

# DEPOLAMA

Tarımsal ürünlerin; biyolojik, teknolojik, besin içeriği yönünden miktar ve kalitesinde azalma olmadan belli bir süre muhafaza edilmesi, “*Depolama*” olarak tanımlanmaktadır. Türk Standartlar Enstitüsü'nün 12973 nolu standardında; “*Depolama; çeşitli ürün, mamul madde ve benzeri maddelerin farklı amaçlarla değerlendirilmelerine kadar, bir plan dahilinde belli depolarda çeşitli şekillerde depolanmasıdır*” şeklinde ifade edilmektedir.

Tahılların depolanmasında amaç; gıda, yem ve tohumluk kalitesinin gelecek hasat dönemine kadar veya daha uzun bir süre korunmasıdır.

İyi koşullarda depolanan tahıllar; miktar ve kalitelerinde bir azalma olmadan uzun süre saklanabilmektedir. Stratejik öneme sahip ürünler içerisinde ilk sırayı alan, üretim miktarları fazla olan tahılların kısa zamanda tüketilememeleri ve doğal afetler, savaş gibi özel koşullar için stoklanmaları nedenleriyle depolanmaları zorunludur.

Tahıl taneleri genel olarak; “*Endosperm* ” adı verilen bir yedek besin deposundan, “*Embriyo* ” adı verilen ve solunum yapan canlı bir bitki taslağından ve bunları koruyan çok katmanlı bir “*Kabuk*”tan oluşmaktadır

Tahılların depolanması sırasında ortaya çıkan zararlar;

canlı ve solunum yapan tanenin yapısından ve

çevre koşullarının değişmesi sonucu tanenin solunumundaki artıştan kaynaklanmaktadır.

Uygun olmayan koşullarda depolanan tahıl tanelerinde, solunumun hızlanmasının yanı sıra, mikroorganizma faaliyetleri ve böceklerin zararları da artmaktadır. Depolama sırasında ortaya çıkan bu zararların; tanenin içerdiği nem miktarının, depo yerindeki havanın oransal neminin, sıcaklığının ve bileşiminin düzenlenmesi ile kontrol edilmesi ve azaltılması olanaklıdır.

Tahılların nitelik ve niceliklerinde büyük oranda azalma olmadan, depolanabilmeleri için;

tanenin içerdiği nem oranının düşük olması ve

depolama sırasında tane neminde herhangi bir nedenle artışın meydana gelmemesi büyük önem taşımaktadır.

Tahıllarda sağlıklı bir depolama yapılabilmesi için tanelerin; olgun, zedelenmemiş, kırıklı olmaması ve her şeyden önemlisi de içerdiği nem oranının % 14'den az olması gerekmektedir. Ayrıca depo yerindeki yığının sıcaklığının 15 °C'den ve depo havasının oransal nemin % 65'den düşük olması da önemlidir











MYSILO®

MYSILO®

ISO 9001 - 14001



OHSAS 18001

CERTIFIED

CERTIFIED





## **Tahıl Depolanmasını Etkileyen Faktörler**

Tahılların sağlıklı bir şekilde ürünün nitelik ve niceliklerinde büyük oranda değişme olmadan depolanmaları;

a) Tanelerin solunumu,

b) Mikroorganizma faaliyetleri,

c) Depo zararlıları,

d) Mekanik etkiler ve

e) yabancı maddeler, gibi çeşitli faktörlerin etkisi altındadır.

# Tanelerin solunumu

Tahıllarda tane, genaratif üreme organı olup bünyesinde embriyoyu taşımaktadır. Tahıl tanesinde embriyonun canlılığını sürdürebilmek için gereksinme duyduğu enerjili solunum olayı ile sağlamaktadır. Bu enerji solunum sırasında tanede bulunan enzimler yardımıyla bünyesindeki glikozun oksijen ile parçalanması sonucu ortaya çıkmaktadır Solunum reaksiyonu olarak adlandırılan bu olay aşağıda şekilde formüle edilmektedir.



