

Neonatal Buzağılar ve Kolostrum

Örsan GÜNGÖR*

* Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

Yayın Kodu: 2005/25-D

Özet

Meme bezlerinden doğumdan hemen önce ve sonrasındaki ilk bir haftalık süre içinde salgılanan süte kolostrum denir. Kolostrum, buzağının ilk günlerindeki gelişme hızına uygun bulunan besin maddeleri ihtiyacını dengeli ve yeterli ölçüde karşılayan ideal bir gıdadır. Yeni doğan buzağı için kolostrumun alınımı; onun hastalıklara karşı direnci, gelişme oranı ve hayatta kalabilirliği açısından çok önemlidir. Buzağı doğumdan sonraki kritik dönemde yeterli kolostrum almamışsa ya da alamamışsa en büyük risk meydana gelmiş demektir. Buzağılar doğumdan sonraki ilk 6 saat içinde vücut ağırlığının en az %6'sı kadar kolostrum almalıdırlar. Kolostrum ile emilen antikorların seviyesi kanda 12-24 saat sonra maksimum seviyeye çıkar.

Bu derlemenin amacı, kolostrumun yapısı, yeni doğmuş buzağılar için önemi ve kolostrumla besleme hakkında pratik bilgiler vermektir.

Anahtar sözcükler: Buzağı, Neonatal dönem, Kolostrum.

Newborn Calves and Colostrum

Summary

Colostrum is defined as secreted milk from mammary glands immediately prior to calving and during to first week following calving. Colostrum provides adequate and balanced nutrient ingredients for need of growing calf during its first days. Colostrum intake is very important for newborn calf regarding resistance to diseases, growing rate and its survivality. If a calf could not get sufficient colostrum during the critical period after calving, the highest risk is occurred for survival. Calves should take colostrum at least 6% of their body weight during the first 6 hours after calving. The level of antibodies in blood is maximum at 12-24 hours after resorption of antibodies from colostrum.

The purpose of this review is to give a practical information in terms of ingredients of colostrum, the importance of colostrum for newborn calves and feeding calves with colostrum.

Keywords: Calves, Neonatal period, Colostrum.

KOLOSTRUMUN YAPISI

Meme bezlerinden doğumdan hemen önce ve sonrasında ilk bir haftalık süre içinde salgılanan süte kolostrum (ağız sütü) denir. Kolostrum, gebeliğin son birkaç haftasında meme salgılarının ve kandan geçen proteinlerin birikmesi ile oluşur. Beyazımtırak, esmer kırmızımtırak renkli, koyu kıvamlı, tadı tuzluca ve özgül ağırlığının süttten daha yüksek olması gibi özelliklere sahiptir. Normal sütte bulunan bütün maddeler kolostrumda da bulunmakla birlikte, sütte bulunmayan bazı biyolojik faktörlerde yer almaktadır¹ (Tablo 1).

Kolostrum, buzağının ilk günlerindeki gelişme hızına uygun bulunan besin maddeleri ihtiyacını dengeli ve yeterli ölçüde karşılayan ideal bir gıdadır³. Kolostrumdaki yüksek protein miktarı buzağının hızla gelişmesi için protein ihtiyacını karşılamakta, kolostrum proteininin de globulin oranı yüksek bulunmaktadır. Bunun başlıca sebebi yavrunun plasenta yolu ile beslenmesinden sonra birden bire dış çevrede sütle beslenme durumuna geçmesindeki kritik dönemde kolostrumun bir geçit gıdası olmasıdır^{4,5}.

Kolostrumdaki yağ miktarı da fazladır. Bu buzağının başlangıç gelişmesi için gerekli enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli rol oynadığı gibi, yavruya eksojen yağ asitlerini sağlayarak gelişmeyi hızlandırır. Kolostrumda bulunan yağlar, yağda eriyen vitaminlerin taşınmasında da önemlidir^{6,8}.

Kolostrumun içindeki makromoleküllerin konsantrasyonu ilk sağımdan itibaren azalmaya başlamakta ve kolostrum doğum sonrası 7-12. günde normal süt yapısına dönmekte, 5. günden sonra süt ticari kullanıma sunulabilmektedir⁹ (Tablo 2).

