

Süt Sığırcılığında Üreme Verimini Etkileyen Faktörler

Ömer Varışlı, Numan Akyol

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Kırıkkale

Geliş Tarihi / Received: 23.07.2018, Kabul Tarihi / Accepted: 19.11.2018

Özet: Üreme ve süt verimi sığırcılığının en önemli parametreleridir. Süt sığırcılığının ana hedefini bir cümle içerisinde değerlendirecek olursak, maksimum süt üretimi ve yılda bir yavru elde etmek olarak niteleyebiliriz. Süt sığırcılığında 1950'li yıllardan itibaren yoğun seleksiyon ve bakım-besleme şartlarının iyileştirilmesi ile laktasyon başına süt üretiminde olağan üstü seviyelere ulaşılmıştır. Ancak süt verimine bağlı olarak üreme veriminde ciddi problemler yaşanmaya başlanmıştır. Günümüz süt sığırcılığında yeni söylem yeterli süt üretimi, yüksek üreme performansı olmaya başlamıştır. Bunda şüphesiz süt üretimindeki artışın doğal sınırlara ulaşması ve tek başına yüksek süt üretiminin karlılığa yeterli gelmemesidir.

Süt sığırcılığı büyük ve dinamik bir sektör olup araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yoğun olduğu sektördür. Süt sığırcılığının gelişmiş olduğu ülkelerde süt verimi üzerindeki çalışmalar yavaş yavaş üreme etkinliği, süt kalitesi ve genomik seleksiyon gibi konulara kaymaktadır. Ancak Türkiye de durum biraz farklıdır. Gerek suni tohumlama ve gerekse damızlık ithalatı ile gen kaynakları iyileştirme çalışmaları yoğun biçimde devam etse de, modern çiftlikler dışında istenen laktasyon başına süt üretim düzeyine ulaşılamamış olması hedefimizin hala yüksek süt verimi olarak kalmasına neden olmaktadır. Türkiye'de kültür ırkı sığır varlığı %50 seviyesinde olup, popülasyonun diğer kısmı genetik olarak iyileştirme ve saflaştırmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu sebeple Türkiye'deki üreme parametreleri, çiftlik yapısı, bölge ve sığır ırklarına göre kategorize edilip değerlendirilmesi gerekmektedir. Yüksek süt verimine bağlı üreme sorunları şimdilik ülkemizde modern çiftliklerde gözlenmektedir. Ülkemizde üreme sorunlarına neden olan etkenleri; çiftlik yönetimi zafiyeti, beslenme hataları, barındırma olanaklarının uygun olmaması, bulaşıcı hastalıklar, yetersiz östrus tespiti, zamanında yapılamayan suni tohumlama, gereksiz ve aşırı hormon kullanımı şeklinde sıralanabilir.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırcılığı, üreme verimi, üreme problemi

Factors Affecting Reproductive Performance of Dairy Cattle

Abstract: Reproductive efficiency and milk yield are the most important parameters in cattle breeding. The main goal of dairy cattle industry is maximum milk production and to obtain a calf per year. High levels of milk production per lactation have been achieved in dairy cattle breeding, with intensive selection and management conditions being improved since the 1950s. However, depending on the high milk yield, serious problems in reproductive efficiency have begun. Currently, in dairy cattle, the new slogan is that enough milk production, high reproductive performance. Since, the genetic potential for milk production reach the upper limit of cow can produce milk and that high milk production alone is not sufficient for profitability.

Dairy cattle industry, in which intensive research has been doing, is a large and dynamic sector. The studies on milk production in development countries are slowly shifting to issues such as reproductive efficiency, milk quality and genomic selection. However, the situation is different in Turkey. Although the improvement in genetic has been continuing intensively via the artificial insemination and importing stud animals, the target milk production per lactation other than the modern farms has not been reached, which means that our goal is still high milk yield. High producing breeds of cattle in Turkey are around 50% and the other part of animal population are need genetically improve. Therefore, reproductive performance in Turkey should be evaluated according to cattle breeds, farm types and the region. The factors effecting reproductive performance in Turkey are that inappropriate farm management, malnutrition, insufficient farm facilities, infectious diseases, inadequate estrus detection and untimed artificial insemination.

