

## ***Sığırların Doğum Sonrası Hastalıklarının Erken Tanısında Ultrasonografik Yöntemle Vücut Kondisyon Skor Tayininin Önemi***

Mehmet ÇİTİL\*

Erdoğan UZLU\*

\* Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

**Yayın Kodu: 2004/11-D**

### **Özet**

Hayvanlarda vücut kondisyon skorunun tespiti ve değerlendirilmesi, beslenme düzeyi, süt verimleri, reproduktif performansları ve genel sağlık durumlarının takip edilmesinde önemli bir kriterdir. Vücut kondisyon skor tayini, sırt yağı kalınlığının farklı subjektif (palpasyon) veya objektif (ultrasonografi) metotlarla ölçülmesiyle yapılmaktadır. Sırt yağı kalınlığı ultrasonografi ile tespit edilerek vücut yağlılığı hakkında önemli bilgiler elde edilmektedir. Bu metot; sütçü işletmelerde rutin kullanıma uygun olması, kondisyon skorunun objektif ve kantitatif olarak değerlendirilebilmesi ve sığırların sağlığında stabilizasyona yardımcı olması nedeni ile pratikte kullanılmaktadır. Sırt yağı kalınlığının ultrasonografik metotlarla ölçümü ile vücut kondisyon skorunun belirlenmesinin, modern süt sığırcılığı işletmelerinde doğum sonrası ortaya çıkabilecek olası hastalıklardan kaynaklanan verim ve ekonomik kayıplarının önlenmesinde proflaktik bir öneme sahip olduğu vurgulanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Süt inekleri, sırt yağı kalınlığı, vücut kondisyon skoru, ultrasonografi.

### ***Die Bedeutung der Beurteilung der Körperkondition mit Hilfe des Ultraschalls bei der Frühdiagnose der Postpartalen Erkrankungen bei Milchkuh***

#### **Zusammenfassung**

Die Beurteilung der Körperkondition ist eine wichtige und obligate Methode in der Führung von Milchviehherden zur Unterstützung der harmonischen Abstimmung von Milchleistung, Fruchtbarkeit und allgemeiner Gesundheit. Die Einschätzung der Körperkondition kann mit verschiedenen subjektiven Methoden oder mit der objektiven Messung der Rückenfettdicke erfolgen. Die Rückenfettdicke ist ein direktes Maß für den Körperfettgehalt. Es wird die Messung der Rückenfettdicke mit Ultraschall beschrieben. Diese Methode kann zur routinemäßigen Anwendung in den Milchviehherden als geeignet empfohlen werden. Auf ihrer Grundlage sollte die Konditionsbeurteilung zunehmend zu einer objektiven, quantitativen Methode qualifiziert werden, wodurch zugleich die Gesundheit der Rinder stabilisiert wird. Zur Verhinderung der Leistungs- und Wirtschaftsverlusten durch die postpartalen Erkrankungen hat eine prophylaktische Bedeutung die Bestimmung der Körperkondition mit Hilfe der Rückenfettdickemessung mit Ultraschall in den modernen Milchviehbetrieben.

**Schlüsselwörter:** Milchkuh, Rückenfettdicke, Körperkonditionsskore, Ultraschall.

---

*İletişim (Correspondence)*

Doç.Dr. Mehmet ÇİTİL

Tel: +90 474 2426801

e-mail: mcitil@hotmail.com

## GİRİŞ

Günümüzde süt sığırcılığı yapan işletmelerin amacı, hayvanlarının sağlığının korunması, yüksek süt verimi ve düzenli reproduktif performansının (gebelik ve yavru) devam ettirilmesidir. Bu nedenle, işletmelerin ekonomik kazanımlarının artırılmasında, hayvanlardan daha fazla süt verimi elde etmede, reproduktif performansını artırmada ve hayvanların sağlığının korunmasında günümüz Veteriner Hekimlerine oldukça fazla görevler düşmektedir. İneklerde sağlık problemlerinin büyük bir bölümü (lipomobilizasyon sendromu, karaciğer yağlanması, endometritis, mastitis, abomasum deplasmanı, ketozis, vb.) doğum sonrası ortaya çıkarak verim kaybı, tedavi masraflarının yüksek olması ve iki gebelik arası sürenin uzamasına neden olmaktadır<sup>1-6</sup>.

