

KOYUN AĞILLARINDA UYGUN ÇEVRE KOŞULLARI

Tahir EKMEKYAPAR (1)

ÖZET

Ülkemiz 40 milyonu aşan koyun sayısı ile dünya ülkeleri arasında önemli bir yere sahip bulunmaktadır. Ancak sayı çokluğuna karşın üretim düşüktür. Bu nedenle koyunculuktan sağlanan üretimin artırılması gerekmektedir. Üretimin artırılması ise, birçok önlemler yanında koyunların uygun çevre koşullarına sahip barınaklarda barındırılmalarıyla sağlanabilir.

Çevre koşullarının ağılların yapım şekillerine olan etkileri önemlidir. Oysa ülkemizde koyun ağıllarının yapımında uygun çevre koşullarını sağlayacak ana ilkelere uygulanmamakta ve farklı iklim bölgelerinde bile aynı tip ağıllar yapılmaktadır. Bunun sonucu olarak, ülkemiz koşullarında, ağıllar genellikle koyun yetiştiriciliği yönünden kendilerinden beklenen fonksiyonları gereğince yerine getirememekte ve verimi olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu çalışma, koyun yetiştiriciliğiyle uğraşanlar ve koyun ağıllarının planlanması konusunda çalışanlar için, ağıllarda uyum çevre koşullarının yaratılmasında gözönünde bulundurulması gerekli bilgileri vermek amacıyla hazırlanmıştır.

1. GİRİŞ

Koyun ağıllarının yapımında güdülen amaç, koyunları uygun olmayan çevre koşullarından koruyarak yüksek verim elde etmek için uygun bir yaşam ortamı sağlamaktır. Çevre koşullarının ağılların yapım şekillerine olan etkileri önemlidir. Ancak ülkemizde koyun ağıllarının yapımında uygun

çevre koşullarını sağlayacak ana ilkelere uyulmamakta ve iklim koşullarının kesin ayrılık gösterdiği bölgelerde bile aynı tip ağıllar yapılmakta ve yapı elemanları aynı şekilde boyutlandırılmaktadır.

Çevre koşullarının koyun yetiştiriciliğinde diğer bir deyişle koyuncu-

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü Doçenti.

luktan sağlanan üretimin arttırılmasında büyük bir önemi vardır. Buna karşın koyun yetiştiriciliğinde çoğunlukla genotip ve ıslah üzerinde durulmakta, çevre koşullarına ise gereken titizlik gösterilmemektedir. Genotip ile dış çevre koşulları gerek tek tek ve gerekse birlikte yaptıkları etkilerle hayvanların sahip oldukları ve olacakları bütün karakterlerin oluşmasını sağlarlar. Böylece hayvanın ıslahı genotip ve dış çevre koşullarının uygun bir düzeye çıkartılmasıyla sağlanabilir. Yapılan araştırmalar genotipin hayvan verimine % 30, çevre koşullarının ise % 70 oranında etkili olduğunu göstermektedir.

Çevre koşulları denilince hayvanların büyümesine, gelişmesine ve verimlerine etkili olan tüm dış etmenler anlaşılır. Genellikle hayvanlar üzerinde etkili çevre koşulları etmenleri fiziksel,

sosyal ve ısıl olmak üzere üç gruba ayrılabilir. Işık, ses, basınç, ekipman, yer çekimi, koku, renk, hastalık yapan organizmaların varlığı fiziksel etmenleri oluşturur. Sosyal etmenler, bir hayvan için gerekli alan, yemleme ve sulama uygulamaları, bir aradaki hayvanların davranışları gibi hususları kapsar. Isıl etmenler hayvanlar üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olup, ortam havasının sıcaklığı ve bağıl nemi, havanın kimyasal bileşimi, hava hareketi ve güneş radyasyonu gibi hususları kapsar (Esmay, 1974). Isıl etmenler hayvan çevresinin en önemli bir bölümünü oluşturur. Isıl etmenler hayvanın üretimini, büyümesini, yemden yararlanmasını, sağlığını, kendisi ile çevresi arasındaki ısı değişimini ve diğer fizyolojik faaliyetlerini önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle bu çalışmada özellikle ısıl etmenler üzerinde durulacaktır.