Key Words: Dairy cattle, reproduction, reproductive disorders

Türkiye'nin Sığırcılık Sektöründeki Son On Yıllık Gelişimi ve Üreme Parametreleri

Türkiye süt sığır yetiştiriciliğinde, son on yıllık süreç içerisinde hem üretim hem de süt işleme sanayi

bakımından önemli gelişmeler kaydetmiştir. TÜİK verileri; hayvan varlığı, kültür ırkı sayısındaki artış ve buna bağlı süt-et üretim artışı, işletme yapısı değişimi gibi sığırcılığın temel bileşenlerinde hızlı bir gelişim olduğunu gösteriyor.

Önceki dönemlerde hayvansal üretimin artışı hayvan sayısı ile değerlendirilirken günümüzde ise hayvan başına üretim miktarı ve hayvan sayısı ile birlikte değerlendirilmektedir. Örnek olarak son on yılda süt üretiminde altı milyon ton, et üretiminde ise yaklaşık 700.000 ton'luk bir artış gerçekleşmiştir. Bu artış sadece toplamda üç milyon baş sığır sayısı artışıyla açıklanamaz. Üretim artışında önemli rolün iki milyondan altı milyona çıkan yüksek verimli kültür ırkı inek sayısı ve pazara ulaşan süt miktarı artışına bağlı olduğu görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) son yetmiş yıllık süreçte sütçü hayvan sayısını 25.6 milyondan 9.2 milyona düşürürken, Holştayn ırkı oranını %39'dan %90 seviyelerine çıkartarak üretim miktarını 53

milyon tondan 85 milyon tona ulaştırmıştır. Burada önemli nokta seleksiyon ve çevre şartlarının iyileştirilerek birey başına yıllık süt üretimini 2.074 lt'den 9.193 lt'ye ulaştırmalarıdır (6). Türkiye'de ise süt üretimi inek başına ortalama 3.090 kg, birliklerine kayıtlı işletmelerde 6432 kg olarak tespit edilmiştir (8,39). Türkiye'de hayvan sağlığı ve üretim politikalarının sağlıklı olarak yapılabilmesi için öncelikle hayvancılıkta dönüşümün bitmesi gerekmektedir. TÜRKVET gibi büyük baş hayvan kayıt sistemlerinin etkinliğinin artması ile reproduktif ve diğer üretim verilerinin tam tespiti ve analizinin sağlıklı yapılması ve çözüm politikalarının netleşmesi sağlanabilir.

Tablo 1. Son dönem bazı sığırılık parametrelerin karşılaştırılması (18,39)

Parametreler	2006	2016
Sığır sayıları (baş)	10.871.367	14.080.155
Kültür ırkı sığır sayısı (baş, %)	2.771.818 (25.5)	6.588.527 (46.8)
Melez sığır sayısı (baş, %)	4.694.192 (48.1)	5.758.333 (40.9)
Yerli sığır sayısı (baş, %)	3.405.349 (31.3)	1.733.292 (12.3)
Sağılan inek sayısı (baş)	4.187.931	5.431.714
Süt üretimi (ton)	10.867.302	16.786.263
Sağılan hayvan başına süt üretimi (kg)	2.595	3.090
Sığır eti üretimi (ton)	340.705	1.059.195
Soy kütüğüne kayıtlı işletme sayısı	51.931	160.011
Soy kütüğüne kayıtlı dişi hayvan sayısı	1.018.939	3.267.862
Ön soy kütüğüne kayıtlı işletme sayısı	1.147.622	925.187
Ön soy kütüğüne kayıtlı dişi hayvan sayısı	3.190.677	4.284.844

Türkiye Sığırılık İşletme Yapıları

Yetiştiricilikte hayvanın tanınması, onun potansiyelinin bilinmesi önemli bir husustur. Ekonomik ve yüksek verimli hayvanlar yetiştirebilmek için önce mevcut hayvanlara ait bilgilere sahip olmak gerekir (19). Ülkemizde sığır cinsi hayvanların kimliklendirilmesi ve kayıt altına alınması uygulamasına 2001 yılında başlanmış, 2006 yılından itibaren Türkvet Veteriner Bilgi Sistemi kullanıma açılmıştır. Türkvet Veteriner Bilgi Sistemi 2009 yılında Avrupa Birliğine uyumlu olarak yenilenmiş ve bir önceki Türkvet'te yer alan veriler, bugün de kullanılan Türkvet versiyonuna aktarılmıştır (21). Türkiye'de döl verimi parametreleri ancak küçük çaplı sürülere ve tahminlere dayalı olarak belirlenmekteydi.

