

Süt Sığırlarında Topallık ve Topallığın Bazı Özelliklere Etkisi

Erdal Yaylak

Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu, 35760, Ödemiş-İzmir

e-posta: erdal.yaylak@ege.edu.tr; Tel.: +90 (232) 5453272 / 117

Özet

Süt sığırlarında görülen ayak hastalıkları, ciddi bir refah sorunudur ve önemli düzeyde ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayak hastalıklarının, çoğunlukla, ortak göstergesi topallıklardır. Topallığın neden olduğu en önemli ekonomik kayıplar, erken ayıklama, tedavi gideri, değerlendirilemeyen süt, süt veriminin düşmesi ve üreme etkinliğinin kötüleşmesinden kaynaklanmaktadır. Topal inekler, topal olmayan ineklerin davranışlarından farklı olarak uzun süre yatma, sağımhaneye daha geç girme, ayaklarını sık sık kaldırma, sağım sırasında ağırlığını farklı ayaklara verme gibi davranışlar göstermektedirler. Topallık puanlaması, topallığın erken dönemde saptanmasında ve topallığın yaygınlığı ile şiddeti üzerine sürü yönetimi, çevre ve beslemenin etkisinin belirlenmesinde kullanılabilir. Bu makalenin amacı topallık puanlama sistemini tanıtmak, topallığın ineklerin üreme, süt verimi ve bazı davranışları üzerine etkisini ortaya koymaktır.

Anahtar kelimeler: Süt sığırı, topallık puanlaması

Lameness in Dairy Cattle and Its Effects on Some Characters

Abstract

Foot diseases in dairy cattle are a serious welfare problem and causes significant economic losses. Lameness is often an important indicator of foot diseases. Most economic loss due to lameness results from costs of early culling, treatment, discarded milk, decreased in milk production and reduced reproductive efficiency. Normal behavior of lame cows changes such as lie down longer, enter the milking parlor later, lift their feet more frequently, and shift weight from one foot to another more often during milking compared to non-lame cows. Lameness scoring can be used early detection of lameness and it can used to determine the effect of management, environmental and nutritional changes on prevalence and severity of lameness. The aim of this article is to advertise the lameness scoring system, to show the effects of lameness on reproductive performance, milk yield and some behavior of cows.

Key words: Dairy cattle, lameness scoring

Giriş

Ayak hastalıkları, modern sığır yetiştiriciliği yapılan ülkelerde önemli ekonomik kayıplara yol açan ve sağlığa bağlı ayıklama nedenleri arasında ilk üç içerisinde yer alan bir hastalıktır (NAHMS, 1996; Enting ve ark., 1997; Kossaibati ve Esslemont, 1997; Atkins ve Shannon, 2002). Modern süt sığırcılığının yaygınlaşmasıyla ayak hastalıklarına yakalanan ineklerin oranı artmıştır (Clarkson ve ark., 1996). Örneğin, İngiltere’de, ayak hastalıkları görülen ineklerin oranının (insidansı) 1957/58 yıllarında %4, 1980’li yılların başında %25 ve 1990’lı yıllarda ise % 54.6 düzeylerinde olduğu bildirilmektedir (Leech ve ark., 1960; Whitaker ve ark., 1983; Clarkson ve ark., 1996). Türkiye’de topallığın yaygınlık düzeyi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Belge ve ark., (2005) bazı çalışmaların sonuçlarına göre süt sığırlarında topallık oranının % 13 ile % 58 arasında değiştiğini, Yaylak ve ark. (2007) da İzmir’de 21 işletmede yaptıkları

çalışmada topallığın yaygınlık düzeyinin ortalama %28.2 olduğunu saptamışlardır. Ayak hastalıklarının ortak göstergesi hafiften şiddetliye değişen topallıklardır (Görgül, 2004). Topallık, hayvanın refahını etkileyen ve karlılığı azaltan önemli bir faktördür (Boelling ve Pollott, 1998). Ayak hastalıklarından kaynaklanan ekonomik kayıplar, tedavi masraflarından çok daha yüksektir (Stokka ve ark., 1997). Örneğin İngiltere’de bir topallık vakasının tedavisi (ilaç ve veteriner hekim) için 33.8 £ harcanırken, topallık vakasının toplam maliyeti 246.2 £ düzeyindedir (Kossaibati ve Esslemont, 1997). Ülkemizde bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak, topal bir ineğin tedavisi için 40–60 YTL’lik bir harcama yapılmaktadır (Vet. Hek. Ahmet Gevrek, özel görüşme). Ayak hastalıklarına bağlı ekonomik kayıplar tedavi gideri, ilave işgücüne ihtiyaç duyulması, tedavi süresinde atılan süt, süt veriminin azalması, ayıklanma riskinin artması, buzağılama aralığının uzaması, ilave tohumlama masrafları ve diğer hastalıkların artmasından kaynaklanmaktadır

(Kossaibati ve Esslemont, 1997; Stokka ve ark., 1997; Enting ve ark., 1997). Topallık büyük ekonomik kayıplara yol açmasına rağmen, yetiştiriciler topallığın yaygınlığı ve şiddetini çoğunlukla olduğundan daha düşük tahmin etmektedir. Bu nedenle yetiştiricilerin sürüde topallığın düzeyini azaltmak amacıyla sürü yönetimi, çevre ve besleme uygulamalarını değiştirmeleri konusunda yönlendirilmeleri zordur (Socha ve ark., 2002). Nitekim İngiltere’de, yetiştiriciler ineklerinin sadece %5.7’sinin klinik topallık gösterdiğini belirtmelerine karşın, bağımsız gözlemciler ineklerin %22.1’inin klinik topallık gösterdiğini saptamışlardır (Whay ve ark., 2002). Benzer şekilde Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde bir çalışma yapan Espejo ve ark. (2006) da klinik topallığın yaygınlık düzeyini işletme yöneticilerinin tahmininden 3.1 kat daha fazla bulmuştur.

Ayak hastalıklarının birçok nedeni bulunmaktadır. Bu nedenler arasında bacak yapısının bozukluğu, kalıtsal faktörler, ineğin yaşının artması, sığır yetiştiriciliğinin daha modern barınaklarda kapalı ve yarı kapalı sistemde yapılmaya başlanması ve ineklerin meraya çıkarılmaması, genelde beton zeminlerde barındırma, turnakların sürekli olarak aşındırıcı şartlara maruz kalması, süt veriminin ve vücut ağırlığının yüksek olması, yüksek enerjili rasyonlar, silaj ağırlıklı yemleme sonucu ayakların daha düşük kuru madde (KM) içeren dışkıyla temas halinde olması, ahır ortamının kirli ve nemli tutulması ile enfeksiyon faktörleri sayılabilir (Anteplioglu ve ark., 1992; Boelling ve Pollott, 1998; Görgül, 2004; Atkins ve Shannon, 2002; Leach ve ark., 2005). Bu nedenlerden biri veya birkaçı hastalığı meydana getirmektedir. Sürüde total ineklerin saptanmasıyla ayak hastalıklarının şiddeti ve yaygınlığı saptanabilir. Total ineklerin saptanmasında farklı yöntemler kullanılmaktadır.

