

The Reproductive Parameters Affecting Fertility in Cattle Livestock Enterprises

Koray TEKİN^{1*}, Ali DAŞKIN¹

¹Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Reproduction and Artificial Insemination, Ankara TURKEY

Corresponding author e-mail: tekin.koray@hotmail.com

SUMMARY

Reproductive success is the most important component of a profitable cattle livestock enterprise. The most important aim in dairy or beef cattle is the reproductive success. The profitability of business in dairy cattle breeding is measured by the milk yield and in beef cattle breeding; it is measured by the speed of live weight gain. For both cases it is essential for cattle to give birth once in a year. This can only be achieved with a proper reproduction management. Therefore, these parameters are utilized to measure the reproductive performance of cattle. In this review, the effect on fertility of reproductive parameters, which hold an important place in the management of the cattle enterprise, is discussed.

Keywords; Calving interval, cattle, conception rate, fertility, reproductive parameter

Sığırcılık İşletmelerinde Döl verimini Etkileyen Reprodüktif Parametreler

ÖZ

Reprodüktif başarı karlı bir sığır işletmesinin en önemli bileşenidir. Süt ya da et sığırı yetiştiriciliğinde en önemli hedef ise reprodüktif başarıdır. İşletmenin karlılığı, süt sığırı yetiştiriciliğinde süt verimi ile et sığırı yetiştiriciliğinde hızlı canlı ağırlık kazanımı ile ölçülmektedir. Her iki durum için de yetiştirilen ineklerin yılda bir kez yavru vermesi şarttır. Yılda bir yavru almak ise ancak iyi bir reprodüktif yönetim ile sağlanabilir. Bu yüzden sığırların reprodüktif performanslarının ölçülmesinde bu parametrelerden faydalanılır. Bu derlemede, sığırcılık işletmelerinin yönetiminde önemli yer tutan reprodüktif parametrelerin dölverimi üzerine olan etkisi ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buzağılama aralığı, Döl verimi, gebe kalma oranı, reprodüktif parametre, sığır

Tekin K, Daşkın A. The Reproductive Parameters Affecting Fertility in Cattle Livestock Enterprises. Kocatepe Vet J. 2016; 9(1): 43-50

GİRİŞ

Bir ineğin her yıl sağlıklı bir yavru vermesi döl verimi ölçütlerinin normal sınırlar içerisinde olmasına bağlıdır. Hayvancılığın omurgası sayılan süt sığırcılığında bir ineğin değeri yaşamı boyunca doğurduğu yavru sayısı, ürettiği süt miktarı ve yetiştiriciye sağladığı kar ile ölçülür. “Yaşam Boyu Karlılık” olarak da tanımlanan bu olgu başlıca iki temel eksen üzerine oturmuştur. Bunlardan birincisi süt veriminin üstünlüğü, diğeri de üretkenlik süresinin uzunluğudur. İşte infertilite, sayılan bu iki olguyu da olumsuz etkileyerek işletmenin karlılığını azaltmaktadır (Gökçen, 2013).

Süt ineklerinin üreme ile ilgili performanslarının değerlendirilmesinde karşılıklı fizyolojik sınırları yer alan aşağıdaki (şekil-1) ölçütlerden yararlanılmaktadır.

Table-1 Some physiological limits for the evaluation of reproductive performance, cases that are not in-between these values are considered as infertile (Gökçe, 2013).

Table-1 Sığır Reprodüktif performansın değerlendirilmesinde kullanılan bazı fizyolojik sınırlar, Bu değerlerin dışındaki olgular infertilite olarak algılanır (Gökçe, 2013).

Damızlıkta kullanma yaşı	14-15 ay
Buzağılama yaşı	22-24 ay
Buzağılama ilk tohumlama arası süre	Ortalama 75 gün
Açıkta kalan gün sayısı	115-125 gün
Buzağılama aralığı	13.0-13,3 ay
İlk tohumlama gebelik oranı	% 45 >
Tohumlama başına gebelik oranı	1,8 <
İnek başına tohumlama oranı	2<
Östrus tespit etkinliği	% 70 >
İki östrus arası süre	35 gün <
Abort oranı	% 4 <
Retensiyon	% 10 <
Kistik ovaryum	% 10 <
Metrit	% 10 <
Sürüden ayrılma oranı	% 8 <

Hayvan refahı açısından değerlendirildiğinde, yüksek süt verimi ve döl verimi için seleksiyon, sağlık problemlerin görülme insidansı buzağılama öncesi ve sonrası 10 haftalık süre zarfında yoğunlaştırmaktadır (Zwald ve ark., 2004). Süt ineklerinde bu durum fertilitenin son 20 yılda hızlı bir şekilde azalmasına neden olmuş ve uluslararası boyutta büyük bir problem olarak kabul görmüştür (Royal ve ark., 2000; Lucy, 2001).

