



# دنیای گیاهان

## فصل ۱۲



از گیاهان چه استفاده‌هایی می‌برید؟ آیا می‌توانید بدون گیاهان زندگی کنید؟ بسیاری از جانداران دیگر نیز بدون گیاهان دوام نمی‌آورند. انسان حتی قبل از شناخت دقیق گیاهان از آنها استفاده می‌کرد، اما شناخت ویژگی‌های گیاهان به او کمک کرد تا بتواند از آنها استفاده‌های بیشتری ببرد. در این فصل ضمن آشنایی با گروه‌ها و ویژگی‌های کلی گیاهان، فرصت می‌یابید تا گیاهان محل زندگی خود را بشناسید.

## بیشتر گیاهان آوند دارند

یاخته‌های گیاه نیز مانند هر یاخته دیگری برای زنده ماندن به مواد مغذی نیاز دارند. آب و مواد معدنی در خاک وجود دارند. مولکول‌های کربوهیدرات فقط در اندام‌های سبز گیاه، به خصوص برگ ساخته می‌شوند؛ بنابراین با این پرسش مواجه می‌شویم که چگونه آب و مواد معدنی از ریشه به برگ منتقل می‌شوند و کربوهیدرات‌های ساخته شده از برگ به ریشه و قسمت‌های دیگر گیاه می‌روند.

### فعالیت

مشاهده‌ای برای نشان دادن حرکت آب در طول ساقه طراحی کنید.

انتقال آب و مواد مغذی در بسیاری از گیاهان، از راه بافتی به نام بافت آوندی انجام می‌شود. این بافت اجزای لوله‌مانندی به نام آوند دارد. بافت آوندی که دارای آوندهای چوبی و آبکشی است، در سراسر پیکر گیاه وجود دارد.

**آوندهای چوبی**، آب و مواد معدنی را از ریشه به اندام‌های دیگر می‌برند؛ در حالی که **آوندهای آبکشی** مواد ساخته شده در اندام‌های فتوسنتزکننده را به سراسر گیاه می‌برند. آوندها در برگ‌ها به خوبی مشخص‌اند (شکل ۱).



شکل ۱ - رگبرگ، دسته‌ای از آوندهای چوبی و آبکشی است.

### آیا می‌دانید

دیواره‌های عرضی آوند آبکشی، مانند ظرف آبکش سوراخ دار است. به همین علت به آنها آوند آبکشی می‌گویند.

دیواره آوندهای چوبی بخش‌هایی از جنس چوب دارد که سبب می‌شود آوندهای چوبی شکل‌های متفاوتی داشته باشند. بیشتر قطر ساقه و ریشه درختان از بافت آوندچوبی ساخته شده است.



## آزمایش کنید

### مشاهده آوندهای چوبی

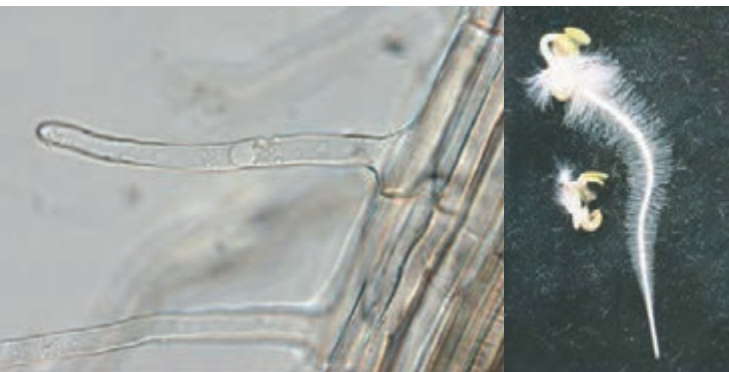
**وسایل و مواد لازم:** تیغ، شیشه ساعت، قطره چکان، تیغه و تیغک، میکروسکوپ نوری، مایع سفید کننده، آب مقطر، رنگ آبی متیل، ساقه جوان و نازک یا دمبرگ گیاه انگور یا هر گیاه دیگر.

۱- با تیغ، برشهایی طولی و بسیار نازک از ساقه یا دمبرگ تهیه کنید. برای انجام دادن این کار از معلمتان کمک بگیرید. در استفاده از تیغ نکات ایمنی را رعایت کنید.

۲- برشها را درون شیشه ساعت قرار دهید و چند قطره مایع سفید کننده به آنها اضافه کنید. بعد از بی رنگ شدن برشها، آنها را با آب مقطر شست و شو دهید تا مایع سفید کننده خارج شود.

۳- چند قطره رنگ آبی متیل روی برشها بریزید و صبر کنید تا آبی شوند. سپس آنها را با آب مقطر شست و شو دهید.

۴- یک برش را روی تیغه بگذارید و روی آن را با تیغک بپوشانید. نمونه را با میکروسکوپ مشاهده کنید. آیا آوندهای چوبی را تشخیص می دهید؟



