüre başlangıç yemi (arpa ezmesi, mısır ve yulaf) verilmiş, 2. gruba yine tekstüre başlangıç yemi ve doğranmış saman, 3. gruba ise pelet başlangıç yemi ve doğranmış saman

verilmiştir. Bütün buzağılara 7.günden 35. güne kadar günde iki kez 4 lt pastörize süt, 36. günden 42.güne kadar günde 2 kez 2 lt süt, 43.günden 49. güne kadar günde 2 lt süt verilmiştir. Buzağılar 50 günlük yaşta sütten kesilmiş ve çalışma buzağılar 63 günlükken sona ermiştir. 2. deneme de ise toplam 60 baş buzağıda 8. günlük yaştan itibaren 1. gruba tekstüre yem (sadece mısır içeren), 2. gruba pelet başlangıç yemi ve 3. gruba da pelet yem yanında doğranmış samanla beraber verilmiştir. Bütün buzağılara %11 kuru madde içeren aynı buzağı maması verilmiştir (%23 HP, %19,5 HY), 14.günlük yaşa kadar 4 lt, 14. günden 37. güne kadar 6 lt, 38. günden 44. güne kadar 3 lt, 45. günden 52. güne kadar ise günde 1,5 lt buzağı maması verilmiştir. Çalışma buzağılar 58 günlük iken sonlandırılmıştır. Sütten kesimden sonra rumen sıvısı pH değerleri ölçülmüştür. 2 denemede de buzağılar bireysel kulübelerde barındırılmış ve başlangıç yemi ve doğranmış saman ayrı kovalarda serbest olarak verilmiştir. 1. denemede saman tüketen grupların tüketmeyen gruba oranla daha iyi bir rumen pH seviyesine sahip olduğu görülmüştür. 2. denemede ise samanla beraber pelet yem tüketen grup diğer saman ilavesiz tekstüre ve pelet yem tüketen gruplara oranla daha fazla katı yem tüketimine sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte tekstüre yem (sadece mısır) tüketen buzağuların rumen pH değeri samanla beraber pelet yem tüketen grupla benzer bulunmuştur. Tekstüre yemle (arpa ezmesi, mısır ve yulaf içeren) saman ya da saman ilavesiz beslenen gruplar doğranmış samanla beraber pelet yem tüketen buzağularla karşılaştırıldığında tüketimi ve büyümeyi destekleyememiş, ya da rumen pH'sını istenen düzeyde tutamamıştır. Aynı zamanda sadece mısır olan tekstüre yem tüketen buzağılarda rumen pH değeri pelet başlangıç yemi ve bununla beraber saman tüketen grupla beslenen buzağılardan elde edilen değerle eşdeğer bulunmuştur.

Castells ve ark. (2015) 60 baş dişi buzağı sütten kesimden önceki dönem boyunca öğütülmüş başlangıç yemi (%19 NDF, %19 HP) ile beslenmişlerdir. Ayrıca bir gruba sütten kesimden önce ve sonra (9.-25. hafta) yulaf otu (%68 NDF) kontrol grubuna ise sadece sütten kesimden sonra yulaf otu verilmiştir, 1. tohumlamaya kadar performansı, sütten kesimden sonra yem sindirilebilirliği, üreme performansı ve 1. laktasyondaki süt ortalaması verilerine bakılmıştır. Bütün buzağılara 51. güne kadar buzağı maması verilmiştir. 52. günde buzağılar sütten kesilmişlerdir. Buzağı başlangıç yemi ve kaba yem tüketimi 65. güne kadar günlük olarak kaydedilmiştir. Sütten kesimden sonraki 2 hafta

her denemeden 6 buzağının toplam sindirim sistemi sindirilebilirliği belirlenmiştir. Düve canlı ağırlıkları 10 aylık yaşta kaydedilmiştir. İlk tohumlama yaşı ve 1. laktasyondaki süt ortalaması da kaydedilmiştir. Başlangıç yemi tüketimi süttten kesimden önceki dönemde yulaf otu grubunun tüketimi kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonucunda yulaf otu grubunun ortalama canlı ağırlıkları kontrol grubuna göre süttten kesimden önceki dönemde daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Süttten kesimden sonra yulaf otu grubu kontrol grubuna göre daha fazla kaba yem tüketmiştir, ama denemeler arasında ortalama canlı ağırlıkları ve başlangıç yemi tüketimleri açısından bir farklılık bulunmamıştır. Benzer şekilde toplam sindirim sistemindeki sindirilebilirlik denemeler arasında benzer bulunmuş, canlı ağırlık ve ortalama canlı ağırlık artışı süttten kesimden 2 hafta sonraki zamandan 10 aylık yaşa kadar denemeler arasında bir farklılık görülmemiştir. Bununla birlikte üreme performansı (1. tohumlama yaşı), gebe kaldığı yaş, ilk tohumlamada gebe kalma oranı ve sayısı ya da birinci laktasyon süt ortalaması verilerinde denemeler arasında bir fark gözlemlenmemiştir. Erken dönem de buzağılara kaba yem verilmesi süttten kesimden önce büyümeyi iyileştirmiş ve geçiş dönemini kolaylaştırmıştır. Ancak erken dönemdeki bu iyileşmeyi 10 aylık yaşa kadar olan zaman diliminde koruyamamıştır.

Porter ve ark. (2007), süttten kesimden önceki dönemde yüksek NDF (%27) içerikli yemlerle beslenen buzağuların vücut ağırlığı, yem tüketimi ve rumen pH'sının yüksekliğinde, düşük NDF (%20) içerikli yem tüketenlere oranla pozitif oranda rakamsal farklılıklar bulunduğunu belirlemiştir.

Suarez ve ark. (2006), 160 baş erkek buzağıyı pektin bazlı, NDF bazlı, nişasta bazlı ve bunların karışımı olan yemlerle beslemişlerdir. 8 ve 12 hafta boyunca hayvanları gözlemlenmişlerdir. En az yem tüketimi nişasta bazlı yoğun yem yiyen hayvanlarda görülmüş, en fazla günlük canlı ağırlık artışı ise NDF bazlı ve karışık yoğun yem yiyen hayvanlarda görülmüştür (sırasıyla 0,78 ve 0,77 kg/gün). Tüm grupların rumen sıvılarında düşük bir asetat – propiyonat oranı görülmüştür (1,3-1,9 arası). En yüksek asetat mol oranı NDF bazlı yoğun yem yiyen buzağılarda (%55,5) görülmüş olup, en düşük asetat mol oranı nişasta bazlı yoğun yem yiyen buzağılarda (%45,5) görülmüştür.

Jahani-Moghadam ve ark. (2015) yaptığı çalışmada buzağılarda yoğun yeme ilave olarak eklenen yoncanın pelet ve kuru ot formunun buzağılarda canlı ağırlık artışlarına ve kuru madde tüketimlerine olan etkilerini incelemişlerdir. 3 gruba ayrılmış olan buzağılarda, kontrol grubuna yani 1.gruba sadece tekstüre yem verilmiş, 2. gruba %90 tekstüre yeme ilave olarak %10 kıyılmış yonca kuru otu verilmiş, 3. gruba ise %90 tekstüre yeme ilave olarak %10 yonca peleti verilmiştir. Buzağılar 76 gün yaşta sütten kesilmiş, deneme ise sütten kesimden 2 hafta sonra sonlandırılmıştır. 3 grubun da kuru madde tüketimleri ve canlı ağırlık artışlarında hiçbir farklılık görülmemiştir. Ancak kontrol grubunun diğer gruplara oranla daha az kan plazma üre değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Pelet yonca ve kıyılmış yonca tüketen grupların plazma toplam protein oranlarında artış gözlemlenmiştir. Ayrıca pelet yonca ve kıyılmış yonca tüketen gruplar, kontrol grubuna oranla daha az solunum yolları enfeksiyonlarına maruz kalmıştır.

Khan ve ark. (2012), yaptıkları çalışma da sütten kesimden önceki dönemde buzağılara kaba yem ilavesinin sütten kesimden sonraki performansa etkilerini incelenmişlerdir. Yeni doğan buzağılar 2 gruba ayrılarak ilk gruba sadece yoğun yem, 2.gruba ise yoğun yeme ilave olarak kuru çayır otu verilmiştir. Sütten kesimden sonra ise iki grupta aynı rasyona geçirilmiş ve 11. ile 18. haftalarda yem tüketimleri ile büyüme performansları ölçülmüştür. İki grubunda yoğun yem tüketimleri benzer bulunmuştur. Ancak kaba yem tüketimleri, toplam kuru madde tüketimleri, toplam NDF, toplam ham protein, toplam metabolize olabilir enerji tüketimleri, süt döneminde kaba yem yiyen buzağılarda daha yüksek bulunmuştur. İki grubun da başlangıçtaki ve sondaki canlı ağırlıkları benzer bulunmuştur (108,2±9,1 kg ve 149,6±9,3 kg). Ancak, ortalama canlı ağırlık artışı, buzağı döneminde kaba yem tüketmemiş grupta daha yüksek bulunmuştur (0,92±0,05 kg/gün, 0,76±0,06 kg/gün). Toplam kuru madde tüketimi ise buzağı döneminde kaba yem tüketenlerde daha yüksek bulunmuştur (3,55±0,13 kg/gün, 4,08±0,15 kg/gün). Yemden yararlanma oranı ise buzağı döneminde kaba yem ile beslenmeyenlerde daha yüksek bulunmuştur (0,26±0,01 ve 0,19±0,01).