Ancak günümüzde gerek Türkvet kayıt sistemi ve hızla artan büyük işletmelerin kayıt sistemi ile daha gerçekçi veriler elde edilebilmektedir. Elde edilen verilerin sağlıklı olması mevcut durumun analizi ve çözüm yolları için hayatidir.

Ülkemizde ulusal soy kütüğü veritabanına kayıtlı 157.522, ön soy kütüğüne kayıtlı 1.104.722 işletme bulunmaktadır. Ön soy kütüğü hayvancılık yapan tüm çiftçileri kapsar iken soy kütüğü, sertifikalı üretim yapan yetiştiricileri kapsamaktadır. Ne yazık ki soy kütüğüne kayıtlı işletme sayısı arzu edilen seviyenin altındadır. Bu dengenin tersine çevrilmesi süt-et üretimini artıracak ve progeny test gibi projelerin hızlanmasını sağlayacaktır.

Üreme Parametreleri

İneklerin verim kabiliyetleri, besleme, sürü yönetimi, östrus saptama oranı, sperma seçimi ve suni tohumlama, metabolik hastalıklar, güç doğum, üreme hastalıkları ve meme sağlığı gibi faktörlerden önemli oranda etkilenmektedir (31). Tüm bu etmenlere rağmen üreme verimi açısından en önemli hedef yılda bir yavru elde etmektir. Bu hedefe ulaşabilmek için; doğum-ilk östrus, doğum-ilk tohumlama, doğum-gebelik ve iki buzağılama aralığı belirlenen hedefler ölçüsünde olmalıdır (41).

Tablo 2. Uygun dölverimi göstergeleri (1,9,26,36)

Üreme Parametreleri	Hedef
Doğum-ilk östrus	45-60 gün
Buzağılama aralığı	12-13,5 ay
Kızgınlık belirleme oranı	>% 65
Gönüllü bekleme periyodu	40-70 gün
Doğum-ilk tohumlama	<70 gün
Doğum-fekondasyon	90 gün
İlk tohumlamada gebelik oranı	>% 60
Gebelik başına tohumlama sayısı	1,65
Üreme Etkinliği (yılda bir yavru alma Hedefi)	%75-80

Üreme Verimini Etkileyen Faktörler

Süt inekçiliğinde amaç genetik ilerlemenin olabildiğince ileriye götürülüp süt veriminin artırılmasıdır. Ancak süt üretiminde kayda değer artışa rağmen fertilité değerlerinde geriye doğru gidiş sektörün karlılığını ve gelişimini tehlikeye sokmaktadır. Fertilitéyi etkileyen faktörler oldukça fazla olup bu faktörleri kategorize etmekte oldukça güçtür. Ancak sayıları artırılabilirse de temel olarak üreme performansı etkileyen faktörler aşağıdaki biçimde sınıflandırılabilir (35,43).

- Çevre (Sıcaklık stresi)
- Vücut kondisyon kaybı ve negatif enerji dengesi
- Süt verimi ve beslenme
- Östrus tespit hataları
- Uterus patalojisi
- Meme sağlığı
- Laminitis
- Metabolik hastalıklar

Çevre (Sıcaklık stresi)

Sığırlarda optimum verim, genetik ve çevre şartlarının iyileştirilmesi ile sağlanabilir (33). Süt sığırları için en uygun çevre koşulları 13-18 °C'lik sıcaklık, %60-70 nem oranıdır. Sıcaklık stresi yaz aylarında görülen, ineklerin üreme verimini (3), süt verimini (27) ve yaşam konforunu etkileyen önemli bir sorundur (10). Sıcaklık stresi 26-32 °C'de orta, 32-37 °C'de ise güçlü seviyede gözlenir (27). Sıcaklık stresinin cinsel erginliğe ulaşmayı geciktirdiği, kızgınlık süresini kısalttığı (2) ve gebelik oranlarını azalttığı bilinmektedir. Sıcaklık stresinin olmadığı soğuk ve ılık mevsimlerde gebelik oranı %40-60 civarında gözlenirken, yaz aylarında sıcak stresinin şiddetine bağlı olarak %20-40 oranlarına düşebilmektedir. (28).