شکل ۲- الف) تارکشنده، ب) یاخته تارکشنده

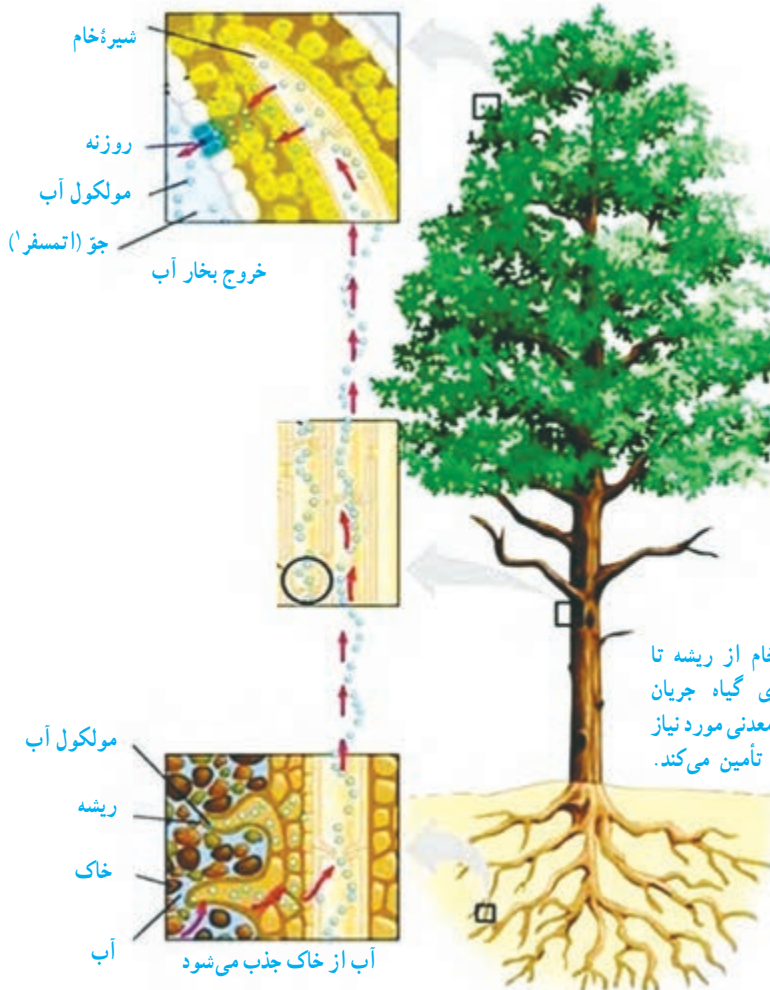
## از خاک تا برگ

چرا با مشاهده برگهای پژمرده گیاه، به آن آب می دهیم؟ آب چگونه از خاک به برگها می رود و سبب شادابی آنها می شود؟ ریشه، آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاه را جذب می کند. آیا می دانید چه قسمتی از ریشه این کار را انجام می دهد؟

به شکل ۲- الف نگاه کنید. رشته های ظریفی که روی ریشه قرار دارند،

**تارکشنده** نامیده می شوند. هر تارکشنده در واقع یک یاخته بسیار طویل است (شکل ۲- ب). دیواره تارکشنده نازک است؛ بنابراین آب و مواد معدنی محلول در آن می توانند از دیواره تارکشنده عبور کنند و وارد ریشه شوند.

آب و مواد معدنی بعد از ورود به تارکشنده در عرض ریشه حرکت می کنند و وارد آوندهای چوبی می شوند (شکل ۳)؛ بنابراین حجمی از آب و مواد معدنی در آوندهای چوبی جریان می یابد که به آن **شیره خام** می گویند.



شکل ۳- شیره خام از ریشه تا بالاترین قسمت‌های گیاه جریان دارد و آب و مواد معدنی مورد نیاز باخته‌های گیاه را تأمین می‌کند.

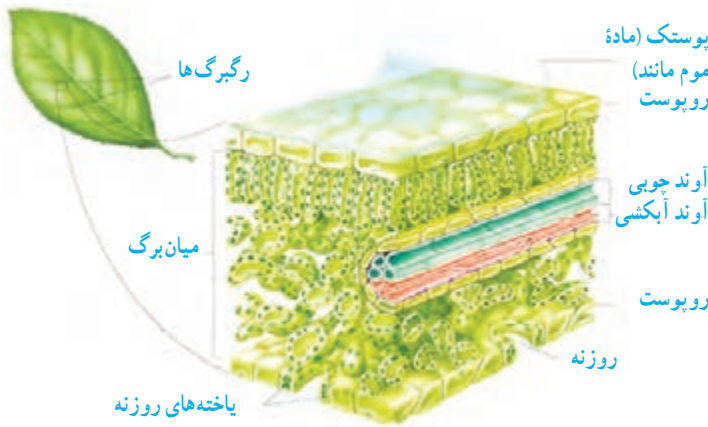
گیاه همهٔ آبی را که جذب کرده است، مصرف نمی‌کند؛ بلکه بخش زیادی از آن به صورت بخار از روزنه‌های برگ خارج می‌شود. خارج شدن بخار آب از برگ، نیروی مکشی در گیاه ایجاد می‌کند. این نیرو بر حرکت رو به بالای آب در گیاه نقش دارد.

### فعالیت

کاغذ آغشته به کبالت کلرید در برخورد با بخار آب، صورتی رنگ می‌شود. برای نشان دادن این واقعیت که «بخار آب از روزنه‌های برگ خارج می‌شود و در بعضی برگ‌ها تعداد روزنه‌ها در دو طرف برگ، یکسان نیست.» آزمایشی طراحی کنید.

به شکل ۴ نگاه کنید! کدام باخته‌ها فتوسنتز انجام می‌دهند؟ چرا؟ می‌دانید گیاهان با استفاده از کربوهیدراتی که می‌سازند و مواد مغذی‌ای که از خاک می‌گیرند، مواد مورد نیاز برای رشد و نمو خود را تأمین می‌کنند، مثلاً می‌توانند پروتئین و چربی بسازند.

در بین یافته های روپوست، فقط یافته های نگهبان روزنه، دارای کلروپلاست بوده و فتوسنتز میکنند



موادی که در برگ ها ساخته می شوند، همراه با آب وارد آوندهای آبکشی می شوند. این مایع را **شیره پرورده** می نامند. یاخته های که فتوسنتز نمی کنند، مواد مغذی مورد نیاز خود را از این شیره تأمین می کنند. **شیره پرورده** مقدار زیادی کربوهیدرات دارد.

شکل ۴ - ساختار یک نمونه برگ

## گیاهانی که آوند دارند

**سرخس ها:** استان های شمالی ایران از جاهایی است که در آن سرخس به طور خودرو رشد می کند. سرخس ها اولین گروه از گیاهان آونددار و دارای ساقه زیرزمینی اند. از این ساقه ها برگ هایی با دمبرگ طویل ایجاد می شود که ظاهری شبیه شاخه دارند (شکل ۵). گاهی، پشت برگ های سرخس برآمدگی هایی به رنگ نارنجی یا قهوه ای دیده می شود. هر یک از این برآمدگی ها مجموعه ای از تعدادی هاگدان است که در آنها هاگ تشکیل می شود. هاگ ها با قرار گرفتن در جای مرطوب، رشد و سرخس جدیدی ایجاد می کنند. همان طور که می دانید **سرخس ها دانه تولید نمی کنند**. آیا در استان شما سرخس به طور خودرو رشد می کند؟



(ب) مجموعه هاگدان ها در پشت برگ سرخس



شکل ۵ - الف) سرخس، ساقه زیر زمینی دارد.

