



# LİF BİTKİLERİ (FIBER CROPS)

PROF. DR. MEHMET KARACA

# BAZI LİF BİTKİLERİ

KENEVİR (KENDİR) (HEMP)	♂ bitki sapsarından lif, ♀ bitkilerin tohumundan yağ ve vernik, yaprak ve çiçeklerinden esrar üretilir.
<i>Cannabis sativa L.</i> ( <i>Cannabaceae</i> )	
ABAKA (ABACA) (MANİLA KENEVİRİ)	Yapraklarından lif, tohum ve meyvesi hayvan yemi olarak değerlendirilir. Sağlam ve uzun lifler verir (1-3) m. C4 metabolizm, Çok yıllık
<i>Musa textilis Nee</i> ( <i>Musaceae</i> )	





KENEVİR

ABAKA



KETEN (FLAX,  
LINSEED)

*Linum usitatissimum*  
L. (*Linaceae*)

Saplarından lif, tohumlarından yağ ve küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilir.

KENAF, HİBİSKUS  
(KENAF)

*Hibiscus cannabinus* L.  
(*Malvaceae*)

Saplarından lif ve kağıt, tohumundan yağ ve küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilir.



## KENAF (HIBUSKUS)



KETEN



Rami (Ramie)	Saplarından lif elde edilir, çok yıllık olup lifler sapların biçilmesiyle elde edilir.
<i>Boehmeria nivea</i> L. ( <i>Urticaceae</i> )	

Hesporel (Hesperaloe)	Yapraklarından lif elde edilen ve crassulacean acid metabolizmasına (CAM) giren tek lif bitkisi (kuraklığa oldukça dayanıklı), para kağıdı ve çay poşetleri yapımında kullanılır.
<i>Hesperaloe funifera</i> [Koch] Trel ( <i>Agavaceae</i> )	





RAMI

HESPOREL



Jüt (Jute)

*Corchorus capsularis L.*  
(*Malvaceae*)

Saplarından lif, sicim ve sağlam iplerin yapımında kullanılır.

Hindistan cevizi  
(coconut, Coir lifi)

*Cocos nucifera L.*  
(*Areaceae*)

Meyvesinden lif, kurumuş endosperminden yağ elde edilir, çok yıllık ağaç formundadır.





JÜT



H. CEVİZİ

Kapok (Silk Cotton Tree)	Çok yıllık, 50-60 m ağaç formunda, tohumlarından yağ ve meyvesindeki liflerinden ise dolgu maddesi olarak yararlanır.
<i>Ceiba pentandra</i> ( <i>Malvaceae</i> )	

Agave ya da Sisal kendiri	Çok yıllık ağaçtır, yapraklarından lif elde edilir, tekstilde, kağıt ve sicim yapımında kullanılır, CAM bitkisidir.
<i>Agave sisalana Perrine</i> ( <i>Agavaceae</i> )	





KAPOK



AGAVE



Pamuk (Cotton)	Kültür formları tek yıllık, C3 metabolizm tohumu yağ ve lif üretiminde ve hayvan beslenmesinde kullanılan dünyada en çok üretimi yapılan önemli bir lif bitkisidir.
<i>Gossypium hirsutum</i> <i>G. barbadense</i> ( <i>Malvaceae</i> )	

Güneş Kendiri (Sunn hemp)	Bir yıllık otsu, saplarından lif elde edilir, kaliteli kağıt yapımında kullanılır.
<i>Crotalaria juncea L.</i> ( <i>Leguminosae</i> )	



*Gossypium barbadense*

# ORİJİNLERİNE GÖRE LİF (ELDE EDİLDİKLERİ KAYNAGA GÖRE)

## ■ 1-HAYVANSAL KAYNAKLI LİFLER

- YÜN, İPEK VE KUŞ TÜYLERİ

## ■ 2-BİTKİSEL KAYNAKLI LİFLER

- BİTKİLERİN SAP, KABUK, MEYVE VE TOHUMLARDAN

## ■ 3-SENTETİK LİFLER

- Bitki kısımlarının hamur haline getirilerek karbon disülfitle muamele edilip selüloz zantate dönüştürülmüş ve levhalar halinde (cellophane, asetat veya iplikçikler (Rayon) haline dönüştürülür.



# LİF BİTKİLERİ (HERHANGİ BİR BİTKİNİN LİF BİTKİSİ OLARAK NİTELENDİRİLMESİ İÇİN)

- 1-Bitkinin üretim maliyeti
- 2-Bitki organ ve dokularından liflerin eldesi
- 3-Mekaniksel tarım
- 4-Bitkinin tarımsal yaklaşımlara tepkisi
- 5-Sentetik liflerden farkı

# BAZI ÖNEMLİ LİF BİTKİLERİNİN TARİHÇESİ

- Agave: 8,000 yıllık, Meksika'nın Tehuacan vadisi
- Palmiye yaprakları 12,000 yıllık, Meksika
- Keten (Flax) 8,000 yıllık, İsviçre ve 9,000 yıllık, Mısır
- Pamuk (Cotton cloth) 5,000 yıllık, Hindistan
- Kenevir (Hemp) 5,000 yıllık, Çin.

# BİTKİSEL LİFLER

- BİTKİ AÇISINDAN: Hemen hemen bütün bitkilerde bulunan ve bitkiye sağlamlık veya yayılma veya koruma fonksiyonlarından birini veya birkaçını sağlayan botanik bitki kısımlardı. Botanik açıdan liflere yakın botanik aksam bitkide bulunan “Tüylendir”.
- Lif hücrelerinin bazı temel özellikleri:
  1. Kalın hücre duvarına sahiptirler (0.01 mm)
  2. Uzun boylu hücrelerdir (1-250 mm veya 1-3 m)
  3. Dar genişliği sahiptirler (0.01-0.06 mm veya 1-1 mm)
  4. Selüloz açısından zengindirler
  5. Olgunlukta ölürlür hücre organelleri kaybolur
  6. Tek veya birkaç hücrenin uç uca eklenmesiyle oluşurlar.



# LİFİN (hücre) İÇERĞİ NEDİR?

Selüloz

Lignin

Hemiselüloz

Pektin

Hücre organelleri  
(lümende)

Örneğin keten, kenevir, rami liflerinde selülozla birlikte **pektin**de bulunur.

Jüt liflerinde ise fazla oranda **lignin** bulunur.

İyi lifler selülozca zengin liflerdir (sağlamlık ve aşınmazlık verir).

Pamuk lifleri selüloz içeriği yönünden çok zengindir.

# BİTKİSEL ORJİNLI LİFLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **1. YUMUŞAK LİFLER (Çoğunlukla Gövdeden Elde Edilir)**
- Bunlar botanik açıdan doğru lifler olup çoğunlukla Çift çenekli bitkilerde bulunur. Bu lif hücreleri uçlarından birbirlerine pektinle bağlıdırlar ve 1-3 m uzayabilirler.
- Örneğin keten, rami, kenevir (kendir), kenaf ve jüt
  
- **2. SERT LİFLER (Çoğunlukla Yapraktan Elede Edilir)**
- Tek çenekli bitkilerde bulunurlar.
- Örneğin Manila kendiri, Sisal kendiri, Yeni Zellanda kendiri, Mauritius kendiri
  
- **3. YÜZEY LİFLERİ (Çoğunlukla Tohumlardan ve Meyvelerden)**
- Meyve ve tohum üzerinde bulunurlar.
- Örneğin pamuk (cotton), kapok, Hindistan cevizi

# BİTKİSEL LİFLERİN KULLANIM AÇISINDAN SINIFLANDIRILMASI

- **1-TEKSTİL VEYA GİYSİ LİFLERİ** (Textile or Apparel Fibers)
  - Kumaş ve dokuma sanayinde kullanılan liflerdir. Yüksek kaliteli liflerden oluşur.
  - Tekstilde en fazla pamuk ve az miktarlarda da keten, kenevir, rami ve jüt lifleri kullanılır. Yumuşak, sağlam, uzun ve ince lifler tercih edilir.
- **2-İP, SİCİM, URGAN LİFLERİ** (Cordage Fibers)
  - İp, iplik, sicim gibi ürünlerin yapımında. yumuşak ve esnek lifler tercih edilir. En çok jüt, pamuk ve kenevir lifleri kullanılır.
  - Kalın urgan ve denizcilikte kullanılan iplerin yapımında abaka, sisal kendiri ve çok az miktarda da olsa yumuşak lifler kullanılır.
- **3-FIRÇA, HASIR VEYA FİLE LİFLERİ** (Brush or braiding Fibers)
  - Süpürge, hasır, şapka, sepet ve paspas yapımında kullanılır. Örneğin Hindistan cevizi, kenaf ve jüt kullanılır.
- **4-DOLGU LİFLERİ** (Filling Fibers)
  - Koltuk, yatak, bina izolasyon malzemeleri, kağıt hamuru, plastik malzeme dolgusunda, en çok kapok, pamuk, kenevir, sisal kendiri ve jüt lifleri kullanılır.
- **5-DİET LİFLERİ** (Dietary Fibers)
  - Enerji değeri olmayan selüloz içeriği yüksek olan bitkisel ürünlerdir. Sebzeler, şeftali, yulaf ve selüloz içeriği yüksek olan diğer bitkisel ürünler bu sınıfa girer.



# ■ PAMUK (Beyaz Altın)

## ■ ÖNEMİ:

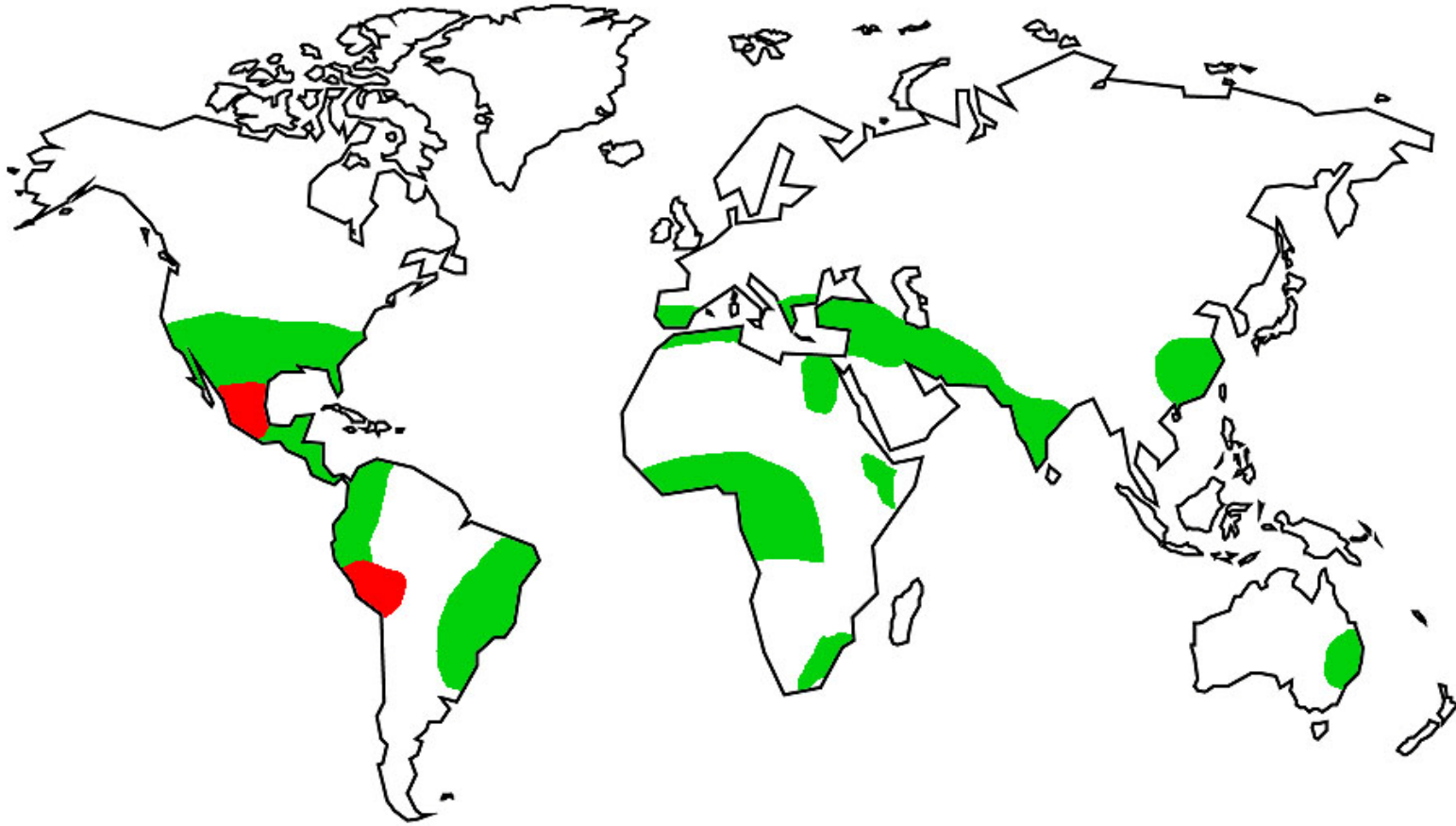
■ Birçok kullanım alanı olan pamuk, birinci derecede bir lif ve ikinci derece bir yağ bitkisidir.

