

بخش اوّل
گیاه و عوامل مؤثر در رشد آن



هدف رفتاری: پس از یادگیری، هنرجو می تواند:

- مفهوم زراعت و باغبانی را توضیح دهد.
- ارزش و اهمیت محصولات زراعی و باغی (غذایی، اقتصادی، زیست محیطی) را شرح دهد.
- چند نمونه از محصولات زراعی و باغی را نام ببرد.

پیش‌گفتار

ارزش و اهمیت غذایی محصولات زراعی و باغی

بدن انسان روزانه به مقدار معینی هیدروکربن، پروتئین، چربی، ویتامین، املاح و آب نیاز دارد. بخش قابل توجهی از این مواد با مصرف انواع تولیدات گیاهی تأمین می‌شود. طبق برآوردهای انجام شده تقریباً دو سوّم جمعیت دنیا به گونه‌ای دچار سوء تغذیه و آثار آن هستند. عامل اصلی این معضل، کم یا درست مصرف نکردن انواع مواد غذایی است. بخش زیادی از اندوخته‌ی غلات را هیدرات کربن و قسمتی از آن را پروتئین و مقدار کمی چربی و ویتامین تشکیل می‌دهد. نیشکر و چغندر قند دارای مقدار زیادی مواد قندی هستند، ماش و نخود، عدس و لوبیا سرشار از پروتئین اند و سویا، بادام زمینی و آفتابگردان مقدار بسیار زیادی چربی دارند. در محصولات باغی، خشکبارها و انواع آجیل دارای بالاترین ارزش غذایی هستند، زیرا انرژی زاینده و مقادیر فراوانی پروتئین، املاح و ویتامین دارند. بعضی از انواع ویتامین‌ها فقط در میوه‌جات و سبزی‌های تازه، موجودند. به همین دلیل داشتن رژیم غذایی روزانه‌ای که حاوی انواع مواد غذایی باشد امری ضروری و حیاتی است. در جدول ۱ مقدار و نوع ترکیبات موجود در ۱۰۰ گرم از محصولات مختلف مشاهده می‌گردد. بدیهی است که تنها با پیشرفت علم و دانش کشاورزی می‌توان نیازهای جمعیت رو به افزایش انسان‌ها را تأمین نمود.



جدول ۱ ترکیبات موجود در بعضی محصولات زراعی و باغی براساس صد گرم قسمت خوراکی

محبصول	آب	پروتئین	چربی	هیدرات کربن	بقیه موارد (مواد معدنی + ویتامین ها)
گندم	۱۴	۱۱	۲	۷۱	۱/۸ - ۲
جو	۱۴/۳	۱۰	۲/۳	۷۱/۲	۲/۲
برنج	۱۲	۸	۲	۷۶	۲
بادام	۴/۷	۱۸/۶	۵۴/۲	۱۶/۹	۴/۶
خرما	۲۲/۵	۲/۲	۰/۵	۷۰/۶	۴/۲
کشمش	۱۸	۲/۵	۰/۲	۷۶/۵	۲/۸
گردو	۳/۵	۱۴/۸	۶۴	۱۳/۷	۴
پرتقال	۸۶	۱	۰/۲	۱۱/۷	۱/۲
طالبی	۹۱/۲	۰/۷	۰/۱	۷/۲	۰/۸
گوجه فرنگی	۹۳/۵	۱/۱	۰/۲	۴/۲	۱
هلو	۸۹/۱	۰/۶	۰/۱	۹/۱	۱/۱
سیب	۸۴/۴	۰/۲	۰/۶	۱۳/۵	۱/۳

ارزش اقتصادی محصولات زراعی و باغی

تولید محصولات زراعی و باغی در هر کشوری نقشی سرنوشت ساز و حیاتی دارد. در کشورهایی که شرایط لازم برای کشاورزی وجود دارد، معمولاً محور سیاست‌های اقتصادی دولت بر توسعه کشاورزی استوار است. در حالی که کشورهایی که به دلایل گوناگون، از امکانات کشاورزی برخوردار نیستند، چاره ای جز وارد کردن انواع محصولات زراعی و باغی ندارند. به عبارت دیگر خودکفایی در زمینه تولید مواد غذایی در هر کشوری موجب استقلال و عدم وابستگی آن کشور می‌شود. خوشبختانه در ایران به دلیل وسعت زیاد زمین‌های کشاورزی و تنوع آب و هوایی، امکان کاشت انواع محصولات زراعی، سبزیجات و میوه‌جات فراهم است.



با وجود این، به دلیل تامین نشدن نیاز غذا این جمعیت موجود، مجبوریم سالانه بخشی از نیاز خود به تولیدات کشاورزی را، از خارج وارد نمائیم، همچنین تولید محصولات زراعی به ویژه غلات و محصولات باغی (میوه‌ها، سبزیجات و گیاهان زینتی) زمینه اشتغال بخش عظیمی از جمعیت کشور را فراهم نموده است.

کارخانه‌های مختلف صنایع غذایی، اعم از کمپوت سازی و صنایع خشکبار و غیره می‌تواند امکان فرآوری محصولات زراعی و باغی را فراهم آورد. با صدور محصولات کشاورزی به سایر کشورها می‌توان ارزش قابل توجهی را وارد کشور کرد، در مجموع تولیدات محصولات زراعی و باغی از نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارد.



در مورد دلایل مهم واردات زیاد برخی از محصولات کشاورزی بحث کنید.

ارزش و اهمیت زیست محیطی گیاهان زراعی و باغی

واقعیت این است که تولید محصولات زراعی و باغی بدون دانش علمی و فنی می‌تواند تهدیدی بالقوه برای محیط زیست باشد. کاربرد ماشین‌های نامناسب یا خارج از شرایط توصیه شده، اجرای عملیات خاک ورزی بدون توجه به نکات فنی، آبیاری بی رویه، سمپاشی خودسرانه و ... بسیار خطرناک و ویرانگر محیط زیست هستند.

اما رعایت اصول و مبانی کشاورزی از جمله آیش بندی و تناوب زراعی، کنترل تلفیقی، کشاورزی آلی (ارگانیک) آن‌گونه که در مباحث کشاورزی پایدار مطرح است می‌تواند تعادل منطقی بین درآمد و توسعه از یک سو و حفظ محیط زیست از سوی دیگر را برقرار نماید.

کشاورزی پایدار، در کنار تولید، نگاهی همه جانبه به تمامی ابعاد جامعه، محیط و موجودات



آن به ویژه نسل آینده دارد.

با این باور کشاورزی به طور عام و تولید محصولات زراعی و باغی به طور خاص از مهم‌ترین فعالیت‌های فقرزدایی و پاکسازی محیط و وسیله‌ای برای کسب رحمت الهی محسوب می‌شود.





جدول ۲ میزان تولید محصولات زراعی و باغی کشور در چند سال اخیر

سال	محصولات مهم							گروه محصولات مهم						
	گندم	برنج	پنبه	چغندر	سیب زمینی	پياز	گوجه فرنگی	غلات	حیوانات	محصولات صنعتی	سبزیجات	محصولات چاقویی	نباتات علوفه ای	سایر محصولات
۷۸-۷۹	۸۰-۸۷	۱۹۷۱	۴۹۷	۴۳۳۲	۳۵۵۸	۱۳۴۳	۳۱۹۰	۱۲۸۵۴	۵۱۶	۷۴۶۴	۱۰۶۴۴	۴۵۱۱	۸۵۹۰	۷۵
۷۹-۸۰	۹۴۵۸	۱۹۹۰	۴۱۱	۴۶۶۹	۳۴۸۵	۱۴۱۹	۳۰۰۹	۱۴۹۳۶	۵۵۸	۸۵۲۳	۱۰۳۷۰	۴۵۸۵	۷۴۰۶	۱۰۹
۸۰-۸۱	۱۲۴۵	۲۸۸۷	۳۴۵	۶۰۹۷	۳۷۵۵	۱۵۲۸	۴۱۰۹	۱۹۸۶۰	۶۶۹	۱۰۵۲۰	۱۱۷۸۵	۵۳۳۴	۹۹۰۹	۱۱۵
۸۱-۸۲	۱۳۴۳	۲۹۳۱	۳۵۱	۵۹۳۳	۴۲۱۰	۱۵۷۳	۴۴۳۹	۲۰۹۳۱	۶۷۰	۱۱۸۹۶	۱۲۶۱۳	۵۲۸۷	۱۰۴۴۳	۱۱۱
۸۲-۸۳	۱۴۵۶	۲۵۴۲	۴۲۰	۴۹۱۶	۴۴۵۳	۱۶۲۶	۴۰۲۳	۲۱۹۱۷	۶۶۵	۱۱۶۶۲	۱۲۵۱۹	۶۰۳۸	۱۰۹۹۱	۱۸۱
۸۳-۸۴	۱۴۳۰	۲۷۳۶	۲۶۳	۴۹۰۲	۴۸۳۰	۱۶۸۵	۴۷۸۱	۲۱۸۹۶	۶۳۸	۱۱۳۶۹	۱۴۰۶۳	۷۳۳۵	۱۴۴۸۲	۱۶۱
۸۴-۸۵	۱۴۶۶	۲۶۱۲	۲۸۳	۶۷۰۹	۴۲۱۸	۲۰۳۸	۵۰۶۴	۲۳۳۹۸	۶۷۷	۱۲۵۸۲	۱۳۷۸۹	۶۸۱۴	۱۴۸۱۳	۱۷۷
۸۵-۸۶	۱۵۸۸	۲۶۶۴	۳۱۲	۵۴۰۷	۴۰۲۶	۲۰۱۳	۵۵۳۴	۲۴۰۱۶	۷۱۰	۱۱۶۷۵	۱۴۲۰۲	۷۶۰۴	۱۵۲۲۸	۱۸۰

جدول ۳ برخی از کشورهای مهم تولیدکننده محصولات زراعی و باغی

در سال های اخیر

نام محصول	نام کشورها
ذرت	آمریکا، چین، برزیل، مکزیک، فرانسه
گندم	چین، هند، آمریکا، روسیه، فرانسه
بادام	آمریکا، اسپانیا، ایتالیا، ایران
پرتقال	آمریکا، برزیل، ژاپن، اسپانیا، ایتالیا، ایران
چای	هندوستان، سریلانکا، ژاپن، روسیه، اندونزی
خرما	عراق، ایران، مصر، عربستان، سعودی، الجزایر
برنج	چین، هند، اندونزی، بنگلادش، ویتنام
زیتون	اسپانیا، یونان، ایتالیا، آمریکا، تونس
سیب	آمریکا، ایتالیا، فرانسه، آلمان، اسپانیا، ایران
سیب زمینی	لهستان، آمریکا، آلمان، فرانسه
جو	روسیه، کانادا، آلمان، فرانسه، ترکیه
گردو	آمریکا، فرانسه، ایتالیا، هندوستان، ترکیه، ایران

پژوهش

برای تعیین وضعیت ایران در تولید محصولات زراعی و باغی میزان تولید، صادرات و واردات

محصولات ستون اول جدول ۳ را برای سال گذشته کامل کنید.

