

Sığır Yetiştiriciliğinde Gürültü Çeşitleri ve Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Etkileri

Prof. Dr. Serap GÖNCÜ

Prof. Dr. Murat GÖRGÜLÜ

Özet

Bir sığır sürüsü kendi içinde genellikle sessizdirler. Bir sığır sürüsünde seslerin olması, rahatsızlık ve stres veya çok acı duyduklarını göstergesidir. Gürültünün direkt fiziki etkileri dışında, riskli durum tespiti için gerekli bilgileri veya önemli bilgileri (çiftleşme ile ilgili iletişimi baskılaması vb.) maskeleyen gibi etkileri nedeniyle sesin kendisinden çok ses içeriği önemli etkilerde bulunabilmektedir. Yapılan çalışmalarda ahır içinde sürekli olarak yer alan bir ses düzeyinin 72 db düzeyinde olduğu 85 dB sese kadar sığırların çok büyük tepki vermedikleri 106 dB den sonra tepki verdikleri bildirilmektedir. Ayrıca hayvanlara yapılan işlemlerde sürekli aynı seslerin olması durumunda 5 günlük süreçte alışık hale geldikleri ve insan sesine karşı daha hassas oldukları anlaşılmaktadır. Bu çalışmada sığırın duyma yetenekleri, eşik düzeyleri , çeşitli gürültü tipleri ve bunların hayvanlar ve verim özellikleri üzerine etkileri konuları üzerine yapılan çalışma sonuçları değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığır, Gürültü Çeşitleri, Verim Özellikleri, Etkiler

Giriş

Sığırlarda ses etkisi ve kullanımı konuları henüz tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Henüz sezgisel olarak hayvanın duygusal durumunu ve hayvanlar arasındaki iletişimde kullanıldığı bilinmektedir. Bu nedenlerle, ve belki de izlenebilir olması nedeniyle, seslilik hayvan refahının bir göstergesi olarak kabul edilmiş ve diğer davranışsal ve fizyolojik tedbirler yanında kullanılmıştır. Sürü içinde seslerin artması rahatsızlık veya bir probleme işaret olarak kabul edilmiştir. Ancak çevre oluşan seslerin hayvanlar üzerindeki etkileri konusunda da fazla bir çalışma olmamıştır. Oysa sınırların duyma özellikleri ve bu eşiklerin aşılması durumunda meydana gelen tepkiler önemli stres habercisi olup verim ile ilişkilidir. Ancak hangi eşik düzeylerinin olduğu konusu anlaşılabilmiş değildir. Hayvanın yaşı, ırkı, üretim tipi bulunduğu ortam hatta o günkü hava koşulları dahi sesin yayılma hızı dolayısıyla ile oluşan gürültü düzeyini değiştirebilmektedir. Gürültü kirliliği ya da ses kirliliği, insan veya hayvan yaşamını olumsuz etkileyen, dengesini bozan her türlü insan, hayvan ya da makine kaynaklı sesleri ifade etmekte kullanılan bir tanımdır. Gürültü kirliliğinin en yaygın biçimlerinden biri, özellikle motorlu araçların neden olduğu kirliliktir. Motorlu araçların yanı sıra uçak ve demiryolu araçlarının yarattığı gürültü de önemli bir yer tutar. Şehir planlamacılığında yapılan yanlışlar, sanayi ve yerleşim alanlarının birbirine yaklaşmasına ve hatta iç içe geçmesine neden olabilmekte ve sonuç olarak sanayi alanının yarattığı gürültü kirliliği o çevrede yaşayanların sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir duruma gelmektedir. Gürültü kirliliği yaratan diğer etmenler arasında araba alarmları, acil durum sirenleri, çeşitli beyaz eşyalar ile ev âletleri, fabrika makineleri, inşaat makineleri, hayvanlar, ses sistemleri, hoparlörler ve konuşmakta olan insanlar sayılabilir. Bu çalışmada sığırın duyma yetenekleri, eşik düzeyleri ,

çeşitli gürültü tipleri ve bunların hayvanlar ve verim özellikleri üzerine etkileri konuları üzerine yapılan çalışma sonuçları değerlendirilmiştir.