Suarez-Mena ve ark. (2016), farklı partikül büyüklüğünde saman ikamesinin buzağuların sindirim sistemine ve rumen fermentasyonuna olan etkilerini incelemişlerdir. İlk denemede buzağılar 4 gruba ayrılmışlar ve hepsine yoğun yeme ilave olarak %5 saman

ilavesi yapılmıştır. Saman partikülleri 1. gruba 0,82 mm uzunluğunda, 2. gruba 3,04 mm, 3. gruba 7,10 mm uzunluğunda, 4. gruba ise 12,7 mm uzunluğunda verilmiştir. 9. haftada buzağuların rumen ortamları incelenmiştir. Uçucu yağ asitlerinin molar oranlarında bir farklılık görülmemiştir. Rumen yem içeriği incelendiğinde 1. grubun diğer gruplara oranla daha fazla rumen yem içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Gübre pH'sı ve gübredeki nişasta miktarlarında bir farklılık saptanmamıştır. Gruplardaki buzağuların mide bölümlerinin ağırlıkları, rumen papillalarının uzunluğu ve genişliği, rumen duvar kalınlıkları arasında da bir farklılık bulunamamıştır. Ancak samanın partikül büyüklüğü arttıkça omasumun vücut ağırlığına oranı azalmıştır. Bu çalışmada samanın partikül büyüklüğünün rumen gelişimine etkisinin çok düşük olduğu saptanmıştır.

Bach ve ark. (2007), 106 baş dişi buzağıda yaptığı çalışmada yoğun yem formunun toplam yem tüketimi ve buzağuların performansına olan etkilerini incelemişlerdir. Buzağular 2 gruba ayrılmış ve birinci gruba yoğun yemler dane formda verilirken, ikinci gruba yoğun yemler pelet formda verilmiştir. Buzağular günlük 300 g yoğun yem tüketene kadar günlük 150 g konsantreli 4 litre mama tüketmişlerdir. 2 gün üst üste 300 g yoğun yem tüketiminden sonra mama miktarı 120 grama düşürülmüştür ve buzağular 57. günde süttten kesilmiştir. Deneme sonunda günlük yoğun yem tüketimi dane formda yemle beslenen buzağularda, pelet şeklinde beslenenlere oranla daha fazla bulunmuştur (944,8 g, 863,9 g). Ancak deneme sonunda buzağuların canlı ağırlıkları arasında bir fark bulunmamıştır. Bu da pelet yem ile beslenen buzağuların yemden yararlanma oranlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Coverdale ve ark. (2004), buzağularda yoğun yemin formunun ve kuru ot ilavesinin vücut ağırlık artışına ve rumen gelişimine olan etkilerini araştırmışlardır. Buzağular 4 gruba ayrılarak birinci gruba sadece kaba daneli yoğun yem, 2. gruba öğütülmüş daneli yoğun yem, 3. gruba kaba daneli yoğun yeme ilave %7,5 brom otu, 4. gruba kaba daneli yoğun yeme ilave %15 brom otu verilmiştir. 3. ve 4. gruptaki buzağuların diğer gruptaki buzağulara oranla daha fazla canlı ağırlık artışı kazandıkları ve yemden yararlanma oranlarının daha iyi olduğu görülmüştür.

Laarman ve ark. (2011), buzaşılarda sütten kesimden hemen sonraki geçiş döneminde başlangıç yemlerinin rumen pH'sına olan etkilerini incelemişlerdir. Buzaşılar 2 gruba ayrılarak bir gruba sadece buzaşı maması ile kuru ot, diğer gruba buzaşı maması, kuru ot ve dane yem verilmiştir. Dane yem verilmeyen gruba eşit enerji alımı yapılabilmesi için fazladan buzaşı maması verilmiştir. Dane yem tüketen grupta, buzaşılar 3 gün arka arkaya 680 g yem tüketmeye başladıkları anda rumen pH'ları ölçülmüş ve hiç dane yem yemeyen grupla karşılaştırılmıştır. Rumen minimum pH, ortalama pH, maksimum pH ve pH sapmalarında bir fark görülmemiştir. Ancak, günde 80 g ot tüketiminin pH'nın 5,8'in altına düşmemesi için bir eşik noktası olduğu vurgulanmıştır.





### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme, Bursa Karacabey'e bağılı Kıranlar köyünde bulunan, Ömer Matlı Hayvansal Üretim, Eğitim ve Araştırma Geliştirme Çiftliğinde yürütülmüştür. Deneme 2015 yılı Ekim ayında başlamış ve 2016 yılı Ocak ayı sonuna kadar doğan buzağılar üzerinde yürütülmüştür.

#### 3.1. Hayvan Materyali

Deneme her birinde 12 baş erkek ve dişi buzağı bulunan 3 farklı gruptaki toplam 36 baş Holstein ırkı buzağı ile yürütülmüştür. Buzağılar doğum sırası dikkate alınarak her grupta eşit sayıda erkek ve dişi buzağı bulunacak şekilde 3 farklı gruba dağıtılmıştır. Tüm gruplardaki buzağılar doğumdan sonra yarım saat içerisinde annelerinden ayrılıp bireysel bölmelerine alınmış, 3 gün süre ile canlı ağırlıklarının %10'u kadar kolostrumla beslenmiştir. Buzağılarda altlık olarak üç numara iri mıcır üzerine saman kullanılmıştır. Altlık materyali iklim koşullarına bağılı olarak kirlendikçe değiştirilmiştir. İlk ağız sütü tüketiminden sonra buzağılar (Eni: 120 cm, Boyu: 140 cm, yüksekliğı: 130 cm) fiberglas malzemeden yapılmış bireysel buzağı barınaklarında barındırılmıştır (Şekil 4.1.).



Şekil 3.1. Bireysel buzağı kulübeleri

### 3.2. Yem Materyali

Doğumun üçüncü gününden sonra buzağlar plastik biberonla %21,0 HP, %16,5 HY, %0,2 HS ve 4.600 kcal/kg ME içeren buzağı maması ile canlı ağırlığının %10'u kadar beslenmiş, bunun yanında yine 3. günden sonra %18,0 ham protein, %22,5 nişasta ve 2.650 kcal/kg ME içeren buzağı başlangıç yemi ile *ad libitum* yemlenmiş ve önlerinde sürekli içme suyu bulundurulmuştur. Birinci grup kontrol grubu olarak değerlendirilmiş ve bu gruptaki buzağılara denemenin yürütüldüğü çiftliğinde uygulaması olan, süt ve süt ikame yemine ek olarak 35.günden itibaren serbest düzeyde kuru yonca otu verilmiştir. İkinci gruptaki buzağılara ise süt ve buzağı başlangıç yemine ek olarak doğumdan sonra 3. haftadan itibaren süttten kesime kadar yonca kuru otu, üçüncü gruptaki buzağılara ise yine süt, buzağı başlangıç yemi 3. haftadan itibaren kuru yulaf otu *ad libitum* düzeyde verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Denemede kullanılan yemlerin besin maddeleri ve enerji içerikleri

Besin Maddesi	Yulaf Kuru Otu	Yonca Kuru Otu	Buzağı Başlangıç Yemi
KM	%90,27	%88,91	%88,00
HP	%8,15	%17,71	%20,45
HK	%10,80	%10,90	%9,52
HY	%1,64	%2,24	%5,07
HS	%34,00	%30,03	%9,33
ME kcal/kg	1.379	1.154	2.670
NDF	%58,59	%44,33	%29,49
ADF	%47,29	%36,16	%12,58
ADL	%10,40	%9,14	%3,07
Nişasta	%0,00	%0,00	%25,57
Kalsiyum	%0,35	%1,32	%1
Fosfor	%0,23	%0,28	%0,7
Vitamin mineral premiksi*	-	-	%0,1

\*İçeriği: Vitamin A 5.000.000 IU/kg, Vitamin D<sub>3</sub> 600.000 IU/kg, Vitamin E 25.000 mg/kg, Demir 50.000 mg/kg, Bakır 10.000 mg/kg, Çinko 40.000 mg/kg

Barınaklardaki buzağular tükettikleri yem gruplarına göre dağıtım esnasında yönetsel hataları kontrol edebilmek adına 1-2-3 şeklinde gruplandırılmış ve gruplarına göre farklı renkteki kurdellalarla işaretlenmişlerdir. Buzağuların hepsi için aynı kolostrum içirme

programı uygulanmıştır. Doğumdan sonra ilk 30 dk. içinde 1- 1,5 L, doğumdan sonraki 2., 6., 12., ve 24. saatlerde 1,5 L olacak biçimde yaklaşık 7,5 L ağız sütü 2 L kapasiteli, taşınabilir plastik biberonlara yumuşak meme başlıkları takılarak vücut sıcaklığında (36°C) buzağılara içirilmiştir.

Doğumu takip eden 2. ve 3. günlerde sekiz saat aralıkla her öğünde 2 L olmak üzere günlük toplam 6 L kolostrum içirilmiştir. Üçüncü günden sonra buzağılara günlük toplam 4 L kadar buzağı maması on ikişer saat ara ile iki öğünde plastik biberon ile verilmiştir. Biberonlar buzağılara, kulübelerin dış kısımlarında yer alan yerden yaklaşık 90 cm yükseklikte ve 45 derece açı ile sabitlenmiş olan biberonluklara yerleştirilerek sunulmuştur. Çalışma boyunca her buzağı için aynı buzağı maması, aynı yoğunlukta kullanılmıştır.

Çalışma süresince buzağı başlangıç yemleri hammadde kaynaklı farklılıklardan etkilenmemek adına tek seferde üretilmiştir. Üretilen buzağı başlangıç yemleri araştırma boyunca nem ve direk güneş ışığına maruz kalmayacak şekilde, çuval aralarında yeterli hava sirkülasyonu sağlanacak biçimde, yem depolama koşullarına uygun olarak depolanmıştır. Çalışma periyodu boyunca her sabah aynı saatte (09<sup>00</sup>) buzağılara ölçekli kürekler ile buzağı başlangıç yemleri verilmiş ve 24 saat sonunda artan yem kaydedilmiştir. Araştırma boyunca haftalık olarak vücut ölçüleri ve canlı ağırlıkları kayıt altına alınmıştır. Buzağılarda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, iskelet gelişimi, yem tüketimi (kolostrum, buzağı maması, buzağı başlangıç yemi) ve yemden yararlanma 60 günlük yaşı sonuna kadar takip edilmiştir. Tüm gruptaki buzağılar 60. günde süttten kesilmiştir. Buzağuların doğumdan sonra ve haftalık olarak canlı ağırlıkları tartılmış, vücut ölçüleri (vücut uzunluğu, göğüs genişliği, cidago yüksekliği) alınmış, günlük ortalama buzağı başlangıç yemi ve kaba yem tüketimleri ölçülmüş, yemden yararlanma oranları saptanmıştır. Deneme sonunda farklı gruptaki buzağuların vücut gelişimi, süttten kesim canlı ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma derecesi belirlenerek, buzağılarda farklı besleme sistemlerinin buzağı gelişimi ve performansı üzerine etkileri incelenmiştir.