**بازدانگان:** شاید درخت کاج و سرو را از نزدیک دیده باشید. چه ویژگی هایی از این درختان می شناسید؟ کاج و سرو چه تفاوت اساسی با سرخس دارند؟ **بازدانگان گل ندارند؛ اما دانه تولید می کنند**. آیا می دانید تخمک و گرده در چه بخش هایی از این گیاهان تشکیل می شوند؟

کاج و سرو دارای مخروط های نر و ماده اند (شکل ۶). هر مخروط از تعدادی پولک ساخته شده

این گیاهان ساقه هوایی ندارند و برگ های آنها با دمبرگ های طویلی به ساقه زیر زمینی متصل هستند

پشت برگ های سرخس برآمدگی های نارنجی یا قهوه ای رنگی به نام هاگینه وجود دارد که مجموعه ای از هاگدان ها هستند که در آن ها هاگ تولید می شود

بازدائنان گل ندارند و به جای آن مفروط دارند. مفروط ها اجتماعی از برگهای تغییر شکل یافته هستند که پولک نامیده می شوند

است. دانه های این گیاهان درون میوه تشکیل نمی شوند؛ بلکه روی پولک های مخروط های ماده ایجاد می شوند.

مقایسه مفروط نر و ماده کاج  
مفروط نر : اندازه کوچکی دارند در فصل بهار تعداد زیادی گرده زرد رنگ ایبار می کنند که با جریان هوا پابجا می شوند. بعضی اوقات تعداد آن ها آنقدر زیار است که به آن باران گوگردی می گویند  
مفروط ماده : بزرگ تر از مفروط های نر هستند. ابتدا سبز هستند سپس به رنگ قهوه ای در می آیند، دانه ها روی پولک های مفروط های ماده ایبار می شوند  
مقایسه کاج و سرو  
شباهت : هر دو درخت همیشه سبز هستند، هر دو مفروط نر و ماده دارند، گل ندارند اما دانه تولید می کنند  
تفاوت : کاج برگ سوزنی و سرو برگ فلسی دارند، میوه کاج مفروطی ولی میوه سرو گرد است، در سرو مفروط نر کوچک تر است

### فعالیت

در یک فعالیت گروهی، گزارشی درباره موارد زیر تهیه کنید و به صورت تصویری در کلاس ارائه دهید.

الف) مقایسه مفروط نر و ماده در گیاه کاج  
ب) مقایسه کاج و سرو

نهان دانگان : بسیاری از گیاهانی که امروزه روی زمین وجود دارند، از گیاهان گلدارند. با ساختار گل و نقش آن در تولید مثل جنسی گیاهان گلدار آشنا کنید. گیاهان گلدار بسیار گوناگون اند و در آب و هواهای

متفاوتی رشد می کنند. دانه های گیاهان گلدار در میوه محصور شده اند و به همین علت به آنها نهان دانه نیز می گویند. آیا می دانید نهان دانگان را بر چه اساسی گروه بندی می کنند؟

### خود را بیازمایید

جدول زیر بعضی تفاوت های دو گروه گیاهان نهان دانه (تک لپه ای ها و دولپه ای ها) را نشان می دهد. در جای خالی واژه مناسب قرار دهید.

| تعداد لپه | کل           | برگ                                                         | ساقه                  | دانه           | مثال          |
|-----------|--------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|---------------|
| تک لپه    | مفسری ۴      | برگ نازک با رگبرگ موازی<br>، قوندها روع یک حلقه             | قوندها<br>پرکنده      | یک لپه در دانه | ذرت -<br>گندم |
| دو لپه    | مفسری ۵ یا ۴ | برگ پهن با رگبرگ<br>منشعب، قوندها کبکثر بین بازو<br>ها چوبی | قوندها روع<br>یک حلقه | دو لپه در دانه | نخود-لوبیا    |

### خود را بیازمایید

اندام های رویشی (ریشه، ساقه و برگ) در نهان دانگان متنوع اند. موارد زیر را در هر شکل، مشخص کنید.

(الف) برگ، ساقه و ریشه

(ب) مواد مغذی در هر گیاه در چه اندامی ذخیره شده است؟

اندام های رویشی ( برگ ، ساقه و ریشه ) در گیاهان نهان دانه متنوع هستند، به عنوان مثال ساقه کاکتوس آب را ذخیره می کند و مانند برگ عمل می کند و برگ به تیغ تبدیل می شود اندام های زایشی شامل گل، میوه و دانه می شود

مواد مغذی در گیاهانی مانند؛ هویج، پختدرقند، شلغم و تربیبه در ریشه و در گیاهانی مانند؛ سیب زمینی ، ریواس ، نیشکر و کاکتوس در ساقه و در گیاهانی مانند؛ کلم و اسفناج در برگ ذخیره می شود

## گیاهانی که آوند ندارند

خزه‌ها قدیمی‌ترین گیاهان روی زمین‌اند. این گیاهان ارتفاع زیادی ندارند و پوشش مخمل ماندی روی زمین ایجاد می‌کنند (شکل ۷ - الف).

### آزمایش کنید

مشاهده سلول‌های خزه

**وسایل و مواد لازم:** تیغه، تیغک، میکروسکوپ نوری، آب، بخش‌های برگ‌های شکل و ساقه‌مانند خزه.

برای مشاهده میکروسکوپی بخش‌های برگ‌های شکل و ساقه‌مانند خزه، نمونه میکروسکوپی تهیه کنید. آیا بخش‌های برگ‌های شکل و ساقه‌مانند، یاخسته‌های متفاوتی دارند؟ آیا آوند در آنها می‌بینید؟

دیدید که بخش‌های برگ‌های شکل و ساقه‌مانند خزه از یاخسته‌های مشابهی تشکیل شده‌اند؛ بنابراین گفته می‌شود که خزه، ساقه و برگ حقیقی ندارد. خزه‌ها ریشه هم ندارند و به جای آن، اجزایی به نام ریشه‌سا دارند که از یک یا چند یاخسته ساخته شده‌اند. خزه‌ها مانند سرخس‌ها به جای دانه با هاگ تکثیر می‌شوند. هاگ‌ها در هاگدان موجود در رأس خزه تشکیل می‌شوند. هاگ وقتی در جای مرطوب قرار می‌گیرد، رشد می‌کند و از آن خزه جدیدی می‌روید.