Sığır duyma özellikleri

Ses, sığır için çok önemli bir özellik olup grup içi ve gruplar arasında iletişimi sağlamada kullanılır. Sığır insanlardan çok daha yüksek frekanslı sesleri duyabilir, ve bu nedenle özellikle yüksek frekanslı seslere karşı hassasiyetleri de fazladır (Heffner and Heffner, 1983; Kilgour and Dalton, 1984; Grandin, 1999; Smith, 1998). Hayvanlar sese karşı insanlara göre daha hassastırlar (Borg 1981). Çiftlik hayvanları duyma sınırları konusunda çok az sayıda çalışma olmakla beraber sığırda, 100 den 500 Hz'e (*Frekans: Ses dalgasının birim zamandaki titreşim sayısı olan frekansın birimi Hertz'dir*) dereceli olarak düşen işitme eşiği belirlenmiştir (Ames, 1974). Sığırda duyma, tatma, dokunma görme özellikleri oldukça iyi tanımlanmıştır (Phillips, 1993, Grandin, 1996, Demirören, 2002). Sığırlar insan kulağının duyabildiği seslere benzer düzeydeki sesleri duyabilme yeteneğindedir. Hayvanın etrafında sürekli olarak yer alan ve hayvanın alıştığı bu seslere beyaz sesler adı verilmektedir. Arka planda sürekli çalan bir radyo gibi beyaz sesler hayvanın diğer rahatsız edici sesleri duymasını engelleyerek rahatlatıcı etki sağlamaktadır.

Duyma yeteneği görüşe göre daha az çalışılmış olmakla beraber tür içinde ve türler arası haberleşmede önem arz eder (Phillips, 1993). Sığır, sürü içinde yakınındaki sığırlarla daha çok vücut dili uzaktakilerle haberleşmede ise sesi kullanmaktadır. Sığır 20-35,000 hz (Yarasaları duyabilir) arasındaki sesleri duymakla beraber en iyi duyma 8 kHz de gerçekleşmektedir.

Arave (1996) sığırın 23 hz den başlayıp 70 dB'e kadar (*dBa: İnsan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir*) hassas olan en fazla 8 Khz de ve 11 dB de hassasiyet gösteren oldukça iyi duyma yetenekleri olduğunu bildirmektedir. Ancak duyma eşiği 35 hz den sonra ve 60 dB den sonra hızla düşmektedir. İnekler, orta düzeyden yüksek frekanslı ses olarak tanımlanan sınırlarda yer alan 1-18 kHz arasındaki sesleri kolaylıkla belirleyebilmektedirler (Heffner ve Heffner 1983).

Gürültünün Sığırlar Üzerine Etkileri

Gürültünün inekler üzerine etkisi ilk olarak (Ely ve Peterson 1941) sinir sistemi ve süt salımı arasındaki ilişkilerde çalışılmıştır. Her bir ineğin memesinin bir yarısının sinirleri alınmıştır. Cerrahi işlem sonrası iyileştikten sonra ineklerin 3'üde normal bir şekilde süt vermeye devam etmişlerdir. Bu ineklerden birisi daha sonra yüksek sesden kaynaklanan korku gibi çeşitli koşullar altında meme bezlerine sinirlerin etkisini belirlemek için çeşitli deneylere tâbi tutulmuştur. Hayvanlar, sağım başlıkları takılmadan 2 dakika önce her 10 sn de bir plastik torba patlatılarak korkutulmuştur. Bu uygulama ile süt üretiminin hemen durması ile sonuçlanmıştır. Patlayan plastik torba sesi ile karşılaşmadan 30 dakika sonra %70 normal süt salımı meydana gelmiştir. İki ayrı meme yarısından da yanıt açısından fark gözlenmemiştir. Adrenalin iğneleri de benzer sonuçlar vermiştir. Enjekte edilen adrenalin miktarı, normal süt salımın başlamasından önce gereken süreyi belirlemiş görünmektedir. Tahminen bu sürenin uzunluğu korkunun derecesi ile orantılıdır. Korku, yüksek ses gibi nedenler, adrenalin üretimini uyarıcı etkide bulunmaktadır.

