

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

**عنوان :**

**بافت شناسی در گیاهان**

## بافت شناسی در گیاهان

### تاریخچه

بافت شناسی گیاهی تاریخی دیرینه دارد و با کوشش دانشمندان مثل مالپیگی و گرو ، ابتدا در اواسط قرن هفدهم بنیانگذاری شد . گرو توانست تصاویر دقیقی از بافتهای گیاهی را کشف کند که هم اکنون نیز استفاده می شود .

### مفاهیم پایه

بافتهای گیاهی بسیار متنوعند و اصولاً تنوع آنها در نتیجه تکامل بوجود آمده است. بدین صورت که گروههای گیاهی تکامل یافته تر ، دارای تنوع بافتی بیشتری می باشند. بیشتری تنوع بافتی در گیاهان گلدار (تک لپه ای و دو لپه ای) دیده می شود. چون در این گروه ، بافتها و سلولها به حد والایی از تکامل خود رسیده اند و کاملاً اختصاصی شده اند.



در گروههای پست تر ، بافتها تنوع کمتری دارند مثلاً در خزه ها ، اگر چه تا حد زیادی تقسیم کار صورت گرفته اما هنوز بافتها تمایز کامل نیافته و کاملاً اختصاصی نشده اند. بنابراین بافتها ، عمدتاً پارانشیمی می باشند و

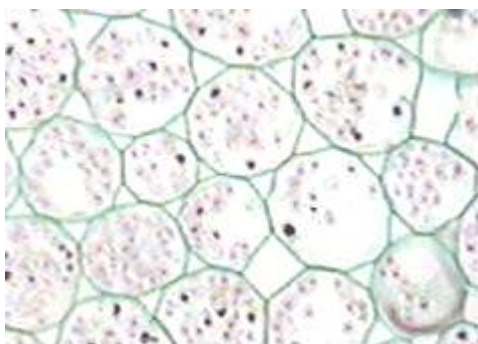
در نهانزادان آوندی ، بعضی از بافتها نظیر بافت هدایت کننده برای اولین مرتبه تمایز یافته است و بعد تکامل آنها ادامه می یابد تا در گیاهان گلدار به حد کمال خود می رسد و کاملا اختصاصی می شود .

## انواع بافتهای گیاهی

### بافت مریستم

این بافت ، بافت فوق العاده مهمی است چون منشا کلیه بافتها و ساختمانهای گیاهی است. بافت مریستم بافت نسبتا پیچیده ای است که در اندامهای مختلف به صور گوناگون یافت می شود و در هر مکان از خصوصیات ویژه ای برخوردار است. اگر چه فعالیت مهم سلولهای بافت مریستم تقسیم و تکثیر سلولی است ولی در موقعیتهای مختلف و اندامهای مختلف ، شکل و وضعیت متفاوتی را به خود می گیرند و عهده دار تشکیل اندامها و بافتهای خاصی می باشند .

بنابراین ، سلولهای مریستمی در جایگاههای مختلف از نظر فیزیولوژیکی و طرز تقسیم ، کاملا اختصاصی عمل می کنند. سلولهای بافت مریستم عموما فاقد واکوئل می باشند و گاه واکوئلهای ریزی دارند. دیواره سلولی نازک و فعالیت پرتوپلاسمی شدیدی داشته و قدرت تقسیم فوق العاده ای در آنها وجود دارد. بطوری که یک سلول مریستمی ممکن است قدرت تقسیم خود را هزاران سال حفظ کند



## بافت پارانشیم

یکی از بافتهای بسیار مهم است. این بافت ، یک بافت عمومی و همگانی محسوب می شود و در بسیاری از ساختمانها بخصوص ساختمان نخستین ، بافتهای دیگر درون آن واقع می شوند. بدین جهت ، بافت پارانشیم را گاهی ، بافت زمینه ای نیز می گویند. سلولهای این بافت ، تنها دارای دیواره نخستین و به کلی فاقد دیواره ثانویه می باشند. سلولهای این بافت ، دارای پروتوپلاسم فعال می باشند و در فعالیتهای مهم و حیاتی گیاهان شرکت دارند. سلولهای این بافت ، معمولا شکل خاصی ندارند و در هر مکانی با شکل و خصوصیات پروتوپلاسمی خاصی ، که در ارتباط با نوع فعالیت آنها می باشند ظاهر می گردند. این بافت شامل سه نوع بافت زیر می باشد .

بافت کلرانشیم : بافت پارانشیم فتوسنتزی می باشد چرا که این سلولها دارای کلروپلاستهای متعددی می باشند و فواصل سلولی زیادی بین آنها وجود دارد .

بافت پارانشیم ذخیره ای : وظیفه ذخیره در اندامهای مختلف مثل ریشه ، ساقه ، دانه و میوه را بر عهده دارد . که غالبا این مواد ذخیره ای شامل هیدرات کربن مثل نشاسته و گاهی نیز شامل دانه های روغنی و پروتئینی می باشند سلولهای این بافت فاقد شکل مشخص می باشند و دارای دیواره نازکی اند اما پروتوپلاسم آنها فعال است .

پارانشیم زمینه ای : تقریبا در همه اندامها بین بافتهای جداگانه قرار دارند و سلولهای آنها دارای شکلهای مختلف اند که بر حسب محل خود به بافتهای مختلف اسکرانشیم ، کلانشیم تبدیل می شوند یا در نقش انتقال مواد یا گاه در نقش ذخیره مواد یا نقشهای دیگر عمل می کنند .

