



**BUZAĞI BESLEMEDE ÇİĞİT KULLANIMI ÜZERİNDE  
ARAŞTIRMALAR**

**Ali ALTINSOY**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BUZAĞI BESLEMEDE ÇİĞİT KULLANIMI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ali ALTINSOY

Prof. Dr. İsmail FİLYA  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS  
YEMLER VE HAYVAN BESLEME ANABİLİM DALI

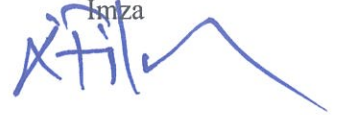
BURSA – 2019

## TEZ ONAYI

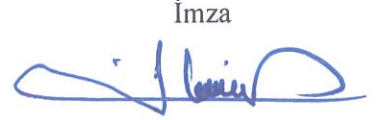
Ali ALTINSOY tarafından hazırlanan “Buzağı Beslemede Çiğit Kullanımı Üzerinde Araştırmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. İsmail FİLYA

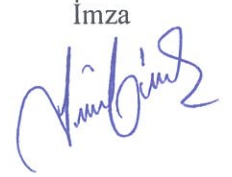
**Başkan** : Prof. Dr. İsmail FİLYA  
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

İmza  


**Üye** : Prof. Dr. İbrahim AK  
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

İmza  


**Üye** : Prof. Dr. Hatice Basmacıoğlu MALAYOĞLU  
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

İmza  


**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN**  
**Enstitü Müdürü**

.....

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

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**27/06/2019**

**Ali ALTINSOY**

## ÖZET

Yüksek Lisans

### BUZAĞI BESLEMEDE ÇİĞİT KULLANIMI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

**Ali ALTINSOY**

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

**Danışman:** Prof. Dr. İsmail FİLYA

Bu çalışma doğum sonrası buzağılara buzağı yemi yerine farklı oranlarda pamuk tohumu (çiğit) vermenin buzağılardaki canlı ağırlık artışları, yem tüketimi, rasyonların *in vitro* gaz üretim düzeyleri ve gaz üretim parametreleri ile organik madde sindirimi ve metabolik enerji düzeylerinin saptanması amacıyla düzenlenmiştir. Bu amaçla denemede 2. Laktasyon annelerden doğan 36 baş dişi buzağı kullanılmıştır. Buzağılar her grupta 12 baş olacak şekilde 3 deneme grubuna rastgele dağıtılmış ve deneme süresince bireysel bölmelerde barındırılmışlardır. Buzağılara ilk gün 6 litre kolostrum beslemesi yapıldıktan sonra hemen buzağı mamasına geçilmiştir. Denemenin 1. grubuna süt tüketimine ilave olarak %100 buzağı başlangıç yemi +%0 çiğit (kontrol), 2 grubuna süt tüketimine ilave olarak %90 buzağı başlangıç yemi +%10 çiğit, 3. grubuna ise süt tüketimine ilave olarak %80 buzağı başlangıç yemi +%20 çiğit verilmiştir. Büyütme dönemi süresince buzağılara kaba yem verilmemiş ve önlerinde sürekli içme suyu bulundurulmuştur. Buzağıkların haftalık olarak ağırlıkları ölçülmüş ve günlük olarak yem tüketimleri kayıt edilmiştir. Sütten kesim döneminin sonunda buzağıkların CA, GCAA ve yemden yararlanma düzeyleri sırasıyla; 67.88, 68.13, 67.87 kg, GCAA: 535.27, 534.52, 530.36 gr ve YYD 0.541, 0.540, 0.536 bulunmuştur. Araştırma bu parametreler bakımından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Çiğit, buzağı, besleme

**2019, vii + 42 sayfa.**

## **ABSTRACT**

MSc Thesis

### **RESEARCHES ON USING COTTONSEED IN CALF NUTRITION**

**Ali ALTINSOY**

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

**Supervisor:** Prof. Dr. İsmail FİLYA

This study aim to investigate the effect of feeding different levels of whole cottonseed as a replacement of calf starter feed on body weight gain, feed intake of the dairy calves, and evaluate the *in vitro* gas production levels, gas production parameters, digestibility of organic materials and the metabolic energy levels of the rations. In the study thirtysix female holstein calves who calved from second lactation cows used. All calves randomly seperated into the three group as a 12 head, and they housed individually during the study. Calves received 6 liters colostrum in the first day, and the second day they moved to milk replacer. As an addition to replacer feeding first group calves received %100 calf starter feed, second group received %90 calf starter feed + %10 cottonseed and third group received %80 calf starter feed +%20 cottonseed. No forage offered to the calves and they always had access to clean drinkable water. Weekly body weights and daily feed intakes are recorded. In the end of the weaning body weight of the group 1,2 and 3 is respectively, 67.88 kg, 68.13 kg, 67,87 kg; avarage daily gain of the group 1,2 and 3 is respectively, 535.27 g, 534.52 g, 530.36 g; and feed effieciency of the group 1,2 and 3 is respectively 0.541, 0,540, 0,536 .In the end of the trial there were no significant differences in body weight, avarage daily gain and feed intakes between groups ( $P>0.05$ ).

**Key words:** Cottonseed, calf, nutrition

**2019, vii + 42 pages.**

## TEŞEKKÜR

Çalışma boyunca tüm desteğini ve yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim. Çalışmada bana yardımlarından ötürü danışman hocam Prof. Dr. İsmail FİLYA'ya, araştırmanın yazım ve istatıksel analiz aőamasındaki desteklerinden dolayı Doç. Dr. Önder CANBOLAT'a teşekkür ederim.



**Ali ALTINSOY**

**...../...../2019**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Buzağılarda Rumen Gelişimi.....	3
2.2. Buzağılarda Sindirim.....	5
2.3. Pankreas Enzimleri.....	6
2.4. Rumen Gelişiminde Sıvı Yemlerin Rolü.....	8
2.5. Rumen Gelişiminde Katı Yemlerin Rolü.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Hayvan Materyali.....	19
3.2. Yem Materyali.....	20
3.4. Kimyasal Analizler.....	24
3.5. İstatistik Analizler.....	26
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	27
4.1. İn Vitro Gaz Üretiminin Sonuçları.....	27
4.2. Buzağılarda Yem Tüketimleri.....	29
4.3. Buzağılarda Canlı Ağırlık Artışları.....	31
5. SONUÇ.....	34
KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	42



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
IU	İnternasyonal ünite
Kg	Kilogram
L	Litre
ml	Mililitre
P	Olasılık
SH	Standart Hata
SS	Standart Sapma

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
ADF	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
CA	Canlı Ağırlık
GOCAA	Günlük Ortalama 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
PTK	Pamuk Tohumu Küspesi
TDN	Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi
UYA	Uçucu Yağ Asidi
YYD	Yemden Yararlanma Değeri

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Sekiz haftalık yaşta süt, süt ve dane yem, süt ve kaba yem ile beslenen buzağuların rumen gelişimleri .....	11
Şekil 3.1. Bireysel buzağı bölmeleri .....	19



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. İlk üç haftaya kadar olan buzağuların yağ asitleri sindirimi (%).....	8
Çizelge 3.1. Buzağuların süt ikame yemi ile beslenme tablosu.....	20
Çizelge 3.2. Buzağı mamasının kimyasal bileşimi .....	21
Çizelge 3.3. Buzağı başlangıç yeminin yapısı .....	22
Çizelge 3.4. Buzağı rasyonları ve pamuk çığidinin kimyasal yapısı (%) ve enerji içerikleri (kcal/kg) .....	23
Çizelge 3.5. Çiğitin yağ asidi profili .....	23
Çizelge 4.1. Çiğit ve buzağı rasyonlarının <i>in vitro</i> gaz miktarları, ml.....	27
Çizelge 4.2. Çiğit ve buzağı rasyonlarının <i>in vitro</i> gaz üretim parametreleri, ml.....	28
Çizelge 4.3. Çiğit ve buzağı rasyonlarının sindirilebilir organik madde (SOM), metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) içerikleri .....	28
Çizelge 4.4. Yoğun yem tüketimi .....	30
Çizelge 4.5. Kuru madde tüketimleri .....	30
Çizelge 4.6. Buzağuların haftalık olarak canlı ağırlık değişimi.....	31
Çizelge 4.7. Günlük canlı ağırlık artışları .....	32

## 1. GİRİŞ

Yeni doğan her buzağı süt işletmesi için ekonomik bir kazanç olup buzağuların gelişimi ve sağlığı üzerinde yetiştirme ve besleme yöntemlerinin çok büyük etkisi vardır. Buzağuların doğum sonrası çevreye karşı oldukça hassas olmaları nedeniyle, bu dönemde yapılacak besleme hatalarının hayvanların gelişimini, verimlerini ve gelecekteki sağlıklarını olumsuz yönde etkilemesi olasıdır. Bu nedenle buzağuların hem sağlıklarını korumak hem de optimum büyümelerini teşvik etmek gerekir. Aksi halde beklenen gelişmeler sağlanamaz ve bu da gerek yetiştiriciler gerekse işletmeler için ekonomik kayıp anlamına gelir.

Son yıllarda buzağı beslenmesinde süttten kesim öncesi kaba yem kullanılıp kullanılmaması tartışma konusu olmuş ve bu alanda araştırmalar yürütülmüştür (Phillips 2004; Suarez ve ark. 2007; Castells ve ark. 2012). Warner (1991), buzağulara süt/süt ikame yemine ilave olarak yalnızca buzağı başlangıç yemi verilmesi halinde rumende daha çok bütirik ve propiyonik asit oluştuğunu bildirmiştir. Rumende yoğun bir şekilde oluşan bütirik asit rumen papillalarının gelişimini en fazla teşvik eden uçucu yağ asidi olmuştur. Ancak yalnızca buzağı başlangıç yemi ile besleme yapılması halinde propiyonik ve bütirik asit konsantrasyonlarının rumende artışından dolayı rumen pH'sı önemli düzeyde düştüğü (Beharka ve ark. 1998), bunun da rumen hareketlerinin yavaşlamasına (Clarke ve Reid 1974), rumen papillalarının keratinizasyonlaşmasına, papillaların potlaşmasına, (Castells ve ark. 2012) ve rumenden besin maddeleri emiliminin düşmesine yol açtığı bildirilmiştir (Castells ve ark. 2012).

Diğer yandan araştırmacılar buzağı başlangıç yemine ek olarak kaba yem verilmesinin rumen fermantasyonunu olumlu yönde etkilediğini ve rumen mukozasını uyardığını (Tamate ve ark. 1962), geniş getirmeyi (ruminasyon) desteklediğini (Phillips 2004), rumen duvarının bütünlüğünü ve sağlığını koruduğunu (Suarez ve ark. 2007) ve buzağularda davranışsal problemlerin azaldığını bildirmektedirler (Castells ve ark. 2012). Ancak son yıllarda buzağulara doğum sonrası kaba yem verilmesi genellikle önerilmemektedir. Philips (2004) buzağulara kalitesiz ve fazla kaba yem verilmesinin buzağuların daha az buzağı başlangıç yemi tüketimine neden olduğu belirlemiştir.

Bununla birlikte Nocek ve Kesler (1980) doğumdan sonra verilen kaba yemin buzağılarda rumen papilla gelişimini engellediğini saptarken, Leibholz ve ark. (1975) buzağılarda kuru madde (KM) tüketiminin azaldığını ve canlı ağırlık artışının düştüğünü saptamışlardır. Diğer yandan, genç buzağuların rumenlerindeki sellülotik aktivite doğumdan sonraki 3-4 hafta içerisinde yeterince gelişmediği için buzağular bu dönemde tükettikleri kaba yemlerden yeterince yararlanamamaktadırlar. Buna karşın bazı araştırmacılar 2 haftalık yaştan daha genç buzağulara kaba yem verilmesinin buzağuların büyüme performanslarını geliştirdiğini belirlemişlerdir (Thomas ve Hinks 1982; Phillips 2004). Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda, sınırlı düzeyde buzağı başlangıç yemi tüketen buzağulara kaba yem verilmesi halinde buzağuların performansı, kaba yem kaynağı ve rasyonun asit deterjan da çözünmeyen lif (ADF) içeriğine göre farklı sonuçlar alınmıştır (Coverdale ve ark. 2004; Suarez ve ark. 2007).

Buzağı beslemede kullanılan buzağı başlangıç yemlerinin genel olarak nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) düzeyleri %16-18'dir (Castells ve ark. 2012). Bununla birlikte yonca kuru otu başta olmak üzere korunga, çayır mera otları ile baklagil ve buğdaygil otları ve samanları kaba yem kaynağı olarak buzağı beslemede kullanılmaktadır. Bu yemlerden yonca ve korunganın maliyetinin yüksek olması ve her mevsim yeterli bulunmaması nedeniyle, üreticiler zaman zaman düşük kaliteli kaba yemleri (baklagil ve buğdaygil samanlarını) kullanmak zorunda kalmaktadırlar. Bunun da buzağuların büyüme performanslarını olumsuz etkileyebileceği, buzağılarda gelişme geriliğine yol açabileceği bir tartışma konusudur. Bu durumu ortadan kaldırmak için ham sellüloz, ham protein ve ham yağ içeriği yüksek olan pamuk tohumu çığitinin alternatif bir sellüloz kaynağı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı yüksek düzeyde ham besin maddeleri içeriğine sahip pamuk tohumu çığitinin buzağuların büyüme performansları üzerine olan etkilerinin araştırılmasıdır.

