



Erzurum ve Çevresi Süt Sığırcılığı İşletme Binalarının Optimum Tasarımı

Ünal ŞİRİN^{1*} Bahar KOCAMAN¹

Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ziraat Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum

* e-mail: unalsirin@atauni.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 29.03.2016

Kabul tarihi (Accepted): 18.04.2016

Online Baskı tarihi (Printed Online): 19.10.2016

Yazılı baskı tarihi (Printed): 30.12.2016

Öz: Hayvan yetiştiriciliğinde temel amaç, verimliliği ekonomik bir seviyeye çıkartarak işletmenin kâr etmesini sağlamaktır. Ülkemizde, süt sığırcılığının geliştirilmesi, süt sığırcılığı işletme yapılarının amacına uygun olarak planlanmasına bağlıdır. Büyük kapasiteli işletmelerin planlanması, deneyimli çalışma gruplarının birlikte çalışmasını gerektirir. Süt sığırcılığı işletmelerindeki çalışanların ve hayvanların yaşam kaliteleri ile hayvanlardan elde edilecek ürünlerin verimlerini en yüksek düzeye çıkaracak barınak içi ve barınak dışı çevre koşullarının en iyi değerini en az maliyetle sağlamak süt sığırcılığı işletmelerinde optimizasyon olarak adlandırılır. Süt sığırcılığı işletmelerinde başarının devamı çalışanların ve hayvanların optimum yaşam koşullarının sürekliliği ile mümkündür. Bu çalışmada, süt sığırcılığı işletmelerine model olacak biçimde, Erzurum Bölgesi koşullarına uygun 50 ve 150 başlık süt sığırcılığı işletmesi planlaması yapılmış ve öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Optimum süt sığırcılığı işletmesi, süt sığırcılığı ahır, serbest duraklı ahır, sağım yeri.

Optimum Design Of Dairy Cattle Barns in Erzurum Province

Abstract: The main purpose of animal husbandry is profit by increasing efficiency. Increasing the yield per each animal is possible not only improve of its genotype value but regulation of environmental conditions. In our country, improvement of the dairy cow facilities depends on planning of large farm buildings for animal husbandry purposes. The planning of largescale farms is required a cooperation among different expertise groups. It is called by optimization which in the best case of inside and outside environmental conditions of the dairy cattle shelters. The success of dairy farms, depends on adequate size of field which meets the feed requirements of the animals to a great extent and appropriate desing of farm buildings which provides of animals and workers to provide long term optimum life conditions, more effective use of labor and well farm buildings management. In this study, become a model for large dairy farms were considered in Erzurum conditions and some recommendations were developed for current circumstances

Keywords: Optimum dairy cow housing, dairy cattle barn, free stall barns, milking parlor.

1.Giriş

Hayvancılık işletmelerini oluşturan yapıların en önemli sorunlarından biri ahırların uygun bir biçimde yapımıdır. Üreticilerimiz çoğu zaman pahalı damızlık hayvan almakta, beslemeye yeterince özen göstermekte, hastalıklara karşı duyarlı davranmakta, ancak sağlıklı ahır yapımına gerekli özeni göstermemektedir. Oysaki verimli ve sağlıklı hayvanların modern ahırlarda barınma zorunlulukları vardır. Barınak yapımı ile başlayan hayvancılıkta barınak koşulları sağlıklı olursa başarı şansı vardır Hatalı barınakların sonradan

düzeltilmesi çok zor ya da imkânsızdır. Gelişmiş ülkelerde yapılan planlı ve sağlıklı barınak üreticinin altyapısı, üretimin sigortasıdır. Üretimin düzgün bir biçimde yapılmasının sağlanması ve ucuzlatılmasında da ilk düşünülen konu modern barınak yapımıdır. İşletmenin kuruluş amacına ulaşması için hayvanların belli bir disiplin altında uzun süreli barındırılması, gerekli olan birçok işlemin belli bir düzen içerisinde gerçekleştirilmesi zorunludur. Bu nedenle süt sığırcılığı için planlı ve uygun ahır yapımı oldukça önemlidir (Arıcı ve ark. 2005).

*Bu çalışma Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

2. Materyal ve Yöntem

Süt sığırcılığı yönünden öne çıkan Erzurum ili ve çevresi meteorolojik verileri, tarımsal yapısı ve üretimi, süt hayvancılığının durumu, mevcut bazı ahırların incelenerek Doğu Anadolu Bölgesinde yapılabilecek örnek barınak modeli araştırmanın materyalini oluşturmaktadır.

2.1. Araştırma Alanı ve İklim Özellikleri

Erzurum ili Doğu Anadolu Bölgesinde 39°-55' kuzey enlemi ve 41°-16' doğu boylamı üzerinde bulunmakta olup, 2.506.600 ha alana ve 774.207 nüfusa sahiptir. Nüfusun %59,7'si şehirde, %40,3'ü ise kırsal alanda yaşamakta ve tarımla uğraşmaktadır. Yörede karasal iklim koşulları hüküm sürmekte olup, Erzurum ilinin iklimsel parametreleri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonymous, 2010).