گیاه

هدف‌های رفتاری: پس از یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- اندام‌های گیاهی را توضیح دهد.
- اندام‌های مختلف گیاهان زراعی و باغی را شناسایی کند.
- نقش و وظایف اندام‌های گیاه را توضیح دهد.
- فرآیند رشد و نمو گیاه را توضیح دهد.
- عوامل مؤثر در رشد و نمو گیاه را بیان کند.
- عکس‌العمل‌های گیاهان را نسبت به کمیت و کیفیت عوامل محیطی شرح دهد.
- روش‌های رایج ازدیاد گیاهان زراعی و باغی را شرح دهد.
- گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی را با ذکر مثال توضیح دهد.

ساختار گیاهان (اندام‌های گیاه)

همانطور که می‌دانید سلول، واحد سازنده جانداران است و به مجموعه‌ای از سلول‌های مشابه هم که کار مشترکی را انجام می‌دهند، بافت گویند.

از اجتماع بافت‌ها اندام، و از اجتماع اندام‌ها دستگاه تشکیل می‌شود. ریشه، ساقه و برگ از اندام‌های دستگاه رویشی و گل، میوه و دانه از اندام‌های زایشی گیاهان محسوب می‌شوند. هریک از این اندام‌ها شکل و ساختمان خاص خود را دارند و وظایفی را عهده‌دار هستند. در این بخش به طور مختصر، با ساختمان هریک از این اندام‌ها و وظایف آن‌ها آشنا خواهید شد. کل ۱-۱ بخش‌های اصلی یک گیاه را نشان می‌دهد.





شکل ۱-۱ بخش‌های اصلی یک گیاه

ریشه^۱

ریشه نخستین اندام گیاه است که از بذر کاشته شده خارج می‌شود و با محیط اطراف خود تماس برقرار می‌کند. وظایف ریشه در گیاه عبارت است از: استقرار گیاه در خاک، جذب آب و مواد معدنی از خاک و انتقال آن به ساقه و ذخیره مواد غذایی. ریشه معمولاً در جهت خاک و ثقل زمین رشد می‌کند و یا به عبارتی دارای زمین‌گرایی (ژئوتروپیسم^۲) مثبت است. به علاوه ریشه دارای رطوبت‌گرایی (هیدروتروپیسم^۳) مثبت نیز هست. یعنی به طرف رطوبت رشد و حرکت می‌کند (شکل ۱-۲).

۱-Root

۲-Geotropism

۳- Hydrotropism



(ب)



(الف)

الف: رطوبت‌گرایی ریشه

ب: زمین‌گرایی ریشه (گیاه در تاریکی قرار داشته، با وجود این ساقه به طرف بالا و ریشه به طرف زمین رشد می‌کند).

شکل ۱-۲

ریشه‌ها از نظر منشأ به دو گروه تقسیم می‌شوند:

ریشه حقیقی: ریشه حقیقی یا اولیه از بذر بوجود آمده و دارای انشعابات متعددی به نام ریشه

فرعی می‌باشد.

ریشه‌های نابجا: ریشه‌هایی را گویند که از هر اندامی به جز بذر به وجود می‌آید. مثل

ریشه‌هایی که از قلمه‌ها (قلمه شمعدانی) یا در قسمت‌های هوایی گیاه پدیدار می‌گردند. در ذرت

و خرما، ریشه‌های نگهدارنده از اولین گره‌های ساقه، تولید شده، در خاک رشد می‌کنند و به

استحکام گیاه کمک می‌نمایند (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳ ریشه های نگهدارنده ذرت

ریشه‌ها از نظر شکل ظاهری و نحوه توسعه نیز بسیار متنوع‌اند. اما به طور کلی آن‌ها را به دو گروه ریشه‌های راست و ریشه‌های افشان تقسیم می‌کنند.

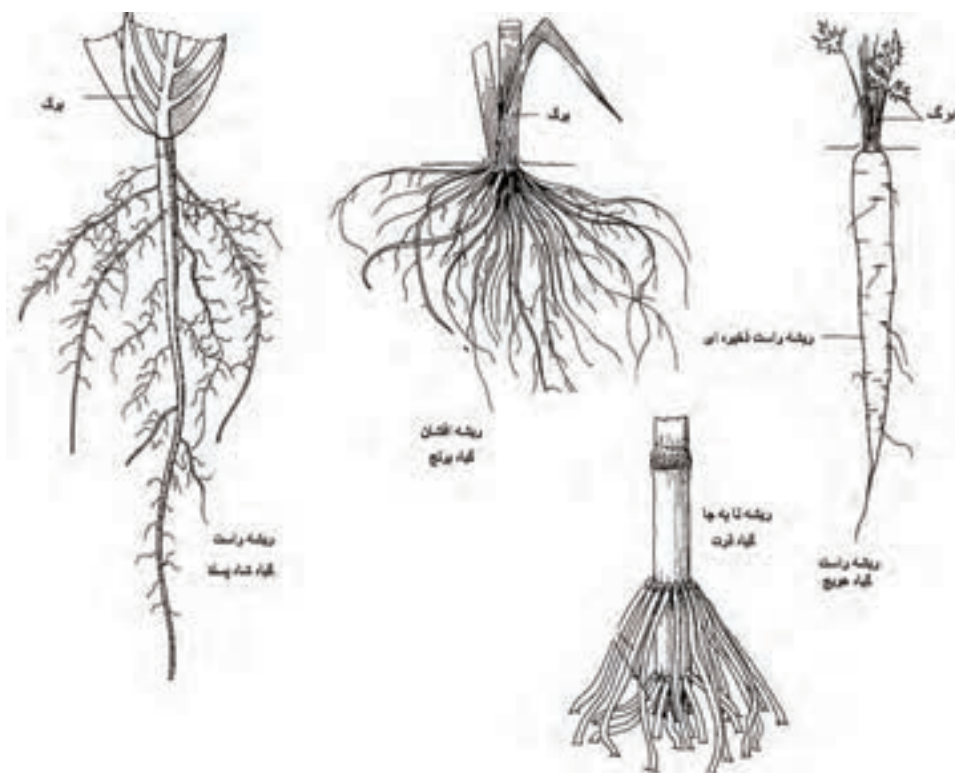
ریشه راست: این ریشه به عنوان محور اصلی عمل کرده، به طرف پایین رشد می‌کند و از آن ریشه‌های فرعی خارج می‌شود این ریشه‌ها قابلیت نفوذ و جذب آب و مواد غذایی از لایه‌های عمیق‌تری را دارند و به آن ریشه راست می‌گویند. گیاهان با ریشه راست که در عمق خاک نفوذ می‌کنند به شخم عمیق‌تری نیاز دارند مانند (ریشه پنبه، لوبیا و گردو). ریشه‌های راست ممکن است بزرگ و ضخیم بشوند و به صورت غده درآیند.

ریشه افشان: هنگامی که ریشه فاقد یک محور اصلی باشد و به صورت انشعابات کم قطر و پراکنده باشند، به آن ریشه افشان می‌گویند. مانند ریشه ذرت، گندم، برنج، چمن و ... (شکل

۴-۱- الف، ب، ج). این ریشه‌ها از لایه‌های سطحی خاک، آب و مواد غذایی را جذب می‌کنند لذا نرم کردن و حاصل خیز نمودن خاک در لایه‌های سطحی‌تر مورد نیاز این نوع ریشه‌ها می‌باشد.

بزرگس

بررسی کنید که آیا گیاهانی که ریشه افشان دارند باریک برگ هم هستند؟



شکل ۴-۱- شکل ظاهری و نحوه توسعه انواع ریشه‌ها

بقه (طوقه^۱)

محل اتصال ریشه به ساقه را طوقه نامند. برخی از طوقه ها خاصیت زاینده گی (مریستمی) دارند و می توانند ریشه یا ساقه های متعددی ایجاد نمایند (ذرت، گندم، یونجه و ...) شناخت این محل برای نهال کاری و نشاکاری اهمیت زیادی دارد. چنانچه طوقه گیاه در خاک باشد، ممکن است دچار پوسیدگی شود و اگر بالاتر از خاک واقع شود قسمت هایی از ریشه که در معرض هوا قرار می گیرد، از بین می رود.

ساقه^۲

محور اصلی بخش هوایی گیاه ساقه نامیده می شود. ساقه گیاه حامل جوانه های متعددی است و برخلاف ریشه، زمین گرایی منفی دارد. در نتیجه در جهت عکس ریشه رشد می کند. وظایف ساقه به شرح زیر است:

- هدایت آب و مواد غذایی جذب شده از ریشه، به اندام های هوایی و انتقال و توزیع مواد غذایی ساخته شده به سایر قسمت های گیاه.
- نگهداری اندام های هوایی گیاه.
- ساختن مواد غذایی در ساقه های جوان حاوی کلروفیل.
- ذخیره مواد غذایی.

ساقه ها از جنبه های مختلف قابل دسته بندی است که برخی از آن ها در این جا توضیح داده می شود.

انواع ساقه از نظر طول عمر:

ساقه علفی: این ساقه ها معمولاً در آخر فصل رویش گیاه، از بین می روند و از نظر استحکام ساقه هایی نرم و نسبتاً ضعیف هستند.

۱- Crown

۲- Stem



ساقه چوبی: اغلب این ساقه‌ها در گیاهان چندساله دیده می‌شوند و امکان رشد در سال بعد

را نیز دارا می‌باشند

انواع ساقه از نظر محیط رشد:

- هوایی
- زیرزمینی
- آبی

ساقه‌های هوایی

این ساقه‌ها ممکن است علفی یا خشبی باشند و به سه صورت ساقه هوایی معمولی، ساقه

هوایی خزنده و ساقه هوایی بالارونده دیده شوند.



شکل ۵-۱ ساقه هوایی خزنده در توت فرنگی

ساقه هوایی معمولی: این ساقه‌ها

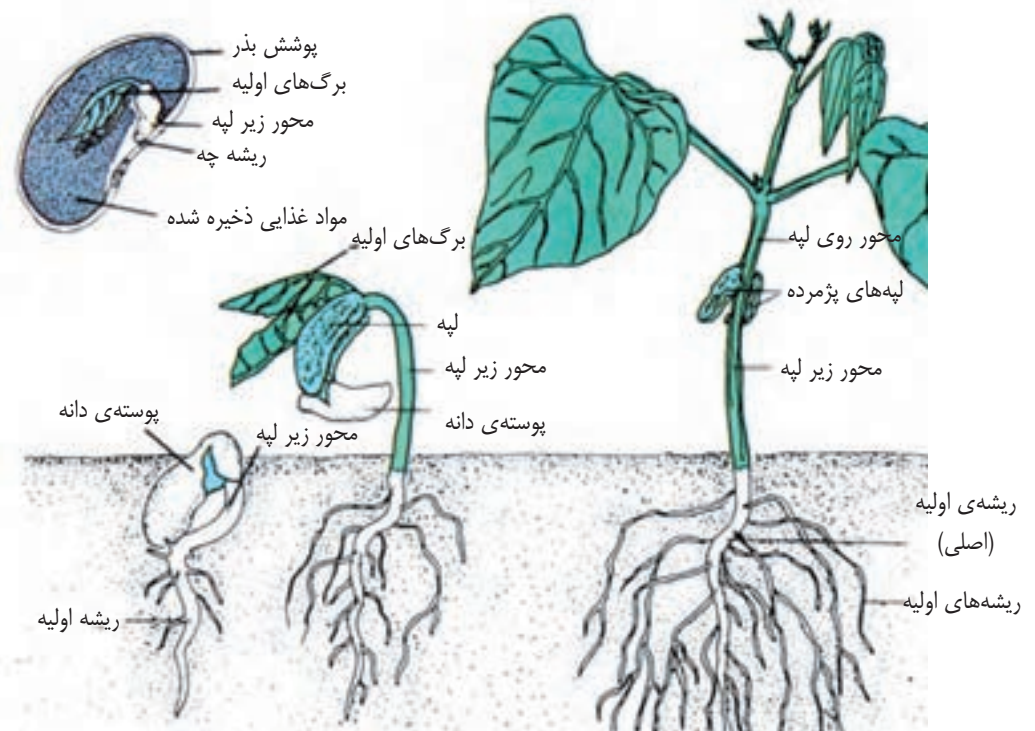
استقامت و استحکام زیادی دارند و در هوا به طور قائم رشد می‌کنند و ممکن است با انشعابات فرعی، یا فاقد انشعاب باشند.