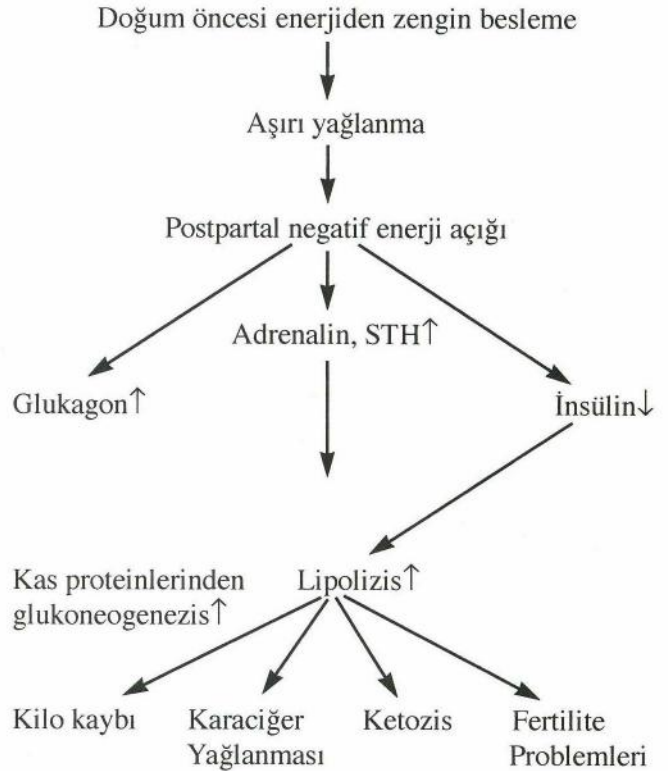
Bu derlemede, ineklerde doğum sonrası ortaya çıkan ve verim kayıplarına neden olan hastalıklarla sırt yağındaki değişimlerin ilişkilerini ortaya koyan çalışmaların bir araya getirilmesi amaçlanmıştır.

## İNEKLERDE VÜCUT KONDİSYONU ve ENERJİ SİKLUSU

Genelde vücut kondisyon skoru (Body condition scoring) hayvanların besi durumlarının değerlendirilmesinde ve sütçü ineklerin genel sağlık durumlarının belirlenmesinde kullanılan bir yöntem olup hayvanların yağ dokularının miktarı ile ilgili bir terimdir. Vücut yağ depoları sütçü ineklerde metabolizma olaylarında enerji kaynağı olarak görev yapar ve vücut kondisyonunun belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Yağ dokusunun hayvanların verimi ve sağlığı üzerine pozitif etkileri olmakla birlikte, doğum ve laktasyon dönemlerinde vücut kondisyonuna bağlı olarak patolojik olaylara da neden olmaktadır. Hayvanların vücut kondisyonları verim özelliklerine bağlı olarak laktasyon süresince değişmektedir<sup>7-12</sup>.

Hastalıkların oluşmasında kuru dönemde hayvanlarda istenmeyen aşırı yağlanma ve buna bağlı olarak doğum sonrası ortaya çıkan lipomobilizasyon sendromu önemli bir rol oynamaktadır<sup>7</sup>. Doğumla birlikte ortaya çıkan yağ metabolizmasındaki bozukluklar direkt veya dolaylı olarak çok büyük kayıplara neden olabilmektedir. Bu nedenle gelişen teknolojilerle birlikte özellikle süt verimi yüksek olan çiftliklerde ortaya çıkabilecek ekonomik kayıpların önlenmesinde, hasta hayvanların tedavisinin yanısıra sağlıklı hayvanların olası postpartal dönem hastalıklarına karşı profilaktik tedbirlerin alınması da büyük önem taşımaktadır<sup>13-16</sup>.