Çizelge 1. Erzurum ili meteorolojik verileri (Anonymous, 2010)

Table 1. Erzurum province meteorological data (Anonymous, 2010)

Veri Adı	Aylar												Yıl.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ort. Sıcaklık	-8.6	-6.9	-2.6	5.2	10.8	14.9	19.2	19.6	15.0	8.3	1.7	-5.3	5.9
Max. Sıcaklık	17.6	10.6	17.8	23.5	29.6	32.2	34.0	34.0	31.4	26.0	20.7	12.3	34.0
Min. Sıcaklık	-33.5	-38.7	-27.0	-18.5	-6.4	-4.0	1.0	1.2	-4.2	-20.0	-27.8	-35.6	-38.7
O. D.G.S.	30.6	27.8	27.9	11.4	1.0	0.1	0.0	0.0	0.2	5.7	19.1	29.9	153.9
Ort. Y. T.	26.0	29.3	36.3	52.9	73.5	53.2	29.1	18.4	24.7	44.2	36.1	23.4	447.4
Ort.Y. G.	11.8	11.0	12.5	13.0	15.7	11.5	6.5	4.8	5.0	8.9	9.2	10.9	120.6
Ort. Nem	82.3	80.1	76.6	70.2	68.8	62.1	57.0	54.3	60.2	64.7	72.3	76.6	68.8

O.D.G.S: Ortalama donlu günler sayısı Ort. Y.T: Ortalama yıllık toplam Ort. Y. G: Ortalama yıllık güneşlenme

2.2. Tarımsal Yapı ve Üretim

Erzurum ilinin arazi dağılımı (Çizelge 2) incelendiğinde ilde çayır mera alanlarının fazlalığı (%64,1) dikkat çekmekte olup, hayvancılık

yönünden önemli potansiyele sahiptir. Çayır-mera potansiyelinin fazlalığına ek olarak eğimi fazla olmayan yerlerde korunga ve benzeri yem bitkileri ekilme olanağı da bulunmaktadır.

Çizelge 2. Erzurum İli arazi dağılımı (Anonymous, 2010)

Table 2. Distribution of land in Erzurum (Anonymous, 2010)

Arazinin Cinsi	Alan (hektar)	%
İşlenebilen tarım arazisi	460.252	18,2
Çayır-Mera	1.622.520	64,1
Orman arazisi	231.657	9,1
Yerleşim alanı	39.155	1,5
Tarım dışı alan	179.416	7,1
Toplam	2.533.000	100

Ülkemiz genelinde olduğu gibi Erzurum ilinde de tarımsal işletmeler küçük ve çok parçalı yapıdadır. İlde 53.673 adet tarım işletmesi mevcuttur. Bu işletmelerin tamamı aile işletmesi özelliğindedir. İlde tarım işletmeleri genellikle bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte yapmakta ve bu işletmelerin oranı da %87'yi (46.917 adet) bulmaktadır. İldeki işletmelerin yoğunlaştığı arazi büyüklüğü 20-49 dekar arasındadır. Erzurum'da toplam 543.087 adet büyükbaş hayvan

bulunmakta olup, 2008 yılı itibariyle kültür ve melez ırklar %62, yerli ırklar ise %38 dolayındadır. Büyükbaş hayvanlarda süt verimi ise hayvan başına 2390 kg/yıl'dır. İlde ıslah çalışmaları hız kazanmış olup melez ırk sayısında önümüzdeki yıllarda artış olma olasılığı bulunmaktadır (Anonymous, 2010).

3. Yöntem

Erzurum ve yöresinde yapılacak ahırlara örnek olması amaçlanan bu çalışmanın konusunu; devlet kuruluşlarının desteklediği mevcut ahırların değerlendirilerek, yapılacak olan yeni ahırlar için en ucuz maliyetle optimum koşulları sağlayacak yöntemler ve esasların araştırılmasıyla oluşturulan plan ve projeler oluşturmaktadır.

Bu çalışma kapsamında hazırlanan 50 ve 150 başlık serbest duraklı ahırların tasarımı, Philpot (1978), Anonim (1982), Albright (1983), Anonymous (1983), Mutaf ve Sönmez (1984), Maton *et al.* (1985), Arıtürk (1986), Irish and Merrill (1986), Balaban ve Şen (1988), Yağanoğlu (1988), Yağanoğlu ve Okuroğlu (1989), Albright (1990), Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993), Şimşek (1996), Anonim (1997), Öngel ve Özkütük (2000), Ekmekyapar (2001), Özhan ve ark. (2001), Uzmay ve ark. (2001), Akman (2003), Erkuş (2003), Toydemir ve Bulut (2004), Polat (2007), Toker ve ark. (2009), tarafından verilen yöntemlere göre yapılmıştır.

18/04/1996 tarihli ve 27470 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2010/34 sayılı Doğu Anadolu Projesi kapsamındaki illerde etçi ve kombine ırklarla kurulacak damızlık süt sığırtı işletmesi yatırımlarının desteklenmesine ilişkin Bakanlar Kurulu Kararı ile “*Doğu Anadolu Projesi kapsamındaki illerde etçi ve kombine kurulacak damızlık süt sığırtı işletmesi yatırımlarının desteklenmesine ilişkin uygulama esasları*” tebliği (2010/4) etkili olmuştur. Söz konusu bu tebliğe göre; destekleme 50 baş ve daha yukarı işletmelere yapılmaktadır. Ayrıca Avrupa Birliği giriş sürecinde büyük çiftliklerin oluşturulması önem kazanmaktadır.

Ahırların plan ve projelendirilmesinde, yapı elemanlarının boyutlandırılmasında, taban planlarının geliştirilmesinde ise; Alkan (1973), Alkan (1974), Tekinel (1974), Sainsbury (1979), Yağanoğlu (1981), Speicher *et al.* (1982), Smith (1983), Balaban ve Şen (1988), Okuroğlu (1988), Yağanoğlu (1988), Yağanoğlu ve Okuroğlu (1989), Ekmekyapar (1991), Bickert (1991), Budde and Kowalewsky (1992), Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993), Şimşek (1996), Anonim (1997), Toker (1999), Ekmekyapar (2001),

Uzmay ve ark. (2001), Akman (2003), Altun (2004), Polat (2007), Şafak (2007), Kocaman (2008), Toker ve ark. (2009)’da belirtilen yöntemler kullanılmıştır.