Bu makalede, ineklerde ayak hastalıklarını saptamak amacıyla geliştirilmiş topallık puanlaması sistemleri üzerinde durularak birisi tanıtılmış ve topallığın üreme, süt verimi ve bazı davranışlara etkileri konusunda yapılmış çalışmalar derlenmiştir. Ayrıca topallık düzeyine bağlı olarak süt verimi ve gelirdeki azalma bir örnekle açıklanmıştır.

Topallığın saptanması

Topallığın saptanmasında objektif ve subjektif yöntemler kullanılmaktadır. Daha önce insan ve atlarda, son zamanlarda sığırlarda da kullanılmaya başlayan objektif yöntemin esası, hayvanların yürümelerinin fiziksel özelliklerinin ölçülerek metre, saniye ve

kilogram gibi birimlerle ifade edilmesine dayanmaktadır (Sedlbauer, 2005). Objektif yöntemler, biyomekanik tekniklerden faydalanmaktadır. Biyomekanik, makine mühendisliği yöntemlerini kullanarak biyolojik sistemleri çalışan bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı, total ineklerin saptanmasında, kinematik (hareket bilimi), kuvvet platformu (denge durumunu değerlendirmede kullanılan alet), elektromiyografi (hareket halindeki bir adale tarafından meydana getirilen elektrik akımlarını ölçen alet) ve akselerometre (hız ölçer)’den yararlanmaktadır (Flower ve ark., 2005). Ayrıca, topallığın saptanmasında ineklerin aktivitelerini ölçen, inek aktivite tasmaları ve adım ölçerler de kullanılabilir.

Topallığın saptanmasında kullanılan diğer yöntem ise subjektif (indirekt) yöntemdir. Farklı puanlama sistemleri (yöntemleri) bulunmakla birlikte, topallık puanlama sistemi olarak isimlendirilir. Topallık puanları, topallıkla ilişkisi olduğu düşünülen hareketlerin var olup olmamasına ve topallığın şiddetine (düzeyine) göre değişmektedir. Topallık puanları, kesikli (Manson ve Leaver, 1988; Sprecher ve ark., 1997) veya sürekli (Flower ve Weary, 2006) olabilmektedir. Süt ineklerinde topallıkla ilişkili olduğu düşünülen hareketler toplu olarak bir arada Nordlung ve ark. (2004) tarafından bildirilmiştir. Bu hareketler, ineğin sorunlu ayağı yere değdiğinde başını aşağı yukarı sallaması, ağrı nedeniyle hayvanın sırtının kamburlaşması, rahatsızlığın ileri düzeyde olması durumunda ağızdan salya akması, adım boyunun kısalması, ağırlığını taşıyabilmesi için ayak tabanında etkilenmemiş tarafına basmaya gayret etmesi, yürüme hızının düşmesi ve yürürken ağrıyan ayağını dinlendirmek için sık sık duraksamasıdır. Bu hareketlerin farklı kombinasyonları kullanılarak, süt sığırları için değişik topallık puanlama sistemleri geliştirilmiştir. Puanlama sistemleri arasında önemli uygulama farklılıkları bulunmaktadır. Ancak, ayak aksaklarının puanlaması amacıyla biri İngiltere’li (Manson ve Leaver, 1988) diğeri ABD’li (Sprecher ve ark., 1997) araştırmacılar tarafından geliştirilmiş başlıca iki yöntem bulunmaktadır (Robinson ve Juarez, 2003). Manson ve Leaver (1988) tarafından geliştirilen yönteme göre ineklere 1’den 5’e kadar 0.5 aralıkla puan verilmekte, 3.5 ve üstü puan alan inekler klinik total kabul edilmektedir. Ancak, yöntemin bazı zorlukları bulunmaktadır. Bunlar sistemi öğrenmenin güç olması, ilk beş puan basamağının (1.0-3.0) klinik total olmayan ineklere verilmesi ve ineğin yatış pozisyonundan kalkış pozisyonuna geçişi sırasında puanlanmasıdır (Juarez ve ark., 2003; Nordlung ve ark., 2004).

Sprecher ve ark. (1997)'nin geliştirdiği yöntem ise daha çok serbest tip ahırlar için uygun olup, topallığın şiddeti ve sürüdeki yaygınlığını hızlı, kolay ve doğru olarak saptamada oldukça kullanışlıdır. Puanlama sırasında, ineğin yürürken ve ayakta dururken sırtının şekline, yürümesine ve ayak üzerine ağırlığını verme durumuna göre değerlendirmeler yapılmaktadır. İneklere 1 (normal) ile 5 (çok total) arasında değişen bir topallık puanı (TP) verilmektedir (Çizelge 1). Puanlama yöntemine göre, 1 puan (normal): ayakta durmaları ve yürümleri sırasında sırt çizgileri düz olan ve yürümleri normal olan ineklere, 2 puan (hafif total): ayakta dururken sırt çizgileri düz, yürürken kamburlaşan fakat yürümleri normal kabul edilen ineklere, 3 puan (orta düzeyde total): hem ayakta dururken hem de yürürken sırtı kamburlaşan ve bir veya daha fazla ayakta yürürken kısa adım görülen ineklere, 4 puan (total): ayakta dururken ve yürürken sırtı kambur şeklinde olan, temkinli adım atan ve bir veya daha çok ayağı üzerine fazla ağırlık vermemeye çalışan ineklere; 5 puan (şiddetli total): ayakta dururken ve yürürken sırtı kambur şeklinde olan ve bir veya daha çok ayağı üzerine ağırlık vermekte zorlanan veya buna çok isteksiz olan ineklere verilmektedir. Bu yöntemi geliştiren araştırmacılar (Sprecher ve Kaneene, 1997), TP 3 olan ineklerin subklinik ve klinik arasındaki sınırdaki bulduklarını belirtmişlerdir. Çeşitli çalışmalarda (Sprecher ve ark. 1997; Espejo ve ark. 2006; Batch ve ark., 2007) TP \geq 3 olan inekler total kabul edilmişlerdir.

Robinson (2001) topallık puanının ineklerin normal yürüyebilme durumunun nitel bir indeksi olduğunu belirtmiştir. Topallık puanının 1'in üzerinde olması topallığın nedeninin bir göstergesi değildir. Puanların 1'in üzerinde olması, bireysel veya grup düzeyinde topallığın nedenlerinin saptanması ve tedavi için gerekli işlemlerin yapılması gerektiğine işaret etmektedir (Juarez ve ark., 2003).

