



## Buzağuların Sütten Kesim Öncesi Besleme Prensipleri

Erhan BAŞER<sup>1</sup>✉

1. Veteriner Hekim, İstanbul, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
27.04.2016	13.07.2016	31.12.2016

**Öz:** Süt sığırcılığında sürü yönetimi ve devamlılığının en önemli ve vazgeçilmez öğelerinden biri de buzağuların bakımı ve beslenmesidir. Sütten kesim öncesindeki buzağular, çevresel değişimler, beslenme problemleri, zayıf immunité ve patojenler gibi birçok stres faktörü ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Süt sığırcılığındaki finansal kayıpların önemli bir bölümünü buzağularda meydana gelen hastalıklar ve buzağı ölümleri oluşturmaktadır. Söz konusu finansal kayıplar direkt buzağı ölümü, uzun süreli tedavi masrafları ve performans düşüklüğü şeklinde ortaya çıkmaktadır. Sütten kesime kadar olan dönemde, üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biri de rumenin erken ve sağlıklı bir şekilde geliştirilmesi ile optimum zamanda katı yemlere geçişin sağlanabilmesidir. Buzağuların doğumdan sütten kesime kadar olan dönemde nasıl beslenmeleri gerektiği ile ilgili stratejiler her geçen gün değişmektedir. Buzağuların bir günde ne kadar miktarda süt, buzağı başlangıç yemi ve kaba yem tüketmeleri gerektiği ve bu yemlerin hangi zaman aralıklarında ve ne kadar süre ile verilmesi gerektiğine ilişkin birçok bilimsel araştırma yapılmıştır. Besleme yöntemindeki bilimsel gelişmeler ve iyileştirmeler, buzağının sağlıklı bir şekilde rumen gelişimine katkıda bulunarak hastalıklara karşı olan duyarlılığını azaltmasının yanında, canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkileyebileceğine ve buzağı mortalitesini azaltabileceğine dair yeni prensipler bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Besleme, Buzağı, Prensipler, Sütten kesim öncesi.

## Feeding Principles in Preweaning Calves

**Abstract:** In dairy farming, one of the most important and indispensable element of dairy herd management and continuity is care and nourishment of the calves. Calves before weaning are faced with many stress factors such as environmental changes, nutritional problems, poor immunity and pathogens. The disease and deaths occurring in the calves constitute the majority of the financial losses in dairy farming. Aforementioned financial losses show up in the form of direct calf death, costs of long term treatment and decrease in performance. One of the most important issues that should be emphasized till calves wean is the development of rumen in an early and healthy way and enabling transition to solid fodder at optimum time. The strategies regarding how to feed the calves from birth to weaning changes from day to day. Many studies have been conducted related to how much milk, calf starter and coarse fodder should calves consume per day and at which intervals and for how long should these fodders be administered. There are new principles about the scientific progress and improvements in the feeding method which may reduce susceptibility to diseases beside affecting live weight gain positively and reducing calf mortality by contributing to rumen development of calves.

**Keywords:** Calf, Feeding, Preweaning, Principles.

## GİRİŞ

**S**üt sığırı işletmelerinde üretilen buzağların sağlıklı olmasının yanında bunların zamanında ve sağlıklı bir şekilde sütten kesilmelerinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu süreçte gösterilecek özen ve sağlanacak başarı gelecekte sürü sağlığını ve devamlılığını mümkün kılmaktadır.

Yapılan birçok bilimsel çalışmada belirtildiği gibi buzağı bakım ve beslenmesinin ileri dönemlerdeki verim parametrelerini etkilediğinin belirtilmesi, bu düşünceyi destekler niteliktedir. Yetiştiriciler, geleceğin damızlık materyali olan buzağların büyütülmesinde çeşitli problemlerle karşılaşmaktadırlar. Süt sığırcılığındaki finansal kayıpların önemli bir bölümünü buzağı hastalıkları ve ölümleri oluşturmaktadır. Söz konusu finansal kayıplar direkt buzağı ölümü, uzun süreli tedavi masrafları ve performans düşüklüğü şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Kuru yemin, kolostrumun, süt ve süt ikame yeminin (buzağı maması) verilmiş şekli, zamanı ve miktarlarındaki farklılıklar sütten kesimden önceki buzağlarda metabolik, endokrinolojik ve immünolojik parametreler ile rumen gelişimini etkilediği bildirilmektedir (1).

