

# KÜLTÜR MANTARI İKLİMLENDİRME TESİSATI

Alp Gürhan ÖZKUL

## ÖZET

Ülkemizde de giderek bir iş kolu haline gelen kültür mantarı yetiştiriciliği, mantarın taşıdığı besin değeri açısından iş koklu olmasının ötesinde sağlıklı beslenme açısından da büyük öneme sahiptir. Kültür mantarı yetiştiriciliğinde, üretim hacmindeki sıcaklık ve nem, üretim verimini doğrudan etkileyen çevre şartlarıdır. Bu bildiride kültür mantarı yetiştiriciliğinin beş temel ardışık kademesi olan kompost, örtü toprağı serilmesi, sulama, tırmıklama ve hasat periodlarının çevresel-fizyolojik şartları ile ısıtma, soğutma, nemlendirme ve havalandırma tesisatlarının tasarım kriterleri ve özellikleri ele alınmış ve tasarımın ana hatları sunulmuştur.

## AMAÇ

Bu çalışmanın amacı; kültür mantarı üretimi için gerekli çevresel ve fizyolojik şartları sağlamak üzere gerçekleştirilecek ısıtma, soğutma, nemlendirme ve havalandırma gibi çeşitli tesisatların temel tasarım parametrelerini vermek ve kültür mantarı tesisatı için Türkçe bir doküman oluşturulmasını sağlamaktır.

## 1. GİRİŞ

Avrupa'da çok yaygın bir halde yetiştirilip, büyük miktarlarda tüketilen kültür mantarı; besin değeri olarak kırmızı et kadar proteine sahip olmasının yanı sıra, kırmızı ette bulunan kolesterol ve diğer zararlı maddeleri içermediği için insan sağlığı açısından da faydalı bir besindir.

Kültür mantarı, kompost adı verilen malzemeye kültür mantarı tohumlarının ekilmesi ve bunun uygun hava şartlarında yetiştirilmesinden elde edilir. Kompost; saman, at ve tavuk dışkılarının buhar ile direkt teması sonucu bekletilmesi ile kültür mantarı üretimine hazır hale getirilmesidir. Kültür mantarı üretiminde; kompost üretimi ayrı, kültür mantarı üreticiliği ayrı iş kollarıdır. Mantar iklimlendirmesi, mantar yetiştiriciliğinde üretimi etkileyen çok önemli faktörlerin başında düşünülmesi ve tasarlanması gereken bir husustur.

Kültür mantarı üretim ve yetiştiriciliği, bir çok ülkede yıllardan beri gerçekleştirilmekte olup, bu konuda dünyada önde gelen ülkelerden birisi de Hollanda'dır. Ülkemizde ise kültür mantarı yetiştiriciliği son yıllarda yaygınlaşmaya başlamış ve bir çok tesis kurulmuştur. Ancak bu tesislerin büyük bir kısmı konu hakkında bilgisiz ve deneyimsiz kişiler tarafından projelendirildiğinden, hepsinin verimli olarak çalıştığını söylemek yanlış olur. Mantar iklimlendirme tesisatının eksik tasarım ve üretimi, mantar üretim verimini çok etkilemekte, yapılan hataların düzeltilme maliyetleri büyük olmakta yada binanın yapım tekniği gereği değişimi veya tadilatı mümkün olmamaktadır.

## 2. KÜLTÜR MANTARI ÜRETİM PERİODLARI: ÇEVRESEL VE FİZYOLOJİK ŞARTLAR

Kültür mantarı yetiştiriciliği;

- 1) Kompost,
- 2) Örtü toprağı serilmesi,
- 3) Sulama,
- 4) Tırmıklama,
- 5) Hasat olmak üzere beş ana bölümden oluşur.

Bu bölümlerin hepsinde de ısıtma, soğutma, nemlendirme ve havalandırma çok önemli yer tutmaktadır. Aşağıda beş ana bölüme ait tasarım parametreleri özetlenmiştir.

**Kompost:** Odaya alındığı ilk günlerde oda nemi %90-%95 seviyelerine çıkartılmalıdır. Kompost sıcaklığı ise 35°C'nin üzerine çıkarılmamalıdır. Bu nedenle oda sıcaklığı çok iyi gözlenmelidir.

