

SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ MEKANİK HAVALANDIRMA SİSTEMİ İLE HAVALANDIRILMASI

A. Vahap Yağanoğlu (1)

Özet

Hayvansal üretimin artırılması besleme, bakım ve ıslah gibi önlemler yanında, hayvan barınaklarının hayvan sağlık ve verimine uygun çevre koşullarını sağlayabilecek şekilde planlanması ve projelenmesi ile sağlanabilir. Barınak planlanmasının en önemli hususlarından biri de havalandırma sistemlerinin tekniğine uygun olarak planlanmasıdır.

Bu yazımızda süt siğirt barınaklarının mekanik yolla havalandırılmasına ilişkin teknik bilgiler verilerek, 60 başlık duraklı ve bağa bir sün siğirt ahırının mekanik havalandırma sistemine ait unsurlar ayrıntuları ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada verilmeye çalışılan teknik bilgiler, öneriler ve diğer hususlar konu ile ilgilenenlere ve çiftçilere yardımcı olabilecek niteliktedir.

Giriş

Hayvansal üretimin artırılmasında öncelikle birim hayvan başına verimin yükseltilmesi düşünülmelidir. Hayvansal üretimin artırılması veya hayvan başına üretimin yükseltilmesi, besleme ve ıslah gibi önlemler yanında, hayvanların uygun çevre koşullarını sağlayabilen barınaklarda barındırılmasıyla mümkün olabilir. Hayvan yetiştiriciliğinde çevre koşullarının optimum düzeye ulaştırılması sonucunda hayvansal üretimin kısa sürede artırılabilmesine karşılık, hayvan genotipinin iyileştirilmesi ile üretimden elde edilecek artış daha sonraki generasyonlardan alınabilmektedir. Ayrıca yapılan araştırmalar göstermiştir ki, hayvanlardan elde edilen verimin % 30'u kalıtsal yapının buna karşılık % 70'i çevre koşullarının etkisi altındadır (Kalich, 1970).

Hayvan barınaklarının uygun çevre koşullarını sağlayacak şekilde planlanması, projelenmesi veya mevcut barınakların iyileştirilmesi zorunludur. Böylece hayvanlar elverişsiz çevre koşullarından korunarak, hayvanlar için uygun bir üretim ortamı sağlanır ve çevre koşullarının yapı elemanları üzerindeki zararlı etkileri de önlenmiş olur.

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü , Erzurum.

Hayvan barınaklarında kontrol edilmesi gerekli olan ve barınak iklimi olarak da adlandırılan barınak içi çevre koşullarını, ortamın sıcaklık ve bağıl nemi ile havalandırma ve ışıklandırma gibi etmenler oluşturmaktadır.

Barınaklarda optimum çevre koşullarını sağlamak, sıcak mevsimlerde hayvanları serinletmek, diğer mevsimlerde sıcaklık ve bağıl nemin hayvanlar üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak, barınak içi havasında biriken zararlı gazlar, toz ve kokuları dışarı atmak, hayvanlar için temiz ve cerayansız bir hava sağlamak, barınak yapı elamanları ve yemin bozulmasını önlemek için havalandırma kaçınılmaz bir zorunluluktur (sayce, 1966).

Hayvan barınaklarının havalandırılmasında doğal ve mekanik havalandırma sistemleri uygulanmaktadır. Doğal havalandırma sistemi, barınağın uygun bir şekilde havalandırılması bakımından çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle özellikle süt sığırcı barınaklarının havalandırılmasında öncelikle mekanik havalandırma sistemi tercih edilmelidir. Bu yazıda süt sığırcı barınaklarının mekanik havalandırma sisteminin planlanmasına ilişkin teknik bilgiler verilmiştir.

Mekanik Havalandırma Sisteminin Planlama İlkeleri

Barınaklar iyi bir şekilde planlanmış, güvenilir ve kolayca kontrol edilebilen bir havalandırma sistemine sahip olmalıdır. Bu durum hayvan sağlık ve verimi yanında barınakta çalışanların daha rahat bir ortamda çalışmalarının sağlanması, yapı ve ekipmanın kuru tutularak ömürlerinin uzatılması yönünden de önemlidir.