Süt sığırlarında görülen topallıkların döl verimi, süt verimi ve çeşitli davranışlara olumsuz etkisi bulunmaktadır. Bununla ilgili çeşitli araştırmalardan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Topallığın bazı özelliklere etkisi

Döl verimine etkisi

Son 30–40 yıldan bu yana birçok ülkede üreme performansı kötüleşmiştir (Refsdal, 2007). Bu kötüleşmede, topallığın da rolü bulunmaktadır. ABD'de sağlık nedeniyle yapılan ayıklamalar içinde üreme (%26.7) ve mastitisten (%26.5) sonra 3. sırada bulunan topallığın (%15), ineklerin üreme sorunları nedeniyle ayıklanmaları üzerinde de etkisinin olduğu belirtilmektedir (Socha ve ark., 2002). Nitekim, total inekler, ağrı nedeniyle kızgınlık belirtilerini tam olarak gösterememektedir (Sood ve Nanda, 2006). Topallığın, ineklerin üreme performansına etkileri konusunda çalışmalar yapılmıştır. Siyah Alaca melezlerinde topallığın kızgınlık davranışları üzerine etkisini araştıran Sood ve Nanda (2006), her kızgınlıkta total ve total olmayan ineklerin üzerlerine atlandığında durma davranışına ait ortalama frekansları sırasıyla 2.4 ve 8.0 olarak saptamıştır ($P < 0.05$). Araştırmacılar, total olmayan ve olan ineklerde kızgınlıkta kalma süreleri (18.7 ile 17.2 saat) arasında istatistiksel bir farklılık bulmamaları karşın, total ineklerin %29.7'sinin, total olmayan ineklerin de %17.6'sının daha kısa (8.5-13 saat) süre kızgınlıkta kaldıklarını belirlemişlerdir ($P < 0.05$). Collick ve ark. (1989) 17 işletmede yetiştirilen 427 inek üzerinde yaptıkları çalışmada, total ineklerde buzağılama ile ilk tohumlama arası sürenin 4 gün, servis periyodunun da 14 gün daha uzun olduğunu, ilk tohumlamada gebe kalma oranının total ineklerde %46, total olmayanlarda ise %56 düzeyinde gerçekleştiğini saptamışlardır. Ayrıca araştırmacılar ayıklama oranını total ineklerde %16, total olmayanlarda ise %5 düzeyinde bulmuşlardır.

Çizelge 1. Sığırlarda topallık puanlaması ve topallığın klinik tanımlanmasında kullanılan ölçütler (Sprecher ve ark., 1997).

Topallık puanı	Klinik tanımlama	Sırtın duruşu ^{1,*} Durma-yürüme	Değerlendirme ölçütü
1	Normal	— veya —	Sırt çizgisi, ayakta durma veya yürüme anında düz, yürüme normal
2	Hafif total	— veya \cap	Sırt çizgisi durma anında düz, yürüme anında kambur, yürüme normal
3	Orta düzeyde total	\cap veya \cap	Sırt durma ve yürüme anında kambur, yürürken bir ya da daha fazla bacadaki kısa adım atma
4	Total	\cap veya \cap	Sırt hep kambur, adım atış temkinli, bir veya daha fazla bacağın üzerine basamama
5	İleri düzeyde total	3 bacaklı	Bir veya daha fazla ayağının üstüne isteksiz basma

¹ İneğin durma veya yürüme esnasında sırtının şekli (— işareti sırtın düz, \cap işareti ise kambur olduğunu gösterir). * Sprecher ve Kaneene, 1997.

Çizelge 2. Süt ineklerinin üreme performansına çeşitli ayak hastalıklarının etkisi (Hernandez ve ark., 2000).

Özellikler	Kontrol grubu	Ökçe üzeri ve tırnaklar arası mikroplu hastalığı	Apseler/tabana ülseri	Ökçe çürüğü	İki veya daha fazla tırnakta bozukluk sorunu
İnek sayısı	464	23	39	4	18
İTA (gün)	70	70	71	71	77
Servis periyodu (gün)	92 ^a	120 ^{ab}	155 ^b	106 ^{ab}	168 ^b
Gebelik oranı	97 ^a	96 ^{ab}	90 ^b	100 ^{ab}	94 ^{ab}

İTA: Buzağılama-ilk tohumlama arası süre. ^{ab} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

Çeşitli ayak hastalıklarının döl verim ölçütlerine etkileri farklı düzeylerde olmaktadır. Hernandez ve ark. (2000)'nin yaptıkları çalışma ile bu durum ortaya konmuştur (Çizelge 2). Buzağılama ile ilk tohumlama arası süre, kontrol grubundaki ineklerde ortalama 70 gün iken, herhangi bir ayak hastalığı bulunan ineklerde 70 ile 77 gün arasında değişmiştir. Benzer şekilde servis periyodu, kontrol grubundaki ineklerde 92 gün iken, herhangi bir ayak hastalığı olan ineklerde ise 106 ile 168 gün arasında değişmiştir. Araştırma sonucuna göre ayak hastalığı olan ineklerde buzağılama ile ilk tohumlama arası süre 0 ile 7 gün, servis periyodu ise 14 ile 76 gün arasında uzamıştır.

Melendez ve ark. (2003) 3000 sağmallık bir sürüde doğumdan sonraki ilk 30 günde ineklerin %2.2'sinin total olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, buzağılamadan sonraki ilk 30 günde ortaya çıkan topallığın üreme ölçütlerine etkisini araştırmışlardır (Çizelge 3). Çalışmanın sonucuna göre total ve total olmayan inekler arasında ilk tohumlamada gebelik oranı, yumurtalık kisti oranı ve genel gebelik oranı bakımından önemli düzeyde (P≤0.05) farklılık bulunmaktadır. Araştırmacılar, total ineklerin ilk tohumlamada gebelik oranının %59 ve genel gebelik oranının %8.2 daha düşük olduğunu, yumurtalık kisti oranının da %125 daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 3. Sağlam ve total ineklerin kimi üreme ölçütleri bakımından karşılaştırılması (Melendez ve ark., 2003).

Özellikler	Kontrol (n=130)	Total inek (n=65)
Buzağılama-ilk tohumlama arası süre (gün)	94.8	98.8
İlk tohumlamada gebelik oranı (%)	42.6 ^a	17.5 ^b
Yumurtalık kisti oranı (%)	11.1 ^a	25.0 ^b
Genel gebelik oranı (%)	92.6 ^a	85.0 ^b

^{ab} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P≤0.05).

Bu çalışma kapsamındaki total ineklerin %30.8'i, total olmayan ineklerin ise %5.4'ü herhangi bir üreme olayı meydana gelmeden ayıklanmıştır (P≤ 0.01).