### 3.3. İstatistik Analizler

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır. Analizler ve ölçümler sonucunda elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine uygun biçimde varyans analizine tabi tutulmuştur. Araştırma boyunca kayıt altına alınmış olan verilerin tamamı bilgisayarda MİNİTAB paket programı ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Gruplar arası önemlilik düzeyi 0,05 olasılık düzeylerine göre test edilmiştir.

Deneme de farklı kaba yem besleme programı ile beslenen buzağların kaba yem ve yoğun yem tüketimleri günlük olarak kayıt altına alınmıştır. Ayrıca bu süreç boyunca haftalık olarak buzağların vücut ölçüleri ve canlı ağırlıkları kaydedilmiştir.

Deneme de uygulanmış olan doğrusal model aşağıda verilmiştir.

$$Y_{ijkl} = \mu + G_i + C_j + LS_k + b_{yx} X_{ijkl} + e_{ijkl} \quad (3.1)$$

$Y_{ijkl}$  = i. Grupta j. Cinsiyette k. Laktasyon sırasında doğan değeri  $X_{ijkl}$  doğum ağırlığında olan l. buzağının ölçüleri

$\mu$  = Beklenen ortalama

$G_i$  = i. Grubun etkisi (i=1,2,3)

$C_j$  = j. Cinsiyetin etkisi (j= erkek, dişi)

$LS_k$  = k. Laktasyon sayısının etkisi (k=1,2,3)

$b_{yx}$  = Ölçülen özelliğin (bağımlı değişkenin, Y'nin) bağımsız değişken (doğum ağırlığı, x) üzerine regresyon katsayısı

$X_{ijkl}$  = i. Grupta, j. Cinsiyette, k. Laktasyon sayısında doğan l. Buzağının doğum ağırlığı

$e_{ijkl}$  = Hata etkisi

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Yem Tüketimi

#### 4.1.1. Yoğun Yem Tüketimi

Buzağuların günlük yem tüketimleri haftalık saptanmış ve Çizelge 4.1. ve Şekil 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1. ve şekil 4.1’de de görüldüğü gibi doğumdan sonra buzağularda doğal olarak düşük olan yoğun yem tüketiminin ilerleyen günlerde arttığı saptanmıştır. 8. hafta sonunda grupların ortalama yoğun yem tüketimi sırasıyla; 7.747,60, 7.741,80, 7.753,10 g/gün olarak belirlenmiş ve gruplar arası yem tüketim farklılıkları önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ). Cinsiyetler bakımından incelendiğinde ise sadece 2. haftada yoğun yem tüketimi bakımından dişi olan hayvanların yoğun yem tüketimleri erkek olan hayvanlardan daha yüksek bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Laktasyon sayılarına göre bakıldığında ise yine istatistiki olarak önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir ( $P>0,05$ ). Yoğun yem tüketimleri bakımından bu çalışmaya benzer olarak Castells ve ark. (2013) sadece yoğun yem, yoğun yem+yonca kuru otu ve yoğun yem+yulaf otu şeklinde 3 grupta yaptıkları araştırma sonucunda süttten kesimden önce grupların yoğun yem tüketimleri arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. İki grupta ek olarak yulaf otu ve yonca kuru otu verilmesine rağmen toplam kuru madde tüketiminde önemli bir farklılık görülmemiştir. Tam aksine kaba yemlerin yoğun yem tüketimini arttırdığı çalışmalar olmasına rağmen, mevcut çalışmada olduğu gibi istatistiki olarak önemli farklılık olmayan araştırmalar da mevcuttur.

**Çizelge 4.1.** Buzaguların yoğun yem tüketimi üzerine etkili faktörler ve deneme süresince ortalama yoğun yem tüketimleri (g)

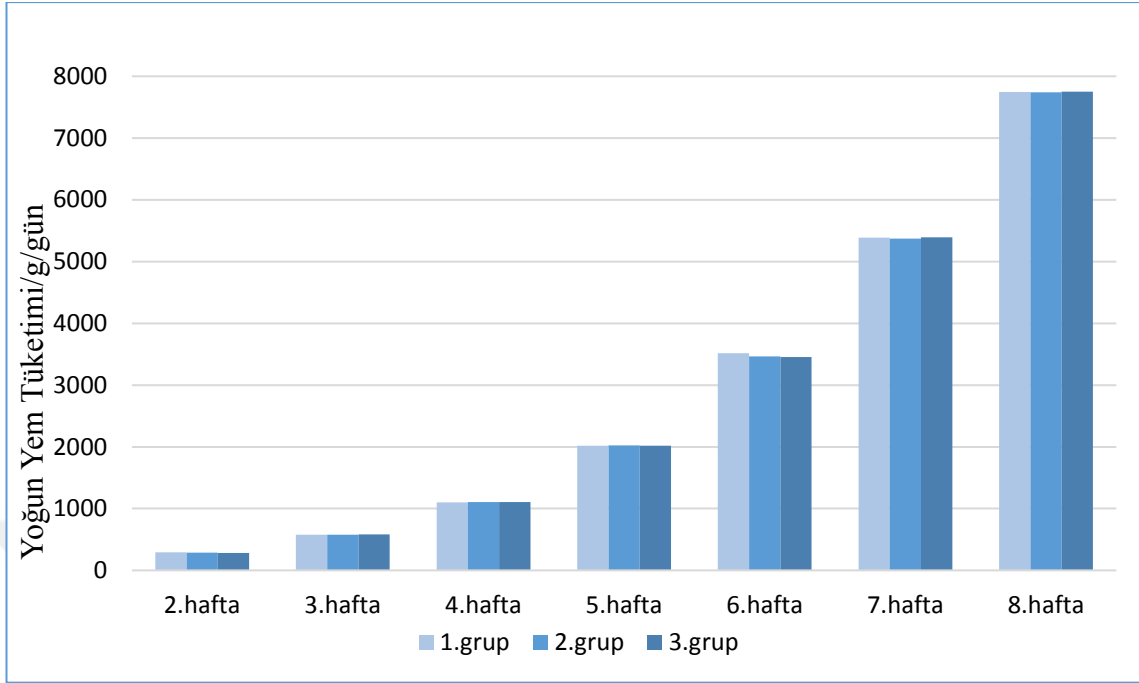
Haftalar	2	3	4	5	6	7	8	2-8
1	293,7±4,30	578,1±10,41	1.102,0±30,53	2.020,0±42,16	3.514,3±44,90	5.390,1±131,21	7.747,6±66,81	3.224,3±23,92
2	284,9±4,32	577,1±10,32	1.103,7±30,11	2.023,5±41,51	3.463,9±44,41	5.372,2±130,41	7.741,8±66,04	3.272,4±23,61
3	282,6±4,61	581,2±11,05	1.104,1±32,14	2.017,9±44,47	3.455,1±47,43	5.391,5±139,37	7.753,1±70,41	3.252,2±25,24
D	293,2±3,51 <sup>a</sup>	579,6±8,42	1.084,1±24,86	1.990,2±34,33	3.446,8±36,72	5.435,4±107,24	7.721,4±54,57	3.260,±19,55
E	280,9±3,70 <sup>b</sup>	577,9±9,01	1.122,4±26,34	2.050,7±36,42	3.508,7±38,91	5.334,7±114,28	7.773,6±57,83	3.239,2±20,74
1	282,7±5,30	588,5±12,6	1.116,1±36,70	2.066,9±50,71	3.511,4±54,24	5.351,4±159,36	7.670,9±80,62	3.206,8±28,81
2	289,9±3,41	570,4±8,2	1.097,4±24,14	2.019,0±33,34	3.478,4±35,65	5.356,8±104,50	7.737,5±52,91	3.275,2±18,94
3	288,5±5,02	577,5±12,1	1.096,3±35,41	1.975,5±48,81	3.443,5±52,24	5.446,7±153,19	7.834,1±77,67	3.266,8±27,87

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0,05).

LS: Laktasyon sayısı

D: Dişi

E: Erkek



**Şekil 4.1.** Deneme süresince buzağların ortalama yoğun yem tüketimleri

#### 4.1.2. Kaba Yem Tüketimi

Farklı gruptaki buzağların deneme süresince günlük ortalama kaba yem tüketimlerine ilişkin elde edilen sonuçlar çizelge 4.2. ve şekil 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.2 ve şekil 4.2’de görüldüğü gibi kaba yem verilen deneme gruplarının rumenleri henüz gelişmediği için doğumdan sonraki haftalarda doğal olarak çok düşük olan kaba yem tüketimleri denemenin ilerleyen haftalarında buzağların yaşı, günlük ortalama canlı ağırlık artışı ve rumen gelişimine bağlı olarak artış göstermiştir. Deneme sonunda farklı gruptaki buzağların ortalama kaba yem tüketimleri gruplarda sırasıyla; 1.213,60, 1.247,30 ve 1.255,0 g/gün olarak belirlenmiş, farklı grupların kaba yem tüketimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Deneme süresince tüm haftalarda erkek buzağların kaba yem tüketimleri dişi buzağlardan yüksek bulunmakla birlikte, erkek ve dişi buzağların kaba yem tüketimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Deneme boyunca gruplara göre tüketilen ortalama kaba yem miktarına bakıldığında ise 1. grup diğer iki gruba göre yüksek bulunmuştur. Ardından bunu yulaf otu tüketen grup ve sonrasında ise yonca otu tüketen grup izlemiştir.

