

## KONYA ILİNDE SÜT SIGIRLARI İÇİN SERBEST DURAKLI BARINAK TASARIMINDA ALTERNATİF YAKLAŞIM

Nuh UGURLU<sup>1</sup>

Selda UZAL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Kampüs-KONYA

### ÖZET

Arastırma, kis mevsimlerinde sıcaklıkların düşük olduğu bölgelerde hayvanlar için daha uygun barınma ortamlarının sağlanması amacıyla yürütülmüştür. Çiftçilerin yetiştiricilik alışkanlıkları dikkate alınarak, hayvan grupları için gerekli alanların planlanmasında, gelişme durumu göz önünde bulundurulmuştur. Bu tasarım tipinde hayvanlara barınak içerisinde dinlenme, yemleme, gezinme ve diğer tüm alanlarda hareket özgürlüğü esas alınmıştır. Böylece yapı hayvan davranışlarına uygun bir şekilde tasarlanarak fiziksel çevrenin stressiz olması sağlandı. Özellikle soguk ve sıcak periyotlarda, açık alanlardaki hava hızının kontrol edilmesine yönelik tasarım tipi üzerinde durularak, iklimin hayvanlar üzerindeki etkisi olumlu koşullara taşınmıştır. Konya ili esas alınarak benzer iklime sahip bölgelerde kullanılabilecek, 30 baslık serbest duraklı barınak planı geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Serbest duraklı barınak, hava hızı kontrolü, barınak tasarımı.

### THE ALTERNATIVE APPROACH IN DESIGN OF FREE-STALL HOUSING FOR DAIRY COWS IN KONYA

#### ABSTRACT

The study was carried out to construct the more comfortable housing area for dairy cows in the low temperature region in winter. The breeding customs of farmers in the region and space requirements of animal management groups and development in further was considered in the planning of house. The movement-free for animals in all resting, feeding and outside lot area was based in the design of building. Hence, the barn constituted an unstressed physical environment for dairy cows by using of suitable design of house depend on the animal behavior. Especially, air velocity in outside lot area was controlled by this building design and its climate provided to positive effects on the animal performance. The free-stall barn layout, a capacity of 30 dairy herd, was improved to utilize in Konya or other region with similar climatic conditions.

**Key Words:** Free-stall housing, air speed control, design of house.

### GİRİŞ

Hayvancılık işletmelerinde uygun barınma ortam ve koşullarının sağlanması verimliliğin artmasında önemli faktörlerden biridir. Canlıların stressiz ortamlarda barındırılması, verimlilik ve gelişmelerine önemli düzeyde katkı sağlamaktadır. Hayvan barınma yapılarının uzun bir süre işletmede kullanılması ve bu yapılarda ekonomik değeri yüksek canlı materyalin bulunması, bu tip binaların planlanmasında daha fazla dikkat ve özen gösterilmesini zorunlu hale getirmektedir. Çünkü hayvan barınakları canlılar için bir yaşam alanı sağlamakla birlikte aynı zamanda hayvansal üretimin yapıldığı bir yer olmaktadır. Bu nedenle bu yapılar diğerlerine göre daha fazla bir işleve sahiptirler. Okuroğlu ve Delibas (1986), iklimsel çevre koşullarının hayvanların verimleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduklarını vurgulamaktadırlar.

İyi planlanmış bir hayvan barınagi, en son yetiştirme tekniklerinin uygulanmasına uygun olmalı ve sürü yönetim gruplarının; alan, ekipman, beslenme ve bakım gibi ihtiyaçlarını karşılamalıdır. Hayvan barınagi planlanmasında yeterli dinlenme ve hareket alanı sağlanması, dinlenme alanının kaplanması ve kuru olması, hava akımının optimum koşullarda tutulması, temiz hava sağlanması, yeterli yemleme ve sulama alanı olması, hayvan yönetim grupları için danların yas ve büyüklüğüne göre belirlenmiş olması, hayvanların sağlığı için yeterli temizlik koşulu, hasta hayvanlar için özel bakım yeri, bakım ve kontrol alanlarının bulunması gibi hususlara özen gösterilmelidir.

