

## Süt Sığırlarında Erken Laktasyon Döneminde Besleme ve Üreme Hormonları Arasındaki İlişkiler

Fülya SERT<sup>1\*</sup>, Serap GÖNCÜ<sup>2</sup>, Hasan Rüştü KUTLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye

<sup>2,3</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Adana, Türkiye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-2494-5415>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-0360-2723>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-3891-1534>

\*Sorumlu yazar: fulya.sert@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi: 28.01.2020 / Kabul Tarihi: 13.05.2020

---

**To Cite:** Sert, F., Göncü, S., Kutlu, H.R. (2020). Süt Sığırlarında Erken Laktasyon Döneminde Besleme ve Üreme Hormonları Arasındaki İlişkiler. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1):53-62.

---

### Özet

Süt sığırlarında geçiş dönemi, doğumdan önceki 3 haftadan doğumdan sonraki 3 haftaya kadar olan zaman olarak bilinmektedir. Özellikle doğumu takip eden dönemde süt sığırlarının, enerji ve besin madde ihtiyaçlarında önemli artışlar meydana gelmektedir. Fakat yem tüketimindeki artışın kısıtlı olmasından dolayı ihtiyaçlar karşılanamamakta, negatif enerji dengesi oluşmaktadır. Bu duruma bağlı olarak bu dönemde süt sığırlarında üreme (ovulasyonun gecikmesi, yavru kayıplarının artması gebelik oranının azalması) ile ilgili problemler meydana gelmektedir. İyi bir üreme performansı için organizmanın yeterli ve dengeli besin maddelerine ihtiyacı vardır. Hayvanların besin madde (protein, yağ, vitamin, mineral vb.) tüketimindeki yetersizlik veya dengesizlikten dolayı üreme problemleri meydana gelmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Üreme, besleme, yem tüketimi, negatif enerji dengesi

## Relationship Between Nutrient Intake and Reproduction Hormones in Early Lactation Period in Dairy Cattle

### Abstract

The transition period in dairy cattle is known as the period from the previous 3 weeks before calving to the next 3 weeks after calving. During this period, dairy cattle, significant increases in energy and nutrient requirements occur. However, because of the decrease in feed intake, the negative energy balance occurs. Depending on this situation, the problems related to reproduction in dairy cattle (delay of ovulation, increase in calf loss, decrease in pregnancy rate) occur in this period. For a good reproductive performance of the organism, it needs adequate end balanced nutrients. Problems are formed when the nutrients (protein, fat, vitamins, minerals, etc.) given to animals are reproductive in deficiency and excess.

**Keywords:** Reproduction, feeding, feed consumption, negative energy balance.

### 1. Giriş

Son yıllarda entansif süt sığırı işletmelerinde sürünün genetik potansiyelinin artırılması sonucu olarak yüksek süt verimi sağlanabilirken sürüde üreme problemleri meydana gelmektedir. Bu nedenden dolayı dişilerin, prenatal dönemden başlayarak, doğumdan önceki ve doğumdan sonraki ile laktasyonun erken dönemlerindeki beslenmelerine özen gösterilmelidir (Lucy, 2001). Süt sığırlarının prenatal ve postnatal dönemde yetersiz beslenmelerinin sonucu olarak cinsi olgunluk yaşı, ergin dönem üreme performansı ve ilkinde doğurma yaşı etkilenebilmektedir (Görgülü ve ark., 2011). Özellikle erken laktasyondaki süt sığırlarından yüksek süt ve döl verimi elde edebilmek için yeterli ve dengeli bir besleme programı uygulanması gereklidir.

Süt sığırlarının doğumları yaklaştıkça, progesteron hormonunun kandaki konsantrasyonu azalış gösterirken östrojen hormonunun konsantrasyonu artış göstermektedir. Doğumdan sonra ise östrojen hızlı bir şekilde düşmektedir (Chew ve ark, 1979). PGF2 $\alpha$  konsantrasyonu doğumu takip eden 24-36 saat önce artışa geçerken, doğumla birlikte en üst seviyeye gelmekte ve doğumdan sonra ise azalışa geçmektedir. PGF2 $\alpha$ 'daki artma luteolizi ve uterustaki progesteron hormonu sentezini baskımlarken, progesteron hormonu düzeyindeki hızlı düşüşle hayvan doğuma doğru gitmektedir (Goff ve Horst, 1997). Prolaktin hormonu ve glukokortikoid hormonu konsantrasyonu doğum gerçekleşmeden önce ve doğum anında