Solunum sırasında; tane içerisindeki karbonhidrat miktarında azalmalar ortaya çıkmaktadır. Depolamada “*Fire*” olarak adlandırılan, ürünlerdeki ağırlık azalması, büyük kapasiteli depolarda uzun süreli depolamalarda oldukça büyük miktarlara ulaşabilmektedir.

Solunum sırasında; 1 molekül glikozun parçalanması sonucu açığa çıkan 690 kcal. enerjinin yaklaşık % 60'ı embriyonun canlılığın sürdürülmesinde kullanılırken, % 40'ı çevreye ısı şeklinde yayılarak depo içindeki hava sıcaklığının artmasına neden olmaktadır. Depo yerinin sıcaklığının yükselmesi; bir yandan solunumun hızlanmasına ve havadaki nem oranının artmasına, diğer yandan da mikroorganizmaların ve böceklerin faaliyetlerini hızlanmasına neden olmaktadır.

Sıcaklığının yükselmesi ile havadaki nem oranı düşmekte, sıcaklığın düşmesi durumunda ise, havadaki nem oranı yükselmektedir.

*Doygunluk nemi:* 1 m<sup>3</sup> havayı doygun hale getiren su buharı miktarı olup, 1 m<sup>3</sup> havanın belli sıcaklıkta taşıyabileceği en fazla nem miktarı olarak da tanımlandığı için, doygunluk nemine “*Maksimum nem*” adı da verilmektedir. Tanımdan da anlaşıldığı gibi, depo yerindeki sıcaklığın değişmesi, 1 m<sup>3</sup> havayı doygun hale getirmek için gerekli su buharı miktarını değiştirmektedir.

## Havanın farklı sıcaklıklardaki doygunluk nemleri

| Sıcaklık (°C) | Doygunluk nemi (g/m <sup>3</sup> ) |
|---------------|------------------------------------|
| -4            | 3.4                                |
| 0             | 4.6                                |
| 4             | 6.1                                |
| 8             | 8.0                                |
| 16            | 13.5                               |
| 24            | 22.2                               |
| 30            | 31.5                               |
| 40            | 50.1                               |

Sıcaklık düştüğünde havanın içerisindeki doymunluk nemi azalmaktadır. 30 °C sıcaklıkta 1 m<sup>3</sup> havayı doymun hale getirmek için 31.5 gram su gerekirken, depo içindeki havanın sıcaklığı 16 °C'ye düştüğünde havada tutulabilen en fazla su buharı miktarı 13.5 grama inmekte, açığa çıkan 31.5-13.5 = 18 gram nem soğuk yüzeylerde yoğunlaşarak, damlalar şeklinde depolanan ürün üzerine düşmektedir. Bu durum; daha önce de belirtildiği gibi tahıl tanelerinde; solunumu hızlandırmakta, mikroorganizma faaliyeti artırmakta ve sıcaklığı yükseltmektedir. Deponun ıslanan bölümlerde nemi yükselen tanelerde çimlenme başlamakta, ardından ambarda kızışma ortaya çıkmaktadır. Depodaki yığının üst kısmındaki sıcaklık bir müddet sonra maksimum çimlenme sıcaklığının üzerine çıktığından bu bölümde tanelerin çimlenmesi durmaktadır. Yığının üst kısmındaki çimlenmiş tanelerin birbirine yapışması sonucu hava geçirmez bir kabuk oluşmakta, kızışma yığın alt katlarına doğru yayılmaktadır. Depo içerisinde kızışma başlamış ise, ilk olarak yığının üstündeki kabuk tabakasının depo dışına çıkartılması ve ardından üst katlarda birikmiş nemin dağıtılması için ürünün aktarılması gerekir.

## **Mikroorganizma faaliyetleri**

Depolama sırasında; üründe büyük zararlara yol açan küf, bakteri, maya gibi çok sayıda mikroorganizma; deponun zemini, duvarları ve tavanının yanı sıra tahıl tanelerinin üzerini örten kabuk üzerinde de bulunmaktadır.