İneklerde kuru dönemin sonuna doğru giderek artan bir enerji açığı ortaya çıkabilir ve doğumdan sonra, erken laktasyon döneminde süt verimi ve beslenmeye bağlı olarak negatif bir enerji tablosu şekillenebilir. Bunun nedeninin; laktasyonun ilk 4-7. haftasında süt veriminin pik yapmasına rağmen ineklerin yem alımında en yüksek seviyeyi ancak 8-11. haftada yakalayabilmeleri şeklinde yorumlanmıştır<sup>8,14,17,18</sup>. Ancak sütçü inekler laktasyonun başında mümkün olan en iyi vücut kondisyonuna da sahip olmak zorundadırlar. Hayvanlardaki negatif enerji tablosu laktasyonun 5 ila 10. haftası hatta 16. haftasına kadar devam etmektedir. Süt veriminin pik yaptığı dönem ile gıda alımının pik yaptığı dönem arasında hayvanların günlük olarak aldıkları yem maddeleri, verim özelliklerine göre artan enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında yetersiz kalmakta ve ortaya çıkan bu enerji açığı vücutta depo edilen yağların mobilizasyonu ile karşılanmak zorundadır (Şekil 1)<sup>8,16,18,19</sup>.



Şekil 1. Süt ineklerinde lipid mobilizasyon sendromunun patogenezi<sup>19</sup>.

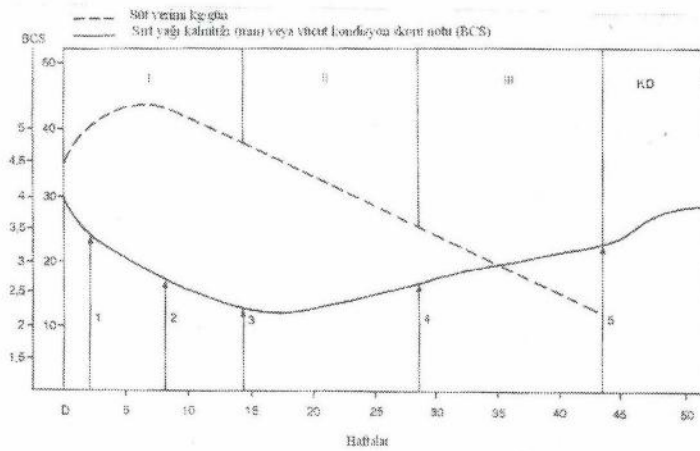
Abbildung 1. Pathogenese des Fettmobilisationssyndromes der Milchkuh.

Vücut depo yağlarının enerji kaynağı olarak kullanıldığı ve deri altı depo yağlarının mobilize olduğu durumlarda hayvanlarda aşırı zayıflama, enerji metabolizmasında bozukluk ve verim kayıpları görülür<sup>19,21</sup>. Bu dönemde ortaya çıkabilecek organ hastalıkları (pu-



erperal hastalıklar, akut mastitis, abomasum deplasmanı, tırnak hastalıkları vb.) negatif enerji tablosunun daha da kötüleşmesine yol açmaktadır<sup>3,6,8,9,22-29</sup>. Özellikle abomasum deplasmanı ve puerperal hastalık teşhisi konulan ineklerde, endojen bir lipoliz olayının ve negatif enerji tablosunun bir göstergesi olarak keton cisimleri, serbest yağ asitleri<sup>1,3,5,6,16</sup> ve açıl karnitin<sup>6,22</sup> konsantrasyonlarının arttığı bildirilmiştir.

bi, değerlendirilmesi ve doğum sonrası olası bir lipoliz ile ilgili olarak bilgi edinilebilir. En yüksek sırt yağı miktarı kuru dönemin sonu ve doğuma yakın dönemde ölçülen miktardır ki bunun da sağlıklı bir hayvanda ortalama 25-30 mm civarında olması istenir<sup>14</sup>. Sırt bölgesinde subcutan olarak depo edilen yağlarda 1 mm'lik değişikliğin yaklaşık olarak 4.8 kg<sup>32</sup>, ila 5 kg'lık<sup>2,14,33</sup> bir vücut yağ miktarına eşit olduğu bildiril-



Şekil 2 Süt ineklerinde laktasyon ve vücut kondisyon skoru seyri<sup>19</sup>.

