

TAHILLARDA TANE

1. KABUK (%12)	a. Meyve Kabuğu (Pericarp)	i. Üst epidermis (exocarp,epicarp) ii. Orta epidermis (mesocarp) iii. Enlem hücreler (transversal hücre) iiii. İç epidermis (endocarp)
	b. Tohum Kabuğu (Testa)	i. Tohum kabuğu (Testa) ii. Nucellar tabaka (Hialin)
2. ENDORSPERM (%85)	a. Aleuron (%7) b. Asıl Endosperm (%80-85)	
3.EMBRIYO (%3)	a. Kalkancık (Scutellum) b. Asıl Embriyo (Cücük)	

Tahıllarda Tane

- ***Caryopsis***: Tohum kabuğu (testa) ve meyve kabuğu (pericarp)' nun birleşik olması
- ***Çıplak Taneliler***: Buğday, Çavdar, Tritikale, Mısır
- ***Kavuzlu Taneliler*** : * * Yulaf , Çeltik ,
- *** Arpa , Darılar ve Kuşyemi**
 - * Çiçek kavuzları (*Palea inferior*) ve (*Palea superior*) Karyopsise bitişik bulunur.

* * Çiçek kavuzları (iç kavuz ve kapçık) daneyi yapışmaksızın sarar.

Tahıl Tanesinin Bileşimi

- **Nişasta %65-75**
- **Protein %8-15**
- **Yağ % 1-5**
- **Şeker %1,5-3**
- **Kül %1-2**
- **Nem % 11-13**



Tane

Tane

Kabuk(%12)

- i. Meyve kabuğu (Pericarp)
- ii. Tohum kabuğu (Testa)
- iii. Hialin (Nuceller)

Besidoku (%85)(Endosperm)

- i. Aleuron
- ii. Asıl endosperm

Embriyo(%3)

- i. Kalkancık (Scutellum)
- ii. Asıl embriyo(Cücük)
 - * Tomurcuk (plumula)
 - * Sapçık (hypocotyl)
 - * Kökçük (radicula)

- ***Epidermis:*** Ekmeklik buğdaylarda sağlam ve elastiki olduğu için, öğütme işleminde kolaylıkla ayrılır. Makarnalık buğdayda, gevrek ve kırılıcı olduğundan, fazla ufalanır.
- ***Testa:*** Serin iklim tahıllarında taneye,; sarı, kehribar, kırmızı rengi verir.
- ***Hialin:*** Tanenin endosperm ve embriyosunu saran ince bir zardır. Tane kabuğunu oluşturan bu katlar, tanenin işlenmesi ve öğütülmesi sırasında kepeği oluşturur.
- ***Aleuron:*** %12-13 protein, %7 yağ, %50 ham selüloz, vitaminler (B,C) bulunur. Aleuron katının una karışması istenir.
- ***Asıl besi doku:*** Tanede karbonhidratları, priteinleri ve mineral maddeleri içerir ve tanenin öğütülen kısmıdır.
- ***Kalkancı:*** Çimlenme sırasında hızlı bir bölünme göstererek, asıl embriyonun beslenmesini sağlar. Kalkancı ile birlikte besidokusundan ayrılan embriyo, uygun koşullarda çimlenir; kalkancı kopmuş embriyo, çimlenemez..

- ***Mikropil:*** Tohum taslağının tabanında,döllenme sırasında çiçektozu, generatif çekirdeğinin gireceği kısımdır.
- ***Nucellus:*** Tohum taslağını sarar, döllenme sonrası içine endosperm hücrelerini doldurur. Nucellusun üst zarı durur;bu endospermle embriyoyu sarar.
- ***İç integüment:*** Tohum kabuğu (testa)'nun oluştuğu kısımdır.
- ***Dış integüment:*** döllenmenin ardından kaybolur.
- ***Karpe:*** Meyve kabuğu (pericarp)'nun oluştuğu kısımdır.