2. KOYUN AĞILLARINDA KONTROL EDİLMESİ GEREKLİ ÇEVRE KOŞULLARI

Koyun ağıllarında kontrol edilmesi gerekli önemli barınak içi çevre koşulları sıcaklık, bağıl nem, havalandırma ve ışıklandırma konularını kapsamına alır. Bu çevre koşulları kimi zaman "Ağıl İklimi" olarak da adlandırılır.

2.1 Sıcaklık

Sıcaklık, hayvanların fizyolojik faaliyetlerini etkileyen en önemli çevre koşulu etmenidir. Genellikle herhangi bir hayvanın rahat edebileceği çevre sıcaklığı mevsim, çevre nemi, hava hareketi ve diğer etmenler (hayvanın cinsi, cinsiyeti, sağlık ve beslenme durumu) tarafından belirlenir.

Koyunlar için uygun sıcaklık 4°C-24°C gibi oldukça geniş sınırlar içerisinde değişirse de (Hahn, 1974), sıcaklığın 7°C'un üstünde ve 10°C-13°C arasında olması en uygundur (Midwest Plan Service, 1974; 1976). Sütten kesilmiş kuzular için, 10,0°C—15,5°C arasındaki sıcaklıklar optimum olarak kabul edilebilir (Ensminger, 1970)

Taşıdıkları kalın yapağı örtüsü nedeniyle, koyunlar soğuğa karşı iyi bir şekilde donatıldıklarından, kuzulama ve kırkımdan kısa bir süre sonraki devreler dışında, ağılların fazla sıcak tutulması zorunlu değildir. Yüksek sıcaklıklar koyunlar için düşük sıcaklıklardan daha zararlıdır. Genellikle terlemeyen hayvanlar grubundan ol-

duklarından soğuk ortamlara sıcak ortamlardan daha rahat uyarlar.

Koyunlar için maksimum sıcaklık 32°C olarak kabul edilebilir (Hahn, 1974). Yüksek sıcaklıklar koyunlarda solunum oranının ve vücut sıcaklığının yükselmesine neden olmaktadır. Fakat koyunlar sahip oldukları yapağı örtüsünün yalıtım özelliği ve vücut sıcaklığını düzenlemedeki üstünlükleri nedeniyle, yüksek sıcaklıklara diğer memeli hayvanlara oranla daha fazla dayanıklılık gösterirler (Parer, 1963; Pani, 1966).

Yüksek sıcaklık koyunların tiroid hormonu salgılama oranını olumsuz yönde etkilemektedir. Sıcaklığın 10°C olduğu ortamda tutulan koyunlar 32,2°C'ta tutulanlara göre üç kat daha fazla tiroid hormonu salgırlarlar (Horsersch et al. 1961).

İklimsel çevre hayvan yaşamının her konusunda etkilidir. Yüksek sıcaklıklar koçlarda sperma miktarının, canlı sperma hücresi sayısının ve hareketli sperma yüzdesinin azalmasına, anormal sperma hücresi sayısının artmasına neden olmaktadır. Genellikle 27°C'un üstündeki sıcaklıklarda sperma kalitesi düşmeye başlar (Brooks ve Ross, 1962; Terrii, 1974) ve sıcaklığın 26°C-30°C arasında değiştiği ortamlarda tutulan koçlarla aşırlmış koyunlarda kuzalama oranı % 13,3'e düşmekte, embriyonik ölüm oranı ise % 69,2'ye yükselmektedir (Dutt ve Simpson, 1957). Yüksek sıcaklıklar koçların döllenme yeteneğini de azaltmaktadır (Rathore, 1970).

Koyunlarda üreme etkinliği yüksek sıcaklıklarda azalır. Bu azalma döllenmiş yumurtanın normal gelişmeme-

sinden, döllenme oranındaki azalmadan ve embriyonun erken ölmesinden ileri gelmektedir. Ayrıca yüksek sıcaklıklar (32°C ve 40°C) embriyonun ana rahminde tam olarak gelişmemesine, canlı embriyo yüzdesinin azalmasına ve yeni doğmuş yavruların canlı kalma oranında bir azalmaya da neden olur (Smith et al. 1966; Shelton ve Huston, 1968). Koyunların aşımından önce, aşım süresinde ve aşımından bir kaç gün sonraki dönemde sıcaklığın 32°C veya 36°C'ya yükselmesi embriyonik ölümüne neden olur ve embriyonik ölüm oranı % 83-100'e ulaşabilir (Thwaites, 1969). Yüksek sıcaklığın gebe koyunlar üzerindeki olumsuz etkisi gebeliğin çeşitli devrelerinde farklı olmaktadır. Gebeliğin orta ve son devrelerinde özellikle son üçte birinde sıcaklığın yüksek olması, doğan kuzuların küçük cüsseli olmalarına ve doğumda ölüm oranının artmasına yol açar (Yeates, 1956; Alexander ve Williams, 1971).