Abbildung 2. Laktationskurve und Verlauf der Körperkondition bei der Milchkuh.

I: Negatif enerji dönemi; II: Negatif enerjinin dengelendiği dönem; III: Pozitif enerji dönemi; KD: Kuru dönem; D: Doğum; yaşı hayvanlarda istenilen sırt yağı kalınlığı 20-25 mm (BCS notu 3.0-3.5) dir. 1: Laktasyonun 15. gününde ölçülen sırt yağı kalınlığı doğum öncesine göre <3mm/hafta olmalıdır. 2: Laktasyonun 56. günü doğumdan sonra şekillenen vücut kondisyon skorundaki azalma notu olarak 1.5 BCS veya 15 mm sırt kalınlığını aşmamalıdır. 3: Laktasyonun 100. günü BCS notu 2.0-2.5 arası ve sırt yağı kalınlığı 12-15 mm arasında olmalıdır. 4: Laktasyonun 200. günü BCS notu 2.5-3.0 arası ve sırt yağı kalınlığı 15-20 mm arasında olmalıdır. 5: Laktasyonun 300. günü (kuruya çıkma zamanı) BCS notu ve sırt yağı kalınlığı yaşı hayvanlar için 3.0-3.5 arası ve 20-25 mm, genç hayvanlar içinse 2.5-3.0 veya 15-20 mm olmalıdır.

## SIRT YAĞI DEĞİŞİMİ İLE HASTALIKLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ

Vücut depo yağları bir yandan laktasyonun ilk döneminde artan süt verimine paralel olarak reproduktif olaylar ve hayvan sağlığının korunmasında enerji taponu görevini üstlenirken, diğer yandan da metabolizma bozuklukları (ketozis, karaciğer yağlanması, lipomobilizasyon sendromu) ve reproduktif problemlerin oluşmasında patojenik bir faktör olarak rol oynamaktadır<sup>30,31</sup>.

Sırt bölgesindeki (tuber coxa-tuber ischiadicum) yağlanma derecesinin ölçümüyle vücuttaki yağ oranı, metabolizma olaylarının seyri, besi durumlarının taki-

miştir. Sırt yağlanması ile vücuttaki yağ miktarı arasında çok yakın bir ilişki (0.8-0.9) vardır<sup>32</sup>. Bazı ineklerde doğum öncesi ve laktasyonun 15. haftasında, sırt bölgesinde depo yağ kalınlığının belirlenmesi amacı ile yapılan iki ölçüm arasında yaklaşık olarak 15.9 mm azalma olduğu ve bunun da vücut depo yağlarında 76 kg yağ kaybına eşit olduğu belirtilmiştir<sup>2</sup>. Sırt yağı kalınlığındaki değişim miktarının, yem alımı ve enerji durumu, süt verimi, ketozis, karaciğer yağlanması ve doğum sonrası olası bir lipoliz olayının göstergesi olabileceği de bildirilmektedir<sup>7,8,14</sup>.

Hayvanlarda doğum sonrası sırt yağında meydana gelen aşırı azalmalara bağlı endojen bir lipoliz olayı şekillenebileceği ve lipoliz sonucu hayvanlarda gebe