Tahıl tanelerinin nem içerikleri düşük olduğunda, bu mikroorganizmaların faaliyetleri çok yavaş olduğu halde, depolama sırasında sıcaklık ve oransal nemin yükselmesi ile faaliyetleri hızlanarak ürünün bozulmasına neden olmaktadır.

Tahıl taneleri üzerinde bulunan küfler, diğer mikroorganizmalara göre çok daha düşük sıcaklık ve nem koşullarında faaliyetlerini artırarak daha büyük zararlara yol açmaktadır. Depolanmış ürünün küflenme sonucu bozulması, tanenin nem oranının % 14'ün üzerine çıkması ile hızlanmaktadır.

Küflenme; özellikle depo içerisinde yoğunlaşma sonucu soğuk yüzeylerde su damlacıklarının meydana geldiği bölümlerdeki ürün üzerinde başlamakta, önlem alınmaz ise tüm depoya yayılmaktadır.

## **Depo zararlıları**

Ürünlerin, üretimden tüketime kadar uygun bir şekilde korunması büyük önem taşımakta olup, depolanan ürünlerin nitelik ve nicelik yönünden bir değişime uğramaması için alınan önlemlerin bütünü "*Muhafaza*" olarak adlandırılmaktadır.

Bu kapsamda depolanan üründe büyük zararlara yol açan; çok sayıda böcek, fare benzeri kemirgenler ve kuşlar "*Depolama zararlıları*" olarak adlandırılmaktadır.

FAO istatistikleri; dünya genelinde depolanmış ürünlerde böcek, akar ve kemirgenlerin neden olduğu yıllık ürün kayıplarının ortalama % 20 düzeyinde olduğunu göstermektedir.

## **Mekanik etkiler ve yabancı maddeler**

Tahılların hasat, harman, taşıma ve aktarma işlemleri sırasında tanelerinde kırılmalar, sürtünmeler sonucu, kabuk kısmında aşınmalar meydana gelmektedir. Kırık taneler ve kabuklan aşınmış taneler ile aşınmalar sonucu ortaya çıkan ufalanmış ve toz şekline gelmiş materyal kolaylıkla nem çekme özellikleri nedeniyle depolarda olumsuz koşullar yaratarak, önemli zararlara yol açmaktadır. Kırık ve kabukları aşınmış tanelerde mikroorganizma ve böcek zararları daha fazla olmaktadır.

## **Tahılların Depolanmasında Uygulanması Gereken Kurallar**

- a) Depolanacak tahılların nem içerikleri % 14'den daha düşük olmalıdır. Ürün nemli ise depolamadan önce kurutulması gerekir.
- b) Depolanacak ürün içerisindeki kırık, hasarlı, küflü ve tam olgunlaşmamış taneler ayrılmalı, yabancı ot tohumlarından olabildiğince temizlenmelidir.
- c) Ürün içerisinde böcek zararı olan ve hastalıklı taneler varsa, ürün depolamadan önce dikkatli bir şekilde fumige edilmelidir.
- d) Depolama yapılacak yapının; nemsiz, havadar ve aydınlık olması tercih edilmeli, depolar ve silolar havalandırmaya uygun inşa edilmelidir.
- e) Depolanan ürünün ve depo havasının nem ve sıcaklığı sürekli kontrol edilmelidir.
- f) Depo içine zararlılarının girmesini engelleyecek önlemler alınmalıdır.



## ORGANİK TARIM

İkinci dünya savaşından sonra tarımsal üretimde ve gıda zincirinde kimyasalların artan oranlarda kullanımı, teknolojik gelişmelerle tarımsal üretimde parasal kazanç artışı yaratan “Yeşil Devrim ” olarak nitelendirilen gelişmeler, çevresel ve sosyal birçok soruna yol açmıştır. Tarımsal üretimde özellikle sentetik gübre ve pestisitlerin kullanımının yarattığı olumsuz sonuçlar, “Organik Tarım” gibi ekolojik ve sürdürülebilir tarım alternatiflerini gündeme getirmiştir.

