

## HASAT, HARMAN ve KURUTMA

Tarla bitkilerinde

hasat; *"Olgunlaşmasını tamamlamış çeşitli ürünleri yetiştirilme amaçlarına göre en uygun zamanda kesilerek, koparılarak, biçilerek veya sökülerek toplanması işlemi"* olarak tanımlanmaktadır.

Harman ise; *"Hasat edilen üründen tanelerin veya meyvelerin ayrılması işlemi"* olarak tarif edilmektedir.

Şekerpancarı, patates, tütün, bazı yem bitkileri, tıbbi ve aromatik bitkiler gibi bazı tarla bitkilerinde, sadece hasat işlemi ile ürün elde edilmektedir.

Tarla bitkilerinde harman işlemi genel olarak, taneleri başak, bakla, kapsül, tabla ve meyve gibi organlar içinde olan bitkilerde uygulanmakta ve tanelerin bu organların içerisinde çeşitli yöntemlerle çıkarılması amacıyla yapılmaktadır.

Bitkisel üretimin son aşaması olan hasat ve harman sırasında ortaya çıkacak kayıplar, doğrudan ürünün yitirilmesi anlamı taşımaktadır. Daha önce yetiştirme tekniği uygulamalarından kaynaklanan, verim düşüklüğü şeklindeki kayıplar *"Gizli kayıplar"* olarak değerlendirilmektedir.

## **Hasat Zamanı**

Bitkisel üretimde; yüksek verim ve kaliteli ürüne ulaşabilmek için hasat zamanının iyi belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Elde olmayan nedenlerle hasat zamanının gecikmesi durumunda; ürünün tamamının veya bir bölümünün yitirilmesinin yanı sıra, ürün kalitesinde büyük düşüşler görülmektedir.

Hasadın erken yapılması durumunda da, ürün tam olgunlaşmadığından verim ve ürün kalitesi büyük oranda düşmektedir. Hasadın erken yapılması durumunda tanelerin nem içeriği yüksek olduğu için harman sırasında sorunlar çıkmakta, kayıplar artmakta, depolamadan önce kurutma yapılması zorunlu hale gelmektedir.

Tahıllarda hasat zamanının belirlenmesi konusuna geçmeden önce, tanenin olgunlaştığı erme devrelerinin açıklanması yararlı olacaktır.

## **Tahıllarda erme devreleri**

Tahıllarda döllenenmeden sonra endosperm (besidoku) hücre bölünmesi ile büyümesini sürdürürken; daha önce vejetatif gelişme devresinde köklere, sap içine, kavuzlara ve özellikle bayrak yaprağının kın ve ayasına biriktirilmiş olan besin maddeleri, taneye taşınmaya ve burada birikmeye başlamaktadır. Erme devreleri ilerledikçe tanedeki besin maddesi miktarı artarken, tanenin nem içeriği günden güne hızla azalmaktadır.

Döllenenmeden tanenin olgunluğa ulaşmasına kadar süren besin maddeleri birikimi ve maddelerin olgunlaşması şeklindeki bu evre, ekolojik koşullara göre süresi değişebilen beş erme devresine ayrılmaktadır.

### ***Süt Erme Devresi (Protein birikimi):***

Tahıl tanelerinde döllenenmeden sonra endosperme taşınan ilk besin maddeleri protein ve protein benzeri maddelerdir. 3-5 günlük genç endosperm hücreleri içerisinde nişasta yok denecek kadar azdır. Süt erme devresi olarak adlandırılan bu devrede, taneye taşınan proteinlerin yaklaşık % 50'si, döllenenmeden önce kökler, sap ve yapraklarda birikmiş olan proteinlerdir. Tanedeki proteinin geriye kalan %50'lik bölümünü ise, döllenenmeden sonra bitkinin klorofil taşıyan organları özellikle de yaprakların fotosentezi sonucu oluşan ve taneye taşınan proteinler oluşturmaktadır. Tanede biriken bu proteinler, endosperm hücreleri içinde petek şeklinde bir doku meydana getirirler. Bu devrede tane yüksek oranda su içerdiği için en büyük hacmine ulaşmıştır. Bu devre iklim koşullarına bağlı olarak, döllenenmeden sonra yaklaşık 20-25 gün sürmektedir. Bu devre sonunda tanedeki nem oranı yaklaşık % 60 düzeyine inmekte olup, endosperm koyu bir boza kıvamındadır

### ***Sarı Erme Devresi (Nişasta birikimi):***

Besin maddelerinin taşınması sonucu nem oranı % 60'ın altına indiğinde tanede protein birikmesi durmakta, karbonhidrat ve nişasta birikmesi hızla artmaktadır.