## بافت‌های مقاوم

بافت کلانشیم :

یک بافت مقاوم است که غالباً در ساختمان‌های نخستین ساقه ، ریشه و اندام‌های دیگر یافت می‌شود. این بافت معمولاً در نواحی بیرونی اندامها نزدیک به روپوست به صورت دستجات سلولی یا استوانه سرتاسری یک لایه یا چند لایه سلولی ، ظاهر می‌شود. بافت کلانشیم فاقد دیواره ثانویه هستند و دیواره اولیه در آنها به طرز نامنظمی ضخیم می‌شود. نامنظم بودن رسوبات دیواره سلولهای بافت کلانشیم کمک موثری در شناسایی سریع این بافت می‌کند. به خاطر اینکه سلولهای این بافت فاقد دیواره ضخیم ثانویه‌اند بنابراین فعالیت پروتوپلاسمی نسبتاً بالایی دارند.

بافت اسکلرانشیم:

بافت مقاومی است که تقریباً در همه نقاط گیاه دیده می‌شود این بافت گاه به صورت اجتماع ، گاه به صورت یک یا چند لایه‌ای گاه نیز به صورت سلولهای پراکنده انفرادی دیده می‌شود بافت اسکلرانشیم هم در ساختمانهای نخستین و هم در ساختمانهای ثانویه گیاه دیده می‌شود. سلولهای این بافت به دو دسته فیبر و اسکلریدی تقسیم می‌شود. که بخصوص از نظر شکل باهم فرق دارند. فیبر سوزنی و کشیده اما اسکلریدی دارای اشکال متنوع می‌باشد .

## بافت هادی



انواع بافتهای آویدی چوبی

بافت آوند چوبی : بافت آوند چوبی همراه بافت آبکش ، به عنوان سیستم هدایت کننده است. این بافت در استوانه مرکزی اندامهای ریشه و ساقه قرار گرفته و دارای سلولهای متفاوتی مثل سلولهای غربالی وسل و تراکئید اختصاصی اند. اما برخی دیگر مثل سلولهای پارانشیم یا الیاف غیر اختصاصی می باشند. پس این بافت ، یک نوع بافت مرکب است .

بافت آوند آبکشی : بافت آوند آبکشی عهده دار انتقال مواد غذایی در گیاه است، یعنی انتقال شیره پرورده در اندامهای مختلف. در ارتباط نزدیک با بافت آوند چوبی قرار گرفته و در ساختمانهای نخستین اندامهای ریشه و ساقه ، درون استوانه مرکزی قرار دارد. ولی به علت عدم وجود دیواره ثانویه سلولهای آبکش ، تشخیص آن از سلولهای پارانشیمی در مشاهدات میکروسکوپی مشکل می باشد. این بافت نیز مثل بافت چوبی یک بافت مرکب است که دارای سلولهای اختصاصی مثل سلولهای غربالی و سلول همراه می باشند و نیز سلولهای غیر اختصاصی مثل پارانشیمی و الیاف .

## بافت محافظ

بافت محافظ ، جهت محافظت از اندامهای گیاهی می باشد و قشر خارجی آنها را تشکیل می دهد. بافت محافظ دو نوع است: یکی بافت محافظی است که اندامهای گیاه را در رشد نخستین می پوشاند که آنرا روپوست یا اپیدرمیس گویند. دیگری بافت پریدرم که پوشش اندامها را در ساختمان پسین تشکیل می دهد که به آن بافت چوب پنبه ای هم می گویند. این دو بافت محافظ کاملاً از هم متفاوتند .

## بافت ترش‌چی

اعضای ترش‌چی در گیاهان بسیار متنوع و کاملاً متفاوت باهمند و بیشتر اوقات به صورت بافت مشخصی نمی‌باشند. بافتهای ترش‌چی آنها ممکن است که به صورت پرز غده‌ای، سلول منفرد، یک لایه سلول، مجرا، کیسه و یا لوله باشند.

## بافت گیاهی

### دید کلی

بافتهای گروهی از سلولها هستند که خاستگاه یکسان دارند. انواع گوناگون از بافتهای ریشه‌ها، ساقه‌ها و برگها را بوجود می‌آورند. در پیکر همه گیاهان دو نوع بافت وجود دارد. **بافتهای مریستمی** و **بافتهای بالغ**. بافتهای مریستمی بافتهایی هستند که از سلولهای تمایز نیافته تشکیل شده‌اند و می‌توانند منشأ و خاستگاه سایر بافتهای باشند. بافتهای بالغ بافتهایی هستند که بر حسب نیاز گیاه و بر طبق عملکرد آن قسمت از گیاه بوجود می‌آیند و کارهای مختلفی را انجام می‌دهند.

### بافتهای مریستمی

بافت مریستمی متشکل از سلولهای نابالغ و تمایز نیافته‌اند که دارای توان تقسیم مکررند. مریستمهای حقیقی دارای اختصاصات زیر می‌باشند.

۱. سلولهای **ایزودیامتریکی** هستند. (اندازه و جوه برابر دارند)
۲. مدور و چند وجهی بوده و به شکل فشرده قرار گرفته‌اند و فضای بین سلولی در آنها دیده نمی‌شود.

۳. دیواره نازک پکتوسلولزی دارند و هرگز دیواره ثانویه ندارند.

۴. سیتوپلاسم متراکم با هسته درشت داشته و واکوئل مشخص و مواد ارگاستیک (مواد غیرزنده)

ندارند .

