

# فصل اول

## از یاخته تا گیاه

### شامل:

- یاخته (بررسی دیواره، اندامک‌ها و اجزای یاخته) گفتار ۱، فصل ۶ دهم
- بافت گیاهی (سامانه بافت پوششی، زمینه‌ای و آوندی) گفتار ۲، فصل ۶ دهم
- انتقال مواد در گیاهان (جاب‌جایی مواد در مسیر کوتاه و بلند) گفتار ۳، فصل ۷ دهم
- اندام‌های گیاهی (بررسی ویژگی‌های ساقه، ریشه و برگ در انواع گیاهان)

## فصل اول: از یاخته تا گیاه

## ● سلول گیاهی

## ● دیواره سلول گیاهی

- وجود کلروپلاست و دیواره سلولی دو ویژگی مهمی هستند که سلول‌های گیاهی را از جانوری متمایز می‌کنند.
- سلول اولین بار در چوب پنبه مشاهده شد. چوب پنبه بافتی است که از سلول‌های مرده تشکیل شده است. سلول‌های این بافت هنگام مشاهده با میکروسکوپ بصورت مجموعه حفره‌هایی مشاهده می‌شوند که دیواره‌هایی آنها را از یکدیگر جدا کرده است. این دیواره‌ها همان دیواره سلولی هستند و تنها بخش باقی‌مانده از سلول‌ها در بافت مرده‌ای مثل چوب پنبه محسوب می‌شوند.
- دیوار سلول‌های گیاهی در یک بافت زنده بخش پروتوپلاست را در بر می‌گیرند که پروتوپلاست در گیاهان هم ارز یک سلول جانوری است. بنابراین دیواره بخشی از یک سلول گیاهی محسوب می‌شود.

## ● عملکرد های متفاوت دیواره سلولی:

- حفظ شکل سلول/استحکام سلول ← استحکام پیکر گیاه/کنترل تبادل مواد بین سلول‌ها / جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا
- **ترکیبی** کنترل تبادل مواد وظیفه غشا همانند دیواره سلول گیاهی می‌باشد.
- در تقسیم سلول گیاهی پس از تقسیم هسته (میتوز یا میوز) لایه‌ای به نام تیغه میانی ایجاد می‌شود که سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم کرده و در نتیجه دو سلول ایجاد می‌شود. تیغه میانی از پلی ساکارید پکتین ایجاد شده است. عملکرد پکتین مانند چسب است و دو سلول را کنار هم نگه می‌دارد.

● **ترکیبی**

- پکتین درون ریزکیسه‌هایی که از دستگاه گلژی منشا گرفته‌اند مشاهده می‌شود.
- ضمن تقسیم سیتوپلاسم در سلول گیاهی و ایجاد تیغه میانی، می‌توان رشته‌های دوک را مشاهده کرد.

**نکته** پکتین نمی‌تواند دو سلول را بطور کامل از هم جدا نگهدارد. دو سلول می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌ها در ارتباط باشند.

● **ترکیبی**

- ضمن تشکیل تیغه میانی ساختارهایی مانند لان نیز پایه گذاری می‌شوند.
- غشای ریزکیسه‌های حاوی پکتین در نهایت به بخشی از غشای سلول‌های حاصل تبدیل می‌شوند.
- پس از تشکیل تیغه میانی و ایجاد ۲ سلول، پروتوپلاست سلول‌های جدید لایه یا لایه‌های دیگر با نام دیواره نخستین می‌سازند که رشته‌های سلولز در آن مشاهده می‌شوند. این رشته‌های سلولز در زمینه‌ای از پروتئین‌ها و انواعی از پروتئین‌های غیر رشته‌ای قرار می‌گیرند.

● دیواره نخستین مانند قالبی پروتوپلاست را در بر می‌گیرد. بعلت قابلیت گسترش و کششی که دارد، مانع رشد پروتوپلاست نمی‌شود. ضمن رشد پروتوپلاست ترکیبات سازنده دیواره نخستین (کربوهیدرات و پروتئین) به آن اضافه شده و در نتیجه اندازه آن افزایش می‌یابد.