ÇİMLENME

- **Nem (su), Sıcaklık ve Hava**
- **NEM: Tanenin, kendi ağırlığının %35-70'i kadar su alıp, şişmesi gerekir.**

Çıplak taneli (buğday, çavdar)' lerde %50-60;

Kavuzlu taneli (arpa, yulaf)' lerde % 70

Su, endospermdeki besin maddelerinin eritilerek, embriyonun büyüme noktasına taşınmasını sağlar.

*** Perçem hücreleri taneye su sağlamakta yardımcı olur.**

*** Bağlı nem (%90) : 1,5 -2 günde, gerekli su alınabilir.**

ÇİMLENME

- **SICAKLIK:** Kimyasal olayların hızında, suyun emilmesinde, tohumun oksijen almasında etkilidir.
 - * Çavdarda minimum çimlenme sıcaklığı 1-2 °C
 - * Buğday ve arpada minimum çimlenme sıcaklığı 3-4 °C
 - * Yulafta minimum çimlenme sıcaklığı 4-5 °C ; optimum sıcaklığı 20-25°C
 - * Diğer faktörler tam ise; sıcaklık arttıkça, çimlenme hızı da artar.
- ***Dormancy (Çimlenme Durgunluğu):*** Hasattan sonra hemen ekilen bazı çeşitlerin optimum çimlenme koşullarında bile çimlenememesidir.
- **OKSİJEN:** Çimlenme için, tane yüzeyinin %20'sinin hava ile temas etmesi gerekir.

ÇİMLENME FİZYOLOJİSİ VE MORFOLOJİSİ:

- **1. Tanenin Karınlanması (şişme)**

Kalkancıktaki **cytase** enzimi faaliyete geçer.

Aleuron tabakasındaki enzimler besidokuyu eritmeye başlarlar.

şekerlere

aminoasitlere

asitlerine

* **Diastas** Enzimi: nişastayı,

* **Proteaz** Enzimi: proteinleri,

* **Lypase** Enzimi: yağları, yağ

Kalkancık yoluyla eriyen besin maddeleri kökçük ve tomurcuğa ulaşır.

Solunum hızlanır ve oksijen, karbonhidratların oksidasyonunu sağlar.

- **2. Tanenin Burunlanması:**

Hızlı bir hücre bölünmesinin başlamasıyla, kökçük uyanır ve tanenin kabuk katlarını yırtarak 1-1,5 mm bir çıkıntı yapar.

Çim kını: Embriyodaki uzunluğu 1,5mmkadar olan çim kını (Coleoptil), çimlenip sürme sırasında ekim derinliğine bağlı olarak boylanır. En uzun yulafta, en kısa çavdardadır.

Ortalama Çim Kını Uzunluğu (cm)

Tohumun Ekildiği Derinlik	Çavdar	Buğday	Arpa	Yulaf
1,0cm	6,0	4,5	3,3	6,7
5,0cm	6,1	6,2	5,4	8,4
10,0cm	6,4	9,4	6,5	11,3
12,5cm	--	10,5	9,8	12,7
15,0cm	--	--	--	14,7

Çim kökü (Embriyonal, Primer kök): Embriyoda bir tek kökçük (radikula) bulunur ve bu kökçük, kökçük kını içinde uzayarak çıkar. Bunu; tahıl cinslerine göre değişik sayılarda birer çift yeni embriyonal köklerin çıkışı izler.

* Sıcak iklim tahıllarında ise, bu dönemde tek bir çim kökü bulunur.

Çim kökleri: İlk yaprağın çim kınından çıkmasından önce gelişen ve cinslere göre sayıları sabit olan köklere denir.

TAHILLARDA KÖK

1. Embriyonal]	Kökler
2. Adventif Kökler		Saçak köklüdür (Radix fibriosa)

- **Bitkinin vegetatif gelişmenin ilerlediği ve bitki besin maddelerine gereksiniminin arttığı dönemde, çevre koşullarına da bağlı olarak, embriyonal köklerin oluşmasından bir süre sonra, ana sapın ve varsa kardeşlerin en alt boğumlarından adventif kökler çıkar.**
- ***Adventif Kökler***
- **1. Bitkiye topraktaki besin maddesini taşır**
- **2. Toprağa sıkıca tutunmasını sağlar, bitkiye destek görevi yapar. Adventif Kökler bitkide yeni kardeşlerin oluşumu ile sayısı artar. Her kardeş tabanından bir iki adventif kök çıkar.**