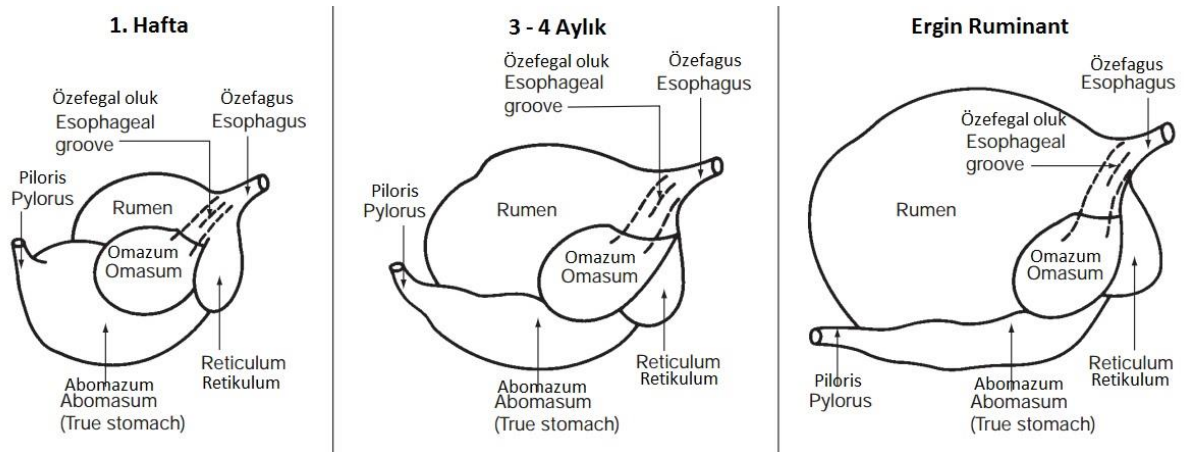
## Buzağların Sindirim Sistemi ve Gelişimi

Buzağlar yeni doğduklarında sindirim sistemleri henüz gelişmemiş olup, fonksiyonel olarak nonruminant özelliği göstermektedir. Beslenmenin de içinde bulunduğu birçok çevresel faktörden dolayı, buzağların gastrointestinal sistemleri buzağı başlangıç yemi ve kaba yem tüketimine bağlı olarak morfolojik ve fonksiyonel değişikliklere uğramaktadır (1-3). Buzağlar, yetişkin ruminantlar gibi dört mide bölümüne sahip olarak dünyaya gelirler. Ancak buzağının retikulum, rumen ve omazumu inaktif ve gelişmemiş durumdadır (4). Buzağlar, doğumlarından sonraki ilk iki haftalık yaşa kadar monogastrik hayvanlar sınıfında değerlendirilmektedir (5). Bu süre zarfında, sindirimin aktif olarak yapıldığı tek mide kompartmanı abomazumdur (5,7). Ayrıca yaşamlarının ilk iki haftalık dönemlerinde pankreatik lipaz, maltaz ve amilaz gibi sindirim enzimlerinin aktiviteleri düşüktür. Ancak ilerleyen haftalarda bu aktivite giderek yükselmektedir. Buzağının hızlı fermente olabilir karbonhidratlarca zengin katı yemleri tüketmeye başlamasıyla birlikte rumenin işlevi ve rolü de daha önemli bir hal almaktadır (6,8).

Buzağların mide bölümleri, ergin ruminant oluncaya kadar anatomik açıdan bazı değişimlere uğramaktadır (Şekil 1).