## انواع بافت مریستمی

### مریستم انتهایی

در انتهای همه ریشه‌ها و ساقه‌ها یافت میشوند . از مریستم انتهایی ساقه ، برگها ، ساقه‌ها ، گلها تمایز می‌یابند.

در بعضی از گیاهان آوندی پست مریستم انتهایی فقط از یک سلول انتهایی تشکیل شده که در عده‌ای دیگر از

گیاهان پست و همه گیاهان آوندی عالی از تعدادی سلول بنیادی تشکیل شده است .

### مریستم جانبی

این مریستمها به موازات محور طولی اندام یعنی در پیرامون اندام واقع شده‌اند. این مریستمها مسئول افزایش

ضخامت اندامها هستند. این مریستمها درون بافتهای اولیه بوجود می‌آیند. ولی بافت ثانویه تولید می‌کنند که

مریستمهای ثانویه شامل کامبیوم آوندی و کامبیوم چوب پنبه است .

### مریستم میان گرهی

در واقع بخشی از مریستم انتهایی هستند که توسط بافتهای بالغ از مریستم انتهایی جدا شده‌اند و معمولا در پایه

میان گرههای برخی گیاهان مانند بیشتر تک‌لپه‌ایها و دم‌اسبیان وجود دارند. در پایه برگها هم هستند و مسئول

رشد طولی اندامند. برخلاف مریستم انتهایی بلاخره کاملاً ناپدید می‌شوند. مریستمها را بر اساس خاستگاه به

مریستم اولیه و ثانویه تقسیم می‌کنند. سلولهای اولیه آنها می‌باشند که از سلول جنینی تشکیل شده‌اند. این سلولها



اختصاص به انتهای ریشه و ساقه دارند. ولی مریستم ثانویه از تمایز زدایی بافت‌های دائمی بوجود می‌آیند و شامل کامبیوم آوندی و کامبیوم چوب می‌باشند .

## بافت‌های بالغ

بافت‌های تمایز یافته‌ای هستند که از بافت‌های مریستم بوجود می‌آیند. تقسیمات زیادی در آنها صورت نمی‌گیرد. این سلولها درشتتر از سلولهای مریستمی اند .سیتوپلاسم کم ، واکوئل مشخص و مواد ارگاستیک (مواد غیره زنده) دارند. در بدو بلوغ مرده‌اند. پر از آب یا هوا هستند. ویژگی بافت‌های بالغ داشتن فضای بین سلولی است که این فضای بین سلولی زمانی که بافتها تمایز می‌یابند، یعنی از جنینی به شرایط دائمی منتقل می‌شوند، بوجود می‌آیند .

بافت‌های بالغ را نیز همچون مریستمها بر اساس خاستگاه به بافت‌های اولیه و ثانویه رده بندی می‌کنند. بافت‌های اولیه از مریستم اولیه بوجود می‌آیند و بافت‌های ثانویه از مریستم ثانویه بوجود می‌آیند. بافت‌های بالغ را به بافت‌های ساده و مرکب رده بندی می‌کنند که بافت‌های ساده همه از یک نوع سلول تشکیل شده‌اند که همه یک نوع کار انجام می‌دهند. ولی بافت مرکب مانند بافت آوندی از چندین نوع سلول تشکیل شده است .

## پارانشیم

بخش اعظم پیکر گیاهان علفی را تشکیل می‌دهد. این بافت متشکل از سلولهای پارانشیمی است که این سلولها زنده‌اند و دیواره اولیه دارند ولی گاهی دیواره ثانویه هم در آنها دیده میشود. سلولهای این بافت از لحاظ مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی تنوع زیادی را نشان میدهند. پارانشیمها در التیام زخمها ، ترمیم اندامها و جوش خوردن پیوندها شرکت دارند. اکثر فعالیتهای متابولیکی گیاه توسط سلولهای پارانشیمی گیاه انجام می‌شود. مثل فتوسنتز ، تنفس ، جذب ، ذخیره ، ترشح. انواع سلولهای پارانشیمی عبارتند از :

## ۱. کلانشیم

از سلولهای کلانشیم تشکیل شده که این سلولها ممکن است پارانیشیم مانند باشند. ولی سلولهای کلانشیم تخصص یافته و طویل ترند. دارای دیواره اولیه هستند که ضخامت آن یکنواخت نبوده و در بعضی قسمتها خصوصا در گوشهها ضخیمتر است. سلولها زنده اند و ممکن است دارای کلروپلاست باشند. بافت کلانشیم بافت مقاوم اندامهای در حال رشد است. اندامهایی که در حال طویل شدن هستند. کلانشیم بافت مقاوم گیاهان دو لپه ای است و در تک لپه ایها دیده نمی شود. بافت مقاوم تک لپه ایها اسکلرانیشیم است و در ریشه کلانشیم دیده نمی شود. بافت کلانشیم در ساقه ها و دمبرگها و در برگها در رگبرگهای درشت آن دیده می شود. انواع بافت کلانشیم با توجه به شکل سلول و ضخامت دیواره شامل کلانشیم زاویه ای ، کلانشیم مماسی و کلانشیم حفره ای است .

