

LAKTASYONUN DEVAMLILIK DÜZEYİ VE EKONOMİK ÖNEMİ

İbrahim KAYA¹

Attila KAYA²

Özet

Laktasyon eğrisinin şekli ekonomik bakımdan önemlidir. Laktasyon eğrisinin eğiminin az olması çeşitli avantajlar sağlamaktadır.

Bu makalede, laktasyonun devamlılık düzeyinin değişik tanımları verilmiş ve laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasının sağladığı yararlar üzerinde durulmuştur.

Persistency of lactation and the economic importance

Abstract

The shape of the lactation curve is economically important. A flat lactation curve provides several advantages.

In this study, various definitions of persistency of lactation were offered and the advantages of high persistency were examined.

1. Giriş

Süt üretiminin ana kaynağı sığırlardır. Dünyadaki yıllık süt üretimi içinde inek sütünün payı yaklaşık % 90'dır (Anonim, 1995). İnekte süt verimi buzağılama ile birlikte başlar ve bir sonraki buzağılamaya yakın bir dönemde inek kuruya çıkıncaya veya çıkarılıncaya kadar sürer. İneğin buzağılamadan kuruya çıkıncaya kadar geçen sürede verdiği süt miktarı zamana göre değişir. Laktasyon başladıktan sonra süt verimi sürekli artar ve 3-8 hafta içinde en üst düzeye ulaşır. Bundan sonra süt verimi inek kuruya çıkıncaya kadar azalarak devam eder. Pik verime ulaşıldıktan sonra süt veriminde zamanla görülen azalışın oranı veya pik verimin sürdürülme düzeyi, laktasyonun devamlılık düzeyi (persistency of lactation) olarak tanımlanmaktadır (Mahadevan, 1951; Wood, 1968; Stanton ve ark., 1992). Laktasyon süt verimi bir laktasyon eğrisi olarak düşünüldüğünde, laktasyon verimini belirleyen ana etmenlerin maksimum verim ve laktasyonun devamlılık düzeyi olduğu görülmektedir (Gilmore, 1952; Johansson, 1961; Rose, 1965). Laktasyon süt veriminin belirlenmesinde maksimum süt veriminin payı, laktasyonun devamlılık düzeyinden daha fazladır (Lennon ve Mixner, 1958; Johansson, 1961). Bununla birlikte maksimum süt verimi, belirli bir fizyolojik sınıra kadar yükselebilir. Bu nedenle yüksek laktasyon süt verimi için maksimum verimin yanısıra laktasyonun devamlılık düzeyinin de yüksek olması gerekir (Rose, 1965; Schmidt ve ark., 1988). Özellikle verim düzeyi yükseldiğinde, laktasyonun devamlılık düzeyinin önemi daha da artmaktadır.

¹ Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 35100 Bornova - İzmir.

² Yrd.Doç.Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 35100 Bornova - İzmir.

2. Laktasyonun Devamlılık Düzeyi

Laktasyonla ilgili bir terim olarak kullanıldığında, *persistence* ya da *persistence of lactation*, pik verime ulaşıldıktan sonra bu verimin sürdürülme düzeyini ifade etmektedir. Bu terimin Türkçe'de yaygın olarak kabul edilen ve kullanılan bir karşılığı henüz bulunmamaktadır. Değişik kaynaklarda *persistence* yerine, verimde devamlılık derecesi (Eker ve ark., 1982; Kesici ve ark., 1986), *persistence* (Yıldırım, 1982; Kayaalp, 1988; Kaygısız ve ark., 1995), laktasyonun devamlılık derecesi (Akbulut, 1990), *persistence*, laktasyonun devamlılık indeksi (Aipan, 1990), laktasyonun devamlılığı, süt veriminin devamlılığı (Şekerden ve Özkütük, 1990; Şekerden, 1991), süt veriminde devamlılık (Kumlu, 1991) ve süt veriminin sürekliliği (Evrin ve Altınel, 1993) gibi değişik karşılıkların kullanıldığı görülmektedir. Kaya (1996) tarafından yapılan çalışmada ise, *persistence* veya *persistence of lactation* teriminin Türkçe karşılığı olarak 'laktasyonun devamlılık düzeyi' terimi kullanılmıştır.