Tamamen aynı çevre koşullarına sahip iklim ve barınak koşullarında barındırılan farklı haftalarda ve farklı kaba yem verilmeye başlanmasına rağmen buzağuların kaba yem tüketimleri ve yoğun yem tüketimleri birbirlerine yakın bulunmuştur. Bunun nedeni buzağuların toplam kuru madde tüketimlerinin benzer olması ve toplam kuru madde tüketimlerinin değişmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmamızda kontrol grubu 6. haftadan itibaren kaba yem tüketmesine rağmen diğer gruplarla benzer miktarda yem tükettiği gözlenmiştir. Castells ve ark. (2012) yaptığı çalışmada yulaf otu tüketen grubun kuru madde tüketimini kontrol grubu ve yonca kuru otu verilen gruba oranla daha yüksek bulmuştur. Bu çalışmada ise bu çalışmadan farklı olarak herhangi bir farklılık görülmemiştir. Yo-Han Kim ve ark. (2016), Castells ve ark. (2013), Khan ve ark. (2011), yaptıkları araştırmalarda kaba yem tüketen buzağuların daha iyi bir rumen yapısına ve papilla gelişimine, rumen ağırlığına ve rumen pH'sına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Ancak, bu tez çalışması ticari bir işletme de yapıldığı için buzağuların kesimi yapılamamış ve sindirim sistemleri incelenememiş, bu nedenle de retikulorumen gelişimleri hakkında da fikir sahibi olunamamıştır.



**Çizelge 4.2.** Buzagıların kaba yem tüketimine faktörler ve deneme süresince ortalama kaba yem tüketimleri (g)

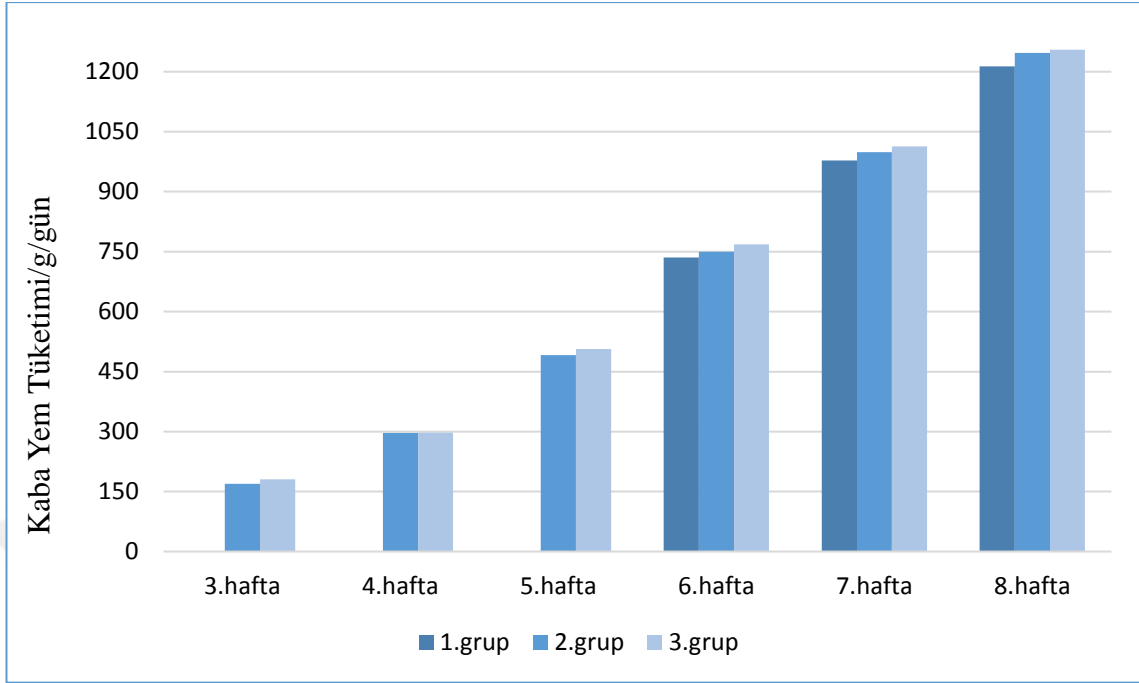
Haftalar	3	4	5	6	7	8
1 -	-	-	-	735,6±65,93	978,0±84,91	1.213,6±97,81
Grup	2 169,3±13,51	296,7±25,12	491,0±35,71	750,1±65,15	998,8±83,93	1.247,3±96,64
3	180,8±14,40	297,5±26,81	506,3±38,12	768,5±69,54	1.013,6±89,64	1.255,0±103,05
Cinsiyet	D 105,3±11,23	183,1±20,71	303,3±29,52	689,0±53,77	910,5±69,31	1.136,4±79,84
E	125,4±11,82	209,0±22,04	356,3±31,38	813,8±57,04	1.083,1±73,54	1.340,5±84,65
LS	1 87,7±16,54	146,2±30,77	266,7±43,64	661,1±79,58	940,0±102,07	1.159,0±118,06
2	132,4±10,82	219,2±20,13	363,7±28,75	800,2±52,21	1.033,0±67,37	1.288,9±77,54
3	126,0±15,91	222,6±29,51	358,±42,08	792,9±76,52	1.017,2±98,64	1.267,0±114,08

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0,05).

LS: Laktasyon sayısı

D: Dişi

E: Erkek



Şekil 4.2. Deneme süresince buzağuların ortalama kaba yem tüketimleri

## 4.2. Canlı Ağırlık ve Vücut Ölçüleri

### 4.2.1. Canlı Ağırlık

Buzağuların canlı ağırlıklarına ilişkin denemeden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.3. ve Şekil 4.3.'de verilmiştir. Çizelge 4.3. ve şekil 4.3'de görüldüğü gibi gruplar arasında, cinsiyet bakımından ve laktasyon sayılarına göre günlük ortalama canlı ağırlık artışları açısından gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir fark gözlemlenmemiştir ( $P>0,05$ ). Bu durum kuru madde tüketimi ile benzerlik göstermiştir. Bununla birlikte Castells ve ark. (2012), genç buzağularda sütten kesimden önce başlangıç yeminden ayrı olarak doğranmış kuru ot ve ot silajının verilmesi halinde buzağuların çok az kaba yem tükettiğini, ancak yoğun yem tüketimlerinin arttığını ve günlük canlı ağırlık artışını iyileştirdiğini belirlemişlerdir.

**Çizelge 4.3.** Buzaların canlı ağırlıkları üzerine etkili faktörler ve deneme süresince ortalama canlı ağırlıkları (kg)

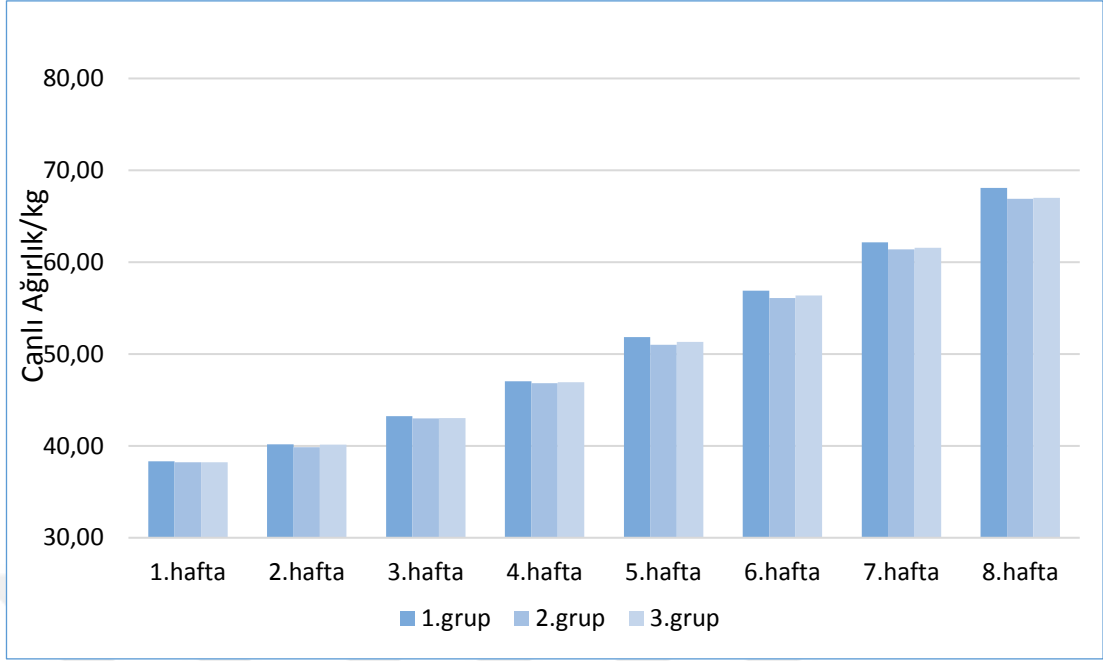
Haftalar	1	2	3	4	5	6	7	8	
Grup	1	38,3±0,01	40,2±0,11	43,3±0,21	47,0±0,27	51,84±0,34	56,9±0,32	62,1±0,33	68,0±0,40
	2	38,2±0,02	39,9±0,12	42,9±0,25	46,8±0,22	51,00±0,31	56,1±0,34	61,4±0,32	66,9±0,42
	3	38,2±0,01	40,2±0,14	43,0±0,23	46,9±0,26	51,33±0,32	56,3±0,33	61,5±0,31	66,9±0,43
Cinsiyet	D	38,3±0,03	40,1±0,03	43,1±0,24	46,8±0,21	51,45±0,24	56,4±0,25	61,8±0,35	67,4±0,34
	E	38,2±0,01	40,0±0,04	43,1±0,22	47,0±0,27	51,33±0,27	56,4±0,24	61,6±0,36	67,3±0,38
LS	1	38,2±0,02	40,1±0,13	43,2±0,25	47,2±0,34	51,75±0,36	56,8±0,36	62,1±0,44	67,5±0,55
	2	38,2±0,03	39,9±0,05	43,0±0,16	46,9±0,27	51,51±0,27	56,5±0,27	61,8±0,32	67,4±0,36
	3	38,3±0,04	40,1±0,14	42,9±0,23	46,6±0,32	50,91±0,38	55,9±0,33	61,2±0,41	67,0±0,47

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0,05).