Konya bölgesinde süt sigiri barınaklarının planlanmasında daha çok kapalı barınak sistemleri üzerinde durulmuştur. Bu sonucun ortaya çıkmasında, açık barınak sistemlerinde, özellikle hava hızının kontrolü düşünülmeden yapılan tasarım etkili olmuştur. Bu nedenle mevcut tasarım tiplerine bir alternatif olması bakımından, araştırma, Konya ve benzer iklim özellikleri gösteren bölgelerde, hayvanların serbest olarak güneş ve temiz havadan daha iyi yararlanmasını sağlamak amacıyla yapılmıştır.

### MATERYAL ve METOT

Arastırmada 30 baslık yarı açık serbest duraklı barınak sistemi tasarımı ele alınmıştır. Hayvancılık işletmelerinin gelişiminde ve başarısında önemli bir yer tutan barınma koşullarının iyileştirilmesi ve uygun barınma ortamlarının sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla, bölgede yaygın olarak orta ölçekli işletmelerin kullanılabilecekleri barınak sistemi geliştirilmesine çalışılmıştır.

Barınak sisteminin seçiminde; hayvan davranışlarına daha uygun, fiziksel çevre bakımından hayvanlar için daha az stresli veya stressiz çevre koşulları sağlayan serbest duraklı barınak tipi esas alınmıştır. Hayvanlar için bireysel dinlenme alanı sağlayan serbest duraklı sistem, hayvanlara daha temiz ve kuru bir barınma alanı sunmaktadır. Yapının tasarımında; emniyet, açık alanda gezinme, yemleme ve gezinme alanlarının soguk periyotlarda rüzgarlardan korunmuş olması veya az etkilenmesi, is gücü etkinliği, sıcak dönemlerde yeterli hava akımı, hayvanların temiz

hava ve günesten yararlanabilmesi, zeminin kuru olması ve işletmenin gelecekteki genişleme olanakları gibi hususlar göz önünde bulundurularak planlama yapılmıştır.

Sürü yönetiminde hayvan grupları oluşturulurken, genel olarak yıllık homojen buzağılama, 12 ay buzağılama aralığı, %0 ölüm oranı, erkeklerin doğumdan hemen sonra satılması ve %50 erkek ve %50 dişi buzağı gibi kabuller dikkate alınmaktadır. Ancak, sürü yönetim gruplarının oluşturulmasında özel amaçlı düzenlemeler de yapılabilir (Bickert ve ark. 1995). Ülkemizde olduğu gibi Konya bölgesindeki küçük ve orta ölçekli süt sigirciliği işletmelerinde, işletmenin gelişimine ekonomik katkı sağlanması bakımından erkek buzağuların hemen satılmaması, işletmede beslenerek yüksek bir ekonomik değere ulaştığında satılması genel olarak karşılaşılan bir uygulamadır. Bu

<u>Sürü Yönetim Grupları</u>	<u>Hayvan Sayısı</u>
0 - 2 ay	6
3 - 5 ay	8
6 - 8 ay	8
9 - 12 ay	12
13 - 15 ay	8
16 - 24 ay	2
Inek	30

nedenle sürü yönetim grupları oluşturulurken erkek danalar da dikkate alınarak planlama yapılmıştır. Bu

Tablo 1. Konya ili için soğuk periyodu ifade eden (kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan) aylar için rüzgar hızı ve frekans değerleri (Anonymous, 1999)

	<b>NNE</b>	<b>NNW</b>	<b>SSE</b>	<b>SSW</b>
<b>Ortalama rüzgar hızı (m/s)</b>	<b>2.60</b>	<b>3.10</b>	<b>2.51</b>	<b>2.80</b>
<b>Rüzgar frekansı (%)</b>	<b>27.3</b>	<b>13.0</b>	<b>22.3</b>	<b>12.6</b>



Sekil 1. Yapı tasarımında esas alınan temel yaklaşım

### ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Hayvanların uygun ortamlarda barındırılması, başarılı bir yetiştiricilik açısından en önemli konulardan birisidir. Günümüzde verimlilik ile stres arasında

çalışmada planlanan sürü yönetim grupları yukarıda özetlenmiştir. Genç hayvanlar için daha fazla alan planlanarak işletmenin gelişmeye açık olması hedeflenmiştir.