■ Kaliteli lifleri dokuma sanayinde kullanılırken, düşük kalitedeki lifleri ise sicim, lamba veya mum fitili, halı ipliği, tıbbi pamuk yapımında, otomobil koltuklarının doldurulmasında, fotoğraf ve röntgen filimleri, plastikler, rayon ve barut yapımında kullanılırlar.

■ Pamuk çiğidinden elde edilen bu yağ, bitkisel yağ ihtiyacımızın önemli bir kısmını karşılamaktadır. Pamuk, Dünyada soyadan sonra ve son zamanlarda kolzadan sonra önemli bitkisel yağ kaynağıdır.

■ Tohumların sıkıştırma artığı olan kabuksuz küspe, süt inekleri, koyun ve tavukların beslenmesinde kuvvetli bir yem olarak kullanılır. Ancak, bünyesinde yani çiğitinde bulunan “**gossipol**” denen zehirli bir madde (alkaloit) bulunması nedeniyle, proteince zengin olan pamuk küspesinin, yemlere güvenle katılabilecek miktarları sınırlı kalmaktadır.

- Pamuk, kökenini (orijinini) Dünyanın değişik bölgelerinden alır: Hindistan, Güney Amerika ve Mısır.
- Tetraploid pamukların kökeni yeni dünya olup orta Amerikadır. Pamuğun günümüzde değişik kıtalarda bulunması **KITALARIN KAYMASI TEORİSİYLE** açıklanabilmektedir.
- Pamuk Anadolu'ya birinci yüzyılda Hindistan'dan gelmiştir. Türkiye'de pamuk yetiştirme ancak bağımsızlık savaşımızdan sonra Cumhuriyet döneminde ve yeni dünya pamuklarıyla gelişmiştir.
- Osmanlı İmparatorluğu döneminde kapalı kozalı pamuklardan Anadolu'da az da olsa üretimi yapıldığı bilinmektedir. Ancak ticari pamuk üretimi birçok yerde kurulmuş olan **ARAŞTIRMA ENSTİTÜLERİ**yle başlatılmıştır.



Tetraploid pamukların orijini (kırmızı) pamuğun Dünyadaki yayılım alanı is yeşil ile taralı bölgelerdir. Kıtalar kaymadan anakara üzerinde pamuğun oluştuğu ve kayan kıtalarla birlikte pamukta üzerinde kaymış ve türleşme gerçekleşmiştir.



# Taksonomisi

Alem (Kingdom) Bitkiler (*Plantae*)

- Alt alem (Subkingdom) *Tracheobionta*: vasküler bitkiler (Vascular plants)
- Üst Bölüm (Superdivision) *Spermatophyta*: Tohumlu bitkiler (Seed plants)
- Bölüm (Division) *Magnoliophyta*: Çiçekli bitkiler (Flowering plants)
- Sınıf (Class) *Magnoliopsida*: Dikotiledonlar (Dicotyledons)
- Alt sınıf (Subclass) *Dilleniidae*
- Takım (Order) *Malvales*
- Familya (Family) *Malvaceae* Ebegümeçigiller (Mallow family)
- Cins (Genus) *Gossypium* – Pamuk (cotton)
- Tür (Species) *Gossypium hirsutum* L. – Upland pamuk (upland cotton) Belirlenmiş 52 Türü Mevcuttur.

**TABLE 1. THE SPECIES OF GOSSYPIUM L.**

Date described	Species	Genome group	Distribution
1763	<i>G. hirsutum</i> L.	AD	New World cultigen
1753	<i>G. barbadense</i> L.	AD	New World cultigen
1865	<i>G. tomentosum</i> Seem.	AD	US (Hawaii)
1907	<i>G. darwinii</i> Watt	AD	Galapagos Islands
1907	<i>G. mustelinum</i> Watt	AD	Brazil
1753	<i>G. herbaceum</i> L.	A	Old World cultigen
1753	<i>G. arboreum</i> L.	A	Old World cultigen
1860	<i>G. anomalum anomalum</i> Wawr. & Pevr.	B	Africa
1987	<i>G. anomalum senarense</i> Vollesen	B	Africa
1862	<i>G. triphyllum</i> (Harv. & Sond.) Hochr.	B	Africa
1950	<i>G. capitis-viridis</i> Mauer	B	Cape Verde Islands
1916	<i>G. benadirensis</i> Mattei*	-	Africa
1987	<i>G. bricchettii</i> (Ulbr.) Vollesen*	-	Africa
1988	<i>G. trifurcatum</i> Vollesen*	-	Africa

Genom grupları kromozom büyüklüklerine göre düzenlenmektedir (büyük kromozomlulardan küçük kromozomlara doğru)

1993	<i>G. vollesenii</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Africa
1958	<i>G. longicalyx</i> Hutch. & Lee	F	Africa
1863	<i>G. sturtianum</i> J. H. Willis	C	Australia
1875	<i>G. robinsonii</i> F. Muell.	C	Australia
1964	<i>G. nandewareense</i> (Derera) Fryx.	C	Australia
1858	<i>G. australe</i> F. Muell.	-	Australia
1863	<i>G. costulatum</i> Tod.* <u>  </u>	-	Australia
1863	<i>G. populifolium</i> (Benth.) Tod.	-	Australia
1863	<i>G. cunninghamii</i> Tod.* <u>  </u>	-	Australia
1923	<i>G. pulchellum</i> (C. A. Gard.) Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1974	<i>G. pilosum</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1974	<i>G. nelsonii</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1992	<i>G. enthyle</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1992	<i>G. exiguum</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1992	<i>G. londonderriense</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1992	<i>G. marchantii</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1992	<i>G. nobile</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1992	<i>G. rotundifolium</i> Fryx.* <u>  </u>	-	Australia
1910	<i>G. bickii</i> Prokh.	G	Australia

1824	<i>G. trilobum</i> (DC.) Skov.	D	Mexico
1853	<i>G. klotzschianum</i> Anderss.	D	Galapagos Islands
1854	<i>G. thurberi</i> Tod.	D	Mexico, US (Arizona)
1863	<i>G. sturtianum</i> J. H. Willis	C	Australia
1873	<i>G. davidsonii</i> Kell.	D	Mexico
1899	<i>G. harknessii</i> Brandg.	D	Mexico
1911	<i>G. aridum</i> (Rose & Standl.) Skov.	D	Mexico
1913	<i>G. gossypioides</i> (Ulbr.) Standl.	D	Mexico
1932	<i>G. raimondii</i> Ulbr.	D	Peru
1933	<i>G. armourianum</i> Kearn.	D	Mexico
1956	<i>G. lobatum</i> Gentry	D	Mexico
1972	<i>G. laxum</i> Phillips	D	Mexico
1978	<i>G. turneri</i> Fryx.	-	Mexico
1988	<i>G. schwendimanii</i> Fryx.	-	Mexico
1874	<i>G. stocksii</i> Mast. in Hook	E	Arabia
1895	<i>G. areysianum</i> (Defl.) Hutch.	E	Arabia
1904	<i>G. somalense</i> (Gurke) Hutch.	E	Arabia
1935	<i>G. incanum</i> (Schwartz) Hillc.	E	Arabia



- Allotetraploid: iki farklı türün (diploid genomlu) genomlarını taşıyan (4x) genomlardır. Auto tetraploid ise aynı iki türün (diploid genomlu) genomlarını taşıyan genomlardır. (organizmalardır)
- Kültürü yapılan allotetraploid genomlu pamuk (2n:52) türleri *Gossypium hirsutum* ve *G. barbadense*.
- Diğer allotetraploid türler *G. tomentosum*, *G. darwinii* ve *G. mustelinum*'dir.
- Kültürü yapılan diploid pamuk türleri (2n:26) ise *Gossypium arboreum* *G. herbaceum*.

- Pamuk Malvales takımının Malvaceae familyasında bulunan 52 türden oluşmaktadır.
- Pamukta temel kromozom sayısı  $x=13$  olup diploid pamuklar  $2n=2x=26$  kromozoma ve tetraploid pamuklar ise  $2n=4x=52$  kromozoma sahiptir.
- *Gossypium* cinsinde 8 diploid genom bulunmaktadır ve bu genomlar kromozom büyüklüklerine göre A, B, C, D, E, F, G ve H harfleriyle, tetraploid (allotetraploid) genomlar ise AD harfleriyle gösterilmektedir.
- Ayrıca kromozom büyüklükleri aynı olan genomlar ise hem genom harfleriyle ve hem de rakamlarla gösterilmektedir.
- Örneğin A1 ve A2 genomlarındaki kromozomlar aynı büyüklükte olmaları nedeniyle bu iki genom A1 ve A2 diye bilinmektedirler.
- Dünyada iki allotetraploid türün *Gossypium hirsutum* L. (Upland pamukları (AD)1) ve *G. barbadense* L. (Pima ve Sea Island pamukları (AD)2) ve iki diploid tür *G. herbaceum* L. (A1) ve *G. arboreum* L. (A2) pamuklarının kültürü yapılmaktadır.

- Modern allotetraploid türler (AD) genomlu pamuklar olup A genomlu pamuk (*G. herbaceum* L.) ve D genomlu diploid pamuklar (*G. raimondii* L. (D5), veya *G. gossypioides* L (D)) genomlarının yaklaşık 1-2 milyon yıl önce birleşmesiyle oluşmuştur.
- Dünyada yaklaşık 33-34 milyon hektar alanda pamuk ekilişi yapılmakta ve 18-20 milyon ton pamuk lifi üretilmektedir.
- Ülkemiz 756 000 hektarlık ekim alanı ile Dünya ülkeleri arasında ekim alanı açısından 7., 850 000 ton lif üretimi ile 6. ve 1125 kg/ha'lık lif verimi ile Dünya ortalamasının (550-600 kg) çok üzerinde bulunmaktadır.
- Dünyada yaklaşık 54 milyon ton pamuk tohumu üretilmekte ve bunun yaklaşık 2.3 milyon tonu ülkemiz tarafından gerçekleştirilmektedir.
- Ülkemizde pamuk üretimi Çukurova (Akdeniz), Ege, Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yapılmaktadır.
- 1980'li yıllara gelinceye kadar toplam pamuk üretiminin yaklaşık yarısının üretildiği Çukurova bölgesinin önemi son yıllarda azalmaktadır. Antalya ilinde pamuk üretimi hemen hemen bitirilmiştir

- Türkiye’de pamuk üretiminin büyük bölümü özel sektör (tüccarlar ve çırçır fabrikaları) tarafından satın alınmaktadır.
- Pazarlama organizasyonunda yer alan diğer önemli bir kuruluş Tarım Satış Kooperatifleridir.
- Birliklerin piyasadaki pazar payları yıldan yıla değişmekle birlikte son yıllarda % 13-24 arasında seyretmiştir.
- Pamuk alımı yapan birlikler TARİŞ, ÇUKOBİRLİK, GÜNEYDOĞU BİRLİK ve ANT BİRLİK’dir.
- Birliklerin pamuk alımları kendi adlarına olabildiği gibi, hükümet tarafından görevlendirilmeleri durumunda destekleme alımı şeklinde de olabilmektedir.
- Ülke ekonomisindeki stratejik önemi nedeniyle ülkemizde pamuk üretimi çok eskilerden beri teşvik edilmektedir. Bu teşviğin artırılarak devam edilmesi ülkemiz geleceği ve ekonomisi açısından oldukça önemlidir.