**Şekil 1.** Sığırların doğumdan ergin yaşa kadar mide bölümlerinin gelişimleri (7).

**Figure 1.** Development of bovine stomach compartments from birth to maturity. (7)



Buzağların sindirim sistemi gelişiminin beslenmeyle ilişkili üç farklı dönemi bulunmaktadır. Bu dönemlerden ilki; tüm besin maddesi ihtiyaçlarının süt ve süt ikame yemleriyle karşılandığı, sıvı besinlerin özefagal oluk sayesinde retikulo-rumene uğramadan doğrudan abomazuma geçtiği ve bu sayede retikulo-rumende mikrobiyel aktivitenin oluşmadığı sıvı besleme dönemidir. Besin maddesi gereksinimlerinin sıvı yemler ve buzağı başlangıç yemlerinin birlikte yedirilmesiyle karşılandığı geçiş dönemi ikinci dönemdir. Besin maddesi ihtiyaçlarının tamamıyla katı yemlerden karşılandığı ve retikulo-rumende mikrobiyel fermentasyonun olduğu ruminant dönemi son dönemdir (1,9).

Ergin dönemde sindirim sisteminin en önemli parçası haline gelecek olan rumenin bir an önce gelişmesi, buzağların erken sütten kesilmeleri, katı yemlere geçerek ekonomik olarak avantaj sağlanabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (10,11). Sağlıklı rumen gelişimi iki şekilde olmalıdır. Bunlar; rumendeki uçucu yağ asitlerinin stimüle ettiği papilla gelişimi ve daha çok kaba yemlerin stimüle ettiği kassal gelişimdir (8).

Rumen papilla gelişimi, özellikle hızlı fermente olabilir karbonhidratlarca zengin katı yemlerin yedirilmesiyle birlikte rumendeki mikroorganizmaların fermentasyon işlemi sonucu oluşan uçucu yağ asitleri ile meydana gelmektedir (12). Rumen papilla gelişimini en çok arttıran uçucu yağ asitleri öncelikle bütirik asit sonra da propiyonik asittir (13). Partikül büyüklüğü fazla ve efektif lif içeriği yüksek olan kaba yem kaynakları da rumenin motilitesini, kas yapısı ve kütlesi ile hacmini geliştirmektedir (13,14). Aynı zamanda partikül büyüklüğü yüksek olan işlem görmemiş konsantre yemlerin de rumenin kas gelişimine pozitif etki ettiği bildirilmektedir (15,16).

Gastrointestinal sistemdeki değişim ve gelişmeler, pankreas ve karaciğer gibi sindirim sistemi ile ilgili olan diğer organlarla da ilişkilidir (17,18).

Kolostrum ve süt gibi sıvı besinlerin tüketimi de ince bağırsağın kalınlığının arttırılmasında ve villusların gelişmesinde olumlu etki yapmaktadır. Bu etki, bağırsaklardan pinositoz yoluyla absorbe edilen süt proteinlerinin (özellikle IgG<sub>1</sub>), protein sentezini ve

hücre proliferasyonunu arttırması yoluyla oluşmaktadır (19).

### Kolostrum

Buzağların sağlıkları, büyüme ve gelişmeleri erken ve kaliteli kolostrum alımına bağlıdır. Buzağlar doğar doğmaz mümkün olan en kısa süre içerisinde kolostrum içmelidirler (20).

Bazı araştırmacılara göre, kolostrumun 1.gün 3-4 öğün olacak şekilde 0.7-1 lt/öğün, 2. ve 3. günlerde 3 öğün olarak 1-1.5 lt/öğün şeklinde, daha sonraki günlerde ise içirilecek toplam miktarın 2 öğünde verilmesi önerilmektedir (21). Başka bir araştırmacıya göre ise buzağlar, ilk 12 saat içerisinde 50gr/kg ya da vücut ağırlığının %5'i kadar kolostrum tüketmelidirler (22). Diğer bir araştırmacı da buzağların doğumdan sonraki ilk 6 saat içerisinde vücut ağırlığının %6'sı kadar kolostrum almaları gerektiğini bildirmektedir (23).