Serbest durakların boyutlandırılmasında Bickert ve ark.(1995)'dan yararlanılmıştır. Ekmekyapar (1999) gezinme alanının en az 5.5–6.5 m<sup>2</sup>/hay. olarak önermektedir. Yemleme uzunluğu inekler için 0.63–0.70 m olarak verilmektedir (Robinson 1990). Yaygın olarak ortalama 25 inek için bir doğum bölmesi ve boyutları ise 3.6x3.6 veya 3.0x4.2 m olarak önerilmektedir (Anderson ve Bates 1983). Sağım ünitesinin planlanmasında, 30–50 ineklik bir sürü için 1x4 adet sağım duracağı veya 45–80'lik sürüye ise 2x4 adet sağım duracağı önerilmektedir (Maton ve ark.1989). Yukarıda verilen literatür bilgileri, bina tasarım ve boyutlandırılmasında göz önünde bulundurulmuştur.

Yapının tasarımında yetişkin hayvan binası ile genç hayvanların barındırıldığı bina karşılıklı bir avlu düzeni oluşturacak şekilde yerleştirilmiştir (Sekil 1). Bu şekilde hayvanların yoğun olarak kullandıkları açık gezinme ve yemleme alanlarının soğuk periyotlarda rüzgarlardan etkilenmemesi veya az etkilenmesi sağlanmıştır. Ayrıca yan taraflar duvarla kapatılarak orta alanda durgun bir bölge oluşturulmuştur. Aynı zamanda bu tasarım tipi ile yapı için yeterli bir emniyet koşulunun sağlanması da amaçlanmıştır. Yapının planlanmasında esas alınan rüzgar değerleri Konya ili için tablo 1'de gösterilmiştir.

ters orantili bir ilişki olduğu bilinen bir gerçektir. Ortamdaki stres faktörleri arttığında canlıların verimi olumsuz yönde etkilenmektedir. Canlılar için stres çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Bu faktörler; iklimsel, fiziksel ve sosyal etmenlerden oluşabilir. İklimsel faktörlerden kaynaklanan stres, hayvanların bulunduğu ortamdaki iklimsel koşulların oluşturduğu gerilmelerin canlı üzerindeki etkisidir. Fiziksel stres ise, yapı ile canlı arasındaki uyuma bağlı olarak ortaya çıkan bir kavramdır. Fiziksel stresin ortadan kaldırılması veya hafifletilmesinde en önemli etmen, yapı ve ekipman tasarımının hayvan davranışlarına uygun olması diğer bir ifadeyle hayvanların barınakta doğal davranışlarını rahatlıkla gösterebilmesine bağlıdır. Sosyal faktörlerin neden olduğu stres ise, sosyal yönden homojen grupların oluşturulması, hayvanların

birbiri ve bakici ile olan ilişkilerinin düzenlenmesi ve sürü yönetimini kolaylastirici önlemlerin alınmasi ile ortadan kaldirilir veya azaltilabilir.

Açık barınak sisteminin tasariminda, hava hizinin kontrol altına alınmasi ve barınak ortamının kuru olması en önemli faktörlerdendir. Hayvanlar için termal rahatlık bölgesi, düşük kritik sıcaklık ile yüksek kritik sıcaklık arasında kalan bölgedir. Charles (1994), besi sigirlarında ortamın kuru ve durgun hava koşulları için kritik düşük sıcaklığı  $-9^{\circ}\text{C}$  verirken, hava hizini 4 m/s ve hayvan vücut yüzeyinin %50'sinin ıslak olduğu durumda ise kritik düşük sıcaklığı  $+17^{\circ}\text{C}$  olarak bildirmektedir. Süt sigirlarında ise durgun hava ve kuru zemin koşullarında barınmada, kritik düşük sıcaklığı  $-22^{\circ}\text{C}$ , hava akiminin 4 m/s ve hayvanların vücut yüzeylerinin %30'unun ıslak olması durumunda ise kritik düşük sıcaklığı  $-1^{\circ}\text{C}$  olarak önermektedir(Charles,1994). Soguk periyotlarda hava hizinin yüksek olması, hayvanlarda konveksiyon yolu ile olan ısı kayiplarını artırarak canlınin sıcaklık toleransının düşmesine neden olmaktadır. Yine barınma ortamının ıslak olması durumunda, hayvanların ıslak zemine yatması ile vücut yüzeyinin belirli bir kısmi ıslanarak ısı kayipları artmakta ve sıcaklık toleransı düşmektedir. Gebremedhin ve Wu (2001), hava hizi ve vücutta ki ıslak yüzey alanının artmasının konveksiyon ve gizli ısı kayiplarını çok fazla artirdigini vurgulamaktadırlar.