Genellikle yüksek sıcaklık koyunlarda iştahsızlık yaratarak maksimum üretim için gerekli olan yemin koyunlar tarafından tüketilmesini azaltır. Sıcaklığın 32°C'un üstüne çıkması, koyunlarda yem tüketimini azaltmakta (Shelton ve Huston, 1968), sıcaklığın 32°C-35°C olması durumunda yemdeki kuru madde ve proteinin hazmolabilirliği düşmekte (Bhattacharya ve Hussain, 1974) ve sıcaklığın daha da yükselmesi (40,5°C) normal yem tüketimini dörtte bire kadar düşürmektedir (Smith et al. 1966).

Yüksek sıcaklığın koyunlarda yarattığı iştahsızlık yapacağının büyümesini yavaşlatmakta ve süt verimini düşürmektedir. Yüksek sıcaklığın uzun bir

süre devam etmesi yapağının büyümesini hemen hemen tamamen durdurur (Jolly, 1970). Koyun ırkına göre değişmekle birlikte, sıcaklığın 22°C-25°C'un üzerinde olması süt veriminin düşmesine neden olur (Govin, 1957).

Koyunlar diğer çiftlik hayvanlarına oranla sığağa daha dayanıklı oldukları kadar, soğuğa da daha dayanıklıdır. Böylece koyunlar hem soğuk ve hemde sıcak ortama fiyolojik olarak iyi uyum yapabilirler. Doğal koşullar altında, yapağı örtüsüne sahip koyunlar -40°C'ta yaşamlarını sürdürebilirler (Lee, 1950). Rüzgar ve yağmurdan korumak koşuluyla, -20°C'a kadar olan düşük sıcaklıklar kırkılmış koyunlarda bile bir sorun yaratmaz (Butcher, 1974)

Yeni doğmuş kuzular, doğumdan kısa bir süre sonra tam olarak gelişmiş bir vücut sıcaklığını düzenleme mekanizmasına sahip olurlar. Bu nedenle -5°C'a kadar olan düşük sıcaklıklara dayanıklılık gösterebilirler (Alexander, 1961). Bununla birlikte yeni doğmuş kuzular ve yeni kırkılmış koyunlar üzerinde soğğun etkisi önemli olmaktadır. Yeni kırkılmış koyunların soğuğa dayanıklılıkları sınırlıdır.

Koyunların sahip olduğu yapağı örtüsü, hayvan ile çevresi arasında konduksiyon, konveksiyon ve radyasyonla olan ısı iletimini önleyerek iyi bir yalıtım görevi yapar. Yapağının yalıtım değeri, geniş ölçüde yapağı lifleri arasındaki durgun havaya bağlıdır. Yapağı hacminin % 90'ını hava boşluğu ve % 10'unu ise yapağı lifleri oluşturmaktadır (Armstrong et al., 1959). Fazla rüzgarlı havalar, yapağının yapısını bozarak yapağının yalıtım değerinin azalmasına ve koyunlardan çevreye olan ısı akımının artmasına neden olur

(Hutchinson ve Bennett, 1962). Koyunlar yağışlı ve rüzgarlı soğuk ortamlara karşı oldukça duyarlıdır. Bu duyarlılık özellikle yeni kırkılmış koyunlarda daha belirgindir. Kırkımı izleyen birkaç gün içinde, koyunların 3°C'taki fazla yağışlı ve rüzgarlı ortamda tutulmaları önemli ölçüde ölüme neden olmaktadır (Panaretto ve Ferguson, 1969). Böylece düşük sıcaklıklarda nem önemli bir sorun olmaktadır. Douma noktasına yakın sıcaklıklarda yapağı örtüsünün tamamen ıslanması ölüme neden olabilir (Lee, 1950).

