

## Buzağı Yetiştiriciliğinde Buzağı Barınaklarının Önemi

Selçuk ÖZYÜREK<sup>1</sup> Rıdvan KOÇYİĞİT<sup>2</sup> Naci TÜZEMEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erzincan Üniversitesi Çayırılı Meslek Yüksek Okulu, Erzincan

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Erzurum

e-posta: selcukozyurek@hotmail.com.tr

Geliş Tarihi/Received:17.10.2012 Kabul Tarihi/Accepted:12.04.2013

**Özet:** Buzağı yetiştiriciliğinde bakım, besleme, çevre şartları, sağlık hizmetleri, barınak ve hijyen gibi konular oldukça önemli faktörler arasındadır. Buzağuların sağlıklı büyümesini ve gelişmesini sağlamak için buldukları ortam önemlidir. Buzağı barınaklarında olması gereken en önemli şartlar; kuru bir zemin, cereyansız havalandırma, yem ve suya rahat erişim, kolay temizleme imkanının olması, hijyenik ortam, hareket serbestliği, stressiz ortamın teminidir. Son yıllarda birçok firma ahşap, plastik ve metal başta olmak üzere değişik malzemelerden farklı tip ve ölçülerde farklı havalandırma sistemlerine sahip barınaklar yapmaktadır. Bu çalışma ile buzağularda mortalite ve morbidite kayıplarını azaltmak ve buzağulardan optimum gelişme sağlamak amacıyla buzağı barınak arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaları derlemek amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Buzağı, Barınak, Kulübe, Hijyen

### The Importance of Stall in the Rearing Calf

**Abstract:** In the rearing calves nursing, nutrition, environmental conditions, health services, shelter and hygiene are very important issues factors. In which the environment is important to ensure healthy growth and development of calves. In the Calf shelters the most important conditions that must be the dry ground, draft-free ventilation, easy access to feed and water, is the possibility of easy cleaning, hygienic environment, freedom of movement, stress-free environment supply. In recent years, many companies make of the wood, plastic and metal as well as other materials of different types and sizes, into which shelters with different ventilation systems. With this study it is purposed to compile that studies on the relationship between calf housing for reduce morbidity, mortality and optimal development of calves.

**Key words:** Calf, Stall, Hutch, Hygiene

## 1. GİRİŞ

Buzağının genetik yapısı başta olmak üzere kolostrum yönetimi, besleme şekli, işletme yönetimi, patojenler ve diğer çevre faktörleri buzağuların sağlığı ve performansını etkilemektedir (Tüzemen ve ark., 1991; Kelley 1980, Macaulay et al. 1995). Buzağularda en fazla hastalığa yakalanma ve ölüm vakaları doğum ve süttten kesim sonrası dönemleri arasında görülmektedir (Ünal ve ark., 2001). Sürü yönetiminin temel unsurlarından olan barınakların süttten kesim öncesi ve sonrası (pre ve post weaning) dönemde buzağı sağlığı üzerinde çok önemli etkiye sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Erbat et al., 1951; Murley and Culvahouse 1958; Warnick 1977).

Dünyada buzağı barınaklarının hayvan yetiştiriciliği üzerine etkisini araştıran çalışmalar 1900'lü yılların başında başlamıştır (Dale et al., 2007). O günden bu güne kadar farklı buzağı barınak tipleri geliştirilmiş ve birçok çalışmaya konu olmuştur. Günümüzde birçok firma ahşap, plastik ve metal başta olmak üzere değişik malzemelerden farklı tip ve ölçülerde farklı havalandırma sistemlerine sahip barınaklar yapmaktadırlar. Başlıca buzağı barınak tipleri kubbeli plastik damlar, metal veya çitle çevrili gezinme alanına sahip barınaklar, zincirli bireysel kulübeler, ahşap veya plastik bireysel kulübeler ve son dönemde yaygınlaşmaya başlayan sera tipi barınaklar olarak ifade edilebilir (Dale et al., 2007).