Arastirmada, soguk periyotlar için hayvanların bulunduğu kapalı ve açık alanlarda, durgun veya hava hizi düşük yapı tasarımı sağlanmasına çalışılarak, kis aylarında hayvanların olumsuz hava koşullarından korunması amaçlanmıştır. Ancak yaz aylarında yeterli hava akiminin sağlanması kosulu dikkate alınarak, yapıya her yönden gelebilecek rüzgarların, canlıların bulunduğu ortamlarda uygun bir hava akimi olusturması düşünülmüştür. Bu amaçla, yapıya yeterli miktarda pencereler yerlestirilirken, açık alanların yan taraflarına da 2 m yüksekliğinde duvar ve üzerine de 1 m yüksekliğinde açılıp kapanabilir metal kapaklar tasarlanmıştır. Bu şekilde yaz aylarında pencereler, yan kapaklar ve hatta büyük boyutlarda planlanan kapılar açılarak yapı içersinde yeterli miktarda hava akiminin sağlanmasına çalışılmıştır. Aynı şekilde yukarıda ifade edilen rüzgar kontrol alanları, kis aylarında kapatılarak yapı içersinde hava akimi yönünden durgun alanların olusturulması sağlanarak, hayvanlar için uygun bir barınma ortamının olusturulması düşünülmüştür (Sekil 2). Mutaf (1984), düşük çevre sıcaklıklarında hava hizinin hayvanlar üzerinde olumsuz etki yapmaması için 0.2-0.3 m/s'nin üzerine çıkması gerektiğini vurgularken, yüksek sıcaklıklarda hava hizinin 3.5-4.0 m/s'ye çıkmasının hayvanların ısı yayilimini kolaylastirdigini ve verimi olumlu yönde etkiledigini belirtmektedir.