KOLOSTRUMUN ÖNEMİ

Yeni doğan buzağı için kolostrumun alınımı; onun hastalıklara karşı direnci, gelişme oranı ve hayatta kalabilirliği açısından çok önemlidir^{10,11}. Fötüs ve ana arasındaki ilişkiyi sağlayan plasentanın çok sınırlı bir geçirgenliğe sahip olması nedeniyle buzağı ilk doğduğunda agammaglobulinemiktir⁸. Bu yüzden buzağının hastalıklara karşı korunması için gerekli olan Ig'ler (Tablo 1,3), alınan kolostrumdan barsaklar yoluyla

Tablo 1. Doğumu izleyen ilk 24 saatte kolostrumun yapısı².

Table 1. Ingredients of colostrum 24 hours after parturition².

Besin maddeleri %	Kolostrum	Süt	Besin maddeleri %	Kolostrum	Süt
Yağ %	3.5	3.5	Fe mg/100 ml	0.20	0.01-0.07
YKM %	18.5	8.6	Cu mg/100 ml	0.06	0.01-0.03
Protein %	14.3	3.25	Co mg/100 ml	0.5	0.05-0.06
Kazein %	5.2	2.6	Mn mg/100 ml	0.016	0.0003
Albumin %	1.5	0.47	Vit A mg/g yağ	42-48	8
β-laktoglobulin %	0.8	0.3	Vit D IU/g yağ	0.9-1.8	0.6
α-laktoglobulin %	0.27	0.13	Vit E mg/g yağ	100-150	20
Serum albumin %	0.13	0.04	Tiamin mg/100 g	60-100	40
İmmun globulin %	5.5-6.8	0.09	Riboflavin mg/100 g	450	150
Laktoz %	3.1	4.6	Nikotinik asit mg/100 g	80-100	80
Kül %	0.97	0.75	Pantotenik asit mg/100 g	200	350
Ca %	0.26	0.13	Biotin mg/100 g	2-8	8
P %	0.24	0.11	Kolin mg/100 g	37-69	13
Mg %	0.04	0.01	Vit B12 mg/100 g	1-5	0.5
K %	0.14	0.15	Folik asit mg/100 g	0.1-0.8	0.1
Na %	0.07	0.04	Askorbik asit mg/100 g	2.5	2
Cl %	0.12	0.07			

Tablo 2. İneklere: kolostrum, geçiş sütü ve normal sütün biyokimyasal yapısı (Günde iki kez sağılan ineklerde)².**Table 2.** Biochemical content of colostrum, transitional milk and normal milk in cows (Milked twice a day)².

Gün	1	2	3	4	5*	11
	Kolost rum	Geçiş sütü	Normal süt			
Kuru Madde %	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	12.9
Ham Protein %	14	8.4	5.1	4.2	4.1	4.0
Kazein %	4.8	4.3	3.8	3.2	2.9	2.5
Ig'ler %	6.0	4.2	2.4	0.2	0.1	0.09
Yağ %	6.7	5.4	3.9	4.4	4.3	4.0
Laktoz %	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	4.9
Mineral Maddeler	1.11	0.95	0.87	0.82	0.81	0.74
Özgül ağırlık %	1.056	1.040	1.035	1.033	1.033	1.032

* Beş (5) günden sonraki süt, satılabilir yasal süttür.

emilerek kan dolaşımına verilir¹². Kolostral Ig'lerin ince barsaklardan kan dolaşımına emilimi, buzağıyı sepsisemiye karşı koruyan pasif, sistemik bağışıklığı sağlar (Doğal Pasif Bağışıklık) ve ince barsaklarda kalan Ig'ler enterik patojenlere karşı lokal bir koruma etkisi oluşturur¹⁰.