- ***Köksap (Rhizoma):*** Tohum derine ekilirse, embriyonal kökler ile bitkinin adventif köklerinin çıktığı kök tacı arasındaki kısımdır. Tohum yüzlek ekilirse, köksap kısalmır, yada hiç görülmez. Tahıllarda adventif köklerin çıktığı kök tacı derinliği; cins, tür, çeşit ve çevre koşullarına göre değişir.
- ***Köklerini derine indirmek yönünden:*** çavdar, buğday, yulaf, arpa (1,5-2 m derine iner).
- **Kök sistemiyle, kışa dayanıklılık arasında olumlu bir ilişki vardır.**
- **Ancak, Yulafta kök sisteminin derin olması fazla su tüketimi ile ilgilidir.**



- **Sıcak iklim tahıllarında kök sistemi daha zayıf ve daha yüzlektir.**
- **Sıcak iklim tahıllarında kökler daha çok yanlara doğru yayılım gösterirler (mısırdaki destek kökler).**
- **Sapa kalkma dönemine kadar , Kök kısmında bulunan kuru madde > Toprak üstü kısmında bulunan kuru madde**
- **Sapa kalkmanın başlaması ile = Toprak üstü kuru madde miktarı hızla artar.**
- **Olum döneminde = Toprak üstü kuru maddesi > kök kuru madde (2-3 kat) fazladır**



KÖK SİSTEMİ VE KIŞA, KURAĞA VE DONA DAYANIM

- ***Kışa dayanma;*** uzun süreli soğuklara dayanmayı tanımlar.
- **Kışlık ekilen çeşitlerde kök sistemi derin, yazlık ekilen çeşitlerde yüzelektir.**
- **Kışa dayanıklı çeşitler genel olarak *kurağa da dayanıklıdır.***
- ***Dona dayanma;*** Toprağın donması durumunda bitki köklerinin kopmaya dayanımlarını olarak ifade edilir.
- **Yeterince nem alan toprak donduğunda, hacmi genişler ve kabarır. Kök sistemi derine doğru ilerleyen çeşitler bu kopmalardan daha az zarar görürler. Kökleri yana doğru gelişen çeşitler dona daha az dayanırlar.**

TAHILLARDA SAP (*culmus*)

- Boğum (node) ve boğum aralarından (internode) oluşur.
- *Boğumlar*; sapta yaprak kınının bağlandığı noktalardır. Boğumların içi doludur.
- En uzun *boğum arası*, sapın en üst kesiminde bulunandır. Üstten alta doğru boğum arası uzunlukları kısalır, toprak yüzeyi yakınında uzunlukları birkaç cm'yi geçmez.
- Serin iklim tahıllarında boğum ve boğum arası sayıları 5 - 9 arasında değişir. Ancak toprak üstünde görülenlerin sayısı 5- 6 ' dır.
- Kurak koşullarda 3-4' e kadar düşebilmektedir.

Boğumarası
(Internode)



Boğumarası
(Internode)



Boğum
(Node)



- Serin iklim tahıllarında boğum aralarının içi boştur. Ancak “makarnalık buğday çeşitleri”nde farklılıklar bulunmaktadır.
- Birinci ve ikinci boğum arası birkaç cm iken; en üst boğum arası 50 cm’yi bulmaktadır.
- Alttan üste doğru boğum araları = A, B, C, D ise; normal gelişmenin olduğu bir yılda $(A+C)/2 = B$, $(B+D)/2 = C$ olarak, yaklaşık bir bağlantı bulunur.
- Tahıllarda bitki boyu, toprak yüzeyi ile başağın en üst başakçık ucu arasındaki uzunluktur. Bu uzunluk, 50-200 cm arasında değişir.