LS: Laktasyon sayısı

D: Dişi

E: Erkek



**Şekil 4.3.** Deneme süresince buzağuların ortalama canlı ağırlıklarının dağılımı

#### 4.2.2. Yemden Yararlanma Değeri

Deneme süresince buzağuların ortalama yemden yararlanma değerleri hesaplanmış ve çizelge 4.4.'te verilmiştir. Tüm gruptaki buzağuların YYD'leri arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Buzağuların rumen gelişimlerinin ve rumen fonksiyonlarının yetersiz olduğu düşünüldüğünde bu değerler arasında bir farklılığın çıkmaması normal olarak karşılanabilir. Nitekim, Suarez ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada erken dönemde farklı kabayem ile beslenen buzağularda yemden yararlanma değerlerinde istatistiki açıdan önemli bir farklılık saptamamıştır. Buzağuların günlük ortalama canlı ağırlık artışları (GOCAA), standart hataları, standart sapmaları, varyasyon katsayıları, minimum ve maksimum değerleri saptanmış ve Çizelge 4.5'te verilmiştir. Buzağuların günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını etkileyen faktörler için ortalamalar ve standart hatalar hesaplanmış ve Çizelge 4.6'te verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Buzağuların yemden yararlanma değerleri

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	SH	Önem Düzeyi
YYD	0,559	0,555	0,554	0,014	ÖD

\*ÖD: Önemli Değil

\*SH: Standart Hata

\*YYD: Yemden Yararlanma Değeri

**Çizelge 4.5.** Denemede günlük ortalama canlı ağırlık artış için tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Grup	Hayvan Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Minimum	Maximum
GOCAA, g/gün/baş	1	12	550,08	8,74	30,28	5,50	508	610
	2	12	535,25	3,77	13,05	2,44	507	555
	3	12	536,25	5,54	19,20	3,58	502	573

**Çizelge 4.6.** Günlük ortalama canlı ağırlık artışını etkileyen faktörler için ortalamalar ve standart hatalar

Faktör		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Grup	1	548,9 <sup>a</sup> ±6,66
	2	534,9±6,58
	3	533,9±7,04
Cinsiyet	D	541,4±5,44
	E	537,10±5,77
LS	1	539,9±8,03
	2	543,9±5,29
	3	533,8±7,73

$S_{\bar{x}}$ : Standart hata

$\bar{X}$ : Ortalama

LS: Laktasyon sayısı

D: Dişi

E: Erkek

Castells ve ark. (2013) yaptığı araştırmada gruplar arasında canlı ağırlıklar bakımından önemli bir fark bulamamıştır. Jahani-Moghadam ve ark. (2015) yaptığı çalışmada da

kaba yem ilaveli veya ilavesiz gruplarda canlı ağırlık artışı bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Coverdale ve ark. (2004), yaptığı çalışmada ise kaba yem ilave edilen gruplar daha fazla canlı ağırlık artışı kazanmışlardır. Terre ve ark. (2013) yaptıkları araştırmada ise kaba yem ilave edilmiş olan buzağılarda özellikle sütten kesimden sonraki son 2 hafta da daha iyi bir başlangıç yemi tüketimi, toplam kuru madde tüketimi ve daha iyi bir canlı ağırlık artışı sağladıkları görülmüştür. Benzer araştırmalar arasında görülen bu farklılığın denemede kullanılan kaba ve yoğun yem kalitesinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### **4.2.3. Göğüs Genişliği**

Buzağuların göğüs genişliğine ilişkin deneme süresince ölçüm sonuçları Çizelge 4.7. ve Şekil 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.7. ve şekil 4.4 görüldüğü gibi buzağuların göğüs genişliği ölçüsü bakımından gruplar arasında, cinsiyete ve laktasyon sayılarına göre istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ).

Mirzaei ve ark. (2017) yaptıkları araştırmada 3 gruba ayırdığı buzağılara sırasıyla yoğun yemin yanında yonca, yoğun yemin yanında mısır silajı ve sadece yoğun yem vermiştir. Çalışmanın sonucunda göğüs genişlikleri bakımından gruplar arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Bu araştırmada buzağılarda göğüs genişliği bakımından elde edilen sonuçlar Mirzaei ve ark. (2017) elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

**Çizelge 4.7.** Buzağların deneme süresince ortalama göğüs genişlikleri (cm)

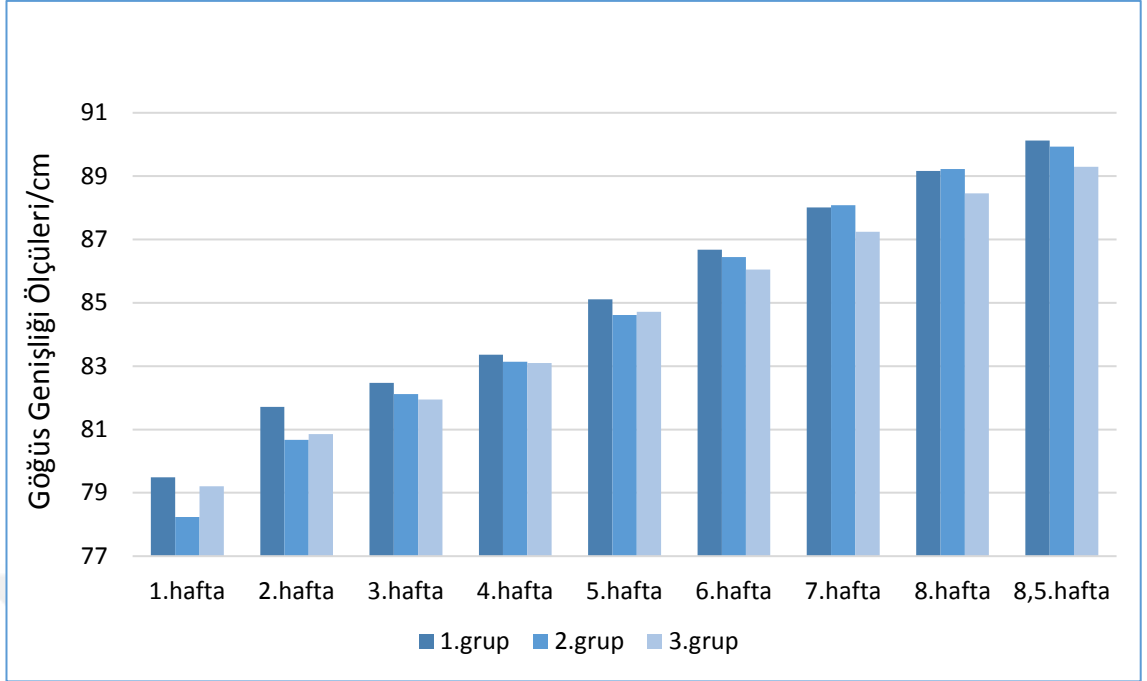
Haftalar	1	2	3	4	5	6	7	8	
Grup	1	79,5±0,60	81,7±0,60	82,5±0,40	83,3±0,41	85,1±0,40	86,7±0,40	88,0±0,52	89,1±0,40
	2	78,2±0,61	80,7±0,62	82,1±0,41	83,1±0,40	84,6±0,42	86,4±0,42	88,0±0,51	89,2±0,53
	3	79,2±0,62	80,8±0,64	81,9±0,44	83,1±0,43	84,7±0,43	86,0±0,54	87,2±0,55	88,4±0,52
Cinsiyet	D	78,9±0,54	81,0±0,53	82,6±0,33	83,7±0,34	85,3±0,30	86,7±0,30	88,1±0,44	89,4±0,41
	E	79,0±0,53	81,1±0,51	81,7±0,45	82,7±0,37	84,3±0,47	86,0±0,44	87,4±0,45	88,4±0,42
LS	1	78,8±0,72	82,7±0,70	83,2±0,51	84,2±0,56	85,8±0,52	87,2±0,50	88,3±0,62	89,2±0,64
	2	79,0±0,51	80,4±0,42	82,0±0,36	83,0±0,31	84,9±0,35	86,5±0,35	88,2±0,44	89,4±0,45
	3	79,1±0,72	80,0±0,73	81,3±0,52	82,2±0,50	83,7±0,51	85,3±0,51	86,7±0,50	88,1±0,53

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0,05).