Serbest durakların boyutlandırılmasında Tekinel ve ark. (1988), Yağanoğlu ve Okuroğlu (1989), Ünal ve ark. (2006)’da belirtilen yöntemler dikkate alınmış, 50 ve 150 başlık serbest duraklı süt sığırtı ahırların planlarının ve projelerinin çizimlerinde AutoCAD, statik hesaplarında ise Probrina ORION ve ÇatıCAD hazır paket programları kullanılmıştır.

4. Mevcut Ahırların Değerlendirilmesi

Erzurum ili ve çevresindeki mevcut barınakların durumu hakkında genel bir bilgi edinmek amacıyla ilde çeşitli devlet kuruluşları tarafından desteklenerek yapılan iki süt sığırtı işletmesine ait yapısal ve teknik özellikler belirlenmiş, elde edilen veriler proje aşamasında dikkate alınmıştır.

Bu işletmelerden, Aşkale Tarım İlçe Müdürlüğü tarafından desteklenerek yapılan Aşkale süt sığırtı işletmesi serbest duraklı ahır sistemine göre yapılmasına karşın ahırda durak planlaması yapılmamıştır (Şekil 1). Serbest duraklı ahırlarda duraklar, ineklerin istedikleri zaman gelip huzurla dinlenebilmesine, ahır içinde iyi bir trafik oluşmasına olanak sağlamalıdır (Ekmekyapar, 2001). Şekil 1’de görüleceği üzere söz konusu ahır, serbest durakların yerleştirilmesine uygun planlanmamış olup, işletmede yemlikler ahır uzun ekseni boyunca her iki tarafa yapılmıştır. Yemlikler ahırın uzun ekseni boyunca bir tarafta duvara dayalı, zeminden 50 cm yukarıda duracak şekilde ve 30 cm derinliğinde betondan, diğer tarafta duvardan 60 cm içerde aralarında 50 cm genişlik olan 40 cm yüksekliğinde karşılıklı iki duvardan yapılmıştır. Bir tarafta yemlik yolu bulunmamakta olup yemler, servis yolu aracılığı ile hayvanların arasından gidilerek yemliğe bırakılmaktadır. Diğer tarafta da duvardan içeriye doğru bırakılan 60 cm’lik genişlik yem dağıtmak için kullanılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Aşkale süt sığırı işletmesi barınak içi düzeni

Figure 1. Internal arrangement of dairy cattle of Aşkale

Aşkale süt sığırı işletmesinin sahip olduğu yemlik ve yemlik yolları, üretimi azaltmaya, iş gücünü artırmaya, hayvanların yemden yararlanma oranlarını düşürmeye ve yemlik için kullanılan malzemenin ömrünü kısaltmaya yol açmaktadır. Bu özellikleri ile işletme yemlik ve yemlik yolları açısından yeterli değildir. Ahırlarda yemlik planlaması yaparken hayvanların doğal ortamda nasıl otladıkları göz önünde bulundurulmalıdır (Albright, 1983). Yemliklerin yüksekliği yerden 45-55 cm, genişliği, sadece bir taraftan yem yenebilen yemliklerde 60-75 cm, iki taraftan da yem yenebilen yemliklerde 90-120 cm arasında olması gerekir (Ekmekyapar, 2001).

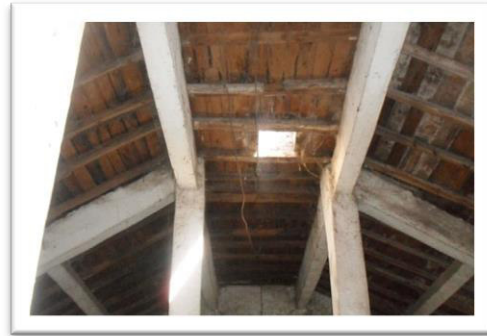
İşletmede 6 m genişliğinde ahır uzunluğu boyunca bir servis yolu ve ahır yanında 100m²'lik bir gezinti alanı bulunmaktadır (Şekil 1, Şekil 2). Çalışanlar tarafından ahır içi işlemlerin tamamı için bu yolun kullanılması, hayvanların ahır içine giriş ve çıkışlarında da bu yolun kullanılması ahırın elverişsiz olduğunu göstermektedir. Servis yolları yemlerin dağıtılması, zeminin temizlenmesi, sağım yerine ve diğer ahır kısımlarına ulaşım amacıyla kullanılır (Anonim, 1997). Ekmekyapar (2001), gezinti avlusunda, her bir hayvan için gerekli alanın soğuk bölgelerde 5 m², ılık ve sıcak bölgelerde 4,5 m² alınabileceğini bildirmektedir. Bu nedenle yeterli büyüklükte bir gezinti alanına sahip değildir.