Havalandırma sistemlerinin en önemli görevi, dışarının temiz havasını barınak içine almak, yapı içinde uygun bir hava dağılımı sağlamak, barınakta oluşan nem, ısı, koku ve tozları oluşum hızlarına paralel olarak dışarı atmaktır. Havalandırma sistemlerinin planlanmasında bir çok faktör etkilidir. Bunlar arasında hayvanlar tarafından üretilen ısı ve su buharı, yapı künstrüksiyonu, iklim koşulları, hayvan yoğunluğu ve hayvanların çevre istekleri sayılabilir. Bu faktörlerden hayvanların ısı ve su buharı üretimleri ile hayvan yoğunluğu havalandırma sistemlerinin planlanmasında gözönünde bulundurulması gereken önemli noktadır.

Sığırların Ortama Yayıdıkları Isı ve Su Buharı

Havalandırma sistemleri kışın barınakta oluşan aşırı nemi, yazın ise ısıyı dışarı atabilmelidir. Havalandırma sistemleri planlanırken, barınaktaki ısı ve nem dengeleri gözönünde bulundurularak kış mevsimi, geçiş mevsimleri (ilkbahar, sonbahar) ve yaz mevsimi için gerekli havalandırma miktarları belirlenir.

Barınakta aydınlatma için kullanılan lambalar, motor, kompresör gibi bazı aygıtlar tarafından barınak ortamına ısı verilir ise de ısının asıl kaynağını hayvanlar oluşturur. Süt inekleri 10°C'deki bir ortama BHB (454 kg ağırlığındaki bir süt

sığır)'na saatte yaklaşık 580 Kcal duyulur ısı yayarlar. Bu ısı barınak içini istenilen sıcaklıkta korumaya ve daha rahat bir ortamda çalışmaya yardım eder. Ayrıca süt inekleri BHB'na 277 Kcal/h gizli ısı yayarlar. Bu ısı ortamın ısıtılmasında bir kazanç olmayıp, hayvanların deri ve solunum yoluyla ürettikleri suyun buharlaşmasını sağlar. Bu ısıнын değeri yaklaşık 0, 48 kg/h veyagünde 11, 5 litre su etmektedir.

Yalıtımın Gerekliliği

Barınak duvarları ve çatısının yalıtılması özellikle mekanik havalandırma sisteminin uygun bir şekilde çalışmasını sağlar. Yeterli bir yalıtım barınak duvarları ve çatısının iç yüzey sıcaklıklarının, bu elemanlar üzerinde nem younlaşmasını veya çiglenmeye olanak vermeyecek yükseklikte tutulmasına yardım eder.

Yalıtım özellikle soğuk yörelerde barınak içi sıcaklığını istenilen düzeyde tuttuğu gibi mekanik havalandırma sisteminin düzenli çalışmasına da yardım eder. Soğuk yörelerde yapılan barınakların duvar ve çatısının ısı geçirme katsayıları sarısıyla 0, 246 Kcal/m² °C h ve 0, 194 Kcal/m² °C h olacak şekilde yalıtılması yapı içinde istenen koşulların sağlanması bakımından zorunludur. Bu değerlere göre binanın inşasının ekonomik olup, olmayacağı düşünülür ise de yalıtımın bir yatırım olduğu, yalıtılmış yapılarda ek ısıtmaya gerek duyulmayacağı ve artan enerji giderlerinin fazlalığı gözönünde tutulursa yalıtım için harcanan masrafın bir kaç yıl içinde kendini amorti edeceği ortaya çıkar. Diğer yandan yalıtılmış yapıların yalıtılmamış yapılara oranla daha uzun ömürlü olacağı da unutulma malıdır. Yalıtım malzemesinin barınak içi tarafındaki yüzeyi buhar yalıtım malzemeleri ile kaplanmalıdır.

Havalandırma Sistemi

Kapalı barınaklarda daha ucuz bir sistem olan doğal havalandırma sisteminin kullanılması uygun ise de bazı durumlarda bu sistemin hayvan sağlık ve verimi açısından, barınakta yeterli hava akımı sağlayamadığı bilinmektedir. Özellikle kapalı süt sığırı barınaklarında hayvanlar zamanlarının çoğunu barınakta kendileri için ayrılmış duraklarda geçirirler. Bu tür barınaklarda istenen koşulların sağlanabilmesi için mekanik havalandırma sisteminin kullanılması zorunlu olmaktadır.

Genellikle hayvan barınaklarının havalandırılmasında negatif sistem olarak ta bilinen emici tip mekanik havalandırma sistemi tercih edilmektedir. Bu sistemde yan duvarlara yerleştirilen emici fanlar, barınak havasını emerek yapı içinde bir vakum oluşturur. Bu basınç farkı nedeniyle dışarının temiz havası hava giriş açıklıklarından yapı içine girerek uygun bir dağılım sağlar.