LS: Laktasyon sayısı

D: Dişi

E: Erkek



**Şekil 4.4.** Deneme süresince buzağılarda ortalama göğüs genişliği ölçüsünün dağılımı

#### 4.2.4. Vücut Uzunluğu

Bir diğer vücut ölçüsü olan vücut uzunluğu bakımından denemede elde edilen sonuçlar Çizelge 4.8 ve Şekil 4.5’de verilmiştir. Çizelge 4.8 ve şekil 4.5 görüldüğü gibi gruplar arasında vücut uzunlukları bakımından istatistiki olarak önemli bir fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Cinsiyetler bakımından incelendiğinde ise 5, 7 ve 8. haftalarda dişiler erkeklere göre daha yüksek bir vücut uzunluğu ölçülerine sahip olduğu, diğer haftalar da ise istatistiki açıdan önemli bir farklılığa rastlanmamıştır ( $P>0,05$ ). Vücut ölçüleri alınırken hayvanlar olabildiğince zapt edilmeye çalışılmış ancak yinede hareket etmeleri tam olarak engellenemediği için 5, 7 ve 8. haftalarda ortaya çıkan istatistiki farklılığın ölçüm hatalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



**Çizelge 4.8.** Buzağların deneme süresince ortalama vücut uzunlukları (cm)

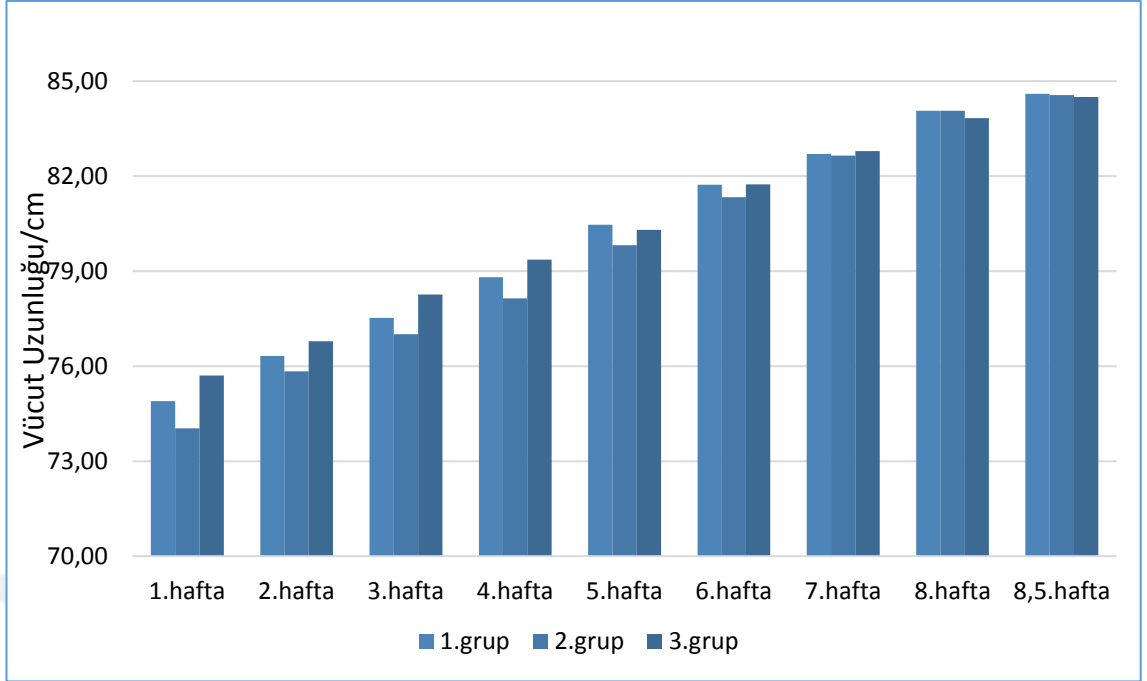
Haftalar	1	2	3	4	5	6	7	8
1	74,9±0,60	76,3±0,62	77,5±0,61	78,8±0,62	80,5±0,72	81,7±0,61	82,7±0,6	84,0±0,62
2	74,0±0,61	75,8±0,61	77,0±0,64	78,1±0,61	79,8±0,73	81,3±0,62	82,6±0,6	84,0±0,64
3	75,7±0,62	76,8±0,64	78,2±0,76	79,4±0,75	80,3±0,71	81,7±0,73	82,8±0,7	83,8±0,73
D	75,0±0,52	76,7±0,54	78,1±0,53	79,5±0,50	80,9±0,50 <sup>a</sup>	82,3±0,54	83,5±0,51 <sup>a</sup>	84,8±0,50 <sup>a</sup>
E	74,7±0,54	75,9±0,55	77,0±0,61	78,0±0,52	79,4±0,62 <sup>b</sup>	80,9±0,53	81,9±0,54 <sup>b</sup>	83,2±0,53 <sup>b</sup>
1	74,6±0,82	75,9±0,72	77,2±0,84	78,1±0,81	79,3±0,82	80,8±0,84	81,8±0,8	82,9±0,71
2	75,2±0,54	77,0±0,54	78,2±0,52	79,3±0,54	81,1±0,54	82,5±0,53	83,7±0,5	84,9±0,52
3	74,8±0,74	75,9±0,71	77,4±0,71	78,8±0,72	80,0±0,83	81,4±0,82	82,5±0,1	84,1±0,74

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P < 0,05).

LS: Laktasyon sayısı

D: Dişi

E: Erkek



Şekil 4.5. Deneme süresince buzağlarda ortalama vücut uzunluğu ölçüsü

#### 4.2.5. Cidago Yüksekliği

Diğer önemli bir vücut ölçüsü olan cidago yüksekliğine bakıldığında ise Çizelge 4.9 ve Şekil 4.6’da görüldüğü gibi laktasyon sayısı bakımından 8. haftada istatistiki bir farklılık gözlemlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Bu haftada 2. grup 3. gruba göre daha yüksek bir cidago yüksekliğine sahipken, 1. grup buzağlar diğer iki gruba daha yakın bulunmuştur. Cinsiyete göre bakıldığında ise istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ).

**Çizelge 4.9.** Buzğağların deneme süresince ortalama cidago yükseklikleri (cm)

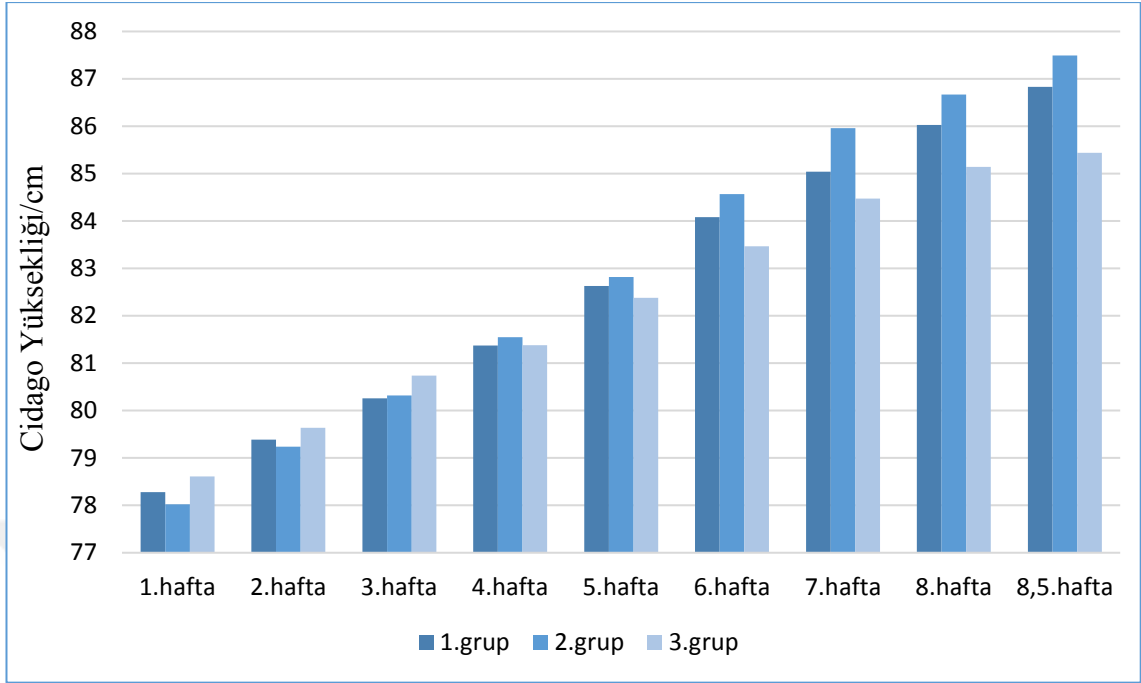
Haftalar	1	2	3	4	5	6	7	8
1	78,3±0,57	79,4±0,59	80,2±0,58	81,4±0,61	82,6±0,55	84,0±0,54	85,0±0,52	86,0±0,53
2	78,0±0,57	79,2±0,59	80,3±0,57	81,5±0,60	82,8±0,54	84,5±0,53	85,9±0,52	86,7±0,52
3	78,6±0,60	79,6±0,63	80,7±0,61	81,4±0,64	82,4±0,58	83,4±0,56	84,5±0,55	85,1±0,55
D	78,6±0,47	79,7±0,48	80,7±0,47	81,7±0,50	83,1±0,45	84,6±0,44	85,7±0,43	86,5±0,43
E	77,9±0,50	79,0±0,51	80,2±0,50	81,2±0,53	82,0±0,47	83,4±0,46	84,6±0,45	85,4±0,46
1	78,4±0,69	79,4±0,72	80,5±0,70	81,4±0,73	82,9±0,66	84,4±0,65	85,3±0,63	85,9±0,63 <sup>ab</sup>
2	78,2±0,45	79,6±0,47	80,6±0,46	81,8±0,48	82,9±0,43	84,5±0,42	85,8±0,42	86,9±0,42 <sup>a</sup>
3	78,3±0,66	79,3±0,69	80,2±0,67	81,0±0,71	81,9±0,64	83,2±0,62	84,2±0,61	84,9±0,61 <sup>b</sup>

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P < 0,05$ ).

LS: Laktasyon sayısı

D: Dişi

E: Erkek



**Şekil 4.6.** Deneme süresince buzağılarda ortalama cidago yüksekliği ölçüsü

Khan ve ark. (2011), 30 baş buzağıda yaptıkları çalışmada bir grup buzağmayı kaba yem ilavesiz, diğer grubu ise kaba yem (çayır otu) ilave ederek beslemişlerdir. Buzağmaların 70. güne kadar olan kuru madde tüketimleri ve büyüme parametreleri incelenmiştir. Kuru madde tüketimleri 5. haftaya kadar aynı kalmasına rağmen 6. ve 10. haftalar arasında ilave kaba yem verilen buzağmaların toplam kuru madde tüketimlerinin daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Sağrı ve cidago yüksekliği, göğüs ve karın çevresi 3., 56. ve 70. günler de bir farklılık göstermemiştir. Araştırmamızda elde edilen veriler Khan ve ark. (2011)'nin araştırma sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Buzağmaların vücut ölçülerinde istatistiki bir farklılığın bulunmaması buzağmaların deneme süresince benzer miktarlarda kuru madde tüketimlerine ve benzer yemden yararlanma derecelerine bağlı olduğu düşünülebilir. Ayrıca buzağmaların vücut ölçülerindeki farklılaşma genelde 3. aydan itibaren görüldüğü düşünüldüğünde ilk iki ayda istatistiki bir farklılığın oluşmaması normal kabul edilebilir.