**Örtü toprağı:** Kompost üzerine tüm yüzeylere eşit olarak 3-5cm kalınlığında örtü toprağı serilmelidir. Örtü toprağı nem tutma kapasitesine bağlı olarak %72-76 oranında nemlendirildikten sonra serilmelidir. Bu esnada kompost sıcaklığı 29°C'yi geçmemelidir.

**Sulama:** Sulama başlangıcı misel adı verilen kültür mantarı tohumunun tam girmesinden 2-3 gün sonra yapılır. 8.-9. güne kadar m<sup>2</sup>'ye 10-15lt su verilmeli daha sonra m<sup>2</sup>'ye 1lt su verilmelidir.

**Tırmıklama:** Örtü toprağı serilmesinden 8-9 gün sonra tırmıklama yapılır. Tırmıklama sonrası miselin toparlanması için 2-3 gün beklenir. Daha sonra havalandırma/soğutmaya geçilir.

Havalandırmayla kompost ısı 3-4 gün içerisinde 23-27°C'den 20-21°C'ye sonra da 20°C'ye düşürülmelidir. Bu esnada oda havası 17,5-18°C olmalı, RH(Nem) %90 üzerinde; CO<sub>2</sub> 1000-1200 ppm'e indirilmelidir.

**Hasat:** Miselin topraktan fıskırmasına flaş zamanı denip, bu esnada hava sıcaklığı ve CO<sub>2</sub>'nin çok az miktarda yükseltilmesi gelişmeye yardım eder. Ancak hasattan 1-2 gün önce ısının 2-4°C ve nemin %85'e indirilmesi gerekir.

Hasat devresinde havalandırma uygun sap ve şapka gelişimi açısından çok önemlidir.

Yukarıda da belirtildiği gibi kültür mantarı yetiştiriciliğinde klima ve havalandırmanın çok büyük önemi vardır. Mantar iklimlendirmesi merkezi bir ısıtma ve soğutma ünitesinden beslenen; her odaya coil adı verilen ve coilin içinden ısıtma, soğutma ve ayrıca taze hava alabilen mini klima santralleri tarafından yapılmaktadır.