#### دام آموزشی

دیواره نخستین دارای نوعی پلی‌ساکارید غیررشته‌ای نمی‌باشد؛ بلکه انواعی از این نوع پلی‌ساکاریدها در آن مشاهده می‌شوند.

**مفهومی** دیواره نخستین می‌تواند دارای یک یا چند لایه باشد.

**نکته** دیواره نخستین دارای انواع پلیمرها می‌باشد.

● در برخی از گیاهان لایه‌های دیگری نیز علاوه بر دیواره نخستین ساخته می‌شوند که به مجموعه آن‌ها دیواره پسین گفته می‌شود. استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر است. رشد سلول پس از تشکیل دیواره پسین متوقف می‌شود.

**مفهومی** دیواره پسین متشکل از چندین لایه است.

**نکته** تشکیل دیواره پسین لزوماً منجر به مرگ سلول نمی‌شود.

#### مفهومی

- رشد سلول پس از دیواره پسین متوقف می‌شود نه اینکه صرفاً دچار کاهش شود.
- دیواره نخستین نیز منجر به استحکام می‌شود.

#### نکات شکل

- ضخامت تیغه میانی بیشتر از دیواره نخستین است.
- جهت قرارگیری رشته‌های سلولز در لایه‌های گوناگون دیواره پسین با یکدیگر متفاوت است.

**نکته** با تشکیل دیواره پسین و نخستین، تیغه میانی از پروتوپلاست دور می‌شود.

● دیواره سلولی با اینکه دورتادور سلول‌ها را می‌پوشاند، ولی آنها را بطور کامل از یکدیگر جدا نمی‌کند. با مشاهده بافت‌های گیاهی مشاهده می‌کنیم که کانال‌های سیتوپلاسمی از یک سلول به سلول دیگر کشیده شده‌اند و پلاسمودسم نام دارند. ترکیباتی مانند مواد مغذی می‌توانند از این کانال‌ها عبور کنند.

● این کانال‌ها در لان‌های دیواره به فراوانی مشاهده می‌شوند. لان منطقه‌ای از دیواره سلولی است که نازک مانده است.

و بروس‌ها نیز قادر به عبور از کانال‌های پلاسمودسم هستند.

#### دام آموزشی

لان از همان اول تشکیل سلول نازک بوده است نه که بعداً نازک شود.

**ترکیبی** پلاسمودسم‌ها در مسیر پروتوپلاستی در عبور مواد از عرض ریشه نقش دارند.

## تغییرات دیواره

ترکیب شیمیایی دیواره سلول‌های متفاوت با یکدیگر فرق دارد و متناسب با کار آن سلول می‌باشد. حتی در طول عمر یک سلول نیز دیواره آن می‌تواند تغییرات زیادی داشته باشد.

**ترکیبی** سلول‌های بافت اسکلرانشیمی مسئول استحکام گیاه‌اند بنابراین دیواره چوبی دارند.

نوع تغییر دیواره	توضیحات	مثال سلول
چوبی شدن	پروتوپلاست لیگنین را ساخته و به دیواره اضافه می‌کند ← استحکام بیشتر دیواره ← درختانی با ارتفاع چند ده و چند صد متر	آوندهای چوبی
کافی شدن	افزوده شدن ترکیبات کافی مانند سیلیس به دیواره	سلول‌های سطحی برگ گندم
ژله‌ای شدن	جذب آب توسط پکتین موجود در دیواره ← ژله‌ای و متورم شدن آن فراوانی پکتین در برخی گیاهان ← تولید ژله گیاهی از آنها	دانه به ( فراوانی ترکیبات پکتینی در آن ← ایجاد ژله یا لعاب ضمن خیساندن آن در آب)
کوئینی شدن	ترکیبات لیپیدی‌اند	سلول‌های روپوست اندام هوایی
چوب پنبه‌ای شدن	مانع از دست دادن آب و ورود عوامل بیماری‌زا	بافت چوب پنبه

**نکته** طی رسیدن میوه‌ها فرایندهایی در ارتباط با دیواره سلول‌های گیاهی رخ می‌دهد.

دیواره سلول‌های آندودرم در بخشی از خود چوب پنبه‌ای شده است.