Pratik bir yaklaşım olarak, vücut ağırlığının %10' u kadar kolostrumun, ilk 4 saat içerisinde yarısı ve sonraki 4 saat içerisinde de diğer yarısı olmak üzere buzağı doğduktan sonraki ilk 8 saat içerisinde tüketilmesi gerektiği bildirilmiştir (7). Yapılan bir araştırmada, doğumdan hemen sonra buzağıya 60.1 mg/ml IgG içeren kolostrumdan 4 lt içirilmesi durumunda, 48 saat sonraki serum Ig konsantrasyonunun maksimum olabileceği belirlenmiştir (24).

Belirtilen araştırmalardan da anlaşılacağı üzere kolostrumun verilmiş zamanı ve miktarı büyük önem arz etmektedir. Ne var ki, buzağı doğumdan sonra annesinden ayrılmadığında ne zaman emmeye başladığının ve ne kadar kolostrum tükettiğinin hesaplanması mümkün değildir. Bu nedenle tüketilen kolostrum miktarının ve verilmiş zamanının belirlenebilmesi açısından, buzağının doğumdan sonra anneden ayrılarak anneden sağılan kolostrumun kova veya biberonla buzağıya verilmesi daha uygundur (25).

### Farklı Miktarda Süt Verme Yöntemleri

Yeni doğmuş buzağlarda kuru yemlerin düzenli tüketilmeye başlanmasına kadar yegane besin kaynağı sıvı yemlerdir (26). Buzağları sütle beslemenin miktarı ve yönteminin performans,

sağlığa ve buzağların davranış şekillerine birçok etkisinin olduğu bildirilmektedir (27).

Buzağları miktarı sınırlandırılmış süt ile besleme yöntemi, yetersiz besin maddesi sağlanmasından dolayı genellikle performansın ve sağlığın deprese olmasına sebep olmaktadır (25,28). Diğer yandan, ad-libitum süt ile beslemede ise katı yem tüketiminin baskılanmasından dolayı ruminal fermentasyonun başlaması ve rumen gelişimi gecikmektedir (29-31).

Besleme yönetimindeki gelişmeler ve iyileştirmeler, buzağının hastalıklara karşı olan duyarlılığını azaltarak canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilemekte ve buzağı mortalitesini azaltmaktadır (30).

#### Konvensiyonel ve Step-down Metotları

Geleneksel (45 gün boyunca buzağının canlı ağırlığının %10' u kadar süt ve sınırsız başlangıç yemi ile besleme yöntemi) ve step-down (25. Güne kadar buzağının canlı ağırlığının %20' si kadar süt ve sınırsız başlangıç yeminin birlikte verilmesi, 26. ve 40. günler arasında tedricen azaltılarak daha sonraki kalan 15 gün için canlı ağırlığın %10' u kadar olacak şekilde ve

sınırsız başlangıç yemi verilmesi metodu) sütle besleme yöntemleriyle sütten kesime kadar beslenen holstein ırkı dişi buzağlarda yaptığı araştırmada, sütten kesim öncesi ve sonrasındaki performansları karşılaştırılmıştır (32).