Topallık düzeyinin döl verim ölçütlerine etkisini araştıran Sprecher ve ark. (1997), TP ≥3 olan ineklerde, TP 1 ve 2 olan ineklere göre buzağılama ile ilk tohumlama arası sürenin 2.8, servis periyodunun 15.6, gebelik başına tohumlama sayısının 9.0 ve ayıklama oranının ise 8.4 kez arttığını saptamışlardır (P<0.01).

Topallık düzeyinin artması ile yumurtalık etkinliği gecikmektedir. Garbarino ve ark. (2004) laktasyonun ilk 35 gününde total olan ve olmayan ineklerde laktasyonun ilk 60 gününde yumurtalık etkinliğinin gecikip gecikmediği konusunda çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar, yumurtalık etkinliğinin total olmayan ineklerin %6'sında, orta düzey total ineklerin %14'ünde ve total ineklerin de %17'sinde geciktiğini saptamışlardır. Buzağılamadan ilk luteal faza kadar geçen süre total olmayan, orta düzeyde total ve total ineklerde sırasıyla 29 gün, 32 gün ve 36 gün olarak saptanmıştır (P≤0.05).

Süt verimi ve davranış özelliklerine etkisi

İneklerde görülen topallıkların süt verimine etkileri konusunda çalışmalar bulunmaktadır.

Rajala-Schultz ve ark. (1999) ayak-bacak rahatsızlığı teşhisi konulan Fin Ayrshire ırkı ineklerde, teşhis konulduktan sonraki ilk 2 hafta içerisinde inek başına günlük süt verim kaybının 1.5 ile 2.8 kg arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, 305 günlük süt verim kaybının da laktasyon sırası 1, 3 ve ≥ 4 olan inekler için sırasıyla 310.5 kg, 30.8 kg ve 138.6 kg olduğunu belirlemişlerdir. Warnick ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada ineklerin total olmadan önceki verimlerinin diğerleri ile aynı düzeyde olduğunu, total olduktan sonra ise inek başına ortalama günlük süt veriminin iki farklı sürüde sırasıyla 0.5 ve 1.5 kg düştüğünü, total ineklerin laktasyon süt verim kaybının da bu iki sürüde 104 ve 295 kg/inek düzeyinde olduğunu bildirmiştir.

Topallığın oluşmasında yüksek süt veriminin yol açtığı metabolik stresin de etkisi bulunmaktadır. Kocak ve İkiz, (2006) yaptıkları çalışmada yüksek süt veriminin ayak hastalıklarına yakalanma ihtimalini artırdığını saptamışlardır. Araştırmacılar, total ineklerin total olmadan önceki 3 haftalık dönemde ortalama günlük süt verimlerini 31.41 kg, aynı dönemde diğer ineklerde de ortalama günlük süt verimlerini 30.57 kg olarak saptamışlardır ($P < 0.05$). Araştırmacılar, ayak hastalığı teşhisinin konduğu haftanın günlük süt verim ortalamasını ise 27.52 kg olarak bildirmişlerdir. Ortalama günlük süt verimi, hastalık ortaya çıktıktan sonra yaklaşık %11.5 düzeyinde azalmıştır. Ayak hastalığının teşhisinden sonra tedaviye başlanmış ve ortalama günlük süt verimleri teşhisten sonraki 2., 3. ve 4. haftalarda sırasıyla 29.15 kg, 29.80 kg ve 30.42 kg olarak bulunmuştur. Tedavi başladıktan sonraki 4. haftada süt verimi eski seviyesine yaklaşmıştır. Topallığı tedavi edilen ineklerin laktasyon süt verimleri, hastalık öncesi ve tedavi sonrası süt verimlerinin daha yüksek olması nedeniyle sağlam ineklerden yaklaşık 250 kg daha fazladır. İngiltere’de yapılan bir çalışmada (Green ve ark., 2002) klinik topallık teşhis edilmeden 4 ay önce süt veriminde azalmanın başladığı, teşhis ve tedaviden sonraki 5 ay boyunca da süt veriminin düşük olduğu saptanmıştır. Topallığın saptanmasından çok önce süt veriminden görülen azalmanın çeşitli nedenleri olabilir. Araştırmacılar, topallıkla ilişkili olan veya laktasyonun daha sonraki döneminde total olma olasılığını artıran ketozis gibi hastalıkların topallığın klinik olarak teşhisinden çok önce süt verimini düşürebileceğini belirtmişlerdir. Diğer yandan, erken dönemde subklinik total olan ineklerin tedavilerinin yapılmaması nedeniyle inekler, laktasyonun daha sonraki dönemlerinde klinik total olmuş olabilirler. Çalışmada 305 günlük süt veriminde tahmin edilen

düşme 357 kg (%95 güven aralığında 163-552 kg) düzeyinde olmasına rağmen, topallık vakası görülerek tedavi edilen ineklerin 305 günlük süt verimleri total olmayan ineklerden 342 kg (%95 güven aralığında 135-549 kg) (günlük 1.12 kg) daha fazla bulunmuştur. Araştırmacılar, yüksek verimli ineklerde ketozis gibi hastalıkların topallık için büyük risk oluşturduğunu, bu riskin besin maddesi ihtiyaçlarının yeterince karşılanmaması nedeniyle yükselebileceğini belirtmişlerdir. Yemlikte, yeterli kalite ve miktarda yem bulunsa bile, yüksek verimli inekler yem tüketmek için daha uzun süre ayakta beklemek zorunda kalmaktadır. Bu bekleme ise topallık için bir risk oluşturmaktadır.

Topallık puanlaması yapılan sürülerde, ineklerin topallık puanları yardımıyla süt verim kayıpları tahmin edilebilmektedir. Robinson (2001) TP 2, 3, 4 ve 5 olan ineklerin TP 1 olan ineklere göre KM tüketimlerinin sırasıyla %1, %3, %7 ve %16 oranında düştüğünü, süt veriminin ise %0, %5, %17 ve %36 oranında azaldığını bildirmiştir. Topallık puanının artışına bağlı olarak süt verimindeki azalma, KM tüketimindeki azalmadan daha yüksek düzeydedir. Bunun nedeni ise ineğin vücut dokularının enerjiye daha çok ihtiyaç duymasıdır (Robinson, 2001). Sonuç olarak KM tüketimindeki azalma, süt veriminde de azalmaya neden olmaktadır. Topallığın ortaya çıkmasından sonra süt verimindeki azalma ineğin ağrıdan dolayı yemliğe gitmek istememesi, gittiğinde de yem tüketimi için ayakta güçlüğü durması, dolayısıyla yem tüketiminin azalmasından kaynaklanmaktadır (Warnick ve ark., 2001).