Şekil 2. Aşkale süt sığırı işletmesi dış görünümü

Figure 1. Appearance of dairy cattle of Aşkale

İşletmede 0,5x0,5 m boyutlarında iki adet havalandırma bacası bulunmaktadır. Ayrıca iki adet ön yüzde iki adet arka yüzde ve bir adet yan yüzde olmak üzere toplam beş adet 1,5 x 1 m boyutlarında pencere bulunmaktadır (Şekil 2, Şekil 3). Toplamda 0,5 m² havalandırma bacası ve 7,5 m² alana sahip pencere ile doğal olarak havalandırılmaktadır. Mevcut (10x20 m) 200 m² alana sahip ahır için havalandırma miktarı Ekmekyapar (2001), Anonym (1983), Albright (1990)'a göre serbest duraklı ahırlarda havalandırma, her 3 m ahır genişliği için 15 mm'lik mahya açıklığı uygundur kriterlerine göre yeterlidir. Ahır, pencere alanı olarak Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993), Ekmekyapar (2001)'de belirtilen ahırlarda pencere alanı ahır taban alanının, soğuk bölgelerde %3,5, ılık bölgelerde %5, sıcak bölgelerde %10'u olması uygundur önerilerine göre yeterli pencere alanına sahiptir.



Şekil 3. Aşkale süt sığırı işletmesi çatısına açılan havalandırma bacası

Figure 3. Ventilation chimney opening to roof of Aşkale dairy cattle

Erzurum ve çevresi için optimum süt sığırı işletmesi geliştirmeyi amaçlayan bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Sığırcılık Ünitesinde bulunan serbest duraklı ahır da incelenmiştir. Söz konusu ahırda 100 adet 110

cm genişliğinde ve 210 cm uzunluğunda serbest durak bulunmaktadır. Durak taban malzemesi olarak sıkıştırılmış toprak kullanılmış olup duraklarda eğim verilmemiştir.

Durak boyutları Özhan ve ark. (2001)'e göre serbest duraklı ahırlarda olması gereken ölçülerdedir. Ekmekyapar (2001), ideal durak uzunluklarının ağırlıkları 360-450 kg arasında olan sığırlar için 105 cm genişlik, 205 cm uzunlukta, 450-540 kg arasındaki sığırlar için 110 cm genişlik, 210 cm uzunlukta, 540 kg ve daha ağır sığırlar için 115 cm genişlik, 215 cm uzunlukta olabileceğini bildirmektedir. İşletmede 540 kg ve daha ağır sığırlar için durak genişliği ve uzunluğu yetersiz olduğu tespit edilmiştir. İşletmedeki duraklarda eğimin olmaması Irish and Merrill (1986)'da önerilen durakların, drenajın sağlanması ve hayvanların rahatı için önden arkaya doğru %2-6 arasında eğimli olması gereği hayvanların rahat pozisyon almalarını ve durak temizliğini zorlaştırmaktadır.

Atatürk Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Süt Sığırı Ünitesinde otomatik suluk kullanılmakta olup, yüksekliği 50 cm, derinliği 60 cm olan yemlikler kullanılmıştır. Yemlikle durak arasında 3 m'lik bir yemlik yolu mevcuttur. Ahır uzun eksenli boyunca, yemliklere yem bırakmak ve diğer kısımlara geçişi sağlamak için zeminin alet ve makinelerle temizlenmesine olanak sağlayacak beton zeminli 5 m genişliğinde bir servis yolu bulunmaktadır. Yemlikler 5 m'lik servis yolunun her iki tarafına konularak yapılmıştır (Şekil 4). Yarı otomatik suluk sistemi ile hayvanların su ihtiyacı karşılanmaktadır. Ekmekyapar (2001) belirtilen yemlik, yemlik yolu ve servis yolu önerilerine uymaktadır.



Şekil 4. Atatürk Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi sığırcılık ünitesi

Figure 4. Atatürk University Veterinary Faculty cattle unit

Ahır gezinti alanı bakımından 300 m²'lik bir alana sahiptir (Şekil 5). İşletme, Toker ve ark. (2009), Arıtürk (1986), Ekmekyapar (2001)'e göre yeterli bir gezinti avlusuna sahiptir.

İşletmede 3 adet 1x1,5 boyutlarında havalandırma bacası bulunmaktadır. Ayrıca 14 adet 0,6 x 2,5 m boyutlarında ve 2 adet 0,6 x 1,5 m boyutlarında pencere bulunmaktadır (Şekil 4, Şekil 5). Toplam 4,5 m² havalandırma bacası, yine toplam 21 m² pencere alanına sahiptir. Ahır bu imkânlarla doğal olarak havalandırılmaktadır. Havalandırma (27x70 m) 1890 m² alana sahip işletme için Ekmekyapar (2001), Anonymous (1983) ve Albright (1990)'a göre, aydınlatma, Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993)'e göre yeterlidir.



Şekil 5. Atatürk Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi sığırcılık ünitesi dış görünümü

Figure 5. Appearance of Atatürk University Veterinary Faculty cattle unit

İşletmede, ahırdan bağımsız olmayan fakat ahır içinde hayvanların yaşadığı yerden ayrı bir yerde süt sağım merkezi bulunmaktadır. Sağım, 2x7=14 duraklı balık kılçığı sağım sisteminin uygulandığı sağım duraklarında otomatik olarak yapılmaktadır. İşletmede 2 tonluk bir süt tankı bulunmaktadır. Ahır bu yönüyle modern bir süt sığırı işletmesi görünümündedir.