Hayvanın üretimsel yeteneği, geniş ölçüde kendisi ile çevresi arasındaki ısı değişimi tarafından etkilenir. Hayvanın kaybettiği ısının, ürettiği ısıdan fazla olduğu soğuk ortamlarda, büyüme ve üretim için kullanılması gereken net enerjinin büyük bir bölümü, hayvanın vücut sıcaklığını sabit tutmak amacıyla ek ısı üretimi için kullanılacağından, hayvanın gösterebileceği üretimsel yeteneği azalmaktadır.

Fazla soğuk ortamlarda koyunların yem tüketimi artmakta ve vücut ağırlık artışı azalmaktadır. Sıcaklığın -6°C ile -26,5°C arasında değiştiği ortamlarda barındırılan koyunların, 15°C'ta barındırılanlarla oranla daha fazla yem tüketilmelerine karşın daha az vücut ağırlığı kazandıkları saptanmıştır (Webster et al. 1969). Bu nedenle, 8°C-10°C'ten daha düşük sıcaklığa sahip ağıllarda barındırılan koyunların yem gereksinimlerinin % 20-30 oranında artırılması önerilir (Yarkin, 1959).

Fazla düşük sıcaklıklar yapağının büyümesinde yavaşlamaya neden olur. Aşırı soğuklarda yapağının büyüme hızı normalin yarısına inerse de büyüme durmaz (Jolly ve Lyne, 1970). Yapağı-

nın büyüme hızı üzerinde $-26,5^{\circ}\text{C}$ 'a kadar olan düşük sıcaklıklar etkili olmamaktadır (Webster et al. 1969).

2.2 Bağıl Nem

Koyun yetiştiriciliğinde önemli çevre koşulu etmenlerinden birisi de bağıl nemdir. Koyun ağıllarında uygun çevre koşullarının bir göstergesi olarak sadece sıcaklığın alınması yeterli değildir. Koyun sağlığı yönünden, koyunların bulunduğu ortamın bağıl neminin de dikkate alınması gerekir.

Genellikle yüksek bağıl nem yüksek sıcaklıklarda koyunları olumsuz yönde etkilemekte ve verimi düşürmektedir. Çünkü koyunlar soğuk ve düşük nemli sıcak ortamlara iyi bir şekilde uyum yapabilmelerine karşın, nemli ve sıcak ortamlarda önemli derecede rahatsız olurlar (Whiteman, 1972). Koyun ağıllarında bağıl nemin sürekli olarak % 80'nin üzerinde olması, barınak içerisinde herşeyin mükemmel olmadığını bir göstergesidir. Çünkü sürekli yüksek bağıl nem, bazı uygun olmayan koşullara ve hastalıklara neden olabilir (Sainsbury, 1974).

Yüksek sıcaklıklarda, özellikle çevre sıcaklığının koyunun deri yüzeyi sıcaklığına eriştiği durumlarda, koyunun ürettiği ısının vücut dışına atılmasında en etkili ısı kaybı şekli solunum yollarından ve deriden suyun buharlaşması yoluyla olmaktadır. Ortam havasının nem içeriğinin yüksek olması koyunların bu yolla vücut dışına ısı kaybetmelerini olumsuz yönde etkiler. Ayrıca ağıl içerisinde bağıl nemin yüksek olması, ağılın dış havayla temasta olan ve ağıl içi sıcaklığına göre daha düşük sıcaklıkta olan yapı elemanlarının iç yüzeylerinde yoğunlaşarak, yapı elemanlarının çürümelerine

ve ömürlerinin kılmasına neden olur. Bunun yanı sıra, yapı elemanları üzerinde yoğunlaşan nemin koyunlar üzerine damlaması, hem koyunların sağlığının bozulmasına hem de yapağının ıslanarak yalıtım değerinin düşmesine yol açar.

Koyun ağıllarında bağıl nemin sürekli olarak düşük olması da istenmeyen bir husustur. Nitekim ağıl içi bağıl neminin sürekli olarak % 40'ın altında olması, ağıl içi havasının fazla tozlanmasına ve koyunların solunum yolları enfeksiyonlarına daha çok yakalanmalarına neden olabilir (Sainsbury, 1974).