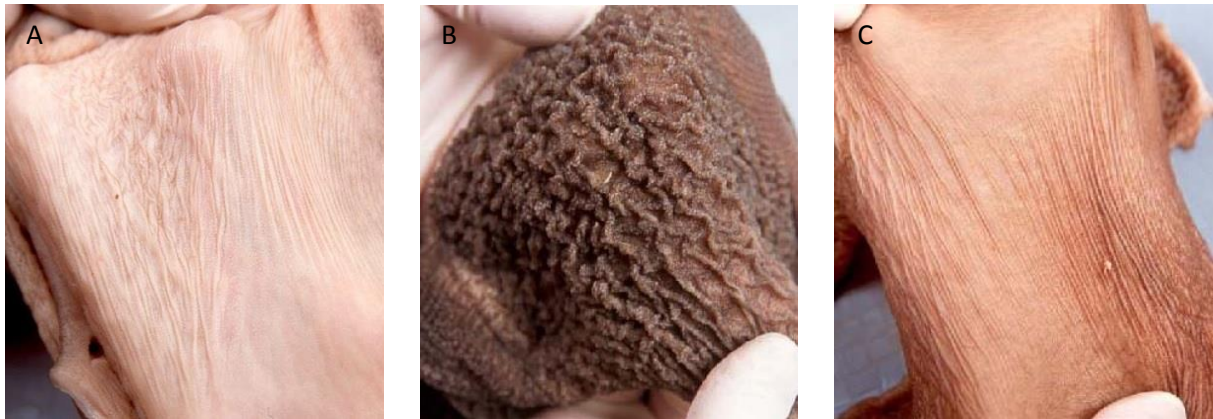
Step-down besleme yönteminde süt tüketimi, katı yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma gibi performansla ilgili parametrelerde geleneksel yöntemle göre anlamlı ölçüde daha iyi sonuçlar elde etmiştir. Aynı araştırmacıların konu ile ilgili yaptığı başka bir araştırmada da benzer sonuçlar alınmıştır (27).

#### Farklı Besleme Yöntemlerinin Rumen Gelişimine Etkisi

Sadece süt, süt ve başlangıç yemi birlikte ve kaba yem ve süt birlikte verilmek suretiyle 6. haftaya kadar beslenen üç grup buzağında yapılan bir araştırmada rumen papilla gelişimleri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki, rumen papilları sadece süt ve başlangıç yeminin beraber kullanıldığı grupta istenilen gelişmeyi göstermektedir (7). Araştırmaya ait rumen papilla gelişimlerini gösteren fotoğraflar Şekil 2' de gösterilmiştir.

**Şekil 2.** 6 Haftaya kadar sadece sütle (A), süt ve başlangıç yemi ile (B) ve kaba yem ve süt ile (C) beslenen buzağlarda rumen papilla gelişimleri (7).

**Figure 2.** Only milk until week 6 (A), milk and calf starter feed (B), forage and milk (C) rumen papillae growth in calves (7).



Süt veya süt ikame yemi ile sınırsız başlangıç yeminin birlikte kullanılması günümüz süt sığırcılığında oldukça yaygın bir besleme uygulamasıdır (26). Buzağlar, ad-libitum süt içmelerine izin verildiğinde yaklaşık olarak vücut ağırlıklarının %20'si kadar süt tüketmektedirler. Bu da

yaklaşık olarak 10-12 lt süt tüketiyorlar anlamı taşımaktadır (25,32,33).

Bir başka araştırmacı ise ad-libitum süt tüketiminin rumenin gelişmesine katkı sağlamadığı ve sütten kesim süresinin uzadığı gerekçesiyle buzağların, vücut ağırlıklarının %12' si kadar süt veya

süt ikame yemi ile birlikte sınırsız başlangıç yemi tüketmeleri gerektiğini ifade etmektedir (7).

Kan glikoz seviyesinin düşmesi açlık hissini tetiklemektedir (34). Bahsedilen durumdan dolayı, sınırlı miktarda süt tüketmelerine izin verilen buzağularda kronik bir açlık durumu ortaya çıkmaktadır (35-37). Günde 5 lt süt ile beslenen buzağuların 8 lt süt ile beslenenlere göre gün içinde daha fazla bağırdıkları ve günde 6 lt sütle beslenen buzağuların 12 lt sütle beslenenlere göre daha az oyun davranışı sergilediği bildirilmektedir (35,38). Yapılan araştırmalar incelendiğinde süt tüketim miktarının buzağular üzerinde bir stres faktörü olabileceği anlaşılmaktadır.