Review Article

yükselmekte, doğumdan sonraki dönemde ise normal düzeyde kalmaktadır (Bell, 1995). Prolaktin hormonu süt bezini uyararak süt salgılanmasını sağlamakta ve annelik duygusunun gelişmesine sebep olmaktadır. Prolaktin hormonu, süt salgısını uyarmasının yanında, gonadotropin salgılanmasına, cinsel bezlere, böbreklerden su, potasyum ve sodyum atılmasına da neden olmaktadır (Evans ve ark., 1989). Prolaktin hormonu, sütün sentezlenmesinde rol alan esas hormondur. Östrojen ve progesteron hormonunun dolaşımdaki yüksek miktarından dolayı gebelik boyunca bir ortam oluşmakta bu da gebelik süresince artan laktojenik etkili olan prolaktin hormonunu baskılamaktadır (Yoldemir ve ark., 2001). Bu makalenin amacı süt sığırlarında üreme performansı ve döl verimini iyileştirmede beslemenin önemini vurgulamaktır.

## 2. Beslemenin Üreme Üzerine Etkisi

Geçiş döneminde bulunan süt sığırlarının kuru madde tüketiminde düşme (hormonal, fetüsten kaynaklı) meydana gelmektedir. Böylece hipotalamusta GnRH üretimi, LH ve FSH miktarları azalmakta bu nedenle yumurtalıkların FSH ve LH'a hassasiyetlerini negatif olarak etkilemektedir. Yüksek verime sahip olan süt sığırlarındaki döl verimi düşüklüğünün hormonal sebepleri Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Bu negatif etkiyi ortadan kaldırmak için, prepartum dönemde yem tüketimindeki azalmayı minimuma, postpartum dönemde ise yem tüketimi maksimuma getirilmeli, rasyonda kullanılan kaba yemler kaliteli olmalı ve kesif yemin miktarı artırılmalıdır (Westwood ve ark., 2002; Görgülü ve ark., 2011). Süt sığırlarının yetersiz ve dengesiz beslenmesinin etkileri Şekil 1'de gösterilmektedir.

### 2.1. Negatif Enerji Dengesi ve Rasyon Yağlarının Etkisi

Üreme fonksiyonunu etkileyen en önemli faktör yemin enerji düzeyidir (Boland ve ark., 2001; Özdemir ve Denkbaş, 2003). Yağlar, yüksek verimli süt sığırlarının laktasyon başlangıcındaki ihtiyaç duyduğu enerji seviyesinin normal besleme koşullarında yetersiz kalması nedeniyle rasyonda kullanılmaktadır (Mu, 2002; Duske ve ark., 2009). Yüksek verimli süt sığırlarının enerji gereksinimlerini karşılamak ve üreme fonksiyonlarını doğrudan etkileyen yağ asitlerini içermesinden dolayı rasyonlarına yağ eklenmektedir (Şirin ve Kuran 2004). Süt sığırlarında rasyona çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) eklenmesinin döl verimini etkileyebileceği birçok çalışmada belirlenmiştir (Mattos ve ark., 2000; Robinson ve ark.,