## کریچه

حاوی شیره کریچه است. شیره کریچه دارای آب و مواد دیگر است و بطور کلی ترکیب آن در گیاهان مختلف و حتی در بافت‌های متفاوت باهم متفاوت است. این اندامک عامل شادابی گیاه پس از آبیاری است.

برخی سلول‌های گیاهی دارای کریچه بزرگی هستند که بیشتر حجم سلول را اشغال می‌کند.

## بررسی دو حالت:

### (۱) حالت تورژسانس:

مقدار آب در محیط بیشتر از مقدار آن درون سلول است (پتانسیل آب درون سلول کم است) ← کریچه‌ها حجیم و پر آب هستند ← چسبیدن پروتوپلاست به دیواره و فشار آوردن به آن ← کشیده شدن دیواره سلولی در اثر این پدیده (اما پاره نمی‌شود)

**نکته** این حالت باعث می‌شود اندام‌های غیر چوبی مثل برگ‌ها و گیاهان علفی استوار بمانند.



- تورژسانس رشد سلول گیاهی محسوب نمی‌شود زیرا برگشت پذیر است.
- غشای کریچه بعضاً دارای پروتئینی است که عبور آب را تسریع می‌کند.

### ۲) پلاسمولیز:

کمبود آب در محیط ← کاهش حجم کریچه ← جمع شدن پروتوپلاست و فاصله گرفتن آن از دیواره طولانی مدت بودن پلاسمولیز ← مرگ سلول‌ها ← حتی با آبیاری زیاد نیز این پژمردگی برطرف نمی‌شود



آب براساس اسمز می‌تواند بدون صرف انرژی و آزادانه از غشای کریچه و غشای پروتوپلاست عبور کند.

**نکته** غشای کریچه همانند غشای پروتوپلاست عبور مواد را کنترل می‌کند و در صورت آسیب دیدن مواد موجود در آن می‌توانند رها شوند.

- کریچه می‌تواند این ترکیب‌ها را در خود ذخیره کند: آب/مواد پروتئینی/اسیدی/رنگی
- **رنگی:** آنتوسیانین از این مواد است. در ریشه چغندر قرمز، کلم بنفش و نیز میوه‌هایی مثل پرتقال توسرخ به میزان فراوان وجود دارد. رنگ آنتوسیانین در pH های گوناگون متفاوت است.

**نکته** علاوه بر آنتوسیانین ترکیب‌های رنگی دیگر نیز می‌توانند در کریچه وجود داشته باشند.

- **پروتئین:** گلوتن نمونه‌ای از این پروتئین‌هاست که در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و ضمن رویش بذر برای رشد و نمو رویان به مصرف گیاه می‌رسد. این پروتئین ارزش غذایی دارد اما در برخی افراد می‌تواند منجر به ایجاد بیماری شود.



آب براساس اسمز می‌تواند بدون صرف انرژی و آزادانه از غشای کریچه و غشای پروتوپلاست عبور کند.

- لایه گلوتن دار خارجی‌ترین لایه آندوسپرم در غلات است و تحت تأثیر آنزیم جیبرلین قرار گرفته و آنزیم‌های گوارشی را تولید و رها می‌سازد.
- گلوتن موجود در بذر گندم و جو می‌تواند در روده برخی افراد حساسیت ایجاد کرده و ریزپرزه‌ها و حتی پرزه‌ها را از بین ببرد که بیماری سلیاک نام دارد.

### ترکیبی

- در اثر گلوتن چین‌های روده از بین نمی‌روند.
- پلی ساکارید نیز می‌تواند در کریچه مشاهده شود. پلی ساکارید موجود در کریچه گیاهان باعث ذخیره آب می‌شود و گیاه در مواقع کم آبی از آن استفاده می‌کند.