ساقه هوایی خزنده: این گونه ساقه‌ها

از استقامت و استحکام زیادی برخوردار نیستند، بنابراین روی سطح زمین می‌خزند (شکل ۵-۱). به ساقه‌های خزنده‌ای که با ایجاد ریشه نابجا قدرت ازدیاد دارند، استولون گویند.

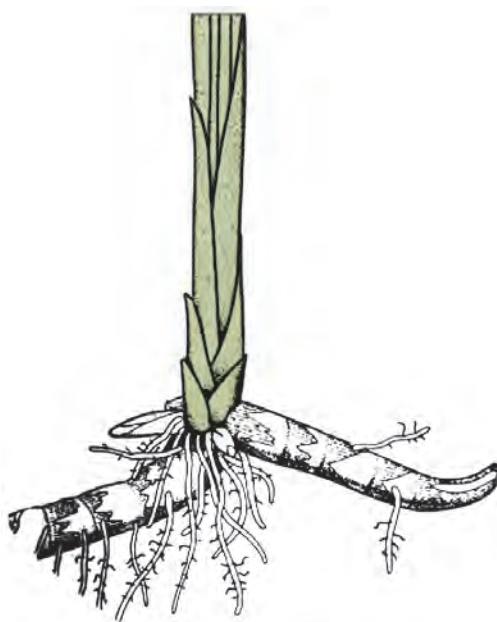
ساقه هوایی بالارونده: این گونه ساقه‌ها حالت ساقه‌های خزنده را دارند و نمی‌توانند به طور

افراشته در هوا بایستند و باید به قیّم تکیه داده و بالا بروند (شکل ۶-۱).



شکل ۶-۱ ساقه هوایی بالارونده پیچ زینتی و لوبیا

ساقه‌های زیرزمینی: ساقه‌های زیرزمینی به چهار گروه، ریزوم، غده پیاز حقیقی (مطبق) و پیاز توپر تقسیم می‌شوند. نوع ساقه هوایی در اجرای عملیات کشاورزی مانند هرس، پیوند، خاک‌دهی پای بوته، مقدار و زمان مصرف کودها بسیار تاثیرگذار است. این اندام‌ها با آنکه در زیرزمین هستند ولی بدلیل وجود جوانه روی آنها، ساقه نامیده می‌شوند و علاوه بر نقش آن‌ها در تکثیر به عنوان محل ذخیره مواد غذایی نیز محسوب می‌شوند. (شکل ۷-۱)



شکل ۷-۱

الف- ریزوم: ساقه‌ای است که زیر زمین یا نزدیک سطح زمین به طور افقی می‌روید و دارای تعدادی گره، برگ‌های کوچک فلسی شکل و جوانه است، جوانه روی گره‌های این نوع از ساقه‌های زیرزمینی می‌توانند ریشه و شاخه تولید کنند، کنترل علف‌های هرزی مانند قیاق و نی که دارای ریزوم هستند یکی از مشکلات عمده کشاورزی محسوب می‌شوند.

ب- غده^۲: ساقه تغییر شکل یافته‌ی کوتاه و ضخیمی است که بر روی آن گره‌هایی قرار

دارد و به دلیل وجود جوانه (چشمک) بر روی غده قابل تشخیص هستند. (شکل ۸-۱)

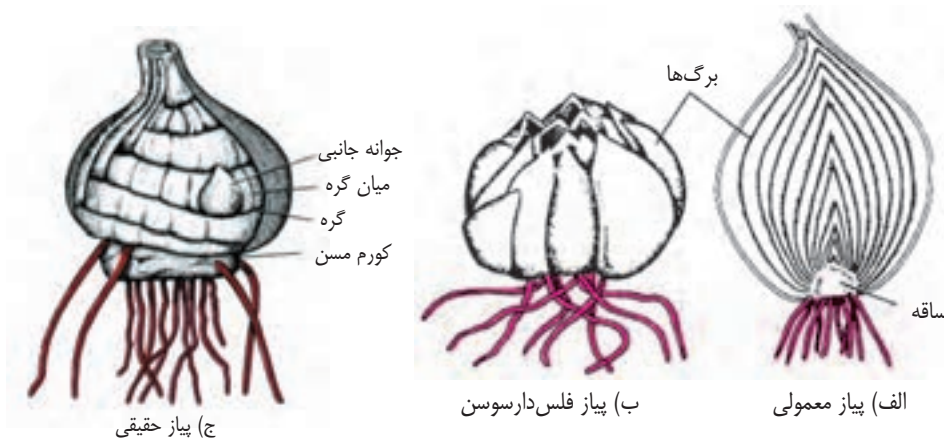


شکل ۸-۱- غده سیب زمینی

۱-Rhizome

۲-Tuber

ج- پیاز حقیقی (مطبق): پیازها ساقه‌های تغییر شکل یافته‌ای هستند که از یک محور مرکزی کوتاه و ضخیم تشکیل شده‌اند و اطراف آن به وسیله فلس‌هایی که برگ‌های گوشتی گیاه است پوشانده شده، در قسمت تحتانی پیازها ریشه و در قسمت فوقانی از وسط برگ‌های گوشتی، برگ‌های معمولی گیاه به وجود می‌آید. (شکل ۹-۱ الف و ب).



شکل ۹-۱ انواع پیاز

پیاز توپر: ساقه تغییر شکل یافته‌ای است که قسمت داخلی آن پر است و یک یا چند جوانه بر روی قسمت انتهایی دارد. گلاپول و زعفران دارای پیاز توپر هستند. معمولاً در قسمت تحتانی پیاز توپر تعدادی پیازچه توپر، تولید می‌شود که پس از رشد به وسیله آن‌ها گیاه را تکثیر می‌کنند. (شکل ۹-۱ ج)

برای رشد و نمو ساقه‌های زیر زمینی خاک‌های سبک، پوک و دارای تهویه مناسب لازم است.

در منطقه شما چه نوع ساقه‌های زیرزمینی مورد کشت و کار قرار می‌گیرند؟

ساقه‌های آبی: این ساقه در داخل آب رشد می‌کند مانند ساقه نیلوفر آبی.

برگ:

برگ‌ها در اثر رشد و نمو جوانه‌های انتهایی و جانبی ساقه تولید می‌شوند و در مقایسه با ساقه و ریشه رشد محدودی دارند. برگ از سه قسمت اصلی پهنک و دم‌برگ و نیام تشکیل شده است. ممکن است برگ برخی از گیاهان فاقد یک یا دو قسمت اصلی بوده و یا تغییر شکل یافته و به صورت خار، پیچ و یا ... باشند. علاوه بر قسمت‌های اصلی، برخی از برگ‌ها دارای ضمائم مانند گوشوارک و زبانک می‌باشند. (شکل ۱۰-۱). پهنک برگ دارای شبکه گسترده رگبرگ‌ها می‌باشد. رگبرگ‌ها، مجاری انتقال مواد غذایی هستند که از طریق دم‌برگ وارد پهنک شده‌اند.

آیا برگ‌های زیرین گیاه که به خوبی نمی‌توانند نور دریافت نمایند، نقشی در تولید دارند؟

وظیفه برگ: فرایندهای تعریق، تعرق و تبادل گازها و تا حدی ذخیره مواد غذایی در برگ‌ها انجام می‌شود.

انواع برگ: برگ‌ها به دو دسته ساده و مرکب تقسیم می‌شوند. در برگ‌های ساده، پهنک تقسیم نشده، در حالی که در برگ‌های مرکب پهنک به چند بخش مجزا بنام، برگچه، تقسیم می‌شود. (شکل ۱۰-۱ و ۱۱-۱).

تعداد، شکل و اندازه برگ‌ها، زاویه برگ‌ها با ساقه اصلی، نحوه استقرار یا آرایش برگ‌ها روی ساقه نقش مهمی در راندمان تولید یک گیاه دارند از آنجایی که برگ‌ها محل اصلی فتوسنتز هستند باید در اجرای عملیات کشاورزی سعی در حفظ برگ‌ها یا کاهش خسارات به آنها شد.



الف: برگ سیب با رگبرگ‌های شانه‌ای ب: برگ افراى قندی

ج: برگ رگبرگ موازی ذرت. برگ به طرف پایین دراز شده و ساقه را به صورت غلافی در بر می‌گیرد.

شکل ۱۰-۱ برگ‌های ساده



الف: برگ‌های مرکب با رگبرگ‌های پنجه‌ای ب: برگ مرکب شانه‌ای زبان گنجشک

شکل ۱۱-۱ برگ‌های مرکب

چرا برگ مو یا چنار را برگ مرکب نمی‌گویند؟

چند گیاه زراعی و چند گیاه باغی (سبزیجات یا گل) را انتخاب کنید و آن‌ها را همراه با اندام‌های زیر زمینی جمع‌آوری کرده نوع ریشه، ساقه و برگ آن‌ها را همراه با نام گیاه یادداشت نمائید.

در مورد شکل ظاهری برگ‌ها و نحوه قرار گرفتن آنها در روی ساقه بررسی کنید.