Bu devrede, taneye gelen nişasta tanecikleri, süt erme devresinde oluşmuş protein ağları içerisine dolmakta, taneye besin maddesi birikimi devam ederken nem içeriği sürekli olarak azalmakta ve tane hacimce küçülmektedir.

Bu devrede endosperm balmumu kıvamında olup, tanelere tırnak ile bastırılınca üzerinde iz kalır, fakat parmaklar arasında kolayca ezilmeyecek bir duruma gelmiştir..

Sarı erme devresinin sonlarına doğru tanedeki nem oranı % 40 civarına inmiştir. Sarı erme devresi; yağış ve sıcaklık başta olmak üzere iklim, koşullarına bağlı olarak yaklaşık 10-25 gün sürmektedir.

### ***Fizyolojik Erme Devresi:***

Sarı erme devresinden sonra taneye besin maddeleri birikimi tamamen durduğu ve endosperme biriktirilmiş olan besin maddelerinin olgunlaşmasının devam ettiği devreye “*Fizyolojik erme devresi*” adı verilmektedir.

Bu devre, kurak ve sıcak bölgelerde 2-3 gün, nemli kıyı bölgelerinde ise 5-10 gün sürmektedir. Bu devrede tane sürekli olarak nem kaybederek sertleşmektedir. Fizyolojik erme devresi sonunda embriyo gelişmesini tamamladığından taneler tohumluk özelliğini kazanmıştır.

### ***Tam Erme Devresi:***

Fizyolojik erme devresinin tamamlanmasından sonra, tane su kaybetmeye devam eder. Tanedeki nem oranının % 14'ün altına indiği bu devre “*Tam erme devresi*” olarak adlandırılmaktadır.

Bu devrede; bitkinin tüm organları kurumuş, taneler iyice sertleşmiş, tam şekil ve rengini almıştır. Tam erme devresi; adından da anlaşıldığı gibi hasat için en uygun devre olup, tane nemi hasatta tane kaybının en az olacağı düzeydedir. Bu devrede taneler henüz başakçık ekseni ile olan bağını tam olarak kopartmadığından, hasadın bu devrede yapılması durumunda, tane kayıpları en düşük düzeyde olmaktadır.

## ***Ölü Erme Devresi:***

Tam erme devresinden sonra da tanedeki nem oranı düşmeye devam eder. Bu devrede bitkinin sap ve yaprakları tamamen kurumuş, sap ve başaklarda kırılmalar ve uzun boylu çeşitlerde yatmalar başlar. Tane iyice kuruduğu ve nem oranının % 7'ye kadar düştüğü bu devreye "*Ölü erme devresi*" adı verilmektedir.

Bu devrede tanenin başakçık eksenini ile olan bağlantısı kesildiğinden, taneler en ufak sarsıntıda kolaylıkla dökülebilmektedir. Genellikle kurak bölgelerde elde olmayan nedenlerle hasadın gecikmesi durumunda bu durumla oldukça sık karşılaşmaktadır.

## Tahıllarda hasat zamanları

Buğday yetiştiriciliğinde hasadın çok erken, ya da geç yapılması tane kaybı »e kalite düşüklüğüne yol açmaktadır. Hasadın erken yapılması durumunda; sap ve tanede nem oranı % 14'den fazla olduğundan, hasat ve harman makinelerinin çalışmasında aksamalara yol açmaktadır. Bu da, tane kayıplarının artmasında etkili olmaktadır. Taneler tam olgunlaşmadığından verim düşmekte ayrıca, hasat ve harman sonucu yüksek nem oranına sahip ürün elde edildiği için, bu ürünün saklanmasında problemler çık kızışmalar görülebilmektedir. Bu şekildeki ürünün kısa sürede kurutulması gerekir,

Hasadın gecikme durumunda ise; kuru tarım alanlarında özellikle ekmeclik buğdaylarda, çeşitlere göre değişmek üzere, tane dökme sorunu büyük önem kazanmaktadır. Hasadın geciktirilmesi durumunda başaktaki tanelerin aşırı kuruması nedeniyle, harmanlama sırasında tanede kırılmalar ortaya çıkmakta bu da kalitede düşüşlere yol açmaktadır. Yağışı fazla olan bölgelerde hasat öncesi yağışların olması durumunda; embriyo kararması ve 2005 yılında Trakya Bölgesi'nde olduğu gibi tanelerin başakta çimlenmesi gibi olumsuzluklar ürün kalitesinde büyük düşüşlere yol açmaktadır.