Açıklanan nedenlerle ağıl içi bağıl neminin uygun sınırlar içerisinde tutulmasına özen gösterilmelidir. Koyun ağıllarında ağıl içi optimum bağıl nem oranının saptanmasında bağıl nem sıcaklıkla birlikte dikkate alınması gerekir. Çünkü belirli sınırlar içerisinde değişen bağıl nemin koyunlar üzerindeki etkisi çevre sıcaklığıyla yakından ilişkilidir. Koyunların fizyolojik faaliyetleri üzerine sıcaklık ve bağıl nemin tek tek etkilerinden çok, ikisinin birlikte etkileri daha önemlidir.

Koyunlar için bağıl nemin % 55-60 arasında olması uygundur. Öte yandan bağıl nemin % 50-75 arasında değişmesi kabul edilebilirse de en uygun bağıl nem % 60 olmalıdır (Ensminger, 1970).

2.3 Koyunların Ortama Yayıdıkları Isı ve Su Buharı

Koyunlar sabit vücut sıcaklığına sahip diğer bir deyişle homotermi özelliğine sahip hayvanlar grubuna girerler. Koyunlarda sabit vücut sıcaklığının belirli bir noktada tutulması diğer bir

deyişle sabit vücut sıcaklığının korunması, metabolizma faaliyetleri sonucu üretilen ısı ile ortama kaybolan veya ortamdaki kazanılan ısı arasındaki dinamik bir dengeye dayanır.

Koyunların ortama yaydıkları ısı ve su buharı miktarı hayvanın ırkına, vücut ağırlığına, yaşına, beslenme durumuna, yapağı örtüsü kalınlığına ve çevre koşullarına (sıcaklık, bağıl nem, hava hareketi) bağılı olarak değişir.

Koyunun taşıdığı yapağı örtüsü kalınlığı, koyunun çevreye yaydığı ısı miktarı üzerine etkilidir. Sıcak ve yüksek neme sahip ortamlarda yapağı örtüsü içerisindeki yüksek nem deriden olan suyun buharlaşması üzerine önleyici bir etki yapar. Bu önleme yapağının sıklığına ve liflerin uzunluğuna bağılı olarak değişir (Klemm, 1962). Yapağı örtüsüne sahip koyunlar kırkılmışların aksine daha geniş sıcaklıklara tolerans gösterebilirler. Bu ise yapağının hem soğuğa hem de sığağa karşı yalıtım özelliğinden ileri gelmektedir.

Koyunlar ürettikleri ısıyı ortama iki yolla yayarlar. Birincisi kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyonla olan Duyulur Isı, diğer ise deriden ve solunum yollarından suyun buharlaşmasıyla olan Gizli Isı'dır.

Koyunların ortama yaydıkları su buharı miktarı ya doğrudan su buharı olarak ya da gizli ısı şeklinde ifade edilmektedir. Gizli ısı olarak ifade edildiğinde, gizli ısının (Kcal/h), 0,580 (Kcal/g)'e bölünmesiyle koyunun ortama yaydığı su buharı (g/h) bulunur.

Koyunların ortama yaydıkları ısı ve su buharı miktarı, kalorimetri deneyleriyle bulunur. Ülkemizde diğer

yerli çiftlik hayvanları gibi yerli ırk koyunların da yaydıkları ısı ve su buharı miktarlarını saptamak için kalorimetri deneyleri henüz başlatılmış değildir. Bu nedenle çeşitli koyun ırklarının ortama yaydıkları ısı ve su buharı miktarlarına ilişkin olarak diğer ülkelerde yapılmış araştırmalardan elde edilen sonuçların kullanılması bugün için bir zorunluluktur. Çeşitli koyun ırklarının her bir m² yüzey alanı başına bir saatte ortama yaydıkları ısı (Kcal) ve su buharı (g) miktarlarına ilişkin değerler Çizelge 2.1'de verilmiştir.

2.4 Havalandırma

Koyunlar içinde buldukları ortama ısı, su buharı ve çeşitli gazlar yayarlar. Koyunlar tarafından ağıl içine verilen nem, ısı, kötü koku ve gazların koyunlar için zararlı olabilecek düzeye ulaşmadan ağıl dışına atılması gerekir. Bu ise dış ortam ile ağıl arasında belli sınırlar içerisinde bir hava değişiminin olmasıyla sağlanabilir. Dış ortam ile ağıl arasında bir hava değişimi olmasının diğer bir deyişle ağılın havalandırılmasının yararları şu şekilde sıralanabilir.