### پلاست (دبسه)

- انواعی از رنگ‌ها در گیاهان دیده می‌شود که گروهی از آنها به‌علت وجود مواد رنگی در کریچه‌هاست.
- داشتن پلاست از ویژگی‌های سلول‌های گیاهی است.

### انواع دیسه در گیاهان:

عنوان دیسه	حاوی ...	توضیحات
سبز دیسه (کلروپلاست)	مقدار فراوانی سبزینه و نیز کاروتنوئید	منجر به ایجاد رنگ سبز در گیاهان می‌شود. دارای تیلاکوئید درون خود است و مسئول اصلی فتوسنتز می‌باشد. رنگ کاروتنوئید با رنگ سبز سبزینه پوشیده می‌شود. در فصل پاییز با کاهش طول روز و نیز کاهش نور، ساختار کلروپلاست در برخی گیاهان تغییر کرده ← سبزینه در برگ تجزیه شده و میزان کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد
رنگ دیسه (کروموپلاست)	کاروتنوئیدها مثل کاروتن	کاروتن در کروموپلاست سلول‌های ریشه هویج به فراوانی وجود داشته و باعث ایجاد رنگ نارنجی آن می‌شود.
نشادیسسه (آمیلوپلاست)	مقدار فراوانی نشاسته	این پلاست‌ها فاقد رنگیزه‌اند و رنگی ایجاد نمی‌کنند. در بخش خوراکی سیب زمینی (ساقه گیاه) وجود دارند. این نشاسته برای رشد جوانه‌های گیاه و ایجاد پایه‌های جدید مصرف می‌شود. رشد جوانه‌ها و ایجاد گیاه جدید نمونه‌ای تولیدمثل غیر جنسی است.

● ترکیبات رنگی که در کریچه (مثل آنتوسیانین) و کروموپلاست وجود دارند خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند. این ترکیبات در پیشگیری از سرطان و بهبود فعالیت مغز و سایر اندام‌ها موثراند.

#### دام آموزشی

- آنتی‌اکسیدان‌ها در درمان سرطان نقش ندارند بلکه در پیشگیری آن موثرند.
- کلروپلاست مواد پاداکسنده ندارد.

**مفهومی** پروتئین‌های کریچه فاقد خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند.

#### ترکیبی

- گلوتن در جو و گندم ← ذخیره در کریچه دانه ← هنگام رویش بذر برای رشد و نمو روپان (تولید مثل جنسی)
- نشاسته در سیب زمینی ← ذخیره در آمیلوپلاست ساقه ← رشد جوانه و ایجاد پایه جدید (تولید مثل غیر جنسی)

### ترکیبات دیگر گیاهی

- گیاهان علاوه فراهم کردن غذا، ترکیبات دیگری نیز می‌سازند که کاربرد غذایی ندارند.
- ۱ قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی گیاهان از منابع اصلی برای رنگ آمیزی الباف بودند.
- ۲ **شیرابه:** در صورتی که دمبرگ گیاه انجیر بریده شود یا اینکه میوه تازه انجیر از شاخه جدا شود، شیره سفیدی از گیاه خارج می‌شود که شیرابه نام دارد. ترکیب شیرابه در گیاهان مختلف متفاوت است. لاستیک نیز برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد.
- آلکالوئیدها نوعی ترکیب گیاهی‌اند که در شیرابه برخی از گیاهان به فراوانی مشاهده می‌شوند. آنها باعث دفاع گیاه در برابر گیاهخواران می‌شوند. در ساختن داروهای مانند آرام بخش‌ها، مسکن‌ها و نیز داروهای ضد سرطان کاربرد دارند. برخی از آلکالوئیدها اعتیاد آورند.

● ترکیبات گیاهی همواره برای انسان سالم نیستند و می‌توانند سرطان‌زا، مسموم‌کننده و حتی کشنده باشند.