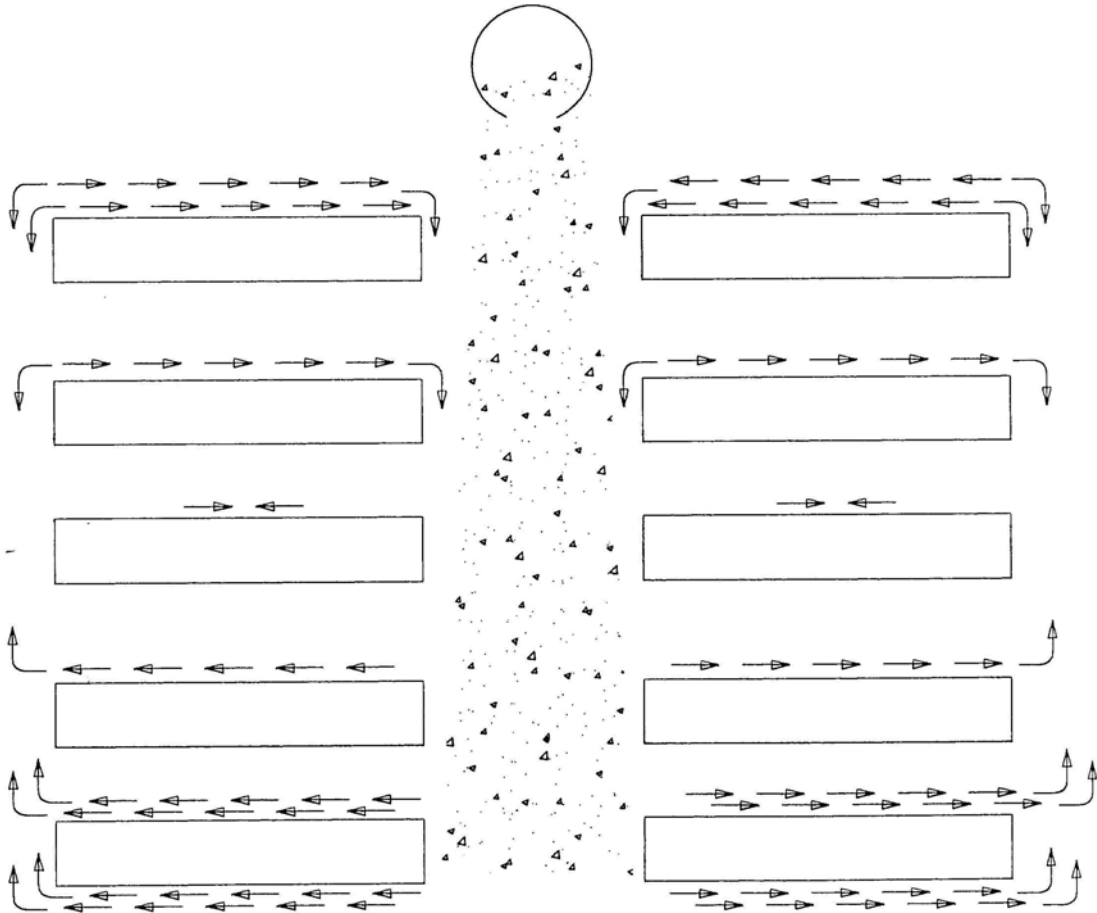
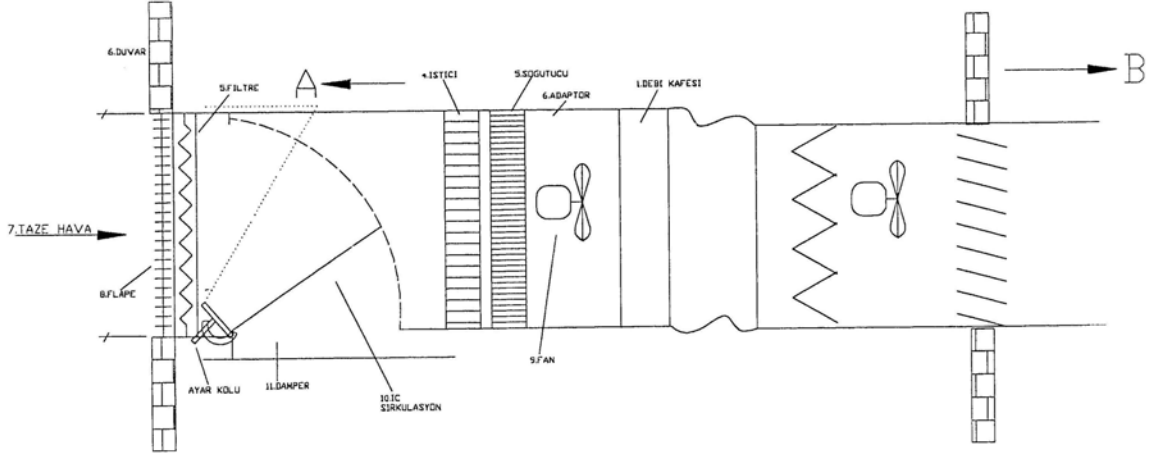
## 3. KÜLTÜR MANTARI TESİSATI

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde kullanılan ısıtma, soğutma, nemlendirme ve havalandırma tesisatlarının işlevleri ve özellikleri aşağıda verelim.

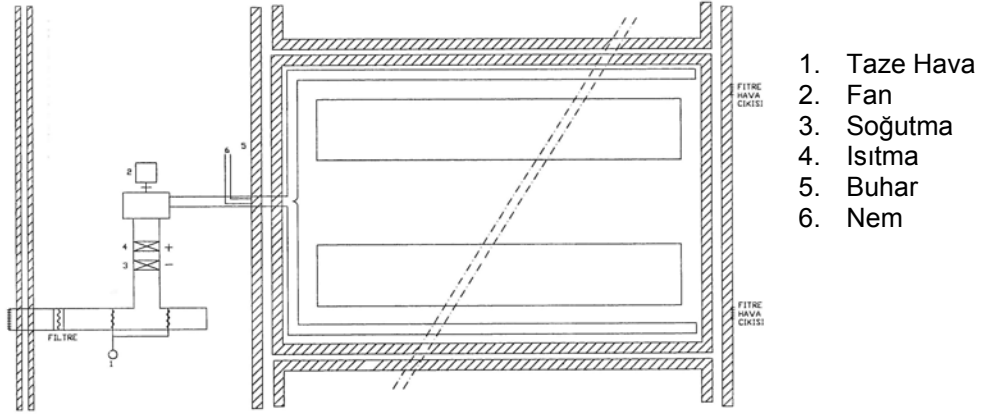
### a) Isıtma:

Mantarların yetiştirildiği hacimlerin ısıtılması serpantinlerde sıcak su ile ısıtılan hava ile yapılır. Sistem maksimum taze hava ile çalışır. Dış hava serpantininde ısıtıldıktan sonra uniform olarak hacim

menfezine gönderilir ve tüm üretim sahasının uniform olarak uygun sıcaklıkta tutulması sağlanır. Doğal taşınimli ve ısınimal ısıtma apareyleri, uniform sıcaklık dağılımının sağlanmasına imkan vermez. Çünkü üst üste sıralanan raflarda yer alan mantar yetiştirme tavaları, doğal taşınım ve ısıtım ile ısı transferi için kalkan görevini görürler.



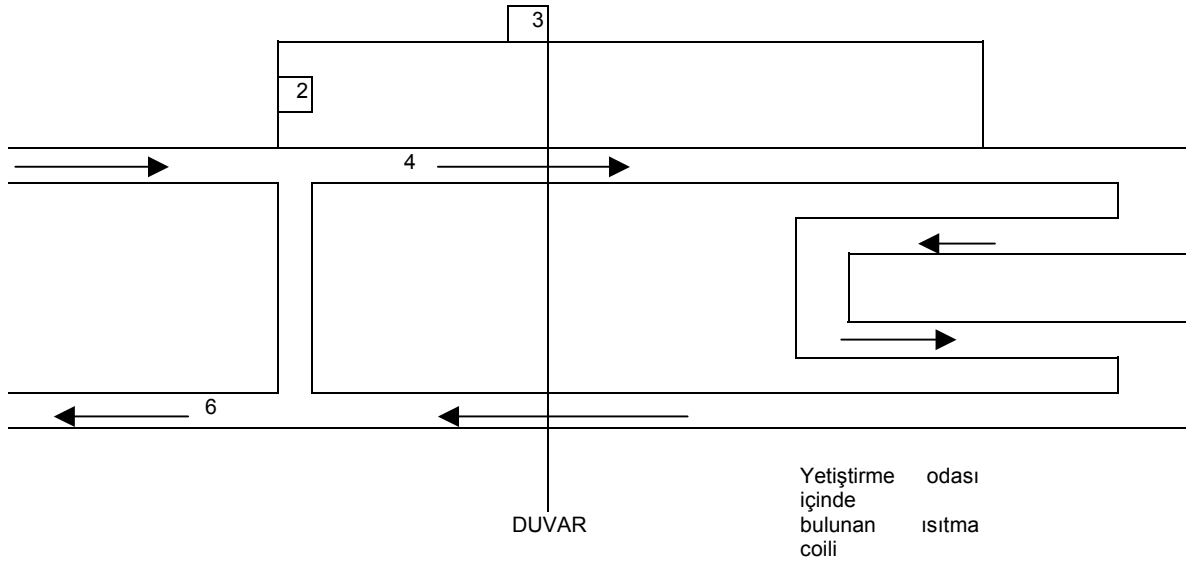
Şekil 1. Hava Dağıtım Şeması



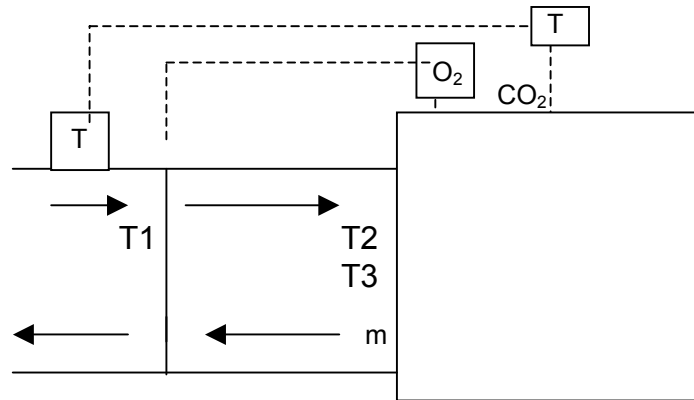
- Taze Hava Miktarı Damper Pozisyonuna ve Fan Hızına Bağlıdır.