Ruminantların kolostrumundaki dominant immunglobulin IgG'dir. Kolostrumdaki immunglobulinlerin büyük bölümü plazma proteinlerinden kaynaklanmaktadır. Daha sonra memenin sekretorik hücreleri aracılığı ile seçilerek kolostruma geçerler. Bununla birlikte meme bezindeki lenfositler tarafından da az miktarda immunglobulin üretilmektedir¹. Kolostrumdaki IgG'lerin tümü, IgM'lerin çoğu ve IgA'ların yarısı serumdan geçer, geri kalanları memede sentezlenir (Tablo 3). Serumdan memeye çok yoğun IgG geçişi nedeniyle doğum sonrasında anne serumunda IgG miktarı çok düşük düzeye iner. Kolostrum ayrıca makrofaj, B ve T hücrelerini de içerir. Kolostrumun her mililitresinde bu hücrelerden 2-3 milyon bulunmaktadır. Eğer hayvanlarda mastitis varsa, kolostrumda nötrofil ve eozinofillere de rastlanmaktadır⁹.

Kolostrum bir taraftan buzağıyı pasif olarak korurken diğer taraftan immun sistemini baskılar. Kolostrum almayan yavrualarda nonspesifik antikör sentezi-

Tablo 3. İneklere: kolostrum, serum ve sütlerindeki immunglobulin miktarları (mg/100ml)².**Table 3.** Amount of immunoglobulin in colostrum, serum and milk in cow (mg/100ml)².

Madde	IgA	IgM	IgG
Kolostrum	100-700	300-1300	3400-8000
Serum	10-50	250-400	1700-2700
Süt	10-50	10-20	50-750

nin alanlara göre daha erken başladığı görülmüştür¹³.

Kolostrumdaki kadar olmasada sütle IgG ve IgA yönünden zengindir. İlk bir haftalık süre zarfında proteolitik aktivite düşük olduğu için immunglobulinler emilmese bile barsak lumeninde kalarak mukozal bağışıklığa yardımcı olurlar¹⁴.

Kolostrum sadece maternal antikör transferi için taşıyıcı madde değildir. İnek kolostrumu aynı zamanda, DNA sentezini ve hücre çoğalmasını uyaran "İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü"nü de yüksek konsantrasyonda içerir⁷. İnsülin benzeri büyüme faktörü, barsaklarda membran yüzeyindeki spesifik reseptörlere bağlanarak biyolojik etkisi olan farklılaşma ve büyümeyi gerçekleştirir. İnsülin benzeri büyüme faktörü barsak dokularının büyümesini artırır, daha ileriki dönemlerde buzağının büyümesi ve gelişmesinde biyolojik etkilere sahip olmaktadır^{15,16}.

Kolostrum pasif bağışıklık etkisinden başka buzağının hızlı büyümesi için yüksek seviyede zengin besin kaynağı olarak rol oynayan yağda çözünen vitaminleri ve esansiyel aminoasitlerin tümünü içerir. Kolostrumun hafif bir laksatif etkiye sahip olup barsaklardaki içeriğin (mekonyum) atılmasına yardımcı olduğu söylenmesine rağmen, bazı araştırmacılar kolostrumun pektik yapıcı etkisinin olduğunu ve zaten doğumla birlikte mekonyumun atılma sürecinin başladığını belirtmektedirler¹⁷.

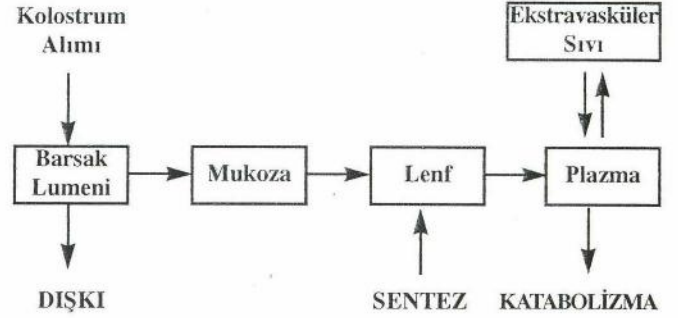
Doğumdan sonra buzağının beden ısısını ortamın ısısına ayarlamaya çalışmasına termoregülasyon denir. Doğumdan sonra buzağının beden ısısının, tüm koruyucu önlemlere rağmen subnormal kalmasına hipotermi adı verilmektedir. Hipotermi genellikle yeni doğan buzağuların ıslaklığı nedeniyle aşırı ısı kaybına ve açlık nedeniyle ısı üretiminin deprese olmasından kaynaklanacağını bu yüzden buzağuların doğumdan sonra ilk 8 saat içinde yeterince kolostrum almasının hipotermi riskini azaltacağı bildirilmektedir¹⁸.