## 2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Buzağılarda Rumen Gelişimi

Sütten kesim öncesinde buzağuların yemlerinde bulunması gereken katı yemlerin çeşitleri hakkında tartışmalar söz konusudur. Buzağı başlangıç yemlerinin rumende fermantasyon sonrası oluşan son ürünler ağırlıklı olarak bütirik ve propiyonik asittir. Bütirik asit rumen mukozanın papillalarının gelişiminde en etkili uçucu yağ asidi (UYA)'dir (Warner 1991). Ancak sütten kesim öncesi sadece buzağı başlangıç yemi ile besleme yapmak rumen pH'sını, rumen motilitesini düşürebilir, rumen papillalarında hiperkeratinizasyona ve topaklanmaya neden olabilir (Beharka ve ark. 1998). Böylece rumen mukozasının besin maddelerini absorbe etme yeteneği düşerken yemlerin çok fazla öğütülmesi halinde bu absorbe yeteneği daha çok düşer (Greenwood ve ark. 1997). Diğer yandan kaba yemler rumendeki muskuler tabakayı stimüle ederken, ruminasyonu destekler, rumen duvarının bütünlüğünü ve sağlığını korur, davranışsal problemleri azaltır (Montoro ve ark. 2013).

Daha önce yapılan çalışmalar kaynak alındığında buzağulara kaba yem verilmesi önerilmemektedir, Çünkü bireysel olarak bakılan buzağılarda *ad libitum* kaba yem beslemesinin buzağuların başlangıç yem tüketimlerinde azalmaya neden olduğu, rumen papilla gelişimini engellediği ve vücut ağırlığı ile KM sindiriminde düşmeye neden olduğu saptanmıştır (Nocek ve Kesler 1980; Phillips 2004). Ayrıca, genç buzağuların rumenlerindeki selülitik aktivite doğumdan 3-4 haftaya kadar tamamen oluşmadığı için doğumdan 3 haftaki yaşa kadar tüketilen kaba yemler iyi bir şekilde sindirilemez. Ancak bazı araştırmalarda 2 haftalık yaştan daha genç buzağulara verilen yemlerin (doğranmış veya uzun kuru ot veya saman) performans olumlu etki sağladığı belirlenmiştir (Phillips 2004; Thomas ve Hinks 1982). Buna karşılık, sınırlı başlangıç yemi tüketen veya içine belli bir oranda kaba yem koyulmuş yoğun pelet yem tüketilen çalışmalarda; tüketim miktarlarına göre, kaba yem kaynağına göre, ve rasyonun ADF içeriğine göre farklı sonuçlar gözlenmiştir (Coverdale ve ark. 2004; Suarez ve ark. 2007).

Süt işletmelerinde, doğumdan sonra yavruları annelerinden hemen ayırmak, sıvı yemden katı yem (yoğun ve kaba yem) tüketimine yavaş bir şekilde geçmelerini sağlamak çok

önemlidir. Bu yumuşak geçiş hastalıklardan kaynaklı ölümleri azaltmak ve günlük canlı ağırlık artışı kazandırmak açısından çok önemlidir (Drackley 2008). Konvansiyonel besleme, buzağılara sınırlı süt sağlayarak (canlı ağırlıklarının %10'u kadar) buzağuların başlangıç yem tüketimlerini arttırmak, böylece erken rumen gelişimini destekleyerek buzağuların erken süttten kesilmesini sağlar. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar daha yüksek miktarda süt veya mama ile beslemenin buzağılarda büyüme oranını arttırdığını ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini (Brown ve ark. 2005; Diaz ve ark. 2001; Jasper ve Weary 2002), ayrıca hastalıklara yakalanma oranında azalmayla (Khan ve ark. 2007) beraber açlığa dair davranışsal hareketleri de azalttığını göstermiştir (De Paula Vieira ve ark. 2008). Ancak diğer yandan yüksek süt tüketiminin, katı yem tüketimi azaltarak rumen gelişimini, ve süttten kesim sonrası büyüme geciktirdiğini göstermiştir (Jasper ve Weary 2002).

Süt ile besleme dönemindeki buzağuları kaba yem ile beslemek kaba yemin yoğun yemi ikame ederek rumende yer kaplayacağı, bütirik asit yerine asetik asit üretileceği ve böylece rumen papillalarının gelişimine engel olacağı düşünülmüştür (Zitnan ve ark. 1998). Bununla birlikte kaba yemin, yoğun yeme oranla enerji miktarı az olduğu için süt ile beslenen buzağılarda kaba yem ile beslemenin canlı ağırlık artışında azalmaya yol açtığı görülmüştür (Hill ve ark. 2008; Kertz ve ark. 1979).

Süttten kesilmiş buzağuları özellikle yüksek karbonhidrat içeriğine sahip rasyonlarla beslemek, rumende mikrobiyal sentezi ve UYA'nin üretimini arttırmakta, bu nedenle rumen gelişimi olumlu yönde etkilenmektedir (Suarez ve ark. 2006).

Doğumda, retikulum, rumen ve omasum gelişmemiş, fonksiyonsuz ve abomasuma oranla küçük olmakla beraber, yetişkin bir hayvanın sindirim sistemine göre orantısızdır. Papilla büyüklüğü, rumen muskularizasyonu, rumendeki damar yapılanmaları yok denecek düzeyde azdır, rumen duvarı ince, hafif düzeyde transparanttır. Ayrıca retikulo-rumen hacmi diğer mide bölümlerine göre en azdır (Warner ve ark. 1956). Ruminant hayvanların doğuştan gelen kaba yem ve katı yem yeme arzularını karşılayabilmek için fiziksel ve fonksiyonel olarak gelişmiş bir rumene ihtiyaçları vardır. Yeni doğan hayvanların rasyonlarında, rumen gelişimini tetikleyecek şeyler yoksa, rumen gelişmeden kalır.

Rumen gelişimi çok büyük bir ölçüde besleme ve beslenme değişikliklerinden etkilenmektedir (Harrison ve ark. 1960). Ek olarak, beslenmedeki farklı besin maddelerinin de rumende epitel doku, rumen kasları, rumen hacmi gibi farklı gelişmelere neden olduğu saptanmıştır (Stobo ve ark. 1966). Bu bulgular papilla büyümelerine ve gelişimine etki eden faktörlerin rumen hacmine veya kas gelişimine etki etmeyebileceğini göstermektedir.

Rumeni tam gelişmemiş hayvanların, fonksiyonel rumen kullanımına geçmeden önce papillalarının absorbe yeteneğinin gelişmiş olması ve yeterli yüzey alana sahip olması gerekir. Özellikle mikrobiyal sindirimin son ürünlerini ve UYA'ni absorbe edebilmesi çok önemlidir (Warner ve ark. 1956). Uçucu yağ asitlerinin varlığı ve emilimi rumen epitel dokusunu stimule ederek, anahtar rol oynamaktadır (Baldwin ve McLeod 2000). Sayısız araştırma katı yem tüketiminin mikrobiyal son ürünleri oluşturarak rumen gelişimini stimule ettiğini göstermiştir (Greenwood ve ark. 1997). Yine de her UYA'nin bu gelişime etkisi aynı değildir, en çok etki bütirik asit tarafından papilla gelişimini, büyümesini ve fonksiyonel olmasını sağlar (Warner ve ark. 1956). Bu nedenle süt, yoğun yem veya kaba yem içeren rasyonların rumen epitellerinin gelişimine etki oranı ve derecesi farklıdır.

Emilim yüzey alanını etkileyen en belirgin faktör papillaların uzunluğu ve genişliğidir. Ancak papilla yoğunluğunun değişimi de dikkate alınmalıdır. Besin veya yaş farklılığı rumen gelişiminde papilla yoğunluğunun farklı olmasına neden olabilir (Lesmeister ve ark. 2004). Papilla yoğunluğu rumen hacmine oranla belli bir alandaki (genelde 1 cm<sup>2</sup>) papilla sayısı ile bağlantılıdır.

## **2.2. Buzağılarda Sindirim**

Genç ruminantlarda, gelişmemiş rumen nedeniyle sindirim ve emilim abomasum ve bağırsaklara dayalıdır. Bu yüzden gastrik enzimlerin sindirimde rolü çok önemlidir. Yeni doğan buzağular, pregastrik esteraz enzimleri olarak bilinen bir kombinasyonla yüksek miktarda süt yağını sindirirerek kullanabilir (Huber ve ark. 1961). Bu kompleks lipolitik enzimler, abomasumda çok miktarda lipidin yıkımını sağlar. Pregastrik esteraz ise en az



altı farklı enzimden oluşur ve dilin çanakı papilla bölgesi, glosopiglotik bölge, özefagusun faringeal sonu ve submaksiller tükürük bezleri gibi ağzın 4 farklı yerinden salgılanır (Moreau ve ark. 1988). Yüksek miktarda yağ içeren yemler yeni doğan buzağılarda ana bileşenleri oluştururken, ergin ruminantların yüksek lipid içeren yemleri daha düşük düzeylerde sindirirler.

Pregastrik esteraz enzimleri genel olarak esterazları tanımlıyor olsa da, sindirimde önemli rol oynayan lipazları da içerir. Pregastrik esteraz enzimi, memelilerin ağız bölgesinden salgılanan lipolitik veya esterolitik enzimleri tanımlayan bir genel bir terimdir (Guilloteau ve ark. 1995).

Genç buzağuların sindirim sistemindeki çoğu enzim gelişmemiş olsa da, süt proteinini koagule eden enzimleri yüksek oranda üretirler. Kimosin, pepsin ve hidroklorik asit sütü koagule ederek kazein ve yağı tutarak, besin maddelerinin ince bağırsağa yavaşça geçmelerini sağlarlar (Cruywagen ve ark. 1990).

Sığır abomasumu pepsin A, pepsin B ve kimosin olmak üzere en az üç tane proteaz salgılar. Pilorik ve fundus bezlerinin mukoz hücrelerinden salgılanan tüm bu salgılar aktif hale gelebilmek için 4'ten daha az pH'ya gereksinim duyar (Cybulski and Andren 1990). Pepsin A doğum sırasından itibaren yüksek miktarda bulunur ve 44-45 günlük yaşa kadar çok fazla değişmez (Guilloteau ve ark. 1985). Sütten kesildikten buzağının tükettiği kuru yemlerdeki kazeinden farklı olan proteinleri sindirebilmek için pepsin:kimosin oranında değişme olur (Cybulski and Andren 1990; Guilloteau ve ark. 1983; Guilloteau ve ark. 1985).

### **2.3. Pankreas Enzimleri**

Buzağuların yaşamlarının ilk iki gününde, abomasal enzimler kolostrumu pıhtılaştırarak immunoglobulinlerin ince bağırsağa geçişini sağlar. Genç ruminantlarda pankreatik enzimlerin miktarı yaşamlarının ilk iki günü boyunca çok azdır. Bu sayede immunoglobulinlere herhangi bir zarar gelmez (Guilloteau ve ark. 1984).

Pankreatik amilaz ince bağırsakta bulunan ve insanın pankreas salgısının toplam proteininin %5-6 oluşturan glikosidik bir enzimdir. Ancak ruminantlarda pankreas salgısındaki toplam proteinin yalnızca %2'si alfa-amilazdır ve bu da bağırsakların nişastayı hidrolize etmekteki nitelik düşüklüğünü göstermektedir.

Pankreatik amilaz, ince bağırsakta bulunan bir glikozidiktir. Nişasta, süt ile beslenen ruminantların kullandığı bir besin maddesi değildir. Pankreatik amilaz yeni doğan buzağılarda az miktarda bulunur ve yaşla beraber artar (Le Huërou ve ark. 1992).

Kolipaz ve fosfolipaz A2 gibi olan pankreatik lipazlar doğum sırasında çok az düzeyde olup, daha sonra artarak sabit kalır (Le Huërou ve ark. 1992). Bu lipazlar 8,5 pH'da büyük ölçüde aktiflerdir, özellikle trigliseridleri ve fosfolipidleri hidrolize ederler. Bu nedenle buzağılar ilk birkaç haftalık yaşta uzun zincirli yağ asitlerini sindiremezler. Bu nedenle ilk aylarda kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin kullanımına özen gösterilmelidir. Kısa ve orta zincirli yağ zincirleri hızlı bir şekilde emilebilirken, uzun zincirli yağ asitleri safra tuzları ile emülsifiye olmalıdır. Ancak genç buzağılarda safra tuzu üretimi çok azdır.

Süt dönemindeki buzağılara bütirik asit C:4 verilmesinde rumenin daha iyi geliştiği görülmüştür. Ancak buzağılara linoleik asit takviyesi olarak soya yağı içeren ürünler kullanıldığında, büyümede yavaşlama ve negatif etkiler bulunmuştur (Hill ve ark. 2011). Çizelge 2.1'de buzağuların sindirebildiği bazı yağ asitleri bildirilmiştir (<https://www.progressivedairy.com/topics/feed-nutrition/understanding-the-fat-in-your-calf-milk-replacer>).