#### ترکیبی

- مواد رنگی در کریچه و رنگ‌دیسه ← پیشگیری از سرطان
- آلکالوئیدها ← تولید داروی ضد سرطان

**نکته** برگ برخی گیاهان بخش‌های غیرسبز دارد. در صورت کاهش نور مساحت بخش‌های سبز در آن‌ها افزایش می‌یابد.

#### گزاره‌ها «صحيح و غلط»

- ۱- ضمن چوبی شدن دیواره گروهی از سلول‌های سامانه بافت آوندی، دیواره‌ای جدید به آن‌ها اضافه می‌شود.
- ۲- سلول‌های چوب پنبه‌ای شده می‌توانند در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه مشاهده شوند.
- ۳- در بافت پارانشیم قطعاً تیغه میانی یک سلول باعث چسباندن دو سلول به هم می‌شود.
- ۴- آلکالوئیدها در رنگ‌آمیزی سنتی استفاده می‌شوند.
- ۵- رنگ قرمز می‌تواند توسط مواد موجود در کریچه و یا کروموپلاست ایجاد شود.
- ۶- رنگ‌های ایجاد شده در ریشه می‌تواند توسط مواد رنگی کریچه همانند مواد رنگی پلاست ایجاد شود.
- ۷- با بالغ شدن سلول‌های فیبر فاصله دیواره نخستین از غشا افزایش می‌یابد.
- ۸- هر ترکیبی که به دیواره اضافه می‌شود، توسط پروتوپلاست ساخته می‌شود.
- ۹- در ترکیبات دیواره لیپید برخلاف پروتئین و کربوهیدرات ممکن نیست مشاهده شود.
- ۱۰- پروتوپلاست هم ارز سیتوپلاسم در جانوران است.

#### بیا سخ گزاره‌ها «صحيح و غلط»:

- ۱- نادرست، دیواره جدید اضافه نمی‌شود. ترکیباتی جدید به دیواره قبلی اضافه می‌شود.
- ۲- درست، سلول‌های آندودرم در ریشه جزو سامانه بافت زمینه‌ای است. سلول‌های چوب پنبه‌ای که در اثر فعالیت کامبیوم در ساقه ایجاد می‌شوند نیز جزو این بافت هستند.
- ۳- نادرست، در پارانشیم هوادار فاصله فراوانی بین سلول‌ها وجود دارد.
- ۴- نادرست، در کتاب درسی دو بحث آلکالوئید و رنگ‌آمیزی کاملاً جدا بیان شده‌اند.
- ۵- درست، آنتوسیانین در کریچه و لیکوپن در کروموپلاست.
- ۶- درست، رنگ چغندر توسط آنتوسیانین کریچه و رنگ هویج توسط کاروتن پلاست.
- ۷- درست، زیرا دیواره پسین ایجاد می‌شود.
- ۸- نادرست، ترکیبات معدنی توسط سلول ساخته نمی‌شوند.
- ۹- نادرست، کوتین و چوب پنبه جزو ترکیبات لیپیدی بوده و می‌توانند به دیواره اضافه شوند.
- ۱۰- نادرست، هم ارز سلول در جانوران است.

#### بافت گیاهی

- اگر ریشه، ساقه و برگ (اندام‌های رویشی) در نهاندانگان برش داده شوند، ۳ بخش پوششی، زمینه‌ای و آوندی در آن‌ها قابل تشخیص است که هر یک از این بخش‌ها سامانه بافتی نام دارند و هر یک از این سامانه‌ها از بافت‌ها و سلول‌های گوناگون تشکیل شده است.

بنابراین پیکر گیاهان آوندی متشکل از این ۳ نوع بافت می‌باشد:

۱ پوششی

۲ آوندی

۳ زمینه‌ای

هر کدام از این سامانه‌های بافتی دارای عملکرد خاصی هستند.

**مثال** سامانه بافت پوششی گیاه را در برابر خطراتی که در محیط بیرون قرار دارند، حفظ می‌کند.

#### نکته

سامانه‌های بافتی در گیاهان آوندی مشاهده می‌شوند نه همه گیاهان.