Hasat olgunluğuna gelmiş buğday başakları avuç içinde ovalandığında tüm tanelerin kavuzlardan ayrılması gerekir. Bu dönemin herhangi bir nedenle geçirilmesi durumunda, başakların kuruyarak gevremesi, kırılğan durumuna gelmesi nedeniyle, rüzgarın etkisiyle ve hasat sırasında biçerdöverin önündeki dolabın vurması ile tane kayıplarında büyük artışlar görülebilir. Eğer hasat, elde olmayan nedenlerle gecikmiş ise, tane kayıpları azaltılması amacıyla hasadın sabah erken saatlerde, çiy kalkmadan veya akşam gün batımında yapılması önerilmektedir.

Arpa tanelerinin kavuzlarla kaplı olması ve tane olgunlaştığında başak ile ilişkilerinin kopmaması nedeniyle, bitkilerin tüm organları iyice kuruduktan sonra hasada [başlanması önerilmektedir. Eğer arpa taneleri tam kurumadan erken devrede hasat edilirse, tane üzerindeki kavuzların renkleri koyulaşmakta bu da, özellikle biralık arpalarda kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Arpada herhangi bir nedenle hasadın gecikmesi, durumunda;

genellikle başakların kırılması şeklinde önemli tane kayıpları görülebilmektedir.

Arpada herhangi bir nedenle hasadın gecikmesi, durumunda;

genellikle başakların kırılması şeklinde önemli tane kayıpları görülebilmektedir.

Yurdumuzda arpaların olgunlaşması, diğer serin iklim tahıllarından önce olduğu için, bu dönemde yeterince beslenecek yem bulamayan kuşlar, bazı bölgelerimizde hasat zamanına doğru arpa tarlalarında oldukça fazla zarara yol açmaktadır. Bu nedenle hasadın fazla geciktirilmesi, arpa ürününün tamamen yok olmasına yol açabilmektedir.

Hasadın gecikmesi durumunda; başak üzerindeki her boğumdan çıkan 3 başakçığın da tane bağladığı "*6-sıralı arpalar*"da tane kaybı, boğumlardaki başakçıklardan sadece ortadakilerin tane bağladığı "*2-sıralı arpalar*"a göre daha fazla olmaktadır. Buğday hasadında olduğu gibi, arpada da hasadın gecikmesi durumunda, hasat işleminin sabah erken saatlerde çiy kalkmadan önce yapılması tane kaybının azaltması açısından önerilmektedir.

Çavdarda hasat zamanının tam olarak belirlenmesi, buğday ve arpaya göre daha büyük önem taşımaktadır.

Çünkü çavdar başağında dış kavuzlar ve çiçek kavuzları çok iyi gelişmediğinden, hasat olgunluğuna gelen çavdarlarda tane dökülmesi önemli bir sorundur.

Hasat zamanının gecikmesi durumunda, aşırı tane dökümü nedeniyle büyük verim kayıpları meydana gelmektedir.

Hasadın orak makineleri ile yapıldığı koşullarda, biçme işleminin, fizyolojik olum devresinde henüz yaprakların sararmaya başladığı devrede yapılması tane kaybını önemli oranda azalmaktadır.

Hasadın biçerdöverlerle yapıldığı koşullarda, hasadın tam olum devresinde sabah erken saatlerde henüz başakların gevreyerek kırılma duruma gelmeden yapılması, tane kayıplarını oldukça azalttığı için önerilmektedir.

Yulafın hasat zamanının belirlenmesi diğer serin iklim tahıllarına göre daha zordur. Yulafın fazla sayıda kardeş oluşturması ve tanelerinin yer aldığı "*Karışık salkım- Panicula*"da tanelerin olgunlaşmalarının eř zamanlı olmaması nedenleriyle bir bitkideki tanelerin tamamının olgunlaşması için geçen süre, diğer serin iklim tahıllarına göre daha uzun sürmektedir.

Yulaf salkımının u kısmındaki taneler sararıp hasat olgunluğuna geldiğinde, salkımın alt dallarındaki taneler sarı erme devresinde olup yeşil renktedir. Ayrıca birçok yulaf çeşidinde taneler hasat olgunluğuna geldiğinde yaprak ve saplara yeşilliğini korumaktadır.