Türkiye’de ve Dünya’nın çeşitli ülkelerinde son yıllarda yapılan saha araştırmaları ineklerin süt verimindeki göreceli iyileşmeye karşın başta damızlıkta kullanma süresi ve buzağılama sayısı olmak üzere yukarıda anılan döl verimi ölçütlerinin hızla kötüleştiğini göstermektedir. Nitekim Türkiye’nin 17 ilindeki 1.207 işletmeye ait 15.896 inek üzerinde yapılan bir döl verimi araştırmasında damızlıkta kullanma süresi 25.12 ay, buzağılama sayısı 2.23 baş, ilk buzağılama yaşı 28.4 ay, doğum aralığı 401 gün, servis periyodu 121 gün, laktasyon süt verimi 5.592 litre, laktasyon süresi 331 gün,

kuruda kalma süresi 74 gün (Tablo-1) olarak saptanmıştır (Gökçen, 2013). Birleşik Krallık’ da sığırların fertilitésinin her yıl %1 oranında (Royal ve ark., 2000) (Tablo-2) azaldığı Amerika Birleşik Devletleri’nde ise bu oranın % 0.45 olduğu bildirilmektedir. ABD’de yapılan başka bir çalışma gebelik başına düşen tohumlama sayısının günümüzdeki değer 1.75’den yirmi yıl sonra 3.00’e çıkabileceğini göstermiştir. Hollanda’daki süt ineklerinin ilk tohumlamadaki gebelik oranları son on yılda %55’den %45’e düşmüştür. Fransa’da, 1988-1997 yılları arasındaki on yıllık süreçte izlenen 157.630 adet ilk tohumlamada gebelik oranı %15 gerilemiştir (Royal ve ark., 2000).

Table 2: Dairy industry numbers in the UK

Table 2: İngiltere’ de süt endüstrisi rakamları (DairyCo, 2012)

	2001	2010	2011
Süt işletmesi sayısı	26556	15300	14793
Sütçü inek sayısı (1000 baş)	2251	1857	1814
Ortalama sürü büyüklüğü	83	121	123
Süt verimi (yıllık litre)	6346	7273	7533

Ticari süt endüstrisi işletmelerinde ineklerin sindirim kanalı ve vücut rezervlerinin direkt olarak memeye aktarılacak “besin otoyolunun” kurulması ve maksimum verimin alınması yoluna gidilmiştir. Besin otoyolu metaforu spesifik metabolik durumda bulunan, yüksek süt verimine sahip ineklerde oldukça uygulanabilir bir yöntemdir. Postpartum ilk haftalarda ineğin yüksek süt verimini kompanze etmek amacıyla meme bezine giden yol dışında, enerji kaybına neden olabilecek tüm yan yollar ve çıkışlar (reprodüktif organlara enerji ve besin sağlayan) kapalıdır. Diğer yandan folikül gelişimi, maturasyon ve ovulasyon, korpus luteum oluşumu, süt üretimi için gebeliğin erken döneminde ortaya çıkan enerji ihtiyacı ve laktasyonun devamı için kullanılan enerjiden dolayı bozulmaktadır. Süt ineklerinde meme bezinin ihtiyacı olan yüksek enerji akışını sağlayan sindirim kanalı ve vücut rezervlerinde üretilen metabolik yan ürünler, normal enerji dengesini bozmakta ve reprodüktif fonksiyonların yerine getirilmesine engel olmaktadır (Homer, 2013). Negatif enerji dengesi (NED) ile hipotalamus-hipofiz-ovaryum-uterus aksisinde gerçekleşen olaylar birçok araştırmacı tarafından çalışılmış ve bu sub-fertilite patogenezinin oldukça karmaşık olduğu kanısına varılmıştır (Lucy 2001; Butler 2003). Süt ineklerinde bozulan endokrin iletişim ağı, postpartum ovaryan siklusu ve buna bağlı olarak reprodüktif başarısızlığı beraberinde getirmektedir (Roche 2006). İnek başına maksimum süt verimini amaçlanırken, diğer yandan seleksiyon esnasında fertilitenin gözardı edilmesi, süt sığırlarında döl verimi kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle sığır fertilitési yıldan yıla

artan bir şekilde azalmaktadır. Khatib ve ark., (2013) Norveç Kırmızı Sığır ırkında yaptıkları çalışmada, fertilitiyi etkileyen ana kantitatif gen lokus haritasını belirlemişlerdir. Bu çalışmada fertilitiyi etkileyen 660 kb bir bölgenin silindiği bildirilmiştir. Silinen bölgenin embriyonik ölüme neden olan mutasyona sebep olduğu, silinen bölgenin faredede de embriyonik ölümlerle sonuçlanan RNASEH2B gen lokusu olduğu tahmin edilmektedir. Buna göre Danimarka, İsveç ve Finlandiya Kırmızı Sığırında bu silinenin oranı sırasıyla %13, %23 ve %32 olarak bildirilmiştir. Bu durumu doğrular şekilde süt verimi ile yavru verimi arasındaki ters orantı tüm Avrupa ülkelerinde bildirilmiştir (Veerkamp ve ark., 2003). Açıkçası, yavru verimi sığır ırklarının refahını düşündürücü boyutta etkilemektedir. Bu durumu vurgulamak için aşırı bir örnek alırsak; İngiltere’de ortalama buzağılama aralığı 18 aydır. 3 yıllık bir süre içerisinde 18 aylık buzağılama aralığı hedeflenen bir süt sığırı işletmesinde inek 2 kez risk altında olurken, her yıl bir buzağı veren inek 3 kez risk altında olmak durumundadır. Bu kadar sık buzağılama talebi artan süt ve et ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden süt çiftliklerinin ve süt ineklerinin sayısı giderek azalmaktayken; inek başına günlük süt üretimi artış göstermektedir.