## URETICI UYGULAMALARI

- ◆ Tarla hazırlığı
- ◆ Pamuk ekimi
- ◆ Çapalama ve seyreltme
- ◆ Gübreleme
- ◆ Sulama
- ◆ Yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadele
- ◆ Mönavebe
- ◆ Hasat

VERİM



## PAMUK YETİŞTİRİLEN YERİN ÇEVRE KOŞULLARI

### A) İklim Faktörleri

- ◆ Sıcaklık
- ◆ Işık, CO<sub>2</sub>
- ◆ Yağış
- ◆ Oransal Nem
- ◆ Rüzgar vb.

### B) Toprak Faktörleri

- ◆ Toprağın bünyesi
- ◆ Toprağın yapısı
- ◆ Toprağın reaksiyonu
- ◆ Toprak tuzluluğu
- ◆ Toprak organik maddesi

### C) Coğrafik ve Topoğrafik Faktörler

- ◆ Eğim

### D) Canlı Faktörler

- ◆ Yabancı otlar
- ◆ Hastalık ve zararlılar
- ◆ Yararlı organizmalar

# PAMUK ÜRETİMİNDE ETKİLİ ÇEVRESEL FAKTÖRLER İKLİM FAKTÖRLERİ

- Kendiliğinden oluşan üretici müdahalesinin mümkün olmadığı faktörlerdir. Pamuk bitkisi, gelişme devrelerinin tamamında düşük sıcaklıklara karşı çok duyarlıdır.
- Vejetasyon (ekim - hasat) süresi uzun olan bir bitki olduğundan en az 180-200 günlük bir donsuz periyoda ihtiyaç duyar. Bunun yanı sıra büyüme mevsimi boyunca 4-5 ay üniform sıcaklık ister.
- Stres koşullarından etkilenmeden en iyi gelişmeyi 20-32°C sıcaklıklar arasında yapar.
- Güneş ışığı, pamuğun erken gelişmesi ve çiçeklenmesi için çok önemlidir. Yetersiz gün ışığı, koza gelişimi ve olgunlaşmayı geciktirir.

- Yağış miktarı ve bunun aylara göre dağılımı önemlidir. Pamuk tarımı sulamasız koşullarında yapılacaksa yıllık yağışın o bölgede en az 500 mm'nin üzerinde olması ve bu yağışın yaklaşık 200 mm'lik kısmının pamuğun gelişme dönemi boyunca düzenli olarak dağılması gerekmektedir.
- Pamuk ekiminden hemen sonra düşen aşırı yağışlar toprak yapısına ve toprak organik maddesine bağlı olarak kaymak oluşturarak fide çıkışını olumsuz etkileyebilmektedir. Ani yağış ve aşırı kuraklık değişimleri pamukta tarak ve koza dökülmesine neden olmaktadır.



Rüzgar ise toprak ve bitki üzerinde kurutucu etki yapar. Özellikle kozaların açıldığı devrede yağışla birlikte rüzgar pamuğun dökülmesine, kirlenmesine, verim ve kalite kaybına neden olur.

# ■ PAMUK BİTKİSİNİN FENOLOJİK DÖNEMLERİ

■ Pamuk bitkisinin gelişme dönemleri, aşağıdaki üç bölümde incelenir:

■ **a) Temel gelişme dönemi:** Çıkiştan itibaren ilk tarakların oluştuğu tarihe kadar olan devreyi içermektedir.

■ **b) Koza oluşturma dönemi:** İlk tarakların oluşumundan başlayarak ilk kozaların açıldığı tarihe kadar geçen devreyi içermektedir.

■ **c) Olgunlaşma dönemi:** İlk kozaların açıldığı tarihten hasata kadar olan devreyi kapsamaktadır.

■ Ekimden 3 gün sonra çimlenme başlar

■ Ekimden 7 gün sonra kotiledonlar toprak yüzeyinde görünmeye başlar

■ Ekimden 15 gün sonra ilk gerçek yapraklar oluşmaya başlar

■ Ekimden 45 gün sonra ilk tarak yapraklar görünmeye başlar

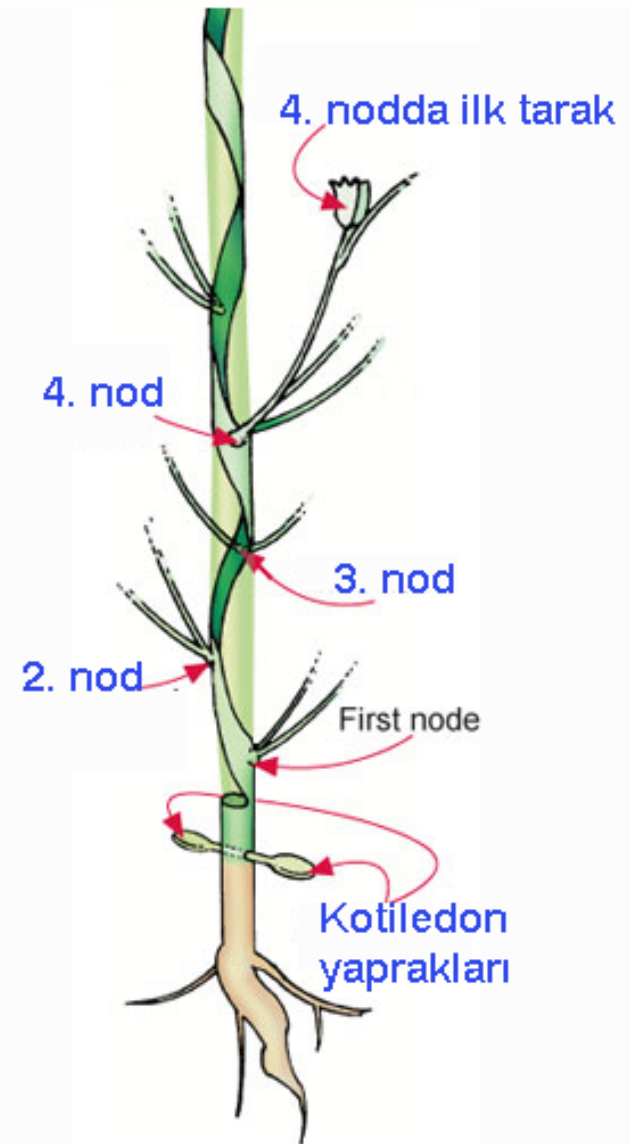
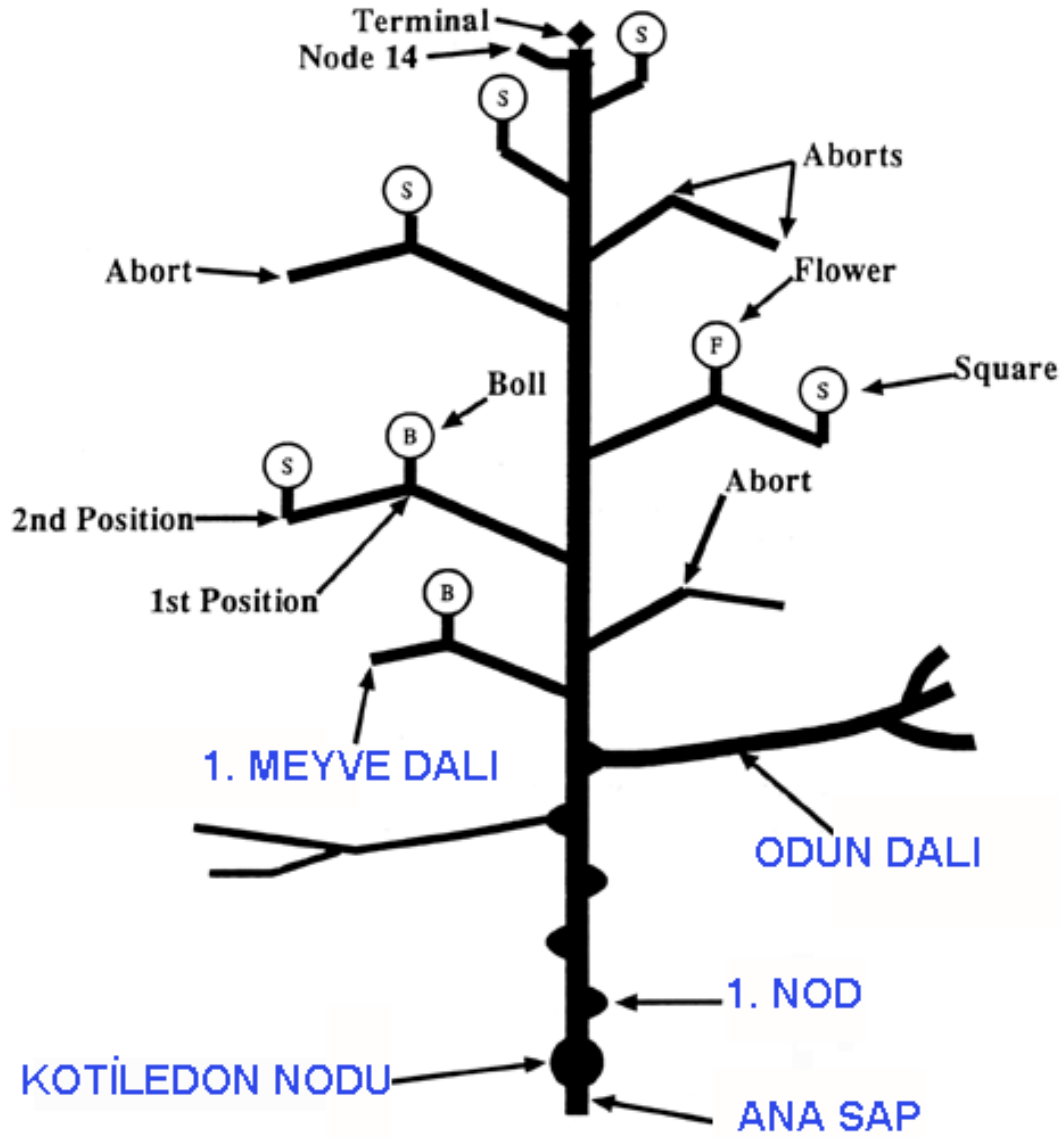
■ Ekimden 65 gün sonra çiçeklenme başlar

■ Ekimden 100 gün sonra bitki çiçeklerinin bir kısmı dökülür

■ Ekimden 112 gün sonra koza açılmaya başlar

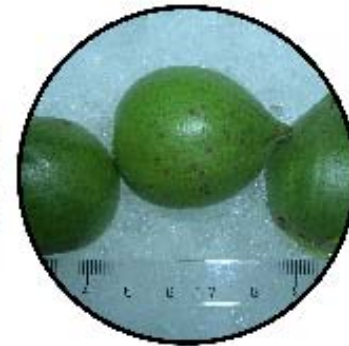
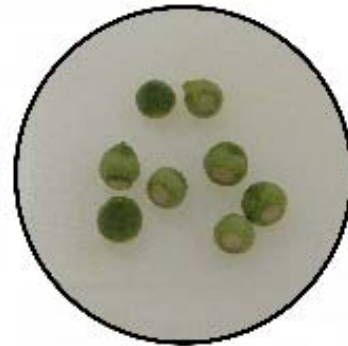
■ Ekimden 160 gün sonra bazı kozalar hasat olgunluğuna ulaşır