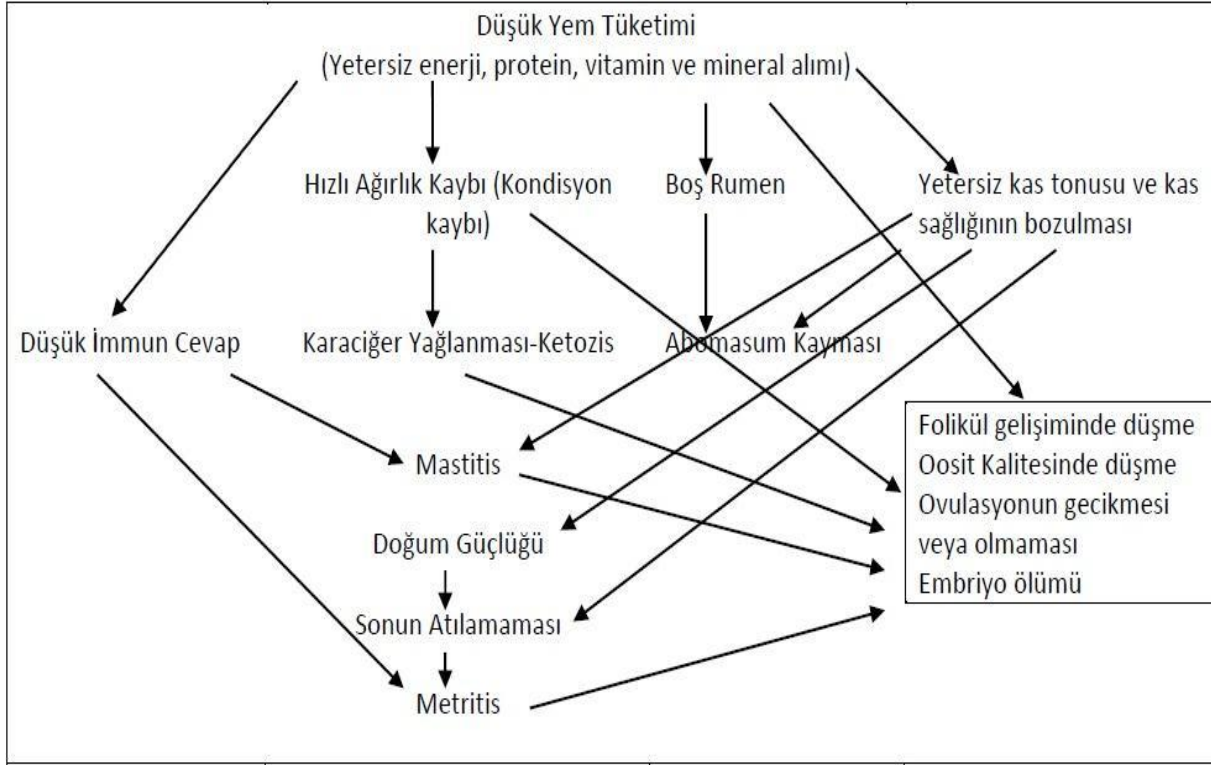
## Review Article

2002; Bilby ve ark., 2006; Santos ve ark., 2008; Ayaşan, 2019). Yağ asitlerinin üreme üzerine iki temel görevi bulunmaktadır. Bunlar; progesteron hormonunun prekürsörü olan kolesterolün ve prostaglandin hormonlarının (PGF2 $\alpha$  ve PGE2) prekürsörü olan araşidonik asitin ön maddeleri olmasıdır (Mattos ve ark., 2000; Zachut ve ark., 2010). Ayrıca yağ asitleri, hücre zarının bileşimini ve membran akışkanlığını değiştirerek üreme ile ilgili dokuların fonksiyonlarını etkileyebilmektedir (Zachut ve ark., 2010).

**Çizelge 1.** Yüksek verime sahip olan süt sığırlarındaki döl verimi düşüklüğünün hormonal sebepleri ( Rodriguez Martinez ve ark., 2008).

Faktörler	Metabolik/ Hormonal	Yumurtalık/Hormonal	Fonksiyonel Sonuç	Çiftlik Performansı
<b>Negatif Enerji Dengesi</b>	-GnRH ve LH sentezi ve boşaltımında azalma -Düşük İnsülin -Düşük Glikoz -DüşükIGF-1 -Düşük Leptin -Yüksek büyüme hormonu	-Düşük östrojen üretimi -LH salınımının frekansında düşme ve pik üretimin gecikmesi -Yumurtlamanın gecikmesi veya olmaması	-Sessiz kızgınlık -Yumurta kalitesinde düşüş -Döllenmede düşüş -Erken embriyo ölümünde artma -Kızgınlık siklusunun kısalması -Siklusun başlamaması	-Tohumlama sayısında artış -Düşük gebelik oranı -Buzağılama aralığının uzaması -Hayvan refahının kötüleşmesi -Ekonomik kayıp
	VKS kaybı Metabolik hastalıklar -Hipokalsemi -Ketozis -Yağlı karaciğer vb.	Yukarıdaki değişimlere ek olarak; Kanda; -Üre -Betahidroksibütiratta -NEFA' da -Trigliserid düzeylerinde artış	-Karaciğer fonksiyonunda bozulma -Endometrium fonksiyonunda bozulma -İmmun sistemin baskılanması (metrit ve eş düşme sorunlarının artması)	
<b>Yüksek Yem Tüketimi</b>  <b>Yüksek Karaciğer Fonksiyonu</b>	Progesteron ve östrojen yıkımında artma -Asidoz	-Düşük Östrojen -Düşük progesteron	-Sessiz kızgınlık -Döllenmede Düşüş -Erken embriyo ölümü -Topallık	