Reproduktif başarı indeksleri hangi sığır işletmesinde gebelik problemi yaşandığını göstermekte ve yine bu indeksler yardımıyla hangi problemin ortaya çıktığını görülebilmektedir. Reprodüktif bu problemler ciddi sorunlara dönüşmeden önce gerekli önlemler alınarak sağaltımı gerçekleştirilebilir.

1. Damızlıkta kullanma yaşı

Damızlıkta kullanılan hayvanın ilk olarak aşım gördüğü tarihteki yaşıdır. Gebelikle sonuçlanan ilk tohumlama tarihi ile hayvanın doğum tarihi arasındaki süre olarak hesaplanır. Holştayn (Siyah-Alacalar) için ideal kabul edilen DKY, 14-16 ay ve 340 kg canlı ağırlıktır. Doğumdan cinsel olgunluğa kadar olan dönem, beslenme koşulları ve ırka bağlıdır ve normalde 7-18 ay ortalama 10 aydır. Seksüel maturasyon etçi sığırlarda canlı ağırlığın %50’si, süt sığırlarında % 35-45’i kazanıldığında tamamlanır. Seksüel maturasyon için gereken süre, ırk özelliklerinden çok beslenme koşulları ve canlı ağırlık kazanımına bağlıdır.

Damızlıkta kullanma yaşını etkileyen faktörleri Beslenme, IGF, Irk, Mevsim ve diğer faktörler olarak sıralayabiliriz. Ayrıca yetiştirme şekli (entansif, ekstansif), egzersiz ve feromonların azlığı, ortam değiştirme, çevredeki stresler, hastalıklar, tiroit, böbrek üstü, pineal ve timus gibi bezlerin bozuklukları da damızlıkta kullanma yaşını geciktirmektedir (Kalkan ve Öcal, 2013).

2. Buzağılama Yaşı (BY)

Buzağılama yaşı düvenin ilk doğum yaptığı tarihtir. Reprodüktif yönetim açısından düveler bir süt sığırı

işletmesinin geleceği olarak kabul edilir. Sürü içerisinde yaşanan ve ekonomik verimliliğini kaybeden ineklerin yerini alırlar. Bu yüzden düve bakımı sürü yönetiminde en fazla gider kalemini oluşturmaktadır (Heinrich ve ark., 1993). İneklerde puberta yaşı 6-18 aylık yaş aralığında değişmektedir. Ancak genç yaşta halen gelişimlerine devam ettikleri için 14-22 aylık yaşta (tohumlama yaşı) tohumlanırlar. Daha erken yaşta gebe kalmaları ileriki dönemde gelişimlerinin aksamasına neden olmaktadır. Dengeli beslenme, gelişmiş bir reprodüktif yönetim ve minimum hastalık prevalansı da ilk buzağılama yaşını azaltmada yararlı olabilir (Heinrich ve ark., 1993). Genellikle düvelerin ilk buzağılama yaşı 2 yıl olarak kabul edilirken, birçok ülkede buzağılama yaşının 730 günden daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Losinger ve Heinrich, 1997). Buzağılama yaşını etkileyen faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz; İlk Tohumlama Yaşı (İTY), Canlı ağırlık (CA), Beslenme.

Table 3: The effect of breed type on reproductive parameters

Tablo 3: Irk faktörünün reprodüktif parametreler üzerine etkisi

Parametre	Ayshire		Holstein		Jersey	
	X	Sx	X	Sx	X	Sx
BA	401.0	57.3	496.1	51.1	401.8	65.5
BİTAS	83.0	29.0	84.8	33.1	84.2	31
İTGO	40.0	54.2	33.0	42.4	36.6	53.5
TI	2.24	1.52	1.95	1.15	1.95	1.29
Gebelik süresi	278.0	.	278.2	.	280.9	.
Laktasyon piki	25.0	5.0	29.4	6.5	18.7	4.3

3. Buzağılama Aralığı (BA)

Buzağılama aralığı ikinci ya da son laktasyonundaki bir ineğin mevcut son buzağılama zamanı ile bir önceki buzağılama zamanı arasındaki sürenin ay cinsinden ifadesi ile ortaya koyulur. Her inek için buzağılama aralığı toplanarak ikinci ya da son laktasyon periyodundaki toplam inek sayısına bölünerek hesaplanır. Buzağılama aralığı ilk yavrusunu doğuran bir hayvan için hesaplanamaz.

Sürünün devamlılığını sağlayan en önemli etken düvelerin sürüye düzenli katılımlarıdır. Bu katılımın sağlanması ise öncelikli olarak buzağılama oranına bağlıdır.

Hesaplanmasında:

$$BO = (\text{İnek sayısı}) \times \frac{12}{\text{Buzağılama aralığı}}$$

Bu faktör buzağılama aralığının 12 ayın üzerine çıkan durumlarda sürüye katılan buzağı oranını vermektedir. Buzağılama aralığının uzaması, sürüye katılan düve sayısını azaltacaktır (Yüz başlık bir sürüde buzağılama aralığının 12 aydan 18 aya

çıkması, düve sayısını 43'ten 29 düşmesine neden olmaktadır) (Anonim, 2015).