### Buzağının İlk Çevresi

İnekler sahip oldukları plasenta yapılarından dolayı kanlarındaki bağışıklık maddelerini fütüste bulunan yavruya aktaramazlar. Buzağı doğumla birlikte anadan kolostrumu alması

ile kolostral (pasif) bağışıklık kazanır (Tüzemen ve Yanar 2012). Doğumdan sonra buzağı bakteri ve virüslere karşı savunmasız olduğu için ilk 24 saati hayati öneme sahiptir. Bunun için buzağının ilk çevresi buzağı sağlığı için çok önemlidir (Dale et al. 2007).

### Doğum Bölmesi

İşletmelerde doğum bölmesi mutlaka olmalıdır. Doğum bölmesi stres ve hastalık amillerini en az seviyeye indirecek şekilde inşa edilmelidir. Doğum bölmesinin olması ananın gözlem altında olmasını sağlayarak güç doğumlarda (distoria) işçilere kolaylık sağlar (Croney et al., 2009; Dale et al., 2007). Doğum bölmeleri %4 sodalı su, dezenfektan veya kireçle dezenfekte edilmeli ve kaymayı engellemek için bol altlık serilmelidir (Tüzemen ve Yanar 2012). Kammel ve Graves altlığı kum veya toprak olmasının sığırın ayaklarının kaymadan ayakta durabilmesi açısından en uygun altlık olduğunu ifade etmişlerdir (Kammel and Graves 2007; Dale et al., 2007). Üzerinde organik atıkların olduğu beton zeminin temizlenme kolaylığından dolayı en iyi altlık olduğu Ağaoğlu tarafından ifade edilmiştir (Ağaoğlu 2012). Altlık olarak buğdaygil sapı kullanılması halinde altlık kalınlığı en az 15 cm yüksekliğinde olmalıdır. Doğum bölmelerinin ise 9-15 m<sup>2</sup> arasında olabileceği bildirilmiştir (Graves et al. 2006; Dale et al., 2007).

Hartman (1974) doğum bölmelerinde doğup bir süre burada bakılan buzağılarda - hastalıkların daha erken teşhis edilmesinden dolayı- daha az ölüm vakası görüldüğünü ilk kez ifade etmiştir. Yapılan bir çalışmada, 20 806 doğumun %5'inde ölüm görülmüştür. Ölen buzağuların %55'inin ahırda doğan, %10'unun ise doğum bölmesinde doğan buzağular olduğu ifade edilmiştir ( Ağaoğlu 2012; Bascom 2002). Doğum bölmesinde doğan buzağuların sürü içerisinde doğanlara göre yaşama oranlarının daha yüksek olduğu Waltner-Toews et al., 1986, Curtis et al., 1988, Svensson et al., 2003 ve Svensson et al., 2006 isimli araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda ifade edilmiştir ( Ağaoğlu 2012).

### Sütten kesim öncesi buzağı barınakları

Yeni doğan buzağular genellikle başka buzağularla veya daha yaşlı hayvanlarla aynı ortamda barındırılmaktadır (Tüzemen ve Yanar 2012). Bu durum ölüm vakalarının artmasına neden olmaktadır (Davis et al., 1954). Özellikle işletmelerde hayvan sayısının artması bu problemin daha da gün yüzüne çıkmasına neden olmuştur. Sütten kesim öncesi buzağuların bireysel bölmelerde veya kulübelerde barındırılması, buzağuların birbirlerini emmelerini engelleyerek patojenlerin yayılmasını durdurmakta, hastalık ve ölüm oranlarını en aza indirmektedir (Neal et al., 2011). Buzağuların bireysel kulübelere konulmasının amaçlarından biri de buzağuların tükettiği süt ve yem miktarının kontrol altında tutulmasıdır (Porter et al., 1961; Dale et al., 2007). Bu şekilde buzağı ve sağlığını etkileyen temizlik, havalandırma, nem, ışık gibi birçok faktör kontrol altında tutulabilmekte ve buzağuların birbirini emmeleri engellenmektedir (Moore and Gildow 1953; Dale et al., 2007). Davis ve Drackley (1998) buzağı barınaklarında kuru zemin, cereyansız havalandırma, yem ve suya rahat erişim, kolay temizlenebilir malzeme kullanımını en temel esaslar olarak sıralamışlardır.