Günümüzde sütün yerine süt ikame yemlerinin kullanılması çok yaygın ve kabul görmüş bir uygulamadır. İyi bilinen bir gerçek olarak özellikle bitkisel protein kaynağı içeren süt ikame yemleri, düşük sindirilebilir protein içeriklerinden dolayı ince bağırsağın gelişimini yavaşlatabilmektedirler (20,39). Belirtilen bilgiler ışığında süt ikame yemlerinin gerçek sütün yerini tam anlamıyla alamadığı açıkça görülmektedir. Ne var ki, süt ikame yemleri gerçek süte göre daha ucuz olması nedeniyle tercih sebebi olmaktadır.

Rumenin ve rumen mikrobiyel aktivitesinin gelişmesi sütten kesim yaşını etkileyen en önemli faktördür (40). Kuru yemlerin tüketilmeye başlanması ile birlikte rumen mikrobiyel aktivitesi başlar ve fermentasyon sonucu oluşan uçucu yağ asitleri de ruminal papilla gelişimini stimüle ederler (8,13). Buzağulara kuru yemler ve taze su yaşamlarının 3. gününden itibaren ad-libitum olarak sunulması gerektiği bildirilmiştir. (12).

#### **Sütten Kesim Zamanının Belirlenmesi**

Sütten kesim zamanının kısalması, sütten kesim öncesindeki besleme maliyetlerini ve iş gücünü azaltıcı etki göstermektedir (30,40). Pennstate Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada buzağuların rumen gelişimlerinin 3 haftalık yaşta sütten kesim için yeterli olabileceği ve 3. haftada sütten kesilebileceklerini, ancak bu sürenin minimum 4-5 hafta olmasının daha doğru olacağı bildirilmektedir (40).

Sütten kesim zamanının belirlenmesinde en önemli belirleyici husus, buzağuların arka arkaya 3

gün boyunca 750-1000 gr başlangıç yemi tüketmeleridir. Çünkü ancak minimum 750-1000 gr başlangıç yemi tüketimi sütten kesilen buzağuların enerji ihtiyacını karşılayabilmektedir. Başlangıç yeminin HP oranı %18-20 olmalıdır (7). Buzağularda sütten kesim birden ya da kademeli olarak yapılabilmektedir. Ancak kuru yemlerdeki değişiklikler kademeli olarak yapılmalıdır. Sütten kesimden sonraki 1 hafta boyunca aynı başlangıç yemine devam edilmeli, daha sonra da başlangıç ve büyütme yemlerinin karışık bir şekilde verilmesi suretiyle, başlangıç yeminden büyütme yemine kademeli bir geçiş sağlanmalıdır (40). Sütten kesimin aşamalı olarak yapılmasının stresi azalttığı için büyümenin deprese olmasını engellediği ya da minimize ettiği bildirilmektedir (32).

#### **SONUÇ**

Buzağularda farklı beslenme şekilleri, sütten kesim öncesi metabolik, endokrinolojik ve immünolojik parametreler ile rumen gelişimini etkilemektedir. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan ve buzağuların canlı ağırlığının %10'u kadar süt verildiği konvensiyonel besleme şeklinde, bu süt miktarının buzağuların gelişim performansı için yetersiz kaldığı ve ileriki verim döneminde dezavantaj yarattığı görülmektedir. Ad-libitum süt verildiğinde ise katı yemlere geçişin gecikmesinden dolayı rumen gelişiminin deprese olması durumu ortaya çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, step-down adı verilen 25. güne kadar buzağuların canlı ağırlığının %20'si kadar süt ve sınırsız başlangıç yeminin birlikte verilmesinden sonra 26. ve 45. günler arasında süt miktarını tedricen azaltıp daha sonraki kalan 15 gün için ise canlı ağırlığının %10'u kadarı olacak şekilde süt ve sınırsız başlangıç yemi verilmesi metodunun, buzağuların optimum rumen gelişimini, performansını, sütten kesim zamanını ve buzağuların davranış biçimlerinin konvensiyonel metoda göre daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

#### **KAYNAKLAR**

1. Davis CL., Drackley JK., 1998. The development, nutrition and management of the young calf. Ames (IA), Iowa State University Press.