(ب) بخش‌های متفاوت خزه



شکل ۷ - الف) نوعی خزه

## فکر کنید

ارتفاع خزها از چند سانتی متر بیشتر نمی شود. به نظر شما چرا اندازه خزها کوچک است و در جاهایی رشد می کنند که رطوبت کافی وجود دارد؟

## فعالیت

خزه، سرخس، سرو، ذرت و نخود را بر اساس صفتهای زیر و با استفاده از کلید دوراهی گروه بندی کنید. داشتن : دانه، گل، آوند، دانه تک لپه ای، دانه دولپه ای این گروه بندی را به چند شکل می توانید انجام دهید؟

## گیاهان در زندگی ما

اگر بخواهید از نقشی که گیاهان در زندگی ما دارند، سخن بگویید، کافی است همین کتابی را که در دست دارید، مثال بزنید. کاغذ کتابی که در دستان شماست، از گیاهان به دست آمده است (شکل ۸). گیاهان می توانند منبع تولید ثروت باشند؛ زیرا افزون بر استفاده های رایج، به عنوان ماده اولیه بعضی از داروها در پزشکی و داروسازی نیز به کار می روند (شکل ۹). مثلاً نوعی دارو که برای بیماران قلبی به کار می رود، از گیاهی به نام گل انگشتانه به دست می آید. از نوعی باقلا ماده ای به دست می آورند که با استفاده از آن، گروه خونی را شناسایی می کنند. شما چه نمونه هایی از کاربرد گیاهان در زندگی انسان می شناسید؟



شکل ۹ - گیاهی با کاربرد دارویی

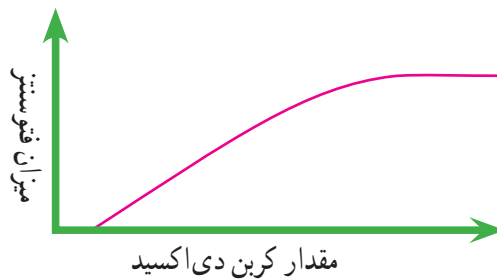


شکل ۸ - گیاهانی که در کاغذسازی به کار می روند.

مهم ترین نقش گیاهان در زندگی ما و جانوران خشکی زی، مربوط به فتوسنتز است. فتوسنتز علاوه بر تأمین غذای جانداران، در تولید اکسیژن و مصرف کربن دی اکسید نقش حیاتی دارد. دانستید که مقدار کربن دی اکسید در کره زمین افزایش یافته است. آیا با توجه به اینکه گیاهان این ماده را مصرف می کنند، افزایش پوشش گیاهی به تنهایی می تواند مشکل افزایش کربن دی اکسید و گرم شدن زمین را برطرف کند؟

### فعالیت

نمودار زیر اثر کربن دی اکسید را بر میزان فتوسنتز در بسیاری از گیاهان نشان می دهد. این نمودار را تفسیر کنید.



### فعالیت

در فعالیتی گروهی درباره نمونه هایی از گیاهانی که در محل زندگی شما وجود دارند، گزارش تصویری همراه با متن کوتاه تهیه و ارائه کنید. در تهیه گزارش به این موارد توجه کنید: نوع و نام محلی گیاه، ویژگی های ظاهری، شرایطی که گیاه در آن رشد می کند، نقشی که در زندگی مردم محلی دارد و نیز باورهای مردم درباره آنها.



مطالعه گیاهان یکی از بزرگ‌ترین دغدغه‌های دانشمندان در طول تاریخ بوده و هست. گیاهان تولیدکنندگان چرخه غذایی هستند. کشاورزی یکی از مهم‌ترین علوم است که با کیفیت زندگی انسان سر و کار دارد و نقش مهمی در اقتصاد جهان بازی می‌کند. فناوری زیستی، بیماری‌های گیاهان، تعادل بوم‌سازگان‌ها و محیط زیست، مطالعه در مورد منشأ حیات، محصولات تراریخته و بسیاری از موارد دیگر مباحثی است که هر روز فکر محققان را به خود مشغول می‌کند.

در طی هزاره‌های گذشته، غلات و حبوبات نقش مهمی در رژیم غذایی انسان‌ها داشته‌اند. برنج در آسیای شرقی، گندم و جو در آسیای غربی و ذرت در آمریکا هنوز نماد غذا محسوب می‌شوند. میوه‌هایی مانند انگور، سیب، انجیر و زیتون در نوشته‌های تمدن قدیم تا هنوز به عنوان محصولات پر مصرف گیاهی دیده می‌شوند.

از چین و هند، ایران و روم باستان آثاری به دست آمده‌است که در آنها دانشمندان به طبقه‌بندی گیاهان توجه کرده‌اند. تا چند سال پیش، کتاب‌های ابوعلی سینا در دانشگاه‌های دنیا به عنوان مرجع علمی شناخته می‌شد و گیاهان به عنوان منشأ تولید داروهایی متنوع در این آثار معرفی شده‌اند.



## هرباریوم دانشکده علوم دانشگاه تهران

هرباریوم محلی است که در آن نمونه‌های خشک‌شده گیاهان را به شیوه‌های علمی خاص و معینی نگهداری می‌کنند. اهمیت هرباریوم‌ها به نسبت تعداد نمونه‌های موجود در آنها و وسعت مناطقی است که نمونه‌های گیاهی آن را در بردارد. هرباریوم‌ها از منابع علمی دائمی و قابل دسترسی گیاه‌شناسان‌اند که می‌توانند با مراجعه به نمونه‌های گیاهی موجود در آنها اطلاعات لازم در مورد عناصر یوشش گیاهی هر سرزمین را به آسانی به‌دست آورند.

### خوب است بدانیم!

#### ارزشمندترین مرجع گونه‌های گیاهی ایران

بنیاد هرباریوم دانشکده علوم دانشگاه تهران در سال ۱۳۳۸ توسط آقای دکتر صادق مبین، استاد گیاه‌شناسی این دانشکده نهاده شد. از بدو تاسیس آقای دکتر احمد قهرمان با ایشان همکاری داشتند.

