

# **TARIMSAL YAPILAR**

**Prof. Dr. Metin OLGUN**

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü**

| <b>HAFTA</b> | <b>KONU</b>   |
|--------------|---|
| <b>1</b>     | Giriş, İklimsel Çevre ve Yönetimi – Temel Kavramlar   |
| <b>2</b>     | İklimsel Çevre Denetimi – Isı ve Nem Dengesi  |
| <b>3</b>     | İklimsel Çevre Denetimi – Yalıtım, Havalandırma ve Aydınlatma Sistemleri                                |
| <b>4</b>     | Tarım İşletmelerinde İşletme Merkezi ve Düzenlenmesi  |
| <b>5</b>     | Kırsal Konutlar   |
| <b>6</b>     | Hayvansal Üretim Yapıları, Süt Sığırı Ahırları – Bağlı Duraklı Sistemler                                |
| <b>7</b>     | Süt Sığırı Ahırları – Serbest ve Serbest Duraklı Sistemler  |
| <b>8</b>     | Besi Sığırı Ahırları  |
| <b>9</b>     | Buzağı ve Genç Hayvan Ahırları – Özel Bölmeler  |
| <b>10</b>    | Koyun Ağılları  |
| <b>11</b>    | Tavuk Kümesleri   |
| <b>12</b>    | Bitkisel Üretim Yapıları – Seralar  |
| <b>13</b>    | Koruma ve Depolama Yapıları – Hangarlar, Tahıl Depoları, Yem Depoları, Meyve ve Sebze Depolama Yapıları |
| <b>14</b>    | Gübre Yönetimi ve Biyogaz Tesisleri   |
|              |   |

### 13. KORUMA ve DEPOLAMA YAPILARI – HANGARLAR, TAHIL DEPOLARI, YEM DEPOLARI, MEYVE ve SEBZE DEPOLAMA YAPILARI

Tarım işletmelerinde bulunan alet ve makinelerin dış etkenlerden korunduğu ve üretilen ürünlerin tüketimine ve pazara iletilinceye kadar saklandığı her türlü yapıya koruma ve depolama yapıları adı verilir.

#### ALET ve MAKİNE KORUMA YAPILARI

Alet ve makine koruma yapıları; işletmede bulunan alet ve makineler için yeterli park yeri oluşturmak, onları dış iklim koşullarına karşı korumak, yıpranmalarını ve değer yitirmelerini önlemek, servis ömürlerini artırmak, makinelerin bakım, onarım ve ayarlarını yapmak, hırsızlıklara ve olabilecek tahribatlara karşı korumak ve emniyetlerini sağlamak amacıyla planlanıp inşa edilirler. Alet ve makine koruma yapılarına *hangarlar* adı da verilmektedir. Hangarlar, bölgenin iklim koşullarına, işletmede bulunan alet ve makinelerin çeşit ve sayılarına göre çeşitli tip ve büyüklüklerde yapılabilirler. Hangarlar kullanım şekillerine, maliyetlerine ve koruma derecelerine göre genellikle üç tipte inşa edilirler. Bunlar;

- Dar ve bir cephesi açık sundurmalar,
- Geniş ve bir cephesi açık sundurmalar,
- Geniş ve kapalı hangarlar

dır.

İşletmede kullanılan alet ve makinelerin bakım ve onarımı ile ayarlarının yapılması, bazı ekipmanların üretilmesi, monte edilmesi, yedek parçaların ve malzemelerin depolanması için bir bakım ve onarım yerine gereksinim vardır. Bakım ve onarım yeri, bakım yeri, servis alanı, onarım/kontrol alanı, tezgah alanı, kaynak alanı ve depodan oluşur.

Büyük tarım işletmelerinde araçların yakıt gereksinimlerinin karşılanması amacıyla bir yakıt deposuna da gerek duyulur. Yakıt depoları, yakıtın her an hazır bulunmasına olanak verirken yakıt kalitesinin korunmasına da yardım eder.

## **ÜRÜN KORUMA ve DEPOLAMA YAPILARI**

### **Tahıl Depoları**

Tarım işletmelerinde, buğday, arpa, çavdar, mısır, nohut, fasulye, bezelye, ayçiçeği ve pirinç gibi daneli ürünlerin depolandığı yapılara tahıl depoları adı verilir. Tahıl kalitesinin tarladan pazara iletilinceye kadar korunması büyük önem taşır.