1990'lı yıllarda Avrupa'da besi buzağuları için üç farklı barınak sistemi kullanıldığı Le Neindre (1993) tarafından ifade edilmiştir. Birincisi ölçüleri 0.55\*1.50 m'den 0.80\*1.80 m'ye değişen buzağı bölmeleri (crate), ikincisi buzağuların birbirini emmelerini engelleyecek şekilde durak genişliği 0.5- 0.7m arasında değişen zincirle bağlı sistem, üçüncüsü ise buzağı başına 1.3-1.7 m<sup>2</sup> alan düşen buzağuların gruplar halinde barındırıldığı yetiştirme sistemleridir (Dale et al., 2007) (Şekil 1.).



Şekil 1. Buzağı bölmeleri ve kulübesi

Yapılan bilimsel çalışmalar ile birlikte buzağı barınakları için bir takım temel prensipler oluşmuştur. Buzağuların en az süttan kesime kadar bireysel kulübelerde barındırılması grup halinde barındırılacak buzağuların az sayıda ve birbirine yakın yaşlarda olması tavsiye edilmiştir. Otterby ve Linn (1981) buzağı bakım ünitelerinde altlık kullanımı, altlığın değiştirilme sıklığı ve hayvan refahına uygunluğu buzağı barınaklarında üç önemli olmaz kural olduğunu vurgulamışlardır.

Terosky ve ark. (1997) bağlı ve bireysel kulübede farklı genişlikte bölmelerde barındırılan buzağuları karşılaştırdıkları denemelerinde, farklı muamelelerin buzağular arasında büyüme performansı, alyuvar, akyuvar, hemoglobin, hematokrit, kas rengi ve temizlik skorlarına herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

46, 56, 66cm genişliğindeki bölmeleri tercih etme hakkı verilerek yapılan çalışmada, buzağular sırası ile en fazla 66, 56, 46 cm'lik genişlikteki bölmeleri tercih ettiği saptanmıştır (Young et al., 1972).

Başka bir çalışmada 1.86 m<sup>2</sup> ve 2.42 m<sup>2</sup>'lik iki farklı bölmede barındırılan buzağulardan ilk bölmede barındırılan buzağularda daha fazla ishal vakası ve daha az yemden yararlanma tespit edilmiştir. Araştırmacı geniş bölmede barındırmanın hem buzağulara daha fazla hareket alanı sağladığını hem de zeminin daha uzun zaman kuru kaldığını ifade etmiştir (Applemen and Owen 1973).

#### Buzağuların bireysel ve grup halinde barındırılmaları

Buzağuları bireysel kulübelerde barındırmanın temel amacı hastalıkların yayılmasını engellemektir. Buzağı ishallerine sebep olan *Cryptosporidia*, *Coccidia* ve *Rotavirus* gibi patojenlerin bireysel kulübelerde yayılımının daha yavaş olduğu düşünülmektedir (Dale et al., 2007) (Şekil 2.).



Şekil 2. Çoklu buzağı barınakları

Birçok araştırmacı buzağuların dışarıda bireysel kulübelerde barındırılmasının içeride geleneksel yöntemle barındırılmasına göre buzağı gelişimi açısından eşit veya daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir (Alexander 1954, Giddes1950, Willett et al., 1971, Warnick 1977). Yanar ve ark. tarafından yapılmış çalışmada ise bireysel ve grup halinde barındırma sistemleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( Yanar ve ark. 1999).