- 1) Hava cereyanları yaratmadan ağılın bütün kısımları için taze (temiz) hava sağlamak,
- 2) Ağılın iç sıcaklığını istenilen sınırlar içerisinde tutmak,
- 3) Ağıl içerisinde biriken fazla nemi ağıl dışına atarak bağıl nemi uygun sınırlar arasında tutmak,
- 4) Kötü koku, zararlı gaz ve hastalık organizmalarını ağıl dışına atmak,
- 5) Ağılda barındırılan koyunlar için oksijen sağlamak,

Çizelge 2.1. Çeşitli koyun ırklarının ortama yaydıkları ısı ve su buharı miktarları

Koyun Irkı	Ortam Sıcaklığı(C°)	Bağıl Nem (%)	Yapağı Örtüsü Kalınlığı (cm)	Gizli Isı (Kcal/m ² h)	Duyulur Isı (Kcal/m ² h)	Toplam Isı (Kcal/m ² h)	Su buharı (g/m ² h)	Kaynak
HalfbredXDown Cross	13	45—54	10,0	20,0	36,0	56,0	34,5	Blaxter ve arkadaşları, 1959
HalfbredXDown Cross	13	45—54	2,5	12,5	48,0	60,5	21,6	" " "
HalfbredXDown Cross	10	45—54	10,0	16,5	38,0	54,5	28,5	" " "
Cheviot	8	—	Kırkılmış	7,5	82,5	90,0	12,9	Armstrong ve arkadaşları, 1960
Cheviot	8	—	3,4—3,8	8,6	38,6	47,2	14,8	" " "
Cheviot	12	50—70	7,5	13,0	39,0	52,0	22,4	Brockway ve arkadaşları, 1965
Cheviot	15	50—70	10,0	24,0	37,0	61,0	41,4	" " "
Blackface	8	—	Kırkılmış	8,6	91,4	100,0	14,8	Armstrong ve arkadaşları, 1960
Blackface	8	—	5,8—6,0	9,7	37,0	46,7	16,7	" " "
Merinos kuzusu	16	30	—	15,0	65,0	80,0	26,0	Alexander ve Williams, 1962

- 6) Ağıl yapı elemanlarının iç yüzeylerinde nemin yoğunlaşmasını önleyerek ömürlerini uzatmak.

Koyun ağıllarının havalandırılması sırasında içerde hızlı bir hava akımının yaratılmasından kaçınılmalıdır. Çünkü hızlı hava akımları koyunlar için zararlıdır. Genellikle ağıl içindeki hava hızının 0,15-0,40 m/s arasında olması uygundur. Hava hızının bu sınırların çok dışına çıkması, ağıl içerisinde çevre koşullarının uygun olmadığını bir göstergesi sayılabilir (Sainsbury, 1974, s. 9). Ancak sıcak mevsimlerde ortam sıcaklığına bağlı olarak hava hızının artırılması gerekir. Koyunların konveksiyonla ve deriden suyun buharlaşmasıyla olan ısı kaybı, hayvanın çevresindeki hava hızının artmasıyla artar. Yüksek sıcaklıklarda hayvan çevresindeki hava hızının artması, konveksiyon ve deriden suyun buharlaşmasıyla olan ısı kaybını artırdığından, hayvanın vücudunun serinletilmesinde yararlı olabilir. Ancak çok yüksek hava hızına sahip ortamlarda koyunlar için ısı kaybından çok canlı kalabilme daha önemlidir. Özellikle düşük sıcaklıklarda hava hızının artması, hayvanın vücudundan fazla ısı kaybına neden olduğundan zararlı sonuçlara yol açabilir.

Koyun ağıllarının havalandırılmasında gerekli hava akımı miktarı,

barındırılan koyunların ağıl içi ortamına verdikleri ısı ve su buharı miktarına, ağıl içi ve dış havanın sıcaklığına ve ağıl nemine bağlı olarak hesaplanmalıdır.