از آن پس تا سال ۱۳۵۷ آقای دکتر احمد قهرمان به اداره و تکمیل این هرباریوم پرداختند که مبنای هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران شد. این مجموعه بخشی از هرباریوم مرکزی است که از آن برای آموزش سیستماتیک گیاهی در بخش گیاه‌شناسی گروه زیست‌شناسی دانشکده علوم استفاده می‌شود.

دکتر احمد قهرمان در سال ۱۳۰۷ در بابل به دنیا آمد و دوران مدرسه را در این شهر گذراند. در سال ۱۳۲۹ برای ادامه تحصیل به تهران رفت و در دانشکده علوم دانشگاه تهران پذیرفته شد. در سال ۱۳۳۳ لیسانس علوم طبیعی و در سال ۱۳۴۲ در رشته علوم گیاهی، فوق لیسانس گرفت.

سپس با عنوان دبیر گیاهشناسی تا سال ۱۳۴۲ در گروه زیست‌شناسی دانشکده علوم دانشگاه تهران مشغول تدریس بود و از آن پس برای ادامه تحصیل به فرانسه رفت. در سال ۱۳۴۶ از دانشگاه مونپلیه (Montpellier) دکترای گیاهشناسی گرفت و در بازگشت به ایران به ترتیب با درجه استادیاری (۱۳۴۷) و دانشیاری (۱۳۵۱) و استادی (۱۳۶۳) به تحقیق و تدریس در دانشکده علوم دانشگاه تهران مشغول شد.

مهم‌ترین اثر او مجموعه کتاب‌های فلور رنگی ایران است که ۲۶ جلد آن به چاپ رسیده و ایشان پیش‌بینی می‌کرد که تا هشتاد جلد آن تألیف و به جامعه علمی ایران و جهان ارائه شود. این کتاب برنده جایزه بین‌المللی کتاب سال شده است. از دیگر آثار ایشان می‌توان به خانواده‌های گیاهی ایران و کتاب گیاهشناسی پایه اشاره کرد. کتاب دیگر، کتاب تنوع زیستی گونه‌های ایران است که به عنوان کتاب سال دانشگاه‌های ایران انتخاب شد و همچنین کتاب تنوع زیستی یا فلور گیاهی ابرشهر تهران و کتاب تطبیق نام‌های کهن گیاهان دارویی به نام‌های علمی، از دیگر آثار اوست. او که در نوزدهم آبان ۱۳۸۷ در سن هشتاد سالگی درگذشت نقش مهم و انکارناشدنی در جمع‌آوری و شناسایی گونه‌های گیاهی کشورمان دارد.



دهه‌ها رشته تخصصی علمی در زمینه گیاهشناسی در دنیا وجود دارد. از سلول‌شناسی گیاهی تا کالبدشناسی، فیزیولوژی، تولید مثل، رده‌بندی زیست‌شناسی و بسیاری زمینه‌های تخصصی دیگر. آموختیم که در رده‌بندی هرچه از سطوح بالای رده‌بندی به سطوح پایین‌تر نزدیک شویم شباهت‌ها بیشتر می‌شود و تعداد نمونه‌های موجود کاهش می‌یابد. اهمیت صفاتی که در رده‌های بالای طبقه‌بندی وجود دارد به مراتب از صفات قابل توجه رده‌های پایین بیشتر است.



به رده بندی این گیاه توجه کنید:

|       |                  |
|-------|------------------|
| سلسله | گیاهان           |
| شاخه  | آوندداران        |
| رده   | نهان دانگان      |
| راسته | گل لوله‌ای‌ها    |
| تیره  | سیب‌زمینیان      |
| جنس   | <b>Solanum</b>   |
| گونه  | <b>tuberosum</b> |

به نظر می‌رسد منشأ همهٔ سیب‌زمینی‌های امروزی به گیاهی می‌رسد که حدود هفت هزار سال قبل در کشور پرو کشت می‌شده‌است. در قرن شانزدهم این گیاه به اسپانیا منتقل شد و کاشت آن در اروپا گسترش یافت. در دوره قاجار به ایران آورده‌شد و برای اولین بار در روستای پشند در استان البرز کاشته شد. به همین دلیل سیب‌زمینی پشندی در ایران معروف است.

این تاریخچه چه مواردی را به ما یادآور می‌شود؟

سیب‌زمینی گیاهی سازگار است و در حدود ۱۵۰ کشور جهان، سیب زمینی می‌کارند. در رتبهٔ چهارم تولید جهانی قرار دارد و ۳۳۰ میلیون تن در سال تولید می‌شود. شاید اگر ارتباط جوامع مختلف به دلیل کشورگشایی یا ارتباط اقتصادی و یا جهانگردی وجود نداشت، و اگر شکل تمدن و ارتباطات در دنیای امروز بدین گونه گسترده نبود، هیچ یک از ما با سیب‌زمینی آشنایی نداشتیم. از طرفی اگر این گیاه نمی‌توانست با شرایط اقلیمی سرزمین ما سازگاری پیدا کند، شاید جزو محصولات عجیب و غریبی به شمار می‌آمد که گاهی مسافری از سرزمینی دیگر به سوغات می‌آورد. نام این گیاه در ایران ترجمه از فرانسه است. Pomme de terre به فرانسوی و Potato در انگلیسی یا سیب زمینی در فارسی و البطاطس در عربی و Erbpffel در آلمانی اسامی مختلف این گیاه است. اما Solanum tuberosum نام علمی این گیاه است که در هر مقاله‌ای دیده شود شکی باقی نمی‌ماند که صحبت راجع به سیب‌زمینی است.