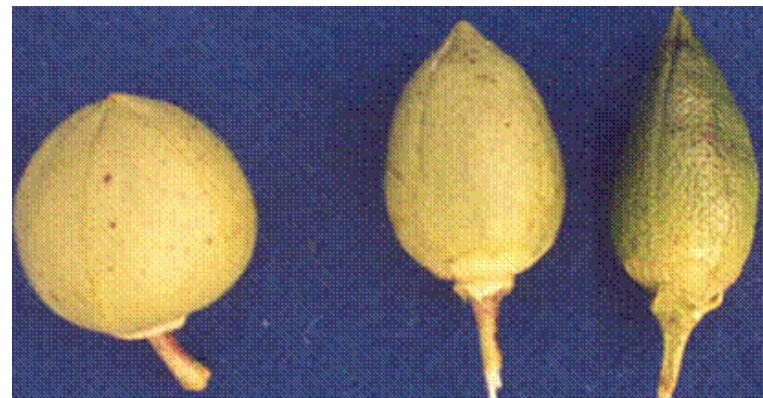












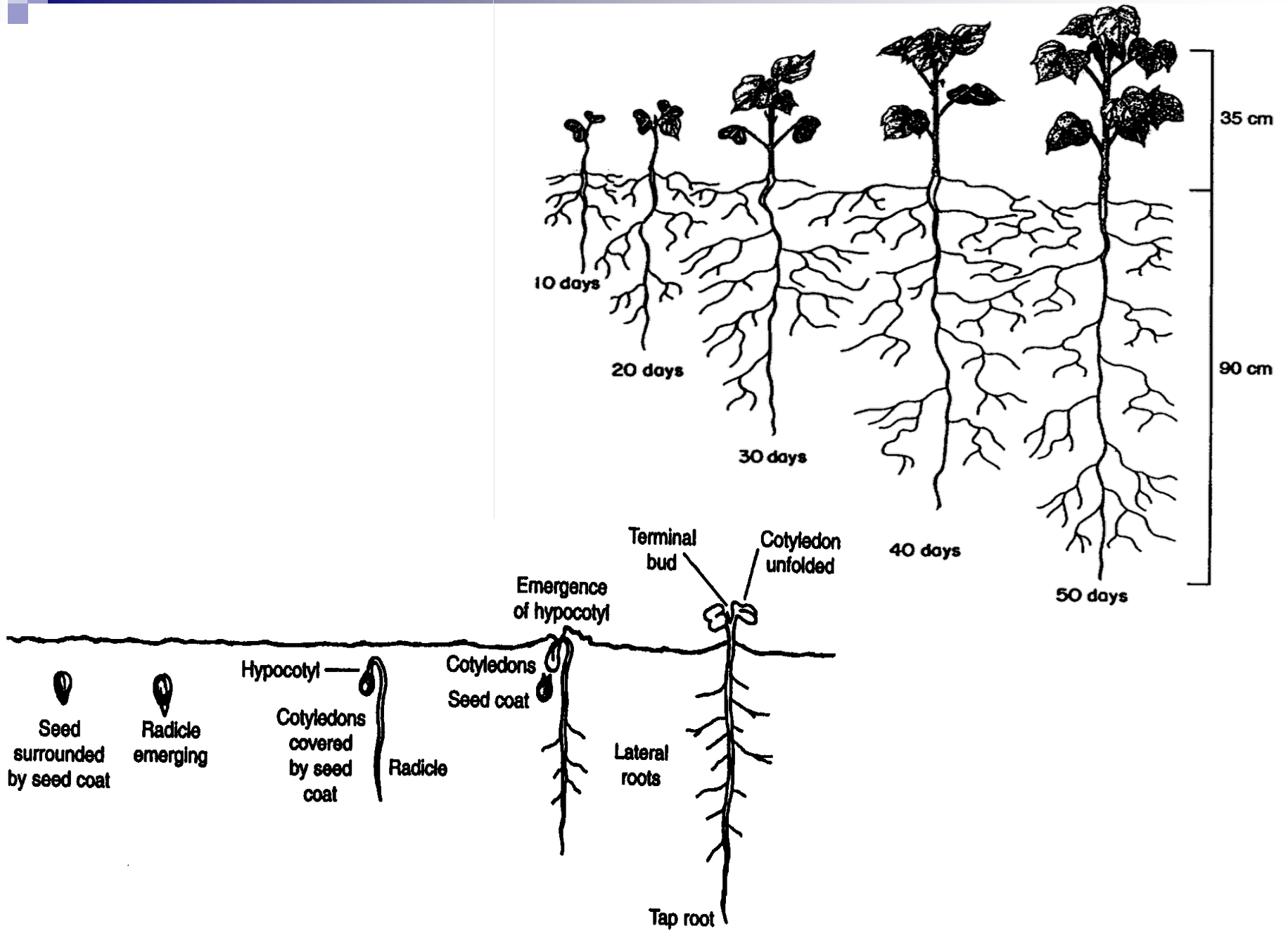






- **Pamuk Bitkisinin:** Kültür formları tek yıllık yarı çalı, çok yıllık formları çalı veya ağaç formundadır.
- **Kök:** Derinlere inebilen 4 koşemsi bir kazık kök sistemine sahiptir. Kök gelişimi; taban suyu seviyesi, pulluk tabanı, toprak yapısı ve havalanması, tuz yoğunluğu ve nematodlara bağlıdır.
- Pamuk fideleri 20-25 cm uzunluğa eriştikleri dönemde köklerin 1-1.5 m toprak derinliğe; olgunlaşma ile birlikte 3 m derinliğe ulaşabilmektedir.
- Kazık kökün büyüme noktasının, yaklaşık 12 cm altından yan kökler çıkar. Bu kökler, kazık kök boyunca dört sıra halinde dizilmektedirler. Yan köklerin büyüme noktasının, yaklaşık 5 cm altından ise emici (kılcal) kökler meydana gelir.

- Bitki topraktan su ve besin maddelerini emici kökler aracılığıyla alır. Kazık kökün büyüme noktası herhangi bir nedenle zarar görürse, yan köklerden biri kazık kök olarak gelişmeye başlar. Yan kökler, dallanır ve tekrar dallanarak bir kök yığını oluştururlar. Kök sisteminin yoğunlaştığı bölge; toprağın nem miktarı ile fiziki yapısına bağlı olarak, genellikle 30 cm'lik toprak derinliğidir.
- **Sap:** 1-3 cm kalınlığında bir ana sap ile buna bağlı yan dallar içerir. Ana sap, pamuk bitkisinin büyümesini sağlar ve bir tomurcukla son bulur. Bitki formuna, türe ve kültürel işlemlere bağlı olarak 0.5 m ile 3 m olabilir.

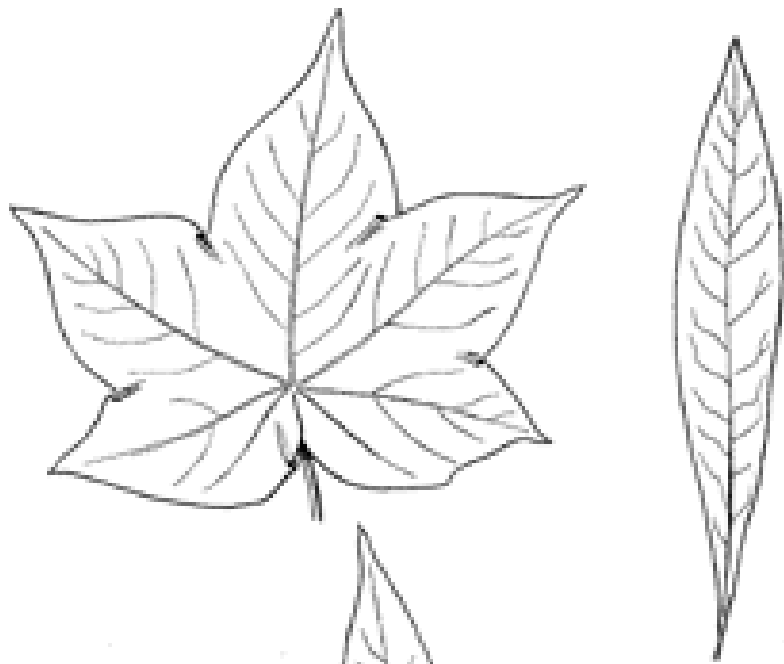


## ■ Yaprak

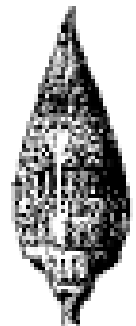
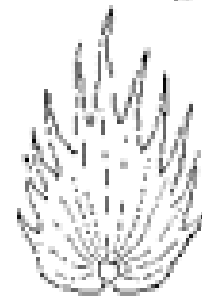
- Yapraklar, bir takım parçalara (yırtmaçlara veya fuslara) ayrılmıştır. 3-5 parçalı olup, derin ya da yüzlek yırtmaçlıdır.
- Yapraklar, açık-koyu yeşil veya antosiyanin pigmentlerinden dolayı, kırmızı renkli olabilir. Gelişmenin ilk dönemlerinde görülen açık yeşil renk, olgunlaşmaya doğru koyulaşmaktadır.
- Yaprak dokusu; tüylüden tüysüzlüğe doğru değişmekte olup, bu özellik, kalıtsaldır. ***G. barbadense*** ve ***G. herbaceum*** türüne ait pamuk yaprakları, seyrek tüylü veya tüysüzken; ***G. hirsutum*** türünde ise, genellikle tüylüdür.

- Yaprığın alt yüzeyinde, genellikle 3-5 ana damar bulunur. Bunlardan çıkan yan damarlar, yaprağı bir ağ gibi kaplamaktadır.
- Ana damarlar üzerinde, nektar olarak bilinen **dış bezeler (gland)** bulunur, ve bunlar tatlımsı bir sıvı çıkarırlar. Dış bezelerin diğerleri çanak yaprakların iç yüzeyinin tabanına yakın yerlerde, çanak yaprakların dışında ve çiçek sapında bulunmaktadır.
- Yapraklar, ana gövde ve yan dallar üzerinde dipten uca doğru belirli bir düzen içerisinde dizilmişlerdir. Bu diziliş şekline **filotaksi** adı verilir. Amerikan Upland tipi pamuklarda filotaksi, genellikle 3/8; Asya tipi pamuklarda ise 1/3'dür.
- 3/8 filotaksinin anlamı şudur; helezoni bir biçimde dizilen 8 yapraktan ikisi, üçüncü dönümde aynı doğrultuda bir biri üzerine gelir.