TAHILLARDA YATMA

1. eşit zelliği (Bitki Boyu, Sap Sağlamlığı)

2. Toprak verimliliği

3. Yağış

- **Yatma; dipten ve aşırı olmamışsa, yeşil bitki sapını yeniden doğrultabilir. Sapın yatıp doğrulması, en çok iki kez olabilir. Asıl etkili yatma, başaklanmadan sonra görülür.**
- **Kısa boyluluk, birkaç dominant genle idare edilen kalıtsal bir özelliktir. Kısa boylu çeşitlerin ıslahıyla, yatmaya dayanıklılık sağlandığı gibi; tane/sap oranının da artırılması amaçlanmaktadır.**

KARDEŞLENME

- Tahıllarda imlenen bir tohumdan çoğu kez birden fazla sap oluşur. Bu sapların her birinin ayrı kokleri bulunur. “Bir tohumdan birkaç sapın meydana gelmesi olayına,kardeşlenme” denir. Dallanmadan farklıdır; çünkü her kardeŐin kendisine ait bir koku oluşur. Bu kardeşler ana bitkiden ayrılarak dikim yapılırsa, yaŐamlarını surdrebilirler.
- Genel olarak serin iklim tahılları, sıcak iklim tahıllarına oranla daha fazla kardeŐlenir. Mısırdada ve koca darıda kardeşlenme baŐlangıçta görülürse de, fazla geliŐemeyerek koltuk biçiminde kalır.

En fazla kardeşlenme, çeltikte görülür.

Çimlenme ilerledikçe, embriyonun orta kesimi (*hypocotyl*), ilk yaprağın bağlandığı boğumu toprak yüzeyine yaklaŐtırana kadar uzar. Her yaprağın koltuğunda bir byktgen (meristematik) doku bulunur. Toprak yüzeyine yakın olan yapraklarda bu dokulardan bir sap (kardeş) ve birkaç kok çıkabilir.



KARDEŞLENMEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kardeşlenme, çevre koşullarına (toprak ve iklim faktörleri) ve çeşidin genotipine bağlıdır. Ekim zamanı ve ekim sıklığı önemli ölçüde kardeşlenmeyi etkiler.

Kardeşlerin çıkmış olduğu boğumlar birbirlerine çok yakın olduğundan, genç tahıl bitkisinde kardeşler ve adventif kökler, genellikle, bir noktadan çıkmış gibi görünür.

Kışlık ve seyrek ekimlerde kardeşlenme fazla, yazlık ve sık ekimlerde azdır. Erken ekimlerde, geç ekimlere oranla fazladır.

Hasat indeksi= tane/sap oranı olarak belirlenir.

İyi bir tane ürünü elde edebilmek için, ana sap ve birinci derecedeki kardeşler olmak üzere, bir bitkide dolgun taneli 2-3 başağın elde edilmesi istenir.

Özellikle kurak koşullarda, geç oluşan ve koltuk olarak kalan kardeşler, boş yere su ve bitki besin maddesi tüketirler.

YAPRAK (*folia*)

- Tahıllarda boğum sayısı kadar yaprak oluşmaktadır. Yaprak, *yaprak kını (Nagina)*, *yaprak ayası (Lamina)*, *kulakçık (auricula)*, *yakacık (Ligula)* kısımlarından oluşur.



Yaprak Kını

- ***Yaprak Kını:*** Sapın dik durmasını sağlar. Yaprak ayasında bulunan paralel damarlar, yaprak kınında da görülür. Yaprak kını; cins, tür ve çeşitlere göre tüylü yada tüysüz olabilir. Yaprak kını fotosentez yapan bir organ olup, fotosentez ürünlerinin depolanmasında ve döllenmeden sonra depolanan besinlerin taneye taşınmasında görev yapar.



Yok veya çok zayıf



Orta



Çok kuvvetli



Yaprak Ayası

- ***Yaprak Ayası:*** Bitkinin temel fotosentez ve transpirasyon organıdır. Yaprak ayasında orta damar, simetri eksenindedir. Ayada bulunan damar sayısı 15-30 olup, cinslere göre değişiklik gösterir. Damar sayısı en fazla arpada bulunur.
- Sapa kalkmadan önceki dönemde yaprak ayası kendi ekseninde; yulafta sağdan sola, arpa buğday ve çavdarda ise soldan sağa (saat yönünde) kıvrılır. Sapa kalkmanın başlamasıyla, bu kıvrılış düzeni görülemeyebilir.