Yulafta hasadın orak makineleri ile yapıldığı koşullarda; biçme işleminin genellikle ana saptaki tanelerin sarı olum ile tam olum arasında olduğu devrede yapılması önerilmektedir. Saplar hasat sonrasında tarlada 3-5 gün bekletilip yeterince kurutulduktan sonra harman edilmelidir.

Hasat biçerdöverler ile yapılacak ise, biçerdöverin çalışmasını kolaylaştırmak ve tane kayıplarını azaltmak için hasat zamanının biraz geciktirilmesi yararlı olacaktır

# Hasat Yöntemleri

Tarla bitkilerinin hasadında bitkilerin özelliklerine göre çok farklı yöntemler kullanılmaktadır.

Yurdumuzda 1950'li yıllardan sonra tarımda mekanizasyonun artması sonucu: serin iklim tahıllarının hasadının orak veya tırpan ile biçilip, harman yerlerine serilmiş tahıl saplarının at ve öküz gibi hayvanlar tarafından çekilen, altında çakmak taşları çakılı *“Düven”* ile kıyılması, *“Tınaz Makinesi”* veya *“Yaba”* adı verilen aletlerle rüzgarda savrulularak tanelerin samandan ayrılması şeklindeki ilkel harmanlama yöntemlerini görmek olanaksızdır.

Serin iklim tahıllarında yurt genelinde hasat ve harman yaygın olarak biçerdöverler ile yapılmaktadır. Dağ köylerinde, meyilli arazilerde ve küçük tarlalar şeklinde yetiştirilen tahıllar, orak makineleri veya tırpan ile biçilip, harman yerlerine getirilip kurutulduktan sonra traktör kuyruk milinden hareket alan *“Batöz”* adı verilen harman makineleri ile taneler samandan ayrılmaktadır

## Kurutma

Yurdumuzda; çeltik ve ikinci ürün tane mısır hasatından sonra tanelerin nem içeriklerinin yüksek olması nedeniyle kurutulması gerekmektedir.

Özellikle biçerdöverlerle hasat edilen çeltik taneleri bünyelerinde % 20-25 oranında nem bulundurmaları nedeniyle üründe kızışma ve bozulma olmaması için, kısa sürede kurutularak neminin % 14'ün altına indirilmesi büyük önem taşımaktadır. Hasat edilmiş yüksek nemli çeltiklerde kızışma, mikroorganizmaların ve böceklerin faaliyeti sonucu pirinç kalitesinin düşmemesi için, hasadı izleyen 24 saat içerisinde ürünün kurutulması gerekmektedir..

Küçük aile işletmesi şeklinde çeltik tarımı yapılan işletmelerde kurutma işlemi; güneş altında daha önce hazırlanmış beton zeminli bir yere, çeltikler 5-10 cm kalınlığında serilerek yapılmaktadır. Serilen çeltik ürünü sık, sık karıştırılarak 3-5 günde kuruması sağlanmaktadır. Açıkta kurutmanın yapılabilmesi için, hasattan sonra yağışın olmaması gerekir.

Hasattan hemen sonra yağışların başladığı, ya da geniş alanlarda çeltik yetiştiriciliğinin yapıldığı ve ürün miktarının fazla olduğu koşullarda çeltik ürünü yapay kurutucularla kurutulmaktadır.

Bu kurutucular ile kurutma; alttan ürün içerisine sıcak ve kuru hava üfleyerek yapılmakta, ürün içerisindeki nem oranı kısa sürede % 14 düzeyine indirilmektedir. Yapay kurutucularda püskürtülen havanın sıcaklığının kesinlikle 40 °C altında tutulması gerekir. Yüksek sıcaklık uygulanarak kısa sürede kurutulan çeltiklerde, endosperm üzerinde kılcal çatlaklar meydana geldiği için, çeltiğin pirince işlenmesi sırasında kırık pirinç oranı artmakta, randımanda büyük düşüşler olmaktadır. Tohumluk olarak kullanılacak çeltiklerin kurutulmasında daha dikkatli olunması gerekir. Uygulanacak yüksek sıcaklıkların tanenin embriyosuna zarar vererek, tohumlukların canlılıklarını sona erdirdiği için, tohumluk olarak kullanılacak çeltik ürününün kurutulmasında özen gösterilmesi büyük önem taşımaktadır.

Yurdumuzda ana ürün mısır yetiştiriciliğinde tane dökme sorunu olmadığı için tanedeki nem oranı % 15'e ininceye kadar hasat için beklenmektedir. Depolama ve kurutma için "*Seren*"ler kullanılmaktadır