رشد و نمو^۲ در گیاهان

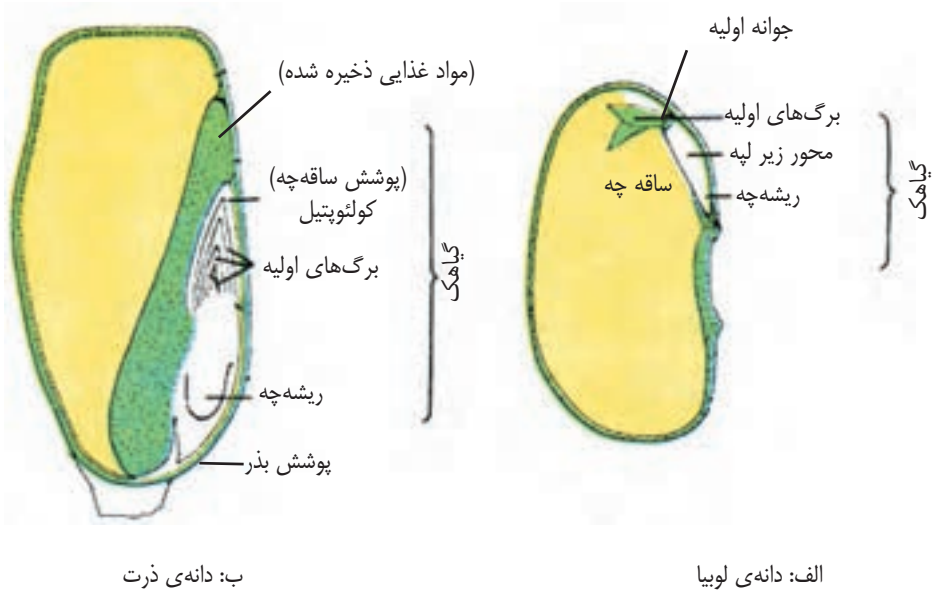
فرآیند رشد و نمو شامل همه‌ی رویدادهایی می‌شود که باعث به وجود آمدن یک گیاه و کامل شدن آن می‌شود. بر این اساس، رشد و نمو هم جنبه‌ی کمی و هم جنبه‌ی کیفی دارد. جنبه‌ی کمی این فرآیند را رشد و جنبه‌ی کیفی آن را نمو گویند. رشد شامل بزرگ شدن بخش‌های تشکیل دهنده یک موجود زنده است. این بزرگ شدن برگشت ناپذیر است. بنابراین بزرگ شدن سلول‌ها در اثر جذب آب، رشد به شمار نمی‌آید زیرا سلول با از دست دادن آب دوباره به اندازه اولیه خود برمی‌گردد. بنابراین رشد شامل بزرگ شدن موجود زنده است که با افزایش تعداد سلول‌های بدن و یا با افزایش برگشت ناپذیر ابعاد آن‌ها انجام می‌پذیرد. نمو شامل گذشتن از مراحل مختلف است که هر مرحله ویژگی‌های خاص خود را داراست و با مراحل دیگر

۱-Growth

۲-Development

از لحاظ کیفی متفاوت است.

شروع رشد هر گیاه، به طور معمول از بذر شروع می‌شود. بذر هر گیاه از سه بخش اصلی شامل گیاهک، غذای ذخیره شده و پوشش بذر تشکیل شده است. شکل ۱-۱۲ ساختمان بذر یک گیاه تک لپه‌ای (ذرت) و یک گیاه دو لپه‌ای (لوبیا) را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۲ ساختمان دانه‌ها

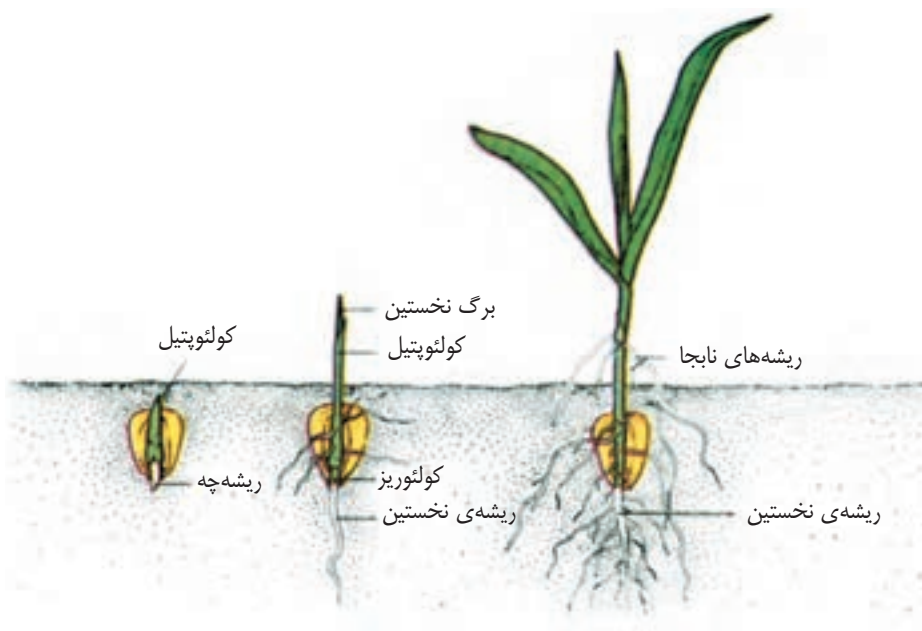
پوشش بذر: آن را از عوامل مختلف نظیر پوسیدگی و حمله موجودات ذره بینی حفظ می‌کند.

مواد غذایی ذخیره شده: این مواد، غذای مورد نیاز گیاهک را در ابتدای رشد تا زمانی که از خاک خارج شود تأمین می‌کند.

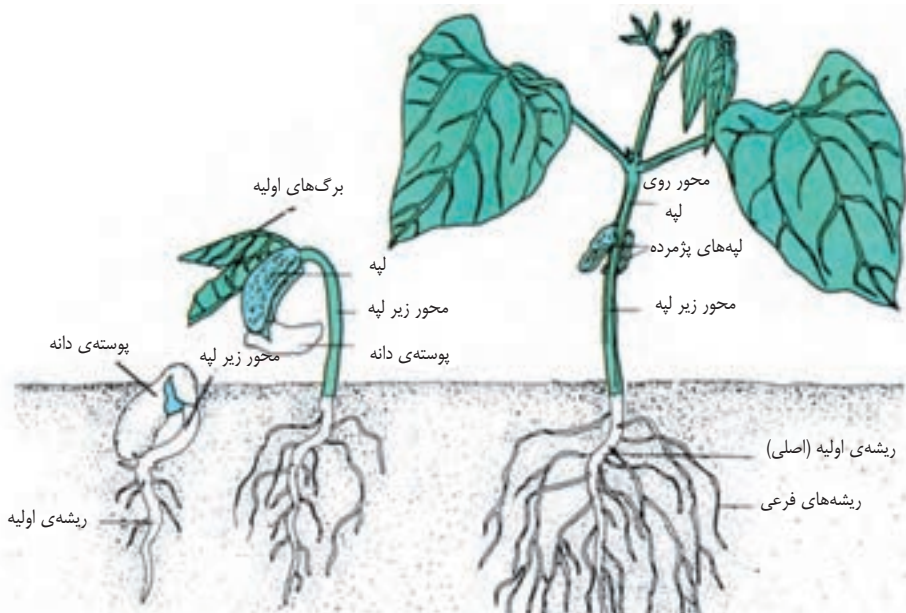
گیاهک: گیاه کوچک و اولیه است و یک محور دو قطبی دارد که بعد از رشد و خروج از بذر از یک سو ساقه و از سوی دیگر ریشه‌ی گیاه آینده را به وجود می‌آورد.

دانه یا بذر بعد از قرار گرفتن در خاک، در اثر جذب آب متورم می‌شود، همزمان با آن آنزیم‌های موجود در بذر فعال شده و مواد غذایی ذخیره شده را برای گیاهک به صورت قابل

جذب در می آورد. گیاهک با جذب مواد غذایی رشد کرده، ابتدا ریشه چه رشد کرده و پوشش بذر را شکافته به درون خاک نفوذ می کند. سپس ساقه چه در جهت مخالف ریشه چه رشد می کند و از خاک خارج می شود. مراحل اولیه رشد گیاه به اندوخته دانه گیاه وابسته است و با ظهور برگها، گیاه به صورت مستقل، مواد غذایی خود را با عمل فتوسنتز و جذب مواد معدنی و آب از خاک خواهد ساخت. شکل ۱-۱۳ مراحل رویش بذر یک گیاه تک لپه ای و شکل ۱-۱۴ مراحل رویش بذر یک گیاه دو لپه ای را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۳ مراحل رویش دانه ی ذرت



شکل ۱۴-۱ مراحل رویش دانه لوبیا

بعد از جوانه زدن بذر دو عامل فتوسنتز و جذب آب و مواد معدنی، رشد گیاه را تامین می‌کنند. عناصر معدنی مورد نیاز گیاه شامل (ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، گوگرد، آهن و منگنز و ...) همراه با آب از طریق ریشه‌ها، به ویژه تارهای کشنده‌ی جوانی که بعد از نوک ریشه‌ها پیوسته در حال تشکیل‌اند، جذب گیاه می‌شوند. سلول‌های گیاه با استفاده از مواد معدنی و آب جذب شده از ریشه‌ها و قند به وجود آمده، در اثر فرایند فتوسنتز در برگ‌ها، می‌توانند کلیه مواد لازم را برای رشد گیاه تولید کرده و مواد اضافه را در اندام‌های مختلف گیاه ذخیره نمایند.

در فرآیند رشد و نمو گیاه عوامل متعددی دخالت دارد که مجموعه این عوامل در شرایط مطلوب حداکثر رشد گیاه را تضمین می‌کنند.

عوامل مؤثر در رشد و نمو گیاهان

در رشد و نمو گیاهان، عوامل ارثی یا درونی و عوامل محیطی یا بیرونی دخالت دارند. شکل نهایی و اندازه و مقدار محصول، نتیجه متقابل توانایی‌های ارثی و محیط رشد گیاه

است.



عوامل ارثی (عوامل درونی)

این عوامل بیانگر توانایی‌های ارثی و یا استعدادهای ذاتی گیاه از جنبه‌های مختلف اعم از حد نهایی رشد و نمو، مقاومتها، حساسیت‌ها و عملکرد آن می‌باشد. صفات مذکور بصورت ارثی از نسلی به نسل دیگر انتقال می‌یابند.

عوامل محیطی (عوامل بیرونی)

عواملی هستند که در صورت فراهم شدن آن، طبق نیاز واقعی گیاه، امکان رشد بیشتر و دستیابی به حداکثر توانایی‌های ارثی را فراهم می‌کند. اگر سالیان متمادی وقت و هزینه صرف کنیم و گیاهان را از نظر عوامل ارثی اصلاح نماییم ولی عوامل محیطی لازم برای رشد آن‌ها را فراهم نکنیم، رسیدن به حداکثر محصول، غیرممکن خواهد بود.

عوامل محیطی در رشد و نمو گیاهان به صورت مستقیم و غیرمستقیم تأثیر دارند از جمله:

۱- ایجاد تغییر در اندام‌ها و ساختمان گیاه

۲- تغییر در سرعت فعل و انفعالات بیوشیمیایی از جمله انجام فرآیندهای تنفس و

فتوسنتز

۳- تنظیم مراحل مختلف رشد گیاه نظیر زمان گل دادن یا رسیدن محصول

هوا، آب، خاک، نور، حرارت و باد عوامل اصلی محیطی و مؤثر در رشد و نمو گیاهان می‌باشند. برخی از این عوامل تا حدودی به وسیله انسان قابل کنترل است. به طور مثال، تأمین آب لازم و خاک مناسب و حاصلخیز برای رشد گیاه عملی است ولیکن تغییر سایر عوامل، آن هم در سطح وسیع تقریباً غیر ممکن است ولی در گلخانه‌ها و فضاهای بسته مقدور است.