Laktasyonun devamlılık düzeyi değişik şekillerde tanımlanabilmektedir. Esasen tüm tanımlar benzer anlamda olmakla birlikte, konunun daha kapsamlı olarak açıklanabilmesi amacı ile çeşitli tanımların görülmesi uygun olacaktır. Petersen (1950), laktasyonun devamlılık düzeyini, laktasyon boyunca yüksek bir günlük süt akışını sürdürme yeteneği olarak tanımlamıştır. Mahadevan (1951), laktasyonun devamlılık düzeyinin, laktasyon eğrisinin şeklinin bir ölçüsü olduğunu ve laktasyonun ilk dönemindeki süt veriminin inek tarafından laktasyonunun kalan bölümünde sürdürülme derecesini ifade ettiğini belirtmiştir. Laktasyonun devamlılık düzeyi, maksimum periyot veriminin laktasyon boyunca devam etme derecesi (Rose, 1965) veya pik verimin sürdürülme düzeyidir (Wood, 1968). Laktasyonun devamlılık düzeyi, pik verime ulaşıldıktan sonra süt veriminde zamanla görülen azalışın oranı olarak da tanımlanabilmektedir (Kashyap ve ark., 1967; Stanton ve ark., 1992; Knight ve Wilde, 1993).

Süt veriminin aynı laktasyon içindeki seyri incelendiğinde, laktasyon başladıktan sonra süt veriminin artarak devam ettiği ve bir süre sonra en yüksek düzeye ulaştığı görülmektedir. Maksimum günlük süt verimine, 3-6 hafta (Foley ve ark., 1973; Etgen ve ark., 1987; Schmidt ve ark., 1988) veya 3-8 hafta (Yapp ve Nevens, 1955; Danell, 1990; Kaya, 1996) içinde ulaşılmaktadır. Yüksek verimli inekler, düşük verimli ineklere göre pik verime genellikle daha uzun sürede ulaşır (Foley ve ark., 1973). Pik verimden sonra süt verimi yavaş yavaş azalmaya başlar (Yapp ve Nevens, 1955; Foley ve ark., 1973; Schmidt ve ark., 1988; Wilde ve Knight, 1989). Pik verime ulaşıldıktan sonra genel olarak, her aydaki toplam süt verimi, önceki aya ait verimin yaklaşık olarak % 90'ı (Ensminger, 1980) veya gebe olmayan bir inekte % 94-96'sı (Foley ve ark., 1973) kadardır. Bazı ineklerde pik verime ulaşıldıktan sonra süt verimi hızla azalmaya başlar, bazılarında ise azalma oranı daha düşüktür ve bu inekler kuruya çıkıncaya kadar orta düzeyde süt vermeye devam eder. İlk gruptaki inekler laktasyonun devamlılık düzeyi düşük, diğerleri ise laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek inekler olarak tanımlanır (Mahadevan, 1951; Yapp ve Nevens, 1955; Henderson ve Reaves, 1960; Khan ve Johar, 1985; Schmidt ve ark., 1988).

3. Laktasyonun Devamlılık Düzeyinin Ekonomik Önemi

Laktasyon eğrisinin şekli ekonomik bakımdan önemlidir (Wood, 1967; Sölkner ve Fuchs, 1987; Danell, 1990). Laktasyon boyunca düzenli olarak orta düzeyde süt üreten bir inek, pik noktasında yüksek miktarda fakat ondan sonra az süt üreten bir ineğe tercih edilir.

Laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olmasının veya bir başka ifade ile laktasyon eğrisinin eğiminin az olmasının sağladığı çeşitli yararlar vardır.

Eşit miktarda pik verime sahip olan ineklerden laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olanlarda, laktasyon süt verimi daha fazladır. Bu duruma ilişkin bir örnek Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Laktasyonun devamlılık düzeyinin laktasyon süt verimine etkisi (Etgen ve ark., 1987).

Ay	İnek A: Laktasyonun devamlılık düzeyi = % 90 Verim		İnek B: Laktasyonun devamlılık düzeyi = % 85 Verim		İnek C: Laktasyonun devamlılık düzeyi = % 80 Verim	
	Günlük	Aylık	Günlük	Aylık	Günlük	Aylık
1	60.0	1800	60.0	1800	60.0	1800
2	70.0	2100	70.0	2100	70.0	2100
3	63.0	1890	59.5	1785	56.0	1680
4	56.7	1701	50.6	1518	44.8	1344
5	51.0	1530	43.0	1290	35.8	1074
6	45.9	1377	36.5	1095	28.6	858
7	41.3	1239	31.0	930	22.9	687
8	37.2	1116	26.4	792	18.3	549
9	33.5	1005	22.4	672	14.6	438
10	30.1	903	19.0	570	11.7	351
10 aylık toplam	14661		12552		10881	