## Review Article



**Şekil 1.** Süt sığırlarının yetersiz ve dengesiz beslenmesinin etkileri (Görgülü ve ark., 2011)

Linoleik asit, prostaglandinlerin sentezi sırasında, araşidonik asite dönüştüğü için önemli bir etkiye sahiptir. Prostaglandinlerin; ovulasyonda, doğum esnasında ve doğum sonrasında kızgınlık döngüsünün tekrar başlamasında, kızgınlık belirtilerinin artırılmasında ve ovaryumdaki kan akışını hızlandırarak folikül gelişiminde önemli görevleri vardır. Prostaglandinler, gebe ineklerde hem uterustan hem de plasentadan, gebe olmayan hayvanlarda ise sadece uterustan salgılanmaktadır.  $PGF2\alpha$  doğumdan sonra uterus içeriğinin boşaltılmasını ve involusyonunu sağlamaktadır.  $PGF2\alpha$  bu etkisinden dolayı, uterus içi enfeksiyonları önleyerek, üreme performansını iyileştirir. Linolenik asitte kolesterolün ön maddesi olmasından dolayı progesteron sentezinde görev almaktadır. Progesteron hormonu corpus luteumdaki luteal hücreler tarafından sentezlenmekte ve embriyonun implantasyonu için uterusun uygun hale gelmesi ve gebeliğin sürekliliği için önemli görevlere sahiptirler (Grummer ve Carroll, 1991).

Negatif enerji dengesinin süresi ve şiddeti, postpartum dönemde ovaryum fonksiyonlarının başlama zamanını da etkiler. Dolaşımdaki IGF-1 düzeyi postpartum dönemde ovaryum fonksiyonları ile bağlantılıdır. Doğumdan sonraki ilk haftada IGF-1 seviyesinin düşmesi, ovulasyon aralığı ve buna bağlı olarak da gebe kalma aralığını

Review Article

uzatmaktadır (Wathes ve ark., 2007; Knop ve Cernescu, 2009; Şahal ve ark., 2011). Normalde ineklerde ovulasyon doğumu izleyen 13-26. günler arasında gerçekleşirken, önemli derecede ve uzun süreli negatif enerji dengesi gerçekleşen ineklerde, bu süre doğum sonrası 60-70. günlere kadar uzar. Negatif enerji dengesi durumunda IGF-1, glikoz, leptin ve insülin seviyeleri düşük, plazma Beta-hidroksibütirik asit (BHBA) ve esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) oranı yüksektir (Ingvarsen ve Andersen, 2000).

## 2.2. Rasyon Proteinlerinin Etkisi

Proteinler, ruminant hayvanlarda süt üretimi ve mikrobiyal gelişimi etkileyen en önemli unsurdur. Proteinlerin yapıtaşı olan esansiyel amino asitler süt ineklerinde büyüme, üreme ve süt üretimini sağlar (Güney ve ark., 2014). Süt sığırı işletmelerinde daha fazla süt verimine ulaşmak için yüksek miktarlarda protein içeren rasyonlarla hayvanlar beslenmektedir. Rasyonda protein içeriği yüksek olduğu zaman süt verimi artmakta ve rumende, kanda, süt ile uterus sıvılarında üre düzeyinin normal değerlerin (8-12 mg dl<sup>-1</sup>) üzerine çıkmasına yol açmaktadır (Sederevicius ve ark., 2008). Bu da fertilizasyonda bozukluklara, erken dönem embriyonik kayıplara neden olmaktadır (Aydın, 2007). Uterusta üre düzeyinin artması ortam pH'sının yükselmesine sebep olmaktadır. Üre oosit ya da embriyo üzerinde zararlı etkisinden dolayı üreme performansını düşüren başka bir faktördür. Yüksek üre düzeyi ile uterus pH ve diğer iyon konsantrasyonlarında meydana gelen değişiklikler östrus siklusunun özellikle diöstrus fazında meydana gelmektedir ve bu değişiklikler östrus fazında görülmemektedir. Progesteron hormonu ile üre konsantrasyonu arasında diöstrus fazında negatif bir ilişki olduğu öne sürülmektedir.