## ۲. اسکلرانیشیم

این بافت نیز مانند کلانشیم بافت مقاوم گیاه است ولی برخلاف کلانشیم هم دیواره اولیه دارد و هم دیواره ثانویه و در اکثر مواقع دیواره چوبی شده دیواره ها خاصیت الاستیکی دارند. یعنی در صورت وجود فشار یا کشش دیواره تغییر شکل می دهد و زمانی که فشار برطرف شد به شکل اولیه بر می گردد. بافت اسکلرانیشیم بافت مقاوم اندامهای بالغ است. اندامهایی که رشد طولی آنها پایان یافته اسکلرانیشیم جایگزین کلانشیم می شود. دو نوع بافت اسکلرانیشیم وجود دارد که شامل اسکلرانیشیم هادی ، اسکلرانیشیم مکانیکی است که خود به دو نوع اسکلرید و فیبر تقسیم می شود .

## بافت محافظ

همانطوری که از نامش پیداست وظیفه محافظت از پیکر گیاه را بر عهده دارند که این بافت محافظ در پیکر اولیه اپیدرم و در پیکر ثانویه گیاه پریدرم می باشد و از انواع مختلف سلولها تشکیل یافته اند .

## بافت آوندی

شامل دو نوع بافت فلوئم یا آبکشی و بافت گزلیم یا چوبی می‌باشد که هر دو از انواع مختلف سلولها تشکیل شده که وظایف متعددی نیز دارند. گزلیم انتقال آب و کانیها را از ریشه به بخشهای هوایی بر عهده دارد و علاوه بر انتقال در نگهداری و ذخیره هم مشارکت دارد. فلوئم نیز انتقال شیره پرورده و ترکیبات آلی ساخته شده در برگها را به سایر بخشهای گیاه بر عهده دارد.

## بافت چوبی

### مقدمه

بافت چوبی از پروکامبیوم بوجود می‌آید و پروکامبیوم از مریستم انتهایی ناشی می‌شود بافت چوبی واجد دیواره نخستین را که از پروکامبیوم گیاه ایجاد می‌شود، بافت چوبی نخستین می‌نامند در بسیاری از گیاهان پس از تکمیل دیواره نخستین بافتهای پسین تشکیل می‌شوند. بافت چوبی از ۴ نوع یاخته تراکئید، وسل، فیبر و پارانسیم چوبی تشکیل شده. نقش اصلی این یاخته‌ها انتقال شیره خام و تا حدی حفاظت گیاه است.

### عناصر تراکئید

دو نوع عناصر چوبی به نامهای تراکئید یا (تشکیل دهنده آوندهای چوبی ناقص) و وسل (تشکیل دهنده آوندهای چوب کامل) در گیاهان وجود دارند. تفاوت اصلی دو نوع آوند چوبی در این است که تراکئید منفذ ندارند در حالی که دیواره‌های انتهایی وسل‌ها دارای منفذ هستند. بنابراین در تراکئید عبور آب از یاخته‌ای به یاخته دیگر بصورت نفوذ از دیواره سه لایه‌ای متشکل از دیواره‌های نخستین دو یاخته مجاور و تیغه میانی آنها انجام می‌گیرد. در حالی که در وسل‌ها آب از منافذ آزاد بین یاخته‌ها عبور می‌کند. به علاوه یاخته‌های تشکیل دهنده تراکئیدها از یاخته‌های وسل‌ها درازتر و بارکترند. به تدریج که عناصر تراکئیدی رشد می‌کنند، پروتوپلاسمان از بین می‌رود اما قبل از آن دیواره پسین بر روی دیواره نخستین بوجود

می آید و دیواره ضخیم تر می شود دیواره دو انتهای یاخته نیز قبل از ناپدید شدن پروتوپلاسم از بین می رود. در نتیجه نقش یاخته چوبی زنده دیواره پسین و حل کردن انتهای دیواره یاخته است. پس از این فرآیندها، پروتوپلاسم از بین می رود و یاخته های چوبی مرده بر جای می ماند و شیرخام درون آنها جریان می یابد.

### ساختار و شکل دیواره پسین عناصر تراکئیدی

دیواره پسین در عناصر تراکئیدی بطور یکنواخت تشکیل می شود چنانکه در بعضی نقاط ضخیم تر و در نقاط دیگر نازکتر است. این ناهمواریها بصورت برجستگیها و فرورفتگیهایی با طرحهای گوناگون در سطح درونی عناصر تراکئیدی بوجود می آیند و آوندهای چوبی را بر حسب انواع این تزئینات نامگذاری می کنند مانند آوندهای حلقوی، مارپیچی، نردبانی، مشبک و منقوط. لیگنین در آوندهای حلقوی و مارپیچی بصورت حلقه های جدا از هم یا نوارهای مارپیچی و در آوندهای نردبانی و مشبک به ترتیب به شکل نوارهای موازی و مشبک در آمده است در آوندهای منقوط لیگنین تمام سطح دیواره بجز نقاط فرورفته را فرا رفته است.

### فیبرها

یاخته های فیبر چوبی نسبتا درازند دیواره آنها ضخیم تر از تراکئیدهاست. این یاخته ها بیشتر نقش استحکامی دارند. یاخته های فیبری ممکن است دارای پروتوپلاست زنده بوده و نقشهای زیستی از قبیل ذخیره نشاسته و غیره داشته باشند.

یاخته های پارانشیمی

یاخته های پارانشیمی در بافت چوبی پسین ممکن است دارای دیواره پسین یا فاقد آن باشد نقش مهم این یاخته ها ذخیره مواد است.