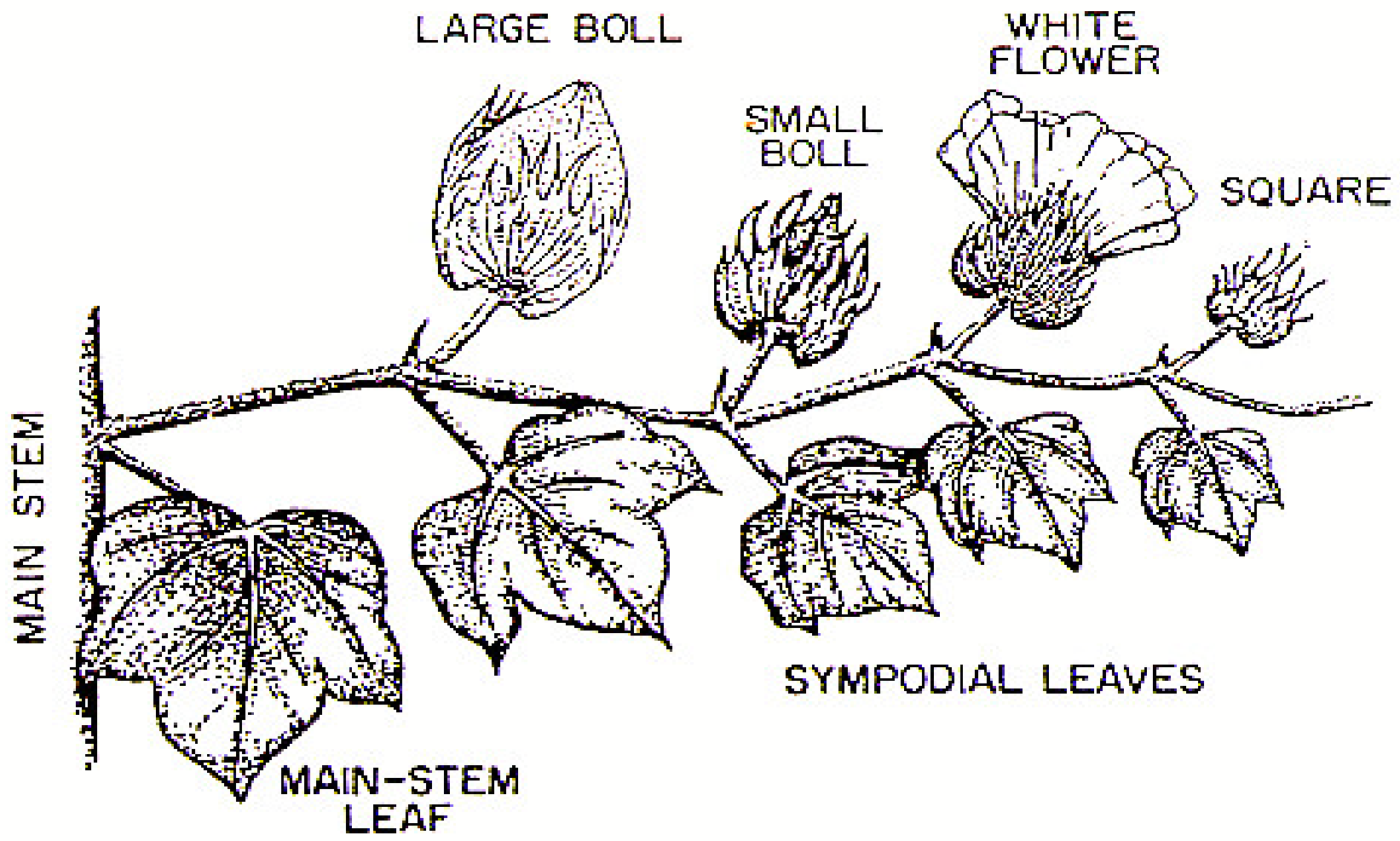


**G. hirsutum**



**G. barbadense**

- Ana gövde üzerinde boğumlar (**node**) vardır. Bu boğumlardan, yaprak altı tomurcuklarından yan dallar çıkmaktadır. Her bir yaprağın koltuğunda, iki tomurcuk bulunmaktadır. Bu tomurcuklardan birisi merkezi durumda olup, **asıl koltuk tomurcuğu (axillary)**; diğeri ise bunun biraz yanında olup, **yan koltuk tomurcuğu (extra-axillary)** adını alır. Bu tomurcuklardan biri, nadiren ikisi birden, dal meydana getirir. Bazen de hiçbiri gelişemez.
- Merkezi tomurcuğun gelişmesinden **odun dalları (monopodial)**, yan tomurcuğun gelişmesinden de **meyve dalları (sympodial)** oluşur.
- Bütün pamuklarda, genellikle ana sapın alt kısmında bulunan koltuk tomurcuklarından odun, üst kısımlarından ise meyve dalı gelişmektedir. Normal olarak, ilk meyve dalı 6-8. boğumda oluşur. İlk meyve dalının çenek yapraklara yakınlığı, erkencilik kriteri olarak kabul edilmektedir.



- Pamuk bitkisinde odun dalları; uzun, kalın ve bol yapraklıdır. Bu dallar, yapısal olarak ana sapa benzer ve sadece tekrar dallandıktan sonra çiçek ve meyve oluştururlar.
- Odun dallarından, ikincil derecede çıkan meyve dalları üzerinde meyveler (önce tarak yaprak: taraklanma, sonra çiçek sonra kozalar ve kütlü oluşu) teşekkül etmektedir.
- Odun dalları, toprağa yakın ana saptan oluşurlar ve dik bir pozisyonda gelişme gösterirler.
- Odun dalı sayısı; çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 0-4 arasında olmakta, nadiren 6-8'e ulaşabilmektedir.
- Meyve dalları, yatay yönde ve yan tomurcuktan meydana geldiği için, zigzaglı bir gelişme göstermektedir, ve az yapraklıdır.

- Bir meyve dalının her boğumu üzerinden birbirinden ayrı, iki tomurcuk bulunur. Bunlardan biri yaprak, diğeri de çiçek tomurcuğudur.
- Meyve dalları odun dallarına oranla daha kısa ve ince olmalarına rağmen, daha hızlı büyürler ve üzerlerinde 3-9 boğum bulunur. Meyve dalının sayısı, türlere ve yetiştirme koşullarına göre 10-20 arasında değişmektedir.
- Bitki tipileri açık, kapalı ve silindirik'tir.
- Bitkinin alt kısımlarında uzun odun dalları, üst kısmında da kısa meyve dalları bulunan ve odun dalı sayısı fazla olan bitkiler **açık** veya **yaygın (konik veya pramit)** bitki tipi.
- Meyve dalları alttan üste kadar pek uzunluk farkı göstermeyen bitkiler **silindirik**;
- Boğum araları ve meyve dalları kısa, odun dalı ise 1 veya 2 adet olan bitkiler **kapalı (kloster)** tiptedir.
- Ayrıca kapalı tipte, odun dalının bir adet veya hiç bulunmaması durumunda bitki tipi, **yarı kapalıdır (yari kloster)**.

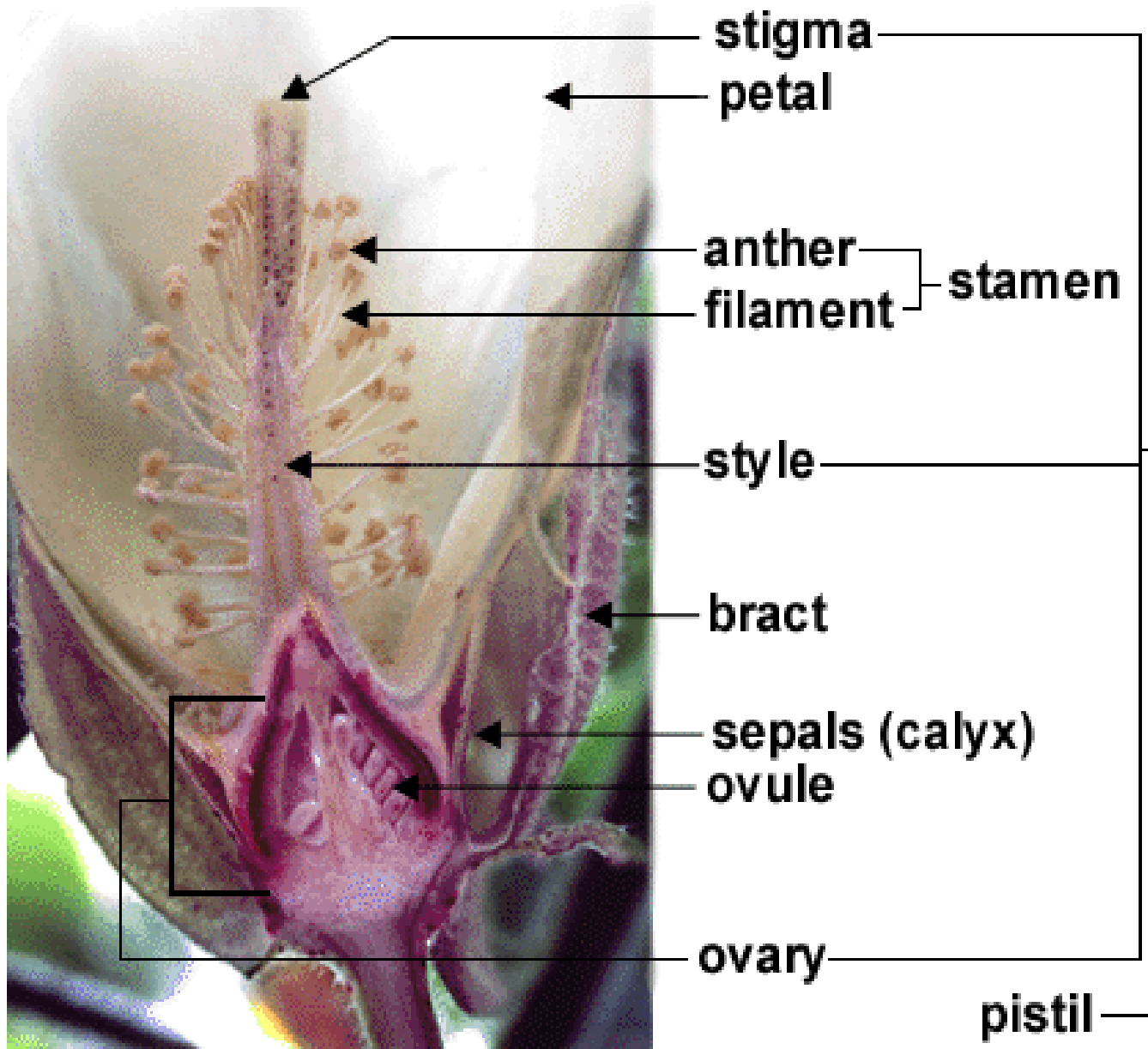


## ■ Çiçek

- Çiçek tomurcuklarını görülebilir bir duruma dönüşebilmesi için, ekimden sonra yaklaşık 45 gün geçmesi gerekmektedir. Çiçek tomurcukları meydana geldiği ilk anda, genellikle yeşil renkli pramit şeklinde gözükürler, tomurcuğunun bu durumuna, **tarak** ve bu döneme tarklanma denir.
- Her bir tarak dışta, üç adet üçgen şeklinde yaprak ile içte, çiçek tomurcuğundan oluşur. Dışta bulunan yapraklara, **dış çanak yaprağı** veya **brakte** yaprak adı verilir.
- Brakte yapraklarının kenarları dişli, dış yüzeyleri, bazen hafif tüylü, iç yüzeyleri ise tüysüzdür.
- Brakteler, çiçek tomurcuğunun üzerini ve daha sonra oluşan kozaları, tamamen örterek onları olumsuz çevre koşullarından korurlar.
- Ancak, kozalar çatlayıncaya kadar yeşil rengini koruyan brakteler, bazı zararlılar için yumurtalarını bırakacağı iyi bir ortamdır.

- Ayrıca, kozalar açıldıktan sonra kuruyan bu yapraklar, pamuk kütlülerine karışarak liflerin kirlenmesine ve yabancı madde oranının artmasına neden olurlar. Braktelerin bu zararları, frego brakteli çeşit ıslahı ile giderilmeye çalışılmaktadır.
- Frego brakte; küçük, ensiz ve bükük olup, normalin aksine kozayı örtmemektedir. Bu nedenle bu brakteler, kurudukları zaman lifin içine karışmadığından daha temiz, çepel miktarı daha az lif elde etmek mümkündür. Ayrıca tarak ve kozalar arasında, zararlıların barınma alanları da azalmış olmaktadır.
- Bir pamuk bitkisinin çiçeği; dışta 3 adet **brakte (tarak)**, içinde 5 adet **asıl çanak yaprağı (kaliks-sepal)**, içte 5 adet **taç yaprak (korolla-petal)**, bir adet dişi organ (**pistil**) ve erkek organlardan (**stamenler**) oluşur.

- Dişi organ (**pistil**), çiçek dibinde yer alan ve 3-5 gözden (karpel-çenet) oluşan konik biçimli yumurtalık, dişicik borusu (**style**) ile göz sayısına eşit sayıda parçalara ayrılmış bulunan tepecikten (**stigma**) oluşur.
- Her göz, ortadan yalancı bir bölme ile ikiye ayrılmıştır. Pamuk tohumları, bu gözlerde gelişir. Her gözde 5-15, ortalama 8-10 tohum bulunur.
- Erkek organlar, sapçık (**filament**) ve başçıktan (**anther**) oluşmuştur. Erkek organların filamentleri, dişicik borusu etrafında oluşturdukları bir boru (**staminal boru**) üzerinde, 10 sıra halinde dizilmişlerdir. Bu sıralar pek belirgin olmamakla beraber, çifter çifter (5 çift halinde) yer almışlardır. Sayıları 90-100'e kadar ulaşabilen erkek organların başçıkları, serbest haldedir. Antherler tek torbalı (**teka**) olup, içlerindeki çiçek tozları (**pollen**) oldukça büyüktür. Çiçek tozları rüzgarla taşınamayacak kadar ağır, yapışkan ve sarı renklidir. Bu nedenle, pamukta hakim döllenme şekli kendinedir.