Yüksek enerjili rasyonlarda süt üre azotu konsantrasyonunun düşük olduğu bilinmektedir (Kirchgesner ve ark., 1986). Bunun nedeni fazla miktarda protein tüketilmesi sonucu rumende yüksek miktarda açığa çıkan amonyağın, mikrobiyal proteinin sentezlenmesi için uygun miktarda enerjiye gereksinim duymasıdır. Bundan dolayı rasyonun enerji düzeyi rumen mikroorganizmalarının ihtiyaçlarını gideremezse kanda üre ve amonyak konsantrasyonları artar (Chalupa, 1984). Enerji noksanlığında rumende mikroorganizmalarının çoğalmak için amonyağı kullanma olanakları sınırlıdır. Öte yandan, rasyonun enerji miktarı yeterli düzeyde olmasına rağmen fazla miktarda protein tüketimine bağlı olarak kan ve sütte üre düzeyinin artmasına yol açar. Rumendeki amonyak konsantrasyonu 5 mg dl<sup>-1</sup>'yi aştığında buradaki mikroorganizmaların mikrobiyal protein

## Review Article

sentezinde kullanacağı amonyak miktarı gereksinimden fazla olur (Blauwiekel ve ark., 1986). Amonyak düzeyinin artması; uterus pH'sının değişerek embriyonun canlılığının etkilenmesine, negatif enerji dengesinin çok şiddetli yaşanmasına, konsepsiyon için tohumlama sayısının artmasına sebep olacaktır ( Göktepe ve Selçuk, 2015).

### 2.3. Rasyon Vitamin ve Minerallerinin Etkisi

Vitaminler, vücudun hayati faaliyetleri için ihtiyaç duyulan ve vücut hücrelerinde üretilmediğinden dolayı dışarıdan takviye edilmesi mecburi olan organik bileşiklerdir. Döl verimi üzerine birinci derecede öneme sahip vitaminler (vitamin A,  $\beta$ -karoten, vitamin E, vitamin D ve vitamin C) ve mineraller (Ca, P, K, Mn, Zn, Se ve I), hayvanların sağlıklı büyümeleri, üremeleri ve döl verimi için gerekli olup eksikliklerinde, üreme sisteminde ve döl veriminde bozukluklara neden olabilmektedirler (Sönmez, 2013; Şahin, 2008). Döl verimi için en uygun Ca P<sup>-1</sup> oranı 1.5 1<sup>-1</sup> ile 2.5 1<sup>-1</sup> arasında olmalıdır. İz elementlerle bağlantılı enzimlerin fertilitte üzerindeki etki şekilleri aşağıda Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** İz elementlerle bağlantılı enzimlerin fertilitte üzerindeki etki şekilleri

Element	Enzimler ve diğer Proteinler	Organizmada etkilenen fonksiyonlar
<b>Manganez</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mn-süperoksit dizmutaz</li> <li>• Kolesterolin sentezi enzimleri</li> <li>• Spermada adenilat siklaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oksidatif hücre bozukluklarına karşı korunma</li> <li>• Korpus luteum fonksiyonları</li> <li>• Sperma motilitesi</li> <li>• Steroid hormonların hazır olması</li> </ul>
<b>Çinko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA-Polimerazları</li> <li>• RNA- Polimerazları</li> <li>• Timidinkinaz</li> <li>• Steroid hormon reseptörleri</li> <li>• Retinol dehidrogenaz (ve Vit-A metabolitlerinin diğer enzimleri)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetik informasyonun iletilmesi ve replikasyonu</li> <li>• Testis gelişimi, spermatogenezis, sperma yapısı ve motilitesi</li> <li>• Embriyonun büyüme ve gelişimi</li> <li>• Steroid hormonların etkisi</li> <li>• Vit-A'nın metabolize edilmesi</li> <li>• Yem tüketimi</li> <li>• Bağışıklık sisteminin direnci</li> </ul>
<b>Selenyum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gluthatione peroksidaz</li> <li>• Deiyodinaz</li> <li>• Spermada yapısal proteinler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oksidatif hücre bozukluklarına karşı korunma</li> <li>• Tiroid hormonlarının sentezi</li> <li>• Testis gelişimi</li> <li>• Sperma yapısı ve motilitesi</li> <li>• Yavru zarlarının atılması</li> </ul>
<b>İyot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiroksin</li> <li>• Triiodotironin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ovaryum fonksiyonları</li> <li>• Fötusun gelişimi</li> <li>• Testisin gelişimi ve büyümesi</li> </ul>