### ویژگیهای چوب

در یک درخت زنده ۱۰٪ وزن چوب را آب تشکیل می دهد اما در هنگام مصرف مقدار آب چوب به ۱۰ درصد تقلیل می یابد. آبرگیری از چوب این روزها به طریق پیشرفته در کارخانجات انجام می گیرد که در چوب

ترک یا شکاف بوجود نمی‌آید. بخش خشک چوب از ۶۰ تا ۷۵ درصد سلولز و ۱۵ تا ۲۵ درصد لیگنین ساخته شده است. لیگنین ماده آلی است که در سطح داخلی آوندهای چوبی رسوب می‌کند و دیواره آنها را محکم می‌کند مواد دیگر سازنده چوب که مقدار آنها کم است عبارتند از: رزین، صمغ، روغن، رنگ، تانن و نشاسته مواد سازنده چوب در تصمیم‌گیری برای کاربردهای گوناگون از چوب موثرند. در استفاده از چوبها تراکم و دوام آنها نیز در نظر گرفته می‌شود.

### فشرده‌گی یا تراکم چوب

فشرده‌گی یا تراکم چوب مهمترین ویژگی آن به شمار می‌آید. تراکم هر چوب عبارت است از وزن واحد حجم آن. برای مثال وزن یک سانتیمتر مکعب وزن چوب در مقایسه با وزن آب هم حجم آن به صورت کسری از ۱ بیان می‌شود. بخاطر وجود فضاهای خالی زیاد در چوب وزن مخصوص آنها بطور نسبی کمتر از ۱ است وزن مخصوص چوب بین ۰.۴ تا ۱.۴ متغیر است چوبهایی که وزن مخصوص آنها از ۰.۵ کمتر باشد سبک و چوبهای که را که وزن مخصوص آنها بالای ۰.۷ است سنگین به حساب می‌آورند.

### دوام چوب

برای مطالعه دوام چوب، مقاومت و پایداری آن را در برابر پوسیدگی بررسی می‌کنند. از مواد سازنده چوب روغنها، رزینها و تاننها از پوسیدگی آن جلوگیری می‌کنند چوبی که ۱۵٪ تانن داشته باشد، می‌تواند پس از افتادن مدت‌ها در کف جنگل بماند و آسیب نبیند.

سایر کاربردهای چوب

در صنایع کاغذ، فیبر مصنوعی، پلاستیک، از خرده‌های چوب به کمک چسب مخصوص و پرس کردن آن نئوپان می‌سازند استفاده از چوب در صنعت کشتی‌سازی و ... بکار می‌رود.

## بافت ترشچی

مقدمه

بافت ترشچی یکی از بافتهای اختصاصی گیاهان است. سلولهای این بافت موادی را می سازند که ممکن است در سلول سازنده باقی بماند و یا به خارج از آن ترشح شود. در مواردی این ترشحات فرآوردههای زاید گیاهی هستند، ولی بعضی از این فرآوردهها برای گیاه نقش حیاتی داشته و به شکلهای مختلف دیده می شوند. ساختارهای ترشچی از نظر ساخت و محل استقرار در گیاه بسیار متفاوتند. بعضی از این ساختارها در درون گیاه و برخی در بیرون آن قرار دارند. برخی به صورت کرکهای غدهای و عدهای به صورت مجاری یا حفرههای درون یاخته‌ای هستند. (لاتیسفرها) (لوله‌های ترشچی) به علت دارا بودن قدرت ترشح، جزء ساختارهای ترشچی در نظر گرفته شده‌اند.

## انواع ساختارهای ترشچی

بر اساس اینکه مواد مترشحه ساختارهای ترشچی در درون گیاه باقی بمانند یا به خارج از آن ترشح شوند، به دو گروه تقسیم می شوند.

### ۱. ساختارهای ترشچی درونی

مواد مترشحه این ساختارها همواره درون گیاه باقی می ماند. به همین مناسبت آنها را ساختارهای ترشچی درونی می گویند.

یاخته‌های ترشچی از ویژگیهای مهم یاخته‌های ترشچی فعال می توان وجود پروتوپلاست متراکم و سرشار از مواد پروتئینی، هسته درشت، واکوئل بسیار بزرگ، ضخامت دیواره و حجم زیاد آنها را نام برد. یاخته‌های مذکور به علت این ویژگیها از یاخته‌های پارانسیم زمینه‌ای کاملاً قابل تشخیص‌اند.

بافتهای ترشچی : برخی از یاخته‌های ترشچی گاهی به شکل گروهی در میان اندامهای گیاهی تشکیل می‌شوند و فعالیت ترشچی انجام می‌دهند که در این صورت بافت حاصله را بافت ترشچی می‌گویند .

حفره‌های ترشچی : حفره‌ها یا کیسه‌های ترشچی فضاهای مخصوص در داخل بافتهای گیاهی بویژه پارانشیم هستند که فرآورده‌های ترشچی یاخته‌های اطراف آنها به درون فضای بین یاخته‌ای می‌ریزند. این فضاها ابتدا کوچک و مدورند، سپس بر اثر افزایش مواد درونی ، به حفره وسیع و کیسه‌مانندی تبدیل می‌شوند .

مجاری ترشچی : اگر یاخته‌های ترشچی در اطراف فضای باریک مجرمانند قرار گیرند و فرآورده‌های ترشچی خود را در آن بریزند، چنین ساختارهایی را مجاری ترشچی گویند. نقش مجرای ترشچی ، هدایت شیریه‌های گیاهی است. این مجاری حاوی موادی مانند رزین‌ها ، اسانس‌ها و صمغ‌ها هستند .