سه بخش پوششی و زمینه‌ای و آوندی تنها در نهاندانگان قابل رؤیت‌اند.

مثال‌هایی از نقش سامانه بافت پوششی در حفاظت گیاهان:

بافت چوب پنبه مانعی در برابر عوامل آسیب رسان

ترشح مواد چسبناک توسط این سامانه

#### نکات شکل (نکات شکل ۱۱)

۱ گوجه فرنگی نوعی گیاهی دو لپه است.

۲ در برگ دستجات آوندی می‌تواند مشاهده شود.

۳ ریشه‌های فرعی گیاه بالاتر از تارهای کشنده هستند.

۴ تارهای کشنده بالاتر از کلاهک قرار دارند.

۵ در گیاه گوجه فرنگی برگ‌ها مستقیماً به گره متصل نیستند.

۶ در گیاه گوجه فرنگی میوه مستقیماً به ساقه متصل نیست.

#### سامانه بافت پوششی

سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر حفظ می‌کند. یعنی عملکردی شبیه پوست جانوران دارد.

این سامانه در برگ‌ها، ریشه‌ها و ساقه‌های جوان روپوست نام دارد. روپوست معمولاً دارای یک لایه سلول است.

اما سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن (ریشه و ساقه) پریدرم نام دارد.

پوست انسان دارای اپی درم است که حاوی سلول‌های پوششی سنگفرشی چندلایه است. درم پوست نیز دارای بافت پیوندی رشته‌ای است.

**مفهومی** در روپوست می‌توان چندین لایه سلول مشاهده کرد.

**نکته** سامانه بافت پوششی در برگ همواره بصورت روپوست مشاهده می‌شود.



● برخی از سلول‌های روپوست در اندام‌های هوایی گیاه می‌توانند به سلول‌های زیر تمایز پیدا می‌کنند: **نگهبان روزنه**: برخلاف سلول‌های دیگر موجود در روپوست دارای سبزینه هستند.



**کرک**



**سلول ترشحي**

#### ترکيبی

- کرک و سلول‌های ترشحي در عملکردهای دفاعی گیاه نقش دارند؛ برای مثال ترشح مادهٔ چسبناک حرکت جانوران در سطح گیاه را دشوار و حتی غیر ممکن می‌کند.
- در روپوست ریشه نیز (در ریشهٔ جوان) از تمایز سلول‌های روپوست تار کشنده بوجود می‌آید.

#### دام آموزشی

تار کشنده زائدهٔ سلولی نیست؛ بلکه کل آن یک سلول است.



**پوستک**

● لایه‌ای است در سطح بیرونی سلول‌های روپوست. بنابراین تنها در اندام‌های جوان گیاه مشاهده می‌شود.

● این بخش توسط سلول‌های روپوستی ساخته می‌شود. به سطحی از روپوست که در مجاورت هواست، ترشح می‌شود.

● از ترکیبات لیپیدی مثل کوتین ساخته شده است ← نسبت به آب نفوذ ناپذیر است.

**مفهومی** روپوست علاوه بر کوتین دارای ترکیبات لیپیدی دیگر نیز می‌باشد.

● کوتینی شدن منجر به کاهش از دست دادن آب و نیز مانع ورود عوامل بیماری‌زا می‌شود.

**نکته** پوستک تنها در یک سطح از سلول‌های روپوست مشاهده می‌شود.



**وظایف آن:**

۱ کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه

۲ جلوگیری از ورود نیش حشرات

۳ جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا

۴ حفظ گیاه در برابر سرما

۵ کاهش تبخیر آب از سطح برگ

● برخی از گیاهان دارای پوستک ضخیم هستند.

**ترکيبی** گیاه خر زهره که در مناطق گرم و خشک زندگی می‌کند، در برگ‌های خود دارای پوستک ضخیم می‌باشد.

**مفهومی** پوستک تبخیر آب را متوقف نمی‌کند بلکه آن را کاهش می‌دهد.