Kış koşullarında ağılda ısı birikmesinden çok, nem birikmesi sorun olmaktadır. Bu nedene kış ayları için havalandırma miktarı, ağıl içinde koyunlar tarafından verilen nem miktarı esas alınarak hesaplanmalıdır. Koyunlar yaz aylarında da barınakta barındırılıyorsa, ağıl içinde nenden çok ısı birikmesi sorun olur. Çünkü dış ortam sıcaklığının yüksek olması nedeniyle, ağılı çevreleyen yapı elemanları yoluyla ısı kaybı olmamakta ve hatta dış ortamdan ağıl içine doğru bir ısı akımı olabilmektedir. Bu nedenle yaz aylarındaki havalandırma miktarı, ağıl içine verilen ısı esas alınarak hesaplanmalıdır. Geçiş mevsimleri (ilkbahar-sonbahar) için havalandırma miktarı, ağıl içine verilen hem su buharı ve hemde ısı esas alınarak hesaplanmalı ve büyük olan değer projelirmede kullanılmalıdır (Ekmekyapar, 1970).

Koyun ağıllarında değişik mevsimler için gerekli havalandırma miktarları Çizelge 2.2'de verilmiştir (Esmay, 1973).

Çizelge 2.2 Koyun ağıllarında değişik mevsimler için gerekli havalandırma miktarları

Ağılda barındırılan hayvan	Havalandırma miktarı (m ³ /h)		
	Kış mevsimi (Q minimum)	Geçiş mevsimleri (Q geçiş)	Yaz mevsimi (Q maksimum)
Koyun (90 kg)	8,5	34,0	85,0
Kuzu (23 kg)	1,7	88,5	42,5

2.5 Işıklandırma

Ağılların ışıklandırılması, ağıl içinde gerekli sağlık koşullarını tamamlayan etkenlerden birisidir. Yeterli ışıklandırma koyun sağlığı ve ağılda çalışanların rahatlığı için önemlidir. Bu nedenle, ağılların doğal ve yapay ışıktan yararlanarak aydınlatılması gerekir.

Koyun ağıllarında doğal ışıklandırma pencerelerle yapılır. Doğal ışıklandırmada pencere yüzeylerinin toplam alanının ağıl taban alanına oranı iyi

bir ölçüt olmaktadır. Kapalı koyun ağıllarında pencere alanı taban alanının % 3-5'i kadar olmalıdır (Ensminger, 1970). Sıcak bölgelerde bu oran artırılabilir. Açık ağıllarda doğal ışıklandırma açık ön taraftan gelen ışıkla sağlanır.

Ağılda çalışanların rahatlığı yönünden yapay ışıklandırmaya da gereksinime duyulur. Ağıl taban alanının her 37-46 m²'si için 100 watt'lık bir lamba yeterlidir (Midwest Plan Service, 1976).

3 YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Alexander, G. 1961. Temperature regulation in the new-born lamb. *Australian Journal of Agricultural Research*, 12: 1152-1173.
- Alexander, G. and D. Williams. 1962. Temperature regulation in the new-born Lamb. *Australian Journal of Agricultural Research*, 13: 122-143.
- Alexander, G. and D. Williams. 1971. Heat stress and development of the conceptus in domestic sheep. *Journal of Agricultural Science* 76: 53-72.
- Armstrong, D. G., K. L. Blaxter, J. L. Clapperton, N. Mc. Graham and F. M. Wainman. 1959. Effect of environmental conditions on food utilisation by sheep. *Animal Production*. 1: 1-12.
- Armstrong, D. G., K. L. Blaxter, J. L. Clapperton, N. Mc. Graham and F. M. Wainman. 1960. Heat production and heat emission of two breeds of sheep. *Journal of Agricultural Science*. 55: 395-401.
- Bhattacharya, A. N., and F. Hussain. 1974. Intake and utilization of nutrients in sheep fed different levels of roughage under heat stress. *Journal of Animal Science*. 38: 877-886.
- Blaxter, K. L., N. Mc. Graham and F. W. Wainman. 1959. Environmental temperature, energy metabolism and heat regulation in sheep. *Journal of Agricultural Science*. 57: 41-49.
- Brockway, J. M., J. D. Mc Donald J. D. Pular, 1965. Evaporative heat loss mechanisms in sheep. *Journal of Physiology*. 179: 554-568.
- Brooks, J. R. and C. V. Ross. 1962. Effect of ambient temperature and thyroxine therapy on semen quality of rams. *Journal of Animal Science*, 21: 700-705.
- Butcher, J. E. 1974. Influence of environmental variations of water requirements and cold stress on sheep. In ASAE 58-0174 (ed) Livestock environment, s. 391-394. St. Joseph Michigan.
- Dutt, K. H. and E. C. Simpson, 1957. Environmental temperature and