Parker ve Bayley (1960) havaalanı yakınında yer alan süt sığırcılığı işletmesinde uçak sesi ve işletme üzerinde uçuşların süt verimi üzerine etkisi üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada 8 hava alanının 5 km civarında yerleşmiş bulunan 182 işletmede 1 yıl süreli veri toplanmıştır. Bazı üslerde veri eksikliği olmasına rağmen, bu çalışma sonuçları bir hava üssüne yakınlık sonucu süt üretimi üzerine olumsuz etkiye dair bulgu olmadığını göstermiştir.

Tepki olarak meydana gelen stres yanıtının genel yapısı sinir ve endokrin sistem aktivasyonu, kan basıncı artışı, kullanılabilir glukoz ve kan kortikosteroidler düzeyinde değişiklikleri içermektedir. Kan dolaşımında sempatik aktivasyon etkisinin de işitme üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir (Moller 1978). Periferik dolaşıma tepki ve gürültüye maruz kalma nedeniyle geçici eşik kayması arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Şiddetli strese uzun süre maruz kalmak hayvanın depo vücut rezervlerini tüketerek bir hayvanın ölümü ile sonuçlanabilmektedir. Hoplama, atlama, baş sallama, koşma gibi davranışlar sonik patlamalara maruz kalan memelilerde görülen tepkiler olarak sıralanmaktadır (Bell 1972). Hayvanların sonik patlamalara karşı gösterdikleri reaksiyonlar, helikopter, ani sesler ve subsonik uçakların çıkardığı düşük ses dalgalarına karşı gösterdikleri tepkilere benzerlik göstermektedirler.

Yaklaşık 90 dB üzerindeki sesler memelilerde güçlü bir irkilme tepkisi, donup kalma ve ses kaynağından uzaklaşma gibi bir dizi davranışlar gözlenmektedir. 90 dB altında kalan sesler genellikle çok daha az etkiye neden olmaktadır. Evcil hayvanlarla yapılan laboratuvar çalışmaları sese karşı meydana gelen tepkisel davranışların ses tipi ve içeriğine göre değiştiğini ve bazı ufak farklılıklarla sese adapte olabildiklerini göstermektedir (Anthony ve ark. 1959; Bond ve ark. 1963; Ames ve Arehart 1972; Espmark ve ark. 1974; Ames 1978). Ahırlarda kabul edilebilir gürültü düzeyi yönetmeliklerde (Act No. 148/2006 Coll) 85 dB olarak bildirilmekte ancak ahır içinde günün saatlerine ve yapılan işlere göre farklılıklar olduğu ve 106.8 dB e kadar ulaşabildiği bildirilmektedir. Ayrıca ahırlarda sürekli arka planda yer alan gürültü düzeyinde 72 dB civarında olduğu bildirilmektedir.

Süt sığırları patlayan naylon torba sesinde süt salımının durması (Ely ved Petersen 1941) genel gürültüde (105 dB) ise süt salımının düşmesi ve yem tüketiminin azalması (Kovalcik ve Sottnik 1971) gibi tepkiler bildirilmektedir. Traktör motorunun sesi (97 dB) glukoz konsantrasyonu ve kanda lökosit düzeyini (Broucek ve ark.1983) artırmakta kan hemoglobin düzeyini düşürmektedir.

Sonik ses patlamalarına (80-370 Pa) veya alçaktan uçuş yapan uçak (50-200 m) seslerine karşı hayvanların davranışları genellikle minimum davranış olarak kabul edilen irkilme tepkisi olarak ortaya çıkmaktadır(Nixon ve ark. 1968; Bond ve ark. 1974; Espmark ve ark. 1974). Espmark ve ark. (1974) sözü edilen tepkilerin bağlı tutulan ve belirli fizyolojik dönemde olan hayvanlarda daha şiddetli olabileceğini (örn. geriye doğru atlama) bildirmektedirler.