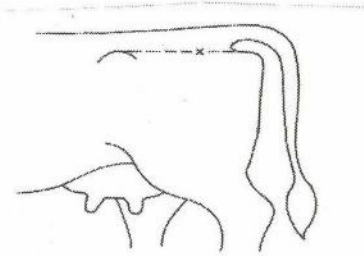
kalma ve iki gebelik arası sürenin uzadığı ve dolayısıyla verim kayıplarına neden olduğu tespit edilmiştir<sup>5,27,28</sup>. Ayrıca sırt yağı kalınlığı ile süt verimi, bilirubin ve bazı karaciğer enzimleri (AST, GLDH) arasında negatif korelasyonlar olduğu bildirilmiştir<sup>9,11,12</sup>. Hayvanlarda yoğun olarak şekillenen lipolizis olayının yem alımı üzerine azaltıcı, süt verimi üzerine artırıcı bir etkisi vardır. Aynı zamanda kanda keton cisimciklerinin konsantrasyonunda ve karaciğer yağ miktarında bir artış görüldüğü saptanmıştır<sup>7,24-27</sup>. Doğum öncesi vücut kondisyon skoru yüksek olan hayvanlarda yapılan bir çalışmada bazı ineklerde sırt yağı kalınlığı >30 mm olarak ölçülmüş ve bu hayvanlarda doğum sonrası lipid mobilizasyon sendromu, abomasum deplasmanı, mastitis, hipokalsemi, retentio secundinarum, pneumoni gibi hastalıkların sıklıkla ortaya çıktığı tespit edilmiştir<sup>3,11-13</sup>. Hastalık tespit edilen hayvanlarda doğum öncesine göre, özellikle laktasyonun erken döneminde sırt yağı kalınlığında ve vücut kondisyonlarında belirgin bir azalmanın şekillendiği bildirilmiştir<sup>6,23,29,30</sup>.

### SIRT YAĞI KALINLIĞI ÖLÇÜM METODU

Daha önceleri subjektif olarak (gözle veya elle) yapılan vücut kondisyon skor tayini teknolojik ilerlemeler ışığında artık ultrasonografi yardımıyla daha objektif olarak yapılabilmektedir. Sırt bölgesinde deri altı depo edilen yağ miktarının belirlenmesi sonucu hayvanların genel sağlık durumları ve vücutta depo edilen yağ miktarı hakkında daha objektif bilgiler elde edilebilir. Sırt yağı kalınlığının ölçüldüğü ve vücut yağ oranının tahmin edildiği bir çok çalışmada, sırt yağı kalınlığındaki değişikliklerin doğum sonrası olası hastalıklar için erken teşhiste kullanılabilir olduğu, hayvanların genel sağlık durumları ve süt verimleri hakkında bilgiler verdiği ortaya konulmuştur<sup>14,32-37</sup>.

Ultrasonografik teknikle sırt bölgesinde deri altı depo yağ kalınlık ölçümü iki metotla yapılmaktadır. Birinci metotta hayvanın sırt bölgesine (tuber coxa-tuber ischiadicum) iğne batırılır ve ultrasonografi ile görüntülenir<sup>2</sup>. Diğer metotta ise direkt ultrasonografi ile yağ kalınlığı tespit edilir<sup>14</sup>. Birinci metod, kolay uygulanabilirliği ve çok iyi sonuçlar vermesine rağmen hayvana iğnenin batırılması sırasında göstereceği reaksiyonlar nedeniyle pek kullanılmamaktadır. Genelde tercih edilen ise direkt ultrasonografi ile yapılan ölçüm metodudur. Bu amaçla kullanılacak ultrasonografi cihazının taşınabilir olması, aküyle çalışabilmesi, iki boyutlu B-Mode proba sahip olması, linear scanner özelliği, dalga boyu 5 MHz (7.5 MHz) ve 5-7 cm'lik zoom ayarı gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir<sup>2,14</sup>.

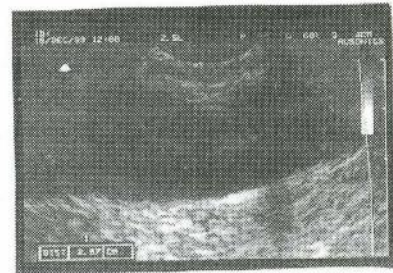
Sığırların sırt yağı kalınlığının ölçümü Tuber coxa'nın üst kısmından Tuber ischiadicum'un üst kısmına kadar olan sakral bölgede yapılır (Şekil 3). Ultrasonografik teknikte çok yönlü ve kolay hareket edebilen probalar sayesinde sakral bölgede en fazla yağ kalınlığının olduğu yer tespit edilerek ultrason resmi olarak yazdırılır. Ultrasonografi ile ölçüm yapılırken, bölgenin kılıplarının kesilmesi veya temizlenmesi gibi özel hazırlıklara pek gerek olmadığı, muayenede ultrasonografi jeli veya yağ içerikli maddeler kullanılmadan da bölgenin sadece %70'lik alkolle ıslatılması ile de iyi bir resim kalitesi ve temiz bir çalışma ortamı sağlandığı bildirilmektedir<sup>14</sup>.