Tahılın depolanmasındaki ana amaç, tahılın hasat edildikten ve kurutulduktan sonra kalite ve özelliklerinin korunmasıdır. Tahılın kalitesi depolama sırasında artırılamaz. Buna karşın uygun bir şekilde hasat edilen ve kurutulan, ancak yeterli olmayan koşullarda depolanan tahılın kalitesi düşer.

Tahıllarda bozulmalar ve kayıplar, esas olarak mikroorganizmalar (bakteri, maya, fungus, küf) ve böcekler nedeniyle ortaya çıkar. Tahıllarda mikroorganizmaların gelişimi ve çoğalması üzerinde etkili olan temel faktörler şunlardır:

- Nem,
- Sıcaklık,
- Oksijen miktarı,
- pH düzeyi,
- Depolanacak tahılın kalitesi,
- Depolama süresi,
- Başlangıçtaki bulaşma miktarı,
- Tahılda bulunan yabancı materyal miktarı.

## **Tahılın kurutulması**

Depolanacak tahılın nem kapsamının güvenli depolama için gerekli nem değerine kadar düşürülmesi gerekir. Bu amaçla kurutma yapılır. Nitekim uygun nem kapsamında depolanan tahıl, kalitesinde bir bozulma olmadan daha uzun süre depolanabilir. Tahıl kurutma sistemleri; *doğal kurutma sistemleri* ve *yapay kurutma sistemleri* olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Tahılın doğal olarak kurutulmasında, güneş etkisinden ve doğal hava hareketinden yararlanır. Tahılın nem kapsamının doğal yollarla kurutulmasını önleyecek kadar yüksek olması ve depolama yöntemlerinin de kurutma yapılmasına yeterli olanak vermemesi durumunda çevre havasının fanlarla sevk edilmesi veya havanın ısıtılması ya da her ikisinin de uygulanması ile kurutma yapılmalıdır. Bu sistemde kurutma, çevre havası ya da ısıtılan havanın, fanların yardımı ile tahılın içinden geçirilmesi sonucunda gerçekleşir. Çevre havasının ısıtılmadan kullanılması durumunda kurutma işlemi, hava ile tahılın nem kapsamı dengeye gelinceye kadar devam eder.

## **Tahılın soğutulması**

Yüksek sıcaklıkta kurutulan tahılın çevre havasının sıcaklığına ulaşınca kadar soğutulması gerekir. Soğutmada kullanılan yöntemler, kurutma sistemine bağlıdır. Kurutma ve soğutma aynı depoda yapılabileceği gibi ayrı depolarda da yapılabilir. Tahılda sıcaklık düşüşünün sağlanması başlıca üç şekilde gerçekleşebilir:

- Hava akımı ile solunum ısısının uzaklaştırılması,
- Tahılın daha soğuk hava ile temasa geçirilmesi,
- Soğutmada kullanılan havanın bağıl neminin, tahılın nem kapsamından daha az olduğunda buharlaşma ile soğutma.

## **Tahıl depolarında havalandırma**

Depolama kayıplarının en az düzeye indirilmesi için tahıl depolarında yeterli havalandırmanın yapılması gerekir. Depolama sorunlarının çoğunluğu, yetersiz havalandırma sonucunda ortaya çıkar. Havalandırma, tahılın sıcaklık ve nem kontrolünü yapmak ve bozulma riskini azaltmak amacıyla yapılır. Özellikle uzun süreli depolamalarda tahılın kalitesinin korunması, yeterli yönetim stratejileri yanında havalandırma sisteminin de fonksiyonelliğine bağlıdır.

Tahıl depolarının havalandırılmasında *doğal* veya *mekaniksel havalandırma* sistemleri kullanılır. Doğal havalandırma sisteminde çevre havası doğal kuvvetlerin etkisi ile tahıl kütlesinin içinden geçirilir. Ancak tahıl genellikle kapalı ve korunmuş yapılarda depolandığından doğal hava akımı çok yavaş olmaktadır. Tahıl depolarının havalandırılmasında esas olarak mekaniksel havalandırma sistemleri kullanılır. Özellikle nem kapsamı %20' nin üzerinde olan tahılların depolanmasında mekaniksel havalandırma sistemi kullanılmalıdır. Bu sistemlerde tahıl kütlesi içerisinden hava akımının geçirilmesinde fanlardan yararlanır. Mekaniksel havalandırma sistemleri, emici ya da basıncı sistemlerde olabilir.