Warnick'in (1977) yaptığı bir çalışmada 36 buzağı ilk 70 gün bireysel kulübelerde barındırılmış daha sonra ise 4 aylık yaşa kadar grup, bireysel ve buzağuların birbirini hiç görmediği (isolated) bireysel kulübelerde yetiştirilerek barındırma sistemleri arasındaki fark incelenmiştir. Çalışmada grup halinde barındırılan buzağularda daha fazla ağırlık artışı olmuştur. Bununla birlikte tedavi gerektirecek hastalıklara yakalanma oranı ise en az bireysel bölmelerde barındırılan buzağularda en fazla ise buzağuların birbirini hiç görmediği (isolated) bireysel kulübelerde tespit edilmiştir.

Bokkers ve Koene (2001)bireysel, grup ve otomatik yemleme sisteminin olduğu özel grup bölmelerini (Peter' Farm) karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada ilk 6 hafta için özel bölmelerde barındırılan buzağuların temizlik ve daha fazla yatma gibi hayvan refahı ile ilgili özelliklerin diğer gruplardan önemli derecede farklı olduğu ifade edilmiştir. Fakat ilerleyen dönemlerde gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Besi buzağularının bireysel ve grup barındırmanın farkının incelendiği bir çalışmada grup halinde barındırılan buzağuların ortalama ağırlık kazancı, hemoglobin seviyesi, davranış özellikleri ve karkas kalitesi açısından bireysel barındırılan buzağulardan istatistiksel olarak daha olumlu sonuçlar alındığı tespit edilmiştir (Andrighetto et al. 1999). Farklı bir çalışmada ise bireysel bölmelerin ağırlık kazancı ve yemden yararlanmaya etkisi önemli, karkas özelliklerine ise etkisi önemsiz bulunmuştur (Xiccatto et al., 2002).

Sonuç olarak buzağuların bireysel bölmelerde barındırılması ile;

- Buzağuların sağlık durumları ve davranışları her gün kontrol edilebilmekte,
- Bireysel yemleme yapılabilen ve yem tüketimi takibi sağlanmakta,
- Hastalık amillerinin yayılımı yavaşlaması gibi bazı avantajları vardır.

Buna karşılık;

- İşçilik artmakta,
- Buzağuların gözlemlerle davranış öğrenmesi azalmakta,
- Buzağı kulübelerinin hazırlanması daha profesyonel bir işletme anlayışı gerektirdiği için küçük işletmelerde kullanımı az olması gibi dezavantajları da vardır.

### **Buzağuların içeride ve dışarıda barındırılmaları**

Buzağuların içeride ve dışarıda barındırılmalarına yönelik ilk çalışmalar 1950'li yıllarda Amerikalı araştırmacılar tarafından başlamıştır. Davis ve ark. (1954) 42 buzağıdan 21'ini dışarıda grup bölmelerde diğer 21 buzağıyı ise bireysel kulübelerde barındırmışlardır. Bireysel kulübelerde barınan buzağularda önemli düzeyde daha fazla ağırlık artışı olmuştur. Sağlık açısından ise bireysel kulübelerde barındırılan buzağularda daha az ishal vakası gözlemlenmiştir. Grup bölmelerde barındırılan buzağuların hepsi solunum yolu enfeksiyonlarına yakalanmalarına rağmen, ikinci gruptaki buzağulardan sadece biri solunum yolu enfeksiyonuna yakalanmıştır. Ayrıca araştırmacılar dışarıda barındırılan buzağuların daha canlı olduğunu ifade etmişlerdir (Davis et al., 1954; Dale et al., 2007).

Razzaque ve ark. (2009) 176 buzağıda yaptıkları çalışmada içeride ve dışarıda buzağı barındırmanın buzağularda günlük ve ortalama ağırlık kazancı, mortalite ve morbidite oranları açısından aralarında çok önemli fark olduğunu ifade etmiştir.