Vücut Kondisyon Kaybı ve Negatif Enerji Dengesi

Genel olarak vücut kondisyon skorunun gebelik oranı, doğum-ilk tohumlama, doğum-gebelik, iki doğum aralığı ve süt üretimi ile ilişkili olduğu kabul edilmektedir (13,15). Bazı araştırmacılar ineklerin doğumdaki vücut kondisyonu ile ilk tohumlamadaki gebelik oranı arasında bir ilişki bulunmadığını bildirirken (17,30,44,40) bazı araştırmacılar ise yaptıkları çalışmalarda ilk tohumlamadaki gebe kalma oranı arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir (23,25,29). Etçi inekler kullanılarak yapılan toplam 12 çalışmada gebelik oranının 9'luk sistemde vücut kondisyon skoru ile orantılı olarak Vücut Kondisyon Skoru (VKS) 3'den 6'ya çıktıkça gebelik oranının yükseldiği belirlenmiştir (22). Tohumlamadaki vücut kondisyon skoru ve doğum sonrası vücut kondisyon skoru kaybı, ilk tohumlamadaki gebelik oranı ve doğum-tohumlama, doğum-ilk ovulasyon, doğum-ilk östrus sürelerindeki artışla bağdaştırılmaktadır. Çalışmalar süt sığırlarında orta dereceli vücut kondisyon kaybının (<1,0 derece kayıp) yüksek oranda reproduktif kayba yol açmadığını göstermektedir. Tohumlamadaki vücut kondisyon skoru inekler aşırı zayıf (<2.5) veya aşırı şişman (>3,5) (5'lik sistem) olmadıkça bir problem oluşturmadığı bildirilmektedir (15). Reproduktif performans bakımından tohumlama sırasında ineklerin vücut kondisyon skorunun 3.0-3.5 olması istenir. Vücut kon-

disyon skorunun 2,5'den aşağı ve 3.5'den yüksek olması gebelik oranını düşürebilir (23).

Uterus Patolojisi

Doğum sırasında uterus kontaminasyonunu engellemek oldukça güçtür ve doğum sonrası ilk iki hafta içerisinde sığırların %80-100'ünde kontaminasyona rastlanabilir. İneklerin en az %20'sinde metritis gözlenebilir (43). Uterus enfeksiyonlarında sık rastlanan patojenler; Escherichia coli, Arcanobacterium pyogenes, Fusobacterium necrophorum, Prevotella melaninogenica ve Proteus species dir (32). Yapılan bir araştırmada, endometritisin doğum sonrası boşa geçen gün sayısını 15 gün artırdığı, gebelik oranını ise %16 oranında düşürdüğü tespit edilmiştir (16)

Genital organları etkileyen sistemik, genital ve spesifik olmayan enfeksiyonlar fertilitiyi düşürür. Enfeksiyonları kontrol etmenin en iyi yolu çiftlikler arasındaki bulaşmayı engellemektir. Çiftliğe yeni gelen tüm düve inekler en az 3-4 hafta karantinaya tabi tutulmalıdır. Çiftleştirmelerde boğa kullanılmamalı ve suni tohumlama yapılmalıdır. Düvelere Brucella aşısı yapılmalıdır. Hayvanlar Brucella yönünden rutin taranır ve pozitif olanlar sürüden uzaklaştırılırsa enfeksiyon engellenmiş olur. İnekler yıllık campylobacteriosis ve leptospirosis'e karşı aşılanmalıdır. Tüm infertil hayvanlara enfeksiyon yönünden analiz yapılarak kesin tanı konulmalıdır (14).

Meme Sağlığı

Süt veren ineklerde immun sistem baskılanır ve bu durum hayvanların hastalıklara duyarlı olmasına

sebeptir. Süt verimi ile mastitis arasında pozitif korelasyon vardır. Süt verimi arttıkça mastitis gözlenme oranında yükselme olur (43). Mastitis süt ineklerinde en fazla görülen hastalık olup fertilitiyi önemli derecede etkiler. Klinik mastitis gösteren ineklerde gebelik riski diğerlerine göre 2.8 kat daha fazladır. Hem klinik ve hem de subklinik mastitisin gebelik kaybına yol açtığı tespit edilmiştir (5). Mastitis doğumdan sonra %23 oranında gözlenir ve %10'un üzerinde gebelik kaybına yol açabilir (42).