Buzağılama aralığı doğrudan 3 reprodüktif parametreden etkilenmektedir; Açıkta kalan gün sayısı, buzağılama – ilk tohumlama arası süre (BİTAS) ve gönüllü bekleme süresi (GBS). Ancak bunların arasında en çok açıkta kalan gün sayısı etkilidir (Nebel ve Jobst, 1998). Açık gün sayısı, buzağılama ilk östrus aralığı ve buzağılama ilk tohumlama arası varyasyonların sürüden sürüye farklılık göstermesinden ya da östrus tespitinde uygulanan yöntemlerden kaynaklanmaktadır. Bu parametrelerin, buzağılama aralığı uzunluğunun belirlenmesinde kritik bir öneme sahip olduğu kabul edilmektedir (Slama ve ark., 1976).

3.1. Gönüllü Bekleme Süresi (GBS)

İşletme tarafından seçilen ve buzağılamadan sonra ineğin tekrar tohumlanmaya başladığı döneme kadar geçen gönüllü bekleme süresidir. Tipik olarak üreticiler bu süreyi laktasyonun ilk 45-60 günü olarak belirlerler. Gönüllü bekleme süresinin uzun tutulması doğal olarak buzağılama aralığını uzatmaktadır (Eicker ve ark., 2002).

3.2. Açık gün sayısı (Servis periyodu)

İki gebelik arasında; buzağılamadan sonra gebelik elde edilene kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Açık gün sayısının hesaplanması da her bir hayvan için bu süreler toplanarak sürüdeki hayvan miktarına bölünür.

Açık gün sayısının artış göstermesi sürüde karlılığı azaltan bir durumdur. Bu azalmanın sebebi, suni tohumlama, sürüden ayrılma ve replasman giderleri ve süt verimindeki düşüştür kaynaklanmaktadır. Sürüde gebelik oranı %9'dan % 36'ya çıktığında; ortalama açıkta kalan gün sayısı 166'dan 112'ye düşmekte ve hayvan başına elde edilen yıllık gelir 97 \$'dan 337 \$'a çıkmaktadır. Açıkta kalan her ekstra gün maliyeti ise (kar/ortalama açıkta kalan gün sayısı) 3.19 \$ ile 5.41 \$ arasında değişmektedir (Şekil-1).

Açıkta kalan gün bazı kaynaklarda buzağılama gebe kalma aralığı olarak da ifade edilmektedir. Bu aralık neredeyse tüm parametre kayıt sistemlerinde östrus tespit oranı ile ilişkilendirilir. Bu reprodüktif parametre östrus tespit oranı, gebe kalma oranı, gönüllü bekleme süresi ve sürüden ayrılma oranından etkilenmektedir (Bailie, 1982). Açık gün sayısı + gebelik süresi, buzağılama aralığını vermektedir (Bailie, 1982; Barnes, 2001). Gerçekçi olarak, açıkta kalan gün sayısı 13 aylık uygun buzağılama aralığı elde etmek için 113 günden daha uzun olmamalıdır (Barnes, 2001).

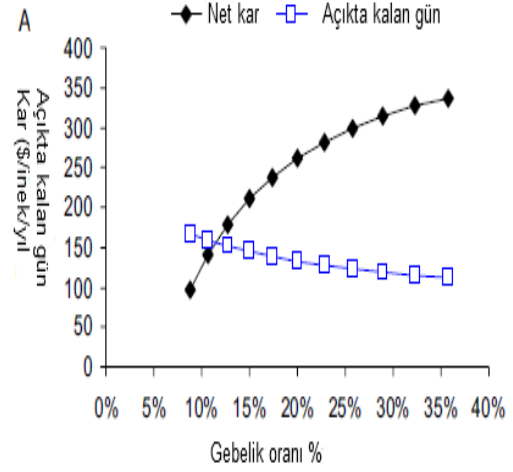


Figure 1: The effect of number of days open on pregnancy and cost

Şekil 1: Açıkta kalan gün sayısının gebelik ve maliyet üzerine etkisi.

3.3. Buzağılama - İlk tohumlama arası süre (BİTAS) (Buzağılamadan Sonra İlk Tohumlama)

Buzağılama tarihi ile birinci tohumlama arasında geçen süredir. Buzağılama günü değerlendirme dışı bırakılır. İdeal BA olan 365 güne ulaşılabilmesi için tohumlama veya aşımın buzağılamadan sonra olabildiğince erken başlatılması gereklidir. Buzağılamadan sonra ilk tohumlama veya aşım 60. günlerde yapılırsa elde edilen gebelik oranı daha yüksek olmaktadır (Ata, 2013).

Buzağılama ilk tohumlama arası süre postpartum erken dönemde östrus tespiti ile ters etkileşimde olma eğiliminde olmakla beraber (Bailie, 1982) ve doğumdan sonra tohumlamaya kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda gönüllü bekleme süresi ile de ilişkilidir. Bailie (1982)'nin yaptığı çalışmadan alınan tablo-4 östrus tespit etkinliğinin BİTAS'taki gün sayısına olan etkisini göstermektedir.