Laktasyon eğrisinin eğimi az olan ineklerin rasyonlarında kaba yemin oranını arttırabilme olanağı vardır. Bir önceki süt verim denetiminde saptanan süt verimine göre yemleme yapıldığında, laktasyon eğrisinin eğimi az olan bir inek, aynı toplam verime fakat dik bir laktasyon eğrisine sahip bir ineğe göre laktasyon süresince daha az yoğun yeme gereksinim duyar. Ekonomik avantaj, kaba yem ve yoğun yem arasındaki fiyat oranına bağlıdır (Johansson, 1961; Rose, 1965; Madsen, 1975; Danell, 1982; Sölkner ve Fuchs, 1987; Danell, 1990). Daha düşük miktarda yoğun yem olduğunda, rasyonun fiziksel yapısı daha iyi olur. Böylece yem tüketiminde daha az düzensizlik olur (Danell, 1982). Öte yandan, rasyonda kaba yemin oranı daha fazla olduğundan, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerin sütünde yağ içeriği daha yüksektir (Sölkner ve Fuchs, 1987). Ayrıca, laktasyon eğrisinin eğimi az olan ineklere, özellikle laktasyonun ilk 100 gününde, gerekli

enerjiyi sağlamak laktasyonun devamlılık düzeyi düşük olan ineklere göre daha kolaydır (Sölkner ve Fuchs, 1987).

Sölkner ve Fuchs (1987) tarafından Simmental ırkı sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, P_{2:1}, P_{3:1}, Tomax2, Tomax3, SD2 ve SD3 olmak üzere 6 ayrı devamlılık düzeyi ölçütü* karşılaştırılmıştır. Araştırmada, bu ölçütlerin karşılaştırılmasında ele alınan kriterlerden biri yoğun yem tüketimi olmuş ve laktasyonun devamlılık düzeyi ile laktasyon süresince tüketilen yoğun yem arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla, ineklere denetim günü süt verimlerine bağlı olarak yoğun yem verilen bazı sürülerden elde edilen laktasyon kayıtları kullanılmıştır. Araştırmacılar bu laktasyonları, kullanılan 6 devamlılık düzeyi ölçütüne göre en iyiden en kötüye doğru olmak üzere 4 gruba ayırmıştır. Her devamlılık düzeyi ölçütü bakımından, bu gruplardan en iyi % 25'i yüksek devamlılık düzeyi grubu, en kötü % 25'i de düşük devamlılık düzeyi grubu olarak tanımlanmıştır. Laktasyonun farklı dönemlerindeki süt verimleri ve yoğun yem tüketimleri de hesaplanmıştır. Laktasyon süt verimi, kullanılan laktasyonların ortalamasına göre 5500 kg'da standartlaştırılarak bağımlı değişkenler tahmin edilmiştir. Araştırmacılar, düz laktasyon eğrisine sahip ineklerin başlıca avantajlarından birinin, yemlerinde kaba yemin oranını artırma olanağı olduğunu, bu ineklerin, aynı miktar laktasyon süt verimini üretmek için düşük devamlılık düzeyine sahip ineklerden daha az yoğun yeme gereksinim duyduğunu belirtmiştir. Araştırmada, bu nedenle, farklı devamlılık düzeyi ölçütlerinin karşılaştırılmasında, yoğun yem tüketimini bir parametre olarak kullanmanın mantıklı görüldüğü ifade edilmiştir. Araştırmada, yüksek ve düşük devamlılık düzeyine sahip ineklerin (en iyi % 25 ve en kötü % 25), laktasyonun 1-305. günleri arasındaki yoğun yem tüketimlerine ilişkin olarak saptanan değerler (laktasyon süt verimini 5500 kg'da sabit tutarak) Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2. Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek ve düşük olan ineklerin laktasyonun 1-305. günleri arasında tüketmiş oldukları yoğun yem miktarları (kg) (Sölkner ve Fuchs, 1987).

Laktasyonun devamlılık düzeyi	Devamlılık Düzeyi Ölçütü					
	P _{2:1}	P _{3:1}	Tomax2	Tomax3	SD2	SD3
Yüksek	709	659	709	678	669	681
Düşük	801	820	778	793	794	812
Fark	-92	-161	-69	-115	-125	-131

* P_{2:1} = (Laktasyonun 101-200. günleri arasındaki süt verimi / İlk 100 gündeki süt verimi) x 100

P_{3:1} = (Laktasyonun 201-300. günleri arasındaki süt verimi / İlk 100 gündeki süt verimi) x 100

Tomax2=(Max. denetim günü süt verimi (200 gün) / Ort. denetim günü süt verimi (200 gün)) x100

Tomax3=(Max. denetim günü süt verimi (305 gün) / Ort. denetim günü süt verimi (305 gün)) x100