Sıklıkla patlama seslerinin olduğu bir yerde (Edwards Air Force Base, California,) bulunan ineklerin süt verimleri veri toplamadan önce her gün en az 4-8 patlama sesine maruz kalmış ineklerin verimine benzer düzeyde gerçekleşmiştir (Casady ve Lehmann 1967). Bond ve ark. (1974) Patlama seslerinin sütçü ineklerde yeme alışkanlıkları, toplam yem tüketimi, ya da yem tüketimi oranı üzerinde herhangi bir etkiye sahip olduğuna dair bulgu olmadığını bildirmektedirler. Ancak Kovalcik ve

Sottnik (1971) 80 dB (tanımlanmamış ölçeği) bir gürültü seviyesinin yem tüketimi ve süt salımını artırdığı ancak süt verimini etkilemediğini bildirmektedirler. (Bir hayvanın hergün çevresinde duyduğu sesler 50-60 dB civarındadır). Kovalcik ve Sottnik (1971) 80 dB gürültü seviyesinin hayvanın normal tolerans sınırları içinde olduğunu bildirmektedir. Bu hayvanlar aniden yüksek düzeydeki gürültüye (105 dB) maruz bırakıldığında, yem tüketimi yanı sıra süt verimi ve süt salımının da düştüğünü bildirmektedir. Araştırmacılar gürültü yerine aniden yüksek düzeyde gürültüye aniden maruz kalmak yerine yavaş yavaş maruz kalırlarsa tepki negatif olmamaktadır.

97dB düzeyinde olan traktör motor sesi ineklerde istatistiki olarak kan glukoz konsantrasyonu ve lökosit sayısı artmış ve hemoglobin düzeyinde belirgin düşmeye neden olmuştur (Broucek ve ark. 1983). 1000 Hz (110 dB) bir ses düzeyi kullanılarak yapılan bir çalışmada kan glukozu, nonesterified yağ asitleri ve kreatininden önemli bir artış ve hemoglobin düzeyinde düşme ile plazma tiroksin düzeyinde hafif bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Yüksek glukoz düzeyi bu çalışmada kullanılan ses faktörüne karşı oluşan stres tepkisi olarak tanımlanabilir. Bu tepki ile meydana gelen belirtilerde stres sonucu meydana gelmekte olup nero endokrin mekanizmaların sonucudur. Örneğin büyümeyi uyaran tiroid uyarıcı hormonun (TSH) salınımının uyarımı stres sonrası adrenokortikol hormonların feedback etkisi ile inhibe edilebilmektedir. Cottreau (1978) yapay tohumlama merkezindeki boğalarda yaptığı çalışmada semen kalite ve miktarı üzerine ses patlamalarının etkisi olmadığını bildirmektedir. 20 ses patlamasına maruz bırakılmış gebeliğin ilk 1 ayındaki şarole (etçi sığır ırkı) inekler normal doğum yapmışlardır. Ancak sesin yoğunluğu ve sıklığı konusunda bilgi verilmemiştir.

Waynert ve ark., (1999) taşıma sırasında insanlar tarafında çıkarılan seslerin kapı çarpması veya alet ekipmanlardan meydana gelen seslere göre sığırı daha çok etkileyerek kalp çarpıntısı yaptığını bildirmektedir. Pajor ve ark. (1999) ineklere bağırmanın çok caydırıcı etkide bulunduğunu bildirmektedir. Lanier ve ark. (2000) tiz, aralıklarla devam eden seslerin et sığırlarında çok etkili olduğunu bildirmektedir. Hayvanlar için ani, beklenmedik ve yeni bir sesin korku tepkisine neden olduğu bildirilmektedir. Gerçekte bir kamyonun korna sesi gibi bir gürültü otlakta serbest otlayan sığırlarda kalp atışını artırdığı bildirilirken (Arave ve ark., 1991), araba ve büyük araçların olduğu yerlere yakın yerlerde otlayanların alıştıkları bildirilmektedir (Grandin, 1997). Lanier ve ark. (2000) sığırların, bu seslere 5 günlük bir süreçte alışık hale geldiklerini bildirmektedirler.

Sığırların çıkardığı seslerin ne anlama geldiği de Phillips, (1993) tarafından araştırılmıştır. Boğaların çıkardığı sesleri ultrasonografi ile analiz eden Hall ve ark. (1988) boğaların alçak sesle bağırdukları ve zaman zamanda hırıltı şeklinde çiftleşme sesleri çıkardıklarını bildirmektedir. Genç boğalarda sürü çağdaşları ile rekabet ve oyun davranışlarının da içerdiği bildirilmektedir (Hall ve ark., 1988). Kiley-Worthington (1982) sığırlarda 4-5 çeşit çağrı sesi çıkardıklarını fakat farklı durumlarda aynı seslerin farklı anlamlara geldiğini bundan dolayı da çağrılara tek bir anlam vermenin mümkün olmadığını bildirilmektedir.