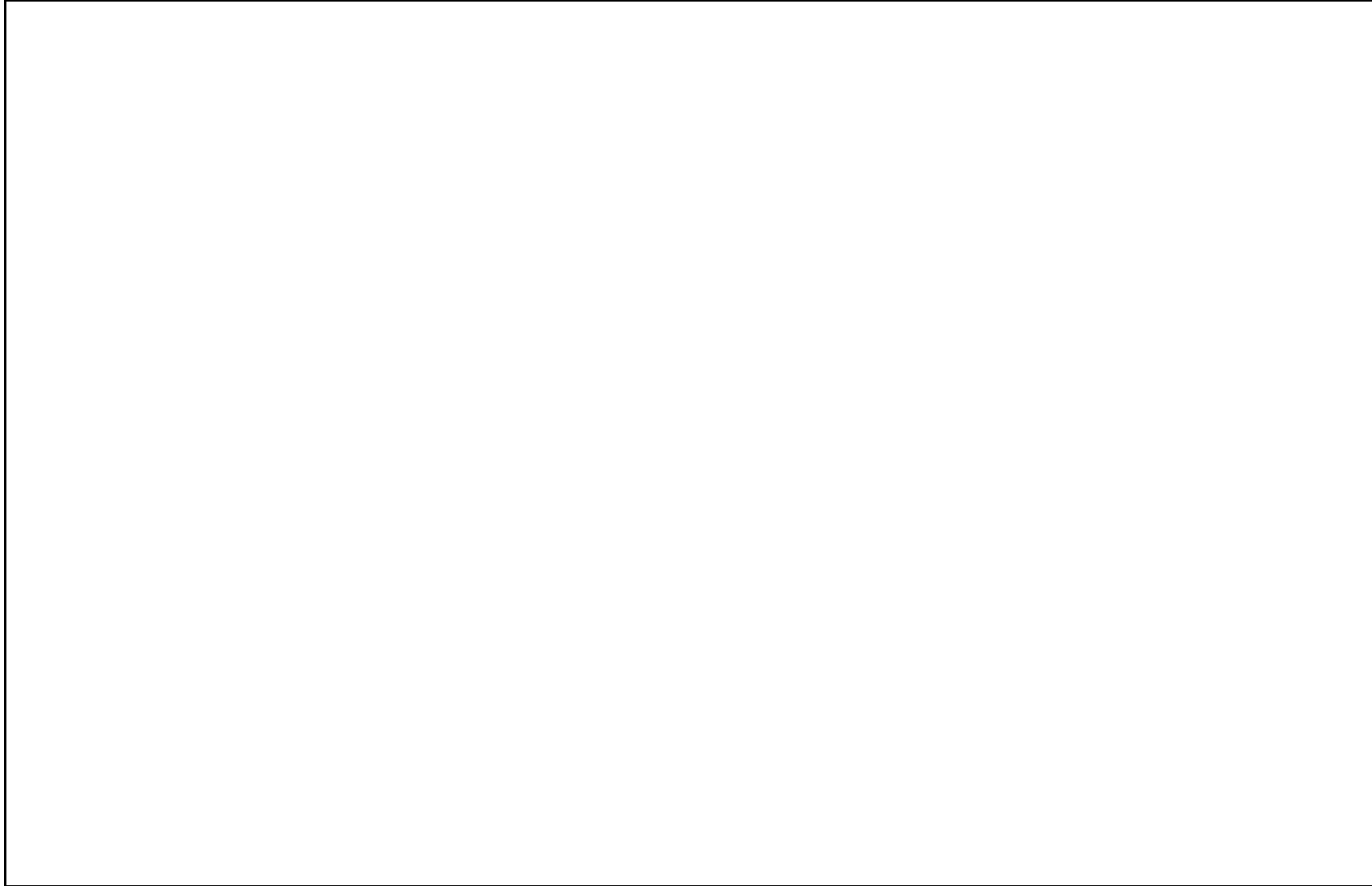
Hirning ve ark. (1994), 2.5 m yüksekliğindeki geçirimsiz rüzgar perdesine 17.8 m/s hizinda rüzgar geldiginde, rüzgar kirandan itibaren 15m'lik mesafede