**Şekil 2.** Basınç Üstü Sistem

Şekil 3.'de ısıtma ve havalandırma tesisatının şemalı gösterimi verilmiştir. Taze hava 1 nolu serpantinden geçirildikten sonra, CO<sub>2</sub> miktarını kontrol eden sistemin uygulandığı oranda dönüş havası ile karıştırılır.



**Şekil 3.** Isıtma ve havalandırma tesisatının şemalı gösterimi



**Şekil 4.**

**Güç hesabı:**

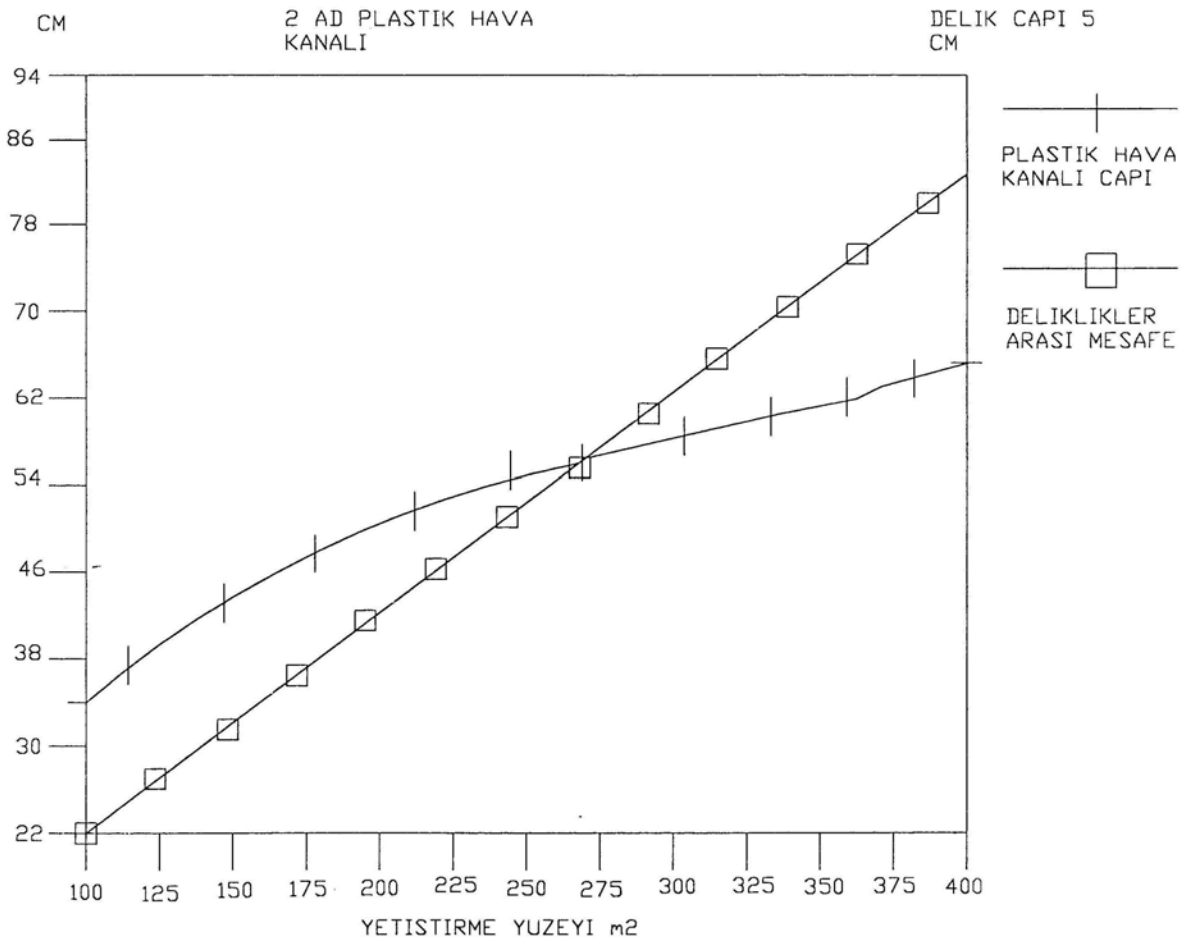
Standart 200m<sup>2</sup>'lik yetiştirme odası için gerekli ısıtma yükü 18KW'tır. Bu oda sayısı arttıkça kullanma faktörü göz önünde tutularak ısı ihtiyacı düşer. Örn: 12 odalı bir çiftlik için 12\*18=216KW yerine ısı ihtiyacı 148KW'tır. 0,7 kullanma faktörü mevcuttur.