Şekil 3. Sığırlarda sırt yağı kalınlığının ölçüm yeri<sup>19</sup>.  
Abbildung 3. Meßstelle für die Rückenfettdicke beim Rind.

### ULTRASONOGRAFİK GÖRÜNTÜNÜN YORUMLANMASI

Ultrasonografi ile elde edilen görüntüde üç ayrı dokü katmanı (deri, yağ ve kas tabakası) belirgin bir şekilde görüntülenmektedir. Deri ile yağ tabakası arasında belirgin bir sınır bulunmadığından fascia trunci profunda'ya kadar olan mesafe deri altı depo yağ dokusu olarak değerlendirilir.



Şekil 4. Doğumuna 1 hafta kalan gebe bir inekte ultrasonografik sırt yağı kalınlığı (28,7 mm).  
Şekil 4. Ultraschallbild zur Messung der Rückenfettdicke (28,7 mm) 1 Woche ante partum bei einer Kuh.



Yağ tabakası ile kas tabakası arasındaki sınır ise belirgin bir beyaz çizgi olarak görüntülenen fascia trunci profunda'dır. Yağ tabakasında, kas dokusunda olduğu gibi beyaz, değişken ekojenik alanlar bulunmamaktadır. Fascia trunci profunda'nın altındaki kas dokusu beyaz-gri granüller ve birçok küçük, çizgili fragmentler şeklinde görüntülenmektedir (Şekil 4).

## VÜCUT KONDİSYON SKORUNUN BELİRLENMESİ

Sırttaki yağlanma derecesi ve hayvanların vücut kondisyonları arasındaki ilişki 1-5'e kadar olan numaralarla değerlendirilmiş ve sırt yağı kalınlığı, hayvanın kondisyon derecesi ve vücutta depo edilen yağ miktarı Tablo 1'de verilmiştir<sup>32,34,38</sup>.

**Tablo 1.** Sığırlarda ölçülen sırt yağı kalınlığına (mm) göre besi durumu, vücut kondisyon skoru derecesi ve vücuttaki tahmini yağ miktarının (kg) değerlendirilmesi.

**Tabelle 1.** Beurteilung der Körperkondition, Körperkonditionskore und des vorhergesagten Körperfettgehalts (kg) mit Hilfe der Rückenfettdickenmessung (mm) bei Rindern.

Besi Durumu	BCS*	Sırt yağı kalınlığı (mm)	Vücut yağ miktarı (kg)**
Aşırı derece kötü	1.0	<5	<50
Çok kötü	1.5	5	50
Kötü	2.0	10	76
Orta (vasat)	2.5	15	98
İyi	3.0	20	122
Çok iyi	3.5	25	146
Yağlı	4.0	30	170
Çok yağlı	4.5	35	194
Aşırı çok yağlı	5.0	>35	>194

\*: Body Condition Scoring (BCS): (34,38); \*\*: Vücut yağının kg olarak hesaplanması (32); Vücut depo yağ miktarı (kg) = 4.77 kg x sırt yağı kalınlığı (mm) + 26.8