**Çizelge 2.1.** İlk üç haftaya kadar olan buzağuların yağ asitleri sindirimi (%)

Yağ Asidi	Sindirebilirlik <3 hafta	İç yağı	Don Yağı	Hindistan cevizi yağı
<b>Lauric (C12)</b>	97,4	0	0	46
<b>Myristic (C14)</b>	91,5	1	3	21
<b>Palmitik (C16)</b>	80,6	25-28	26	9,1
<b>Stearic (C18)</b>	68,4	12-14	14	2,9
<b>Oleic (C18:1)</b>	94,2	44-47	47	7,2

Hill ve ark. (2011) yaptıkları çalışma da buzağuları üç gruba ayırıp hayvansal kaynaklı yağlara ilave olarak sırasıyla bütirik asit, orta zincirli yağ asitleri ve linoleik asit ilavesi olan süt ikame yemleri ile beslemişlerdir. Linoleik asit ilavesi için soya yağını kullanmışlardır. Deneme sonunda en yüksek günlük canlı ağırlık kazanan grup, ilave orta zincirli yağ asitleri ile beslenen grup olmuştur. En düşük günlük canlı ağırlık kazanan grup ise linoleik asit ilavesi ile beslenen grup olmuştur.

#### **2.4. Rumen Gelişiminde Sıvı Yemlerin Rolü**

Süt veya süt ikame yemleri, yeni doğmuş buzağular için başlıca besin kaynağıdır. Ancak kimyasal kompozisyonu gereği ve özefagus oluşunun devreye girmesi yüzünden, rumen gelişimini engeller (Warner ve ark. 1956). Sadece süt veya ikame ile beslenen buzağularda rumen epitellerinde metabolik aktivite ve uçucu yağ asidi emilimi gelişmez. Bu nedenle sadece süt veya ikame ile beslenen hayvanlar süttten kesim sonrası dane ve kaba yem beslemesine hazır hale gelemeyizler.

Buzağuların beslenme davranışları, büyük ölçüde süt ile besleme döneminde ve bu dönemin yönetim metodu ile şekillenir. Son yıllarda, buzağular canlı ağırlıklarının %10'u olacak miktarda 4-5 litre süt ile beslenmektedir ki bu da *ad libitum* beslemenin %50'sinden daha azına karşılık gelmektedir (Tedeschi ve Fox 2009). Sınırlı miktarda süt ile beslenen buzağular, az zamanda tüm sütü tüketmeye çalışır ve süt içtiği alana doğru gün içinde sık sık hareket etme davranışında bulunur (De Paula Vieira ve ark. 2008). Eğer sınırlı besleme de emzik kullanılıyorsa gün içinde buzağı çevresinde besleme özelliği

olmayan emme davranışında bulunur (Miller-Cushon ve ark. 2013). Emme davranışı buzağıda beslenme sonrasında tokluk hissi oluşturacak insülin, kolesistokinin ve gastrin hormonlarının salımını sağlar (de Passille' ve ark. 1993).

Terre ve ark. (2007), buzağılara yüksek miktarda süt verilmesi halinde, buzağuların daha az sıklıkta ve daha az miktarlarda katı yem tükettikleri gözlemlenmiştir. Süt ile besleme dönemi hayvanın verim hayatında çok önemli bir potansiyele sahiptir. Soberon ve Van Amburgh (2013), süt dönemindeki büyüme hızının hayvanın ilk laktasyon verimine doğrudan etki ettiğini bildirmiştir.

Terre ve ark. (2009), yaptıkları araştırmada buzağuların beslenme miktarları ve öğün sıklıklarının uzun dönemde hayvanda metabolik sonuçlara neden olduğunu saptamıştır. Yüksek miktarda ve seyrek öğünlerle (günde iki defa 3,5 L) beslenen buzağılarda serum insülin-glukoz oranının arttığı görülmüş (0,19 vs. 0,12 pg mmol<sup>-1</sup>), bu besleme tarzının insülin direnci oluşturabileceği bildirilmiştir.

Davranışsal olarak; süt miktarının, süttten kesim döneminden sonra kısa bir süre sonra KM tüketimini arttırdığına dair bazı bulgular vardır. *Ad libitum* beslenen buzağular ile sınırlı süt ile beslenen buzağılarda, süttten kesimden hemen sonra KM tüketim miktarlarında çok fazla fark olduğu görülmüş, ayrıca yemin dökülürken ki refleksler ve yerken durmalar arasında da büyük farklar görülmüştür (Miller-Cushon ve ark. 2013). Bu farklar sadece süttten kesimden sonraki ilk zamanlarda görülmüş ve kalıcı bir etkisi olmadığı bildirilmiştir (Miller-Cushon ve ark. 2013).

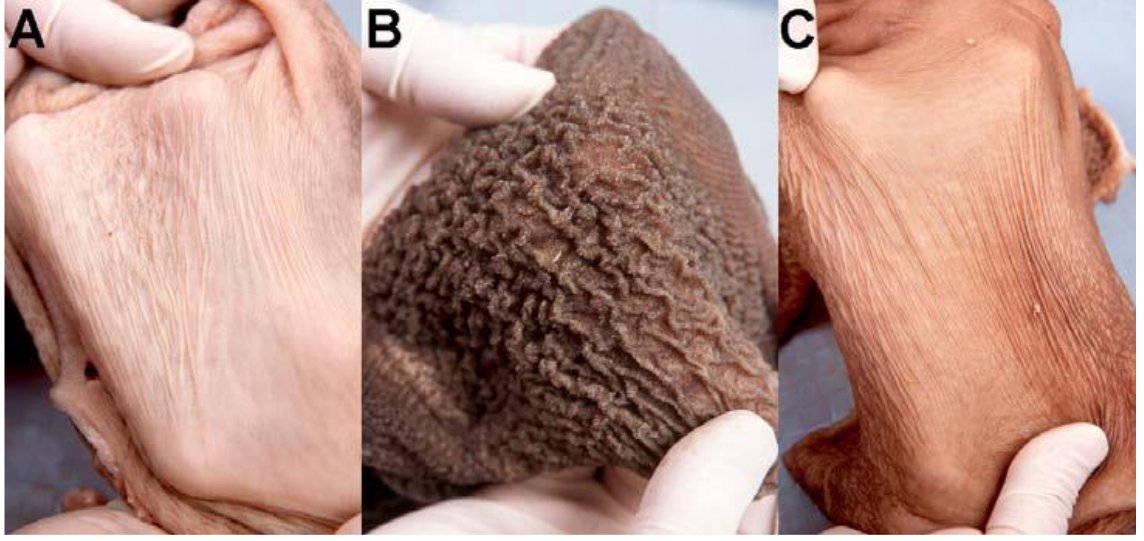
Çelik (2006), Siyah Alaca dişi buzağılara 6 ve 8 hafta süreyle süt içirdiği çalışması sonucunda buzağuların 6. ay canlı ağırlıklarını sırasıyla 183,2 kg ve 184,5 kg olarak saptamıştır. Bununla birlikte Büyüksal (2010), 5 ve 8 hafta süreyle süt içirdiği buzağuların 8. hafta sonunda canlı ağırlıklarını sırasıyla 58,4 ve 63,5 kg olarak belirlemiştir.

## 2.5. Rumen Gelişiminde Katı Yemlerin Rolü

Katı yemler, sıvı yemlerin aksine sindirim için retikulo-rumene giderler (Church 1988). Katı yemler rumen mikrobiyal popülasyonunu stimüle ederek çoğaltır ve rumen epitel dokuların gelişimine en çok katkı sağlayan UYA gibi son ürünlerin üretimini sağlar. Ancak, katı yemler rumen gelişimini stimüle etmekte farklı etkinliklere sahiptir. Yemlerin kimyasal kompozisyonu ve mikrobiyal sindirimin son ürünleri epitel dokudaki gelişim üzerinde çok büyük etkiye sahiptir (Nocek ve ark. 1984).

Katı yemlerin çoklu kimyasal karakterleri rumen epitellerinde büyüme de etkilidir. Yoğun yemler ve kazein, nişasta, selüloz ve mineraller içeren rasyonlar, kaba yeme oranla rumen gelişiminde daha etkilidirler. Rumen epitel doku gelişimine en çok etki eden ürünler sodyum tuzları, sodyum bütrat, sodyum propiyonat olup en az etki eden sodyum asetik asittir. Bunun yanı sıra, araştırmacılar en kolay absorbe olan UYA olarak bütratı ve propiyonatu bulmuşlardır (Baldwin ve McLeod 2000). Ayrıca, yoğun yemlerin kimyasal kompozisyonları mikrobiyal popülasyon üzerinde değişikliklere neden olmaktadır. Böylece daha çok bütrat ve propiyonat üretimi gerçekleşmektedir. Mikrobiyal üretimden kaynaklanan laktik asit, bütrat ve propiyonat gibi güçlü asitler rumen pH'sının düşmesine neden olurlar.

Kaba yemler, büyük partiküller ve lif içerikleri sayesinde rumen pH'sını yükseltirler (Zitnan ve ark. 1988). Ruminal pH'nın artması kaba yem ile bağlantılı mikrobiyal popülasyonun gelişimini sağlayacaktır ki bu da bütrat ve propiyonat üretiminin asetata doğru dönmesi demektir. Şekil 2.1'de a haftalık yaşta süt, süt ve dane yem, süt ve kaba yem ile beslenen buzağların rumen gelişimleri bildirilmiştir (<https://extension.psu.edu/photos-of-rumen-development>, Jud Heinrichs 2019).



**Şekil 2.1.** Sekiz haftalık yaşta süt, süt ve dane yem, süt ve kaba yem ile beslenen buzağuların rumen gelişimleri

Son araştırmalar besin maddeleri değişiminin veya ilavelerinin rumen gelişiminde ve mikrobiyal sindirimin son ürünlerinde farklılığa neden olduğunu göstermiştir. Genç buzağuların rasyonuna %2 maya ilavesinin, dane yem tüketimini arttırırken rumen gelişimlerinde önemli bir değişikliğe neden olmadığı belirlenmiştir (Lesmeister ve ark. 2004).

Lesmeister ve Heinrichs (2004), buzağı başlangıç yemlerine sırasıyla dane tüm mısır, ezilmiş mısır ve flake mısır katarak 4 haftalık buzağularda papilla uzunlukları ve kalınlıklarını gözlemlemiştir. Mısır flake ile beslenen buzağularda papilla uzunlukları ve rumen kalınlıklarının önemli ölçüde daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Bu araştırmada dane yemin prosesi de genç buzağularda rumen gelişimini etkilediği belirlenmiştir

Hill ve ark. (2008), buzağulara kaba yem verildiği takdirde yoğun yem tüketiminin azaldığını bildirmiştir. Bu araştırma sonucuna göre kaba yem ilavesinin rumen papillalarının gelişimine olumsuz etki edeceği endişesi oluşmuştur. Ancak buzağulara kaba yem vermenin, yoğun yem tüketimine olumsuz bir etki yaratmadığına dair kanıtlar vardır (Khan ve ark. 2011; Castells ve ark. 2012), hatta rumen ortamına pozitif etki ederek rumen pH'sını iyileştirip (Suarez ve ark. 2007; Khan ve ark. 2011) yemden yararlanmayı (Coverdale ve ark. 2004) arttırdığına dair araştırmalar mevcuttur. Buzağulara kuru ot verilmesinin de, beslenme amaçlı olmayan emme hareketini azalttığı görülmüştür

(Castells ve ark. 2012). Bu çalışmada 8 günlük yaştan 50 günlük yaşa kadar günde 4 litre, 51-57. günler arasında da günde 2 litre süt ikame yemi verilen buzağuların bir grubuna hiç kaba yem verilmemiş, diğer gruplardaki buzağuların 14. günden itibaren farklı kaba yem kaynaklarından (yonca kuru otu, arpa samanı, silaj vb.) ad libitum yiyebilmeleri sağlanmıştır. Buzağı başlangıç yeminin günlük KM tüketim miktarları, hiç kaba yem verilmeyen grupta 0,88 kg, yonca otu verilen grupta 0,76 kg, arpa samanı verilen grupta da 1,06 kg olarak bulunmuştur. Söz konusu grupların günlük canlı ağırlık artışı, aynı sırayla 0,72 kg, 0,76 kg ve 0,88 kg, süttten kesim ağırlıkları da 84,5 kg, 86,4 kg ve 93,2 kg olarak bulunmuştur.

Buzağılara serbest bir şekilde yoğun ve kuru ot verildiğinde, buzağuların genel olarak KM tüketiminin %5 ila %30'unu ottan yana kullandıkları gözlemlenmiştir (Khan ve ark. 2011; Castells ve ark. 2012; Miller-Cushon ve ark. 2013). Kaba yemin tüketim açısından tercihi daha çok kaba yemin karakterine göre yapılmaktadır. Örneğin, Castells ve ark. (2012) buzağılara farklı kaba yemlerden; kuru ot, saman ve silaj verilmesinden yoğun yem tüketimlerinin, kaba yem verilmeyen buzağılara oranla daha fazla olduğunu bildirmiştir. Ancak bu yem tüketimindeki artış yonca ve yoğun yem verilen buzağılarda görülmemiş, aksine azalma görülmüştür.