Diğer yandan total ineklerde davranış değişimleri de görülmektedir. Hassall ve ark. (1993) ayaklarında sorun olan ineklerin sağım odasına daha uzun sürede ulaştıklarını, daha kısa ve sık adım attıklarını ve sağım sırasında ayaklarını daha sık hareket ettirdiklerini bildirmektedir. Singh ve ark. (1993) total ineklerin, total olmayanlara göre duraklarda 1.2 saat daha uzun süre yattıklarını bildirmiştir.

Topallık puanının ineklerin süt verimine etkisinin yanı sıra bazı davranışlarına etkisinin birlikte değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır (Juarez ve ark., 2003; Bach ve ark., 2007). Juarez ve ark. (2003) tarafından Robinson (2001)’un bildirdiği TP ile süt verimi arasındaki ilişkilerin doğruluğunu test etmek için bir çalışma yapılmıştır. Araştırmacılar, çalışmada kullanacakları inekleri, sağım odasına uzaklıkları 38 metre ve 121 metre olan bölmelerden seçmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 4’te gösterilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yatan ineklerin

oranı TP 1, 2, 3 ve 4 olan inekler için sırasıyla %17.5, %18.9, %16.8 ve %25.2 olarak saptanmıştır (P=0.02). Ayrıca, TP 4 olan ineklerin sağım odasından bölmelerine döndükten sonra kapıya daha yakın yerlere yattıkları gözlenmiştir. İneklerin topallık puanlarının artmasıyla sağımhaneden geriye dönüş süreleri de uzamıştır. TP 1 ve 2 olan inekler sağımhaneden kaldıkları bölmelerine 25.3 dakikada dönerken, TP 3 ve 4 olan inekler ise sırasıyla 33.0 ve 34.0 dakikada dönebilmişlerdir. Ayrıca ineklerde topallık puanlarının artması, süt verimi ve süt proteini veriminde azalmalara neden olmuştur (P≤0.02). Yağ verimi, istatistiki olarak önemli olmasa da, topallık puanlarının artmasıyla günlük 1.70 kg'dan 1.51 kg'a düşmüştür. TP 1, 2, 3 ve 4 olan ineklerin süt verimleri sırasıyla 46.8 kg, 45.7 kg, 43.3 kg ve 41.3 kg olarak saptanmıştır. TP 4 olan ineklerin süt verimleri, TP 1 olan ineklerden 5.5 kg daha az yani %12 oranında daha düşük bulunmuştur.

Yukarıdaki çalışmayı yapan araştırmacılar, total ineklerin sağım yerine yakın bölmede tutulmaları durumunda daha az yürümeye zorlanacaklarını, ineklerin yatma için daha az süre harcayacaklarını ve daha fazla yem

tüketeceklerini dolayısıyla topallığın süt verimini daha az etkileyeceğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, bu görüşü araştırmak amacıyla farklı bölgede bulunan bir çiftlikte ikinci bir çalışma gerçekleştirmişlerdir (Juarez ve ark., 2003). Çalışmada, sağım yerine uzaklıkları 34 m, 64 m ve 94 m olan üç bölme belirlenmiştir. Her bölmeye, topallık puanları 1 ile 4 arasında olan inekler yerleştirilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, ineklerin bazı davranışları sağım odası ile bölme arasındaki uzaklıktan etkilenmiş, ancak süt verimi etkilenmemiştir (Çizelge 5). Ayrıca, TP ile sağım odası ve ineğin tutulduğu bölme arasındaki mesafe interaksyonu istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Bu nedenle, sağım yerine yakın bölmelere yüksek topallık puanına sahip ineklerin taşınmasının süt verimi ve davranışları olumlu etkilediği söylenemez.

Juarez ve ark. (2003)'ün ikinci çalışmalarında saptadıkları topallık puanlarına göre bazı davranış ve verim özellikleri Çizelge 6'da gösterilmiştir. Her iki çalışmanın sonuçları benzer eğilimde bulunmuştur. Ancak, çalışmaların sonuçları karşılaştırıldığında ineklerin davranışsal özellikleri arasında belirgin

Çizelge 4. Topallık puanındaki artışın davranış ve süt verimine etkisi (Juarez ve ark., 2003)

Davranış	Topallık puanı				Olasılık (p)
	1	2	3	4	
Yatan inek %	17.5	18.9	16.8	25.2	0.02
Mesafe ^a (m)	22.4	24.3	23.7	20.2	0.16
Geri dönüş zamanı ^b (dakika)	25.3	25.3	33.0	34.0	0.07
Verim					
Süt (kg/gün)	46.8	45.7	43.3	41.3	0.02
Yağ (kg/gün)	1.70	1.63	1.57	1.51	0.19
Protein (kg/gün)	1.32	1.32	1.24	1.15	0.01
Yağ %	3.63	3.57	3.63	3.66	0.62
Protein %	2.82	2.89	2.86	2.78	0.49

^aPadoğun girişinden itibaren ineğin yattığı veya ayakta beklediği yere kadar ölçülen mesafe. ^b Sağım yerinden padoğa, ilk ineğin dönmesiyle başlayan, ortalama dönüş süresi.

Çizelge 5. Sağım odasına uzaklığı davranış ve süt verimine etkisi (Juarez ve ark., 2003).

Davranış	Sağım odasından uzaklık (m)			Olasılık (p)
	34	64	94	
Yatan inek %	52.8	46.0	56.5	0.22
Mesafe ^a (m)	85.5	80.8	64.5	0.01
Dönüş zamanı ^b (dak)	64.6	54.3	46.5	0.01
Verim				
Süt (kg/gün)	40.5	40.6	39.5	0.54
Yağ (kg/gün)	1.51	1.50	1.50	0.87
Protein (kg/gün)	1.19	1.19	1.15	0.45
Yağ %	3.73	3.69	3.80	0.44
Protein %	2.94	2.93	2.91	0.39

^a Padoğun girişinden itibaren ineğin yattığı veya ayakta beklediği yere kadar ölçülen mesafe. ^b Sağım yerinden padoğa, ilk ineğin dönmesiyle başlayan, ortalama dönüş süresi.

Çizelge 6. Topallık puanındaki artışın davranış ve süt verimine etkisi (Juarez ve ark., 2003).