Table 4: The effect of time between calving and first service on estrus detection.

Tablo 4: Buzağılama ilk tohumlama arası sürenin östrus tespitine etkisi.

	İlk Tohumlama Aralığı Gün Ort.	Östrus Tespit Etkinliği %
BİTAS	36	50
	31	60
	27	70
	24	80

On üç ay buzağılama aralığında uygun (>75) BİTAS elde etmek için östrus tespit oranının en az % 80 oranında başarılı olması gerektiği unutulmamalıdır (Baile, 1982; Walker ve ark., 1996).

4. Östrus Tespit Oranı (ÖTO)

Östrus tespit oranı her süt sığırı işletmesi tarafından bilinmesi gereken önemli bir parametredir. Bu değer sürüde ST için ne kadar uygun inek bulunduğunun göstergesidir. Buna göre, östrus tespit oranı her 21 günde bir östrusu doğru tespit edilen ineklerin oranı olmalıdır. Ancak Amerika süt sığırı kayıtları yönetim sisteminin (The Dairy Records Management Service) östrus tespit oranının belirlenmesinde kullandığı denklem ise;

[Gözlem süresince tespit edilen östrus ve yapılan tohumlama sayısı/ (uygun inekler için östrus siklus günleri/21)] x 100

Bu denklem Süt Sığırı Reprodüktif Parametre Komitesi (Dairy Reproduction Core Parameters Committee) ve Amerikan Sığır Praktikerleri Birliği (American Association of Bovine Practitioners) ile benzer karakterdedir. Bu metot sadece ilk tohumlaması gerçekleşen ineklerde kullanılabilir. Tohumlama aralığı = (gebe inekler için ortalama açık gün sayısı - ilk tohumlamaya kadar geçen ortalama gün sayısı)/ (TI-1). Östrus tespit oranının belirlenmesinde çok sayıda metot bulunmaktadır. En uygun yöntemi seçmek için eldeki verilerin tipine ve güvenilirliğine bakılmalıdır (Heersche ve Nebel, 1994). Bu yüzden östrus sunum yeterliliği ve östrus tespit etkinliği (doğruluğu) güvenilirliği yüksek olmalıdır.

Table 5: The effects of estrus detection rate and conception rate on pregnancy. (Smith, 1982).

Table 5: Östrus tespit oranı ve gebe kalma oranının gebelik oranı üzerine etkisi (Smith, 1982).

Östrus tespit oranı		Gebe Kalma oranı		Gebelik oranı
ÖTO	×	GKO	=	GO
60	×	30	=	18
60	×	40	=	24
60	×	50	=	30
60	×	60	=	36
40	×	50	=	20
50	×	50	=	25
60	×	50	=	30
70	×	50	=	35

Başarılı suni tohumlama uygulamaları için temel oluşturacak reprodüksiyon programları östrus tespit etkinliği ve doğruluğu ile planlanmalıdır (Nebel ve Jobst, 1998). Bu ölçümler hemen hemen tüm diğer üreme parametrelerinin sonucunu etkileyebilmekte ve süt sığırı işletmelerinde genel reprodüktif etkinlik düzeyinin belirlenmesinde (Tablo-5) kullanılmaktadır (Baillie, 1982). Östrus tespit oranını etkileyen faktörler östrus tespit yöntemi ve östrus sunum yeterliliğidir.

5. Gebelik (Gebe Kalma) Oranı

Gebelik oranı başarı ile tohumlanan (gebe kalan) inek olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, tohumlanan ineklerin gebe teşhis edilme olasılığıdır. Günümüzde, sığırcılık işletmelerinde gebe kalma oranı yaklaşık %38'dir. Ancak bu oranı gebelik

teşhisinin yapıldığı günde etkileyebilmektedir. Eğer gebelik teşhisi ultrason ile 28. günde gerçekleştirilirse erken embriyonik ölümlere bağlı, 42. gün gebelik teşhisine göre gebe kalma oranı daha yüksek görünecektir. Gebe kalma oranının amacı açıkta kalan ineklerin sürü içerisinde ayıklanıp tekrar tohumlanmasıdır. Erken gebelik teşhisleri 45-60. günlerde tekrar teyit edilmelidir.

Table 6: Required service number to obtain 100 calves with artificial insemination in cattle

Table 6: Sığırlarda suni tohumlama ile 100 buzağı alabilmek için gerekli tohumlama sayısı

Tohumlama sayısı	Tohumlanan inek sayısı	Her tohumlamada gebelik oranı	Buzağı sayısı
1.	100	%60	60
Tohumlama			
2.	40	%60	24
Tohumlama			
3.	16	%60	10
Tohumlama			
4.	6	%60	4
Tohumlama			
5.	2	%60	1
Tohumlama			
6.	1	%60	1
Tohumlama			
Toplam	165		100

BİTAS'ın 50 günden kısa olduğu durumlarda gebe kalma oranının düştüğü bildirilmiştir (Smith, 1982). BİTAS'ın 50 gün ve üzerinde olduğu durumlarda ise gebe kalma oranının düşük miktarlarda farklılık gösterdiği tablo-7 'de gösterilmektedir.