Terre ve ark. (2013), 63 buzağı 4 ayrı gruba ayırmış, gruplara %18 NDF içeren pelet yem, %18 NDF içeren pelet yem ve yulaf otu, %27 NDF içeren pelet yem, %27 NDF içeren pelet yem ve yulaf otu vermiştir. Tüm buzağular aynı mama ile aynı miktarda beslenmiştir. Haftalık olarak vücut ağırlıkları ve yem ile ot tüketimleri izlenmiştir. Tüm gruplarda yem tüketimi aynı olarak gözlenmiştir, ancak en fazla canlı ağırlık artışı düşük NDF içerikli yem ile beslenen buzağılarda görülmüştür. Süttten kesildikten sonra en fazla yem tüketimi ise düşük NDF içerikli yem ve yulaf otu ile beslenen hayvanlarda gözlenmiştir.

Porter ve ark. (2007), buzağuları ilk gruba ayırmıştır. Bir gruba yüksek NDF (%27) içerikli yemler verirken diğer gruba düşük NDF içerikli (%20) yemler vermiştir. Yüksek NDF ile beslenen buzağuların vücut ağırlığıda, yem tüketimlerinde ve rumen pH'sını düşük NDF (%20) içerikli yem tüketenlere göre daha yüksek bulmuştur.

Hill ve ark. (2008), sütten kesim öncesi buzağuların başlangıç yemlerine %0 (kontrol), %5 ve %10 oranında pamuk tohumu küspesi (PTK) katmışlardır. Buzağuların günlük canlı ağırlık artışları ve sütten kesim canlı ağırlıklarını izlemiştirlerdir. Araştırma sonucunda en fazla canlı ağırlık artışı kontrol grubunda ve daha sonra %5 PTK içeren yem ile beslenen buzağularda olmuştur. En fazla yem ve NDF tüketimi %5 PTK içeren yem ile beslenen buzağularda görülmüş, ancak yemden yararlanma kontrol grubuna oranla %12 daha az olarak gözlemlenmiştir.

Suarez ve ark. (2006), 160 adet erkek buzağıyı pektin bazlı, NDF bazlı, nişasta bazlı ve bunların karışımı olan yemlerle beslemişler ve 8 - 12 hafta boyunca gözlemlenmişlerdir. En az yem tüketimi nişasta bazlı yoğun yem yiyen hayvanlarda görülmüş, en fazla günlük canlı ağırlık artışı ise NDF bazlı ve karışık yoğun yiyen hayvanlarda görülmüş (0,78 ve 0,77 kg/gün, sırasıyla). 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 buzağularda (55,5%) görülmüş olup, en düşük asetat mol oranı nişasta bazlı yoğun yem yiyen buzağularda (45,5%) görülmüştür.

Hill ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada buzağulara yoğun yeme, pamuk kabuğu ilave etmişlerdir. Deneme de buzağuları 2 gruba ayırmışlardır ve ilk gruba hiç pamuk tohumu kabuğu ilave etmezken, ikinci grubun pelet yemine %15 oranında pamuk tohumu kabuğu ilave etmişlerdir. Deneme sonunda yemine %15 oranında pamuk tohumu kabuğu ilave edilen grubun KM tüketiminin (0,90 kg/gün, 0,76 kg/gün) ve canlı ağırlık artışlarının (0,58 kg/gün, 0,52 kg/gün) daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Hill ve ark (2009), 116 Holstein buzağı ve 88 jersey buzağıya %0 ve %15 PTK içeren mısır ve soya bazlı yoğun yemlerle beslemiş ve bunlara mannanoligosakkarit ile canlı mayaların etkisini araştırmışlardır. %15 PTK içeren yemlerle beslenen buzağular, %0 ile beslenenlere oranla daha fazla KM tüketimi gözlenmiş (0,90 kg ve 0,76 kg/gün). %15 PTK içeren yem ile beslenen buzağuların sütten kesim canlı ağırlıkları (75,8 kg) %0 PTK içeren yem ile beslenen buzağulara göre (71,0 kg) daha fazla bulunmuştur. %15 PTK içeren yem ile beslenen buzağuların günlük canlı ağırlıkları daha fazla olmasına karşın, %0 PTK içeren yem ile beslenen buzağuların (YY: 0,71 kg, 1 KM tüketimi) yemden



yararlanma oranları %15 PTK içeren yem ile beslenen buzağılara oranla (YY: 0,65 kg, 1 kg KM tüketimi) daha fazla bulunmuştur.

Miller ve ark. (1969) başlangıç yemlerine %10 PTK katılan buzağuların daha fazla KM tüketip daha fazla günlük canlı ağırlığı kazandığını ancak yemden yararlanmanın, daha düşük lif içerikli yemlerle beslenen buzağılara oranla daha az olduğu bildirmişlerdir. Van Horn ve ark. (1976), buzağı başlangıç yemlerine PTK, turunçgil posası ve ikisini birden eklemiş, sadece PTK eklenen buzağı yemleri ile beslenen buzağılarda daha fazla KM tüketimi ve günlük canlı ağırlık artışı gözlemlemişlerdir.

Murdock ve Wallenius (1980); PTK, pancar posası ve yonca kaynaklarından gelen benzer oranlarda lif içeriğine sahip 3 ayrı yem ile buzağuları beslemiş (16-18 ADF), yemden yararlanma arasında bir fark olmadığını ancak PTK içeren yemlerle beslenen buzağuların daha fazla KM tüketip daha fazla günlük canlı ağırlık artışı sağladıklarını belirlemişlerdir.

Anderson ve ark. (1982), pamuk tohumunun yeni doğmuş buzağılarda; yem tüketimi, vücut ağırlığı ve retikülörumen gelişimine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada yeni doğmuş buzağuları 3 gruba ayırmışlardır. 1. kontrol grubuna yoğun yem ile kuru ot, 2. gruba %25 çığit içeren konsantre yem ile kuru ot, 3. gruba ise sadece %25 oranında çığit içeren yoğun yem vermişlerdir. Sütten kesimde gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır ancak, 12. haftanın sonunda çığit içerikli yemlerle beslenen buzağuların yem tüketimleri, vücut ağırlıkları rumen epitel doku kalınlığı ve  $cm^2$ 'deki papilla miktarları, kontrol grubuna oranla daha fazla bulunmuştur.

Claypool ve ark. (1985) yeni doğmuş 45 adet buzağıyı 3 gruba ayırarak buzağılara sırasıyla kanola küspesi, PTK ve soya küspesi ile desteklenmiş rasyonları yedirmişlerdir. Kanola, PTK ve soya küspesi ile beslenen buzağuların 8. hafta sonundaki günlük canlı ağırlık artışları sırasıyla; 0.58, 0.62, 0.62 kg bulunmuştur. Sütten kesimden sonraki dönemde ise canlı ağırlık artışları sırasıyla; 0.89, 0.89, 0.92 kg bulunmuştur. Süt içme dönemindeki başlangıç yemi tüketim miktarları ise sırasıyla; 20.6, 26.7 ve 24.6 kg bulunmuştur.

Hill ve ark. (2008), yoğun yeme ilave olarak doğranmış kuru ot veya pamuk tohumu kabuğu ilave etmenin, buzağuların günlük canlı ağırlık artışına, yem tüketimlerine ve yemden yararlanmaya olan etkilerini ölçmüşlerdir. Buzağulara %0 (kontrol) pamuk tohumu kabuğu içeren yem ile %5 pamuk tohumu kabuğu içeren yoğun yem verilmiştir. Bu denemede %5 pamuk tohumu kabuğu içeren yoğun yemle beslenen hayvanlar, kontrol grubuna oranla daha az başlangıç yemi tüketmiş ve yemden yararlanma daha az bulunmuştur.

Montoro ve ark. (2013), buzağulara verilen kaba yem kaynaklarının fiziksel formunun rumen gelişimi, yem tüketimi, sindirilebilirlik, canlı ağırlık artışı ve buzağuların yaşam refahlarına olan etkilerini incelemiştir. 20 erkek buzağı iki gruba ayrılmış ve ilk gruba %90 konsantre yem ile %10 kabaca kıyılmış kuru ot, diğer gruba ise %90 yoğun yemin yanında %10 iyice kıyılmış (2 mm) kuru ot verilmiştir. Buzağular 7. haftanın sonunda sütten kesilmiş, ve süt kesiminden sonraki hafta KM tüketimi kaba kıyılmış kuru otlarla beslenen buzağularda, ince kıyılmış otlarla beslenen buzağulara oranla daha fazla olmuştur (2,70 kg vs 2,45 kg  $\pm$  11 kg/gün). Günlük canlı ağırlık artışları iki grupta da benzer çıkmıştır ancak yemden yararlanma, kabaca kıyılmış otlarla beslenenlerde daha fazla bulunmuştur (680 g canlı ağırlık artışı / 1 kg KM, 630 g canlı ağırlık artışı / 1 kg KM). İnce kıyılmış kuru ot ile beslenen buzağular, kabaca kıyılmış kuru otlarla beslenen buzağulara oranla daha fazla besleme özelliği olmayan oral davranışlar sergilemiştir.

Jahani-moghadam ve ark. (2015), buzağularda yoğun yeme ilave olarak eklenen yoncanın pelet ve kuru ot formunun canlı ağırlık artışlarına ve KM tüketimlerine olan etkilerini incelemiştir. Buzağular 3 gruba ayrılmış ve ilk kontrol grubuna sadece tekstüre yem verilmiştir, 2. gruba %90 tekstüre yeme (dane şeklinde) ilave olarak %10 kıyılmış yonca kuru otu verilmiş, 3. gruba ise %90 tekstüre yeme ilave olarak %10 yonca peleti verilmiştir. Buzağular 76 gün yaşta sütten kesilmiş, deneme ise sütten kesimden 2 hafta sonra bitmiştir. 3 grubun KM tüketimleri ve canlı ağırlık artışlarında hiçbir farklılık görülmemiştir. Ancak kontrol grubu diğer gruplara oranla daha az kan plazma üre değerine sahip olduğu saptanmıştır. Pelet yonca ve kıyılmış yonca tüketen grupların plazma toplam protein oranları artmıştır. Ayrıca pelet yonca ve kıyılmış yonca tüketen

gruplarda kontrol grubuna oranla daha az solunum yolları enfeksiyonları gözlemlenmiştir.

Terré ve ark. (2015), Siyah Alaca buzağılarda yoğun yemin fiziksel formunun saman ilavesi ile buzağuların büyüme performansına etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Birinci denemelerinde ilk gruba tekstüre yem, ikinci gruba tekstüre yeme ilave kıyılmış saman, üçüncü gruba ise pelet yeme ilave olarak kıyılmış saman vermişlerdir. Buzağular 50. gün yaşta sütten kesilmişlerdir ve deneme 63 günlük yaşta bitirilmiştir. Bu denemede buzağuların yem tüketimleri ve canlı ağırlık artışlarında bir farklılık görülmezken, saman tüketen buzağuların rumen pH'ları daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar 2. denemede ise 60 adet buzağıyı 3 gruba ayırmışlardır. İlk gruba dane şeklinde mısır içeren tekstüre yem, ikinci gruba sadece pelet yem, üçüncü gruba ise pelet yeme ilave olarak kıyılmış saman vermişlerdir. Buzağular 52. gün yaşta sütten kesilmişlerdir, 58. gün yaşta geldiklerinde ise deneme sonlandırılmıştır. Bu denemede pelet yeme kıyılmış saman ilave edilen grupta başlangıç yemi tüketimi diğer gruplara oranla artmıştır. Ancak bütün daneli mısır içeren tekstüre yem tüketen buzağularla, pelete ilave kıyılmış saman tüketen buzağuların rumen pH'ları benzer çıkmıştır.

Khan ve ark. (2012), süt döneminde buzağulara kaba yem verilmesinin sütten kesimden sonraki performansa etkilerini incelemişlerdir. Yeni doğan buzağuları 2 gruba ayırarak ilk gruba sadece yoğun yem, diğer gruba ise yoğun yeme ilave olarak kuru çayır otu vermişlerdir. 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 kabeyem tüketimleri, toplam KM tüketimleri, toplam NDF, toplam ham protein, toplam metabolize enerji tüketimleri, süt döneminde kaba yem yiyen buzağılarda daha fazla bulunmuştur. İki grubunda başlangıçtaki ve sondaki canlı ağırlıkları benzer bulunmuştur ( $108,2 \pm 9,1$  kg,  $149,6 \pm 9,3$  kg). Ortalama canlı ağırlık artışlarında ise, buzağı döneminde kaba yem tüketmemiş grupta daha fazla bulunmuştur ( $0,92 \pm 0,05$  kg/gün,  $0,76 \pm 0,06$  kg/gün). Toplam KM tüketiminde ise, buzağı döneminde kaba yem tüketenlerde daha fazla bulunmuştur ( $3,55 \pm 0,13$  kg/gün,  $4,08 \pm 0,15$  kg/gün). Yemden yararlanma ise buzağı döneminde kaba yem ile beslenmeyenlerde daha fazla bulunmuştur ( $0,26 \pm 0,01$ ,  $0,19 \pm 0,01$ ).