**b) Soğutma:**

Soğutmada en ucuz yöntem havalandırma yaparak sıcak havayı dışarı egzost ve taze havayı içeri basmaktır. Ancak üretimin her aşamasında bu mümkün olmamakta, kışın soğuk günlerinde, yazın sıcak günlerinde sorunlar çıkmaktadır.

Kültür mantarı sisteminde mutlaka indirekt soğutma sistemi kullanılmalıdır. Yani freon gazı soğutması ile sistem içinde devir daim etmekte olan su soğutulmakta ve bir depoda depolanmaktadır. Chiller sisteminden elde edilen 6°C suyun soğutma bataryasından devir daim yapılmasıdır. Bu sistem otomatik kontrole son derece uygun olması ve hem oda hem de dış hava neminin yüksek olduğu zamanlarda yüksek olan nemin düşürülmesine olanak sağlamasıdır.

Evaporasyon oranı da oda içindeki nem oranına bağlıdır. Burada nisbi nem (RH) olarak adlandırılır. Ancak RH tek başına havada ne kadar nem bulunduğunun göstermez. Bu nedenle ısı derecesini de göz önüne alarak her bir derecede farklı RH hesaplandığı unutulmamalı ve RH ölçümlerinden birisi olan psikometri ile (ıslak-kuru termometre) ile ölçüm yapılmalıdır.



**Şekil 5.** Plastik Kanal Üzerinde Bulunan Delik Sayısı ve Çapı Diyagramı

### c) RH Temini(Nemlendirme)

Buhar ile buhar kazanından elde edilen buhar, fan önüne konulacak bir buhar memesi ile nemlendirme sağlanır.

Sisleme:

Duvarlar ve döşeme günde birkaç kez ıslatılarak nem oranı yükseltilir veya fan önüne basınçlı su sis olarak verilir.

#### Havalandırma:

Havalandırma sistemi mantar üretim çiftliğinin en önemli parçasıdır. Havalandırma ile;

- 1) Sıcaklığın dengelenmesi ve homojen dağılımı,
- 2) Nemin dengelenmesi ve homojen dağılımı,
- 3) CO<sub>2</sub> dengelenmesi ve homojen dağılımı

Gerçekleşmesi amaçlanır. Bu nedenle ısıtma, soğutma ve nemlendirme ancak havalandırma sisteminin istenilen normlarda çalışması durumunda verimli olur.(Şekil-4)

Coil den çıkan kanallar, oda içerisinde plastik hava dağıtım kanallı olarak devam etmektedir. Plastik hava dağıtım kanallarına açılan delikler vasıtası ile gönderilen havanın homojen dağılımı sağlanır. (Şekil-5)

Günümüz teknolojisinde, odalara konulan nem, ısı ve CO<sub>2</sub> sensörleri vasıtası ile bilgiler bilgisayara aktarılmakta, hangi odaya ne kadar ısı ve ne kadar nem gerektiği bilgisayar tarafından hesaplanıp otomatik kontrol cihazına verilen komutlar vasıtası ile tam otomatik sistemler kurulmaktadır. Bu da m<sup>2</sup> başına kültür mantarı üretimini yükseltip daha fazla kazanç sağlama imkanı vermektedir.

### ÖZGEÇMİŞ

1961 yılında Diyarbakır'da doğdu. 1996 yılında Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Bölümü'nden mezun oldu. Bir süre özel sektörde Proje ve Şantiye Mühendisi olarak çalıştı. 1993 yılından itibaren Dokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu İklimlendirme ve Soğutma Bölümü'nde Öğretim görevlisi olarak çalışmaya başlamış olup halen bu görevi sürdürmektedir.

**EK 1. Örnek bir mantar üretme tesisi**