لاتیسفرها : لاتیسفرها از یاخته‌های ترشچی منفرد بسیار دراز و یا از بهم پیوستن عده‌ای از یاخته‌های ترشچی بوجود می‌آیند . فرآورده‌های ترشچی این یاخته‌ها که شیرابه نامیده می‌شود، بر خلاف یاخته‌های مجاری ترشچی در حفره‌های درونی یاخته باقی می‌ماند، لذا در این سیستم ترشچی مجرای مستقلی وجود ندارد .

در حقیقت یاخته‌ها علاوه بر ترشح ، لوله هدایت کننده مواد مترشحه نیز هستند. تفاوت لوله ترشچی و مجاری ترشچی در این است که در لوله‌های ترشچی هر یاخته دراز خود لوله ترشچی به شمار می‌آید، در حالی که در مجاری ترشچی تعدادی یاخته‌های ترشچی کروی و کوچک در کنار هم طوری قرار می‌گیرند که در بین آنها مجرای برای دریافت مواد ترشچی بوجود می‌آید. لوله‌های شیرابه‌ای به دو گروه بندبند(مانند برگ سیر) و بدون بند (مانند فریون) تقسیم می‌شوند .

## ۲. ساختارهای ترشچی بیرونی

ساختارهای ترشچی بیرونی آنهایی هستند که مواد ترشچی خود را به بیرون گیاه می‌ریزند. مهمترین این ساختارها عبارتند از : کرکهای ترشچی و غده‌های ترشچی . کرکهای ترشچی از شیریه یا بخشهای زیر

بشره‌ای بوجود می‌آیند. بخشهای فعال ترشحي کرکها در سر آنها قرار دارند و ممکن است از یک یا چند یاخته تشکیل شده باشند. بخش ترشحي در بعضی کرکها بسیار رشد می‌کند و کرک را به صورت غده درمی‌آورد .

## انواع ترشحات گیاهی

### • تاننها:

تاننها به گروهی از هیدراتهای کربن تعلق دارند. مزه آنها تلخ است و معمولا در برگها و میوه‌های نرسیده وجود دارند. مزه تلخ چای مربوط به تانن موجود در برگهای این گیاه است. از تاننها استفاده‌های فراوانی می‌شود. از ترکیب تاننها با نمکهای آهن ، جوهر نوشتن می‌سازند. در صنعت چرم سازی به پوست جانداران تانن می‌زنند تا از فساد آن جلوگیری به عمل آید .

### • اسانس‌ها

اسانس‌ها مواد معطری هستند که در بعضی از بافتهای ترشحي ساخته می‌شوند. اسانسها ترکیبهای متفاوتی دارند. اسانس تربانتین در کاج از جنس هیدرات کربن ، اسانس گل سرخ و نعنا از جنس الکل ، اسانس گل میخک از گروه فنل است. اسانسها را با عمل تقطیر یا با روشهای دیگر از اندامهای گیاه استخراج و برای تهیه گلاب انواع عطرها و معطر ساختن فراورده‌های بهداشتی و دارویی مورد استفاده قرار می‌دهند .

### • رزین‌ها

رزین‌ها به مقدار فراوان در مجاری ترشحي گیاهان تیره کاج وجود دارد. رزین زرد رنگ است و در آب غیر محلول است، اما الکل و تربانتین حل می‌شود. اضافه کردن رزین به چوب موجب استحکام آن می‌شود. رزین با مقداری تربانتین همراه است که ضمن عمل تقطیر آن را جدا می‌کنند .

### • صمغ‌ها

صمغ‌ها انواع گوناگون دارند. آنها بوسیله سلولهای مخصوص ترشح می‌شوند و یا از تجزیه دیواره سلولی حاصل می‌شوند. صمغها در الکل حل نمی‌شوند، ولی در آب به حالت ژله یا لعاب مانند در می‌آیند. بیشتر



صمغها به گروه هیدراتهای کربن تعلق دارند. یکی از گیاهانی که از آن صمغ استخراج می شود، آکاسیا یا صمغ عربی است .

### آلكالوئیدها

این مواد ترکیبات پیچیده نیتروژن دار هستند و معمولاً تلخ مزه و بسیاری از آنها سمی هستند آلكالوئیدها در ریشه ساخته شده و به اندامهای دیگر برده می شوند. بعضی از آلكالوئیدهای شناخته شده در گیاهان عبارتند از : مرفین ، نیکوتین ، کافئین ، کوکائین ، تئین و ... آلكالوئیدها اثرات دارویی متفاوت دارند. مرفین درد را تسکین می دهد. کوکائین موجب بی حسی موضعی می شود . کافئین دانه های قهوه و تئین برگهای چای اثرات آرام بخشی دارند .

### ۳. شیرابه ها

شیرابه ها معمولاً شیری رنگ بوده و مخلوطی از مواد غذایی و مواد زاید هستند. مواد دیگری در شیرابه ها یافت می شوند. مانند صمغها و ... شیرابه میوه خشخاش ، تریاک نام دارد. پس از استخراج به صورت خمیری قهوه ای رنگ در می آید.

## بافت هادی

### بافت آوند چوبی

بافت آوند چوبی از پرو کامبیوم بوجود می آید و پرو کامبیوم از مریستم انتهایی منشا می گیرد. بافت چوبی واجد دیواره نخستین را که از پرو کامبیوم گیاه ایجاد می شود، بافت چوبی نخستین می نامند. در بسیاری از گیاهان پس از تکمیل دیواره نخستین ، بافتهای پسین تشکیل می شوند. بافت چوبی حاصل از کامبیوم آوندی را بافت چوبی پسین می نامند .