Castell ve ark. (2015), kaba yem tüketen buzağuların üreme ve ilk laktasyondaki süt verimlerini görmek adına 36 adet Holstein buzağıyı 2 gruba ayırmışlardır. 1. gruba süttten kesimden önce ve sonra doğranmış yulaf otu verirken diğer gruba sadece süttten kesimden sonra yulaf otu vermişlerdir. Buzağuları 52. gün süttten kesilmişlerdir. 65. güne kadar günlük yoğun ve kaba yem tüketimleri ve haftalık canlı ağırlıkları kaydedilmiştir. Süttten kesim döneminde, yulaf otu tüketen buzağuların tüketmeyenlere oranla yoğun yem tüketimleri ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları daha fazla bulunmuştur. Süttten kesimden sonra ise, buzağılık döneminde yulaf otu tüketenler daha fazla kaba yem tüketmeye devam etmiş, ancak yoğun yem tüketimleri ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları arasında bir fark bulunmamıştır. Süttten kesimden sonra ve 10 aylık yaştaki sindirim sistemlerinin etkinliği, canlı ağırlık artışları ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları arasında bir fark bulunmamıştır. Grupların üreme performansları ve ilk laktasyondaki süt verimleri arasında da herhangi bir farklılık bulunmamıştır.

Suarez-Mena ve ark. (2016), farklı partikül büyüklüğüne sahip saman ilavesinin buzağuların sindirim sistemine ve rumen fermentasyonuna olan etkilerini incelemişlerdir. İlk denemede buzağular 4 gruba ayrılmışlardır ve hepsine yoğun yeme ilave olarak %5 saman ilavesi yapılmıştır. Saman partikülleri ilk gruba 0,82 mm uzunluğunda, ikinci gruba 3,04 mm, üçüncü gruba 7,10 mm uzunluğunda, son gruba ise 12,7 mm uzunluğunda verilmiştir. 9. haftada buzağuların rumen ortamları incelenmiştir. Toplam pH 2. grupta, 1. ve 3. gruba oranla daha düşük bir kübik trende sahip olduğu saptanmıştır. Uçucu yağ asitlerinin molar oranlarında bir farklılık görülmemiştir. Rumen içeriği incelendiğinde 1. grubun diğer gruplara oranla daha fazla rumen içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Gübre pH'sı ve gübredeki nişasta miktarlarında bir değişiklik bulunmamıştır. Gruplardaki buzağuların mide kompartımanlarının ağırlıkları, rumen papillalarının uzunluğu ve genişliği, rumen duvar kalınlıkları arasında da bir farklılık bulunmamıştır. Ancak samanın partikül büyüklüğü arttıkça omasumun vücut ağırlığına oranı azalmıştır. Bu çalışmada samanın partikül büyüklüğünün rumen gelişimine etkisinin çok minimal olduğu saptanmıştır.

Bach ve ark. (2007), 106 dişi buzağı da yoğun yem formunun toplam yem tüketimi ve buzağuların performansına olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada buzağular 2 gruba

ayrılmış ve birinci gruba yoğun yemler tekstüre şeklinde verilirken, ikinci gruba yoğun yemler pelet formunda verilmiştir. Buzağılar günlük 300 g yoğun yem tüketene kadar günlük 150 g konsantreli 4 l mama tüketmişlerdir. 2 gün üst üste 300 g yoğun yem tüketiminden sonra mama konsantresi 120 g düşürülmüştür ve hayvanlar 57. günde süttten kesilmiştir. Deneme sonunda günlük yoğun yem tüketimi tekstüre şeklinde beslenen buzağılarda, 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 ile beslenen buzağuların yemden daha iyi yararlandıklarını göstermiştir.

Coverdale ve ark. (2004), buzağılarda yoğun yemin formunun ve kuru ot katımının vücut ağırlık artışına ve rumen gelişimine olan etkilerini izlemişlerdir. Buzağılar 4 gruba ayrılarak ilk 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 buzağılar diğer gruptaki buzağılara oranla daha fazla canlı ağırlık artışı kazandıkları ve yemden yararlanmalarının daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Laarman ve ark. (2011), buzağılarda süttten kesim döneminde başlangıç yemlerinin rumen pH'sına olan etkilerini incelemişlerdir. Buzağılar 2 gruba ayrılarak bir gruba sadece buzağı maması ile kuru ot, diğer gruba buzağı maması, kuru ot ve tekstüre yem verilmiştir. Tekstüre yem yemeyen gruba eşit enerji alımı yapılabilmesi için fazladan buzağı maması verilmiştir. Tekstüre yem tüketen grupta, buzağılar 3 gün arka arkaya 680 g yem tüketmeye başladıkları anda rumen pH'ları ölçülmüş ve hiç tekstüre 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.

Kocapınar (2018), toplam 15 buzağıda yaptığı denemede buzağuları 5'er baştan 3 gruba ayrılarak yoğun yeme ilave olarak %5 dane mısır veya %5 çığit vermiştir. Çalışma 9 hafta sürmüş ve çalışmanın sonunda en yüksek canlı ağırlık artışı ilave %5 dane mısır tüketen buzağılarda, sonrasında ilave %5 çığit tüketen buzağılarda sonrasında ise sadece yoğun yem tüketen buzağılarda olmuştur (sırasıyla 89,71 kg, 81,65 kg, 77,58 kg).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Bursa Karacabey bölgesinde bulunan özel bir süt sığırcılığı işletmesinde yürütülmüştür. Araştırma 2015 ekim ayında başlayıp 2016 Ocak ayında bitmiştir.

#### 3.1. Hayvan Materyali

Araştırmada 36 baş Siyah Alaca dişi buzağı kullanılmıştır. Ortaya çıkabilecek potansiyel farklılıkları en aza indirmek için tüm buzağılar dişi ve 2. laktasyondaki analardan seçilmiştir. Buzağılar doğumlarından sonra hemen annelerinden ayrılmış ve iyi kaliteli kolostrumlar ilk 2 saat içinde verilmiştir. Buzağılar bireysel bölmelerde 2 m<sup>2</sup>'lik alanda barındırılmışlardır, (Şekil 3.1.). Buzağı bölmeleri yan yana olup, yağmur ve güneşten korunma amaçlı bir çatı altında konumlandırılmışlardır.



**Şekil 3.1.** Bireysel buzağı bölmeleri

Buzağılara altlık materyali olarak olarak file içinde pirinç kavuzu kullanılmıştır. Kavuz filesi ihtiyaç duyulduğu sürece yenilenmiş ve hayvanların refahı maksimize edilmiştir. Hayvanların önünde 24 saat boyunca su ve yem bulundurulmuştur.

### 3.2. Yem Materyali

Yeni doğan buzağılar ilk gün yapılan kolostrum beslemesinden sonra mama beslemesine geçmiştir. Buzağılara verilen süt miktarları ve öğünleri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

**Çizelge 3.1.** Buzağuların süt ikame yemi ile beslenme tablosu

<b>Buzağı yaş / gün</b>	<b>Birinci öğün / l</b>	<b>İkinci öğün / l</b>	<b>Günlük toplam litre miktarı</b>	<b>Tüketeceği ürün</b>
0-1	2	2	4	Kolostrum
2-49	2	2	4	Mama
49-56	2	0	2	Mama

Buzağılar doğumlarından sonra ilk 2 saat içinde 4 l kolostum içtikten sonra, takip eden 12. saatte tekrar 2 l kolostrum içmişlerdir. İlk günlük kolostrum beslemesinden sonra, buzağılar 2. gün direkt mama ile beslemeye devam edilmişlerdir. Bir litre mama da 175 g toz mama kullanılmıştır. Buzağuların mama beslenmesi emzikli kovalarla başlangıçta günde 2 defa, süttten kesme dönemine yakın zamanlarda ise günde 1 defa olarak yapılmıştır. Buzağı mamasının, normal süte daha benzer olabilmesi adına kazeinli olması tercih edilmiş ve kazeinli bir ticari mama kullanılmıştır. Buzağı mamasının içeriği Çizelge 3.2’de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Buzağı mamasının kimyasal bileşimi

<b>Parametre</b>	<b>Oran</b>
Ham protein	% 22
Ham yağ	% 18
Ham selüloz	% 0,1
Ham kül	% 7,1
Kalsiyum (Ca)	% 1,00
Fosfor (P)	% 0,71
Sodyum (Na)	% 0,46
Monohidrat demir sülfat	78 mg / kg
Pentahidrat bakır sülfat	9 mg / kg
Mangan oksit	29 mg / kg
Çinko oksit	100 mg / kg
Anhidrus kalsiyum iyodat	0,5 mg / kg
Sodyum selenit	0,2 mg / kg
Vitamin A	45007 IU /kg
Vitamin D3	4005 IU / kg
Vitamin E	300 IU / kg

Buzağılar 7. günden sonra gruplama şekillerine göre pelet formda buzağı başlangıç yemi ve çığit ile beslemeye geçmişlerdir. Araştırma boyunca buzağı başlangıç yemlerinin içerikleri sabit kalmıştır. Araştırmada buzağılara verilen başlangıç yeminin yapısı Çizelge 3.3'de verilmiştir.



**Çizelge 3.3.** Buzağı başlangıç yeminin yapısı

<b>Hammadde</b>	<b>Oran, %</b>
Mısır	41,1
Arpa	23
Soya küspesi	6
Tuz	0,4
Mermer tozu	0,9
Mısır gluten yemi	5
Vitamin mineral içeriği	0,1
Kanola küspesi	11,9
Ayçiçeği tohumu küspesi	11,6

Deneme gruplarına göre buzağuların yemlerine farklı oranlarda çığit katılmıştır. Kontrol grubuna sadece buzağı başlangıç yemi verilmiştir. 2. grubun buzağı başlangıç yemine %10 oranında çığit, 3. grubun buzağı başlangıç yemine ise %20 oranında çığit katılmıştır. Farklı miktarlarda çığit katılan karışımların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.4’de bildirilmiştir.

Çalışmada kullanılan çığit miktarındaki serbest gossipol düzeyi buzağularda toksik etki yaratacak düzeyin çok altında olduğu öngörüldüğü için analizi yapılmamıştır.

**Çizelge 3.4.** Buzağı rasyonları ve pamuk çiğdidinin kimyasal yapısı (%) ve enerji içerikleri (kcal/kg)

Parametreler	Buzağı rasyonları		
	Buzağı yemi	Buzağı yemi+%10 Çiğit	Buzağı yemi+%20 Çiğit
Organik madde	94,32	94,76	95,06
Ham protein	20,62	21,32	20,98
Ham kül	5,68	5,23	4,94
Ham yağ	2,80	4,66	6,55
Ham sellüloz	6,27	8,26	9,47
NÖM	58,92	55,28	53,32
NDF	20,28	23,05	25,28
ADF	15,01	17,73	19,68
ADL	8,74	9,48	10,21
Hemi sellüloz	23,55	27,19	32,53
ME, kcal	3270	3240	3220

Araştırmada kullanılan pamuk çiğdidinin yağ asidi profili Çizelge 3.5’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.5.** Çiğitin yağ asidi profili

Yağ asidi ismi	Yağ asidi sembolü	Ortalama %
Miristik Asit	14:0	0,866
Palmitik Asit	16:0	23,9
Palmitoleik Asit	16:1	0,598
Stearik Asit	18:0	2,54
Oleik Asit	18:1	17,2
Omega 7	18:1	0,865
Linoleik Asit	18:2	52,5
Linolenik Asit	18:3	0,201
Diğer		1,305

### 3.4. Kimyasal Analizler

Araştırmada kullanılan yemlerin kuru madde, ham kül, ham yağ, ham protein ve ham selüloz içeriklerinin belirlenmesinde AOAC (1990); NDF, ADF ve ADL içeriklerinin belirlenmesinde Van Soest ve ark. (1991); *in vitro* gaz üretimlerinin belirlenmesinde ise Menke ve Steingas (1988) tarafından bildirilen Gaz Üretim Tekniği (GÜ) kullanılmıştır.

Yemlerin NDF içerikleri belirlenirken, yem örneklerinden 2 g tartılarak lignin beheri içine konulmuştur. Üzerine 2 ml dekalin, 0.5 g sodyum sülfid ve 100 ml NDF çözeltisi eklenmiştir. Geri soğutuculu alette 1 saat kaynatıldıktan sonra gooch krozesinden süzdürülmüştür. Daha sonra ilk önce sıcak saf su ve sonrasında aseton ile yıkanmıştır. Krozerler 105°C'lik kurutma dolabında 8 saat bekletildikten sonra desikatöre alınmış, soğutularak tartılmıştır (a = kroze + NDF + inorganik madde). Kül fırında 500-550°C'de yakılarak tekrar desikatörde soğutularak tartılmıştır (b = kroze + inorganik madde).

$$\text{NDF (\%)} = ((a - b) / \text{örnek miktarı(g)}) \times 100$$

Yemlerin ADF içerikleri belirlenirken, yem örneklerinden 2 g tartılarak lignin beheri içine konulmuştur. Üzerine 2 ml dekalin ve 100 ml ADF çözeltisi eklenmiştir. Geri soğutuculu alette 1 saat kaynatıldıktan sonra gooch krozesinden süzdürülerek ilk önce sıcak saf su daha sonra aseton ile yıkanmıştır. Krozeler 105°C'lik kurutma dolabında 8 saat bekletildikten sonra desikatöre alınmış, soğutularak tartılmıştır (a = kroze + ADF + inorganik madde). Kül fırında 500-550°C'de yakılarak tekrar desikatörde soğutularak tartılmıştır (b = kroze + inorganik madde).

$$\text{ADF (\%)} = ((a - b) / \text{örnek miktarı(g)}) \times 100$$

Yemlerin ADL içerikleri belirlenirken, ADF analizinde uygulanan prosedür kullanılmıştır. İçerisinde ADF kalıntısı bulunan krozeler ADF2 çözeltisi ile (%72'lik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) bir kaç kez süzdürüldükten sonra 3 saat bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda krozeler sıcak saf su ile yıkanmıştır. Bu işlemden sonra kurutma dolabında 8 saat boyunca 105°C'de bekletilmiş, daha sonra desikatörde soğutularak tartılmıştır (a = kroze + ADL

+ inorganik madde). Kül fırında 500-550°C’de yakıldıktan sonra krozeleler tekrar desikatörde soğutulularak tartılmıştır (b = kroze + inorganik madde).

$$ADL (\%) = ((a - b) / \text{numune miktarı(g)}) \times 100$$

Araştırmada çiğit ve buzağı başlangıç yemlerinin GÜ’ni saptayabilmek için uçlarına silikon hortum parçası ve hortum kıskacı takılan 100 ml hacimli özel cam şiringalar (Model Fortuna, Häberle Labortechnik, Lonsee-Ettlenschie, Germany) kullanılmıştır. Öğütülmüş çiğit, karma yem ve karışımlarının örneklerinden laboratuvar tipi bir terazide 100 mg tartılıp cam şiringaya yerleştirilmiş, şiringanın piston kısmına gaz üretildiği zaman kolay hareket edebilmesi için vazelin sürülmüştür. Her örnek için 3 paralel hazırlanmış, ilave olarak kör deneme için 3 paralel daha hazırlanıp şiringalar numaralandırılmıştır.