- fertility of Southdown rams early in the breeding season. *Journal of Animal Science*. 16: 136-150.
- Ekmeçyapar, T. 1980. Hayvan barınaklarının projelenmesi (Ders notları). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü, Erzurum.
- Ensminger, M. E. 1970. Sheep and wool science. The Interstate Printers and Publishers. Danville, Illinois. 705.
- Esmay, M. L. 1973. Controlled environmental housing. In R. J. Lytle (ed) *Farmbuilder's handbook* 111-124. Structures Publishing Company Farmington, Michigan
- Esmay, M. L. 1974. Principles of animal environment. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut. 325.
- Govin, L. 1957. *Constructions Rurales La Ferme*, Tom I 19, Rue Haute-feuille 1: 354-390. Paris.
- Hahn, L. R. 1974. Discussion of environmental effect on ruminant production rational decisions based on current knowledge. In ASAE 58-0174 (ed) *Livestock Environment*, s. 232-236. St. Joseph Michigan.
- Hoersch, T. M., E. P. Reineke and H. A. Henneman. 1961. Effect of artificial light and ambient temperature on the thyroid secretion rate and other metabolic measures in sheep. *Journal of Animal Science*, 20: 358-362.
- Hutchinson, J. C. D. and J. W. Bennett. 1972. The effect of cold on sheep. *Wool Technology and Sheep Breeding*. 9: 11-16
- Jolly, M. and A. G. Lyne. 1970. The response of skin and wool growth to local subdermal temperature changes in a sheep. *Journal of Agricultural Science*. 75: 501-505.
- Klemm, G.H. 1962. The reactions of unshorn and shorn sheep to hot wet and hot dry atmosphere. *Australian Journal of Agricultural Research*. 13: 472-478.
- Lee, D.H. K. 1950. Studies of heat regulation in the sheep with special reference to the merino. *Australian Journal of Agricultural Research*. 12: 2200-216.
- Midwest Plan Service. 1974. *Sheep handbook housing and equipment*. Iowa State University, Ames. Iowa. 80.
- Midwest Plan Service. 1976. *Structures and environment handbook*. Iowa State University Ames., Iowa. 483.
- Panaretto, B. A. and K. A. Ferguson 1969. Pituitary adrenal interactions in shorn sheep exposed to cold wet conditions. *Australian Journal of Agricultural Research*. 20: 99-113.
- Pani S.N. 1966. Effect of solar radiation on rectal temperature, pulse rate and respiratory rate of shorn and unshorn sheep *The Indian Veterinary Journal*. 43: 800-805.
- Parer, J. T. 1963. Wool length and radiant heat effects in sheep. *Journal of Agricultural Science*. 60: 141-144.
- Rathore, A. K. 1970. A note on fertility of rams exposed to high temperature. *Animal Production*. 12: 169-172.

- Sainsbury, W. B. 1974. The influence of environmental factors on the health of livestock. In ASAE 58-0174 (ed). Livestock Environment, s. 4-13. St. Joseph, Michigan.
- Shelton, M. and J. E. Huston, 1968. Effect of high temperature stress during gestation on certain aspects of reproduction in the ewe. *Journal of Animal Science*. 27: 153-158.
- Smith, I. D., C. H. Bell and G. de Chaneeet. 1966. Embryonic mortality in merino ewes exposed to high ambient temperatures. *Australian Veterinary Journal*. 42: 468-470.
- Terril, C. E. 1974. Sheep. In E.S.E. Hafez (ed) *Reproduction in Farm Animals*, s. 265-273. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Thwaites, C. J. 1969. Embryo mortality in the heat stressed ewe. *Journal of Reproduction and Fertility*. 19: 225-262.
- Webster, A. J. F., A. M. Hick and F. L. Hays. 1969. Cold climate and cold temperature induced changes in the heat production and thermal insulation of sheep. *Canadian Journal of Physiology*. 47: 553-562.
- Whiteman, J. E. V. 1972. Types of sheep for various environment, *Sheep Breeder and Sheepman*. 82: 64, 75-76, 84-85.
- Yarkin, İ. 1959. *Koyunculuk*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara. 254.
- Yeates, N. T. M. 1956. The effect of high air temperature on pregnancy and birth weight in merino sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*. 7: 436-439.