Table 7: The effect of calving to first insemination date on caonception rate (Smith,1982).

Table 7: BİTAS süresinin GKO üzerine etkisi (Smith,1982).

BİTAS	Gebe kalma oranı
31- 50	4%
51- 60	51%
61- 70	54%
71- 80	57%
81- 90	58 %
91-100	57%
>100	58%

Gebe kalma oranını gösteren iki önemli reprodüktif parametre ilk tohumlama gebelik oranı- ITGO ve tohumlama indeksi-TI'dir. ITGO birinci tohumlamada gebe kalan ineklerin tüm ineklere oranı iken, TI gebelik başına yapılan tohumlama indeksidir. Bu iki reprodüktif parametre gebe kalma oranının alt başlığı olarak incelenecektir.

5.1. İlk tohumlama gebelik oranı (İTGO)

Buzağılamadan sonraki ilk aşım ya da tohumlamada gebe kalanların oranı süt inekleri için döl verimini

gösteren en önemli ölçüttür. Birinci tohumlamada gebe kalan ineklerin tohumlanan tüm ineklere oranı olarak hesap edilir.

$$ITGO = \frac{1. Toh. Gebe İnek Sayısı}{1. Toh. Gebe Kalan İnek Sayısı} \times 100$$

Süt ineği yetiştiriciliğinde İTGO ortalama % 50-60 düzeyindedir. Başka bir deyişle, her tohumlamada ineklerin % 60'ından buzağı elde edilebilirken %40'ında başarısız kalınmaktadır. Başarısız kalınan hayvanların % 10-15'inde ovumun fertilize olmadığı, % 15-20'sinde erken embriyonik ölümlerin (<13 gün) şekillendiği, % 10'unda geç embriyonik ölümlerin görüldüğü ve fetal ölümlerin ise % 5'lik bir oran oluşturduğu belirlenmiştir. Süt ineklerinde son 20-30 yılda genetik ilerlemeler ile süt üretiminde 2-3 kat artış olmasına rağmen İTGO'nun 1951 yılında % 66 iken, 1986 yılında % 40-52 oranına düştüğü, hâlbuki düvelerdeki gebelik oranının % 60 civarında sabit kaldığı bildirilmektedir. Bunu doğrulayacak şekilde İTGO süt verimi düşük ineklerde % 76, süt verimi yüksek ineklerde %40 olarak gerçekleşmektedir. Toplam 100 inek tohumlandığında altı tohumlama sonucunda 100 adet gebelik elde edebilmek için 165 kez suni tohumlama (tablo-6) yapılmalıdır.

5.2. Tobumlama indeksi (TI) (Gebelik Başına Tobumlama Sayısı)

Gebelik elde etmek için yapılan tohumlama sayısının ortalaması olarak hesaplanır, ideali 1'dir. Ortalama değer 1,65 olarak kabul edilmektedir. Bu süre en fazla 1. tohumlamadan sonraki 120 günlük dönemi kapsar.

$$TI = \frac{Gebe İnek Sayısı}{Tohumlanan İnek Sayısı} \times 100$$

Bu dönem içinde sürüden çıkarılan ve bir daha verileri kayıt edilemeyen inekler de (gebe kalmış kabul edilerek) TI hesaplamasına dahil edilir. Aynı günde birden fazla doz sperma ile yapılan tohumlama değerlendirme dışı bırakılır (Ata, 2013). Gebelik başına tohumlama sayısı direk olarak sürünün gebelik oranına bağlıdır (Tablo-8). Gebe kalma oranı açık gün sayısını etkilemektedir. Çünkü inek tohumlanmadığı sürece ekstra bir östrus siklusu (21 gün) daha açıkta kalacaktır. TI oranının 1,5'un üzerinde ki her 0,1 TI artışı yaklaşık 1,5 \$ ek gider yaratacaktır. Bu miktar tek bir inek için az görünebilir ancak 1000 başlık bir süre 0,5 TL artış hayvan başına 7,5 \$ ek gider toplamda 7500 \$ ek gider oluşturacaktır. Eğer repeat breder inekler sürüden ayrılmaz ise TI oranı artış gösterecektir. Gebe kalma oranını etkileyen faktörler genellikle östrus tespiti, gönüllü bekleme süresinin uzunluğu, sperma kalitesi,

uygun tohumlama zamanı, reprodüktif enfeksiyonlar beslenme durumu ile ilişkili olmaktadır.

Table 8: The relationship between conception rate and services per conception (Smith ve Baker, 1999).

Tablo 8: Gebelik başına tohumlama ile elde edilen gebelik oranı (Smith ve Baker, 1999).

Gebelik oranı	Gebelik başına tohumlama
95-100	1.0
87-94	1.1
80-86	1.2
75-79	1.3
69-74	1.4
64-68	1.5
61-63	1.6

6. Toplam Gebelik Oranı

Son dönemde, süt sığırı yetiştiricileri "Gebelik oranı" hesaplanmasına ilgi göstermektedirler. Gebelik oranının hesaplanması bir süt sığırı işletmesinin ÖTO ve GKO oranının etkileşimini ortaya koyarak genel reprodüktif performansını değerlendirmesi bakımından önemlidir. Bu oran sürü içerisinde gebe kalmaya uygun ineklerin kaçının reprodüktif hedef bakımından gebe kaldığını göstermektedir. Bize sürüleri karşılaştırma olanağı tanırken, aynı zamanda tüm süt sığırı endüstrisinin durumunu standart bir tanımlama ile açıklayabilmektedir. Ancak gebelik oranı birçok farklı insan tarafından farklı olarak tanımlanmaktadır.