KOLOSTRUMLA BESLEME

Buzağular doğumdan sonraki ilk 6 saat içinde vücut ağırlığının en az %6'sı kadar kolostrum almalıdırlar. Buzağuların sindirim sistemindeki proteolitik aktivite düşük olduğundan ve kolostrumda bulunan tripsin inhibitörlerince baskılandığından, emilen kolostrumdaki proteinler ve hücreler yıkıma uğramadan barsağa ulaşırlar¹⁹⁻²¹. Barsaklara ulaşan antikorlar, ince barsakların epitelyal hücreleri tarafından endositozis yolu ile intestinal lenf damarlarının duvarlarından plazmaya geçerler. Daha sonra ekstrasvasküler sıvılara geçerler ya da katabolizma ile uzaklaştırılırlar¹⁴ (Şekil 1).

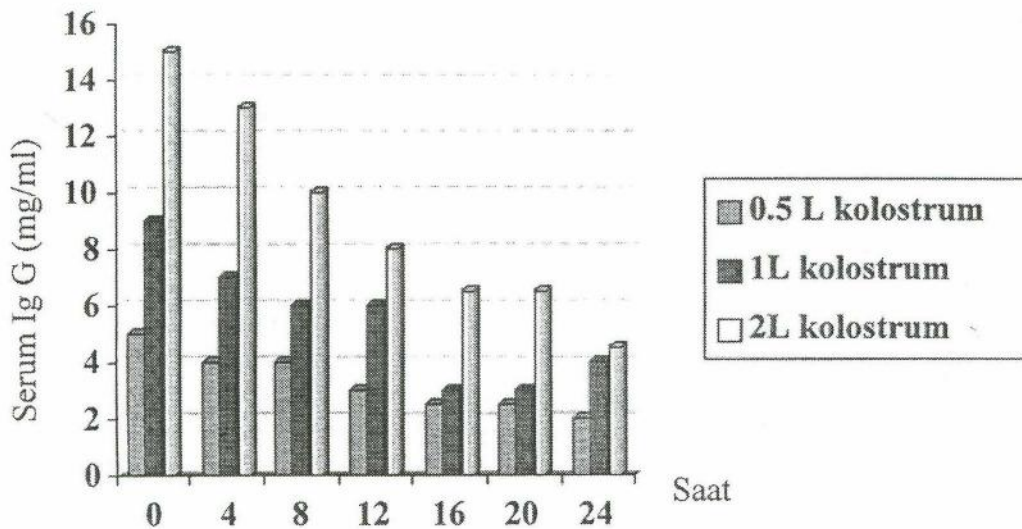
Barsakların geçirgenliği ilk 6 saat içinde en yüksek seviyededir (%97) ve bu saatten sonra geçirgenlik hızla azalır, 12. saatte geçirgenlik %50 azalmış durumdadır. Çünkü antikorları alan hücreler daha olgun hücrelere dönüşür, ayrıca barsakta proteolitik enzim aktivitesi artar ve ön mide pH'sı düşer. Yirmidördüncü saatte antikor emilimi minimal düzeye iner^{20,22} (Şekil 2). Eğer buzağı, makromoleküler transport durana kadar yeterli miktarda Ig alamazsa hipogammaglobulinemi meydana gelir ve hastalıklara karşı morbidite ve mortalite oranı artar¹⁷. Sonuç olarak, buzağularda kolostrumun erken alınımı pasif transferin oluşması için son derece önemlidir. Kolostrum alınmadaki gecikmeler sadece antikor emiliminde azalmaya neden olmaz, aynı zamanda kolostrum alınmadan eğer bakteriler bar-

saklarda kolonize olmuş ise buzağının ölümüne de neden olabilir²³. Quigley²³, buzağuların %25-40'ının doğum sonrası yeterince kolostrum alamayıp hipogammaglobulinemik ya da agammaglobulinemik kaldığını belirlemiştir. Buzağı anneyi doğrudan emerse antikorlar maksimum düzeyde emilir, eğer yavru sağılan kolostrum ile beslenirse emilim %25-30 oranında azalır⁶.