- Pamuk bitkisinde çiçeklenme, alttan ve içten başlayıp, bitkinin genel büyümesini izleyerek, yukarı ve dışa doğru devam eder. İlk açan çiçek, en alt dalın ana gövdeye en yakın boğumunda görülür. Bundan sonra, yukarıya doğru 2. ve 3. meyve dallarının ilk boğumları, daha sonra da meydana geliş sırasına göre, 1. ve 2. meyve dallarının 2. boğumlarının ardından, 4. meyve dalının 1. boğumu ile 3. meyve dalının 2. boğumu çiçeklenmeye başlar.
- Pamuk bitkisinde ilk çiçek açtıktan, yaklaşık bir ay sonra çiçeklenme doruğuna ulaşılır. Bir meyve dalında, birbirini izleyen iki çiçeğin açılmaları arasında 6 günlük bir zaman farkı vardır. Buna, **yatay çiçeklenme aralığı (uzun zaman intervali)** denir. Birbirini izleyen (üst üste) iki meyve dalının, aynı boğumundan oluşan çiçeklerin açılması arasındaki zaman farkı ise 3 gün olup, buna da **dikey çiçeklenme aralığı (kısa zaman intervali)** denir. Pamuk bitkisinde ilk çiçek açımı ekimden, yaklaşık 65-70 gün sonra görülür.



## ■ Koza

- Pamuk bitkisinden yararlanılan en önemli kısımlar; tohum ve liflerdir. Kozalar çiçeklerin döllenmesinden sonra oluşur.
- Döllenmeden sonra, yumurtalık gelişerek kozayı (**meyveyi**) oluşturur. Yumurtalık içindeki plesentalarda bir yandan tohumlar gelişirken, öte yandan tohumların epidermis hücrelerinin uzaması ile lifler oluşur.
- Kozalar, hızla büyüyerek döllenmeden, yaklaşık 20-25 gün sonra tam büyüklüklerine kavuşurlar. Kozalar olgunlaştığında, çenetlerin birleşme yerinden çatlar ve lülelerden oluşan beyaz kütlü dışarı çıkar. Uygun koşullar altında, kozalar hızla açılır ve pamuk kütlüleri 3-4 günlük bir süre içinde kabarır, kurur. Lüle sayısı, çenet sayısına eşit olup, **G. hirsutum** türü pamuklarda 4-5, diğer türlerde ise 3, bazen 4'dür. Lüle içerisinde tohumlar, iki sıra halinde dizilmiştir.

- Koza ağırlığı, tür ve çeşitlere bağlı olarak, 4-11 g arasında değişir. Çenetleri ayrılmış kütlüde ise ağırlık 3-8 g arasında değişir. Çenet açılımına göre kozalar; açık (***G. hirsutum*** ve ***G. barbedense***), yarı açık ve kapalı (***G. herbaceum***) olmak üzere 3 kısımda incelenir.
- Pamukta iki türlü beze vardır: Dış ve iç bezeler: Dış bezeler çanağın iç temel kısmında, çanağın dış temel kısmında, çiçek sapında ve yaprak damarlarında bulunur (nektar olarak isimlendirilir)
- İç bezeler ise kökün dışında bitkinin her yerine yayılmıştır, iç bezelerin en önemlisi "gossipol" adı verilen zehirli bir polifenol bileşimi içerenidir

## ■ Tohum ve lif

- Çiçeğin döllenmesinden sonra, yumurtalık gelişerek tohumu oluşturur. Yumurtalık hücresinin dış zarı, tohum kabuğunu oluşturur. Tohum kabuğu, bitkinin gelişmesine paralel olarak büyür, genişler, kalınlaşır ve sertleşir. Tohum kabuğu üzerinde bulunan epidermis hücrelerinin dışa doğru uzamasıyla, beyaz veya krem renkli, kalınlaşmış uzun lifler (**lint**) ile tohum kabuğuna sıkıca sarılan, genellikle beyaz, bazen ise renkli kısa lifler (**hav**) oluşur. Bazı varyetelerin tohumları, havsızdır. Amerikan Upland tipleri, tohum yüzeyi boyunca yayılmış beyaz havlara sahipken, Mısır tipleri ve ***G. barbadense*** tohumunda hav bulunmayabilir.

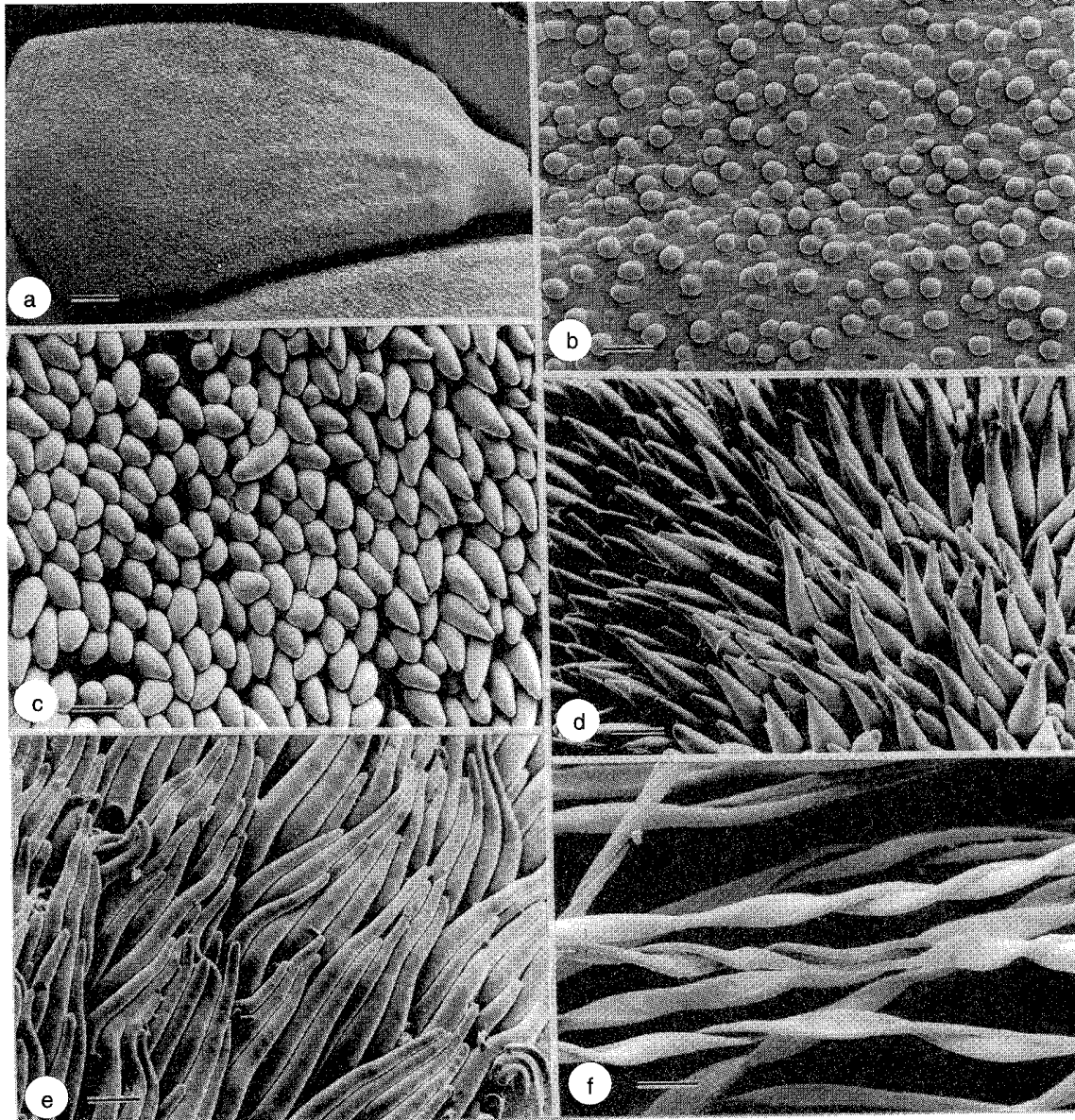
- Pamuk tohumları, genellikle yumurta veya armut biçiminde olup, **mikrofil**, **orta** ve **şalaza** kısmından oluşur.
- Mikrofil bölgesi, tohumun uç kısmı olup, sivri ve serttir. Ayrıca bu bölgede, bir miktar hav bulunmektedir. Bu havların yoğunluğu, iklim durumuna göre değişiklik göstermektedir.
- Şalaza kısmı, tohumun küt kısmı olup, yumuşak ve süngerimsi bir dokudan oluşmuştur. Bu kısımda, hav yoktur. Tohum, çimlenmesi için gerekli nemi bu kısımdan alır.
- Çeşit ve çevre koşullarına bağlı olarak 100 tohum ağırlığı 8-12 g'dır.

- Pamuk bitkisinin tohumuna ülkemizde "çiğit" adı verilir. Bileşiminde ortalama %39 karbonhidrat, %23 yağ, %22 protein, % 12 ham selüloz ve %3.5 kül bulunur.
- Tohumlar kozanın içinde, 3-5 karpelde yer alabilir.
- Upland pamuklarında her koza 3-5 çenete sahiptir. Her çenet bir plasenta ile ortadan 2'ye (iki bölüme) ayrılmıştır.
- Her bölmede 6-9 adet tohum bulunur.
- Pamuk bitkisinin lifleri tohumun yani ovulün üst yüzey epidermisinin uzamasından ibaret olup her lif tek hücreden meydana gelmiştir.
- Lifler; kısa lifler (hav, linter), uzun lifler (lint, fibre veya fiber) diye iki çeşittir.
- Uzun lifler çiçek açma anında, kısa lifler ise çiçek açtıktan 5-6 gün sonra meydana gelmeye başlar.
- Liflerin uzaması 13-25 gün devam eder. Normal uzunluğunu aldıktan sonra içersindeki boşluğa selüloz yığılmaya başlar.



- Bir pamuk tohumda yaklaşık 5-10 bin arasında lif hücresi bulunur.
- Pamuk lifinin %94'ü saf selülozdur.
- Pamukta lif uzunluğu çeşitlere göre değişmekle beraber 9-60 mm, lif kalınlığı ise 16.5-21.5 mikron arasında değişir.
- Genel olarak lif uzunlaştıkça incelir. Uzun ve ince liflerin kıvrımları daha çok olur. Diğer yandan kalın lifler kopmaya daha dayanıklıdır.
- Lif rengi beyaz, krem, kahve ve esmer olabilir. Parlaklık çevre koşullarının (özellikle nemin) yanı sıra lif uzunluğu ve kıvrım sayısıyla artar. Pamuk lifinin uzun dayanıklı ve iyi olgunlaşmış olması istenir.
- Uzun lifler genellikle kopmaya dayanıksızken kısa lifler kopmaya dirençlidir. Kısa lifler tekstilde istenmeyen liflerdir.

Days <sup>1</sup>	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	Scale	
Boll																		1/4	
Seed & Embryo																		1/1	
Lint																			
Length																			
Wall Thickness																		x 250	



- Ticari ve ekonomik olarak pamuk üretimi, Dünyanın sıcak bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Ülkemizde pamuk tarımı ise 37. ve 38. kuzey enlemleri arasında yapılmaktadır.
- Bir yerde pamuğun yetişebilmesi için o yerin, 180-200 günlük donsuz bir mevsime sahip olması gerekir.
- Yıllık ortalama sıcaklığı 15-16°C, yetiştirme mevsimi ortalama sıcaklığı 20°C ve üzerinde olan yerler, sıcaklık istekleri yönünden pamuk için uygundur.
- Pamuk tohumlarının çimlenebilmesi için toprak minimum sıcaklığının 13-15°C'yi bulması gerekir.
- Toprak yüzüne çıkışını izleyen ilk büyüme döneminde (Nisan) 20°C'lik ortalama bir sıcaklık isteyen pamuk bitkisinin, çiçeklenme ve gelişmenin çok yoğun olarak yer aldığı Haziran ve Temmuz aylarındaki ortalama - teorik- sıcaklık isteği 25°C'ye yükselir.