Kullanılan tipik formül= ÖTO x GKO şeklindedir. Eğer her bir ineğin 21 günde bir östrus siklusu göstereceğini var sayarsak, her 21 günde bir tohumlanabilir inek "uygun inek" olarak tanımlanabilir. Gebe kaldığı andan itibaren uygun inek tanımından çıkmaktadır. Her geçen 21 günlük sürede gebe kalmaya uygun inekler hesaba katılmalıdır. Gebelik oranının tam olarak hesaplanması için;

$$GO = \frac{(30 \text{ gebe}) + (0 \text{ gebe olmayan})}{(100 \text{ uygun inek}) + (70 \text{ uygun inek})} = \%18$$

Bu yüzden hesaplanması her zaman gerçek değeri yansıtmamaktadır. "Uygun inek" sürünün gönüllü bekleme süresini geçmiş tohumlanabilir inek demektir. Bu hesaplama katkı sağlamak için, ineğin sürüde 21 bir gün süre geçirmesi gerekmekte ve bu periyodun sonunda gebe ya da açıkta kalmalıdır. Bu bilgilerin ışığında, ineğin buzağıladığı ve gebe kaldığı tarihin (ya da sürüden ayrıldığı tarih) bilinmesi yeterlidir. Diğer bir tanımla, gebelik oranının yaklaşık olarak hesaplanması; tohumlama indeksi veya ÖTO'nun gebe kalma oranı (GKO) ile çarpılması ile

elde edilmektedir ($GO \approx \text{ÖTO} \times GKO$); Ferguson and Galligan, 2000). Bu yaklaşımda ÖTO'nun hesaplanmasında güçlük yaşanmaktadır (Eicker ve ark., 2002). Diğer yandan ise, GKO değerinde hafif azalma olsa bile ÖTO'nun artırılması gebelik oranında artışa neden olmaktadır.

SONUÇ

İnfertilite östrusunun başlama süresinin uzaması, sessiz kızgınlık, östrus döneminin yanlış belirlenmesi, ovulasyonun gerçekleşmemesi, korpus luteum disfonksiyonu ve embriyonel gelişimin başarısızlığı sonucunda olabilir. Bununla beraber, infertilite sebebi multifaktöriyel olabilir (Roche, 2006). Başarısız bir reproduksiyon, hem süt veriminde hem de sürü içerisinde replase düve sayısını azaltarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca suni tohumlama ve veteriner hekim giderlerini de artırmaktadır. Suni tohumlama kayıtları, reproduktif problemlerin çözümünde en önemli anahtar olarak özetlenebilir. Daha önemlisi kayıt altına alınan bu indeksler problemin ne olabileceğine dair ipuçları sunmaktadır (Dobson ve ark., 2007).

Reproduktif başarı indeksleri hangi sığır işletmesinde gebelik problemi yaşandığını göstermekte ve yine bu indeksler yardımıyla hangi problemin ortaya çıktığını görülebilmektedir. Reproduktif bu problemler ciddi sorunlara dönüşmeden önce gerekli önlemler alınarak sağaltımı gerçekleştirilebilir.

Ayrıca bu reproduktif parametre indeksleri sadece işletme için değil, ilçe ve il bazında karşılaştırılmalıdır. Bu indeksler uygun reproduktif başarı sağlama hedef rehberidir. Bölgesel farklılıklar reproduktif parametrelerin (örneğin hava koşulları) bazı işletmelerde hedeflenen değerlerin altında kalmasına neden olabilir. Buna bağlı olarak, il ve ilçe sürü değerlerinin karşılaştırılması işletmelerin kendi komşularına göre ne oranda başarı sağladıklarının ortaya konmasına yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