توضیح بیشتر درباره هر یک از عوامل محیطی، نقش و تأثیر دقیق آن‌ها را در رشد و نمو گیاهان مشخص تر خواهد ساخت.



هوا

نیتروژن، اکسیژن، گاز کربنیک سه گاز عمده تشکیل دهنده هوا می‌باشند که در رشد گیاه مؤثرند.

نیتروژن (ازت) N_p

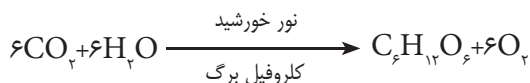
با اینکه ۷۸ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد ولی به طور مستقیم به وسیله گیاه قابل جذب و استفاده نیست. فقط بعضی از گیاهان (مانند یونجه، شبدر، ماش، نخود، باقلا و ...) می‌توانند به کمک باکتری‌های همزیست با ریشه خود این گاز را از هوا جذب کنند و به صورت ازت قابل جذب گیاه تبدیل نمایند. بنابراین لازمست با استفاده از انواع کودهای شیمیایی نیتروژن دار یا کودهای آلی نیاز گیاهان به این عنصر تأمین شود. ازت برای تشکیل کلروفیل، مواد آلی و بطور کلی رشد و نمو گیاه نقش اساسی دارد.

اکسیژن O_p

۲۱ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد و برای تنفس گیاه ضروری است. با کم شدن اکسیژن تنفس گیاه مشکل می‌شود، در نتیجه رشد و نمو گیاه مختل شده، محصول از نظر کیفی و کمی کاهش می‌یابد.

گاز کربنیک CO_p

این گاز ۳ صدم حجم هوا را تشکیل می‌دهد. مهم‌ترین گاز در رشد گیاهان محسوب می‌شود. ساخته شدن مواد قندی در مقابل نور خورشید (فرآیند فتوسنتز) با جذب CO_p هوا به وسیله اندام‌های سبز گیاه و جذب آب به وسیله ریشه انجام می‌پذیرد.



در ضمن گاز CO_p امواج نورانی انعکاس یافته از سطح زمین را جذب و هوای اطراف کره زمین را گرم می‌نماید (اثر گلخانه‌ای^۱) در نتیجه رسیدن محصول و افزایش آن مؤثر می‌باشد.

۱- افزایش بیش از حد CO_p می‌تواند موجب تشدید اثر گلخانه‌ای و اثرات مضر در کره زمین باشد.



آب

در بین همه موادی که برای ادامه حیات گیاهان ضروری است، آب از نظر مقدار، بیش از سایر مواد مورد نیاز گیاهان است. در حدود ۸۰ درصد ساختمان گیاه از آب تشکیل شده است که میزان آن در بافت‌ها و گیاهان مختلف متفاوت است. موارد زیر نقش واهمیت آب در رشد و نمو گیاهان نشان می‌دهد.

۱- آب جزء عمده و تشکیل دهنده پروتوپلاسم سلول‌ها می‌باشد. (سلول‌های در حال رشد حدود ۹۰ درصد آب دارند)

۲- آب حلالی است که عناصر معدنی در آن محلول شده، و از طریق ریشه وارد گیاه می‌شوند.

۳- آب عامل انتقال مواد غذایی در داخل گیاه است.

۴- آب در فرآیند فتوسنتز دخالت دارد و بدون حضور آن عمل غذاسازی گیاه انجام نخواهد شد.

۵- آب موجب تورم سلول‌های در حال رشد می‌شود و به این ترتیب شکل و ساختمان آن‌ها را تأمین می‌کند.

۶- آب در تنظیم حرارت گیاه، دخالت دارد.

گیاهان از نظر مقدار آب مورد نیاز برای رشد متعادل به سه گروه تقسیم می‌شوند:

• هیدروفیت‌ها^۱

گیاهانی که به آب زیادی نیاز دارند و تنها در خاک‌های اشباع شده از آب می‌توانند به زندگی ادامه دهند، مانند نخل مرداب.

• مزوفیت‌ها^۲

گیاهانی که برای رشد متعادل خود به آب متوسطی نیاز دارند. مانند اغلب گیاهان زراعی

۱-Hydrophytes

۲-Mesophytes



و باغی.

✿ گزروفیت‌ها^۱

گیاهانی که با مقدار کم آب می‌توانند رشد و نمو نمایند. مانند کاکتوس‌ها و گیاهان مناطق خشک و کویری.

خاک: خاک زراعی لایه‌ای از سطح زمین است که گیاه می‌تواند در آن رشد کند. خاک، مواد غذایی مورد نیاز گیاه و هوای لازم برای تنفس ریشه را تأمین می‌کند. محل ذخیره آب و محل استقرار گیاه می‌باشد از این رو عامل بسیار مهمی در رشد و نمو گیاهان تلقی می‌شود. شناختن خصوصیات فیزیکی (بافت، ساختمان، نفوذپذیری، پایداری، میزان خلل و فرج و تهویه و ...) و خصوصیات شیمیایی (میزان عناصر غذایی، اسیدیته، شوری و ...) خاک در رشد و نمو گیاهان و تولید محصول تأثیر فراوانی دارد. برخی از خواص فیزیکی و شیمیایی نامساعد خاک را می‌توان با استفاده از یافته‌های علمی دانشمندان و محققین خاک شناس تا حد مطلوب گیاه، اصلاح نمود.

با شناسایی مواد غذایی مورد نیاز گیاهان و شرایط فیزیکی شیمیایی خاک‌ها، می‌توان گیاه مناسب هر نوع خاک را انتخاب کرد.

نور: کیفیت، کمیت و طول مدت تابش، سه خصوصیات مهم نور هستند که هر یک در رشد و نمو گیاه تأثیر خاصی دارند.

کیفیت نور

منظور از کیفیت نور ترکیب طول موجهای نوری است. طول موجهای موثر در رشد و نمو گیاهان در محدوده طول موج ۳۹۰ تا ۷۶۰ نانومتر اتفاق می‌افتد و این محدوده را نور مرئی می‌نامند. نور مرئی شامل رنگهای قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش است. نور سبز تأثیری در فتوسنتز ندارد در حالیکه حداکثر فتوسنتز در طول موجهای آبی و قرمز اتفاق می‌افتد.

۱-Xerophytes



گیاهان برای گل دادن، به نور قرمز و مادون قرمز نیاز دارند. نور ماوراء بنفش، باعث کوتاهی ساقه و ضخیم شدن برگ‌ها می‌شود.

کمیت نور

کمیت نور یا شدت تابش عبارت است از مقدار امواج نورانی که در واحد زمان به واحد سطح می‌رسد. شدت نور بر روی برخی اعمال گیاهی از جمله فتوسنتز اثر می‌گذارد. در بیشتر نقاط ایران شدت نور به اندازه کافی و گاهی چندین برابر بیشتر از نیاز گیاه است. گیاهان مختلف، برای عمل فتوسنتز به شدت نورهای مختلف نیاز دارند. براین اساس، گیاهان به چهار دسته گیاهان سایه‌دوست، آفتاب‌دوست، سایه آفتاب‌دوست و غیرحساس، تقسیم می‌شوند.

طول مدت تابش

طول مدت تابش یا طول روز، بر روی رشد و گل‌دهی گیاهان اثر مستقیم دارد. عکس‌العمل گیاه نسبت به مدت تابش متوالی نور را «فتوپریودیسم» می‌گویند. اصولاً گیاهان برای گل‌دهی به طول روزهای مختلفی نیاز دارند و این جنبه به سه گروه گیاهان روز کوتاه، گیاهان روز بلند و گیاهان بی‌تفاوت تقسیم می‌شوند.

به طور کلی، به آن دسته از اعمال گیاهی که نور ایفاگر نقش اصلی آن است «واکنش‌های پرتو شیمیایی» می‌گویند. مثل فتوسنتز (ساختن مواد غذایی در برگ)، فتوپریودیسم (اثر طول روز بر گل‌دهی) و فتوتروپیسم (نورگرایی). (شکل ۱۵-۱). ساقه، فتوتروپیسم مثبت (جذب به طرف نور) و ریشه، فتوتروپیسم منفی دارد.



شکل ۱۵-۱

حرارت: حرارت، در رشد و نمو گیاه، از مرحله جوانه‌زدن تا زمان رسیدن و تولید محصول مؤثر است. در حقیقت، تمام فعالیت‌های حیاتی گیاه و فعل و انفعالات شیمیایی درون آن، تابع میزان دمای خاصی می‌باشد. به طور کلی، در اکثر گیاهان، حرارت‌های پایین، رشد گیاه را به تأخیر انداخته و دوره رشد را طولانی می‌سازد. در اثر طولانی شدن دوره رشد، ممکن است زمان رسیدن دانه، با نامساعد شدن شرایط آب و هوایی همزمان گردیده، در نتیجه میزان محصول کاهش یابد و یا برداشت محصول با بارندگی پاییز همزمان شود و انجام این عملیات، دچار اشکال گردد.

حرارت‌های زیاد نیز، باعث پژمردگی و خشک‌شدن برگ‌ها و حتی مرگ گیاه می‌شود. چنانچه حرارت‌های بالا در مرحله گل دادن اتفاق بیفتد عمل لقاح و تشکیل میوه مختل می‌شود. در ضمن، افزایش حرارت به بالاتر از حد مطلوب گیاه، میزان تبخیر را افزایش داده، بنابراین فتوسنتز کاهش و تنفس افزایش می‌یابد. حرارت در طعم و مزه و رنگ و شکل میوه زودرسی آن نیز تأثیر دارد.

برای هر گیاه، یک دمای کمینه (می نیمم) یک دمای بیشینه (ماکزیمم) و یک دمای مناسب رشد (اپتیمم) وجود دارد. که مقدار آن با توجه به نوع گیاه و مراحل مختلف رشد و نمو هر گیاه متفاوت می‌باشد.

دمای حداقل یا می نیمم، کمترین دمایی است که گیاه در آن دما می‌تواند به زندگی خود ادامه دهد.

دمای حداکثر یا ماکزیمم، بیشترین دمایی است که گیاه در آن دما می‌تواند به رشد و نمو خود ادامه دهد.

دمای مناسب اپتیمم، دمایی است که در آن حداکثر رشد و نمو در گیاه بوجود می‌آید. دمایی که در آن، تمامی رشد و نمو گیاه متوقف می‌شود «صفر گیاه» نامیده می‌شود. این درجه حرارت در گیاهان مختلف است. صفر گیاه، در تعیین موقع کاشت گیاهان دخالت دارد و



باید در زمان کاشت میزان درجه حرارت محیط از صفر گیاه بالاتر باشد. حاصل جمع حرارتی که گیاه از زمان جوانه زدن تا رسیدن کامل محصول یا طی هریک از مراحل رشد به آن نیاز دارد «مجموعه حرارتی گیاه» می‌گویند. البته این تعریف برای گیاهان چندساله از زمان گلدهی کامل تا برداشت محصول محاسبه می‌شود. مثلاً انگور زودرس از هنگام گل دادن تا موقع برداشت به حدود ۱۱۰۰ درجه روز و ارقام و بررسی آن تا حدود ۱۹۰۰ درجه روز نیاز دارند. با استفاده از این نیاز دمایی، می‌توان تاریخ رسیدن محصولات را پیش‌بینی نمود. در محاسبه مجموعه‌ای حرارتی، حرارت‌های بالای صفر گیاه را در طول دوره جمع می‌کنند.