### 3. Sonuç

Yüksek verime sahip süt ineklerinde enerji alımı ile üreme performansı arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Özellikle geçiş dönemindeki hayvanların rasyonla birlikte enerji alımının fazla olması ya da yetersiz olması laktasyon döneminde fertilité için çok önemli sorunlar meydana getirmektedir. Laktasyonun erken dönemlerindeki negatif enerji dengesinin olumsuz etkisini azaltmak için, çeşitli besleme müdahaleleri yapılmalıdır. Süt sığırı işletmelerinde yüksek üreme performansı ve döl verimi işletmenin kar elde edebilmesi için önemli bir unsurdur. Besleme yapılırken dikkat edilmesi gerekmektedir.

### Kaynaklar

- Ayaşan, T. (2019). Embriyo transferinde kullanılan donör ve alıcıların seçimi, beslenmesi ve embriyo transferi ile olan ilişkisi. Akyol N, editör. Çiftlik Hayvanlarında Embriyo Transferi Uygulamaları. 1. Baskı. Türkiye Klinikleri; s.12-18, Ankara.
- Aydın, İ. (2007). Sığırlarda kan üre nitrojen düzeyinin fertilitéye etkisi. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 4:49-56.
- Bell, A. W. (1995). Regulation of organic nutrient metabolism during the transition from late pregnancy to early lactation. *Journal of Animal Science*, 73:2804-2819.
- Bilby, T. R., Block, J., Amaral, D. B. C., Filho, S. O., & Silvestre, F. T. (2006). Effects of dietary unsaturated fatty acids on oocyte quality and follicular development in lactating dairy cows in summer. *Journal of Dairy Science*, 89(10):3891-3903.
- Blauwiel, R., Kincaid, R. L., & Reeves, J. J. (1986). Effect of high crude protein on pituitary and ovarian function in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 69(2):439-446.
- Boland, R., Lonergan, P., & O'Callaghan, D. (2001). Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, oocyte, and embryo development. *Theriogenology*, 55: 1323-1340.
- Chalupa, W. (1984). Discussion of protein symposium. *Journal of Dairy Science*, 67:1134-1146.
- Chew, B. P., Erb, R. E., Fesler, J. F., Callahan, C. J., & Malven, P. V. (1979). Effects of ovariectomy during pregnancy and of prematurely induced parturition on progesterone, estrogens, and calving traits. *Journal of Dairy Science*, 62:557-566.
- Duske, K., Hammon, H. M., Langhof, A. K., Bellman, O., Losand, B., Nürnberg, K., Nürnberg, G., Sauerwein, H., Seyfert, H. M., & Metges, C. C. (2009). Metabolism and