Yapay tükürük çözeltisini hazırlamak için düz tabanlı geniş bir cam şişeye 475 ml saf su, 240 ml makro mineral çözeltisi, 240 ml tampon çözelti, 0.12 ml mikro mineral çözeltisi ve 1.22 ml resazurin çözeltisi ilave edilerek, 39°C’ye ayarlanmış termostatlı bir .su banyosunun içine yerleştirilmiştir. Cam balona, son olarak 45 ml redüksiyon çözeltisi ilave edilerek magnetik bir karıştırıcıyla karıştırılması sağlanmıştır. Bir yandan karıştırma işlemi devam ederken, diğer bir yandan da balon içerisindeki yapay tükürük çözeltisinin ortasına silikon bir hortum daldırılarak yavaşça karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazı verilmiştir. Bu işleme balon içerisindeki çözeltinin rengi maviden pembeye dönene kadar devam edilmiştir. Renk pembeye döndüğünde CO<sub>2</sub> gazı veren hortumun ucu balon içerisindeki karışımın üst yüzeyine çıkartılıp gaz akışına devam edilmiştir.

Bir yandan yapay tükürük çözeltisi hazırlanırken diğer bir yandan 2 adet merinos koyunundan sabah yemlemesi öncesinde rumen sıvısı alınmış, 39°C’ye ayarlı bir termos içerisinde sıcaklığını kaybetmesine izin vermeyecek şekilde hemen laboratuvara getirilmiştir. Rumen sıvısı 2 kat tülbent beziyle süzdürülmüş ve hazırlanan 1000 ml’lik yapay tükürük çözeltisinin üzerine 500 ml rumen sıvısı ilave edilmiştir. Cam balon

içerisindeki rumen sıvısı:yapay tükürük karışımının iyice karışmasını sağlamak için 15 dk süreyle karıştırma işlemine devam edilmiştir. Bu sürenin sonunda bir gece öncesinden hazırlanmış cam şırıngalara, hazırlanan rumen sıvısı:yapay tükürük (1:2) karışımından bir dispenser kullanılarak 30 ml aktarılmış, hortum kıskacı şırınganın piston kısmı yukarıda kalacak şekilde dik olarak yerleştirilip GÜ için inkübasyon başlatılmıştır. Cam şırıngalarda oluşan gaz hacmi 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saatlik inkübasyon süreleri sonunda kaydedilip elde edilen verilen Ørskov ve McDonald (1979) tarafından geliştirilen modele göre hesaplanarak GÜ değerleri bulunmuştur. Yemlerin ME, NEL ve OMS'ları Menke ve Steingass (1988) tarafından bildirilen eşitliklerle saptanmıştır.

$$\text{OMS, \%} = 15,38 + 0,8453 \times \text{GÜ} + 0,0195 \times \text{HP} + 0,0675 \times \text{HK}$$

$$\text{ME, MJ/kg KM} = 2,20 + 0,1357 \times \text{GÜ} + 0,0057 \times \text{HP} + 0,0002859 \times \text{HY}^2$$

$$\text{NEL (MJ/kg DM)} = 0,115 \times \text{GÜ} + 0,0054 \times \text{HP} + 0,014 \times \text{HY} - 0,0054 \times \text{HK} - 0,36$$

(ME: metabolik enerji, NEL: net enerji laktasyon, SOM: sindirilebilir organik madde, GÜ: 200 mg kuru yem örneğinin 24 saatlik inkübasyon süresi sonundaki net gaz üretimi, HP: % ham protein, HY: % ham yağ ve HK: % ham kül).

### **3.5. İstatistik Analizler**

Araştırma elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine uygun bir şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur. Tüm veriler bilgisayarda MİNİTAB programı ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. İn Vitro Gaz Üretim Sonuçları

Araştırmada farklı miktarlarda çığit içeren rasyonların *in vitro* gaz üretim tekniği ile kıyaslamaları yapılmıştır. Çizelge 4.1’de pamuk çığıdı ve denemede kullanılan farklı içerikli buzağı yemlerinin *in vitro* gaz miktarları verilmiştir. 24 saatin sonunda buzağı yeminin gaz miktarı 63,97 ml, buzağı yemi+%10 çığit içeren rasyonun gaz miktarı 61,70 ml ve buzağı yemi+%20 çığit içeren rasyonun gaz miktarı 57,80 ml bulunmuş olup sonuçlar istatistiki olarak önemlidir (P<0,05).

**Çizelge 4.1.** Çığit ve buzağı rasyonlarının *in vitro* gaz miktarları, ml

Yem ve rasyonlar	İnkübasyon süresi, (saat)						
	3	6	12	24	48	72	96
Çığit (Ç)	12,33	20,83	31,50	41,83	51,00	54,67	54,67
Buzağı yemi	24,37 <sup>a</sup>	38,47 <sup>a</sup>	50,80 <sup>a</sup>	63,97 <sup>a</sup>	72,33 <sup>a</sup>	79,67 <sup>b</sup>	82,23 <sup>a</sup>
Buzağı yemi+%10 Ç	17,00 <sup>b</sup>	32,60 <sup>b</sup>	44,80 <sup>b</sup>	61,70 <sup>b</sup>	71,17 <sup>a</sup>	74,67 <sup>b</sup>	75,83 <sup>b</sup>
Buzağı yemi+%20 Ç	15,17 <sup>b</sup>	28,53 <sup>c</sup>	41,67 <sup>c</sup>	57,80 <sup>c</sup>	67,33 <sup>b</sup>	71,43 <sup>c</sup>	72,13 <sup>c</sup>
SH*	0,865	0,903	0,491	0,669	1,058	0,638	0,676

<sup>a-c</sup> Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05). \*SH: Standart Hata

Araştırmada kullanılan yemlerin gaz üretim parametreleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Yemlerin kolay çözünebilen fraksiyonlarına ait gaz miktarlarında “a” en yüksek buzağı yemi (16,741 ml) gözlenmiş ve çığit ile yapılan karışımlara göre anlamlı bir fark bulunmuştur (P<0,05). Buzağı yeminin %10 ve %20 oranındaki çığit ile karışımlarında kolay çözünebilen fraksiyonlarına ait gaz miktarlarında bir fark görülmemiştir (sırasıyla 5,653 ml, 4,162 ml). Yemlerin çözünemeyen fraksiyonlarına ait gaz üretim miktarlarında “b” buzağı yemi 63,142 , %10 çığit ilaveli buzağı yemi 69,154 ml ve %20 çığit ilaveli buzağı yemi 67,255 ml bulunmuştur. Yemlerin potansiyel gaz üretimlerine “a+b” bakıldığında buzağı yemi 79,887 ml, %10 çığit ilaveli buzağı yemi 74,806 ml ve %20 çığit ilaveli buzağı yemi 71,413 ml bulunmuş olup sonuçlar arasındaki farklar önemlidir (P<0,05).

**Çizelge 4.2.** Çiğit ve buzağı rasyonlarının *in vitro* gaz üretim parametreleri, ml

Yem ve rasyonlar	Gaz üretim parametreleri			
	a	b	c	a+b
Çiğit (Ç)	5,70	49,81	0,06	55,51
Buzağı yemi	16,74 <sup>a</sup>	63,14 <sup>b</sup>	0,06 <sup>b</sup>	79,88 <sup>a</sup>
Buzağı yemi+%10 Ç	5,65 <sup>b</sup>	69,15 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	74,80 <sup>b</sup>
Buzağı yemi+%20 Ç	4,16 <sup>b</sup>	67,25 <sup>a</sup>	0,06 <sup>a</sup>	71,41 <sup>c</sup>
SH*	1,288	1,505	0,002	0,685

<sup>a-c</sup> Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05). \*SH: Standart Hata; a: kolay çözünebilir fraksiyonların gaz miktarı, ml; b: çözünemeyen fraksiyonların gaz üretim miktarı, ml; c: çözünemeyen fraksiyonların (b) gaz üretim oranı; a+b: potansiyel gaz üretimi, ml

Araştırmada kullanılan yemlerin SOM, ME ve NEL içerikleri saptanmış olup Çizelge 4.3'te verilmiştir. Tüm yemlerin saptanan SOM, ME ve NEL değerleri farklı bulunmuş olup bu farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0,05).

**Çizelge 4.3.** Çiğit ve buzağı rasyonlarının sindirilebilir organik madde (SOM), metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) içerikleri

Yem ve rasyonlar	SOM, %	ME, MJ/kg KM	ME, kcal/kg KM	NEL, MJ/kg KM
Çiğit (Ç)	52,21	7,88	1884,70	5,95
Buzağı yemi	74,24 <sup>a</sup>	10,87 <sup>a</sup>	2599,68 <sup>a</sup>	8,15 <sup>a</sup>
Buzağı yemi+%10 Ç	72,01 <sup>b</sup>	10,60 <sup>b</sup>	2534,34 <sup>b</sup>	7,95 <sup>b</sup>
Buzağı yemi+%20 Ç	68,07 <sup>c</sup>	10,05 <sup>c</sup>	2402,72 <sup>c</sup>	7,50 <sup>c</sup>
SH*	0,664	0,108	25,501	0,076

<sup>a-c</sup> Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05).

\* SH: Standart Hata

\*\*SOM: Sindirilebilir organik madde; ME: Metabolik enerji; NEL: Net enerji laktasyon

Araştırmada farklı miktarlarda çığit içeren rasyonların *in vitro* gaz üretim tekniğı ile kıyaslamaları yapılmıştır. *In vitro* gaz üretimindeki farklılıklar, yetişkin hayvanlardan alınan rumen sıvısından kaynaklandığı düşünölmektedir. Buzağıların erken döneminde rumenlerin fonksiyonel olarak gelişmemesi yüzünden bir fark görülmez iken, yetişkin hayvanın rumeninden alınan sıvı ile *in vitro* gaz üretimi yapıldığında bazı farklılıklar bulunmuştur. Bu da Anderson ve ark. (1982), yılında yaptıkları deneme de süt kesim çağında %25 çığit + yoğun yem ile sadece yoğun yem yiyen buzağılar arasında bir farklılık gözlemlenmeyip, süttten kesimden sonra %25 çığit + yoğun yem yiyen buzağıların daha fazla KM tüketmeye başladığına dair buldukları sonucu doğrulamaktadır.

Ayrıca araştırmanın başından beri temelini belirleyen çığit üzerindeki havların rumenin kassal gelişimi sağlaması tezi üzerine gaz üretim tekniğı ile bu gelişim ölçölememiştir. Sadece rasyonların mikrobiyal sindirimleri göz önünde bulundurulmuştur.

#### **4.2. Buzağıların Yem Tüketimleri**

Araştırma boyunca farklı yemlerle beslenen buzağıların günlük tükettikleri yoğun yem miktarları ve toplam kuru madde tüketimleri kayıt altına alınmış olup Çizelge 4.4'te ve Çizelge 4.5'te verilmiştir. Farklı oranlarda çığit içeren buzağı başlangıç yemleri ile beslenen buzağıların günlük yem tüketimlerinde istatistiksel açıdan herhangi bir farklılık bulunmamıştır.



**Çizelge 4.4.** Yoğun yem tüketimi

<b>Yoğun yem tüketimi gün/g</b>					
	<b>1. grup</b>	<b>2.grup</b>	<b>3. grup</b>	<b>SH</b>	<b>Önem düzeyi</b>
2. hafta	42,99	43,38	41,86	2,90	ÖD
3. hafta	100,26	100,70	99,67	4,77	ÖD
4. hafta	174,55	172,74	168,41	11,08	ÖD
5. hafta	317,02	308,42	307,37	10,85	ÖD
6. hafta	507,91	509,34	514,20	13,07	ÖD
7. hafta	827,56	836,68	743,25	26,26	ÖD
8. hafta	1268,11	1272,35	1255,10	27,60	ÖD
2-8 hafta	462,63	463,36	461,41	59,21	ÖD

<sup>a-c</sup> Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05).