2. Blum JW., 2006. Nutritional physiology of neonatal calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 90, 1-11.
3. Khan MA., Weary DM., Von Keyserlingk MAG., 2011. Invited review: effects of milk ration on solid feed intake, weaning and performance in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 94, 1071-1081.
4. Heinrichs J., 2005. Rumen Development in the dairy calf. *Advances in Dairy Technology*, 17,179.
5. Longenbach JL., Heinrichs AJ., 1998. A review of the importance and physiological role of curd formation in the abomasum of young calves. *Animal Feed Science and Technology*, 73, 85-97.
6. Beharka AA., Nagaraja TG., Morrill JL., Kennedy GA., Klemm RD., 1998. Effects of form form of the diet on anatomical, microbial and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, 81, 1946-1955.
7. Heinrichs AJ., Jones CM., 2003. Feeding the newborn dairy calf. Pennstate University, Collage of Agricultural Sciences, Research and Cooperative Extension, CAT UD013, The Pennsylvania State University, 112 Agricultural Administration Building, University Park, PA 16802.
8. Sander EG., Warner HN., Harrison HN., Loosli JK., 1959. The stimulatory effect of sodium butyrate and sodium propionate on the development of rumen mucosa in the young calf. *Journal of Dairy Science*, 42, 1600-1605.
9. National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 2001. Seventh Edition, National Academy Press, Washington, D.C.
10. Baldwin RL., Mcleod KR., 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.
11. Baldwin RL., Mcleod KR., Klotz JL., Heitmann RN., 2004. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and post-weaning ruminant. *Journal of Dairy Science*, 87, 55-65.
12. Heinrichs AJ., Lesmeister KE., 2005. Rumen development in the dairy calf. In Gransworthy PC, editor. Calf and heifer rearing. Nottingham (UK), Nottingham University Press. 55-65.
13. Tamate H., Mcgiliard AD., Jacobson NL., Getty R., 1962. Effects of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. *Journal of Dairy Science*, 45, 408-420.
14. Warner RG., Flatt WP., Lossli JK., 1956. Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 4, 788-792.
15. Beharka AA., Nagaraja TG., Morrill JL., Kennedy GA., Klemm RD., 1998. Effects of form form of the diet on anatomical, microbial and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, 81, 1946-1955.
16. Greenwood RH., Morrill JL., Titgemeyer EC., Kennedy GA., 1997. A new method of mesasuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. *Journal of Dairy Science*, 80, 2534-2541.
17. Guilloteau P., Le Huërou-Luron LE., Toullec R., Chayvinalle JA., Zabielski R., Blum JW., 1997. Gastrointestinal regulatory peptides and growth factors in young cattle and sheep. *Journal of Veterinary Medicine*, 44, 1-23.
18. Guilloteau P., Biernat M., Wolinski J., Zabielski R., 2002. Gut regulatory peptides and hormones of the small gut. In: Zabielski R, Gregory PC, Weström B (eds), *Biology of the Intestine in Growing Animals*. Elsevier Science, Amsterdam. 325-362.
19. Buddington RK., 1994. Nutrition and otogenic development of the intestine. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 72, 251-259.
20. Blätter U., Hammon HM., Morel C., Philipona C., Rauprich A., Rome V., Le Huërou-Luron Le I., Guilloteau P., Blum JW., 2001. Feeding colostrum, its composition and feeden duration variably modify proliferation and morphology of the intestine and digestive enzyme activities of neonatal calves. *Journal of Nutrition*, 131, 1256-1263.
21. Özen N., 1999. Süt sığırlarının beslenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yardımcı Ders Notu, No:3, Antalya.
22. Özhan M., Tüzemen N., Yanar M., 2004. Büyükbaş