Laminitis

Laminitis hayvanların tırnak duvarında meydana gelen dermal ve epidermal laminaların yangısıdır ve üreme performansını etkiliye önemli sorunlardandır. Sürülerde %2-25 oranında gözlenmektedir (20). Laminitis gebelik oranında azalma, abort ve ovaryum kistlerinde artış gibi önemli sorunlara sebep olmaktadır (43).

Süt Verimi ve Beslenme

Geçen son 50 yılda laktasyon başına süt üretiminin artması ile fertilitite parametrelerinde düşüş yaşandığı gözlenmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar da üretim ve fertilitite arasında ters bir ilişkinin olduğunu ve yüksek süt veriminin düşük fertilitiyeye yol açtığını göstermiştir (34,43). Bazı çalışmalar ise yüksek süt veriminin fertilitite üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı yönündedir. Ancak optimal bir beslenme ve reproduktif yönetim ile yüksek süt veriminin olumsuz etkisinin tolere edilebileceği de vurgulanmaktadır (35).

Tablo 3. Holştayn ineklerde gebelik oranı ve süt verimi arasındaki ilişki (34)

Laktasyon süt verimi (kg)	Gebelik oranı		
	İlk tohumlama (%)	İkinci Tohumlama (%)	Üçüncü Tohumlama (%)
14425	54	49	55
16218	50	49	53
18757	40	46	50

Beslenme, ineklerin üreme faaliyetlerini etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Beslenmenin ovaryum fonksiyonları üzerine doğrudan etkisini; GnRH (Gonadotropin salgılatıcı hormonu) salınım frekansını değiştirmesi ve buna bağlı olarak LH salınım frekansını azaltarak gösterdiği iddia edil-

mektedir (12,29). Yetersiz bakım ve besleme östrus siklusunda uzamaya, ovulasyonun baskılanmasıyla ovulasyonsuz östrusa ya da östrusun durmasına yol açar. Yetersiz beslenen hayvanlarda gebelik başına tohumlama sayısı artabilir. Aşırı beslenme durumunda plazmadaki düşük progesteron seviyesinden dolayı erken embriyonik ölümler olabilir. (2006).

Yılda bir yavru elde edilme hedefinden uzaklaşmaya sebep olduğu için, postpartum anöstrusun uzaması istenmeyen bir durumdur. Postpartum anöstrusu birçok faktör etkilemesine rağmen bunların en önemlileri, beslenme ve süt üretimidir. Doğumdan 50 gün önceki ve 90 gün sonraki dönemde yeterli beslenme ineklerin östrus siklusunun başlaması ve yılda bir yavru elde edilme hedefi için çok kritiktir. Eğer inek doğum ve üreme döneminde yetersiz besleniyor ve düşük vücut kondisyon skorunda ise yeniden kızgınlık göstermesi uzayabilir (22,24).

Östrus Tespit Hataları

Etkin östrus tespiti üreme hedef parametrelerine ulaşmak için çok önemlidir. Verimli bir sürü yönetimi için östrus tespit oranının %75'in üzerinde olması tavsiye edilmektedir (7). İşletmelerde ortalama %10-15 civarında ineğin östrusta olmadığı halde yanlış östrus tespiti sebebi ile tohumlanması sonucu abort vakalarının ortaya çıkması olasıdır. Yanlış tohumlama doğan yavrunun üç hafta erken doğduğu yanlışlığı oluşturabilir. Gebeliğin 6-9 haftalarında abort gözükme oranı daha yüksektir. Bunun sebebi ise gebe olan ineklerin %5'inde yeniden kızgınlık belirtilerinin gözlenmesine bağlı yanlış suni tohumlamalardır (4).

TİGEM işletmelerinde 5 yıllık ortalama östrus gözlenme oranı %45-72 oranında olduğu tespit edilmiştir (38). Bir sütçü işletmede östrus belirleme oranlarında %10'luk artış, boшта geçen gün sayısını ortalama 136 günden 119 güne azaltarak üreme verimine önemli katkı sağlar (9).