Benzer çalışmayı sıcak iklimde yapan Van Hornet et al.,(1976) ve soğuk iklimde yapan Jorgensen et al., (1970) ile McKnight, (1978) da Davis ve Razzaque ile benzer sonuçlara ulaşmıştır. Buna karşı Murley ve Culvahouse (1958), Jorgenson et al. (1969), Martinet et al., (1975), James et al., (1984) ve Heinrichs et al., (1987) gibi araştırmacılar buzağı barı-

naklarının buzağı sağlığı ve büyümesi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir (Hill et al. 2011).

Erb ve ark. (1951) yaptıkları çalışmada içeride bakım koşullarının buzağı ölümlerini artırdığını buna karşılık dışarıda barındırılan buzağuların daha fazla yem tüketmelerine rağmen günlük ağırlık artışında önemli bir fark olmadığını ifade etmiştir. Fakat Jorgenson(1969) dışarıda barındırılan buzağuların daha az işçilik ve altlık gerektiğini ifade etmiştir.

## SONUÇ

Hayvan yetiştiriciliğinde gelişen teknoloji ve bilimsel çalışmalarla birlikte uygulanabilir birçok yetiştirme sistemi bulunmaktadır. Buna karşılık yapılan bilimsel çalışmalar neticesinde araştırmacılar bazı tavsiyelerde bulunmuşlardır. Bunları şu şekilde sıralanabilir;

- Doğum, doğum bölmesinde gerçekleşmeli, eğer böyle bir imkan yok ise hijyen şartlarına daha fazla özen gösterilmelidir.
- Mortalite ve morbidite oranlarının asgari düzeyde tutulması için buzağuların hayatlarının ilk 4 haftasında bireysel bölmelerde barındırılmalıdır.
- 4. haftadan itibaren buzağuların gözlemlenerek yeme davranışını öğrenmesi ve kaba yem tüketimini teşvik etmesi için buzağular küçük gruplar halinde barındırılabilir.

## KAYNAKLAR

- A.S. Macaulay, G.L. Hahn, D.H. Clark, D.V. Sisson, 1995. Comparison of Calf Housing Type and Tympanic Temperature Rhythms in Holstein Calves Journal of Dairy Science Volume 78, Issue 4, Pages 856-862.
- Ağaoğlu, Ö. K., Ağaoğlu, A. R., 2012. Süt Sığırını Yetiştiriciliğinde Doğum Localarının Önemi. Erciyes ÜnivVet Fak Derg 9(1) 43-50.
- Alexander, G. L. 1954. Rearing dairy calves. Aust. Vet. J. 30:68.
- Andrighetto, I., Gottardo, F., Andreoli, D., Cozzi, G., 1999. Effect of type of housing on veal calf growth performance, behaviour and meat quality. Livestock Production Science 57 (1999) 137–145
- Appleman, R. D., and F. G. Owen. 1973. Managing the young dairy calf. Page 306 in Prec. Nat. Dairy Housing Conf. Spec. Pub. 01-73. Amer. Soc. of Agr. Eng., St. Joseph, Michigan.
- Appleman, R. D. and Owen, F. G., 1974. Breeding, Housing and Feeding Management. Journal of Dairy Science, Vol, 58, No 3.
- Bascom S. S. Jersey calf management, mortality, and body composition. Thesis (Doctor of Philosophy) 2002. Faculty of Virginia Polytechnic State Institute, Blacksburg, VA, U.S.A.
- Bokkers E., A., M., Koene P. Activity, 2001. Oral Behaviour and Slaughter Data as Welfare Indicators in Veal Calves: A Comparison of Three Housing Systems. Appl. Anim. Behav. Sci. 75:1–15
- Bokkers, E.A.M. and Koene, P., 2001. Activity, oral behaviour and slaughter data as welfare indicators in veal calves: a comparison of three housing systems. Applied Animal Behaviour Science 75 1-15.
- Croney, C., J. Gordon, K. Higgs, J. Krahn, A. Sandeen, and M. Wustenberg. 2009. Animal care and welfare. [www.northwestsustainabledairies.com/assets/pdfs/animal\\_care-and-welfare.pdf](http://www.northwestsustainabledairies.com/assets/pdfs/animal_care-and-welfare.pdf).
- Curtis CR, Scarlett JM, Erb HN, White ME. 1988. Path model for individual-calf risk factors for calf hood morbidity and mortality in New York Holstein herds. Prev Vet Med, 6: 43–62.
- Dale A. Moore, Katy Heaton, Sandra Poisson, and William M. Sischo. 2007. Dairy Calf Housing and Environment: The Science Behind Housing and On-Farm Assessments. National Integrated Food Safety Initiative 2007-01877.
- Davis, C.L. and Drackley, J.K. 1998. Housing for the young calf. In the development, nutrition, and management of the young calf. Ames: Iowa University Press.
- Davis, L. R., Autrey, M., Herlich, H., Hawkins, G. E., 1954. Out door individual portable pens compared with conventional housing for raising dairy calves. Journal of Dairy Science, Volume 37, Issue 5, May 1954, Pages 562-570.
- Erb, R. E., Gilden, R. O., Goodwin, M. M., Millard, J. B., and Murdock, F. R. 1951. Open Shed Versus Conventional Housing for Dairy Calves. Washington Agr. Exp. Sta., Tech. Bull. 3.
- Giddes, H. J. 1950. Animal husbandry aspects of calf rearing. Aust. Vet. J. 26:233.