Kulakçık

- ***Kulakçık:*** Yaprak ayasının kınla birleştii yerde ve sapı iki yandan kerpeten ağız gibi saran bir çift küçük organdır. Kınla sap arasındaki boşluğa suyun sızıp, birikmesini önler. Serin iklim tahılları kulakçığın en iyi gelişme gösterdiği duruma göre sıralanacak olursa; Arpa, Buğday, Çavdar, Yulaf (yulafta kulakçık bulunmaz).

Yakacık

- ***Yakacık:*** Yaprak ayasının sapa ulaştığı yerde, sapla yaprak ayası arasında, yaprak kınının üst uzantısı biçiminde zarımsı bir organcıktır. Serin iklim tahılları yakacığın en iyi gelişme gösterdiği duruma göre sıralanacak olursa;
- **Yulaf, Buğday, Arpa, Çavdar.**



Yaprak Karakterlerinin Dayanıklılık ve Verimle Olan İlişkileri:

- **Çeşidin yaprak rengi koyulaştıkça, kışa ve kurağa dayanımı artar. Renk koyuluğu, yapraktaki palizat hücrelerinin küçüklüğü ile ilgilidir. Hücre küçüldükçe, yaprak birim alanına düşen klorofil miktarı artar ve böylece renk koyulaşır.**
- **Koyu renkli çeşitlerde hücre özsuyu yoğunluğu ve hücre zarı kalınlığı fazladır. Hücre suyu daha yoğun olduğu için, donma sıcaklığında düşer. Dolayısıyla soğuğa dayanımı artar.**
- **Kışa ve kurağa dayanıklı çeşitlerde yaprak ayası dardır ve yaprak küçüktür.**
- **Küçük hücreli çeşitlerde, hücre arası boşluklar da dardır. Kışa dayanıklı çeşitlerde vegetatif gelişme döneminde yapraklar yana yatıktır, dayanıksız çeşitlerde ise diktir. Sapa kalkma döneminde yapraklar dikleşir. Yapraklar dar ve küçük, renk koyu ve tüylü, stoma hücreleri küçük olan çeşitler kışa ve kurağa dayanıklıdır.**





TAHILLARDA ÇİÇEK, BAŞAKLANMA VE ÇİÇEKLENME

- Serin iklim tahıllarından buğday, arpa, çavdar ve tritikalede çiçekler başak (*spica*), yulafta karışık salkım (*panicula*) durumundadır.

Çiçekler, başakçık (*spicula*) denilen organlar içinde bulunur.



BAŞAKLANMA: Başak yada karışık salkımın, bayrak yaprağı kınından dışarı çıkmasıdır.

Tozlanma: Çiçektozu keselerinin (anterlerin) patlayarak, çiçek tozlarını (polenlerini) yayması olayıdır.

****Tozlanma,*** iç kavuz ve kapçığın açılarak, çiçek organlarının açığa çıkmasıdır.

- Arpada tozlanma; kavuzlar açılmadan, başak daha bayrak yaprağı kını içerisinde iken gerçekleşir.

Bu olaya *Cleistogamy* denir.



TOHUMDA GÜVEN İSTEYENLERE









- Bir başaktaki başakçık sayısı; cinse, çeşide ve çevre koşullarına göre 20-30 olabilir.

Yulaf salkımında başakçık sayısı, uygun koşullarda 60-70 olabilir.

- ***Compactoid başak tipi:*** başak eksenindeki boğumlar sık ve başak boyu kısadır ve başakçıklar sık olarak dizilmişlerdir.
- ***Speltoid başak tipi:*** Başak eksenindeki boğumlar seyrek, başak boyu uzun ve başakçıklar seyrek dizilmişlerdir.
- Yulafta başakçıklar; salkım (*panicula*) dallarına bir sapçıkla (*pedicel*) bağlanır. Bu dallar, karışık salkım eksenini (*rachis*) üzerinde bulunan boğumlardan çıkar.
- Bu boğumların sayısı yulafta 5-7 olabilir.