Sonuç

Ses, sığır için çok önemli bir özellik olup grup içi ve gruplar arasında iletişimi sağlamada kullanılır. Sığır insanlardan çok daha yüksek frekanslı sesleri duyabilir, ve

bu nedenle özellikle yüksek frekanslı seslere karşı hassasiyetleri de fazladır. Yapılan çalışmalarda ahır içinde sürekli olarak yer alan bir ses düzeyinin 72 db düzeyinde olduğu 85 dB sese kadar sığırların çok büyük tepki vermedikleri 106 dB den sonra tepki verdikleri bildirilmektedir. Ayrıca hayvanlara yapılan işlemlerde sürekli aynı seslerin olması durumunda 5 günlük süreçte alışık hale geldikleri ve insan sesine karşı daha hassas oldukları anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

Ames, D.R., and L.A. Arehart. 1972. Physiological response of lambs to auditory stimuli. *J. Anim. Sci.* 34:994-998.

Ames, D.R. 1974. Sound stress in meat animals. Pages 324-330 in *Livestock environment. Proc. Int. Livest. Environ. Symp. Am. Soc. Engin., St. Joseph, MI. Report SP-0174.*

Ames, D.R. 1978. Physiological responses to auditory stimuli. Pages 23-45 in J.L. Fletcher and R.G. Busnel, eds. *Effects of noise on wildlife. Academic Press, New York.*

Anthony, A., E. Ackerman, and J.A. Lloyd. 1959. Noise stress in laboratory rodents. I. Behavioral and endocrine responses of mice, rats, and guinea pigs. *J. Acoust. Soc. Am.* 31:1430-1437.

Arave, C.W., 1996. Assessing sensory capacity of animals using operant technology. *J Anim Sci* 1996. 74:1996-2009.

Algers, B., I. Ekesbo, and S. Stromberg. 1978. The impact of continuous noise on animal health. *Acta Vet. Scand. Suppl.* 67. 26 pp.

Bell , W.B. .1972. Animal response to sonic booms. *J. Acoust. Soc. Am.* 51:758-765.

Bond, James, C. F. Winchester, L. E. Campbell and J. C. Webb. 1963. Effect of loud sounds orr the physiology and behavior of swine. *U.S.D.A. Teeh.Bull. No.* 1280

Bond, J., T.S. Rumsey, J.R. Menear, L.I. Colber, D. Kern, and B.T. Weinland. 1974. Effects of simulated sonic booms on eating patterns, feed intake, and behavioral activity of ponies and beef cattle. Pages 170-175 in *Proceedings of the International Livestock Environment Symposium, University of Nebraska, Lincoln. Am. Soc. Agric. Eng., St. Joseph, MI.*

Borg, E. 1981. Physiological and pathogenic effects of sound. *Acta Otologyngol. Suppl.* 381:7-68.

Broucek, J., M. Kovalcikova, and K. Kovalcik. 1983. The effect of noise on the biochemical characteristics of blood in dairy cows. *Zivoc. Vyr.* 28(4):261-267.

Casady, R.B., and R.P. Lehmann. 1967. Response of farm animals to sonic booms. Studies at Edwards Air Force Base, June 6-30, 1966. Interim Rep., U.S. Dept. Agric., Agric. Res. Div., Beltsville, MD. 8 pp.

Cottureau, P. 1978. Effect of sonic boom from aircraft on wildlife and animal husbandry. Pages 63-79 in J.L. Fletcher and R.G. Busnel, eds. Effects of noise on wildlife. Academic Press, New York.

Demirören, E., Hayvan davranışları. E.Ü.Z.F. Yayınları No:547.

Ely, F., and W.E. Peterson. 1941. Factors involved in the ejection of milk. J. Dairy Sci. 14(3):211-223.

Espmark, Y. 1972. Behaviour reactions of reindeer exposed to sonic booms. Deer 2:800-802.

Espmark, Y., L. Falt, and B. Falt. 1974. Behavioral responses in cattle and sheep exposed to sonic booms and low-altitude subsonic flight noise. Vet. Rec. 94(6):106-113.