durgun alan olustugunu, 30 m'de hizin 4.5 m/s'ye düstüğünü, 45 m'de ise 8.9 m/s civarında olduğunu bildirmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre Konya ilinde hizi 10.8 – 17.1 m/s arasında olan rüzgarlar ortalama ayda 2-3 defa görülürken, buna karsin bölge için hakim rüzgar yönü kuzey olmakla birlikte, soguk periyodu ifade eden Kasim, Aralık, Ocak, Subat, Mart ve Nisan aylarında bölgede görülen rüzgarların %27.3'ü Kuzey-Kuzeydogudan, %13.0'ü Kuzey-Kuzeybatidan, %22.3'ü Güney-Güneydogudan ve %12.6'si Güney-Güneybatidan esmektedir. Yukarıda verilen yönler için ifade edilen aylarda ortalama rüzgar hizi ise sirasiyla 2.6 m/s, 3.10 m/s, 2.51 m/s ve 2.80 m/s'dir (Table 1). Bölge için verilen rüzgar hızlarından da görüldüğü gibi, soguk periyotları ifade eden zaman diliminin %75.2'sinde rüzgar, tasarımı yapılan yapının uzun eksenine çogunlukla dik veya diagonal açıda gelmektedir. Hayvanların günlük aktivitelerinde zamanlarının çogunu geçirdikleri gezinme ve yemleme alanının genisligi (rüzgar perdesi görevi yapan binalar arasındaki mesafe) 19 m'dir (Sekil 2). Bu deger, yukarıda ifade edilen literatür bildirileriyle karsilastirildiginde, rüzgarın güney ve kuzeyden yapıya dik veya dike yakin açılarla gelmesi durumunda etkin bir koruma sağlayacaktır. Ayrıca rüzgar perdesi görevi yapan bina yüksekliklerinin 4.0-4.5 m olduğu düşünüldüğünde (Sekil 4) bu ifade daha da güçlenmektedir. Ancak dogu ve batıdan gelen rüzgarlar, rüzgar perdesi görevi yapan yan duvarlar arasındaki mesafenin (55.7 m-Sekil 2) fazla olması nedeniyle bir miktar etkili olabilir. Konya bölgesi için düşünüldüğünde, rüzgardan korunmanın zorunlu olduğu aylarda toplam rüzgarların ancak %24.8'i planlanan yapının kısa eksenine dik gelmektedir. Bu durumda rüzgarın frekansı ve 3.0 m'lik yan duvar yüksekliği dikkate alındiginde, avlu içersinde, azda olsa yan cepheden gelen rüzgarların hizi önemli oranda azaltılarak elverişli bir barınma ortamı sağlanmış olacaktır. Dolayısıyla tasarlanan yapının Konya Bölgesi için Dogu-Bati yönünde konumlandırılması rüzgardan korunma bakımından daha uygun gözükmektedir. Farklı bölgeler için benzer yapı tipi tasarlandiginde konumlandırılmasında özellikle soguk dönemlerdeki rüzgar yön ve frekansı dikkate alınmalıdır.

Arastirmada önerilen barınak tasariminda, dinlenme alanının düzenlenmesinde serbest duraklar tercih edilmiştir. Bu tasarım şekli hayvan davranışlarına daha uygun planlama şekli olmakla birlikte, özellikle yağisli periyotlarda hayvanların daha kuru bir ortamda barindirilmasında önemli bir işleve sahiptir. Çünkü dinlenme alanının tamamını kuru tutmak çogü kez zor olmaktadır. Ancak serbest duraklar fazla kirlenmediği için, hayvanlar için kuru sıcak bir yatma zemini sağlamaktadır. Yine kapalı ve açık gezinme alanlarında, zeminin beton ve %2-3 egime sahip olması, bu alanlara gelen suyun tahliyesini kolaylastirarak zeminin kuru kalmasını sağlayacaktır. Çünkü, barınaklarda ıslak zeminler kirliligin bir ölçüsüdür. Ayrıca isletmenin bulunduğu bölgede yeterli miktarda



Sekil 2. Önerilen 30 Baslik Süt Sigiri Bainagi Perspektif Görünüsü



Sekil 3. Önerilen 30 Baslik Süt Sigiri Barinagi Taban Planı

su bulunması halinde, gezinme alanları ve serbest duraklar arasındaki yollar verilen eğim nedeniyle iliman havalarda suyla yıkanarak self temizleme yapılabilir. Yine, gezinme alanları ve serbest duraklar arasındaki yolların bulunduğu alanlara geniş kapılar bırakılarak gübrenin traktörle kazınarak çıkarılması gibi atıkların yönetiminde farklı alternatifler sunulmuştur (Şekil 3).

Önerilen barınak planında, genç hayvanların olduğu binanın avluya bakan ön cephesi açık bırakılmış-

tir. Ancak çok soğuk periyotlarda açık cephe 1.5-2.0 m yüksekliğinde portatif perde duvarla kapatılarak dinlenme alanının ikliminin daha iliman olması sağlanabilir. Sıcak dönemlerde, ısı stresinin hayvanlar üzerindeki etkisinin hafifletilmesi veya ortadan kaldırılmasında buharlaşmayla serinletme önemli bir işleve sahiptir (Gebremedhin and Wu 2001). Bu amaçla, açık gezinme alanlarına fotoselli duş yerleri önerilmiştir. Önerilen barınak tipi için hayvan gruplarına göre gezinme, dinlenme ve yemleme alanları Tablo 2'de özetlenmiştir.