- Kozaların; erme dönemine girdiği Ağustos ayında sıcaklık isteği tekrar azalmaya ( $20^{\circ}\text{C}$ ) başlayan pamuğun hasat zamanındaki sıcaklık isteği  $15^{\circ}\text{C}$ 'ye düşer. Bu dönemde sıcaklığın fazla düşmesi, ( $5^{\circ}\text{C}$ 'nin altına) kozaların açılmaması gibi olumsuz sonuçlar doğurur.
- Güneşlenme, pamuk bitkisinin, özellikle erken gelişme ve tam çiçeklenme döneminde, düzenli bir şekilde gelişmesi için çok önemlidir. Yeterli güneş ışığı alamayan yerlerde, koza gelişimi ve olgunlaşması gecikmektedir. Pamuk tarımı yapılan bölgelerde, ortalama güneşli gün sayısının % 60 ve üzerinde olması gerekir.
- Yıllık olarak yetişen ticari pamuk çeşitleri, gün uzunluğuna karşı duyarsızdır (nötrdür). Pamuk bitkisi, doğasındaki sınırsız (**indeterminate**) büyüme özelliği ve gün uzunluğuna karşı gösterdiği bu duyarsızlığı nedeniyle, uygun sıcaklıkları bulduğu sürece, bütün bir yaz mevsimi boyunca çiçek açabilir.



- Yıllık toplam yağışı 500-700 mm olan yerlerde sulanmadan yetiştirilebilir. Diğer faktörler uygun olmak kaydıyla pamuk, sulanarak toplam yağışı 150 mm olan yerlerde de yetiştirilir. Yine yıl içerisinde uygun bir dağılım göstermek koşuluyla üst sınırı 1500 mm, hatta 1875 mm'lik yağışlara da tolerans gösterebilmektedir.

## ■ PAMUĞUN TOPRAK İSTEKLERİ

- Pamuk, toprak istekleri bakımından çok seçici bir bitki değildir. Pamuk, derinlere inebilen kazık kökleri yardımıyla topraktaki nemi kolaylıkla alabilmektedir. Bu nedenle, toprak profilinin kökün gerekli derinliğe (1.5-3.0 m) kadar inmesini sağlayacak bir derinliğe sahip olması gerekmektedir. Böyle uygun bir toprakta yan kökler, ana kökten 2 m kadar uzağı yayılabilmekte, bunların da 2/3'ü toprağın ilk 30 cm'lik kısmında yer almaktadır.

- Bir çok ürün gibi pamukda, orta-bünyeli tınlı, alüvyonlu ve organik maddece zengin topraklarda başarılı bir şekilde yetiştirilir.
- Pamuk tarımı için organik madde miktarının %2 dolaylarında olması gerekir. Pamuk, sıcak bölgelerde ve sulanarak yetiştirildiği için topraktaki mikrobiyal ayrışma çok hızlı olmaktadır. Bu nedenle pamuk ekilen topraklarda, genellikle organik madde eksikliği söz konusu olmaktadır. % 1'in altında organik madde içeren topraklarda, 3-5 yıl yeşil gübre uygulaması yapılmalıdır.
- Pamuk, oldukça geniş sınırlar içerisinde değişim gösteren toprak reaksiyonlarına da tolerans gösterse bile, ortalama reaksiyonu pH=6.5-7.5 arasındaki toprakları tercih etmektedir
- Pamuk tuza toleranslı bir bitkidir. Ancak, belirli bir seviyenin (5.7 mmhos/cm) üzerinde tuz birikimi, pamukta verimin düşmesine neden olmaktadır.

## ■ EKİM NÖBETİ

- Pamuğun, mısır ve sorgum gibi buğdaygiller ile ekim nöbetine girmesi toprak kökenli (***Pythium*** ve ***Rhizoctonia*** vb.) fungusların, topraktaki bulaşıklık seviyesini önemli düzeyde azaltmaktadır.
- Ekim nöbetine dikkat edilmeyen pamuk tarlalarında yabancı otlar, kolaylıkla artmakta ve bulunduğu çevreye adapte olma eğilimindedir. Ayrıca, aynı yabancı ot öldürücü (herbisit) kimyasalların tekrar tekrar kullanımı pıtrak (***Xanthium spp.***) ve köpek üzümü (***Solanum nigra***) gibi yabancı otların popülasyonunu da artırmaktadır.
- Mısır, yonca, buğday ve baklagilleri içeren bir ekim nöbeti programı ile bu yabancı otların popülasyonu önemli derecede azaltabilmektedir.
- Ekim nöbetinde, buğdaygiller saçak kök sistemi ile toprağın kompakt yapısını gevşetebilir; baklagiller ile ek nitrojen artışı sağlanabilir.

## Gübreleme

- Pamuk bitkisi topraktan fazla besin maddesi kaldıran bir bitki değildir. Bitki topraktan birinci derece besin maddeleri olan N, P, K (Azot, fosfor, potas) yanında ikinci derece besin maddeleri olan kalsiyum, magnezyum, kükürt ve sodyum ile minor elementler adı verilen bor, demir, mangenez, çinko, kurşun gibi besin maddeleri kaldırır
- Pamuk üretim bölgelerimize göre en ekonomik azot miktarının Ege Bölgesi için 10-11 kg/da; Antalya koşullarında 12-16 kg/da; Çukurova Bölgesinde 12 kg/da ve Harran Ovası (GAP) koşullarında ise 13 kg/da saf azot uygulamasının uygundur.
- Pamuk tarımında, fosfor uygulaması toprak analizlerine göre yapılmalı ve toprak analizinde dekara 5 kg'ın altında fosfor tespit edildiğinde dekara 5 kg saf fosforun verilmesi gerekmektedir.
- Toprak analiz sonuçlarına göre potasyum ihtiyacı ortaya çıkarsa, dekara 6-8 kg potasyum verilmesi uygundur.

- Azotlu gübreler bitkinin vegetatif gelişmesini (dal ve yaprak ) sağlar.
- Fosforlu gübreler iek ve koza sayısının artmasına koza iriliğine ve erken olgunlaşmasına etki eder.
- Potaslı gübreler ise; azotlu gübreler kadar olmasada bitkinin vegetatif gelişmesini hızlandırır ve çiçeklenme dönemini uzatır. Fazla uygulanan potas pamukta olgunlaşmayı geciktirir.



- AZOT: Pamuk bitkisi azotu amonyum ( $\text{NH}_4$ ) ve nitrat ( $\text{NO}_3$ ) formunda almaktadır. Amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre, pamuk tarımında kullanılan azotlu gübrelerdir. Amonyum nitratın %21, %26 ve %33 saf azot içeren formları vardır.
- Amonyum sülfat %21 , üre ise %45-46 saf azot içerir. En çabuk etkisini gösteren azotlu gübre **amonyum nitrattır**.
- Azot eksikliğinde bitki gelişmesi yavaşlar, yapraklar sararır ve küçülür, meyve dalları az ve kısa olur, tarak dökümü artar, bitki başına koza sayısı azalır. Aşırı azot uygulamasında ise fazla dal ve yaprak oluşur. Tarak dökümü ve bitkinin hastalık ve zararlılara karşı hassasiyeti artar, hasat gecikir.
- Pamuk bitkisi ihtiyaç duyduğu toplam azotun % 60-65'ini çiçeklenme döneminde almaktadır. Bitkide azot alımının en yüksek olduğu çiçeklenme ve koza oluşum dönemi, azot eksikliğine karşı en hassas dönemdir.

- Pamuk tarımında dekara 12-16 kg arasında saf azot yeterli olmaktadır. Bunun yarısının ekimle, diğer yarısının da çiçeklenme başlangıcında uygulanması gerekir. Azotlu gübrelerin uygulandıktan sonra mutlaka toprağa karıştırılması gerekir. Aksi takdirde gaz halinde önemli ölçüde azot kaybı olmaktadır.
- **FOSFOR:** Hücre bölünmesi, hücrede enerji transferi, kök büyümesi, çiçek ve meyve teşekkülü, verim ve erkencilik üzerine etkili önemli bir elementtir.
- Pamuk tarımında fosfor noksanlığından ziyade fazlalığı görülebilir. Toprakta sıkı bir şekilde tutulduğu ve yıkanmadığı için, fazla miktarda fosforlu gübre uygulaması toprak kirlenmesine ve bazı elementlerin (demir, magnezyum, kalsiyum ve alüminyum) bitki tarafından alınmamasına neden olabilir.
- Bitki, fosfor ihtiyacının % 70-90'ını topraktaki fosfordan, % 10-30'unu ise o yıl uygulanan fosforlu gübreden temin etmektedir. Pamuk tarımında fosforlu gübrelerin dekara 6-8 kg saf fosfor esas alınarak ekim öncesi veya ekim ile birlikte bitki kök bölgesine uygulanması gerekir.

- **POTASYUM:** Ülkemiz pamuk tarımının yapıldığı alanlarda yeterli potasyum bulunduğu belirtilmekle birlikte bunun bitki tarafından alınabilirliği mümkün olmayabilir. Potasyum eksikliği pamukta lif kalitesini düşürmekte, kozaları küçük bırakıp dökülmesine neden olabilmekte ve hastalık etmenlerine karşı mukavemeti azaltmaktadır. Bu durum dikkate alınarak dekara 6-8 kg saf potas gelecek şekilde potasyumlu gübreler uygulanmalıdır.
- Potasyumun bitki tarafından alınması gelişme devrelerine göre değişmekte olup en yüksek potasyum alımı çiçeklenme devresinde gerçekleşmektedir.

Kullanılacak gübrelerin adı	İçeriği	Dekara Kullanım miktarı	Uygulama zamanı
<b>1. Seçenek</b>			
15-15-15 Kompoze	%15 Azot %15 Fosfor %15 Potasyum	40 kg	Ekimden önce veya ekimle birlikte
Amonyum Sülfat	%21 Azot	25 kg	İlk sudan önce
Üre	%46 Azot	10 kg	İlk sudan önce
<b>2. Seçenek</b>			
20-20-0 Kompoze	%20 Azot %20 Fosfor	30 kg	Ekimden önce veya ekimle
Amonyum Nitrat	%33	15 kg	İlk sudan önce
Üre	%46 Azot	10 kg	İlk sudan önce
<b>3. Seçenek</b>			
DAP (Diamonyum fosfat)	%18 Azot %46 Fosfor	15 kg	Ekimden önce veya ekimle
Amonyum Sülfat	%21 Azot	30 kg	İlk sudan önce
Üre	%46 Azot	15 kg	İlk sudan önce

## ■ ÇEŞİT SEÇİMİ VE TOHUMLUK

- Pamuk üretim bölgelerinde, hüküm süren iklim koşulları ve mevcut toprak yapısı, yetiştirilecek pamuk çeşidinin belirlenmesinde önemli bir yere sahiptir.
- Ülkemizdeki araştırma kuruluşlarının ıslah çalışmaları sonucunda, pamuk üretim bölgelerimize uygun bazı yerel çeşitler elde edilmiştir. Bu çeşitler, **Gossypium hirsutum** türüne ait olup, Upland tipi pamuklardır.
- Elde edilen bu çeşitlerin adaptasyon sonuçlarına göre:
  - Ege Bölgesi için Nazilli 84, Nazilli 87 ve Nazilli M-503;
  - Çukurova Bölgesi için Çukurova 1518, Sayar 314, Maraş 92 ve Erşan 92;
  - Güneydoğu Anadolu Bölgesi için Sayar 314, Maraş 92, Çukurova 1518 ve Nazilli 87; Antalya Bölgesi için de Çukurova 1518 ve Nazilli 84 pamuk çeşitleri en uygun çeşitler olarak saptanmıştır.