## 5. SONUÇ

Yeni doğan buzağılarda uygulanan bakım ve besleme yöntemleri rumen gelişimi ve buzağuların gelecekteki performans ve verimliliklerini önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Buzağı yetiştirmede en önemli hususlardan biri buzağuların en kısa sürede sağlıklı, iyi gelişmiş bir vücut yapısına ve rumene sahip olmasını sağlamaktır.

Bu araştırmada buzağılarda özellikle sağlıklı bir rumen gelişimini sağlamak için başlangıç yeminin yanında farklı kaba yem ilavesinin etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla süttten kesim öncesi dönemde buzağılara başlangıç yemine ilave olarak sahadaki uygulamalarda yaygın olarak kullanılan ve bir baklagil yem bitkisi olan yonca kuru otu ile buğdaygil yem bitkisi olan yulaf kuru otunun etkileri araştırılmıştır. Çalışma süresince buzağuların günlük yoğun yem ve kaba yem tüketimleri, haftalık olarak canlı ağırlıkları ve bazı vücut ölçümleri yapılmıştır. Buzağılara süttten kesim dönemine kadar farklı sürelerde verilen, kuru yonca otu veya kuru yulaf otunun buzağılarda yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve vücut gelişimi gibi parametrelerinde önemli bir değişikliğe neden olmadığı belirlenmiştir ( $P>0,05$ ). Araştırma özel sektöre ait bir hayvancılık işletmesinde yürütüldüğü için daha uzun süreli bir deneme yapılamamış, buzağılarda rumen sıvısı alınmadığı için rumendeki uçucu yağ asitleri miktarı belirlenememiş, buzağılarda kesim yapılamadığı için de rumen papillarının gelişimi izlenememiştir.

Buzağılar ilk bir ay boyunca çok fazla yoğun yem ve kaba yem tüketemedikleri için sadece süttten kesim dönemi boyunca izlenen verilerin yeterli olmadığı, buzağılarda farklı kaba yem kaynaklarının etkilerini daha belirgin bir şekilde saptamak için daha uzun süreli araştırmalara gereksinim olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, bu konuda daha doğru bir değerlendirme yapabilmek için farklı kaba yem kaynaklarının rumen pH'sı üzerine olan etkileri, rumende uçucu yağ asitleri miktarları, rumen papilla gelişimleri gibi daha detaylı verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu nedenle, farklı kaba yem kaynaklarının buzağılarda rumen gelişimi ve büyüme performansına etkilerini belirlemek için bu konuda daha uzun süreli ve daha detaylı araştırmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Abecia, L., Martín-García, A.I., Molina-Alcaide, E., Newbold, C.J., Yanez-Ruiz D.R. 2013.** Nutritional intervention at early life to manipulate rumen microbial colonization and methane output by calves post-weaning. *Journal of Animal Science*. 91: 4832-4840.
- Anderson, K.L., Nagaraja, T.G., Morrill J.L., Avery, T.B., Galitzer, S.J., Boyer, J.E. 1987.** Ruminant microbial development in conventionally or early weaned calves. *J. Dairy Sci.* 34: 1215-1226.
- Appleby, M.C., Weary, D.M., Chua, B. 2001.** Performance and artificial teats. *Applied Animal Behaviour Science*. 74: 191-201.
- Bach, A., Giménez, A., Juaristi, J.L., Ahedo, J. 2007.** Effects of Physical Form of a Starter for Dairy Replacement Calves on Feed Intake and Performance. *J. Dairy Sci.* 90: 3028–3033 doi:10.3168/jds.2006-761.
- Baldwin, R.L., McLeod K.R. (2000).** Effects of diet forage: concentrate ratio and metabolizable energy intake on isolated rumen epithelial cell metabolism *in vitro*. *J. Dairy Sci.* 78: 771-783.
- Baldwin, R.L., McLeod K.R., Klotz J.L., Heitmann R.N. 2004.** Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and postweaning ruminant. *J. Dairy Sci.*, 87: 55-65.
- Brownlee, A. 1956.** The development of rumen papillae in cattle fed on different diets. *British Veterinary Journal.*, 112:369-375.
- Castells, L., Bach, A., Araujo, G., Montoro, C., Terré, M. 2012.** Effect of different forage sources on performance and feeding behavior of Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 95: 286–293.
- Castells, L., Bach, A., Aris, A., Terré, M. 2013.** Effects of forage provision to young calves on rumen fermentation and development of the gastrointestinal tract. *J. Dairy Sci.* 96: 5226–5236.
- Castells, L., Bach, A., Terré, M. 2015.** Short- and long-term effects of forage supplementation of calves during the preweaning period on performance, reproduction, and milk yield at first lactation. *J. Dairy Sci.* 98: 4748–4753.
- Castells, L., Bach, A., Araujo, G., Montoro, C., Terre, M. 2012.** Effect of different forage sources on performance and feeding behavior of Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 95: 286–293.
- Church, D.C. (1975).** Digestive physiology and nutrition of ruminants. *Digestive Physiology*. 1: 215.
- Church, D.C. 1988.** The Ruminant Animal: Digestive physiology and nutrition. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 564.

- Cline, J. H., Hershberger, T.V., Bentley, O.G. 1958.** Utilization and/or synthesis of valeric acid during the digestion of glucose, starch and cellulose by rumen microorganisms in vitro. *J. Anim.Sci.* 17: 284–292.
- Colburn, M. W., Evans, J.L., Ramage, C.H. 1968.** Ingestion control in growing ruminant animals by the components of cell-wall constituents. *J. Dairy Sci.* 51: 1458–1464.
- Coverdale, J.A., Tyler, H.D., Quigley, J.D., Brumm, J.A. 2004.** Effect of Various Levels of Forage and Form of Diet on Rumen Development and Growth in Calves. *J. Dairy Sci.* 87: 2554–2562.
- Coverdale, J.A., Tyler, H.D., Quigley, J.D., Brumm, J. A. 2004.** Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. *J Dairy Sci.* 2004 Aug;87(8):2554-62.
- Davis, C.L., Drackley, J.K. 1998.** The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf. Iowa State University Press. Ames, IA.
- Diaz, M.C., Van, A.M.E., Smith, J.M., Kelsey, J.M., Hutten, E.L. 2001.** Composition of growth of Holstein calves fed milk replacer from birth to 105-kilogram body weight. *J. Dairy Sci.* 84: 830-842.
- Drackley, J. K. 2008.** Calf nutrition from birth to breeding. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 24: 55–86.
- Flower, F.C., Weary, D.M. 2001.** Effects of early separation on the dairy cow and calf: Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Applied Animal Behaviour Science.* 70: 275-284.
- Fonty, G., Senaud, J., Jouany, J.P., Gouet, P. 1988.** Establishment of ciliate protozoa in the rumen of conventional and convention- alized lambs: influence of diet and management conditions. *Canadian Journal of Microbiology.* 34: 235-41.
- Gorka, P., Kowalski, Z.M., Pietrzak, P., Kotunia, A., Jagusiak, W., Holst, J.J. et al. 2011.** Effect of method of delivery of sodium butyrate on rumen development in new born calves. *J. Dairy Sci.* 94: 5578-5588.
- Govil, K., Yadav, D.S., Patil, A.K., Nayak, S., Baghel, R.P.S., Yadav, P.K., Malapure, C.D., Thakur, D. 2017.** Feeding management for early rumen development in calves. *JEZS* 2017; 5(3): 1132-1139.
- Greenwood, R.H., Morrill, J.L., Titgemeyer, E.C., Kennedy, G.A. 1997.** A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the fore stomach. *J. Dairy Sci.* 80: 2534-2541.
- Harrison, H.N., Warner, R.G., Sander, E.G., Loosli, J.K. 1960.** Changes in the tissue and volume of the stomachs of calves following the removal of dry feed or consumption of inert bulk. *J. Dairy Sci.* 43: 1301-1312.
- Heinrichs, A.J. 2003.** Feeding the Newborn Dairy Calf. The Pennsylvania State University 2003.

- Heinrichs, A.J., Jones, C.M., VanRoekel, L.R., Fowler, M.A. 2003.** Calf Track: A system of dairy calf workforce management, training, and evaluation. *J. Dairy Sci.* 86: 115.
- Heinrichs, A.J., Lesmeister, K.E. 2005.** Rumen development in the dairy calf. In: Calf and Heifer Rearing. Nottingham University Press, 53-67 pp.
- Heinrichs, J. 2005.** Rumen development in the dairy calf. *Advance Dairy Technology.* 17: 179-187.
- Hill, T. M., Bateman H.G., Aldrich, J.M., Schlotterbeck. R.L. 2010.** Effects of milk replacer program on digestion of nutrients in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 93: 1105–1115.
- Hodgson, J. 1971.** The development of solid food intake in calves. 1.The effect of previous experience of solid food, and the physical form of diets, on the development of food intake after weaning. *Anim. Prod.* 13: 15–24.
- Hosseini, S.M., Ghorbani, G.R., Rezamand, P., Khorvash, M. 2016.** Determining optimum age of Holstein dairy calves when adding chopped alfalfa hay to meal starter diets based on measures of growth and performance. *Animal.* 2016 Apr; 10(4): 607-15.
- Jahani-Moghadam, M., Mahjoubi, E., Hossein Yazdi, M., Cardoso, F.C., Drackley, J.K. 2015.** Effects of alfalfa hay and its physical form (chopped versus pelleted) on performance of Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 98: 4055–4061.
- Jiao, J., Li, X., Beauchemin, K.A., Tan, Z., Tang, S., Zhou, C. 2015.** Rumen development process in calves as affected by supplemental feeding v. grazing: age-related anatomic development, functional achievement and microbial colonisation. *British Journal Nutrition;* 113: 888- 900.
- Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Kim, S.B., Ki, K.S. et al. 2007a.** Pre- and post weaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. *J. Dairy Sci.* 90: 876–885.
- Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Ki, K.S., Hur, T.Y. et al. 2007b.** Structural growth, rumen development, and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. *J. Dairy Sci.* 90: 3376–3387.
- Khan, M.A., Weary, D.M., von Keyserlingk, M.A.G. 2011.** 1 Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. *J. Dairy Sci.* 94: 3547–3553.
- Khan, M.A., Weary, D.M., Veira, D.M., Von Keyserlingk, M.A.G. 2012.** Postweaning performance of heifers fed starter with and without hay during the milk-feeding period. *J. Dairy Sci.* 95: 3970–3976.
- Khan, M.A., Bach, A., Weary, D.M., Von Keyserlingk, M.A.G. 2016.** Transitioning from milk to solid feed in dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 99; 885-902.
- Kristensen, N.B., Sehested, J., Jensen, S.K., Vestergaard, M. 2007.** Effect of milk allowance on concentrate intake, ruminal environment, and ruminal development in milk-fed Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, 90: 4346- 4355.