\*ÖD: Önemli değil

\*SH: Standart Hata

**Çizelge 4.5.** Kuru madde tüketimleri

<b>Kuru madde Tüketimi g/gün</b>					
	<b>1. grup</b>	<b>2. grup</b>	<b>3. grup</b>	<b>SH</b>	<b>Önem düzeyi</b>
2. hafta	702,84	703,18	701,84	2,56	ÖD
3. hafta	753,23	753,61	752,71	4,22	ÖD
4. hafta	818,60	817,01	813,24	9,75	ÖD
5. hafta	943,97	936,41	935,48	9,55	ÖD
6. hafta	1112,04	1113,20	1117,51	11,54	ÖD
7. hafta	1393,25	1401,28	1407,06	23,18	ÖD
8. hafta	1448,50	1452,12	1437,15	24,37	ÖD
2-8 hafta	990,17	990,71	989,28	34,87	ÖD
YYD	0,541	0,540	0,536	0,003	ÖD

<sup>a-c</sup> Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0,05).

\*ÖD: Önemli Değil

\*SH: Standart Hata

\*YYD: Yemden Yararlanma Değeri

Araştırmada havlı çığit tüketen buzağuların rumen sağlıklarının daha iyi gelişeceği ve rumen duvarında kassal bir gelişim sağlayacağı düşünülmüştür. Bu iyileşmeler sonucunda buzağuların daha fazla KM tüketmesi beklenmiştir. Ancak Çizelge 4.4.'te ve

Çizelge 4.5'te görüldüğü üzere buzağuların gerek yoğun yem gerekse toplam KM (mama dahil) tüketimlerinde istatistiki bir fark bulunamamıştır.

Ayrıca buzağuların havlı çığıti tüketmeyi tercih etmediği ve yem seçmeye çalıştıkları gözlenmiştir. Yine de önlerinde kaldığı sürece yedikleri ve gübre kontrollerinde sindirebildikleri gözlenmiştir. Çiğit tüketen buzağuların kontrol grubuna göre daha kıvamlı bir gübreye sahip oldukları da gözlemlenmiştir.

### 4.3. Buzağuların Canlı Ağırlık Artışları

Araştırma boyunca buzağular haftalık olarak tartılmış ve canlı ağırlıklar kayıt altına alınmıştır. Çizelge 4.6. ve 4.7.'de görüldüğü üzere buzağuların haftalık olarak tartımlarında ve günlük canlı ağırlık artışlarında istatistiki bir fark gözlenmemiştir. Bu sonuç üzerinde buzağuların KM tüketimlerinde herhangi bir farklılık görülmemesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 4.6.** Buzağuların haftalık olarak ortalama canlı ağırlık değişimi (kg)

	Canlı ağırlık				Önem düzeyi
	1. grup	2. grup	3. grup	SS	
1. hafta	37,76	37,76	37,92	1,41	ÖD
2. hafta	38,97	38,96	39,13	1,62	ÖD
3. hafta	41,37	41,35	41,39	1,68	ÖD
4. hafta	45,13	45,24	45,27	1,82	ÖD
5. hafta	49,05	49,67	49,28	1,91	ÖD
6. hafta	54,34	54,86	54,73	1,98	ÖD
7. hafta	60,33	60,80	60,67	2,00	ÖD
8. hafta	67,88	68,13	67,87	1,85	ÖD
1-8 hafta	30,33	30,63	30,23	1,15	ÖD

Aynı satırda aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir ( $P > 0,05$ ).

\*ÖD: Önemli değil

\*SS: standart sapma

**Çizelge 4.7.** Günlük canlı ağırlık artışları

	Günlük ortalama canlı ağırlık artışı g / gün				Önem düzeyi
	1. grup	2. grup	3. grup	SS	
1. hafta	30,95	37,14	38,11	21,88	ÖD
2. hafta	172,62	171,19	171,43	68,22	ÖD
3. hafta	342,90	341,70	327,40	114,12	ÖD
4. hafta	538,09	555,95	553,57	81,34	ÖD
5. hafta	559,52	632,14	572,62	97,62	ÖD
6. hafta	755,95	741,67	779,76	70,37	ÖD
7. hafta	854,76	848,81	847,62	84,52	ÖD
8. hafta	1027,40 <sup>a</sup>	947,64 <sup>ab</sup>	952,42 <sup>b</sup>	76,61	Önemli
1-8 hafta	535,27	534,52	530,36	22,63	ÖD

<sup>a-c</sup> Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

\*ÖD: Önemli değil

\*SS: Standart sapma

Araştırmada dikkat çeken bir konu rasyonda çığit miktarı artarken toplam enerjinin azalmasıdır. KM tüketimleri aynı kalırken, toplamda daha az enerji tüketen buzağular yine de kontrol grubu ile aynı canlı ağırlığa ulaşmıştır. Rasyonun selüloz düzeyinin artması ile birlikte yine buzağuların gelişiminde bir gerileme de görülmemiştir. Bir fark görülememesinin nedenleri olarak çığit tüketiminde seçme eğilimi olabileceği ve ayrıca çığitteki havların rumende bir miktar kassal bir hareket sağladığı düşünülebilir. Ancak benzer araştırmaların sonucu ile kıyaslama yapıldığında rumendeki olumlu etkinin yeterli olmadığı düşünülmektedir. Benzer araştırmalarda sert yapılı kuru ot ve saman gibi kaba yem kaynaklarının rumen duvarına direkt fiziksel bir uyarımda bulunurken, çığitin bu anlamda yetersiz kaldığı düşünülebilir.

Beharka ve ark. (1998), buzağuları yoğun yeme ilave olarak ayrı ayrı çok fazla kıyılmış ve normal kıyılmış çayır otlarıyla beslemişlerdir. Deneme sonucunda çok ince olarak kıyılmış otlarla beslenen buzağuların rumen papillalarının, normal kıyılmış otla beslenen buzağulara oranla düzensiz ve kalın olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca bu papillaların kalın ve düzensiz olmasının yanında emilim için yüzey alanları da daha az kalmıştır. Bu sonuç üzerinde erken yaştaki buzağuların KM tüketimlerini teşvik eden parametrenin rasyonun NDF miktarının yanında kullanılan hammaddenin fiziksel özellikleri ve partikül boyutu

olduđu da dűşűnűlebilir. Deneme de gűrűldűđű űzere tűm gruplarda hayvanların yođun yem tűketimi benzer olmuřtur.

Diđer bir yandan rasyondaki iđit miktarı arttıka rasyonun NDF ve yađ oranları da ciddi miktarlarda artıř gűstermiřtir. Deneme de NDF oranı bilinçli bir řekilde arttırılmıřken, yađ oranı da istemsiz bir řekilde iđit miktarı ile artmıřtır. Buzađıların bu dűnemde bazı yađ asitlerinin sindiriminde yetersiz oluřu iđitten beklenen performansın alınamaması űzerinde etkili olmuř olabilir. Hill ve ark. (2008), yaptıkları arařtırma da buzađıları farklı yađ asitleri ile beslemiřler ve en kűtű geliřimi linoleik asit içeren soya yađı katkılı besleme dűzenin de bulmuřlardır. iđitinde yađ asit profili incelendiđinde %52 civarında bir linoleik asit ihtiva ettiđi gűrűlmektedir. Bir neden olarak Çiđitin űzerindeki havların belki de rumenin kassal olarak geliřimini etkilerken, içerdiđi yűksek miktardaki linoleik asidin bu pozitif etkiyi nűtrlediđi dűşűnűlebilir.

## 5. SONUÇ

Yeni doğan her buzağı süt ve besi sığırı işletmesi için ekonomik bir kazançtır. Buzağuların gelişimi ve sağlığı üzerinde yetiştirme ve besleme yöntemlerinin çok büyük etkisi vardır. Araştırma da preruminant hayvanların sindirim sistemlerinin gelişimini desteklemek amacıyla tahıl içerikli yoğun yem yanında havlı çığit verilmiştir. Havlı çığitin seçilmesinin sebebi hem içerdiği yağdan kaynaklı yoğun enerji içeriği, hem de üzerindeki havların rumende kassal olarak bir gelişim sağlayacağı düşünülmüştür. Rumendeki bu kassal aktivitenin KM tüketimini arttıracığı varsayılarak ilave olarak gruplara %0, %10, %20 çığit verilmiştir. Çığitin üzerindeki havların ve bu havlardan kaynaklanan NDF değerindeki artışın rumen ortamına etkileri, epitel doku gelişimlerine etki edeceği düşünülmüştür.

Grupların büyüme, canlı ağırlık artışları, KM tüketim parametreleri izlenmiş ve bir farklılık görülmemiştir. Bu farklılık oluşmamasının sebepleri olarak denemede uygulanan süttten kesim süresinin 63 gün olması olabilir. Daha önce yapılan araştırmalarda buzağulardaki KM tüketim farklılaşmasının 3 aydan sonra başlaması da, buzağuların monogastrik dönemi bitirip, ruminant döneme girmesi ile yorumlanabilir. Ancak işletme şartları gereği buzağuların süttten kesimden sonra başka bir işletmeye gönderilmesi ile bu süreç takip edilememiştir.

Buzağuların rumen duvar kalınlığı, papilla uzunluğu, rumen ağırlığı belirlenememiş ve rumen gelişimleri hakkında detaylı bir analiz yapılamamıştır. Rasyonlardaki çığit miktarı arttıkça enerjide yaşanan düşmeye rağmen KM tüketimi azalmayıp, buzağular arasında canlı ağırlık artışı açısından bir farklılık görülmemesinin sebebi, çığitin üzerinde bulunan havların selülitik aktiviteyi erken yaşta arttırdığı ve buzağuların subklinik rumen asidozuna yakalanma riskini azalttığı varsayılmaktadır.

Rasyonlardaki çığit miktarının artmasıyla beraber enerjide düşüş olmasına rağmen buzağuların büyüme performanslarında bir değişiklik olmaması, çığitin alternatif olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Denemede kontrol grubunda kullanılan buzağı başlangıç yeminin kg fiyatı 0,879 TL iken, rasyona %10 çığit ilavesi ile kg fiyatı 0,860 TL ve %20 çığit ilavesi ile 0,841 TL'ye düşmektedir. Dolayısıyla rasyonlarda kullanılan

igit oranına bağlı olarak, igit oranının artması ile birlikte rasyon maliyetlerinin değiştiği söylenbilir.

Sonuç olarak, doğumdan sonraki ilk 2 ay yaşa kadar olan buzağıların rasyonlarına farklı oranlarda igit girilmesi, buzağıların büyüme ve KM tüketimleri açısından herhangi bir farklılığa neden olmamıştır. Ancak denemenin daha sağlıklı bir sonuca ulaşması için araştırmanın 6 aylık yaşa kadar devam etmesi ve belli zamanlarda buzağıların rumen papilla gelişimlerinin takip edilmesi gerekmektedir.



## KAYNAKLAR

- Anderson, M.J., Khoyloo, M., Walters, J.L. 1982.** Effect of Feeding Whole Cottonseed on Intake, Body Weight, and Reticulorumen Development of Young Holstein Calves. *J. Dairy Sci.* 65: 764-772.
- AOAC, 1990.** Official Methods of Analysis. 15th. ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC. USA.
- Bach, A., Giménez, I.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.
- 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. *Journal of Animal Science.* 78: 771-783.
- Bartley, E. E. 1973.** Effects of a self-fed pelleted mixture of hay and calf starter on the performance of young dairy Calves. *J. Dairy Sci.*, 56: 817–820.
- Beharka, A. A., Nagaraja, T.G., Morrill, J.L., Kennedy, G.A., Klemm, R.D. 1998.** Effects of form of the diet on anatomical, microbial and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *J. Dairy Sci.*, 81: 1946–1955.
- Blümmel M., Makkar H.P.S., Becker, K. 1997.** *In vitro* gas production: A technique revisited. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 77, 24-34.
- Bondi, A.A. 1987.** Animal nutrition. Wiley, Chichester, 540 p.
- Bull, L. S., Bush, L.J., Friend, J.D., Harris Jr. B., Jones, E.W. 1965.** Incidence of ruminal parakeratosis in calves fed different rations and its relation to volatile fatty acid absorption. *J. Dairy Sci.*, 48: 1459–1466.
- Büyükinsal, S. 2010.** Siyah Alaca Buzağılarda Sütten Kesim Yaşının Canlı Ağırlık, Yem Tüketimi ve Vücut Ölçüleri Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta 2010. Yüksek Lisans Tezi.
- Castells, L.I., 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.I., 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.
- Church, D.C. 1988.** The Ruminant Animal: Digestive physiology and nutrition. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 564.
- Clarke, R. T. J., and C. S. W. Reid. 1974.** Foamy bloat of cattle. A review. *J. Dairy Sci.* 57:753–785.
- Claypool, D.W., Hoffman, C.H., Oldfield, J.E., Adams, H.P. 1985.** Canola Meal, Cottonseed, and Soybean Meals as Protein Supplements for Calves 1,2. *J. Dairy Sci.*, 68: 67-70.