Metabolik hastalıklar

Metabolik hastalıklar, gebeliğin son dönemi ve doğum sonrası laktasyonun ilk döneminde yem alımının sınırlı olduğu zamanlarda gözlenir. Yüksek süt verimine bağlı negatif enerji dengesi hormonal, metabolik ve fizyolojik değişimlere sebep olur. Bu değişimler immun sistemin baskılanmasına sebep olur ve sonuçta asidoz, karaciğer yağlanması, retentio sekundarium, abomasum deplasmanı gibi metabolik hastalıklar oluşur. Mineral madde yetersizliği ve enerji gereksinimlerine bağlı olarak oluşan hipokalsemi, hipoglisemi ve ketozis erken laktasyon dö-

nemlerinde gözlenir. Doğum öncesi gözlenen metabolik hastalıklar mastitis, laminitis ve endometritis riskini artırır. Rumen asidozu ve abomasum deplasmanı gibi bazı metabolik hastalıklarsa, rasyondaki dengesizliklere bağlı olarak laktasyonun daha ileri haftalarında gözlenebilir (37,43).

Sonuç

Rekabetçi ve karlı bir süt sığırcılığı yapabilmek için hayvan başına 9000 kg süt verimi ve yılda bir yavru elde etme hedefine ulaşmak gerekir. Bu amaca ulaşmak için; yüksek fertilitate gücü ve süt verimine sahip olan elit sürülerin oluşturulması ve yaygınlaştırılması, işletmelerde modernizasyon, profesyonel sürü yönetimine geçiş ve biyo-güvenliğin artırılması gerekmektedir. Süt sığırcılığında devamlılığın sağlanması için ise üretim-pazar-fiyatta istikrarın oluşturulması gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Alaçam E (1999): Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite. Medisan Yayınevi 2. Baskı, Ankara.
2. Bearden HJ, Fuquay JW, Willard ST (2004): Applied Animal Reproduction. Prentice Hall, New Jersey, USA.
3. Berman A (2011): Invited review: are adaptations present to support dairy cattle productivity in warm climates? Journal Dairy Science, 94(5): 2147-58.
4. Blowey RW (1999). Veterinary Book For Dairy Farmers. Third edition, Farming Press Ltd. 2 Wharfedale Road, Ipswich, UK.
5. Chebel RC, Santos JE, Reynolds JP, Cerri RL, Juchem SO, Overton M (2004): Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows. Animal Reproduction Science, 84:239-255.
6. Cowsmopolitan Dairy Magazine (2017): <http://www.cowsmo.com>. Erişim Tarihi: 01/03/2018
7. Dairy Council (2006). Putting a price on reproductive losses. Dairy Cattle Reproduction Council. Erişim Adresi: <http://www.dircouncil.org/wp-content/uploads/2017/04/Putting-a-Price-on-Reproductive-Losses.pdf>.
8. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Dergisi, Mart/Nisan 2017, s:30
9. Daşkın A (2005): Sığırcılık İşletmelerinde Reprodüksiyon Yönetimi ve Suni Tohumlama, Ankara.
10. Dikmen S, Ustuner H, Orman A (2012): The effect of body weight on some welfare indicators in feedlot cattle in a hot environment. International Journal Biometeorol, 56(2):297-303.
11. Dinç DA (2006): İneklerde reproduktif verimliliği artırma programları. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 77(2):50-64.
12. Diskin MG, Mackey DR, Roche JF, Sreenan JM (2003): Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. Animal Reproduction Science, 78: 45-370.
13. Eversole, DE, Browne MF, Hall JB, Dietz RE (2000): Body condition scoring beef cows. Erişim: https://pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs_ext_vt_edu/400/400-795/400-795_pdf.pdf