**Tablo 2.** Önerilen Hayvan Gruplarına Göre Barınma Alanlarının Dağılımı

Hayvan Grupları	Kapalı Alan (m <sup>2</sup> /hay.)	Gezinme Alanı (m <sup>2</sup> /hay.)	Yemleme Alanı (m <sup>2</sup> /hay.)	Yemleme Uzunluğu (m/hay.)	Sağım Yeri (m <sup>2</sup> /hay.)
Inek	5.3	6.6	1.5	75	2.2
Düve	5.8	5.9	1.5	76	-
Dana(besi)	5.8	5.9	1.5	76	-
6-15 ay	3.9	3.8	-	90*	-
3-5 ay	2.3	2.4	-	57*	-

\* Merkezi yem yolu boyunca uzanan yemlikler genç hayvanlar bölümünde kesintisiz devam ettiği için yemleme uzunlukları yüksek çıkmıştır.

Tablo 2'den görüldüğü üzere hayvanlar için planlanan alanlar, materyal ve metot bölümünde ifade edilen literatür bildirimleriyle uygunluk arz etmektedir. Genç hayvanların olduğu bölümde yemlik, gezinme alanı önünde boydan boya uzandığı için bu bölümde yemlik uzunluğu fazla olmaktadır. Ayrıca işletmenin gelecekteki gelişimine karşı uygun bir tasarım şekli önerilerek, yan duvarlar kaldırılarak yapının uzunlaşmasına her iki tarafa doğru düşük bir maliyetle büyütülmesine olanak sağlanmaktadır. Aynı zamanda erkek

danaların ayrı bir yapıda barındırılması düşünüldüğünde, yapının mevcut haliyle kapasitesinin yaklaşık 50 inek olması gibi esnek bir kullanım biçimi de önerülmüştür.

Yapılan bu değerlendirmeler sonucunda, geliştirilmiş olan barınak tasarımına ait perspektif görünüşü Şekil 2'de, taban planı Şekil 3'de ve kesit görünüşü Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Önerilen 30 Baslık Süt Sigiri Barınagi Düşey (A-A) Kesiti

### KAYNAKLAR

- Anderson, J.F., Bates, D.W., 1983. Separate Maternity Facilities for Dairy Cows—A Total Animal Health Care Necessity. Proceedings of Second National Dairy Housing Conferense, March 14-16, Madison, Wisconsin, USA, 205-211.
- Anonymous 1999. Devlet Meteoroloji Isleri Konya Bölge Müdürlüğü kayitlari, Konya.
- Bickert, W.G., Bodman, G.R., Brugger, M.F., Chastain, J.P., Holmes, B.J., Kammel, D.W., Venhuizen, M.A., Zulovich, J.M., 1995. Dairy Freestall Housing and Equipment, Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames, Iowa.
- Charles, D.R., 1994. Comparative climatic requirement. In "Livestock Housing", ( eds.C.M. Wathes and D.R. Charles ), University Press, Cambridge, 3-24.
- Ekmekyapar, T., 1999. Tarımsal Yapılar, A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Yayinlari No: 204, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Erzurum.
- Gebremedhin, K. G., Wu, B., 2001. A model of evaporative cooling of wet skin surface and fur layer. Journal of Thermal Biology 26, 537-545.
- Hirning, H.T., Faller, T.C., Hoppe, K.J., Nudell, D.J., Ricketts, G.E., 1994. Sheep Housing and Equipment Handbook. Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames, Iowa.
- Maton, G., Daelemans, J., Lambrecht, J., 1985. Housing of Animals, Construction and Equipment Animal Houses. Elsevier, Amsterdam, Netherlands.
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre Denetimi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayinlari No:438, Bornova, İzmir.
- Okuroglu, M., Delibas, L., 1986. Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Kosullari, Hayvancilik Sempozyumu, 5-8 Mayıs, Tokat, s.43-53.
- Robinson, T.W., 1990. Suckler Cow Housing, Farm Buildings and Engineering (7)2, 29-31.