5. Erzurum ve Çevresinde Uygulanabilecek Örnek Ahır Projesi

Bu bölümde, mevcut ahırların durumu da dikkate alınarak geliştirilen 50 ve 150 başlık ahırlara ilişkin taban planları, kesitleri ve görüntüleri Proje 1 ve 2'de verilmiştir. Projeler incelendiğinde; elde edilen yapısal ve teknik detaylar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- Erzurum bölgesi iklimsel verileri değerlendirildiğinde, düşünülen işletme için ahır tipinin serbest duraklı soğuk ahır sistemine göre düzenlenmesi uygun görülmektedir. Bu sistemin

temel prensibi, barınaktaki hayvanları ve çalışanları, kar, yağmur rüzgâr ve güneş ışınlarından korumaya yöneliktir. Yaz aylarında, çatı ve yan duvarlarda bırakılacak sürekli açıklıklar ile iyi bir hava sirkülasyonu sağlanır. Ahır içi sıcaklığı dış ortam sıcaklığından büyük farklılık göstermez. Ancak, hayvanları rüzgâr etkisinden korumak amacıyla, yan duvar yükseklikleri fazla tutulur ya da rüzgâr şiddeti kırılarak ahır içerisine alınması sağlanır.

- Geliştirilen ahır projelerinde yeterli havalandırmayı sağlayacak 1,5 x 0,9 m boyutlarında pencereler tasarlanmış olup, mahya uzunluğu boyunca ayarlanabilir havalandırma açıklığı düşünülmüştür. Ahır mahyasında ve saçaklarda bırakılan sürekli açıklıklar iyi bir hava dolaşımına olanak tanıyacak böylece ahırda dış ortam iklimine yakın bir ortam hakim olacaktır. Bunun yanı sıra, sıcak yaz günlerinde ahır içinde enerji birikmesi ve fazla ısınması önlenecektir.

- Ahır tabanı, yemliklere paralel ve yemliğin her iki yanında yer alan çift sıralı serbest duraklar yerleştirilerek düzenlenmiştir. Ahırdaki toplam durak sayısı, iyi bir işletmecilik açısından hayvan sayısına eşit olarak belirlenmiştir. Ancak ineklerin serbest durakları aynı anda kullanmadıkları bilindiğinden, zorunlu durumlarda ahır içerisine fazladan hayvan alınması mümkündür. Ahır tabanı yerleşim düzeni, duraklar, yemlikler ve servis yollarından oluşmaktadır.

- Geliştirilen süt sığırı ahırlarında duraklar 120 cm genişliğinde, 220 cm uzunluğundadır. Yemlik yolunun durakla birleştiği yerde 20 cm'lik geçiş mesafesi bulunmaktadır. Duraklar önden arkaya doğru %2 eğime sahiptir. Durakları birbirinden ayıran bölme demirleri olarak herhangi bir bölme demiri kullanılabilir. Durak tabanı iyi sıkıştırılmış toprak taban üzerine serilen 15-20 cm temiz kumdan oluşmaktadır. Duraklar zeminden 20 cm yüksekliktedir. Böylece sığırların ağırlıkları ne olursa olsun Ekmekyapar (2001)'e göre hayvanların rahatça hareket edebilecekleri, rahatça dinlenebilecekleri gerekli alan sağlanmıştır. Duraklarda ki eğim ve yemlik yoluna geçiş mesafesi ile durak tabanının düzeni,

drenajı, durak temizliğini ve sığırların durağa giriş ve çıkışlarını kolaylaştırmıştır.

- Yemlikler servis yolunun her iki tarafında ahır boyunca devam eden bir yapıdadır. Yemlik uzunluğu bütün hayvanların yemlikleri aynı anda kullandığı düşünülürse hayvan başına düşen yemlik uzunluğu 70 cm'dir (Speicher *et al.* 1982).

- Ekmekyapar (2001)'e göre; "yemlik tabanının yerden yüksekte olduğu yemliklerde yemlik tabanı yerden 20-30 cm, yemlik üst kısmı ise 75 cm yüksekte yapılır" ilkesine göre yemlikler 50 cm yüksekliğinde yapılmıştır.

- Yemlikler 40 cm yüksekliğinde 10'luk duvar ile yemlik yolundan ayrılmıştır. (Bickert, 1990; Budde and Kowalewsky, 1992).

- Yemlik tabanı ineklerin bulunduğu yerden 10 cm yukarıdadır. Böylece ineklerin yemden daha fazla faydalanması sağlanmıştır.

- Yemlik yolu genişliği, alet ve makinelerin kullanım kolaylığı açısından, işgücü tasarrufu sağlaması için, yemliklerin bulunduğu tarafta 3,40 m, duvar tarafta 2,40 m'dir.

- Geliştirilen ahırlarda makine ile yemliklere yem dağıtabilme olanağı sağlayan, temizlik işlemleri için işgücünü azaltan, ahır içi diğer faaliyetleri kolaylaştıracak, ahır uzunluğu boyunca 3,5 m genişliğinde ekonomik bir servis yolu bulunmaktadır. Ahır 150 m² gölgelik alanı bulunan 1350 m²'lik büyütülmeye elverişli gezinti avlusuna sahiptir (Anonim, 1997; Ekmekyapar, 2001).

- Geliştirilen ahırlar betonarme karkas sistemiyle yapıldığından temelde kolon papuçları 50 başlık süt sığırı ahır için 50x50 cm, 150 başlık ahır için 80x80 cm ebatlarında kirişlerle bağlanmıştır. Beton harcı olarak 300 dozlu çimento harcı kullanılması öngörülmüştür. Temel kirişlerinde Ø16'lık ve Ø12'lik, kolonlarda Ø16'lık, taban döşemesinde Ø10'luk, etriyelerde Ø8'lik donatı çubukları kullanılmalıdır.

- Ahır tabanında sıkıştırılmış toprak üzerine 15 cm'lik blokaj, 200 dozlu 10 cm grobeton ve bunun üzerine 3 cm'lik şap atılması, durak tabanlarında da temiz kum kullanılması öngörülmüştür.