## SONUÇ

Ultrasonografik teknikle sırt yağı kalınlığının ölçümü; çok kısa sürmesi, kolay ve güvenilir olması nedeniyle tüm sığır işletmelerinde rutin bir metot olarak kullanım şansı bulmaktadır. Bu derlemede, mevcut literatürlerin ışığı altında sırt yağı kalınlığının ultrasonografik ölçümü ile vücut kondisyon skorunun belirlenmesinin modern süt sığırcılığı işletmelerinde profilaktik olarak doğum sonrası ortaya çıkabilecek olası hastalıklardan kaynaklanan verim ve ekonomik kayıpların önlenmesindeki önemi vurgulanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Holtenius K, Agena S, Delavaud C, Chilliard Y:** Effects of feeding intensity during the dry period. 2. Metabolic and hormonal responses. *J Dairy Sci*, 86: 883-891, 2003.
- Staufenbiel R, Lügner D, Lügner E, Dargel D, Rossow N:** Zur Beurteilung des Leberfettgehaltes bei der Milchkuh. *Mh Vet Med*, 46: 798-805, 1991.
- Fürll M, Krüger M:** Alternative Möglichkeiten zur Prophylaxe der Dislocatio abomasi (DA) beim Rind. *Prakt Tierarzt Coll Vet*, XXIX: 81-90, 1999.
- Kim H, Kang HG:** Risk factors for postpartum endometritis and the effect of endometritis on reproductive performance in dairy cows in Korea. *J Reprod Devolop*, 49 (6): 485-491, 2003.
- Jorritsma R, Wensing T, Kruip TAM, Vos P, Noordhuizen J:** Metabolic changes in early lactation and impaired reproductive performance in dairy cows. *Vet Res*, 34: 11-26, 2003.
- Çitil M:** Untersuchungen zur Carnitinmkonzentrationen und zu weiteren biochemischen Parametern im Blutserum bei Milchkühen mit besonderer Berücksichtigung der Dislocatio abomasi und von Puerperalstörungen. Univ Leipzig, Diss, Leipzig, 1999.
- Staufenbiel R, Meier R, Hackbarth KH, Staufenbiel B, Rossow N:** Untersuchungen zum optimalen Fettsatz bei der Milchkuh. *Mh Vet Med*, 47: 125-136, 1992.
- Staufenbiel R, Lauritsen L, Staufenbiel B, Rossow N:** Beziehungen zwischen der Rückenfettdicke im postpartalen Zeitraum und dem Leistungsvermögen bei Jungkühen. *Mh Vet Med*, 44: 836-842, 1989.
- Staufenbiel R, Rossow N, Kluklas H:** Energie- und Fettstoffwechsel des Rindes-Beziehungen zu Milchleistung, Fruchtbarkeit und zu klinisch-chemischen Parametern. *Mh Vet Med*, 48: 3-11, 1993.
- Heuer C, Van Straalen WM, Schukken YH, Dirkwager A, Noordhuizen JPTM:** Prediction of energy balance in a high yielding dairy herd in early lactation: model development and precision. *Livest Prod Sci*, 65: 91-105, 2000.
- Jorritsma R, Jorritsma H, Schukken YH, Wentink GH:** Relationships between fatty liver and fertility and some periparturient diseases in commercial Dutch dairy herds. *Theriogenology*, 54: 1065-1074, 2000.
- Jorritsma R, Jorritsma H, Schukken YH, Bartlett PC, Wensing T, Wentink GH:** Prevalence and indicators of postpartum fatty infiltration of the liver in nine commercial dairy herds in the Netherlands. *Livest Prod Sci*, 68: 53-60, 2001.
- Fürll M:** Fettlebersyndrom der Milchkuh. *Handlexikon tierärztl Praxis*, 260-268, 1994.
- Staufenbiel R:** konditionsbeurteilung von Milchkühen mit Hilfe der sonographischen Rückenfettdickenmessung. *Prakt Tierarzt Coll Vet*, XXVII: 87-92, 1997.
- Rukkamsuk T, Wensing T, Geelen MJ:** Effect of overfeeding during the dry period on the rate of esterification in adipose tissue of dairy cows during the periparturient period. *J Dairy Sci*, 82: 1164-1169, 1999.
- Strang BD, Bertics SJ, Grummer RR, Armentano LE:** Effect of long-chain fatty acids on triglyceride accumulation, gluconeogenesis, and ureagenesis in bovine hepatocytes. *J*