باد

باد با معایب و محاسن زیر، یکی از عوامل مهم در رشد و نمو گیاه محسوب می‌گردد:

- ۱- با انتقال حرارت اطراف برگ، باعث کاهش حرارت گیاه می‌شود.
- ۲- با انتقال ذرات مغذی خاک، باعث کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود.
- ۳- باعث اختلاط گازها و انتقال آن‌ها می‌گردد در غیر این صورت تراکم گازها و بخار آب در یک نقطه به حدی می‌رسد که حیات در آن ناممکن خواهد شد.
- ۴- با انتقال دانه‌های گرده، باعث تسهیل عمل لقاح در برخی از گیاهان دگرگشن می‌گردد.

۵- با افزایش سرعت تبخیر آب، باعث پژمردگی گیاه می‌شود. بادهای ملایم یا نسیم خنک برای گیاهان مفید و بادهای گرم و خشک و شدید و خیلی سرد برای گیاهان مضر است.

روش‌های ازدیاد گیاهان زراعی و باغی

بشر اولیه سالیان دراز از گیاهان خودرو تغذیه می‌کردند بدون آنکه توانایی تکثیر یا ازدیاد آنها را در محل و زمان دلخواه داشته باشند.

به تدریج انسان رمز و راز تولید مثل و تکثیر گیاهان را کشف کرد. این کشف هنوز هم یکی از بزرگترین کشفیات بشر تلقی می‌شود. با این کشف یکجانشینی انسان و تمدنهای باستانی



کشف چگونگی تکثیر گیاهان چه رابطه‌ای با شکل‌گیری تمدنهای بشری دارد؟
به مرور روشهای جدیدتری کشف گردید. به نحوی که امروزه برحسب شرایط و هدف
محقق یا زارع روش خاصی قابل استفاده می‌باشد.
به طور کلی، ازدیاد گیاهان با دو روش جنسی و غیر جنسی انجام می‌گیرد.

تکثیر جنسی

این شیوه معمولاً از طریق بذر که خود از تلاقی سلول جنسی نر (گرده) و سلول جنسی ماده
(تخمک) است انجام می‌گیرد.

شیوه تکثیر جنسی، ازدیاد گیاهان به وسیله بذر (برای گیاهان گلدار) و به وسیله هاگ (برای
گیاهان بی‌گل) است. اکثر گیاهان زراعی و بیشتر گیاهان باغی با این روش تکثیر می‌شوند.
در این نوع تکثیر، گیاه جدیدی به وجود می‌آید که در عین حال که در بسیاری از صفات مانند
والدینش می‌باشد، ممکن است در بعضی از صفات با آن‌ها متفاوت باشد.
به طور کلی، مزایای تکثیر به وسیله بذر را می‌توان چنین خلاصه کرد:

- ۱- تکثیر به وسیله بذر ارزان‌تر و راحت‌تر و ساده‌تر از تکثیر غیر جنسی می‌باشد.
- ۲- بذر را می‌توان برای مدت نسبتاً طولانی انبار کرد و به سهولت آنها را جابجا نمود.
- ۳- از آنجا که بیماری‌های ویروسی معمولاً با بذر انتقال نمی‌یابد با تکثیر به وسیله بذر
می‌توان ارقام عاری از ویروس را بدست آورد.

معایب تکثیر به وسیله بذر عبارتند از:

- ۱- در تکثیر به وسیله بذر، بعضی از صفات و ویژگی‌های گیاه جدید با گیاهی که بذر از آن

به دست آمده متفاوت است. لذا گیاه حاصل ممکن است مطلوب تولید کننده نباشد.

۲- در تکثیر به وسیله بذر، گاهی مرغوبیت و مقدار محصول در فصلهای بعد کاهش می‌یابد. در بعضی از گیاهان که به وسیله بذر تکثیر می‌شوند مدت زمان لازم برای بالغ شدن گیاه طولانی‌ست. مثلاً درخت گلایی حاصل از بذر، برای تولید گل و میوه، معمولاً هفت سال وقت نیاز دارد.

تکثیر غیر جنسی (رویشی)

از دید گیاهان، با استفاده از سایر اندام‌های گیاهی (ریشه، ساقه، برگ، ...) به غیر از بذر را «تکثیر غیر جنسی» گویند.

مزیتی که تکثیر غیر جنسی دارد این است که گیاه به وجود آمده کاملاً شبیه گیاه اصلی بوده، تمام صفات آن را داراست. از تکثیر غیر جنسی در موارد زیر استفاده می‌شود:

۱- در گیاهانی که به دلایل مختلف قادر به تولید بذر نیستند. مانند موز
۲- در گیاهانی که بذر سالم تولید می‌کنند ولی نهال‌های به دست آمده از بذر آن‌ها بسیار ضعیف است و مدتی طول می‌کشد تا بزرگ شده، گل و محصول تولید کنند. مانند توت فرنگی، سیب زمینی

۳- در گیاهانی که بذر آن‌ها بسیار مشکل جوانه می‌زند.
تکثیر غیر جنسی گیاهان به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. پیوند زدن، خواباندن و قلمه زدن از رایج‌ترین روش‌های تکثیر غیر جنسی هستند.

قلمه: عبارت است از قسمتی از ساقه، برگ یا ریشه که از گیاه مادری جدا شده، با قرار گرفتن در بستر و شرایط مساعد می‌تواند تولید ریشه و گیاه جدید نماید.

قلمه‌ی ساقه: این روش معمولی‌ترین و متداول‌ترین روش قلمه زنی است. در این روش، قسمتی از ساقه را که دارای جوانه‌ی جانبی یا انتهایی می‌باشد را از پایه مادری جدا ساخته، برای ریشه زایی در محیطی مساعد قرار می‌دهند تا پس از ایجاد ریشه، به صورت گیاه مستقلی رشد



کند. شمعدانی، برگ نو، افرا و بسیاری از گیاهان به این روش تکثیر می‌شوند. به طور کلی، قلمه از شاخه‌های جانبی بهتر از شاخه‌های انتهایی، ریشه می‌دهد (شکل ۱-۱۶).

قلمه‌ی برگ: در این روش، پهنک برگ را گاهی همراه با دمبرگ و گاهی بدون آن، از گیاه مادر جدا کرده، آن را در محیط مناسب قرار می‌دهند. بعد از مدتی از پهنک یا دمبرگ یا از هر دوی آن‌ها جوانه‌های تولیدکننده ساقه و ریشه ایجاد می‌شود. سانسپوریا و بنفشه افریقایی ... با قلمه برگ تکثیر می‌شود.



شکل ۱-۱۶- انواع قلمه

الف: قلمه ساقه سخت یا «خشبی» (انگور) ب: قلمه ساقه نیمه سخت یا «نیمه خشبی» (برگ نو)
 ج: قلمه ساقه نرم یا «سبز» (ماگنولیا) د: قلمه علفی (شمعدانی) ه: قلمه برگ (سانسپوریا)



پیوند زدن: پیوند زدن، عبارت است از متصل کردن دو قسمت گیاهی (مانند ساقه و ریشه یا دو ساقه مختلف) به نحوی که آن دو قسمت در محل اتصال، با هم یکی شده، به عنوان گیاه مستقل به رشد ادامه دهند قسمتی که در بالای محل پیوند قرار می گیرد «پیوندک» و قسمت زیرین که ریشه را هم تشکیل می دهد «پایه» خوانده می شود. هرگاه پیوندک، از یک شاخه حاوی چند جوانه تشکیل شده باشد به آن «پیوند شاخه» می گویند و هرگاه تنها از یک جوانه همراه با اندکی پوست و چوب تشکیل شده باشد آن را «پیوند جوانه» می نامند.

بهترین زمان برای پیوند شاخه، اواخر زمستان و اوایل بهار و برای پیوند جوانه، اواسط بهار تا اواخر تابستان که پایه به راحتی پوست می دهد می باشد.

برای اینکه پیوند زدن موفقیت آمیز باشد (به اصطلاح پیوند بگیرد)، فراهم بودن شرایط زیر ضروری است:

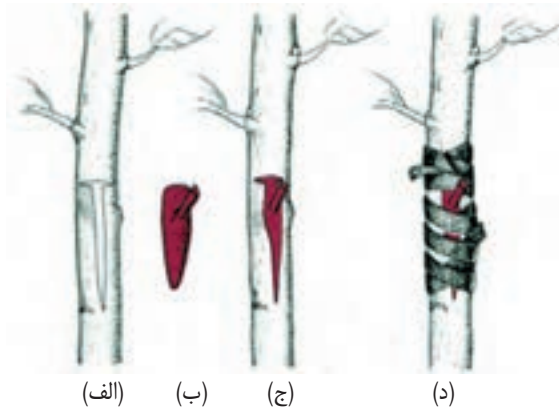
۱- بین پایه و پیوندک، قرابت و تجانس وجود داشته باشد.

۲- نوع پیوند با نوع گیاه متناسب باشد.

در این بخش از بین انواع پیوندها، پیوند شکمی توضیح داده می شود. بقیه انواع پیوندها را می توانید در کتابهای باغبانی مطالعه نمایید.

پیوند شکمی: این گونه بیشتر از سایر انواع پیوند جوانه، کاربرد دارد. روش انجام این پیوند، به ترتیب زیر است (شکل ۱۷-۱).





شکل ۱۷-۱ پیوند شکمی

الف: در پایه یک برش T مانند زده می‌شود. ب: پیوندک را از گیاه موردنظر می‌گیرند.

ج: پیوندک را از بالا در شکاف پایه به طرف پایین وارد می‌کنند تا جفت شود.

د: محل پیوند جوانه باید بسته شود.

۱- بر روی ساقه گیاه پایه (ساقه باید پوست نرم داشته باشد) برش عمودی به طول ۲/۵ سانتی متر زده، سپس در بالا و عمود بر این برش، یک برش افقی به اندازه یک سوم قطر ساقه در پوست ایجاد می‌نماییم (شکل T).

۲- برای گرفتن پیوندک از گیاه موردنظر، برشی ۱/۵ سانتی متری، زیر یکی از جوانه‌ها می‌زنیم، سپس برش موربی بالای جوانه ایجاد می‌کنیم که از پوست و قسمتی از چوب بگذرد و جوانه همراه با مقداری پوست و چوب برداشته شود.

۳- جوانه را از بالا، وارد شکاف (T شکل) ایجاد شده در پوست پایه کرده به سوی پایین می‌بریم تا جفت شوند.

۴- با نوار پلاستیکی آن را می‌بندیم. (این نوار نباید به قدری محکم بسته شود که به پوست پایه صدمه بزند).