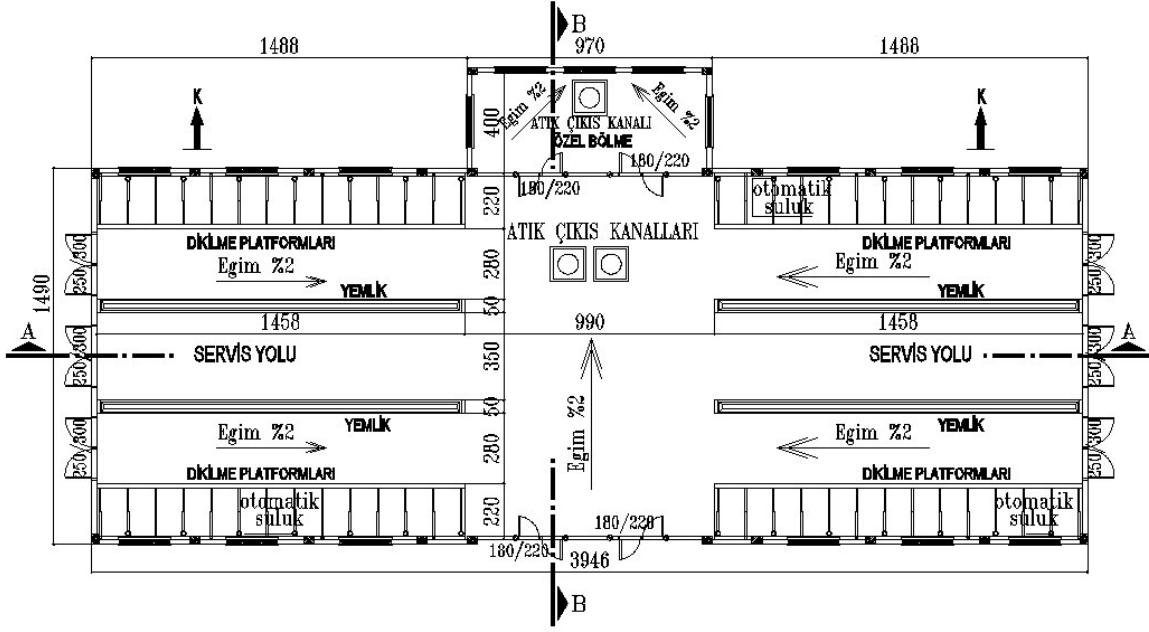
- Yemlikler, yemlik yolundan 10 cm'lik 40 cm yükeklğinde duvarla ayrılmıştır. Yemlik iç genişliği 60 cm, ön yüksekliği 40 cm, arka yüksekliği 60 cm, kenar genişliği 10 cm olarak planlanmış olup, yemlik altı, zeminden 20 cm yukarıda beton olarak planlanmıştır (Baysan, 2002).

- Saçak seviyesi 3,00 m yüksekliğindedir. Duvar yapı malzemesi olarak tuğla kullanılması uygun görülmüş olup, 30 cm kalınlığındadır. Duvarlara içten ve dıştan 2-3 cm kalınlığında sıva yapılmalı ve beyaz badana ile boyanmalıdır. Çatı çelik konstrüksiyon ve çatı örtü malzemesi olarak yalıtımlı, oluklu sandviç panel düşünülmüştür. Çatı eğimi %33 alınmıştır (Alkan, 1969; Markland, 1977; Celasun ve Polat, 1974; Balaban ve Şen, 1984; Öneş ve Olgun, 1986).

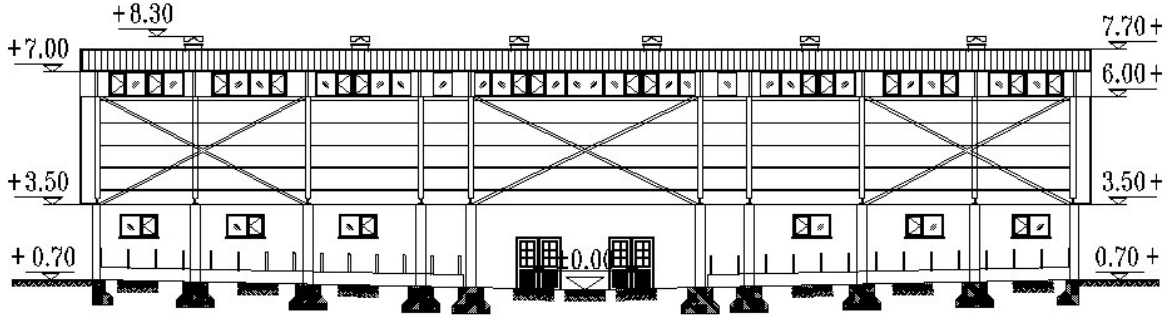
- Traktörün giriş ve çıkışına olanak sağlaması için 3 m genişliğinde 2,20 m yüksekliğinde ve 2,40 m genişliğinde 2,20 m yüksekliğinde çift kanatlı metal kapılar düşünülmüştür. Saçak seviyesinden 40 cm aşağıda olmak üzere 1,50x0,90 m ebatlarında ahırın her iki uzun ekseni boyunca aydınlatma ve havalandırma pencereleri yerleştirilmiştir (Balaban ve Şen, 1984; Okuroğlu ve Delibaş, 1986).