- Graves, R E., R. Engle, and J.T. Tyson. 2006. "Design information for housing special dairy cows." Paper No. 064034 presented at the American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE) Meeting, July 9-12.
- Harrison, R. 1966. Animal machines: the new factory farming industry. New York: Ballantine Books.
- Hartman DA, Everett RW, Slack ST, Warner RG. 1974 Calf mortality. J Dairy Res 57: 576 -8.
- Heinrichs, A. J., R. E. Graves, and N. E. Kiernan. 1987. Survey of calf and heifer housing on Pennsylvania dairy farms. J. DairySci. 70:1952–1957.
- James, R. E., M. L. Mc Gilliard, and D. A. Hartman. 1984. Calf mortality in Virginia dairy herd improvement herds. J. DairySci. 67:908–911.
- Jorgensen, L. J., N. A. Jorgensen, D. J. Schingoethe, and M. J. Owens. 1970. Indoor versus outdoor calf rearing at three weaning ages. J. DairySci. 53:813–816.
- Jorgenson, L. J.; Jorgensen, N. A.; Schingoethe, D. J.; Owens, M. J. 1969. Indoor versus outdoor calf rearing at three weaning ages. Journal of Dairy Science 1970 Vol. 53 pp. 813-816
- Kammel, D.W. and R.E. Graves. 2007. "Planning and design considerations for transition and special needs cow housing." In The Proceedings of the Sixth International Dairy Housing Conference. American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE) St. Joseph, MI.
- Kelley, K. W. 1980. Stress and immune function: A bibliographic review. Ann. Rech. Vet. 11:445.
- Le Neindre, P. 1993. "Evaluating housing systems for veal calves." Journal of Animal Science 71: 1345-54.
- Martin, S. W., C. W. Schwabe, and C. E. Franti. 1975. Dairy calf mortality rate: Influence of management and housing factors on calf mortality rate in Tulare County, California. Am. J. Vet. Res. 36:1111–1114.
- McKnight, D. R. 1978. Performance of new born dairy calves in hutch housing. Can. J. Anim. Sci. 58:518–520.
- Moore, M. and E.M. Gildow. 1953. Developing a profitable dairy herd. Chicago: Windsor Press.
- Murley, W. R. And Culvahouse, E. W. 1958. Open shed and portable pens versus conventional housing for young dairy calves. Journal of Dairy Science, Volume 41, Issue 7, July 1958, Pages 977-981.
- Otterby, D.E. and L.G. Linn. 1981. "Advances in nutrition and management of calves and heifers." Journal of Dairy Science 64: 1365-1377.
- Porter, G.H., L.S Mix, and W.D. Lashbrook. 1961. Profitable dairy management. New York: The Beacon Milling Co.
- Razzaque, M. A. Abbas, S. Al-mutawa T. And Bedair. M. 2009. Performance of pre-weaned female calves confined in housing and open environment hutches in Kuwait. Pakistan Vet. J., 29(1): 1-4.
- S.M. Neal, J.A. Pempek, M.L. Eastridge, N.A. Botheras, C.C. Croney, and W.S. 2011. Bowen Effects of Alternative Housing and Feeding Systems on the Behavior and Performance of Dairy Heifer Calves. Master of Science, Ohio State University, Animal Sciences.
- Svensson C, Hultgren J, Oltenacu PA. 2006. Morbidity in 3-7 month old dairy calves in South western Sweden and risk factors for diarrhoea and respiratory disease. Prev Vet Med 74(2-3): 162-79.
- Svensson C, Lundborg K, Emanuelson U, Olsson S., O. 2003. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf level risk factors for infectious diseases. Prev Vet Med 58: 179–97.
- T. M. Hill, H. G. Bateman II, J. M. Aldrich, and R. L. Schlotterbeck. 2011. Comparisons of housing, bedding, and cooling options for dairy calves. J. DairySci. 94 :2138–2146.
- Terosky T. L., Wilson, L. L., Stull, C. L. and Strinclin, W. R., 1997. Effects of individual housing design and size on special-fed Holstein veal calf growth performance, hematology, and carcass characteristics. Journal of Animal Science 1997 75:1697-1703.
- Tüzemen, N., Aydın, R., Akbulut, Ö., Yanar, M., 1991. Erken Sütten Kesilen Esmer, Siyah Alaca ve Sarı Alaca Buzağlarının Yemden Yararlanma ve Büyüme Özelliklerinin Karşılaştırması. Doga-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 16, 65-75
- Tüzemen, N., Yanar, M., 2012. Buzağı Yetiştirme Teknikleri. Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:232.
- Ünal, N., Ertuğrul, O., Alpan, O., 2001. Growth and Survival of Simmental Calves Reared Outdoors in Individual Hutches. Turk J Vet Anim Sci. 25 (2001) 789-795