۵- بعد از ۲ روز پایه را در ۷-۵ سانتی متر بالای محل پیوند و پس از ۱۰ روز در بالای محل

وسایل لازم: چاقوی پیوند، نوار پلاستیکی، قیچی باغبانی
با کمک هنرآموز روی گیاهان زینتی (رز یا گل‌سرخ) یا روی سرشاخه‌های درختان میوه باغ
هنرستان، نحوه انجام پیوند شکمی را تمرین کنید. به این منظور:

- ۱- پایه و پیوندک مناسب را انتخاب نمایید.
- ۲- پنج مرحله ذکر شده در توضیحات پیوند شکمی را به ترتیب انجام دهید.
- ۳- بعد از یک ماه موفقیت و یا عدم موفقیت پیوند را بررسی و در کلاس بحث نمایید.

خوابانیدن: خوابانیدن، یکی از روش‌های ازدیاد گیاهان است که در آن، ساقه را در حالی
که به گیاه مادری متصل است در خاک مرطوب قرار می‌دهند تا ریشه دار شود و پس از آن
که ریشه کافی تولید کرد آن را از گیاه مادر جدا می‌کنند تا به عنوان گیاه مستقل به رشد خود
ادامه دهد.

مزیت این روش آن است که گیاه مادر آب و مواد غذایی شاخه‌ی خوابیده شده را تا موقع
ایجاد ریشه، تأمین می‌نماید.

از معایب این روش آن است که از یک گیاه مادر، اغلب تعداد معدودی گیاه می‌توان به دست
آورد. خوابانیدن شاخه، معمولاً در اواخر زمستان یا اوایل بهار انجام می‌شود. مدت خوابانیدن
شاخه یک فصل رشد است مثلاً شاخه‌هایی را که در اول بهار خوابانیده شده‌اند در اواخر پاییز از
پایه مادری جدا می‌کنند. خوابانیدن به روش‌های مختلف انجام می‌گیرد. شکل ۱۸-۱ برخی از
این روش‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۱ انواع خوابانیدن: خوابانیدن ساده، خوابانیدن تپه‌ای

پیشنهاد دهید

به شکل ۱۸-۱ توجه کنید. آیا روش دیگری را می‌توانید پیشنهاد کنید.

تحقیق کنید

در مورد اصطلاحات: تقسیم بوته، پاجوش، قلمه ریشه و کشت بافت تحقیق کنید.

گروه بندی گیاهان زراعی و باغی

گیاهان زراعی و باغی بسیار متنوع‌اند و به صورت‌های مختلفی مصرف می‌شوند. در ضمن از نظر کشت و انجام عملیات زراعی و نیازهای طبیعی نیز با یکدیگر اختلاف دارند. لذا آن‌ها را می‌توان از نظر هدف تولید و موارد مصرف، طول عمر گیاه، فصل رشد، عملیات زراعی، حرارت مطلوب، طول روز و شدت نور مورد نیاز، گروه‌بندی نمود. جدول ۷-۱، انواع گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی را به طور خلاصه نشان می‌دهد.

جدول ۱-۱ گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی

انواع	نوع گیاهان	مبنای گروه‌بندی
غلات، حبوبات، گیاهان روغنی، گیاهان علوفه‌ای، گیاهان لیفی، گیاهان فندی، گیاهان تولید کننده رنگ، گیاهان تدخینی، گیاهان ادویه‌ای، دارویی	گیاهان زراعی	هدف تولید و موارد مصرف
میوه، سبزی، زینتی	گیاهان باغی	
گیاهان یک‌ساله، گیاهان دوساله، چندساله	زراعی- باغی	طول عمر گیاه
وجینی، غیروجینی	زراعی- باغی	عملیات داشت
پاییزه، بهاره	زراعی- باغی	فصل رشد
سرمادوست، گرمادوست	زراعی- باغی	حرارت مطلوب
روزبلند، روز کوتاه، بی تفاوت	زراعی- باغی	طول روز
سایه‌دوست، آفتاب‌دوست، سایه‌آفتاب‌دوست، غیرحساس	زراعی- باغی	شدت نور

گروه بندی گیاهان زراعی بر اساس هدف تولید و موارد مصرف

غلات: این گیاهان که از خانواده گندمیان هستند بیشتر به منظور تولید دانه کشت می‌گردند. مانند گندم، جو، ذرت، ذرت خوشه‌ای، برنج، یولاف، چاودار، ارزن. دانه این گیاهان از نظر نشاسته، غنی و از لحاظ پروتئین نسبتاً فقیر است. محصول این گیاهان به مصرف تأمین غذای ضروری و اولیه انسان و حیوانات اهلی (نظیر گاو، گوسفند و پرندگان) می‌رسد.

حبوبات: این گیاهان از تیره بقولات‌اند و به منظور تولید دانه کشت می‌شوند. این نوع گیاهان از نظر پروتئینی غنی هستند و به مصرف تغذیه‌ی انسان و دام می‌رسند. مانند لوبیا، نخود، ماش، عدس، باقلا، بادام‌زمینی، لوبیای روغنی (سویا)، لوبیا چشم بلبلی، نخودفرنگی و ...

گیاهان علوفه‌ای: گیاهانی از تیره‌های مختلف هستند که برای استفاده از قسمت‌های هوایی آن‌ها (به صورت تازه، خشک و یا سیلو شده) در تغذیه دام کشت می‌گردند. مانند ذرت علوفه‌ای،

انواع علف‌های چمنی، یونجه و شبدر، اسپرس، یولاف و

گیاهان روغنی: گیاهانی از تیره‌های مختلف هستند که برای روغن‌گیری از دانه تولیدی

کشت می‌گردند. مانند پنبه، کتان، لوبیا روغنی، بادام زمینی، آفتابگردان، ذرت و کلزا.

گیاهان لیفی: گیاهانی از تیره‌های مختلف هستند که از لیاف قسمت‌های مختلف آن‌ها پس

از تبدیل به نخ در نساجی، برای پارچه بافی و تولید دیگر محصولات صنعتی استفاده می‌شود. از

انواع این گیاهان می‌توان پنبه، کتان، کنف، شاهدانه، چتائی و ... را نام برد.

گیاهان قندی: گیاهانی هستند از تیره‌های مختلف که برای تهیه‌ی قند از عصاره‌ی شیرین

آن‌ها کشت می‌شوند. مانند چغندر قند و نیشکر.

گیاهان دارویی: گیاهانی از تیره‌های مختلف هستند که برای تهیه انواع دارو مورد استفاده

قرار می‌گیرند. مانند: گاوزبان و آویشن، شیرین و تلخ بیان، قدومه، ...

گیاهان تدخینی: گیاهانی هستند که در تهیه انواع دخانیات مورد استفاده قرار می‌گیرند. مانند:

توتون، تنباکو و

گیاهان ادویه‌ای: گیاهانی هستند که از عطر یا رنگ و طعم آن‌ها در تهیه انواع غذاها استفاده

می‌شود. مانند: زعفران، دارچین و زیره

گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی بر اساس طول عمر

گیاهان یک ساله: گیاهانی هستند که چرخه‌ی زندگی‌شان، (از جوانه زدن تا تولید بذر) را در

یک فصل رشد یا حداکثر در یک سال انجام می‌دهند مانند انواع غلات و حبوبات.

گیاهان دو ساله: گیاهانی هستند که چرخه زندگی (از بذر تا بذر) دو ساله دارند. این گیاهان

در سال اول رشد رویشی دارند و در سال زراعی بعدی، گیاه به گل رفته و تولید بذر می‌کند.

مانند: چغندر، پیاز، هویج و گل انگشتانه.

گیاهان چندساله: گیاهانی هستند که دوره‌ی رشد و نمو آن‌ها چندین سال طول می‌کشد

و می‌توان چندین سال از آن‌ها محصول برداشت نمود. مانند: یونجه، اسپرس، تاج الملوک و

درختان.



گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس عملیات داشت

گیاهان وجینی: گیاهانی هستند که بوته‌های آن‌ها به فضای بیشتری احتیاج دارند. به همین دلیل آن‌ها را با فاصله و به صورت ردیفی کشت می‌کنند. علف‌های هرز فاصله بین ردیف‌ها را با وسایل مکانیکی وجین می‌کنند. به همین دلیل به آن‌ها «گیاهان وجینی» می‌گویند مانند سیب زمینی، ذرت، چغندرقد، کلم و کاهو. عملیات داشت در این گروه از گیاهان به صورت مکانیزه قابل انجام است.

گیاهان غیروجینی: گیاهانی هستند که بوته‌ی آن‌ها حجم زیادی ندارند. بنابراین، این گیاهان به صورت متراکم و نزدیک به هم کشت می‌شوند. مانند: گندم، جو، یونجه، تره، شاهی و تربچه.

گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس فصل رشد

گیاهان پاییزه: این نوع گیاهان نسبت به سرما نسبتاً مقاوم‌اند و کنترل علف‌های هرز در این گیاهان به صورت مکانیزه مقدور نمی‌باشد برخی از آنها برای گل دادن به یک دوره‌ی سرما یا بهاره کردن احتیاج دارند. این گیاهان، در هوای خنک بهتر رشد می‌نمایند و اغلب بلند روز هستند. مانند گندم و جو پاییزه، جعفری، نخودفرنگی و ...

گیاهان بهاره: گیاهانی هستند که نسبت به سرما مقاومت کمتری دارند و برای گل دادن هم به سرما نیاز ندارند. رشدشان در هوای معتدل بهتر است. مانند ذرت، پنبه، نیشکر، گندم بهاره، گوجه فرنگی، فلفل، طالبی و ...

گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس حرارت مطلوب

گیاهان سردادوست: این گیاهان بهترین رشد خود را در هوای خنک انجام می‌دهند و از هوای گرم خسارت می‌بینند. مانند گندم، جو، سیب زمینی، کتان، چغندرقد، سیر، گل کلم، ریواس و اسفناج.

دمای مطلوب برای آن‌ها بین ۳۲-۱۶ درجه سانتی‌گراد است.



گیاهان گرمادوست: این گیاهان، در هوای نسبتاً گرم بهتر رشد می‌کنند و بر اثر یخبندان از بین می‌روند. دمای مطلوب برای رشد این گیاهان ۳۸-۳۰ درجه سانتی‌گراد است مانند پنبه، ذرت، نیشکر، خیار، بادمجان، طالبی، هندوانه و ...

بحث کنید

۱- آیا هر گیاه سردادوست، پائیزه است؟

۲- بهاره کردن یعنی چه؟

گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس طول روز

گیاهان روزبلند: گیاهانی هستند که برای گلدهی به روزهای بلند و شب‌های کوتاه احتیاج دارند. ساعات مناسب روشنایی روزانه برای این گیاهان ۱۸-۱۴ ساعت است. اگر طول روز از ۱۴ ساعت تجاوز کند، گیاه حتماً به گل خواهد رفت. این شرایط معمولاً در اواسط بهار تا اواسط تابستان به وجود می‌آید. مانند: چغندر، گندم، جو و ... و همچنین شلغم، اسفناج.