- Bu çeşitler dışında, son yıllarda, Çukurova'da Deltapine 20, Deltapine 50, Deltapine 5690, Carmen, Sure Grow 125, Sure Grow 404, Sure Grow 501 ve Sure Grow 1001; Güneydoğu Anadolu'da Stoneville-453 gibi Amerikan kökenli bazı pamuk çeşitleri de yetiştirilmektedir.
- Pamuk kendine döllen bir bitki olmasına rağmen, yabancı döllenme, bazen % 50' yekadar çıkabilir. Bu nedenle; pamuk tohumluğunda ortaya çıkan ve yıldan yıla artan genetik yozlaşma sonucu bitki şeklinde, çeşidin saflığında bozulmalar, lif kalitesi ve veriminde düşmeler görülür. Bunun için de, tohum ıslah kuruluşundan alınan orjinal kademedeki bir tohumluk üç yıl ekildikten sonra, 4. yılda; sertifikalı tohumluk ise, her yıl değiştirilmelidir.

# Pamuk tohumluğu standartları

ÖZELLİK	STANDART
SAF TOHUMLUK (EN AZ %)	98
DİĞER ÜRÜN TOHUMLARI (EN ÇOK)	HİÇ
OT TOHUMLARI (EN ÇOK)	HİÇ
ÇIPLAK TOHUMLAR (EN ÇOK, AD/KG)	1
HAV RENGİ DEĞİŞİK TOHUMLAR (EN ÇOK AD/KG)	4
CANSIZ YABANCI MADDE (EN ÇOK, %)	2
ÇİMLENME (EN AZ, %)	80

1) çigit iri, dolgun, büyüklüğü, biçimi ve rengi yeknesak olmalıdır. İçinde fazla çıplak, yeşil ve esmer, seyrek havlı çigit bulunmamalıdır. 2) Selektörlermiş ve iyi temizlenmiş olmalıdır. İçinde boş ve kırık çekirdek yaprak gibi yabancı maddeler olmamalıdır. 3) Tohumlar kuru ve sert olmalıdır. 4) Çimlenme gücü %80 ve daha fazla olmalıdır. 5) Pembe kurta karşı sterilize edilmiş veya Sawgin çırçır fabrikasında çırçırlanmış olmalıdır.

## ■ PAMUK TOHUMUNUN EKİME HAZIRLANMASI

- Hav tabakasının alınması, yani delintasyon; tohumluk özelliğindeki pamuk çiğitlerinin seçilerek homojen hale getirilip, havları tamamen temizlendikten sonra etrafının koruyucu ve akışkanlığı artırıcı hale gelecek şekilde kaplanması işlemi olarak tanımlanmaktadır.
- Bu işlemden geçirilmiş tohumluğa da havsız (delinte) tohum denir.

Çiğit üzerindeki havı almakta kullanılan yöntemler şunlardır:

- a) Genetik yolla çıplak tohum elde etmek (melezleme çalışmaları ile),
- b) Mekanik Delintasyon (linter-gin denilen makinalar ile),
- c) Alevle Delintasyon (yakma ile havın ütülenmesi şeklindedir),
- d) Kimyasal Delintasyon; zedelenme ve kırılmaların olmadığı, diğer yöntemlere göre havı tamamen alabilen bu yöntemin yaygın olarak kullanılanı asid delintasyonudur.

# DELİNTE (HAVSIZ) TOHUMLUĞUN AVANTAJLARI

- Havsız tohumun ekim akışı daha iyidir. Tohumun çimlenme yüzdesi yüksektir (kırık, zayıf ve boş tohumlar ayrıldığı için).
- Delinte tohum toprak tavını daha iyi değerlendirir ve tohum kabuğu daha kolay çatladığı için hızlı bir çimlenme ve daha kuvvetli fide elde edilir.
- Tohum ile taşınan hastalık etmenlerinin kontrolünde yüzey sterilizasyonu sağlar.
- Delinde tohum ilaçlı olduğu için toprak altı zararlıları ve kök çürüklüğü gibi mantari hastalıklardan daha az etkilenir.
- Dekara daha az tohumluk kullanılır.
- Çıkış sonrası daha az bir seyreltme işçiliği gerektirir.

## ■ TOHUM YATAĞI HAZIRLAMA

- Ön bitki pamuk ise, toprak işlemesine SAPLARIN UZAKLAŞTIRILMASI ile başlanır. Bunun için, önce tarlaya hayvan sokularak -varsa- yapraklar yedirilir. Geriye kalan sapsar için uygulanması gereken işlemler, üretimin suluda veya kuruda yapılmasına göre farklıdır.
- Sulanmayan yerlerde fazla boylanmayan ve daha ince olan pamuk sapsarı, ya doğrudan doğruya pullukla alt edilirler, veya önce -sıralara dik olarak- diskli pulluk geçirerek parçalanırlar.
- Suluda üretimi yapılan pamuğun sapsarı daha uzun ve kalın olduğundan, bunların toprağa karıştırılmasından önce, özel suretle kesilip parçalanmaları gerekir. Sap kesiminden sonra, toprak tavlı iken, 20-30 cm derinlikte sürülür. Kışın tarlanın otlanması halinde, tav durumu uygunsa ikileme yapılır; değilse bu iş ilkbahara bırakılır.



- Ön-bitki, tahıl ise pamuktaki sap kesmeye karşılık bunda da-yağışı fazla olan yerlerde- hasattan sonra hemen anız bozmak gerekir. Yıllık yağışı 350 mm'nin altında kalan yerlerde ise, yabancı ot gelişmesi zaten söz konusu olmadığından, anız bozmaya gerek yoktur. Anız bozma yapıldıktan sonra toprak tavda ise hemen; değilse sonbaharın ilk yağışlarından sonra tava gelir gelmez, derin (20-30 cm) bir sürüm yapılır.
- Daha önce hiç derin sürülmemiş olan topraklarda, hemen bu derinliğe inilmemeli, sürüm derinliği, yıldan yıla, derec derece artırılmalıdır.
- Sonbaharda yapılan işlemlerden sonra, kışa terk edilen toprakta, toprak işleme ve tohum yatağı hazırlıkları ilkbaharda tamamlanır.
- Kıştan önce derin sürülmüş olan toprak, yağışların etkisiyle, basılmış, oturmuş ve yabancı otlarla örtülmüş durumdadır. Bu yabancı otların alt edilmesini, toprağın kabartılarak havalandırılmasını, ısınmasını ve fazla nemin giderilmesini sağlamak için, ilkbaharda toprak ikileme amacıyla; gobl-disk, diskharrow, kültüvatör veya kazayağı ile işlenir.

- Ancak, tarladaki otlama çok yoğunsa (veya bir yeşil gübre bitkisi ekilmiş ve bu çok kuvvetli bir gelişme göstermişse), soklu bir pullukla hafif bir sürüm yapılır veya tarlaya iki değişik yönde diskaro sokulur.
- Tohum yatağı hazırlığına, hedeflenen pamuk ekim tarihinden 10 gün önce başlanılmalıdır. Ekim öncesinde toprağın merdane ile bastırılması gerekir. Bu işlem, yumuşak toprakta ekici ayakların fazla batması sonucu tohumların gereğinden daha derine düşmesini önlediği gibi; kılcallığı teşvik ederek de derinlerdeki nemin tohum yatağına kadar yükselmesini ve tohumun toprakla iyi bir şekilde temas etmesini sağlar.
- **Ekim Zamanı**
- Pamuk ekim zamanını, üretimin yapıldığı yerin enlem ve boylam dereceleriyle, iklim koşulları başta olmak üzere toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlemektedir.
- Ülkemizde ise, değişik bölgelerimize göre, pamuk ekimi Mart ayından Haziran ayının ikincici haftasına kadar devam eder.

- Genel bir kural olarak, son donların geciktiği, toprağın ilk 5 cm derinliğindeki sıcaklığın 15°C'yi bulduğu ve normal çıkış süresinden sonrada genç fidelerin zarar görmeyeceği hava sıcaklıklarının hüküm sürebileceği bir mevsim, pamuğun ekim zamanıdır.
- Yıllar arasında uygun ekim şartlarının doğması bakımından görülen farklılıklar, değişik toprak tipleri arasında da bulunur. Zira kumlu topraklar çabuk ısınarak tava geldiği için erken ekilebilirken, killi ve tuzlu topraklar geç ısınmadan dolayı ekim gecikebilmektedir.
- Pamuk için en uygun ekim zamanı, Çukurova Bölgesi'nde Mart ayının son haftası ile Nisan ayının ilk haftası; Ege, Antalya ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerimizde ise Nisan ayının son haftası ile Mayıs ayının ilk haftası arasındadır.
- **Ekim Yöntemi**
- Pamuk ekimi, esas itibarıyla, üretimin yapıldığı yerdeki toprak ve su durumuna bağlı olarak "mibzerle sıraya", "sırtta" ve "karık içerisine" olmak üzere üç şekilde yapılır.

## ■ Ekim Derinliği

- Ekim derinliği; ekim zamanına, toprak yapısına, topraktaki nem derinliğine ve sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir.
- Ekim derinliği konusunda, pamuk tohumunun sabitleşen neme bırakılması esas alınmalıdır. Pamuk yetiştirilen çoğu yerler için, **2.5-4.0 cm arasında değişen ekim derinlikleri** uygundur.
- Tarlada düzenli bir çıkış sağlayabilmek için, pamuk tohumlarının 5 cm'den daha derine ekilmemelidir. 7 cm'den daha derine ekim yapmak pamukta, kök gelişimine büyük bir avantaj sağlamadığı gibi ekilen tohumun en az % 40'ı toprak yüzeyine fide olarak ulaşmamaktadır.
- Ülkemizde, pamuk ekim derinlikleri **2.5-3.0 cm** arasında değişmektedir.

## ■ Ekim Sıklığı

- Pamuk üretiminde ekim sıklığı ekimi yapılacak pamuk çeşidinin özelliklerine, toprağın verimlilik durumuna ve ekim zamanına göre değişmektedir.
- Açık bitki tipinde gelişme gösteren pamuk çeşitlerinde odun ve meyve dalları fazla geliştiği için sıra arası ve sıra üzeri daha geniş, kapalı tipte gelişme gösterenlerde ise daha dar tutulmalıdır.
- Yapılan çalışmalar sık ekimin seyrek ekime göre birim alandaki meyve dalı ve koza sayısını artırdığını, dolayısıyla kütlü veriminin arttığını ve bitkinin daha çabuk olgunlaştığını göstermektedir.
- Ülkemizin pamuk üretimi yapılan bölgelerinde tarla denemeleri ile, en uygun pamuk ekim mesafeleri saptanmaktadır. Araştırma sonuçları birarada değerlendirildiğinde, **pamukta sıra arasının 70 cm, sıra üzerinin 20 cm olmasının** (dekarda YAKLAŞIK 7140 bitki) uygun olduğu sonucuna varılmaktadır.



## ■ Dekara Atılacak Tohum Miktarı

- Ülkemizde dekara atılacak tohum miktarı (HAVLI); Çukurova bölgesinde 5 kg, Antalya bölgesinde 4-5 kg, Ege bölgesinde 7 kg ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde ise 6-7 kg olarak önerilmektedir.
- Son yıllarda, ülkemiz pamuk tarımında havsız (delinte) tohum kullanımı giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Normal koşullar altında, dekara 3 kg havsız tohum yeterli olmaktadır.

## ■ PAMUĞUN BAKIMI

- Pamuk, gelişme süresi boyunca sürekli bakım isteyen bir bitkidir. Pamuk tarımında bakım işleri yetiştirme tekniğinin önemli bir kısmı olup; kaymak kırma, çapalama ve seyreltme işleri, yabancı ot kontrolü, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele, bitki büyüme düzenleyicilerinin uygulanması ile yaprak dökürme (**defoliation**) gibi bazı kültürel uygulamaları kapsar.