SD2 = Denetim günü süt verimlerinin standart sapması (200 gün)

SD3 = Denetim günü süt verimlerinin standart sapması (305 gün)

Araştırmacılar, 5500 kg süt üretmek için, laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan ineklerin, laktasyonun devamlılık düzeyi düşük olan ineklere göre 69 - 161 kg daha az yoğun yeme gereksinim duyduğunu bildirmiştir. Araştırmada, P_{3:1} ölçütünün, yüksek ve düşük devamlılık düzeyine sahip inekler arasında yoğun yem tüketimi bakımından en büyük farkı (161 kg) verdiği belirtilmiştir. Ayrıca, laktasyonun sadece ilk üçte ikisini kapsayan ölçütlerin, aynı miktar laktasyon süt verimini üretmek için yüksek düzeyde yoğun yeme gereksinim duyan inekleri, daha az miktarda yoğun yeme gereksinim duyan ineklerden ayırt etmede daha az başarılı olduğu bildirilmiştir.

Laktasyonun devamlılık düzeyi yüksek olan inekler üzerinde, laktasyonun ilk döneminde daha az stres vardır. Laktasyonun başlangıcında çok yüksek verim, inek üzerinde önemli düzeyde fizyolojik zorlanmaya neden olur. Bu durum, çoğu kez üreme ile ilgili düzensizliklere veya metabolik hastalıklara yol açar (Rose, 1965; Madsen, 1975; Danell, 1982; Sölkner ve Fuchs, 1987; Danell, 1990). Bu nedenle, orta düzeyde bir başlangıç verimi ve laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olması, yüksek bir başlangıç verimi ve ardından verimde hızlı bir azalışa tercih edilir (Madsen, 1975).

Devamlılık düzeyinin yüksek olmasının sağladığı avantaj, sonraki laktasyonlarda daha da fazladır. Çünkü sonraki laktasyonlarda verim düzeyi daha yüksektir (Danell, 1982).

Yukarıda da değinildiği gibi, laktasyonun devamlılık düzeyinin yüksek olması önemli yararlar sağlamaktadır. Bu nedenle, laktasyonun devamlılık düzeyini yükseltmek için çevre koşulları ve genetik yapının iyileştirilmesi üzerinde önemle durulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. AKBULUT, Ö. (1990). Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer, ileri kan dereceli Esmer melezleri ile Siyah Alaca sığırların süt verim özellikleri ve laktasyon eğrisi parametrelerine etkili faktörler. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bil. Enst., Erzurum.
2. ALPAN, O. (1990). Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medisan Yayın No: 3, Ankara.
3. ANONİM (1995). FAO Production Yearbook 1994, Vol. 48. FAO Statistics Series, No: 125. Rome, 1995.
4. DANELL, B. (1982). Studies on lactation yield and individual test-day yields of Swedish dairy cows. III. Persistency of milk yield and its correlation with lactation yield. Acta Agric. Scand. 32: 93-101.
5. DANELL, B. (1990). Genetic aspects of different parts of lactation. Proc. 4th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Edinburgh, 23-27 July 1990. XIV: Dairy cattle genetics and breeding, adaptation, conservation: 114-117.
6. EKER, M.; KESİCİ, T.; TUNCEL, E.; YENER, S.M.; GÜRBÜZ, F. (1982). Orta Anadolu Devlet Üretme Çiftliklerinde yetiştirilen Esmer sığırlarda süt veriminin ergin çağa ve 305 güne göre düzeltme katsayılarının saptanması. Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay. / Tar. Orm. 6: 25-34.