Mekanik havalandırma sistemi fanlar, hava giriş açıklıkları ve kontrol sistemi olmak üzere üç unsurdan oluşur. Bir barınakta mekanik havalandırma sistemi planlanırken aşağıdaki hususlar sırasıyla gözönünde bulundurulmalıdır.

—Değişik sıcaklık koşullarına göre gerekli havalandırma oranları belirlenmelidir.

—Fanların kapasite ve sayıları hesaplanmalıdır.

—Hava giriş açıklıklarının boyutu ve yerleştirme düzeni saptanmalıdır.

—Kontrol sisteminin seçimi yapılmalıdır.

Havalandırma Miktarının Belirlenmesi

Havalandırma oranları kış, geçiş mevsimleri ve yaz mevsimi için ayrı ayrı hesaplanır. Söz konusu bu mevsimlerde yapılması gereken havalandırma miktarlarının belirlenmesinde değişik yöntemler var ise de pratik olarak süt sığırı barınaklarında BHB'na gerekli havalandırma miktarı kış, geçiş mevsimleri ve yaz mevsimi için sırasıyla $50 \text{ m}^3/\text{h}$, $170 \text{ m}^3/\text{h}$, $340 \text{ m}^3/\text{h}$ olmaktadır. Genellikle kışın yapı içinde hayvanlar tarafından ortama yayılan nem sorun olurken, geçiş mevsimleri ile yazın ısı sorun olmaktadır. Açıklanan bu havalandırma miktarlarıyla aşırı ısı ve nem barınaktan dışarı atılabilmektedir.

Kış, geçiş mevsimleri ve yaz havalandırılmasında fan kapasitelerinin belirlenmesine bir örnek olarak ortalama canlı ağırlıkları 350 kg olan 60 baş süt sığırı düşünüldüğünde, gerekli fan kapasitesi aşağıdaki sıraya göre belirlenir.

Barınaktaki hayvan sayısı BHB'na çevrilir.

$$-60 \times 350 / 454 = 46,3 \text{ BHB}$$

—Kış mevsimi için gerekli havalandırma miktarı belirlenir.

$$46,3 \times 50 = 2315 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Sürekli)}$$

— Geçiş mevsimleri için gerekli havalandırma miktarı belirlenir.

$$46,3 \times 170 = 7871 \text{ m}^3/\text{h}$$

— Geçiş mevsimleri için belirlenen fan kapasitelerinden kış mevsimi için belirlenen miktar çıkarılır.

$7871 - 2315 = 5556 \text{ m}^3/\text{h}$ geçiş mevsimleri için $2778 \text{ m}^3/\text{h}$ kapasiteli 2 adet emici fan seçilebilir. Bu fanlar termostat kontrollü veya değişik hızlı olabilir.

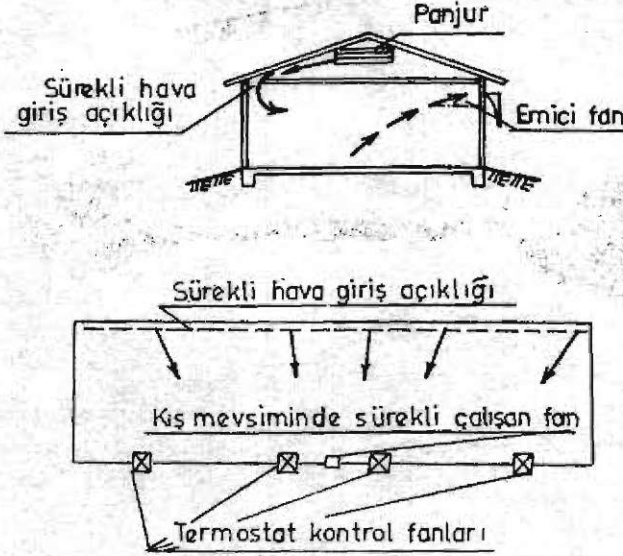
— Yaz mevsimi için gerekli havalandırma miktarı hesaplanır

$$46,3 \times 340 = 15742 \text{ m}^3/\text{h}$$

— Yaz için bulunan fan kapasitesinden geçiş mevsimleri için bulunan miktar çıkarılır.

$15742 - 7871 = 7871 \text{ m}^3/\text{h}$ yaz mevsimi için $3935 \text{ m}^3/\text{h}$ kapasiteli 2 adet fan seçilebilir.