- Geliştirilen ahırlarda aydınlatma sistemi için Uluata ve Yağanoğlu (1982), Ayık (1985)'de belirtilen kriterler esas alınmıştır. Barınakta akşamları doğal aydınlatmadan yararlanılamaz. Bu nedenle yapay aydınlatmanın uygulanması gerekir. Yapay aydınlatma sistemi düşünülürken 10 m²'lik taban alanı için 40 W'lık florsan lamba kullanılmalıdır.

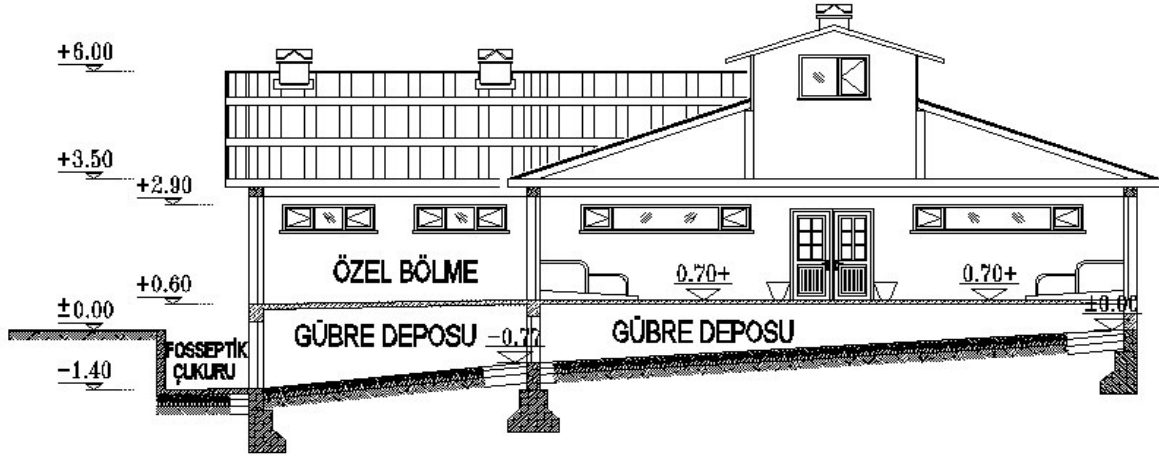
Proje 1. 50 Başlık Serbest Duraklı Süt Sığırı Ahırı
Project 1. 50 Headless Dairy Milk Cattle



Taban Planı (Floor Plan)



A-A Kesiti (A-A Section)



B-B Kesiti (B-B Section)

Kaynaklar

- Akman N (2003). Pratik sığır yetiştiriciliği. II. Baskı, Türk Ziraat Mühendisleri Birliği Vakfı Yayını, 35-48. Ankara.
- Albright JL (1983). Putting Together the Facility, the Worker and the Cow. Proc. Of the Second National Daire Housing Conference, ASAE, Madison.
- Albright LA (1990). Environment Control for Animal and Plants. St. Joseph, Mich.: ASAE.
- Alkan Z (1969). Ziraat İnşaat. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, no: 65, Erzurum.
- Alkan Z (1973). Ahır Planlamasının Teknik Esasları. A.Ü. Zir. Fak. Yayın no: 189, Erzurum.
- Alkan Z (1974). Kars İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Ahırların Durum Özellikleri, Yeterlilikleri ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın no: 75, Erzurum.
- Altun MC (2004). Yapı ve Yapım Yöntemleri Ders Notları, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul. (Basılmamış Kaynak).
- Anonim (1982). Daire Housing and Equipment Handbook. MWPS 7 Iowa State University, Ames Iowa.
- Anonim (1997). Dairy Freestall Housing and Equipment. Midwest Plan Service, MWPS-7, Iowa State University, Ames, Iowa. 136 s.
- Anonim (2010). T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Lalahan Hayvancılık Merkezi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 70. <http://www.lalahanhnae.gov.tr>.
- Anonymous (1983). Ventilation of Agricultural Structures (Edited: Mylo A. Hellickson and John N. Walker). ASAE Monograph, Number:6, St. Joseph, Michigan.
- Arıcı İ, Şimşek E ve Yashoğlu E (2005). Süt Sığırcılığı Ahırlarının Planlanması. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Yetiştirici Broşürü, Hayvancılık Serisi: 4.
- Arıtürk E (1986). Hayvan Barınakları. Genel Zootečni II. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 410, Ankara.
- Ayık M (1985). Hayvancılıkta Mekanizasyon. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 950, Ankara.
- Balaban A ve Şen E (1984). Tarımsal İnşaat. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:904, Ankara.
- Balaban A ve Şen E (1988). Tarımsal Yapılar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1083, Ankara.
- Baysan N (2002). Çubuk İlçesindeki Besi Sığırcılığı Ahırlarının Yapısal ve Fonksiyonel Özellikleri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara
- Bickert WG (1990). Feed Manger and Barrier Design. Dairy Feeding System Symposium. Northeast Regional Agr. Eng. Service. NRAES, 38: 199-206.
- Bickert WG (1991). Free Stall Design and Management: Michigan Experiences, ASAE Paper No: 914566. St. Joseph, Mi.
- Budde H and Kowalewsky HH (1992). Bauliche Voraussetzungen für die Grund-und Kraftfuttermittelvergabe. Milchviehhaltung. Landwirtschaftsverlag. Baubriefe Landwirtschaft Heft 33/1992: 57-61, Münster.
- Celasun H ve Polat Z (1974). Ön Gerilmeli Beton. İ. D. M. M. Akademisi Yayınları, Sayı: 123, İstanbul.
- Ekmekyapar T (1991). Tarımsal Yapılar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 306, Erzurum.
- Ekmekyapar T (2001). Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Erzurum.
- Erkuş A (2003). Bayburt İlinde Sığır Besiciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Yayın No: 103. ISBN 975-407-129-2. Ankara.
- Irish WW and Merrill WG (1986). Design Parameters for Freestalls. Daire Freestall Housing. Proc. for The Daire Freestall Housing Symposium. NRAES-24: 45-50.
- Kocaman İ (2008). Kırklareli Yöresi İçin Farklı Kapasiteli Bağlı-Duraklı Süt Sığırcılığı Barınak Projelerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 5(2), Tekirdağ.
- Markland E (1977). Ön Bilgi Kapsamlı Hava Akımı. K. D. M. M. Akademisi Yayınları, Sayı: 1, Kayseri.
- Maton A, Daelemans J and Lambrecht J (1985). Housing of Animals. Elsevier Science Publishers B. V., The Netherlands.
- Mutaf S ve Sönmez R (1984). Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 438, İzmir.
- Okuroğlu M ve Delibaş L (1986). Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşulları Hayvancılık Sempozyumu, 43-52, 5-8 Mayıs 1986, Tokat.
- Okuroğlu M (1988). Erzurum Kış koşullarında Değişik Sıcaklık ve Bağlı Nemde Simental İrki Sığırların Süt Üretimi ve Yem Tüketimi. III. Ulusal Kültürteknik kongresi, 20-23 Eylül 1988, İzmir.
- Okuroğlu M ve Yağanoğlu AV (1993). Kültürteknik. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 157, Erzurum.
- Öneş A ve Olgun M (1986). Tokat Yöresinde Kurulacak Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşullarının Sağlanmasına İlişkin Planlama Kriterlerinin Saptanması. Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat.
- Öngel E ve Özkütük K (2000). Siyah Alaca İneklere Sıcak Yaz Aylarında Duş Olanakları Sağlanmasının Süt Verimine Etkisi ve Duş Girme Alışkanlığına İlişkin Davranışın Saptanması. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 15(3): 119-126, Adana.
- Özhan M, Tüzemen N ve Yanar M (2001). Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No:134. s: 604, Erzurum.
- Philpot WN (1978). Mastitis Management. Babson Bros. Co., Oak Brook, Illinois, U.S.A.
- Polat HE (2007). Ankara İli Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Atık Yönetim Sistemlerinin Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Ankara.
- Sainsbury D (1979). Livestock Health and Nousing. Bailliere Tindall a Division of Cassel Ltd. London.
- Smith ST (1983). An 8-Stall Treatment Facility. Proc. of the Second National Dairy Housing Conference ASAE. s: 202-204, Madison.
- Speicher, J. A., W. G. Bickert and M. S. Stephenson, 1982. Effect of Feed Bung Space on Milk Production. ASAE Papers No: 82-4005. St. Joseph, Michigan.