- Anonim.** (2015). http://bizplan-uz.com/learning/course/?COURSE_ID=6&TYPE=Y#LE781 (Erişim tarihi; 25.11.15).
- Ata A.** Sütçü Sığırlarda Döl Verimi Ölçütlerinin Güncel Yorumu. (2013). Makü Sağ. Bil. Enst. Derg. 1: 30-41.
- Amburgh MV, Tikofsky J.** The advantages of "accelerated growth" in heifer rearing. (2001); American Dairy Tech., 13: 79-83.
- Bailey T, Murphy JM.** Monitoring Dairy Heifer Growth (2009). Virginia Coop. Ext. publication 404-286.
- Baile JH.** Management and economic effects of different levels of oestrus detection in the dairy herd. (1982). Vet. Record, 110: 218-221.
- Barnes M.** Reproduction and lactation principles and practices in bovine reproduction: blacksburg. (2001).
- Butler Wr.** Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in post partum dairy cows. (2003). Livestock. Prod. Sci., 83: 211-218.
- Daşkın A.** Sığırcılık işletmelerinde reproduksiyon yönetimi ve suni tohumlama. (2005). Aydan ve Ofset Ankara sf: 36.
- De Vries A.** Economic Importance of Genetic Improvements in Milk Production, Reproduction, and Productive Life. (2005). IFAS extension.
- Dobson RF, Smith Royal MD, Knight Ch and Im Sheldon.** The high producing dairy cow and its reproductive performance (2007). Reprod Domest Anim. 42: 17-23.
- EICKER SW, YT GROHN, and JA HERTL.** The Association Between Cumulative Milk Yield, Days Open, and Days to First Breeding in New York Holstein Cows. (2002). J. Dairy Sci. 79: sf 235-241.
- Ferguson JD, Galligan DT.** Assessment of Reproductive Efficiency in Dairy Herds. (2000). Compendium 22: sf 150-159,
- Hafez ESE, Hafez B.** Reproduction in Farm Animals. (1997) Seventh edition
- Hansen PJ, Aréchiga CF.** Strategies for Managing Reproduction in the Heat-Stressed Dairy. (1997). J Anim Sci. 77: 36-50.
- Heersche Jr, G Nebel RL.** Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus. (1994). J. Dairy Sci. 77: 2754-2761.
- Heinrich AJ.** Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. (1993). J. Dairy Sci. 76: 3179-3187.
- Homer E.** Novel Approaches To Expression And Detection Of Oestrus In Dairy Cows. (2013). PHD Thesis
- Gokçen H.** İneklerde infertilite. (2013). Sf: 4-6
- Kalkan C, Öcal H.** Üreme fizyolojisi. (2013). Ed: SEMACAN, A., Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji sf: 16-23
- Khatib H, Monson RL, Schutzkus V, Kohl DM, Rosa GJM, Rutledge JJ.** Mutations in the STAT5A gene are associated with embryonic survival and milk composition in cattle. (2008). J. Dairy Sci. 91: 784-793.
- Lee LA, JD Ferguson DT, Galligan,** Effect of Disease on Days Open Assessed by SurvivalAnalysis. (1989). J. Dairy Sci. 72: 1020.

- Losinger WC, Heinrichs AC.** An analysis of age and body weight at first calving for Holsteins in the United States. (1997). *Preventive Veterinary Medicine* 32: 193-205
- Lucy MC.** Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? (2001). *J. Dairy Sci.*, 84: 1277-93.
- Mori J.** Manual for Diagnosis and Treatment of Reproductive Disorders in Dairy Cattle. (2002). Japan Livestock Technology Association sf: 1-49
- Nebel RL, Jobst SM.** Evaluation of Systematic Breeding Programs of Lactating Dairy Cows: A Review. (1998). *J. Dairy Sci.* 81: s 1169-1174.
- Nebel Ray L.** Components of a Successful Heat Detection Program. (2003). *Advances in Dairy Technology Volume 15:* sf-191
- Radostits OM, Blood DC.** Dairy Cattle--Maintenance of Reproductive Efficiency, in *Herd Health: A Textbook of Health and Production Management of Agricultural Animals.* (1985). W. B. Saunders Company: Philadelphia. Sf: 66-89.
- Roche JF.** The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. (2006). *Animal Reproduction Science*, 96: 282–296
- Roelofs J, Lopez-Gatius F, Hunter RH, Van Eerdenburg FJ, Hanzen C.** When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. (2010). *Theriogenology*, 74: 327-44.
- Royal M, Mann GE, Flint AP.** Strategies for reversing the trend towards subfertility in dairy cattle. (2000). *Vet. J.*, 160: 53-60.
- Saacke RG, Dalton JC, Nadir S, Nebel RL, Bame JH.** Relationship Of seminal traits and insemination time to fertilization rate and embryo quality. (2000). *Animal Reproduction Science*, 60–61: 663–677
- Senger PL.** The Estrus Detection Problem: New Concepts, Technologies, and Possibilities. (1994). *J Dairy Sci.* 77: 2745-2753.
- Slama H, Wells ME, Adams GD, Morrison RD.** Factors Affecting Calving Interval in Dairy Herds. (1976). Received January 12,. Journal article 3095 of the Agricultural Experiment Station
- Smith JF, Becker KA.** The Reproductive Status of Your Dairy Herd. (1999). Cooperative Extension Service Guide D-302.
- Smith RD.** Factors Affecting Conception Rate. (1982). *Proceedings of National Invitational Dairy Cattle Reproduction Workshop*
- Veerkamp RF, Beerda B, Van Der Lende T.** Effects of genetic selection for milk yield on energy balance, levels of hormones, and metabolites in lactating cattle, and possible links to reduced fertility. (2003). *Livest. Prod. Sci.* 83: 257-275.
- Walker WL.** Nebel, R.L. and McGilliard, M.L. Time of Ovulation Relative to Mounting Activity in Dairy Cattle. *J Dairy Sci.* (1996). 79: 1555-1561.
- Zwald NR, Weigal KA, Chang YM, Welper RD, Clay JS.** Genetic selection for health traits using producer-recorded data. I. Incidence rates, heritability estimates and sire breeding values. (2004); *J Dairy Sci.* 87: 4287–4294.