- Dairy Sci*, 81: 728-739, 1998.
- 17 **Coppock CE:** Energy nutrition and metabolism of the lactating dairy cow. *J Dairy Sci*, 68: 3403-3410, 1985.
  - 18 **Agans S, Burstedt E, Holterius K:** Effects of feeding intensity during the dry period. 1. Feed intake, body weight, and milk production. *J Dairy Sci*, 86: 870-882, 2003.
  - 19 **Rossow N, Bolduan G:** Störungen des Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsels. In *Stoffwechselstörungen bei Haustieren*. pp 51-60, 1994
  - 20 **Arango JA, Cundiff LV, Van Vleck LD:** Breed comparisons of Angus, Charolais, Hereford, Jersey, Limousin, Simmental, and South Devon for weight, weight adjusted for body condition score, height, and body condition score of cows. *J Anim Sci*, 80: 3123-3132, 2002.
  - 21 **Dechow CD, Rogers GW, Clay JS:** Heritability and correlations among body condition score loss, body condition score, production and reproductive performance. *J Dairy Sci*, 85: 3062-3070, 2002.
  - 22 **Çitil M, Harmeyer J, Fürll M:** Carnitin Konzentrationen und weiteren biochemische Parameter im Blutserum von gesunden Milchkühen und Kühen mit Dislocatio abomasi sowie Puerperalstörungen. *Berl Münch Tierrärztl Wschr*, 116: 322-327, 2003.
  - 23 **Fürll M, Dabbagh MN, Jäkel L:** Körperkondition und Dislocatio abomasi (DA): Vergleichende Untersuchungen zum Verhalten der Rückenfettdicke sowie weiterer Kriterien bei Rindern. *Dtsch tierärztl Wschr*, 106: 5-9, 1999.
  - 24 **Gillund P, Reksen O, Grohn YT, Karlberg K:** Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. *J Dairy Sci*, 84: 1390-1396, 2001.
  - 25 **Loeffler SH, de Vries MJ, Schukken YH:** The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *J Dairy Sci*, 82: 2589-2604, 1999.
  - 26 **Doepel L, Lapierre H, Kennelly JJ:** Peripartum performance and metabolism of dairy cows in response to prepartum energy and protein intake. *J Dairy Sci*, 85: 2315-2334, 2002.
  - 27 **Goff JP, Horst RL:** Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J Dairy Sci*, 80: 1260-1268, 1997.
  - 28 **Rukkwamsuk T, Gelen MJH, Kruip TAM, Wensing T:** Interrelation of fatty acid composition in adipose tissue, serum, and liver of dairy cows during the development of fatty liver postpartum. *J Dairy Sci*, 83: 52-59, 2000.
  - 29 **Cameron RE, Dyk PB, Herdt TH, Kaneene JB, Miller R, Bucholtz HF, Liesman JS, Vandelaar MJ, Emery RS:** Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. *J Dairy Sci*, 81: 132-139, 1998.
  - 30 **Heuer C, Schukken YH, Dobbelaar P:** Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. *J Dairy Sci*, 82: 293-304, 1999.
  - 31 **Kida K:** Relationships of metabolic profiles to milk production and feeding in dairy cows. *J Vet Med Sci*, 65 (6): 671-672, 2003
  - 32 **Klawuhn D:** Vergleich der Rückenfettdicke mit dem über die Gesamtkörperwasserbestimmung ermittelten Körperfettgehalt beim Rind. Humboldt-Univ., Diss, Berlin, 1992.
  - 33 **Wappler O:** Vergleichende Untersuchungen zur Aussage des Harnstoffverteilungsraumes, der Lebendmasse und der Rückenfettdicke zum Körperfettgehalt der Milchkühe. Freie Univ., Diss, Berlin, 1996.
  - 34 **Metzner M, Heuwieser W, Klee W:** Die Beurteilung der Körperkondition (body condition scoring) im Herdenmanagement. *Prakt Tierarzt*, 74: 991-998, 1993.
  - 35 **Domecq JJ, Skidmore AL, Lloyd JW, Kaneene JB:** Validation of body condition scores with ultrasound measurements of subcutaneous fat of dairy cows. *J Dairy Sci*, 78: 2308-2313, 1995.
  - 36 **Markusfeld O, Galon N, Ezra E:** Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Vet Rec*, 141: 67-72, 1997.
  - 37 **Arango JA, Cundiff LV, Van Vleck LD:** Genetic parameters for weight, weight adjusted for body condition score, height, and body condition score in beef cows. *J Anim Sci*, 80:3112-3122, 2002.
  - 38 **Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G:** A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J Dairy Sci*, 72: 68-78, 1989.