Review Article

- lactation performance in dairy cows fed a diet containing rumen-protected fat during the last twelve weeks of gestation. *Journal of Dairy Science*, 92:1670-1684.
- Evans, A. M., Petersen, J. W., Sekhon, G. S., & DeMars, R. (1989). Mapping of prolactin and tumor necrosis factor-beta genes on human chromosome 6p using lymphoblastoid cell deletion mutant. *Somatic Cell and Molecular Genetics*, 15:203-213.
- Goff, J. P., & Horst, R. L. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science*, 80:1260-1268.
- Göktepe, A. E., & Selçuk, Z. (2015). Süt ineklerinde rasyon enerji ve protein düzeylerinin ovaryum ve uterus fizyolojisi üzerine etkileri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 55(1):31-36.
- Görgülü, M., Göncü, S, Serbester, U., & Kıyma, Z., (2011). Süt sığırlarının üremesinde beslemenin rolü. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül, Adana.
- Grummer, R. R., & Carroll, D. J. (1991). Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive-performance of dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 69(9):3838-3852.
- Güney M., & Karşlı, M. A. (2014). Süt ineklerinin protein fraksiyonlarına tepkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3):317-324.
- Ingvartsen., K. L., & Andersen, J. B, (2000). Integration of metabolism and intake regulation: a review focusing on periparturient animals. *Journal of Dairy Science*, 83:1573-1597.
- Kirchgessner, M., Kreuzer, M., & Roth-Mailer, D. A. (1986). Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows. *Archives Animal Nutrition*, 36:192-197.
- Knop, R., & Cernescu, H, (2009). Effects of negative energy balance on reproduction in dairy cows. *Lucrări Stiinifice Medicină Veterinară*, 42:198-205.
- Lucy, M. C. (2001). Regulation of ovarian follicular growth by somatotropin and insulin-like growth factors in cattle. *Journal of Dairy Science*, 83:1635-1647.
- Mattos, R., Staples, C. R., & Thatcher, W. W. (2000). Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. *Reviews of Reproduction*, 5(1):38-45.
- Mu, Y. (2002). Rumen protected fat. *Feed International*, 23:28-31.
- Özdemir, N., & Denkbaş, E. B. (2003). Hayat veren yağlar: Omega yağları. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 78-80.

Review Article

- Robinson, R. S., Pushpakumara, P. G., Cheng, Z., Peters, A. R., & Abayasekara., D. R. (2002). Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on ovarian and uterine function in lactating dairy cows. *Reproduction*, 124(1):119-131.
- Rodriguez-Martinez, H., Hultgren, J., Båge, R., Bergqvist, A. S., Svensson, C., & Bergsten, C. (2008). Reproductive performance in high-producing dairy cows: Can we sustain it under current practice?. Sustained fertility in dairy cows: problems and suggestions. 1-36.
- Santos, J. E. P., Cerri, R. L., & Sartori, R. (2008). Nutritional management of the donor cow. *Theriogenology*, 69(1):88-97.
- Sederevicius, A., Kabasinskiene, A., Savickis, S., Svedaite, V., & Makauskas, S. (2008). Milk urea nitrogen as an important indicator of dairy cow: nutrition review. *Veterinarjia Ir Zootechnika*, 44(66):23-30.
- Sönmez, M. (2013). Reprodüksiyon Suni Tohumlama ve Androloji Ders Notları, Elazığ, p. 155-9.
- Şahal, M., Vural, R., Küplülü, Ş., Polat, İ. M., & Özenç, Ç, E. (2011). Süt ineklerinde postpartum süreçte karşılaşılan metabolizma hastalıkları ve metabolik bozukluklara bağlı üretim hastalıkları. *Turkiye Klinikleri Journal of Veterinary Science*, 2:36-48.
- Şahin N. (2008). Vitaminler. *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Medipres, s. 85-112
- Şirin, E., & Kuran, M. (2004). Rasyondaki yağ asitlerinin ruminantlarda üreme fonksiyonları üzerine etkisi. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 1-3 Eylül 2004, s. 54-61. Isparta.
- Wathes, D., Fenwick, M., Cheng, Z., Bourne, N., & Llewellyn, S., (2007). Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*, 68:S232-S241.
- Westwood, C. T., Lean, I. J., & Garvin, J. K. (2002): Factors influcing fertility of Holstein dairy cows: A multivariate description. *Journal of Dairy Science*, 85:3325-3337.
- Yoldemir, T., Baksu, B., Varolan, A., Aydın Kara, A., Altıntaş, A., & Davas, Ş. (2001). Peripartum intramüsküler metoklopramid uygulamasının postpartum laktasyon başlama zamanına etkisi. *Ege Tıp Dergisi*, 40:203-206.
- Zachut, M., Dekel, I., Lehrer, H., Arieli, A., & Arav, A. (2010). Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality. *Journal of Dairy Science*, 93(2):529-545.