بافت چوبی از ۴ نوع یاخته: تراکتید، وسل، فیبر و پارانشیم چوبی تشکیل شده است و مهمترین آنها یعنی تراکتیدها و وسلها به عناصر تراکتیدی موسوم اند که عناصری بی جانند. نقش اصلی این یاخته‌ها انتقال شیره خام و تا حدی نیز حفاظت گیاه است. یاخته‌های فیبری در بافت چوبی موجب استحکام گیاه می‌شود. یاخته‌های پارانشیمی که نقش ذخیره‌ای و یا فعالیتهای دیگری دارند، نیز در این بافت یافت می‌شوند

## اجزای بافت چوبی

### عناصر تراکتیدی

دو نوع اصلی از عناصر چوبی به نامهای تراکتید و وسل در گیاهان وجود دارند. تفاوت اصلی دو نوع آوند چوبی مذکور در این است تراکتیدها منفذ ندارند، در حالی که دیواره‌های انتهایی وسلها دارای منفذ هستند. بنابراین در تراکتیدها عبور آب از یاخته‌ای به یاخته دیگر به صورت نفوذ از دیواره سه لایه‌ای متشکل از دیواره‌های نخستین دو یاخته مجاور و تیغه میانی آنها انجام می‌گیرد. در حالی که در وسلها آب از منافذ آزاد بین یاخته‌ها عبور می‌کند.

به علاوه یاخته‌های تشکیل دهنده تراکتید، از یاخته‌های وسلها درازتر و باریکترند و به تدریج که عناصر تراکتیدی رشد می‌کنند، پروتوپلاسم آنها از بین می‌رود، اما قبل از آن دیواره پسین بر روی دیواره نخستین بوجود می‌آید و دیواره ضخیم‌تر می‌شود. دیواره دو انتهای یاخته نیز قبل از ناپدید شدن پروتوپلاسم از بین می‌رود. در نتیجه نقش یاخته چوبی زنده، ایجاد دیواره پسین و حل کردن انتهایی دیواره یاخته است. پس از این فرایندها پروتوپلاسم از بین می‌رود و یاخته‌های چوبی مرده بر جای می‌مانند و شیره خام درون آنها جریان می‌یابد.

## ساختار و شکل دیواره پسین تراکئیدی

دیواره پسین در عناصر تراکئیدی بطور یکنواخت تشکیل نمی‌شود. چنانکه در بعضی نقاط نازکتر در نقاط دیگر ضخیم‌تر است. این ناهمواریها به صورت برجستگیها و فرورفتگیهایی با طرحهای گوناگون در سطح درونی عناصر تراکئیدی بوجود می‌آیند و آوندهای چوبی را برحسب انواع این ترئینات نامگذاری می‌کنند. مانند آوندهای حلقوی، مارپیچی، نردبانی، مشبک و منقوط.

لیگنین در آوندهای حلقوی و مارپیچی به صورت حلقه‌های جدا از هم یا نوارهای مارپیچی و در آوندهای نردبانی و مشبک به ترتیب به شکل نوارهای موازی و مشبک در آمده است. در آوندهای منقوط، لیگنین تمام سطح دیواره به جز نقاط فرورفته را فرا گرفته است. چوب مخروطیان را نرم گویند، زیرا فقط دارای تراکئید است. چوب دو لپه‌ای‌های چوبی را سخت گویند، چون علاوه بر تراکئید، فیبر و وسل هم دارد.

## فیبرها

یاخته‌های فیبر چوبی نسبتاً درازند. دیواره آنها ضخیم‌تر از تراکئیدهاست. این یاخته‌ها بیشتر نقش استحکامی دارند. یاخته‌های فیبری ممکن است دارای پروتوپلاست زنده بوده و نقشهای زیستی از قبیل ذخیره نشاسته و غیره داشته باشند.

یاخته‌های پارانشیمی

یاخته‌های پارانشیمی در بافت چوبی پسین ممکن است دارای دیواره پسین یا فاقد آن باشند. نقش همه این یاخته‌ها ذخیره مواد است.

## بافت آوند آبکش

بافت فلوئم یا آبکشی شامل عناصر غربالی، سلولهای همراه، سلولهای پارانشیمی و در برخی موارد فیبر و اسکلوئید می‌باشد. آن بخش از فلوئم که هدایت شیره پرورده را بر عهده دارد، عنصر غربالی نامیده می‌شود. در گیاهان بازدانه عناصر غربالی به صورت واحدهای مستقلی در ساختمان بافت شرکت می‌کنند. ولی در

نهاندانگان عناصر غربالی به صورتهای خاصی روی هم چیده می شوند و تغییراتی در ساختمان دیواره های انتهایی آنها بوجود می آید و بدین ترتیب تشکیل ساختمانهای خاصی به نام آوند آبکشی را می دهند. یک آوند آبکشی از تعداد زیادی سلول تشکیل یافته است.

تغییراتی که در عناصر غربالی صورت می گیرد تا نهایتاً به یک عنصر فعال در انتقال تبدیل شود بسیار چشمگیر است. این تغییرات در دیواره ها، سیتوپلاسم و اندامکها می باشد. دیواره های جانبی سلولها زیاد تغییر نمی کنند و فقط کمی ضخیم می شوند. در زیر میکروسکوپ با یک منظره شفاف دیده می شوند که این حالت شفاف احتمالاً به ترکیب دیواره سلولی در این عناصر بستگی دارد. مهمترین تغییرات در دیواره انتهایی آنها صورت می گیرد که به شکل سوراخهای متعدد در این دیواره ها منجر می شوند که در نهایت حالت غربال به خود می گیرد که آنها را به نام صفحه آبکش می گویند.