	Topallık puanı				Olasılık (p)
	1	2	3	4	
Davranış					
Yatan inek %	46.0	49.5	52.4	59.2	0.01
Mesafe ^a (m)	84.7	80.1	68.5	77.5	0.01
Dönüş zamanı ^b (dak)	53.7	52.2	51.5	63.2	0.07
Verim					
Süt (kg/gün)	41.9	39.8	41.1	38.1	0.22
Yağ (kg/gün)	1.54	1.52	1.51	1.46	0.50
Protein (kg/gün)	1.21	1.17	1.21	1.1	0.30
Yağ %	3.68	3.82	3.67	3.83	0.39
Protein %	2.89	2.94	2.09	2.91	0.78

^a Padoğun girişinden itibaren ineğin yattığı veya ayakta beklediği yere kadar ölçülen mesafe. ^b Sağım yerinden padoğa, ilk ineğin dönmesiyle başlayan, ortalama dönüş süresi.

farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkların çalışmaların değişik mevsimlerde yapılmasından ve yemleme programlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği bildirilmiştir.

Bach ve ark. (2007) tarafından otomatik sağım makinesi ile sağılan ineklerin, gönüllü sağım makinesini ziyaret sayıları, yem tüketimleri ve verimleri ile topallık puanları arasındaki ilişkilerin araştırıldığı bir çalışma yapılmıştır (Çizelge 7). Çalışmanın sonucuna göre topallık puanının 1'den 5'e yükselmesi ile toplam yem yeme süresi, öğün sayısı, KM tüketimi, süt verimi ve gönüllü sağım sayısı azalmıştır (P<0.001). Topallık puanının artmasının KM tüketimini azalttığı, bu azalmanın da süt verimini düşürdüğü ve günlük sağım sayısının azalmasına yol açtığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, topallık puanının artmasının ilkinde doğum

yapmış inekleri çok doğum yapmış ineklere göre daha çok etkilediğini ve ilkinde doğum yapmış inekleri, topallık puanı artışına daha duyarlı bulmuşlardır.

Topallık puanlarının ineklerin davranış ve yem tüketimine etkisini araştıran Margerison ve ark. (2002) da topallık puanlarının yükselmesiyle KM tüketiminin %16 düzeyinde azaldığını saptamışlardır (Çizelge 8). Ancak bu azalış istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Topallık puanlarının artmasıyla günlük öğün sayısı azalmış, ancak her öğünde yem tüketimi için ayrılan süre uzamış ve tüketilen yem miktarı artmış, duraklarda yatma ve ayakta durma için geçen süre uzamıştır. Araştırmacılar, total ineklerin yeteri kadar KM tüketebilmek için yem tüketim davranışlarını değiştirdiklerini belirtmişlerdir.

Çizelge 7. Topallık puanına göre yemleme davranışı, yem tüketimi, süt verimi ve otomatik sağım makinesini ziyaret sayısı (Bach ve ark., 2007).

Özellik	Topallık puanı				
	1	2	3	4	5
Toplam yeme süresi (dak/gün) [#]	268.1 ^a	264.0 ^a	262.0 ^{ab}	247.7 ^b	240.0 ^c
Öğün sayısı/gün [#]	4.89 ^a	4.60 ^b	4.66 ^b	4.61 ^b	3.69 ^c
Toplam KM tüketimi/gün	20.2 ^a	20.1 ^a	20.5 ^a	19.6 ^b	19.5 ^b
Süt verimi kg/gün	30.7 ^a	29.9 ^{ab}	30.3 ^a	29.2 ^b	28.3 ^b
Gönüllü sağım sayısı/gün	2.09 ^a	1.80 ^c	1.92 ^b	1.63 ^d	1.19 ^e

^{a, b, c, d, e} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.001). [#] Sağımdaki yoğun yem tüketimi dahil değildir.

Çizelge 8. Topallık puanlarına göre kuru madde tüketimi, günlük öğün sayısı, öğünde yem tüketimi için ayrılan süre, öğünde tüketilen yem miktarı ve durakta geçen süre (Margerison ve ark.,2002).

	Topallık puanları				
	1	2	3	4	4.5
İnek sayısı	30	30	30	30	15
KM tüketimi (kg/gün)	28.4	26.0	25.0	24.5	24.0
Öğün sayısı (/24 saat)	38.1 ^a	29.6 ^a	21.1 ^b	15.1 ^b	20.0 ^b
Toplam öğün süresi (dak)	346.8 ^b	351.3 ^b	364.1 ^b	390.5 ^a	400.8 ^a
Ortalama öğün büyüklüğü (kg KM)	1.5 ^c	2.0 ^{bc}	2.2 ^{ab}	2.5 ^{ab}	3.0 ^a
Durakta geçen süre (dak)	280.0 ^b	275.2 ^b	320.4 ^{ab}	400.1 ^a	408.2 ^a

^{a, b, c} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Bazı çalışmalarda (Robinson, 2001; Juarez ve ark., 2003; Bach ve ark., 2007) saptanan topallık puanlarının artmasına bağlı olarak süt verimindeki azalma oranları Çizelge 9'da bir arada gösterilmiştir. Topallık puanlarının artışıyla süt verimindeki azalma oranları farklılık göstermektedir. Süt veriminde görülen azalmaların nedenleri farklı olabilir, ancak topallıkların şiddetlenmesi, süt verimini düşürürken ekonomik kayıpları artırmıştır.

Çizelge 9. Topallık puanındaki artışa bağlı olarak süt verimindeki azalma

Topallık puanı	Süt verimindeki azalma (%) ^a		
	Robinson (2001)	Juarez ve ark. (2003)*	Bach ve ark. (2007)
2	0	3.7	2.6
3	5	4.7	1.3
4	17	10.4	4.9
5	36	-	7.8

^aTopallık puanı 1'e göre. * Birinci ve ikinci denemenin ortalaması

Topallık puanlamasının kullanımı

Topallık puanlaması yalnızca sürü düzeyinde ayak hastalıklarının yaygınlığını saptamada değil aynı zamanda yetiştiricinin topallık sorununun farkına varması içinde faydalı bir araçtır (Nordlund ve ark., 2004). Topallık puanlaması sonucunda ineğin ayağında bir sorun olduğu saptanabilir. Ancak ineğin ayağında bir sorunun bulunması bu sorunun neden kaynaklandığını göstermez. Fiziksel yaralanma, ökçe siğili, taban apsesi, tırnak arasındaki bir taş, hatta midedeki bir sorun (asidoz, abomasumun yer değiştirmesi, rumenin yavaş çalışması) ineklerin sırtının duruşunu ve adım atmasını etkileyebilir (Robinson ve Juarez, 2003). Topallığın nedenleri, puanlama ile ortaya çıkan sonuçların değerlendirilmesinden sonra gerekli kontroller yapılarak bulunabilir. Ayak hastalıkları, tırnak kesimi, cerrahi

Çizelge 10. Topallık puanlarına göre süt verimi ve süt geliri kaybı.