— Seçilen fan sayısı ve kapasitesi bir çizelge halinde belirlenerek, barınak taban planında yerleştirileceği yerler gösterilir. Şekil 1'de emici fanların barınak planına yerleştirilmesi gösterilmiştir.



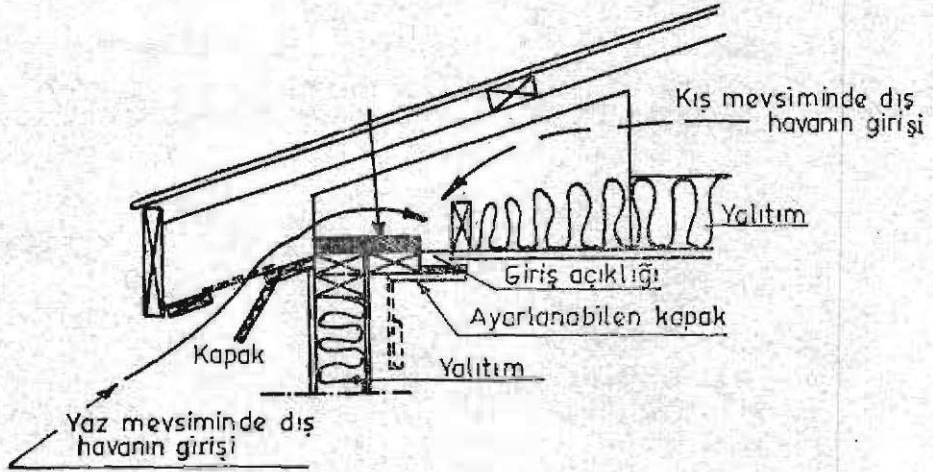
Şekil 1 Emici fanların barınak planına yerleştirilmesi

Hava Giriş Açıklıkları

Barınakta yeterli bir havanın sağlanabilmesi için hava giriş açıklıkları uygun bir şekilde planlanmalıdır. Havalandırmanın başarısı bu açıklıkların tekniğine uygun planlanması yanında yapıda uygun yerlere yerleştirilmesiyle yakından ilgilidir.

Emici tip yapay havalandırma sisteminin uygulandığı barınaklarda hava giriş açıklığı olarak çatı alt kirişi ile duvar üst düzeyi arasında yapı boyunca sürekli bir açıklık bırakılabilir. Bu düzenlemede fanlar açıklığın bırakıldığı duvar karşısındaki duvara yerleştirilir (Şekil 1). Hava giriş açıklığının boyutu emici fanların kapasitelerine bağlıdır. Hava giriş açıklıklarının planlanmasında, açıklıkta oluşan statik basıncın 0,1 cm su sütunu olması esas alınır. Bu durumda açıklıktan geçen havanın hızı yaklaşık 3,5 m/s olmaktadır. Bu hızdaki hava yapı içinde istenilen hava dağılımını sağlayabilmektedir. Hava giriş açıklıklarına çeşitli mevsimlerde olan havalandırma miktarını sağlayabilmek için ayarlı kapaklar yapılmalıdır. Barınak tavanının hemen altına yalıtılmış bir yönlendiricinin yerleştirilmesi ile dışarının soğuk havası barınak içine girer girmez, barınağın sıcak havası ile karışarak hayvanlar düzeyine doğru yölenmesi sağlanmış olur.

Bütün fanların çalışması durumunda barınağa giren havanın hızı hiç bir zaman 5 m/s'den fazla ve 0,75 m/s'den az olmamalıdır. Hava giriş açıklıkları yaz ve kış koşullarına göre iki şekilde planlanır. Kış için hava giriş açıklığı, havanın çatı boşluğuna alınarak barınağa verilmesi şeklinde planlanırken, yazın dış hava doğrudan barınağa girecek şekilde planlanır. Şekil 2'de süt sığırı barınaklarında yaygın olarak kullanılabilen bir hava giriş açıklığı kesiti verilmiştir.



Şekil 2 Hava giriş açıklığı tipi (Midwest Plan Service, 1983)

Hava giriş açıklığının boyutunun belirlenmesine bir örnek olarak 60 süt sığırının barındırıldığı bir süt sığırı ahır için, hava giriş açıklığının hesabı aşağıdaki şekilde yapılır.