### **Tahılın depolanması ve depo tipleri**

- Güvenli depolama ile tahılın kalite ve miktarı korunur. Tahılın dış etkenlerden daha uzun süre korunabilmesi ve depolanabilmesi için özel olarak inşa edilen depolara gereksinim duyulur. Tahıl depoları çok farklı tiplerde olabilirse de genellikle:
  - Düşey tahıl depoları
  - Yatay tahıl depoları
- olmak üzere iki tipte inşa edilirler.



DüŖey tahıl depoları, daire kesitli ve konik çatılı olarak yapılır. Daire kesitli yapılmasının nedeni, en az malzeme kullanımını yanında yüklerle karşı dayanımının da yüksek olmasıdır. Ayrıca kolayca inşa edilirler, bakımları kolaydır ve çok farklı büyüklüklerde yapılabilirler. Bu tip depolar, boşaltma, havalandırma ve kurutma işlemlerinde de mekanizasyona oldukça uygundur. Bu nedenle ekonomik bir depolama şeklidir.

Yatay tahıl depoları, dikdörtgen şeklinde taban alanına sahip, genellikle çok yönlü kullanılabilen ve toprak seviyesinin üzerinde inşa edilen binalardır. DüŖey depolara göre genişlikleri daha fazla yükseklikleri ise daha azdır. En yaygın görülen planlama şekli, ortada bir servis yolu ve iki tarafta depoların bulunduğu tipidir.

## **Mısır serenleri**

Hasattan sonra mısırın nem kapsamı % 30'un üzerindedir. Mısırın bu kadar yüksek nemde depolanması kısa sürede zarar görmesine neden olur. Bu nedenle, nem kapsamının kış mevsimine girilmeden depolama için gerekli bir düzeye indirilmesi gerekir. Koçanlı mısırın depolandığı yapılar genellikle mısır serenleri olarak adlandırılır. Uygulamada farklı malzemelerden yapılmış çeşitli tip serenlerden yararlanılmakla birlikte en yaygın kullanılanı, duvarları ahşap çıtalı dikdörtgen serenlerdir. Bu serenler karşılıklı olarak yerleştirilerek ikiz serenler şeklinde de düzenlenebilirler.

## Yeşil Yem Depoları

Hayvanların beslenmesinde yeşil yem olarak kullanılan her çeşit bitkinin, doğal ve taze olarak bulunmadığı dönemlerde aynı tazeliğe yakın bir durumda ve kuru haline göre daha yüksek bir besin değerine sahip olacak şekilde korunması, işletme hayvancılığının güvence altına alınması ve böylece hayvancılığın başarılı olarak yürütülmesi yönünden büyük bir öneme sahiptir. Yeşil ve sulu yemlerin belirli sıcaklık derecelerinde tutularak ve gerektiğinde katkı maddeleri ilave edilip sıkıştırılarak havasız ortamda meydana gelen süt asidi fermantasyonu sonucunda bozulmadan saklanmasına *silaj yapma* veya *silolama*, bu şekilde elde edilen besin değeri yüksek olan yeşil yeme *silaj* veya *silo yemi*, bu amaçla yapılan yapılara da *silo* adı verilir.

Silolar, çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılabilirler. Ancak siloların sınıflandırılmasında genellikle inşa tarzları dikkate alınır. Buna göre silolar:

- Düşey silolar,
- Yatay silolar

olmak üzere esas olarak iki grupta toplanabilirler.

DüŖey silolar, uzun yıllardan beri kullanılan ve mekanizasyona uygun olan silindirik depolardır. Siloların doldurulma ve boşaltılmalarında mekanizasyondan yararlanır. DüŖey silolar, esas olarak toprak seviyesinin üzerinde yapılmakla birlikte bazen toprağa tamamen veya kısmen gömülü olarak da inşa edilebilirler.

Yatay silolar, yatay olarak toprak seviyesinin üzerinde veya altında inşa edilen silolardır. Bunların yükseklikleri fazla değildir. Toprak seviyesinin altında inşa edilenlere *hendek silolar*, toprak seviyesinin üzerinde inşa edilenlere de *bank silolar* adı verilir. Yatay silolar sürekli veya geçici nitelikte yapılabilirler.

## **Meyve ve Sebze Depolama Yapıları**

Meyve ve sebzelerin çoğunluğu oldukça dayanıksız ürünlerdir. Hasat edildiklerinde su ve besin kaynaklarından kesildiklerinden uygun koşullarda korunmamaları durumunda kısa süre içerisinde bozulmaya başlarlar. Bozulma, ağırlık kaybı, yapı bozukluğu, besin değerinde azalma, lezzet ve görünüş bozukluğu şeklinde ortaya çıkar. Diđer bir anlatımla, kalite kaybı nedeniyle pazarlama olasılığının azalması söz konusu olur.