Şekil 1. Neonatal buzağıda kolostrum metabolizması¹⁴.
Figure 1. Metabolism of colostrum in neonatal calf¹⁴.

Buzağı doğumdan sonraki kritik dönemde yeterli kolostrum almamışsa ya da alamamışsa en büyük risk meydana gelmiş demektir. Canlı ağırlığı 40 kg olan bir buzağının yeterli pasif transfer düzeyine ulaşabilmesi için, yaşamın ilk 24 saatinde gerekli olan antikor miktarı 100 g'dır. Bunu da antikor konsantrasyonu yüksek seviyede (3200<mg/dl) olan kolostrumun 2.1 L'si sağlar. Unutulmamalıdır ki kolostrumla alınan antikor-



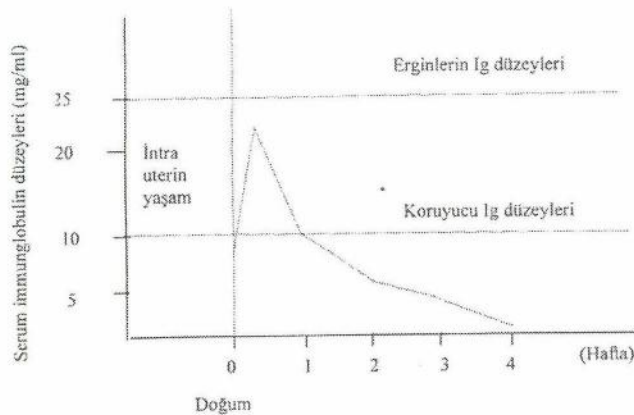
Şekil 2. Verilen kolostrumun miktarı ile geçen zamanın kandaki IgG seviyesi üzerine etkisi²⁴.
Figure 2. Effect of amount of colostrum intake and time on blood IgG concentration²⁴.

ların %25-%45'i (ortalama %35) barsaklardan absorbe edilebilmektedir²³.

Kolostrum ile emilen antikörlerin seviyesi kanda 12-24 saat sonra maksimum seviyeye çıkar ve bu seviye erişkinlerin serumundaki seviye ile aynıdır². Emilim bittikten sonra katabolik işlemler sonucu yıkılmaya başlayan antikörlerin konsantrasyonu azalmaya başlar¹⁴. İlk günlerde koruyucu düzeyin üzerinde bulunan antikörler, ilk hafta sonunda koruyucu düzeyde ve ondan sonraki günlerde ise koruyucu düzeyin altına iner, 4. haftadan sonra da etkinliklerini kaybederler²⁵ (Şekil 3). Yeni doğanların böbrek glomerulusları daha geçirgen olduğu için kolostrum alan yavruların idrarında antikör bulunabilir²⁶.

Doğumdan sonra buzağı 12-24 saat sonra anasından ayrılır. Bu sürede her defasında 5 dk. olmak üzere, buzağının 4-5 kez anasını emmesine izin vermek en iyi uygulama şeklidir. Anasından ayrılan buzağıya kolostrum 4.gün sonuna kadar biberonlu kova veya biberon ile verilir (Tablo 4).

İnekler doğumu izleyen ilk günlerde bir buzağının gereksiniminden daha fazla kolostrum üretirler. Kolostrum süt ya da süt ikame yemine göre 3 misli daha fazla kuru madde kapsar ve sindirilme derecesi oldukça fazladır. Taze olarak verilebildiği gibi dondurulabi-



Şekil 3. Buzağı serumundaki kolostral antikörlerin koruyucu düzeyi ve zamanla ilişkisi²⁵.

Figure 3. Prophylactic potential of colostral antibodies in calf serum and its relationship with time²⁵.

lir veya depo edilebilir. Daha sonra eritilerek yedirilebilir¹⁸.