Verilenler			Tahmini Gelir		
Ortalama süt verimi	23.2	kg/gün	Ortalama TP	1.99	
Sürü büyüklüğü	100	inek			
Süt fiyatı	85*	YTL/100 kg	Kayıplar		
			Süt verimi	0.59	kg/inek/gün
Topallık puanları				59	kg/sürü/gün
1	38,5	ineklerin %'si			
2	33,3	ineklerin %'si	Ekonomik	0.50	YTL/inek/gün
3	20,2	ineklerin %'si		50	YTL/sürü/gün
4	6,3	İneklerin %'si		1.532	YTL/sürü/ay
5	1,7	İneklerin %'si			
Toplam	100,0				

* Süt fiyatı: toplu, soğutulmuş ve süt primini kapsamaktadır (Ekim 2007).

işlemler, lokal veya sistemik antibiyotik tedavisi ile iyileştirilebilir (Sprecher ve Kaneene, 1997). Hastalığa neden olan faktörler giderilmez ve tedavi yapılmazsa Robinson ve Juarez (2003)'in bildirdiğine göre TP 3 olan ineklerin %15'i, 2 puan olanların %6'sı ve 1 puan olanların %3'ü bir sonraki ay 4-5 puan olabilmektedir. Ayrıca, Robinson (2001) TP 3 olan bir ineğin 2 olan bir ineğe göre, bir ay sonra 4-5 puan olma olasılığının 4 kat fazla olduğunu bildirmiştir. Her ne kadar sığır yetiştiricileri, işletmelerinde ayak hastalıklarının hiç olmamasını isteseler de, bu kaçınılmazdır. Bu nedenle sürüde bulunan ineklerin topallık puanlarına (1, 2, 3, 4 ve 5) göre ideal oranlarının sırasıyla %75, %15, %9, %0.5 ve %0.5 düzeyinde olması önerilmektedir (Sattler, 2002).

Topallık puanlaması yapılmış bir süt sığıru sürüsünde süt verim kaybı ve süt verimine ait gelir kaybı hesaplanabilir (Robinson ve Juarez, 2003). Bu amaçla hazırlanmış bir örnek Çizelge 10'da gösterilmiştir. Örneğin hesaplanmasında kullanılan topallık puanlarına göre ineklerin oransal dağılımı ve günlük ortalama süt verimleri, Yaylak ve ark. (2007)'den alınmıştır. Süt verim kayıpları için Çizelge 9'den yararlanılmıştır. Yüz baş sağmalı bulunan ve inek başına günlük ortalama süt verimi 23.2 kg olan bir işletmede günlük 59 kg süt verimi, 50 YTL de gelir kaybı söz konusu olmaktadır.

Sonuç ve öneriler

Ayak hastalıkları, süt verimini ve üreme etkinliğini olumsuz etkileyerek önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca, süt sığırlarında önemli bir refah problemidir. Ülkemizde son yıllarda süt sığırcılığı gelişme içerisinde. Bu gelişmeyle birlikte ayak hastalıklarında artış beklenebilir. Ayak hastalıklarının

ortak göstergesi topallıktır. İneklerin ayak hastalıkları, büyük ölçüde, topallık puanlaması yapılarak saptanabilir. Topallık puanlaması yapılırken dikkat edilmesi gerekenler ve ayak hastalıklarının önlenmesinde göz önüne alınabilecek hususlar şunlardır (Sprecher ve Kaneene, 1997; Görgül, 2004; Berry, 2005). Topallık puanlamaları her ay (en fazla 60 günde) yapılmalıdır. İneklerin puanlanacağı zemin düzgün olmalı, kaygan ve taşlı olmamalıdır. Puanlama her zaman aynı yerde, sağımdan sonra, ahır içinde veya gezinme alanında yapılmalıdır. Puanlama aynı kişi tarafından yapılmalı, inekler heyecanlandırılmamalı, başları ileri doğru dik durmalı ve yürüyorken 2 veya daha fazla uzun adım atması izlenmelidir. Puanlama için 30 saniye yeterli olmaktadır. Puanlama kayıtları saklanmalı, puanlamadan sonra veteriner hekim ve besleme uzmanı bilgilendirilmelidir. Kalabalık sürülerde ineklerin %25'i veya en az 50 tanesi puanlanmalıdır. Bu inekler ya rasgele seçilmeli ya da her ay ayrıları olmalıdır. Topallıkların önlenmesi amacıyla, tırnağın mihanikiyetinin ve aşınmasının sağlanabilmesi için ineklere günde 800–1200 metrelik bir yürüyüş yaptırılmalıdır. Hayvanların üzerinde tutuldukları beton kaygan olmamalıdır. Boynuzsuz tırnak dokusunun yumuşamasına neden olabilecek her türlü ıslaklık giderilmeli, ahır tabanı mümkün olabildiğince temiz ve kuru tutulmalıdır. Doğumdan önce ve sonra egzersiz yaptırılmalıdır. Bu dönemlerde inekler sistemik ve metabolik hastalıklar yönünden kontrol edilmelidir. Mera dönüşünde hayvanların ayakları bol suyla fırçalanarak temizlenmeli, tırnaklar arası, sert ve sivri cisimler yönünden kontrol edilmelidir. Damızlıkta kullanılacak inek ve boğalar sağlam tırnaklı ve düzgün ayak yapısında olmalıdır. Ahır girişlerinde ayak havuzları yapılmalı ve antiseptikli sularla ayak banyosu yaptırılmaz. İneklerin düzenli ve dengeli beslemelerine dikkat edilmelidir. Topallıkları azaltmak için tırnaklara düzenli bakım yapılmalıdır. Genellikle, önemsiz görülen ve üzerinde yeterince durulmayan tırnak bakımının ineğin damızlıkta kalma süresini uzatan ve damızlık satış değerini yükselten bir uygulama olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Antepioğlu, H., Samsar, E., Akın, F., Güzel, N. 1992. Sığır ayak hastalıkları. Yeniden düzenlenmiş 2. baskı. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayınları: 417. Ankara Üniv. Basımevi, Ankara. 152 sayfa.

Atkins, G., Shannon, J. 2002. Minimizing lameness through genetic selection. <http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2002/Chapter%2008%20Atkins-Shannon.htm> (23.Mayıs.2005).

Bach, A., Dinarés, M., Devant, M., Carré, X. 2007. Associations between lameness and production, feeding and milking attendance of Holstein cows milked with an automatic milking system. *J. Dairy Res.* 74: 40-46.

Belge, A., Bakır, B., Gönenci, R., Ormancı, S. 2005. Subclinical laminitis in dairy cattle: 205 selected cases. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 29: 9-15.

Berry, S.L. 2005. Locomotion scoring of dairy cattle. www.availa4.com/locomotion/pdf/Locomotion-Presentation.pdf (14 Ağustos 2006).

Boelling, D., Pollott, G.E. 1998. Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle. I. Phenotypic influences and relationships. *Livest. Prod. Sci.* 54: 193-203.

Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Faull, W.B., Hughes, J.W., Manson, F.J., Merritt, J.B., Murray, R.D., Russell, W.B., Sutherst, J.E., Ward, W.R. 1996. Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Vet. Rec.* 138: 563-567.

Collick, D.W., Ward, W.R., Dobson, H. 1989. Associations between types of lameness and fertility. *The Veterinary Record.* 125 (5): 103-106.

Enting, H., Kooij, D., Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M., Noordhuizen-Stassen, E.N. 1997. Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livest.Prod.Sci.* 49:259-267.

Espejo, L.A., Endres, M.I., Salfer, J.A. 2006. Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *J. Dairy Sci.* 89: 3052-3058.

Flower, F.C., Sanderson, D.J., Weary, D.M. 2005. Hoof pathologies influence kinematic measures of dairy cow gait. *J. Dairy Sci.* 88:3166–3173.

Flower, F.C., Weary, D.M. 2006. Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *J. Dairy Sci.* 89:139–146

Garbarino, E.J., Hernandez, J.A., Shearer, J.K., Risco, C.A., Thatcher, W.W. 2004. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 87:4123–4131

Görgül, O.S. 2004. Süt sığırlarında ayak hastalıkları. Süttaş, Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi: 7. Yetiştirici el kitabı. Bursa. 60 sayfa.

Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W., Packington, A.J. 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85:2250-2256.

Hassall, S.A., Ward, W.R., Murray, R.D. 1993. Effects of lameness on the behaviour of cows during the summer. *Vet. Rec.* 132: 578-580.

Hernandez, J., Shearer, J.K., Webb, D.W. 2000. Effect

- of papillomatos digital dermatitis and other lameness disorders on reproductive performance in a Florida dairy herd. 11th Intl. Symp. on Lameness in Ruminants, Parma, Italy. (Socha ve ark., 2002)
- Juarez, S.T., Robinson, P.H., DePeters, E.J., Price, E.O. 2003. Impact of lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows. *Appl.Anim.Behav.Sci.* 83:1-14.
- Kocak, O., Ekiz, B. 2006. The effect of lameness on milk yield in dairy cows. *Acta Vet. Brno*, 75: 79-84.
- Kossabati, M.A., Esslemont, R.J. 1997. The cost of production diseases in dairy herds in England. *Vet. J.* 154: 41-51.
- Leach, K.A., Offer, J.E., Svoboda, I., Logue, D.N. 2005. Effects of type of forage fed to dairy heifers: Associations between claw characteristics, clinical lameness, environment and behaviour. *Vet. J.* 169: 427-436.
- Leech, F., Davis, B., M. E., Macrae, W. D. 1960. Disease, wastage and husbandry in the British dairy herd 1957-58. HMSO, London, United Kingdom. (Bach ve ark., 2007).
- Manson, J. F., Leaver, J.D. 1988. The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle. *Brit. Soc. Anim. Prod.* 47:185-190.
- Margerison, J. K., Winkler, B., Stephens, G. 2002. The effect locomotion score and lameness and on dry matter intake, feeding and general behaviour. 12th Intl. Symp. on Lameness in Ruminants. 9-13 January 2002, Orlando, FL, USA. p. 407-410.
- Melendez, P., Bartolome, J., Archbald, L. F., Donovan, A. 2003. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows. *Theriogenology* 59:927-937.
- NAHMS. 1996. Dairy '96 Part I: Reference of 1996 Dairy Management Practices. USDA, Animal and Plant Health Inspection Service, National Animal Health Monitoring System. <http://nahms.aphis.usda.gov/dairy/dairy96/DR96Pt1.pdf>. (15 Mayıs 2007).
- Nordlung, K.V., Cook, N.B., Oetzel, G.R. 2004. Investigation strategies for laminitis problem herds. *J. Dairy Sc.* 87: (E.suppl):E27-E35
- Rajala-Schultz, P.J., Gröhn, Y.T., McCulloch, C.E. 1999. Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82: 288-294.
- Refsdal, A.O. 2007. Reproductive performance of Norwegian cattle from 1985 to 2005: trends and seasonality. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49:5.
- Robinson, P. H. 2001. Locomotion scoring cows. *California Dairy.* 9:2: 20-21.
- Robinson, P.H., Juarez, S.T. 2003. Locomotion scoring your cows: Use and interpretation. 2003 Mid-South Ruminant Nutrition Conference. <http://www.txanc.org/proceedings/2003/LocomotionScoringofDairyCattle.PDF>. (15. Mayıs 2005).
- Sattler, J. 2002. The importance of locomotion. *Midwest DairyBusiness.* November 2002.
- Sedlbauer, M. 2005. Lameness and pain in dairy cows. The University Of British Columbia, Canada. Thesis of Master of Science. p. 46.
- Singh, S.S., Ward, W.R. Lautenbach, K., Murray, R. D. 1993. Behaviour of lame and normal dairy cows in cubicles and in a straw yard. *Vet. Rec.* 133:204-208.
- Socha, M.T., Tomlinson, D.J., Rapp, C.J., Johnson, A.B. 2002. Lameness: Diagnosis and impact on reproduction. 2002 Hoof Health Conf., Columbus, Ohio, USA. pp.16-19.
- Sogstad, A.M., Østerås, O., Fjeldaas, T. 2006. Bovine claw and limb disorders related to reproductive performance and production diseases. *J. Dairy Sci.* 89:2519-2528
- Sood, P., Nanda, A.S. 2006. Effect of lameness on estrous behavior in crossbred cows. *Theriogenology* 66:1375-1380
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., Kaneene, J.B. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47: 1179-1187.
- Sprecher, D.J., Kaneene, J.B. 1997. New lameness scoring system for dairy cattle. *Michigan Dairy Review.* Vol. 2, No. 3. p. 2.
- Stokka, G., Smith, J.F., Dunham, J.R., van Anne, T. 1997. Lameness in dairy cattle. Kansas State Univ. Agr. Exp. Station and Cooperative Extension Ser. MF-2070. Jan. 1997. p. 6.
- Warnick, L.D., Janssen, D., Guard, C.L., Gröhn, Y.T. 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 1988-1997.
- Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E., Webster, A.J.F. 2002. Farmer perception of lameness prevalence. Proc. 12th International Symposium on Lameness in Ruminants. 9-13 January 2002, Orlando, FL, USA. pp. 355-358.
- Whitaker, D. A., Kelly, J.M., Smith, E.J. 1983. Incidence of lameness in dairy cows *Vet. Rec.* 113:60-62.
- Yaylak, E., Uzmay, C., Kaya, İ. 2007. Siyah Alaca ineklerde topallık puanlaması ve topallığı etkileyen faktörler üzerine bir araştırma. V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül 2007, Van. s. 1-18.