### سلولهای همراه بافت فلوئم

در نهاندانگان در کنار هر سلول آبکشی به تعداد 1 یا 2 و گاهی 3 عدد دیده می شود. این سلولها در طول و یک طرف هر یک از سلولهای آبکشی دیده می شوند. این سلولها دارای منشا مشترکی با سلولهای آبکشی هستند. سلول مادر آبکش با یک تقسیم نامساوی، دو سلول بوجود می آورد که سلول بزرگتر بتدریج تمایز پیدا کرده و به سلول آبکشی تبدیل می شود. سلول کوچکتر منشا تشکیل سلول همراه می گردد. سلول همراه در نهاندانگان توسط پلاسموسم های متعددی با سلولهای آبکش ارتباط برقرار می کند. برسی ها نشان داده وقتی سلول آبکش می میرد، سلول همراه نیز بطور همزمان می میرد.

گاهی نیز مشاهده شده که با مردن سلول آبکش، سلول همراه منشا تشکیل یک سلول آبکش دیگر می گردد. از نظر سیتولوژیکی سلولهای همراه دارای سیتوپلاسم متراکم و واکوئل های کوچک و فراوان و هسته بزرگ مرکزی اند و هرگز نشاسته در خود ذخیره نمی کنند. عقیده بر این است که سلولهای همراه انجام برخی از اعمال متابولیکی مانند ساخت پروتئین را که در جریان تمایز عناصر غربالی کاهش یافته یا حذف شده است بر

عده دارد. شاید میتوکنندری های فراوان موجود در سلول همراه تامین کننده انرژی عناصر غربالی (به صورت ATP) باشد .

در برخی گونه ها مواد فتوسنتزی تولید شده در سلولهای مزوفیل از طریق سلولهای همراه به عناصر غربالی راه می یابد. در بازدانگان گاهی در کنار سلولهای آبکشی یک سلول کوچک دیده می شود که در قسمتی از سلول آبکشی قرار دارد نه در تمام طول آن. این سلول کوچک به خاطر مکان، موقعیت و اختصاصات سیتولوژیکی کاملاً قابل مقایسه با یک سلول همراه است و به نام سلول آلبومینی خوانده می شود. منشا سلول آلبومینی برخلاف سلول همراه یکی از سلولهای پارانشیمی بافت آبکشی است .

### سلولهای پارانشیمی بافت فلوئم

این سلولها از نوع ذخیره ای هستند که می توانند ترکیباتی مانند نشاسته، لیپیدها، تانن ها یا نشاسته ها را در خود جمع کنند. سلولهای پارانشیمی در ساختمان فلوئم های اولیه در امتداد آوندهای آبکشی و به موازات آنها قرار گرفته اند و به نام پارانشیم عمودی (Vertical Phloem Parenchyma) نامیده می شود و یاخته های پارانشیمی دیگر که در جهت شعاعی کشیده شده اند، پارانشیم افقی یا شعاعی (Horizontal Phloem Parenchyma) نامیده می شوند. دیواره سلولی پارانشیم در فلوئم های اولیه سلولزی و در ثانویه می تواند چوبی باشد. یاخته های پارانشیمی بافت فلوئم در اندامهای هوایی گیاهان خصوصاً در شرایطی که بافت مخاط پریدرم توسعه قابل توجهی در اندام نداشته باشد، می تواند حاوی کلروپلاست باشد .

### سلولهای فیبر بافت فلوئم

سلولهای فیبر هم فلوئم اولیه و هم در فلوئم ثانویه دیده می شوند. این سلولها در ابتدای تشکیل خود دارای اندازه کوچکی هستند و به تدریج در جریان رشد اندام و تمایز بافت بر قطر و خصوصاً طول آنها افزوده

می شود. رشد آنها به گونه ای است که سلولهای کشیده با دو انتهای باریک حاصل می شود که منظره دوکی شکل دارد. دیواره سلولهای فیبر از جنس لیگنین می باشد.

البته باید توجه کرد که بعضی از فیبرهای فلوئمی دیواره هایشان برای همیشه سلولزی باقی می ماند که آنها را فیبر سلولزی می نامند. فیبر کتان از این نوع است. گاهی رسوب لیگنین در دیواره ها به قدری زیاد است که ۹۰ درصد حجم دیواره را اشغال می کند. در این موقع سلول می میرد. گاهی دیواره سلول فیبر دارای لیگنین کمتری هستند. اینها معمولاً می توانند سیتوپلاسم خود را حفظ کنند و توسط پلاسمودسماتا با سلولهای مجاور ارتباط برقرار کنند. گاهی ممکن است سلول فیبر تقسیم شود و داخل سلول خانه دیده شود. گاهی ممکن است دارای هسته های متعدد باشد.

## منابع :

۱- سایت اطلاع رسانی دانشنامه رشد :

[www.daneshnameh.roshd.ir](http://www.daneshnameh.roshd.ir)

۲- سایت اطلاع رسانی تبیان :

[www.tebyan.net](http://www.tebyan.net)

۳- سایت اطلاع رسانی آفتاب :

[www.aftab.ir](http://www.aftab.ir)