Meyve ve sebzelerdeki kalite kaybının nedenleri arasında; kullanılan ilaçlar, böcek ve kemirgenler, mikroorganizma ve enzimatik faaliyetler, ürünün yapısındaki değişiklikler, filizlenme ve yaşama kabiliyetindeki azalmalar sayılabilir. Hasat sonrası ürün bozulmasında zaman ve sıcaklık önemli iki faktörü oluşturur. Meyve ve sebzeleri depolamanın temel amaçları; ürünün kalitesini korumak, hastalıkları kontrol etmek, yetiştirme mevsimleri dışında da bulunabilmelerini sağlamak, ürünlerin yüksek fiyat dönemlerinde pazara sürümüne olanak vermek ve işletmenin ihtiyaç fazlası ürününü korumaktır.

Meyve ve sebze depolama yapılarında en önemli çevre koşulları, sıcaklık, bağıl nem, ışık kontrolü ve havalandırmadır. Meyve ve sebzelerin depolama koşulları; ürünün çeşidine, hasat koşullarına, olgunluk derecesine, büyüklüğüne ve değerlendirilme şekline bağlı olarak değişir.

Meyve ve sebze depolama yapılarında havalandırma doğal yolla ya da mekaniksel olarak yapılır. Doğal havalandırmada depo iç sıcaklığı ile dış hava sıcaklığı arasındaki farktan yararlanır. Doğal havalandırma sisteminde; hava giriş açıklıkları, havalandırma kanalları ve hava çıkış açıklıkları kullanılır.

Meyve ve sebze depolarında çevre koşullarının denetimi, en iyi şekilde mekaniksel havalandırma sistemleri ile sağlanabilir. Mekaniksel havalandırma sistemlerinde fanlar yardımı ile depo içerisine alınan hava, dağıtım kanallarından geçirilerek ürün içerisine verilir. Buna göre mekaniksel havalandırma sistemleri esas olarak; fanlar, havalandırma açıklıkları, havalandırma kanalları ve kontrol sistemlerinden oluşur. Meyve ve sebzelerin depolanmasında çok basit yapılar yanında modern yapılar da kullanılmaktadır. Uygun depo tipinin seçiminde en önde gelen faktör, depolamanın ekonomik yönüdür. Meyve ve sebze depolama yapıları, konstrüksiyon özelliklerine göre esas olarak iki tipte toplanabilir. Bunlar:

- Basit depolar,
- Soğuk hava depolarıdır.

Basit depolar, ilk yapım ve depolama giderleri düşük olan yapılardır. Bu tip yapılarda depolama süresi kısadır ve kayıplar fazla olabilir. Mevsimlere göre fiyatlarında büyük dalgalanmalar göstermeyen ürünler genellikle basit yapılarda depolanabilir.

Meyve ve sebzeler en iyi şekilde bu amaçla inşa edilmiş yapılarda depolanabilir. Meyve ve sebze depolamasında kullanılan soğuk hava depolarında etkili bir soğutma sistemi vardır. Depo içerisinde çevre koşulları kontrol altında tutulur. Böylece meyve ve sebzelerin kalitelerinde düşme olmadan daha uzun süre depolanmaları olasıdır. Bu tip depolar, kısmen veya tamamen toprak içerisinde veya doğal zemin üzerinde inşa edilirler. Ürünlerin depolanması, yığın halinde, sandık, kasa veya kutular içerisinde yapılabilir. Patates ve kuru soğan gibi bazı ürünler çuvallar halinde de depolanabilir.

## **Kaba Yem Depoları**

Kaba yem depoları; ot, saman ve yataklık sapın depolandığı yapılardır. Bu yapılar, belirtilen ürünleri genellikle yağışa karşı korumak amacıyla inşa edilirler. Kaba yemler, yağışı az olan bölgelerde açıkta yığınlar halinde depolanabilirler. Doğal olarak bu depolama şeklinde herhangi bir yapı gereksinimi yoktur. Kaba yemler, özellikle yağışlı bölgelerde üzeri kapalı veya tamamen korunmuş yapılar içerisinde depolanırlar. Bu amaçla en yaygın kullanılan depo tipi, üzeri bir beşik çatı ile örtülü ve etrafı açık bırakılan yapılardır.