- Laarman, A.H., Oba, M. 2011.** Short communication: Effect of calf starter on rumen pH of Holstein dairy calves at weaning. *J. Dairy Sci.* 94: 5661–5664.
- Lesmeister, K.E., Tozer, P.R., Heinrichs, A.J.** Development and analysis of a rumen tissue sampling procedure. *J. Dairy Sci.*, 87: 1336-1344.
- Li, R.W., Connor, E.E., Li, C., Baldwin, R.L., Sparks, M.E. 2012.** Characterization of the rumen microbiota of pre-ruminant calves using metagenomic tools. *Environmental Microbiology.* 14: 129-139.
- Martin, C., Brossard, L., Doreau, M. 2006.** Mechanisms of appearance of ruminal acidosis and consequences on physiopathology and performances. *Prod. Anim.* 19: 93–107.
- McGeady TA, Quinn PJ, FitzPatrick ES, Ryan MT.** *Veterinary Embryology.* Blackwell Publishing, Oxford. 2006.
- Mentschel, J., Leiser, R., Mulling, C., Pfarrer, C., Claus, R. 2001.** Butyric acid stimulates rumen mucosa development in the calf mainly by a reduction of apoptosis. *Archives of Animal Nutrition.* 55: 85-102.
- M. Mirzaei, M. Khorvash, G. R. Ghorbani, M. Kazemi-Bonchenari, and M. H. Ghaffari. 2017.** Growth performance, feeding behavior, and selected blood metabolites of Holstein dairy calves fed restricted amounts of milk: No interactions between sources of finely ground grain and forage provision. *J. Dairy Sci.* 100:1086–1094
- Montoro, C., Miller-Cushon, E.K., Devries, T.J., Bach, A. 2013.** Effect of physical form of forage on performance, feeding behavior, and digestibility of Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 96: 1117–1124.
- Moseley, G., Jones, J.R. 1979.** Some factors associated with the difference in nutritive value of artificially dried red clover and perennial ryegrass for sheep. *Br. J. Nutr.* 42: 139–147.
- Muscato, T.V., Tedeschi, L.O., Russell, J.B. 2002** The effect of ruminal fluid preparations on the growth and health of newborn, milk-fed dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 85: 648-656.
- Nahms. 1996.** Dairy herd management practices focusing on preweaned heifers. USDA, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, Fort Collins, CO.
- Nahms. 2007.** Part I: Reference of Dairy Cattle Health and Management Practices in the United States. Accessed July 8, 2009. APPL.
- Nocek, J.E., Heald, C.W., Polan, C.E. 1984.** Influence of ration physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves. *J. Dairy Sci.* 67: 334-343.
- Petri, R. M., Forster, R.J., Yang, W., McKinnon, J.J., McAllister, T.A. 2012.** Characterization of rumen bacterial diversity and fermentation parameters in concentrate fed cattle with and without forage. *J. Appl. Microbiol.* 112: 1152–1162.
- Phillips, C. J. C. 2004.** The effects of forage provision and group size on the behavior of calves. *J. Dairy Sci.* 87: 1380–1388.

- Porter, J. C., Warner, R.G., Kertz, A.F. 2007.** Effect of fiber level and physical form of starter on growth and development of dairy calves fed no forage. *Prof. Anim. Sci.* 23: 395–400.
- Quigley, J.D. 1997.** Calf Notes Development of the rumen epithelium. Online <http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN020.pdf>.
- Quigley, J.D., Caldwell, L.A., Sinks, G.D., Heitmann, R.N. 1991.** Changes in blood glucose, nonesterified fatty acids, and ketones in response to weaning and feed intake in young calves. *J. Dairy Sci.* 74: 250-257.
- Quigley, J.D., Schwab, C.G., Hylton, W.E. 1985.** Development of rumen function in calves: nature of protein reaching the abomasum. *J. Dairy Sci.* 68: 694-702.
- Quigley, J.D., Wolfe, T.A., Elsasser, T.H. 2006.** Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. *J. Dairy Sci.* 89: 207-216.
- Sander, E.G., Warner, R.G., Harrison, H.N., Loosli, J.K. 1959.** The stimulatory effect of sodium butyrate and sodium propionate on the development of the rumen mucosa in the young calf. *J. Dairy Sci.* 42: 1600- 1605.
- Sato, T., Hidaka, K., Mishima, T., Nibe, K., Kitahara, G., Hidaka, Y. et al. 2010.** Effect of sugar supplementation on rumen protozoa profile and papillae development in retarded growth calves. *Journal of Veterinary Medicine Science.* 72: 1471-1474.
- Sua´ rez, B.J., Van Reenen, C.G., Stockhofe, N., Dijkstra, J., Gerrits, W.J.J. 2007.** Effect of Roughage Source and Roughage to Concentrate Ratio on Animal Performance and Rumen Development in Veal Calves. *J. Dairy Sci.* 90: 2390–2403.
- Suarez, B. J., Van Reenen, C. G., Beldman, G., Van Delen, J., Dijkstra, J., Gerrits, W. J. J. 2006.** Effects of Supplementing Concentrates Differing in Carbohydrate Composition in Veal Calf Diets: I. Animal Performance and Rumen Fermentation Characteristics. *J. Dairy Sci.*, 89: 4365–4375.
- Suarez, B.J., Van, C.G., Stockhofe, N., Dijkstra, J., Gerrits, W.J.J. 2007.** Effect of roughage source and roughage to concentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. *J. Dairy Sci.*, 90:2390-2403.
- Suarez-Mena, F.X., Heinrichs, A.J., Jones, C.M., Hill, T.M., Quigley, J.D. 2016.** Straw particle size in calf starters: Effects on digestive system development and rumen fermentation. *J. Dairy Sci.* 99: 341–353.
- Terré, M., Castells, Ll., Khan, M.A., Bach, A. 2015.** Interaction between the physical form of the starter feed and straw provision on growth performance of Holstein calves.2015. *J. Dairy Sci.* 98: 1101–1109.
- Terre, M., Devant, M., Bach, A. 2007.** Effect of level of milk replacer fed to Holstein calves on performance during the preweaning period and starter digestibility at weaning. *Livestock Science.* 110: 82-88.
- Terré, M., Pedrals, E., Dalmau, A., Bach, A. 2013.** What do preweaned and weaned calves need in the diet: A high fiber content or a forage source *J. Dairy Sci.* 96: 5217–5225.

**Thomas, D. B., Hinks, C.E. 1982.** The effect of changing the physical form of roughage on the performance of the early-weaned calf. *Anim. Prod.* 35: 375–384.

**Van Soest, P. 1997.** Nutritional Ecology of the Ruminant.

**Van Soest, P.J. 1994.** Function of the ruminant forestomach. in Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press, Ithaca, NY. 2: 230-252.

**Warner, R.G., Flatt, W.P., Loosli, J.K. 1956.** Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. *Journal of Agriculture Food Chemistry.* 4: 788-792.

**Weigand, E., Young, J.W., McGilliard A.D. 1975.** Volatile fatty acid metabolism by rumen mucosa from cattle fed hay or grain. *J. Dairy Sci.*, 58: 1294-1298.

**Yo-Han Kim, Rie Nagata, Natsuki Ohtani, Toshihiro Ichijo, Kentaro Ikuta, Shigeru Sato. 2016.** Effects of Dietary Forage and Calf Starter Diet on Ruminal pH and Bacteriain Holstein Calves during Weaning Transition. *Front. Microbiol.* 7: 1575. doi: 10.3389/fmicb.01575.

**Zitnan, R., Voigt, J., Schonhusen, U., Wegner, J., Kokardova, M., Hagemeister, H., Levkut, M. 1998.** Influence of dietary concentrate to forage ratio on the development of rumen mucosa in calves. *Archives of Animal Nutrition.* 51: 279-291.

**Zitnan, R., S. Kuhla, P. Sanftleben, A. Bilska, F. Schneider, M. Zupcanova, J. Voigt. 2005.** Diet induced ruminal papillae development in neonatal calves not correlating with rumen butyrate. *Vet. Med. – Czech, 50, 2005 (11): 472–479*

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Hacer YAVUZ ALTINSOY

Doğum Yeri ve Tarihi :İSTANBUL/ 28.11.1987

Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise :Vezirköprü Lisesi(2000-2003)

Lisans :Uludağ Üniversitesi (2007-2012)

Yüksek Lisans :Uludağ Üniversitesi (2013-2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : MATLI Yem San. A.Ş.(2012-....)

İletişim (e-posta) : [hacery87@gmail.com](mailto:hacery87@gmail.com)