- Van Horn, H. H., M. B. Olayiwole, C. J. Wilcox, B. Harris, and J. M. Wing. 1976. Effects of Housing, Milk feeding management, and ration formulation on calf growth and feed intake. *J. Dairy Sci.* 59:924-929.
- Waltner-Toews, D., S.W. Martin, and A.H. Meek. 1986. "Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. IV association of management with mortality." *Preventive Veterinary Medicine* 4: 159-171.
- Warnick, V.D. Arave, C.W. Mickelsen, C.H. 1977. Effects of Group, Individual, and Isolated Rearing of Calves on Weight Gain and Behavior. *Journal of Dairy Science* , 6:947-953.
- Willett, L. B., J. L. Albright, M. D. Cunningham, and C. N. Hinde. 1968. Evaluation of three housing systems for raising dairy calves. *J. Dairy Sci.* 51:971.
- Xiccato, G., Angela Trocino, Queaque, P. I., Sartori, A., Carazzolo, A., 2002 Rearing veal calves with respect to animal welfare: Effects of group housing and solid feed supplementation on growth performance and meat quality. *Livestock Production Science* Volume 75, Issue3 , Pages 269-280,
- Yanar, M., Tüzemen, N., Yüksel, S., Turgut, L., 1999. Bireysel ve grup yetiştirme sistemlerinin esmer buzağuların büyüme ve gelişme özelliklerine etkileri. *Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi İzmir*.
- Young, H. G., M. A. Heilickson, J. L. Reeves, and M. J. Owens. 1972. A time lapse photography study of free stall housing for dairy calves. *Trans. of the Amer. Soc. Agr. Eng.* 15:751.