*“Organik tarım; mevcut tarım sistemine karşı olan ve onu protesto eden, kendine göre kural ve ilkeleri olan bağımsız bir tarım şeklidir”.*

Diğer bir tarıma göre; *“Organik tarım; tarladan sofraya kadar uzanan bir üretim sistemi olup, organik, gıda ve diğer ürünlerinin üretim, işleme, dağıtım ve pazarlama aşamalarını kapsamaktadır”.*

Organik tarımın bir diğer tanımı; *“Organik tarım ve benzeri yaklaşımlar, genel olarak doğaya geri dönüş, doğaya yakın üretim şekli ve kaçınılmaz olarak aile işletmeciliğine dayalı ve işletme dışı girdilere en az gereksinim duyulan bir üretim biçimidir”*

## Organik Tarımın İlkeleri

**Sağlık ilkesi:** Organik tarım; toprak, bitki, hayvan ve insan sağlığını korumalı ve iyileştirmelidir. Buradaki temel felsefe “Sağlıklı toprak, sağlıklı bitkisel ve hayvansal ürünler verir” şeklindedir. Organik tarım, özellikle sağlıklı olmaya katkı yapacak kaliteli ve daha besleyici ürünler üretmeyi hedeflemektedir.

**Ekoloji ilkesi:** Organik tarım; ekolojik sistem ve döngülere dayanmalı, bunlarla birlikte olmalı, bunlara benzeyerek sürdürülebilirliklerine katkıda bulunmalıdır. Organik tarım, genetik ve tarımsal çeşitliliği koruyarak, doğal dokuyu bozmayan tarım uygulamalarını planlayarak ekolojik dengelerin korunmasını sağlamalıdır.

**Dürtüstlük (ağıklık) ilkesi:** Organik tarım; üretim zincirinde yer alan üreticiler, işçiler sanayiciler ve tüketiciler gibi tüm bireyler ile her açıdan ağık ve dürüst ilişkiler içinde olmalıdır. Organik tarımda üretimde yer alan hayvanların da konfor ve yaşam koşullarını iyileştirici önlemlerin alınması gerekir.

**Koruma (özen) ilkesi:** Organik tarımda üretim için kullanılan doğal ve çevresel kaynaklar gelecek nesiller için güvende tutulmalıdır. Çevre sağlığı ve sürekliliğini koruyacak şekilde özen gösterilmesi gerekir. Organik tarım uygulamasının sağlıklı, güvenli ve ekolojik açıdan olumlu olduğu bilimsel temellere dayandırılmalıdır.

Organik tarımda dikkat edilmesi gereken konular;