Fazla kolostrum depolanmak amacıyla, doğal olarak fermente olabileceği plastik kovalara konulur.

Tablo 4. Birinci haftada uygulanacak kolostrum programı (Doğduğunda canlı ağırlığı 40 Kg olan bir buzağı için)².

Table 4. Colostrum program fort he first week (For calf 40 kg in weight)².

Buzağının yaşı (gün)	Her öğünde verilecek kolostrum miktarı, lt	Öğün sayısı
1. Gün	0.75-1	3-4 kez
2-3. Gün	1-1.5	3 kez
4-7. Gün	2-3	2 kez

Mastitisli, son derece kanlı veya diğer anormal kolostrumlar depolanmamalıdır. Depolanmış kolostrum fermentasyonu kolaylaştırmak için günlük olarak karıştırılmalıdır. Depolanmış kolostrumun yaz aylarında koşmasını önlemek için formik asit (%0.3), asetik asit (%0.7) ve propiyonik asit (%1) kullanılabilir. Dondu-rulan kolostrum soğuk suda eritilerek kullanılmalı, ısıtılırsa proteinler denatüre olmaktadır. Fermente kolostrum daha katıdır ve yedirilirken 1/1 oranında sulandırılmalı ve vücut ağırlığının %10'u kadar verilmelidir²⁷.

Kolostrum alamamış buzağılara başka hayvanlardan alınan kolostrum veya daha önce depolanmış kolostrum, AD3C vitaminleri ile globulin eklenmiş inek sütü veya ana kanından ayrılan Ig'lerin ağızdan yada enjeksiyon yolu ile buzağıya verilmesi yöntemi hastalıklara karşı korumada çeşitli derecede etkiye sahiptir. Gebe ineklerin aşılması ile elde edilen hiperimmün kolostrumlardan, çeşitli yöntemlerle ayrılan antikörler, enjektabl hale getirilmiştir ve bu serumlar koruyucu olarak deri altı yolla uygulandığında agammaglobulinemik yada hipogammaglobulinemik buzağılarda hastalıklardan korunma sağlanabilmektedir. Yüksek seviyede Ig uygulamasının buzağının kendi immun sisteminin gelişimini bozduğu görülmüştür¹⁰.

KAYNAKLAR

- 1 **Pedersen RE, Paulrud CO, Trucker WB:** Influence of bovine antiserum (Bo-Bac 2X) injection on colostral immunglobulin G absorbtion in neonatal dairy calves. *J Dairy Sci*, 83, 2829-2833, 2000.
- 2 **Yıldız, G:** Buzağı besleme ilkeleri. In, Ergün A, Tuncer ŞD (Eds): Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, 127-136, Medipres, Özkan Matbaacılık Ltd Şti, ANKARA, 2001.
- 3 **Kersting K:** Postpartum care of cow and calf. In, Youngquist RS (Ed): Current Therapy in Large Animal Theriogenology, 1st Ed 324-329. WB Saunders Company, Philadelphia, 1997.
- 4 **Morin DE, McCoy GC, Hurley WL:** Effect of quality, quantity and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G1 absorbtion holstein bull calves. *J Dairy Sci*, 80, 747-753, 1997.