- hayvan yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 134, Erzurum.
23. Güngör Ö., 2006. Neonatal buzağlar ve kolostrum. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 12, 103-108.
24. Morin DE., McCoy GC., Hurley WL., 1997. Effects of quality, quantity and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G1 absorption in Holstein bull calves. Journal of Dairy Science, 80, 747-753.
25. Jasper J., Weary DM., 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. Journal of Dairy Science, 85, 3054-3058.
26. Górka P., Kowalski ZM., Pietrzak P., Kotunia A., Jagusiak W., Zabielski R., 2011. Is rumen development in newborn calves affected by different liquid feeds and small intestine development?. Journal of Dairy Science, 94, 3002-3013.
27. Khan MA., Lee HJ., Lee WS., Kim HS., Ki KS., Hur TY., Suh GH., Kang SJ., Choi JY., 2007. Structural growth, rumen development and metabolic, immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. Journal of Dairy Science, 90, 3376-3387.
28. Huzzey JM., Keyserling Von MAG., Weary DM., 2005. Changes in feeding, drinking and standing behavior of dairy cows during the transition period. Journal of Dairy Science, 88, 2454-2461.
29. Quigley JD III., Drewry JJ., Murray LM., 1997. Effects of lasalocid in milk replacer or calf starter on health and performance of calves challenged with Eimeria species. Journal of Dairy Science, 80, 1751-1754.
30. Baldwin RL., McLeod KR., Klotz JL., Heitmann RN., 2004. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and post-weaning ruminant. Journal of Dairy Science, 87, 55-65.
31. Hammon HM., Schiessler G., Nussbaum A., Blum JW., 2002. Feed intake patterns, growth performance, and metabolic and endocrine traits in calves fed unlimited amounts of colostrum and milk by automate, starting in the neonatal period. Journal of Dairy Science, 85, 3352-3362.
32. Khan MA., Lee HJ., Lee WS., Kim HS., Kim SB., Ki KS., Ha JK., Lee HG., Choi YJ., 2007. Pre- and post weaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. Journal of Dairy Science, 90, 876-885.
33. Sweeney BC., Rushen JP., Weary DM., DE Pasillé AMB., 2010. Duration of weaning, starter intake and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. Journal of Dairy Science, 93, 148-152.
34. Williams PEV., Frost AJ., 1992. Feeding the young ruminant. In Neonatal Survival and Growth, Occasional Publ. No. 15. Varley M, Williams PEV, Lawrence TLJ, ED. British Social Animal Production Edinburgh, UK. Sayfa: 109-118.
35. Thomas TJ., Weary DM., Appleby MC., 2001. Newborn and 5-week-old calves vocalise in response to milk deprivation. Applying Animal Behaviour. Sciences, 74, 165-173.
36. Jensen MB., Holm L., 2003. The effect of milk flow rate and milk allowance on feeding behaviour in dairy calves fed by computer controlled milk feeders. Applying Animal Behaviour. Sciences, 82, 87-100.
37. De Paula Vieira A., Guesdon V., De Pasillé AM., Von Keyserlingk., Weary DM., 2008. Behavioural indicators of hunger in dairy calves. Applying Animal Behaviour. Sciences, 109, 180-189.
38. Krachun C., Rushen J., De Pasillé AM., 2010. Play behaviour in dairy calves is reduced by weaning and by a low energy intake. Applying Animal Behaviour. Sciences, 122, 71-76.
39. Drackley JK., Blome RM., Bartlett KS., Bailey KL., 2006. Supplementation of 1% L-glutamine to milk replacer does not overcome the growth depression in calves caused by spy protein concentrate. Journal of Dairy Science, 89, 1688-1693.
40. Jones C., Heinrichs J., 2007. Early weaning strategies. The Pennsylvania State University, College of Agricultural Sciences, Cooperative Extension. DAS: 07-117.