**P** سیب زمینی ساقه گیاه است اما چگونه می‌توانیم این مطلب را اثبات کنیم؟

**P** آزمایشی طراحی کنید که به ما نشان بدهد سیب‌زمینی اندام ساقه گیاه است.

واژه‌های راهنما : جوانه‌های جانبی و انتهایی

انسان‌هایی دیده می‌شوند که ۴۷ کروموزوم دارند و پزشکان این حالت را نوعی بیماری می‌دانند که در سال‌های آینده با آن آشنا خواهیم شد. نوعی از این بیماری سندرم داون یا منگولیسم است. زنبورهای ماده از جمله ملکهٔ زنبورها ۳۲ کروموزوم دارند و زنبورهای نر ۱۶ کروموزومی هستند. گربه‌ها ۳۰ کروموزوم دارند و ذرت ۲۰ کروموزوم.

گونهٔ معروف سیب‌زمینی که در بیشتر نقاط دنیا دیده می‌شود ۴۸ کروموزوم دارد. اما گونه‌هایی با ۲۴ کروموزوم، ۳۶ کروموزوم و ۶۰ کروموزوم هم شناسایی شده‌اند.

شما در کتاب درسی با کلید دوراهی آشنا شده‌اید. در مورد تقسیم‌بندی گونه‌های مختلف سیب‌زمینی، از چه خصوصیتی استفاده می‌کنید؟ توجه داشته باشید که شرایط آب و هوایی مختلف، به گونه‌های خاصی اجازه رشد می‌دهد.

**?** یکی از راه‌های طبقه‌بندی گیاهان براساس اندام‌های زایشی و اندام‌های رویشی است. این اندام‌ها را در گیاه سیب‌زمینی و چند گیاه دیگر به انتخاب خودتان مشخص کنید. روشی را پیشنهاد دهید که بتوانید این گیاهان را طبقه‌بندی کنید.

**?** سولانین ماده‌ای سمی است که در سیب‌زمینی‌ها با ظاهر شدن رنگ سبز، به‌ویژه در زیر پوست سیب‌زمینی مشخص می‌شود. مقدار زیاد این سم در انسان مسمومیت ایجاد می‌کند. با توجه به این که توصیه می‌شود سیب‌زمینی را باید همواره در جای خنک و تاریک نگهداری کرد، راجع به سولانین تحقیق کنید.

گیاهان معمولاً در خاک رشد می‌کنند. لایه بالایی خاک تمام آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاهان را تأمین می‌کند. این لایه دارای انواع مختلفی از موجودات زنده است که با یکدیگر ارتباط زیستی دارند و یک بوم سازگان را تشکیل می‌دهند. به وجود آمدن چنین ساز و کاری شاید قرن‌ها زمان لازم داشته باشد و بی توجهی انسان به محیط زیست در مدت کوتاهی می‌تواند باعث از بین رفتن این اکوسیستم و در نتیجه نابودی گیاهان شود.

آب و مواد معدنی در فضاهای موجود بین ذرات خاک قرار گرفته‌اند و محلول خاک را می‌سازند. هوا هم در بین ذرات خاک وجود دارد اگر تعادل بین مخلوط خاک و هوا تغییر کند، امکان خفگی ریشه‌ها به دلیل کمبود اکسیژن و یا مواد معدنی و آب وجود دارد. می‌توان فهمید که بافت خاک در این پدیده نقش مهمی دارد. خاک‌های ماسه‌ای، آب را در خود نگه نمی‌دارند اما منافذ آنها برای عبور هوا مناسب است. در مقابل خاک‌های رسی تمایل به نگهداری بیش از اندازه آب دارند. علاوه بر آب، مواد معدنی و هوا، مواد آلی موجود در خاک هم که از بقایای موجودات زنده - مانند برگ‌ها - تأمین می‌شود، از مواد ضروری برای رشد گیاه محسوب می‌شود.

**?** فهمیدیم که ریشه‌ها برای تنفس به اکسیژن نیاز دارند. با اطلاعاتی که در مورد ساختار گیاهان دارید، مطالعه کنید که هر یک از اندام‌های گیاهان چگونه اکسیژن مورد نیاز خود را به دست می‌آورند:

**الف: برگ**

**ب: ریشه**

**ج: ساقه**

**?** همین موارد را درباره گیاهانی که در آب زندگی می‌کنند بررسی کنید.

**?** آزمایشی طراحی کنید که نحوه تنفس گیاهان را در شرایط خاکی و آبی نشان دهد.

**?** خاک مناسب برای رشد گیاهان باید چه بافتی داشته باشد. خاک ماسه‌ای، خاک رسی و انواع دیگر خاک‌ها را بررسی کنید. آیا نوع خاک و شیوه تنفس گیاهان می‌تواند مبنایی برای طبقه‌بندی باشد؟

**?** یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاهان نیتروژن است. امروزه کشاورزان از کودهای غنی از نیتروژن، فسفر و پتاسیم استفاده می‌کنند. نیتروژن معمولاً به صورت آمونیوم و یا نیترات، فسفر به شکل فسفریک و پتاسیم به صورت پتاس معدنی کاربرد دارد. از سویی می‌دانیم حدود ۶۰۰ گونه گیاهی گوشت‌خوار وجود دارد.

این گیاهان برای جبران نیتروژن مورد نیاز خود، حشرات، آغازیان و حتی پستانداران کوچک را شکار می‌کنند. چگونگی سازگاری این گیاهان، روش‌های شکار و جذب نیتروژن را در آنها بررسی کنید. آیا این سازگاری علاوه بر نیتروژن، نیازهای دیگری را هم در این گونه‌ها مرتفع می‌کند؟

### عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان و گیاهان هوشمند!

در جدول زیر فهرست عناصر ضروری برای رشد گیاهان را می‌بینیم. عنصر غیر ضروری، عنصری است که گیاه فقط برای تولید نسل بعد به آن نیاز داشته باشد و در طی رشد و نمو طبیعی از آن بی‌نیاز باشد.