14. FAO (2017): Infectious causes of infertility. <http://www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5442E/x5442e07.htm>
15. Ferguson JD (1993): Body condition scoring. Erişim: <http://www.txanc.org/docs/Body-Condition-Scoring.pdf>.
16. Fourichon C, Seegers H, Malher X (2000): Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*, 53:1729-1759
17. Gillund P, Reksen O, Gröhn YT and Karlberg K (2001): Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. *Journal Dairy Science*, 84:1390-1396.
18. Gıda, Tarım ve Hayvanlık Bakanlığı (2018): <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>
19. Göncü S (2017): Sığırcılıkta Tutulan Kayıtlar ve Kayıt Değerlendirme. <http://www.muratgorgulu.com.tr/altekran.asp?id=20>
20. Kılıç N, Ceylan A, Serin İ, Gökbulut (2007): Possible interaction between lameness, fertility, some minerals, and vitamin E in dairy cows. *Bull Vet Inst Pulawy*, 51:425-9.
21. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü (2018) Hayvan kayıt sistemleri 2017: Erişim: http://www.tarim.gov.tr/GKGM/Duyuru/205/Hayvan-Kayit-Sistemleri-_turkvet-Ve-Kkks_-Tek-Bir-Sistemde-Birlestirildi
22. Kunkle B, Fletcher J, Mayo D (2002): Florida Cow-Calf Management, 2nd Edition - Feeding The Cow Herd. Erişim: <http://edis.ifas.ufl.edu/AN117>.
23. Loeffler SH, De Vries MJ, Schukken YH, De Zeeuw AC, Dijkhuizen AA, Graaf FM and Brand A (1999): Use of AI technician scores for body condition, uterine tone and uterine discharge in a model with disease and milk production parameters to predict pregnancy risk at first AI in holstein dairy cows. *Theriogenology*, 51:1267-1284.
24. Montiel F, Ahuja C (2005): Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle. *Animal Reproduction Science*, 85:1-26.
25. Moreira F, Risco C, Pires MFA, Ambrose JD, Drost M, Delorenzo M, Thatcher WW (2000): Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. *Theriogenology*, 53:1305-1309.
26. Murray BB (2007): Maximizing Performance Rate in Dairy Cows. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Erişim: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/84-048.htm>.
27. Pennington JA (2011): Heat stress in dairy cattle. Printed by University of Arkansas Cooperative Extension Service Printing Services. <http://www.extension.org/pages/11047/heat-stress-in-dairy-cattle>.
28. Peralta OA, Pearson RE, Nebel RL (2005): Comparison of three estrus detection systems during summer in a large commercial dairy herd. *Animal Reproduction Science*, 88:155-167.
29. Richards MW, Spitzer JC, Werner MB (1986): Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *Journal Animal Science*, 62:300-306.
30. Ruegg PL, Milton RL (1995): Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationships with yield, reproductive performance, and disease. *Journal Dairy Science*, 78:552-564.
31. Shahinfar S, Guenther JN, Page CD, Cabrera VE, Fricke Pm, Weigel KA (2014): Prediction of insemination outcomes in holstein dairy cattle using alternative machine learning algorithms. *Journal Dairy Science*, 97:731-742.
32. Sheldon IM, Cronin J, Goetze L, Donofrio G, Schubert HJ (2009): Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle. *Biol Reprod*, 81:1025-1032.
33. Silvia JW (2003): Addressing the decline in reproductive performance of lactating dairy cows: a researcher's perspective. *Veterinary Sciences Tomorrow* - 15 September 2003.
34. Smith RD, Oltenacu PA, Erb HN (2008): The Economics of improved reproductive performance, Dairy Integrated Reproductive Management, IRM-17, Cornell University, 2012;
35. Smith RD (2012): Factors affecting conception rate. Dairy integrated reproductive management. Dairy Integrated Reproductive Management, Irm-10. Cornell University. 2012; Erişim: <http://www.wvu.edu/~agexten/forglvst/dairy/dirm10.pdf>.
36. Smith RD, Oltenacu PA, Erb HN (2007): The Economics of reproductive performance. Erişim: <http://www.wvu.edu/>.
37. Stallings CC (2017): Laktasyondaki süt ineklerinde beslemenin metabolik hastalıklar üzerindeki etkisi. Erişim: <http://www.fiberfen.com/dosyalar/teknikbilgi/RuminantlardaBeslemeVeMetabolikHastaliklar.pdf>
38. Telli VA (2017): Süt sığırcılığında reproduktif performansın değerlendirilmesi. Doktora Tezi.
39. Türkiye İstatistik Kurumu (2017): Hayvancılık İstatistikleri, Erişim: <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>
40. Varışlı Ö, Tekin N (2011): Holştayn ırkı ineklerde vücut kondisyon skorunun fertilité ve bazı reproduktif parametrelere etkisi, Ankara Üniv Vet Fak Derg, 58(2):111-115.
41. Varışlı Ö (2008): Holştayn İneklerde Suni Tohumlamada Vücut Kondisyon Skorunun Fertilité ve Reproduktif Parametrelere Etkisi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,
42. Zwald, NR, Weigel KA, Chang YM, Welper RD, Clay JS (2004): Genetic selection for health traits using producer-recorded data. I. Incidence rates, heritability estimates, and sire breeding values. *Journal Dairy Science*, 87:4287-4294.
43. Walsh SW, Williams EJ, Evans ACO (2011): A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 123:127-138.
44. Waltner SS, Mcnamara JP, Hillers JK (1993): Relationships of body condition score to production variables in high producing holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 76: 3410-19.