Ewbank, R. 1977. The effects of sonic booms on farm animals. Vet. Annu. 17:296-306.

Forman, R.T. T., Alexander, L.E. 1998. Roads and their major ecological effects Annu. Rev. Ecol. Syst. 1998. 29:207-31

Göncü, S., 2010. Sığır davranışları. Ç.Ü.Z.F Ders notu.

Grandin, T. 1996. Factors which impede animal movement in slaughter plants. J. Am. Vet. Med. Assoc. 209:757-759.

Grandin, T., 1998. Review:Reducing handling stress improves both productivity and welfare. The professional Animal Scientist, Volume 14, Number:1 March,1998

[Hall](#), S.J.G., Vince, M.A., Shillito Walser, E. and Garson, P.J., 1988. Vocalizations of the Chillingham cattle. Behaviour 104, pp. 78-104

Heffner, R. S., and H. E. Heffner. 1983. Hearing in large mammals: Horses (Equus caballus) and cattle (Bos taurus). Behav. Neurosci. 97:299.

Heffner, H.E., 1983. Hearing in large and small dogs: Absolute thresholds and size of the tympanic membrane. Behav Neurosci 97:310-318.

Hoonhout, F. J. 1984. An investigation into the hearing abilities of dairy cows. M. Soc. Sci. Thesis, Univ. Waikato, New Zealand.

Kilgour, R., T. M. Foster, W. Temple, L. R. Mathews, and K. J. Bremner. 1991. Operant technology applied to solving farm animal problems. An assessment. Appl. Anim. Behav. Sci. 30: 141.

Kiley-Worthington, M. 1984. Animal language? Vocal communication of some ungulates, canids, and felids. *Acta Zool. Fennica* 171:83-88.

Kovalcik, K., and J. Sottnik. 1971. The effect of noise on the milk efficiency of cows. *Zivocisna Vyroba* 16:795-804.

Lanier, J. L. T. Grandin, R. D. Green, D. Avery³, and K. McGee. 2000. The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *J. Anim. Sci.* 2000. 78:1467–1474

Manci, K.M, Gladwin, Douglas N. Villella R., cavendish, M., 1988. Effects of Aircraft Noise and Sonic Booms on Domestic Animals and wildlife: A Literature Synthesis. USA army report. <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA201966>

Moller, A. 1978. Review of animal experiments. *J. Sound Vib.* 59:73-77.

Nixon, C.W., H.K. Hille, H.C. Sommer, and E. Guild. 1968. Sonic booms resulting from extremely low-altitude supersonic flight: measurements and observations on houses, livestock, and people. Defense Documentation Cent., Alexandria, VA, Aerospace Med. Res. Lab. Rep. No. TR-68-52. 22 pp

Pajor, E. A., J. Rushen, and A. M. de Pasille. 1999. Aversion learning techniques to evaluate dairy cow handling practices. *J. Anim. Sci.* 77(Suppl. 1):149 (Abstr.).

Parker, J.B., and N.D. Bayley. 1960. Investigation of effects of aircraft sound milk production of dairy cattle 1957-1958. U.S. Dept. Agric., Washington, DC. 22 pp.

Phillips, C.J.C., 1993. Cattle behaviour. Farming Press Books, Wharfedale Road, Ipswich IP1 4 LG, United Kingdom, ISBN 0 85236 251 X.

Šístková, M., Peterka, A., Peterka, B., 2010. Light and noise conditions of buildings for breeding dairy cows. *Res. Agr. Eng.* Vol. 56, 2010, No. 3: 92–98

Smith, B. 1998. Moving 'em: A Guide to Low Stress Animal Handling. University of Hawaii, Graziers Hui, Kamuela, HI

Uslu, C., Yücel, M., 1997. Adana kentinde gürültü kirliliği üzerine bir araştırma. *Çevkor Dergisi*, Cilt 7 sayı:25; 9-13.

Waynert, D.F., Stookey, J.M., Schwartzkopf-Genswein, K.S., Webster, A.J.F., 1999. The response of beef cattle to noise during handling. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62, 27–42.

Veissier, I., le Neindre, P., 1992. Reactivity of Aubrac heifers exposed to a novel environment alone or in groups of four. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 33, 11–15.