- 5 **Rauprich ABE, Hammon HM, Blum JW:** Influence of feeding different amounts of first colostrum on metabolic, endocrine, and health status and on growth performance in neonatal calves. *J Anim Sci*, 78, 896-908, 2000.
- 6 **O'Kelly JC:** Serum immunoglobulin concentrations in genetically different types of suckling beef calves in a tropical environment. *Aust Vet J*, 68, 261-268, 1991.
- 7 **Baumrucker CR, Hadsell B, Blum JW:** Effect of dietary Insulin Like Growth Factor I on growth and Insulin Like Growth Factor Receptors in neonatal calf intestine. *J Anim Sci*, 72, 428-433, 1994.
- 8 **Blum JW, Hadorn U, Sallmann HP, Schuep W:** Delaying colostrum intake by one day impairs plasma lipid, essential fatty acid, carotene, retinol and a-tocopherol status in neonatal calves. *J Nutr*, 127, 2024-2029, 1997.
- 9 **Kume S, Tanabe S:** Effect of parity on colostrum mineral concentrations of holstein cows and value of colostrum as a mineral source for newborn calves. *J Dairy Sci*, 76, 1654-1660, 1993.
- 10 **Crowley ML, Fisher LJ, Owen BD:** Blood-derived immunoglobulins in milk replacer, or by injection for improved performance of colostrum-deprived neonatal calves. *An Feed Tech*, 47, 245-257, 1994.
- 11 **Filteau V, Bouchard E, Fecteau G, Dutil L, DuTremblay D:** Health status and risk factors associated with failure of passive transfer of immunity in newborn beef calves in Quebec. *Can Vet J*, 44(11): 907-913, 2003.
- 12 **Weaver DM, Tyler JW, VanMetre DC, Hostetler DE, Barrington GM:** Passive transfer of colostrum immunoglobulins in calves. *J Vet Intern Med*, 14(6): 569-577, 2000.
- 13 **Quigley JD, Welborn MG:** Influence of injectable immunoglobulin on serum immunoglobulin concentrations in dairy calves. *J Dairy Sci*, 79, 2032-2037, 1996.
- 14 **Boyd JW, Boyd AJ:** Computer model of the absorption and distribution of colostrum immunoglobulins in the newborn calf. *Res Vet Sci*, 43, 291-296, 1987.
- 15 **Sparks AL, Kirkpatrick JG, Chamberlain CS, Waldner D, Spicer LJ:** Insulin-like growth factor-I and its binding proteins in colostrum compared to measures in serum of Holstein neonates. *J Dairy Sci*, 86(6): 2022-2029, 2003.
- 16 **Hammer CJ, Quigley JD, Ribeiro L, Tyler HD:** Characterization of a colostrum replacer and a colostrum supplement containing IgG concentrate and growth factors. *J Dairy Sci*, 87(1): 106-111, 2004.
- 17 **Güngör Ö:** Gebe İneklerde Uygulanan Aşıların Kolostrum ve Buzağıda IgG Konsantrasyonu Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2003.
- 18 **Güngör Ö, Baştan A:** Buzağılarda neonatal dönem ve bu dönemdeki bazı problemlere klinik yaklaşımlar. *Vet Hek Dern Derg*, 71(3-4): 23-26, 2000.
- 19 **Gronget JF, Gronget-Pinchon E, Levieux D, Piot M, Lareynie J:** Newborn calf intestinal absorption of immunoglobulins extracted from colostrum. *Reprod Nutr Develop*, 26(2B): 731-743, 1986.
- 20 **Michanek P, Ventorp M:** Passive immunization of new-born dairy calves on three farms with different housing systems. *Swedish J Agric Res*, 23, 37-43, 1993.
- 21 **Arthington JD, Cattell MB, Quigley JD:** Effect of dietary IgG source (colostrum, serum or milk-derived supplement) on the efficiency of Ig absorption in newborn holstein calves. *J Dairy Sci*, 83, 1463-1467, 2000.
- 22 **Hadorn U, Blum JW:** Effects of feeding colostrum, glucose or water on the first day of life on plasma immunoglobulin-G concentrations and γ -Glutamyl Transferase activities in calves. *J Vet Med A*, 44, 531-537, 1997.
- 23 **Quigley JD:** Colostrum feeding- To nurse or not to nurse. www.calfnotes.com. Erişim tarihi: 22/12/2004.
- 24 **Besser TE, Gay CC, Pritchett L:** Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves. *J Am Vet Med Assoc*, 198(3): 419-422, 1991.
- 25 **Arda M:** Neonatal buzağılarda ishaller ve neonatal bağışıklık. *Etlik Vet Mikrob Derg*, 6(2): 143-166, 1988.
- 26 **Biswal SP, Dutta NK, Mishra PR:** Estimation of total serum protein and immunoglobulin level in neonatal calves. *Indian Vet J*, 70, 7-9, 1993.
- 27 **Drost M:** Perinatal care of the calf. In, Morrow DA (Ed): *Current Therapy in Theriogenology*, 274-285. WB Saunders Company, Philadelphia, 1980.