**Coverdale, J. A., Tyler, H.D., Quigley III, 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.

**Cruywagen, C.W., Brisson, G.L., Meissner, H.H. 1990.** Casein curd-forming ability and abomasal retention of milk replacer components in young calves. *J. Dairy. Sci.* 73, 1578-1585

**Cybulski, W., Andren, A. 1990.** Immunohistochemical studies on the development of cells containing progastricsin (minor pepsinogen) in comparison to prochymosin and pepsinogen in bovine abomasal mucosa. *Anat. Rec.* 227, 458±463.

**Çelik, G. 2006.** Aynı süt içirme rejimi uygulanan Siyah Alaca buzağlarında 1.5 ve 2.5 ayda süttten kesmenin 6 aylık yaşa kadar büyümeye etkisi. Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006

**De Paula Vieira Andreia, Vanessa Guesdon , Anne Marie de Passille', Marina Andrea Grafın von Keyserlingk, Daniel Martin Weary. 2008.** Applied Animal Behaviour Science 109 (2008) 180–189

**De Passillé A.M., Christopherson R, Rushen J. 1993.** Nonnutritive sucking by the calf and postprandial secretion of insulin, CCK, and gastrin. *Physiol Behav.* 1993 Dec;54(6):1069-73.

**Drackley, J. K. 2008.** Calf nutrition from birth to breeding. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 24: 55–86.

**Garnot, P., Toullec, R., Thapon, J.L., Martin, P., Hoang, M.T., Mathieu C.M., Ribadeau-Dumas, B. 1977.** Influence of age, dietary protein and weaning on calf abomasal enzymatic secretion. *J. Dairy Res.* 44: 9.

**Garnot, P., Toullec, R., Thapon, J.L., Martin, T.P., Hoang, M.T. 1977.** Influence of age, dietary protein and weaning on calf abomasal enzymic secretion. *J. Dairy Res. Feb;* 44(1): 9-23

**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 forestomach. *J. Dairy Sci.*, 80: 2534–2541.

**Guilloteau, P., Corring T., Garnot P., Martin P., Toullec R., Durand G., 1983.** Effects of age and weaning on enzyme activities of abomasum and pancreas of the lamb. *J. Dairy Sci.*, 66, 2373-2385.

**Guilloteau, P., Corring, T., Toullec, R., Guilhermet, R. 1985.** Enzyme potentialities of the abomasum and pancreas of the calf. II. Effects of weaning and feeding a liquid supplement to ruminant animals. *Reprod. Nutr. Dev.* 25: 481-493.

**Guilloteau P., Toullec R. 1983.** Circadian changes in the abomasal secretions of the preruminant calf. *Reprod. Nutr. Devel.*, 23, 967-977

**Guilloteau P, Le Huerou-Luron I, Malbert CH, Toullec R. 1995.** Les secretions digestives et leur regulation. In Nutrition des ruminants domestiques, R. Jarrige, Y. Ruckebusch, C. Demarquilly, (eds), INRA, Paris, 1995, pp. 489-526.



- Harrison H.N., R.G. Warner, E.G. Sander, J.K. Loosli, S.T. Slack, K.L. Turk. 1960.** Relative Growth and Appearance of Young Dairy Calves Fed Two Levels of Milk with a Simple or Complex Calf Starter. *J. Anim. Sci.*, 43:1084–1093
- Haskins, B. R., Wise, M.B., Craig, H.B., Blumer, T.N., Barrack, E.R. 1969.** Effects of adding low levels of roughage or roughage substitutes to high energy rations of fattening steers. *J. Anim. Sci.*, 29:345–353.
- Hill, K.J., Noakes, D.E., Lowe, R.A., 1970.** Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. Oriel Press, New Castle, 636 p.
- Hill T.M., Bateman H.G., Aldrich J.M., Schlotterbeck R.L. 2008.** Effects of the amount of chopped hay or cottonseed hulls in a textured calf starter on young calf performance. *J. Dairy Sci.*, 2008 91(7):2684-93.
- Hill, S.R., Hopkins, B.A., Davidson, S., Bolt, S.M., Diaz, D.E., Brownie, C., Brown, T., Huntington, G.B., Whitlow, L.W. 2009.** The addition of cottonseed hulls to the starter and supplementation of live yeast or mannanoligosaccharide in the milk for young calves *J. Dairy Sci.* 92: 790–798.
- Hill T.M., H.G. Bateman II, J.M. Aldrich, PAS, R.L. Schlotterbeck. 2011.** Effect of various fatty acids on dairy calf performance. *J. Dairy Sci.* 2011: 27,3 167–175.
- 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.
- Huber J. T., Jacobson N. L., Allen R. S., Hartman P. A., 1961.** Digestive enzyme activities in the young calf. *J. Dairy Sci.*, 44, 1494-1501.
- 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.
- Jasper J, Weary D.M. 2002.** Effects of ad libitum milk intake on dairy calves.. *J. Dairy Sci.* 2002; 85(11):3054-8.
- Jud Heinrichs,** <https://extension.psu.edu/photos-of-rumen-development>. (Erişim Tarihi: 25.07.2016).
- Kertz A.F., L.R. Prewitt, J.P. Everett Jr. 1979.** An early weaning calf program: Summarization and review. *J. Dairy Sci.*, 62 (1979), pp. 1835-1843
- 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.
- 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.
- Le Huërou I., Guilloteau P., Wicker C., Mouats A., Chayvialle J.A., Bernard C., Burton J., Toullec R., Puigserver A. (1992).** Activity distribution of seven digestive

enzymes along small intestine in calves during development and weaning. *Dig Dis Sci* 37, 40-46.

**Lesmeister KE, Tozer PR, Heinrichs AJ. 2004.** Development and analysis of a rumen tissue sampling procedure. *J Dairy Sci.* 2004; 87(5):1336-44.

**Leibholz, J. 1975.** Ground roughage in the diet of the early-weaned calf. *Anim. Prod.* 20: 93–100.

**Menke K.H., Steingass H. 1988.** Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Anim. Res. and Dev.* 28: 9-55.

**Menke K.H., Raab L., Salewski A., Steingass H., Fritz D., W. Schneider. 1979.** The estimation of the digestibility and metabolisable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor. *Journal of Agricultural Science*, 93: 217-222.

**Miller W.J., Y.G. Martin, P.R. Fowler. 1969.** Effects of addition of fiber to simplified and to complex starters fed to young dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 52 (1969), pp. 672-676

**Miller-Cushon E.K., Bergeron R., Leslie KE, DeVries T. J. 2013.** Effect of milk feeding level on development of feeding behavior in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 96(1):551-64

**Mireille, Y., Pelissier, J.P., Guilloteau, P., Toullec. R. 1984.** *In vivo* milk digestion in the calf abomasum. 1. Whole-casein digestion. *Reprod. Nutr. Develop.* 24(5A):587-595.

**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.

**Moreau, H., Gargouri, Y., Lecat, D., Junien, J.L., Verger, R. (1988).** Screening of preduodenal lipases in several mammals, *Biochim Biophys Acta* 959, 247-252.

**Morrill J. L., Stewart W. E., McCormick R. J., Fryer H. C., 1970.** Pancreatic amylase secretion by young calves. *J. Dairy Sci.*, 53, 72-77

**Murdock F.R., Wallenius R.W. 1980.** Fiber sources for complete calf starter rations. *J. Dairy Sci.* 1980 Nov;63(11):1869-73

**Nelson, J. H., House, W.B., Vere English, Lou, T.Y. 1961.** Studies to define the secretory site of pregastric esterase in calves. *J. Dairy Sci.* 44: 1198.

**Nocek, J. E., Kesler, E.M. 1980.** Growth and rumen characteristics of Holstein steers fed pelleted or conventional diets. *J. Dairy Sci.* 63:249–254.

**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.

**Otterby, D. E., Ramsey, H.A., Wise, G.H. 1964.** Source of lipolytic enzymes in the abomasum of the calf. *J. Dairy Sci.* 47: 997.<sup>a</sup>

**Otterby, D. E., Ramsey, H.A., Wise, G.H. 1964.** Lipolysis of milk fat by pregastric esterase in the abomasum of the calf. *J. Dairy Sci.* 47: 993.<sup>b</sup>

- Otterby, D. E. 1963.** Abomasal hydrolysis of milk fat by pregastric esterase in the calf. *Ph.D. Thesis*. North Carolina State University
- Phillips, C. J. C. 2004.** The effects of forage provision and group size on the behavior of calves. *J. Dairy Sci.* 87: 1380–1388.
- Pitas, R. E., Jensen, R.G. 1970.** Action of pregastric esterase on synthetic triglycerides containing butyric acid. *J. Dairy Sci.*, 53: 1083.
- 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.
- Ramsey, H. A., Young, J.W., Wise, G.H. 1960.** Effects of continuous nursing, length of the nursing period, and rate of milk consumption on the secretion of pregastric esterase by calves. *J. Dairy Sci.*, 43: 1076.
- Ramsey, H.A., Wise, G.H., Tove, S.B. 1956.** Esterolytic activity of certain alimentary and related tissues from cattle in different age group, *J. Dairy Sci.*, 39: 1312-1321.
- Ramsey, H. A., Young, J.W. 1961.** Substrate specificity of pregastric esterase from the calf. *J. Dairy Sci.*, 44: 2304
- Ramsey, H. A., Young, J.W. 1961.** Role of pregastric esterase in the abomasal hydrolysis of milk fat in the young calf *J. Dairy Sci.*, 44: 2227.
- Ramsey, H. A. 1962.** Electrophoretic characterization of pregastric esterase from the calf. *J. Dairy Sci.* 45: 1479.
- Russell, R.W. 1976.** Effects of pregastric esterase on the whole milk digestion by pre-ruminant calves. *M.S. Thesis*. North Carolina State Univ.
- 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 rumen mucosa in the young calf. *J. Dairy Sci.*, 42: 1600–1605.
- Snedecor, G.W., Cochran, W. 1976.** Statistical Methods. The Iowa State Univ. Pres. Amer. IA. USA.
- Soberon, F., Van Amburgh, M. E. 2013.** Lactation Biology Symposium: The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: a meta-analysis of current data. *J. Anim. Sci.* 91:706-12.
- Statistical Analysis System, 1998.** SAS/STAT Software, SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Stobo, I. J. F., Roy J.H.B., Gaston, H.J. 1966.** Rumen development in the calf. 1. The effect of diets containing different proportions of concentrates to hay on rumen development. *Br. J. Nutr.*, 20: 171–188.
- Suarez, B.J., Van Reenen C.G., Beldman, G., Delen, J. van, 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 Characteristics1 *J. Dairy Sci.*, 89: 4365–4375.
- Suarez, 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-Mena FX, Heinrichs AJ, Jones CM1, Hill TM, Quigley JD. 2016.** Straw particle size in calf starters: Effects on digestive system development and rumen fermentation. *J. Dairy Sci.* 99(1):341-53.
- Şenol Kocapınar.** Buzağı Beslemesinde Kesif Yem ile Birlikte Mısır ve Çiğit Kullanımının Etkileri. Tekirdağ – 2018 Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Zootečni Anabilim Dalı.
- Tamate, H., A. D. McGilliard, N. L. Jacobson, and R. Getty. 1962.** Effect of various diets on the anatomical development of the stomach in the calf. *J. Dairy Sci.* 45:408–420.
- Tedeschi L.O., Fox D.G. 2009.** Predicting milk and forage intake of nursing calves. *J. Anim Sci.* 2009, 87(10):3380-9
- Terré, M., M. Devant, and A. Bach. 2007.** Effect of level of milk replacer fed to Holstein calves on performance during the preweaning period and starter digestibility at weaning. *Livest. Sci.* 110:82–88.
- Terré, M., C. Tejero, and A. Bach. 2009.** Long-term effects on heifer performance of an enhanced growth feeding programme applied during the pre-weaning period. *J. Dairy Res.* 76:331–339.
- 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.
- 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. *J. Dairy Sci.*, 98 : 1101–1109.
- 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 Horn H.H., M.B. Olayiwole, C.J. Wilcox, B. Harris, J.M. Wing. 1976.** Effects of housing, milk feeding management, and ration formulation on calf growth and feed intake *J. Dairy Sci.*, 59 (1976), pp. 924-929
- Van Soest, P.J., Robertson, J.D., Lewis, B.A. 1991.** Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583–3597.
- Warner R. G., W.P. Flatt, J.K. Loosli. 1956.** Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. *J. Agric. Food Chem.*, 4 (1956), pp. 788-792
- Warner, R. G. 1991.** Nutritional factors affecting the development of a functional ruminant—A historical perspective. Pages 1–12 in Proc. Cornell Nutr. Conf. Cornell, University, Ithaca, NY.
- Zitnan, R., Voigt, J., Schonhusen, U., Wegner, J., Kokardova, M., Hagemeister, H., Levkut, M. et al. 1998.** Influence of dietary concentrate to forage ratio on the development of rumen mucosa in calves. *Archives of Animal Nutrition.* 51: 279-291.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ali ALTINSOY  
Doğum Yeri ve Tarihi : BALIKESİR/EDREMİT/ 03.09.1989  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Hürriyet Anadolu Lisesi (2003-2007)  
Lisans : Uludağ Üniversitesi (2007-2012)  
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi (2013-2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Süttaş, 2013-2018  
: Lely, 2018 -  
İletişim (e-posta) : altinsoya@gmail.com