- a) Tüm üretim zincirinde sürdürülebilir bir sistem kurularak yüksek kalitede yeterli miktarda üretim yapmak,
- b) Üretim sistemi içindeki doğal döngüler ve canlı sistemlerin uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamak,
- c) Önceki bilgilerin ve geleneksel tarım sistemlerinin önemini fark etmek, bu bilgilerden yararlanmak,
- d) Toprak verimliliğini üretim kapasitesinin temeli olarak ele almak ve yoğun girdi kullanımının tersine ekim nöbeti, uygun toprak işleme, yeşil gübreleme, hayvansal gübre ve kompost gibi kültürel, biyolojik ve mekanik yöntemler kullanarak toprak verimliliğini ve biyolojik aktivitesinin sürdürülebilirliğini korumak ve artırmak,
- e) Hastalık ve zararlılara karşı savaşımında mevcut koşullara uygun tür, ırk ve çeşitlerin seçilerek bitkisel ve hayvansal üretimin uyum içinde yürütülmesine çalışmak,
- f) Tarımsal faaliyetler sonucu çevre, insan ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek her türlü kirliliği en aza indirmek, sentetik kimyasal gübre, ilaç, hormon ve katkı maddelerini kesinlikle kullanmamak,
- g) Üretim birimi içinde ve çevresindeki tarımsal ve doğal biyoçeşitliliği korumak,
- h) Üretim ve ürünlerin işlenmesi sırasında enerji tüketimini olabildiğince azaltmak, yerel ve yenilenebilir kaynakları doğru kullanmak,
- ı) Su kaynaklarını ve su ile ilgili yaşam sistemlerini korumak ve doğru kullanmak,
- i) Organik tarım yöntemiyle üretilen ürünlerin izlediği tüm aşamalarda (işleme, paketlenme, pazarlama vb.) organik ürün özelliklerini korumasını ve yitirmemesini sağlamak,
- j) Organik üretim ve işleme sistemi içerisinde yer alan çalışanların tüm temel ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri güvenli ve sağlıklı çalışma ortamı sağlamak,
- k) Sosyal olarak eşit ve ekolojik açıdan dengeli bir üretim, işleme ve dağıtım zincirinin kurulmasını sağlamak, yerel ve bölgesel üretim ve dağıtımını özendirme,
- l) Ulusal, uluslararası organik tarım kurallarına göre üretimin gerçekleştirildiğinin, bağımsız kontrol firmaları tarafından denetlenerek tüketicilere organik ürün güvencesi vermek,

## İYİ TARIM UYGULAMALARI

Günümüzde teknolojideki hızlı gelişme, bunun getirdiği değişim ve yenilikler tüm sektörleri olduğu gibi tarımsal üretimi de etkilemiş; geleneksel tarımsal üretim teknikleri yetersiz kalmıştır.

Bu anlamda özellikle gıda sanayicilerinin tarıma olan ilgisi artmış, yakın zamana kadar kısıtlı sermaye ile yürütölen tarımsal üretimde; sanayi kesiminden tarıma sermaye aktarımı sonucu yatırımlar artmış, tarımsal üretim şekil, kapasite ve kapsam yönünden büyük değişim geçirmiştir.

Yapılan yatırımlar sonucu, tarımsal üretim daha büyük ve standartları yüksek teknolojik bir üretim şekline dönüşmüştür.

Bu değişim sonucu tarım; üretimin her aşamasının kontrol edildiği, tüketici istekleri doğrultusunda belirlenen standartları taşıyan ürünlerin, büyük miktarlarda üretildiği sanayi şekline dönüşmüştür. Tarımsal üretimindeki bu değişim, doğal olarak belirlenen bazı kurallara uyulmasını zorunlu hale getirmiştir.

İyi Tarım Uygulamaları; *"Tarımsal üretim sisteminin sosyal açıdan yaşanabilir, ekonomik açıdan karlı ve verimli, insan sağlığını koruyan, hayvan sağlık ve refahı ile çevreye önem veren bir hale getirmek için uygulanması gereken işlemler"* olarak tanımlanmaktadır.

İyi tarım uygulamalarının temel amacı insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek üretimin yapılmasıdır.

Nitelikli ve güvenilir gıda denildiğinde; *"İnsan sağlığına zararlı olmayan, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalıntılar içermeyen, aynı zamanda üretimin her aşamasında izlenebilirliği sağlanmış ürünler"* akla gelmektedir. Bu özellikteki gıda maddelerinin üretimini gerçekleştirmek için; üreticilere, ürünleri işleyen, ürünleri paketleyen, depolayan, dağıtan ve pazarlayan kurum ve kuruluşlara çok önemli sorumluluklar düşmektedir.

## **İyi Tarım Ürünlerinin Organik Üründen Farkı Nedir?**

İyi Tarım Uygulamaları için gerekli koşullar, organik üretimdeki gibi çok zor ve karmaşık değildir.