| وظائف اصلی    | درصد وزن خشک                                                                 | شکل قابل استفاده در گیاهان | عنصر                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| عناصر پر مصرف |                                                                              |                            |                                                                         |
| کربن          | CO <sub>2</sub>                                                              | ۴۵                         | از اجزای اصلی ترکیبات آلی گیاهی است.                                    |
| اکسیژن        | CO <sub>2</sub>                                                              | ۴۵                         | از اجزای اصلی ترکیبات آلی گیاهی است.                                    |
| هیدروژن       | H <sub>2</sub> O                                                             | ۶                          | از اجزای اصلی ترکیبات آلی گیاهی است.                                    |
| نیتروژن       | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                  | ۱/۵                        | در ساختار پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، هورمون‌ها، کلروفیل‌ها وجود دارد  |
| پتاسیم        | K <sup>+</sup>                                                               | ۱                          | در تولید پروتئین، تنظیم تعادل آب و تنظیم عملکرد روزه‌ها کاربرد دارد.    |
| کلسیم         | Ca <sup>2+</sup>                                                             | ۰/۵                        | در دیواره سلولی، ساختار غشا و تنظیم آنزیم‌ها نقش دارد.                  |
| منیزیم        | Mg <sup>2+</sup>                                                             | ۰/۲                        | در ساختار کلروفیل و فعال‌سازی بسیاری آنزیم‌ها شرکت می‌کند.              |
| فسفر          | H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | ۰/۲                        | در ساختار اسیدهای نوکلئیک، فسفولیپیدها و انتقال انرژی در سلول نقش دارد. |
| گوگرد         | So <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                                                | ۰/۱                        | در ساختار پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک وجود دارد.                       |
| عناصر کم مصرف |                                                                              |                            |                                                                         |
| کلر           | Cl <sup>-</sup>                                                              | ۰/۰۱                       | در تجزیه آب در فتوسنتز ضروری است و در تعادل آب نقش دارد.                |
| آهن           | Fe <sup>3+</sup> , Fe <sup>2+</sup>                                          | ۰/۰۱                       | در ساختار آنزیم‌ها شرکت دارد.                                           |
| منگنز         | Mn <sup>2+</sup>                                                             | ۰/۰۰۵                      | در تجزیه آب در فتوسنتز و تشکیل آمینواسیدها و آنزیم‌ها مشارکت دارد.      |
| بور           | H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                                  | ۰/۰۰۲                      | در ساختار و عملکرد دیواره سلولی و کلروفیل نقش دارد.                     |
| روی           | Zn <sup>2+</sup>                                                             | ۰/۰۰۲                      | در ساخته شدن کلروفیل و برخی آنزیم‌ها نقش دارد.                          |
| مس            | Cu <sup>+</sup> , Cu <sup>2+</sup>                                           | ۰/۰۰۱                      | در ساختن چوب (لیگنین) نقش مهمی بازی می‌کند.                             |
| نیکل          | Ni <sup>2+</sup>                                                             | ۰/۰۰۱                      | در سوخت و ساز نیتروژن نقش دارد.                                         |
| مولیبدن       | MoO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                                               | ۰/۰۰۰۱                     | در هم‌زیستی با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نقش دارد.                 |

همان طور که می بینید ۹ عنصر بر مصرف وجود دارد که ۶ تای اول از اجزای اصلی ترکیبات آلی سازنده پیکر گیاهان است و در این بین نیتروژن بیشترین سهم را در رشد گیاهان زراعی داراست. دانشمندان برای این که مصرف کود در گیاهان را به حداقل برسانند از مهندسی ژنتیک بهره می برند. می دانید که ژن ها در سلول عهده دار تنظیم فعالیت های حیاتی هستند. دانشمندان با انتقال ژن های مشخصی به گیاهان توانسته اند یک سامانه گزارش دهی ایجاد کنند به این نحو که اگر میزان یک ماده معدنی - مانند فسفر - در گیاه به کمتر از حد مورد نیاز برسد، ژن گزارشگر فعال می شود و در اثر فعالیت این ژن، ژن دیگری شروع به تولید رنگدانه ای رنگی می نماید. تغییر رنگ گیاهان به کشاورز هشدار می دهد که باید کود فسفاته به گیاه برساند.



### ساعت زیستی (ساعت بیولوژیک، Circadian rhythm)



فرض کنید از شهر یا روستای محل سکونت خود در ایران، در ساعت ۱۲ ظهر به کمک یک هواپیمای بسیار سریع به شهری در غرب کره زمین سفر کنید، اگر ساعت محلی شهر مقصد با ساعت محلی محل زندگی شما ۱۲ ساعت اختلاف داشته باشد، و شما در طی ۶ ساعت به

کمک این هواپیما به مقصد برسید، در شهر مقصد ساعت ۶ صبح خواهد بود. اما براساس ساعت تنظیم شده در بدن شما و یا به عبارت دیگر وقت محلی شهر یا روستای شما، ۶ بعد از ظهر است. فرض کنید معمولاً ساعت ۱۱ شب بخوابید، در این صورت در شرایط جدید ساعت ۱۱ صبح خوابتان می گیرد. اگر مواردی مانند اضطراب سفر، نوع تغذیه، عدم حرکت بدنی در طی سفر و فشار داخل هواپیما را به این بی خوابی شما اضافه کنیم به نظر نمی آید حال و روز خوبی داشته باشید. این حالت را پرواز زدگی می گویند. در بدن انسان هورمونی به نام ملاتونین ترشح می شود که ساعت زیستی را تنظیم می کند و در طی مسافرت های طولانی ترشح آن کاهش می یابد. گیاهان هم مانند سایر موجودات زنده، ساعت زیستی دارند که به آنها کمک می کند تا به تغییرات زمان حساس باشند. یکی از پاسخ های گیاهان به زمان، حرکت های خواب است. بسته شدن گلبرگ های گل ها در شب و یا تغییر وضعیت برگ ها از این موارد است. سرعت رشد بسیاری از گیاهان هم در طول روز و شب متفاوت است. فعالیت بسیاری از

ژن‌ها و خیلی از فعالیت‌های شیمیایی گیاه هم تحت تأثیر ساعت زیستی است. همان‌طور که می‌دانید تمامی ژن‌های یک جاندار پرسلولی در هسته همه سلول‌های این جاندار یافت می‌شود، اما همه این ژن‌ها همیشه فعال نیستند و فعال شدن آنها (و یا در اصطلاح ژنتیک، روشن شدن آنها) به عملکرد سلول بستگی دارد. به عنوان مثال ژنی که باعث تولید رنگدانه‌های برگ‌ها می‌شود، در سلول‌های ریشه روشن نیست.



ساعت زیستی برای این که فعالیت‌های وابسته به زمان را در گیاهان کنترل کند نیازمند عوامل محیطی مانند نور و دماست.