گیاهان روزکوتاه: گیاهانی هستند که برای گلدهی، به روزهای کوتاه و شب‌های بلند احتیاج دارند. چنین گیاهانی اگر طول شب از حدّ معینی کوتاه‌تر باشد، گل نخواهند داد. روشنایی مناسب برای گلدهی این گیاهان ۱۲-۱۰ ساعت می‌باشد. اگر طول روز برای این گیاهان بیشتر از ۱۲ ساعت شود رشد رویشی آنها شروع می‌شود و گل کردن آنها به تأخیر می‌افتد، مانند لوبیا.

گیاهان بی‌تفاوت: این گونه گیاهان به طول روز حساس نیستند و در هر طول روزی که قرار گیرند گل می‌دهند، مانند، گوجه فرنگی، ذرت.

فکر کنید

چرا بی‌تفاوت یا روز خنثی بودن یک صفت مطلوب است؟

گروه بندی گیاهان زراعی و باغی براساس شدت نور

از این نظر گیاهان به چهار دسته تقسیم می شوند:

گیاهان سایه دوست: مانند سرخس، فیکوس

گیاهان آفتاب دوست: مانند غلات، حبوبات، و بسیاری از گیاهان زراعی و باغی

گیاهان سایه آفتاب دوست: مانند حسن یوسف، سیکلامن

گیاهان غیر حساس: مانند ماگنولیا



گلدانی که در آن یک گیاه سایه دوست است، در ضلع شمالی اطاق قرار می دهید یا جنوبی

آن؟ چرا؟



با بازدید از مزارع هنرستان و اطراف آن، گیاهان زراعی منطقه را به همراه هنرآموز

خودشناسایی نموده، آن ها را براساس گروه بندی های ذکر شده طبقه بندی نمایید. همین کار را

در اطراف محل زندگی خود انجام دهید.

گروه‌بندی گیاهان باغی بر اساس هدف تولید و موارد مصرف

گیاهان باغی را با توجه به موارد مصرف به سه دسته کلی میوه، سبزی و زینتی به شرح زیر تقسیم می‌کنند:

میوه: بعد از عمل گرده‌افشانی و لقاح و تشکیل تخم در گیاهان، تخمدان که بخش زیرین مادگی گل می‌باشد رشد کرده و میوه حقیقی را بوجود می‌آورد. میوه دارای انواع مختلف خشک و آبدار است. درختانی که میوه آنها مورد مصرف انسان باشد، درختان مثمر می‌گویند.

سبزی: سبزی‌ها، گیاهانی هستند که تمام یا بخشی از آن‌ها مانند ریشه، غده، ساقه، دمبرگ، گل، میوه یا دانه‌ی آن‌ها به صورت خام یا پخته و یا به صورت تازه، خشک شده یا کنسرو شده مورد تغذیه انسان قرار می‌گیرد. علم و مهارت مربوط به کشت این گیاهان را، «سبزی کاری» می‌گویند. سبزی‌ها را به روش‌های مختلف گروه‌بندی می‌کنند. در زیر، دو نوع از این گروه‌بندی‌ها توضیح داده می‌شود.

گروه بندی سبزیجات بر اساس قسمت‌های قابل مصرف: براین اساس، سبزی‌ها به چهار دسته به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

۱- سبزی‌هایی که قسمت زیر زمینی آن‌ها در تغذیه مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ مانند چغندر لبویی، پیاز و

۲- سبزی‌هایی که قسمت ساقه هوایی و برگ آن‌ها در تغذیه مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ کرفس، کاهو و

۳- سبزی‌هایی که میوه یا دانه آن‌ها در تغذیه مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ مانند نخودفرنگی، لوبیاسبز، گوجه‌فرنگی، فلفل سبز، خیار، کدو، هندوانه و

۴- سبزی‌هایی که گل آن‌ها در تغذیه مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ مانند انواع گل کلم (معمولی، بروکلی) و آرتیشو (کنگر فرنگی)



گروه‌بندی سبزی‌ها براساس علم گیاه‌شناسی: در تقسیمات گیاه، سبزیجات (به استثنای قارچ که از ریشه‌داران است) جزو نهان دانگان به شمار می‌روند و به دو گروه بزرگ تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها تقسیم می‌شوند:

سبزیجات دولپه‌ای (پهن برگان): مانند انواع کلم، چغندرلبویی، نخودفرنگی، لوبیاسبز، هویج

و ...

سبزیجات تک‌لپه‌ای (باریک برگان): مانند پیاز، سیر، موسیر، ذرت، بلال و ...



۱- نمونه‌هایی از اندام مختلف (برگ، ساقه، ریشه و بذر) انواع سبزیجات را جمع‌آوری نمایید و متناسب با محتوای درس طبقه‌بندی کنید.

۲- به هریک از تقسیم‌بندی‌ها حداقل ۲ گیاه اضافه کنید.



• بازدانگان شامل حدود هفتصد نوع گیاه هستند که عموماً درختانی همیشه سبز و اغلب زینتی و سوزنی برگ هستند و بذر آن‌ها بدون پوشش می‌باشد. مانند کاج، سرو، سیکاد.

• نهان دانگان شامل ۲۵۰۰۰۰ نوع گیاه اند که در سراسر دنیا پراکنده اند. بیش‌تر گیاهان زراعی و باغی جزو این گروه‌اند. از خصوصیات آن‌ها این است که بذرشان درون میوه قرار دارد.

نهان دانگان به دو زیر رده تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها تقسیم می‌شوند. از خصوصیات دولپه‌ای‌ها این است که بذر آن‌ها دارای دو لپه است و هنگام سبزشدن دو برگ اولیه تولید می‌کنند. تعداد هریک از اجزای گل در آن‌ها چهار، پنج یا مضربی از این اعداد



است. ریشه آنها راست و برگ‌های آنها پهن برگ منشعب می‌باشد. تک‌لپه‌ای‌ها دارای بذر یک‌لپه‌ای هستند و هنگام سبز شدن فقط یک برگ اولیه می‌دهند و تعداد اجزای گل در آنها، سه یا مضربی از آن است.

برگ‌های آنها کشیده و باریک با رگبرگ موازی و ریشه‌ی آنها افشان است.

گیاهان زینتی: گیاهانی هستند که شاخ و برگ، گل، میوه و یا کل گیاه برای زیبایی مورد استفاده قرار می‌گیرند «گیاهان زینتی» نامیده می‌شوند. این گیاهان برای تزئین منزل و محل کار (در پاسیو یا در باغچه) و زیبایی محیط (در پارک‌ها یا خیابانها) به کار می‌روند. شامل دسته‌های زیرند:

گیاهان خشبی زینتی: شامل انواع درختان، درختچه و گیاهان خزانده (پیچ‌ها) با ساقه‌های چوبی و نیمه‌چوبی. این گیاهان خزان‌دار و یا همیشه سبزند. در جدول زیر نمونه‌هایی از گیاهان خشبی زینتی مشاهده می‌گردد.

جدول ۱-۲

انواع گیاهان خشبی زینتی	درختان	درختچه‌ها	خزانده‌ها
خزان‌دار	افرا، سپیدار، نارون	یاس خوشه‌ای، گل سرخ	گل کاغذی، پیچ اناری
همیشه‌سبز	کاج، سرو، نخل زینتی	خرزهره، شمشاد	عشقه، پیچ امین‌الدوله

۲- گیاهان علفی زینتی: این گیاهان ساقه غیرچوبی داشته، گل یا برگ آن‌ها در تزئین کاربرد دارد. گل‌ها و برگ‌های تزئینی، امروزه با پیشرفت صنعت و ماشینی‌شدن زندگی، جایگاه خاصی در زندگی انسان‌های شهرنشین یافته است. انسان به دلیل نیازهای روحی و روانی رابطه تنگاتنگی با گل‌ها و گیاهان سبز تزئینی دارد و به همین دلیل، در تمامی اماکن زیست انسان و نگهداری گل‌های زینتی رایج است. گل‌ها و برگ‌های زینتی از نظر دوره‌ی زندگی و محل نگهداری یا رویش به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

انواع گیاهان، گل‌ها و برگ‌های زینتی از نظر دوره زندگی:

یک‌ساله: مانند گل اطلسی، گل آهار، گل مینا، گل جعفری و ...

دوساله: گل استکانی، گل ختمی، گل انگستانه و ...



چندساله: گل اختر، گل داوودی و زنبق، مارگریت ... برگ بیدی، چمن، رزماری، اسطوخودوس

انواع گل‌ها و برگ‌های تزئینی از نظر محل رویش و نگهداری:

گلخانه‌ای یا آپارتمانی: گل‌ها و گیاهان زینتی هستند که معمولاً در گلدان و در محل‌های مسقف مانند منازل و گلخانه‌ها نگهداری می‌شوند. مانند: فیکوس، حسن‌یوسف، دیفن باخیا، آزالیا، پاندالوس، بنتقن‌سول.

باغچه‌ای: گیاهانی با گل‌ها و برگ‌های زینتی هستند که به دلیل مقاومتشان در برابر عوامل محیطی، در باغچه و فضای سبز کشت می‌شوند. مانند بنفشه، میمون، شاه‌پسند، چمن، فرانکنیا و ...



با کمک هنرآموز خود، درختان و درختچه‌های موجود در هنرستان را شناسایی نموده و بر حسب مورد در گروه‌بندی کتاب قرار دهید.

۲- حداقل ۲ گیاه به هریک از گروه‌بندی گل‌ها و گیاهان زینتی اضافه کنید.



- ۱- از موارد اهمیت گیاهان پنج مورد بنویسید.
- ۲- خشکبارها در بین محصولات باغی، بالاترین ارزش غذایی را دارند. چرا؟
- ۳- ایران در تولید کدام محصولات باغی جزو پنج کشور مهمّ دنیا به شمار می‌رود؟
- ۴- در گیاهان چغندر، ترب سفید، سیب‌زمینی، کرفس، پیاز، نخودفرنگی، آرتیشو کدام قسمت گیاه خوراکی است؟
- ۵- پیاز زعفران با پیاز لاله چه تفاوتی دارد؟
- ۶- از گل‌های یک‌ساله، دوساله و چندساله، هریک سه مثال بنویسید. (به غیر از موارد ذکر شده در کتاب).
- ۷- وظایف برگ را بنویسید.
- ۸- نام گروه و موارد مصرف گیاهان زیر را بنویسید (ارزن، یونجه، پنبه، نیشکر، خشخاش، دارچین).
- ۹- درختان مثمر و غیرمثمر را تعریف کرده، از هریک دو نمونه مثال بزنید.
- ۱۰- گیاهان زینتی را تعریف کرده، از درختان و درختچه‌های خزان‌دار و همیشه‌سبز، هریک دو مثال بنویسید.
- ۱۱- نقش حرارت در رشد گیاه را توضیح دهید.
- ۱۲- کدام گاز از گازهای مهمّ هوا توسط گیاه جذب نمی‌شود؟
- ۱۳- از عوامل مؤثر در رشد و نمو گیاهان عوامل اثری را توضیح دهید.