7. ENSMINGER, M.E. (1980). Dairy Cattle Science (Animal Agriculture Series). 2nd ed. The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois.
8. ETGEN, W.M.; JAMES, R.E.; REAVES, P.M. (1987). Dairy Cattle Feeding and Management, 7/E. John Wiley & Sons, Inc., New York.
9. EVRİM, M.; ALTINEL, A. (1993). Danimarka kaynaklı Siyah Alaca sığırların Marmara Bölgesi özel işletme koşullarında ilk laktasyon süt verimi özellikleri üzerinde araştırmalar. Tebliğler, İstanbul Üniv. Vet. Fak. ve Münih Ludwig-Maximilian Üniv. Vet. Fak. Türk-Alman Günleri, 29-30 Nisan 1993, İstanbul. 398-399.
10. FOLEY, R.C.; BATH, D.L.; DICKINSON, F.N.; TUCKER, H.A. (1973). Dairy Cattle : Principles, Practices, Problems, Profits. Reprinted, September 1973. Lea & Febiger, Philadelphia.
11. GILMORE, L.O. (1952). Dairy Cattle Breeding. R.W. GREGORY, ed. J.B. Lippincott Company, Chicago.
12. HENDERSON, H.O.; REAVES, P.M. (1960). Dairy Cattle Feeding and Management. 4th ed., 2nd printing. John Wiley & Sons, Inc., New York.
13. JOHANSSON, I. (1961). Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding. University of Illinois Press, Urbana.
14. KASHYAP, T.S.; DONKER, J.D.; COMSTOCK, R.E.; PETERSEN, W.E. (1967). Lactation studies. VII. Heritability of percentage of complementary milk. J. Dairy Sci. 50: 722-724.
15. KAYA, İ. (1996). Siyah Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt verimi ile ilgisi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
16. KAYAALP, G.T. (1988). Laktasyon eğrilerinin biyometrisi. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Adana.
17. KAYGISIZ, A.; BAKIR, G.; YENER, S.M. (1995). Siyah Alaca sığırlarda süt verimi persistensi değerine ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. Tr. Vet. ve Hay. Derg. 19: 259-263.
18. KESİCİ, T.; YENER, S.M.; GÜRBÜZ, F. (1986). Devlet Üretme Çiftliklerinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda süt verimini ergin çağa ve 305 güne göre düzeltme katsayılarının saptanması. Doğa Bilim Dergisi, D₁, Vet. ve Hay. 10: 45-58.
19. KHAN, F.H.; JOHAR, K.S. (1985). Persistency of first and second lactations in Murrah buffaloes. Indian J. Anim. Sci. 55: 201-203.
20. KNIGHT, C.H.; WILDE, C.J. (1993). Mammary cell changes during pregnancy and lactation. Livest. Prod. Sci. 35: 3-19.
21. KUMLU, S. (1991). Süt veriminde devamlılığın hesaplanmasında farklı yöntemlerin etkinliği ve devamlılığı etkileyen unsurlar üzerine bir araştırma. Akd.Ü.Z.F. Derg. 4 (1-2): 129-138.
22. LENNON, H.D., Jr.; MIXNER, J.P. (1958). Relation of lactation milk production in dairy cows to maximum initial milk yield and persistency of lactation. J. Dairy Sci. 41: 969-976.
23. MADSEN, O. (1975). A comparison of some suggested measures of persistency of milk yield in dairy cows. Anim. Prod. 20: 191-197.
24. MAHADEVAN, P. (1951). The effect of environment and heredity on lactation. II. Persistency of lactation. J. Agric. Sci. 41: 89-93.

25. PETERSEN, W.E. (1950). Dairy Science : Its Principles and Practice. 2nd ed. R.W. GREGORY, ed. J.B. Lippincott Company, Chicago.
26. ROSE, F.A. (1965). Heritability of persistency and the genetic relationship of persistency with production traits. Ph.D. Thesis, University of Minnesota.
27. SCHMIDT, G.H.; VAN VLECK, L.D.; HUTJENS, M.F. (1988). Principles of Dairy Science. 2nd ed. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
28. SÖLKNER, J.; FUCHS, W. (1987). A comparison of different measures of persistency with special respect to variation of test-day milk yields. Livest. Prod. Sci. 16: 305-319.
29. STANTON, T.L.; JONES, L.R.; EVERETT, R.W.; KACHMAN, S.D. (1992). Estimating milk, fat, and protein lactation curves with a test day model. J. Dairy Sci. 75: 1691-1700.
30. ŞEKERDEN, Ö. (1991). Gelemen ve Karaköy Tarım İşletmelerinde yetiştirilen Jersey ineklerinde süt veriminin devamlılığı. Doğa - Tr. Vet. ve Hay. Derg. 15: 33-43.
31. ŞEKERDEN, Ö.; ÖZKÜTÜK, K. (1990). Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı No: 122. Ç.Ü.Z.F. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana.
32. WILDE, C.J.; KNIGHT, C.H. (1989). Metabolic adaptations in mammary gland during the declining phase of lactation. J. Dairy Sci. 72: 1679-1692.
33. WOOD, P.D.P. (1967). Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature, 216: 164-165.
34. WOOD, P.D.P. (1968). Factors affecting persistency of lactation in cattle. Nature, 218: 894.
35. YAPP, W.W.; NEVENS, W.B. (1955). Dairy Cattle. Selection, Feeding, and Management. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
36. YILDIRIM, Z. (1982). Yerlikara sığırlarda süt verimi ile ilgili bazı özelliklerle süt verimine ait persistensi değerleri arasındaki fenotipik ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü, Ankara.