- ***Protoandry:*** Erkek organların erken olgunlaşması.
- ***Protogeny:*** Dişi organların erken olgunlaşması.
- ***Çiçek tozu (Pollen):*** Haploid hücredir.

Pulcuk (Lodicula): Renksiz, bir çift organcıktır. Çiçeklenme sırasında bu pulcuklar turgorlarını artırarak, kavuzların ayrılmasını ve tozlanmanın kolaylaşmasını sağlar.



- **BAŞAKCIK:** İki dış kavuz (*Gluma inferior* ve *Gluma superior*) ve bunların arasında yer alan çiçek ya da çiçekler topluluğunu taşıyan organdır.
- Dış kavuzlar, buğdayda iyi gelişmiştir; yulafta çok uzun ve kayık biçiminde; çavdarda daralmış; arpada ise çok dar ve incedir.
- Başakcık içindeki çiçekler, başakcık eksenine (*rachilla*) bağlıdır. Bu çiçeklerin gelişmesi, alttan üste doğru (*acropetal*) olup; başakcıkta en iri taneyi alt çiçek vermektedir.



Cinsler	Bir boğumdaki başakçık sayısı	Başakçıkta çiçek sayısı	Tane bağlayan çiçek sayısı	Döllenme durumu
Arpa	3	1	1	kendine
Buğday	1	3-11	2-3-4	kendine
Çavdar	1	3-11	2	yabancı
Yulaf	1	3-11	2-3	kendine



Başakcık



Üst dış kavuz

İç kavuz

Alt dış kavuz

Başak ekseni

Alt dış kavuz



Omuz

Gaga

Omurga

Geniş kanat

BAŞAKLANMA

- **Başaklanma;** başak yada karışık salkımın, en üstteki yaprak kınından çıkmasıyla başlar. En üstteki yaprak kınının bağlandığı boğumun altında şişkinlik görülür. Bu şişkinlik, yukarıya doğru ilerler (gebeleşme ya da başak kepenekte) ve belirgin bir hal alır. Bunu; kılçıklı çeşitlerde, kılçık uçlarının çıkışı (sakal verme), kılçiksiz çeşitlerde ise en üst başakçık ucunun çıkışı izler. İlk başakçıkların çıkışından 1-2 gün sonra, başak tümüyle kından çıkmış olabilir. Bu süre, yulafta üç günü geçebilmektedir. Bununla birlikte, çiçeklenme de hızlanır. Başaklanmanın ve çiçeklenmenin hızı; çevre koşullarının, özellikle nem ve sıcaklığın, etkisi altındadır. kolaylaştırır.





Başığın görünümü



Gittikçe
incelen



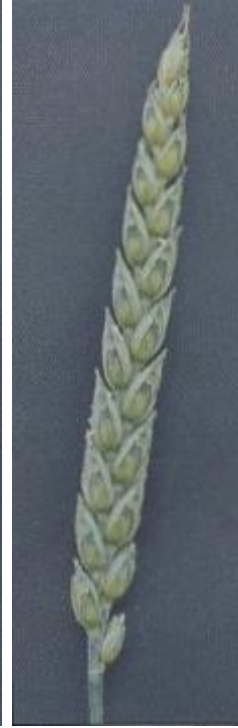
Paralel
kenar



Yarı çomak



Çomak
şeklinde



İğ şeklinde

Başığın yoğunluğu



Gevşek



Orta



Sık

Başak uzunluğu (kılçıklar ve çıkıntılar hariç)



Kısa

Orta

Uzun

Gözlem Notları:

- 1 Çok kısa
- 3 Kısa
- 5 Orta
- 7 Uzun
- 9 Çok uzun

Gözlem Zamanı: Erken hamur olumu - Karyopsis serttir.

80-92

Başakta kılçıklar veya çıkıntılarının varlığı



Her ikisi de yok



Çıkıntı var



Kılçık var

Gözlem Notları:

- 1 Her ikisi de yok
- 2 Çıkıntı var
- 3 Kılçık var

Gözlem Zamanı: Erken hamur olumu - Karyopsis serttir.

80-92