Örneğin organik üretimde hastalık, zararlı ve yabancı otlarla savaşım için kimyasal ilaç kullanımının yasak olmasına karşın, İyi tarım uygulamalarında tarımsal savaşımında ilaç kullanımı, ilacın etiketinde belirtilen şekilde (uygun dozda, belirlenen zamanda ve belirtilen yöntemle) kullanılmasına izin verilmektedir. Bu nedenle İyi Tarım Uygulamalarının, organik üretime göre üreticilerimiz tarafından benimsenmesi ve yaygınlaşması daha kolay olacaktır. Gelişmiş ülkelerde tarımsal üretimin tamamı, İyi Tarım Uygulamaları şeklinde yaygınlaşmış olmasına karşın, yurdumuz benzeri ülkelerde İyi Tarım Uygulamaları henüz istenilen düzeye ulaşamamıştır. Yurdumuzda iyi tarım uygulamalarının yaygınlaşması, özellikle tarım ürünleri dışsatımını kolaylaştıracak ve daha yüksek fiyatla pazarlamasını sağlayacaktır.

## **İyi Tarım Uygulamaları ile üretilen bir ürün;**

\*İnsan sağlığına zararlı kimyasal, mikrobiyolojik, fiziksel kalıntıları içermediği,

\*Çevreyi kirletmeden ve doğal dengeye zarar vermeden üretildiği,

\*Üretim sırasında üretimle ilgili insanların veya diğer canlıların refahını olumsuz olarak etkilenmediği,

\*Üretim sırasında tüketicinin bulunduğu ülkenin ile ürünün yetiştirildiği ülkenin tarımsal yönetmeliklerine uygun işlemlerin yapıldığının, kontrol edildiği, güvenli ve güvenilir bir üründür.

## HASSAS TARIM

Artan dünya nüfusunun beslenme gereksinimlerinin karşılanması amacıyla bir yandan tarımsal üretimin artırılmasına diğer yandan sürdürülebilir gıda üretimi için ekolojik koşulların korunmasına çalışılmaktadır. Son yıllarda özellikle bilişim çağı teknolojilerinin tarımsal üretime uyarlanması, tarımsal üretime çok farklı bir boyut kazandırmıştır. Tarımda uygulanan yeni teknolojileri;

*“Küresel Konumlama Teknolojileri-GPS,*

*Coğrafi Bilgi Sistemleri-CBS,*

*Uzaktan Algılama Teknolojileri-UAT,*

*Verim Haritalama Sistemleri-VHS ile*

*Elektronik Ölçüm ve Kontrol Sistemleri”* olarak sıralayabiliriz.

Bu yeni teknolojilerin birlikte kullanarak yapılan tarımsal üretime *“Hassas Tarım ”* adı verilmektedir.

Günümüzde hassas tarım uygulamaları başta ABD, Brezilya, Arjantin gibi tarımı gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yurdumuzda 10-15 yıldır bazı üniversite ve kamu kuruluşları tarafından hassas tarım teknolojileri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.



Teknolojik gelişmeler ışığında tarım alanlarının detaylı bir şekilde incelenmesi sonucunda, bir tarlanın doğudan batıya, kuzeyden güneye aynı verimlilik düzeyinde olmadığı bazı yerlerin verim düzeyinin çok yüksek olduğu, bazı yerlerin ise çok daha düşük verim potansiyeline sahip olduğu net bir şekilde ortaya konulmuştur.

Bu durum çok sayıda faktörden kaynaklanmaktadır. Örneğin;

\*tarlanın her yerinde toprak derinliği eşit değildir.

\*Toprağın organik madde içeriği,

\*bitki besin maddesi kapsamı,

\*toprağın su tutma kapasitesi, havalanması, ısınması ve

\*toprağın sıkışmadan kaynaklanan toprak boşluklarının miktarı aynı değildir.

\*Tarlanın her yerinde yabancı ot miktarı ve yabancı ot çeşitliliği aynı oranda değildir.

bir tarlanın her yerinin aynı verim düzeyinde olmaması, üretimde tarlanın her yerinden aynı düzeyde verimin alınmasını engellemektedir.