— Yaz mevsimi için gerekli havalandırma miktarı, hava çıkış açıklığındaki hava akım hızına bölünerek gerekli hava giriş açıklığı alanı hesaplanır.

$$15742/3600 \times 3,5 = 1,25 \text{ m}^2$$

— Hava giriş açıklığı alanı, barınak uzunluğuna bölünerek hava giriş açıklığının genişliği bulunur.

$$\text{Ahır uzunluğu (çift sıralı)} = 30 \times 1,10 + 2 \times 0,90 = 35 \text{ m.}$$

$$\text{Hava giriş açıklığı genişliği} = 1,25 / 35 = 0,035 \text{ m} = 3,5 \text{ cm.}$$

— Barınak yan duvarlarından biri boyunca 3,5 cm genişliğinde bir açıklık bırakılır. Kış ve geçiş mevsimlerinde sürekli havalandırılmayı sağlamak için bu açıklığı kışın 0,50 cm, geçiş mevsimlerinde ise 1,25 cm'ye indirecek şekilde ayarlı bir düzenek yapılmalıdır.

Fan Kontrol Sistemi

Barınakta istenen koşulların sağlanabilmesi için fanların duyarlı bir termostatlı kontrol sistemine sahip olması gerekir. Bu amaç için termostat kontrollü fanlar basit, ucuz ve güvenilir olması nedeniyle tercih edilir. Barınakta olabilecek bir kaç derecelik sıcaklık değişiminde bile termostatlar yardımıyla istenilen sıcaklık düzeyi korunabilir. Termostat seçimi yapılırken, bu cihazların nemden etkilenmeyen bir yapıda olmasına dikkat edilmelidir. Kontrol sistemi barınakta uygun bir yere yerleştirilerek, bakımı sık sık yapılmalıdır.

Sonuç

Hayvan barınaklarının yapılmasındaki asıl amaç, hayvanları uygun olmayan çevre koşullarından koruyarak yüksek verim elde etmek için uygun bir yaşam ortamı sağlamaktır. Hayvan tarıncıklarının planlanmasında havalandırma sistemlerinin projelenmesi, barınak planlanmasının en önemli konularından birisidir. Barınakların havalandırılmasında doğal ve mekanik yöntemler uygulanmaktadır. Mekanik havalandırma sistemleri daha çok süt sığırı ahır ve kümeslerde uygulanmaktadır. Bu yöntemle barınakların havalandırılması ile barınakta uygun bir hava dağılımı, barınak içinde uygun sıcaklık ve nem düzeyi ve hava cerayanları yaratmadan dışarının temiz havasının barınağa alınması sağlanmış olur. Bu yazıda emici tip mekanik havalandırma sisteminin teknik özelliklerine ilişkin ayrıntılı açıklamalarda bulunulmuştur.

Literatür

- Alkan, Z., 1973 Ahırların Planlanmasının Teknik Esasları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 189, 114 s.
- ASHRAE, 1985 Handbook of Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Atlanta, 800 pp.
- Balaban, A., E. Şen, 1979 Tarımsal Yapılar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 721, Ankara, 244 s.
- Curtis, S. E. 1983 Environmental Management in Animal Agriculture, The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 403 pp.
- Esmay, M. L., J. E. Dixon 1986 Environmental Control for Agricultural Buildings, The AVI Publishing Company, Inc. Westport, 287 pp.
- Hellickson, M.A., L.B. Driggers, A.J. Muehling, 1983 Ventilation Systems for Livestock Structures. In: Ventilation of Agricultural Structures, Ed. M.A. Hellickson, J. N. Walker, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan, 372 pp.

- Kalich, J., 1970 Der Einfluss des Stalklimas auf die Leistung der Tiere, Bauen auf dem Lande, Heft 4 : 98-104.
- Midwest Plan Service, 1983 Structures and Environment Handbook, Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames, Iowa.
- Philips, R. E., 1981 Farm Buildings, Doane-Western, Inc. St. Louis, Missouri, 410 pp.
- Sayce, R.B., 1966 Farm Building, The Estates Gazette Limited, Oxford, 471 pp.
- Tekinel, O., 1973 Control of Environmental Conditions in Rural Housing (Insulation and Ventilation for Poultry and Livestock Housing), Centre Symposium on Rural Housing, Ankara, 23 s.
- Uluata, A.R., A.V. Yağanoğlu 1983 Süt Sığırı Barınaklarında Çevre Koşulları, Atatürk Üniversitesi Z. Fak. Ziraat Dergisi, 14 (1-2): 217-225.
- Yağanoğlu, A.V., 1981 Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesindeki Süt Sığırı Ahırının Sorunları ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü (Basılmamış Doktora Çalışması), Erzurum, 143 s.