نکته قابل توجه این است که در صورت عدم وجود عوامل محیطی، گیاه تا چندین روز می‌تواند نظم ساعت زیستی خود را حفظ کند. بعد از این مدت ساعت زیستی باید دوباره توسط گیاه و براساس محرک‌های موجود در محیط تنظیم شود.

**?** با انتقال گونه‌های گیاهان به مناطق مختلف، انتظار می‌رود که ساعت زیستی آنها تغییر کند. با توجه به این که ساعت زیستی با نیازهای یک جاندار تطبیق دارد، بررسی کنید که این هماهنگی‌ها چه تأثیری در بقای یک گونه در موقعیت‌های جغرافیایی مشخص دارد.

همان‌طور که می‌دانید گیاهان گل‌دار (نهان‌دانگان) از پیشرفته‌ترین انواع گیاهان در طبقه‌بندی محسوب می‌شوند. آنها دانه دارند و اندام‌های رویشی مانند ساقه، برگ و ریشه در آنها تکامل یافته‌تر است. خانواده‌ای



از گیاهان گل‌دار به نام پیچکیان وجود دارد که زندگی انگلی دارد. این گیاه معمولاً سبزینه ندارد. میزبانی برای خود پیدا می‌کند و با اندام‌های مکده‌ای که در ساقه زیرزمینی خود دارد به ریشه گیاه میزبان می‌رسد، با ترشح آنزیم‌هایی دیواره سلولی را می‌شکافد و از مواد غذایی گیاه میزبان برای رشد و تولید مثل خود استفاده می‌کند.

**?** با توجه به این که این گیاه فاقد ریشه و سبزینه است، ویژگی‌هایی برای این گیاه ذکر کنید که طبقه‌بندی آن را توجیه نماید. می‌توانید از کلید واژه (تیره سس : Cuscutaceae) برای جستجو استفاده کنید.

## گیاهان دارویی



بیماری‌های قلبی یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ و میر انسان‌ها در سال‌های اخیر بوده است. با توجه به اینکه سلول‌های ماهیچه قلبی ساختاری متفاوت از سایر سلول‌های ماهیچه‌ای بدن دارند، تنظیم و کنترل انقباض این عضله، تأثیر مهمی در کنترل بیماری‌های قلبی دارد.

گونه‌هایی از گیاه انگشتانه به‌ویژه *Digitalis purpurea* و *Digitalis lanata* - که از خانواده گل میمون هستند، به عنوان یکی از داروهای اصلی در تنظیم انقباضات قلب نقش دارند. دیجیتالین‌ها گروه مهمی از داروهای قلبی هستند که به شکل مصنوعی هم ساخته می‌شوند. گیاهان دارویی بسیار گسترده هستند. دانشمندان در تولید بسیاری از داروهایی که امروزه به شکل صنعتی تولید می‌شوند از الگوهای گیاهی بهره برده‌اند. در غلاف میوه لوبیا، ماده‌ای وجود دارد که میزان قند خون را کنترل می‌کند و به آن انسولین گیاهی می‌گویند. این ماده در دسته گلوکینین‌ها قرار می‌گیرد. در فرهنگ کشور ما استفاده از شلغم و مرکبات در درمان بیماری‌ها شناخته شده‌است. علاوه بر این گیاهان، آنتی‌بیوتیک‌های متنوعی در سیر، پیاز، خردل و بارهنگ وجود دارد. این ترکیبات بسیار ناپایدار و فرار هستند و حتی از طریق مصرف استنشاقی (بخور) هم به بهبود بیماری‌ها کمک می‌کنند. زعفران که محصول ارزشمند در سرزمین ماست به جز مصارف اقتصادی که دارد، از گذشته در کنترل دردهای دندان و ایجاد بی‌حسی در مخاط دهان (به شکل مصرف موضعی) و همچنین به شکل دم کرده در درمان بیماری‌های گوارشی و آسم بسیار کاربرد داشته است. این گیاه آرام‌بخش مناسبی است.

البته باید توجه داشت که چگونگی مصرف گیاهان نیز اهمیت به‌سزایی در تأثیر آنها دارد. گیاهی مانند اسفناج در مقایسه با گوشت قرمز از میزان آهن بیشتری برخوردار است. همین‌طور کلسیم آن از ماست - که فرآورده‌ای سرشار از کلسیم است - بیشتر است. اما به دلیل وجود اسیداکزالیک در اسفناج و ترکیب سریع این ماده با کلسیم و آهن، جذب این مواد به شکل مستقیم از اسفناج کاهش می‌یابد و حتی در برخی موارد مصرف زیاد اسفناج منجر به تولید اگزالات کلسیم می‌شود که احتمال ایجاد سنگ‌های ادراری را افزایش می‌دهد. جالب است بدانید که اسفناج سرشار از مس، فسفر و منگنز است و همین‌طور منبع غنی ویتامین‌های A, C, E, K, B و اسیدفولیک محسوب می‌شود.



دو دانشمند به نام‌های مایکل براون و ژوزف گلدشتاین در سال ۱۹۸۵ میلادی برنده جایزه نوبل فیزیولوژی پزشکی شدند. آنها چگونگی متابولیسم **کلسترول** در بدن را گزارش کردند. متعاقب این تحقیقات، اخیراً دارویی به نام **گاگولسترول** تولید شده است. جالب این‌جاست که این دارو از گونه‌ای گیاهی به نام گاگول (guggul) به دست می‌آید. گاگول درختی است که بومی هندوستان است و در طب سنتی هندوستان، ۶۰۰ سال پیش از میلاد برای درمان مشکلات چاقی و عوارض ناشی از مصرف کلسترول استفاده شده‌است.



◀ **داز یا نخل ایرانی**، از درختان بومی ایران است که در سیستان و بلوچستان دیده می‌شود. وجود این گیاه به طرز شگفت‌انگیزی با زندگی مردمان این نواحی آمیخته است. پروژه‌ای را طراحی کنید که طی آن نقش داز در زندگی مردم این ناحیه بررسی شود. برای جلوگیری از آسیب‌دیدن این گیاه در اثر خشکسالی، چه طرحی پیشنهاد می‌کنید؟