- Şafak E (2007). Structural Monitoring: What is it, Why is it done, How is it done and What is it Worth? Sixth National Conference on Earthquake Engineering, 16-20 October 2007, Istanbul.
- Şimşek E (1996). Büyük Damızlık Süt Sığırcılığı İşletmesi Optimum Tasarımı. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi). Bursa.
- Tekinel O (1974). Aşağı Seyhan Ovasında Süt Sığırcılığı Yapılan Tarım İşletmelerinde Ahırların Mevcut Durumu ve Bu Yörede Serbest Duraklı Açık Ahırların Uygulama Olanakları. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları no: 84, Adana.
- Tekinel O, Kumova Y, Alagöz T ve Demir Y (1988). Hayvan Barınaklarının Planlanması. Çukurova Üniv. Yard. Ders Kitabı No: 10, Adana.
- Toker MT (1999). Açıkta Sığır Besi Yeri Yapım ve İşletme Kuralları. Açıkta Sığır Besisi Paneli Bildiriler Kitabı, s: 6-20, Isparta.
- Toker MT, Akden RC, Ayhan V, Boyar S, Bayhan AK, Ünal HB ve Yılmaz Hİ (2009). Açık Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Tasarımı. S. D. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. Isparta.
- Toydemir N ve Bulut U (2004). Çatılar. Yapı Yayın, İstanbul, Türkiye.
- Uluata, AR ve Yağanoğlu AV (1982). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesindeki Süt Sığırcılığının Sorunları ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 13: 1-2, Erzurum.
- Uzmay C, Kaya A, Kaya İ ve Akbaş Y (2001). İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırcılığı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar ve Yönetim Uygulamaları ile Subklinik Mastitis Arası İlişkiler. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 38 (2-3): 71-78, ISSN 1018-8851, İzmir.
- Ünal HB, Yılmaz Hİ ve Bayraktar H (2006). Hayvancılıkta Yeni Bir Yapı Konstrüksiyonu Sera Tipi Barınakların Yapısal ve Ekonomik Yönden Uygulanabilirliği. Hayvansal Üretim 47(1): 8-158, S. D. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Isparta.
- Yağanoğlu AV (1981). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesindeki Süt Sığırcılığının Sorunları ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü (Doktora Çalışması), Erzurum.
- Yağanoğlu AV (1988). Kapalı Hayvan Barınaklarında Değişik Tip Hava Çıkış Açıklıklarının Havalandırmaya Olan Etkisinin Modelde İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Tavukçuluk Dergisi Sayı: 61, Ankara.
- Yağanoğlu AV ve Okuroğlu M (1989). Erzurum Koşullarında Yapılmış Bireysel ve Grup Bölmeli Buzağı Barınağının Planlama ve Çevre Koşulları Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 20:1, Erzurum.