

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

آب و خاک و گیاه

رشته ماشین‌های کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۸۱۰

| | |
|---|---------------|
| بهبودی، فرهاد | ۶۳۱ |
| آب و خاک و گیاه / مؤلفان: فرهاد بهبودی، معصومه ایزدپناه، حسین اکبرلو. [ویرایش دوم] / تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴. | ۴۳۱ / آ ۸۲۸ ب |
| ۲۳۸ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۸۱۰) | ۱۳۹۴ |
| متون درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، زمینه کشاورزی. | |
| برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته ماشین‌های کشاورزی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش. | |
| ۱. آب و خاک و گیاه. الف. ایزدپناه، معصومه. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته ماشین‌های کشاورزی. ج. عنوان. د. فروست. | |

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران -
صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای
و کار دانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@medu.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

این کتاب با توجه به نظرات ارسالی هنرآموزان و گروه‌های آموزشی استان‌ها توسط حسین اکبرلو
زیر نظر کمیسیون تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف رشته ماشین‌های کشاورزی در سال ۱۳۸۹ مورد
بازنگری و اصلاح قرار گرفت.

محتوای این کتاب در دوازدهمین جلسه مورخ ۸۹/۴/۱۳ کمیسیون تخصصی رشته ماشین‌های
کشاورزی و کمیسیون تخصصی رشته امور زراعی و باغی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و
کار دانش با عضویت حمید احدی، حسین اکبرلو، علیرضا دهرویه، یعقوب جعفریان، مجید ریسمان‌چیان،
هوشنگ سردار بنده، فرشید مریخ و نبی‌الله مقیمی تأیید شده است.

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

نام کتاب: آب و خاک و گیاه - ۳۵۸/۲۸

مؤلفان: فرهاد بهبودی، معصومه ایزدپناه و حسین اکبرلو

ویراستار ادبی: حسین داوودی

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶-۸۸۳، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت: www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا: منیره کاظم‌زاده

طراح جلد: طاهره حسن‌زاده

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

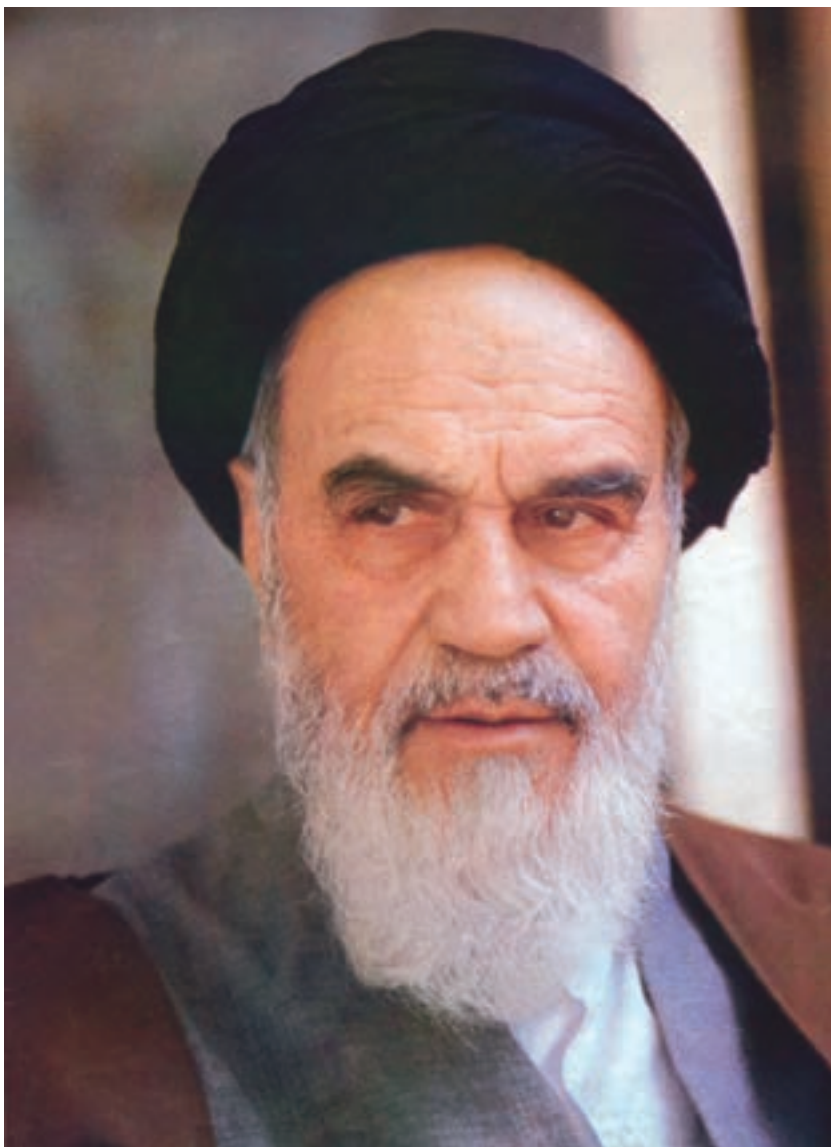
چاپخانه: شفق

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوازدهم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

ISBN 964-05-1905-9

شابک ۹-۱۹۰۵-۹۶۴-۰۵



اول باید اخلاصتان را قوی بکنید، ایمانتان را قوی بکنید،... و این اخلاص و ایمان، شما را تقویت می کند و روحیه شما را بالا می برد و نیروی شما جوری می شود که هیچ قدرتی نمی تواند (با شما) مقابله کند.

امام خمینی (ره)

مقدمه

بر طبق شواهد تاریخی از حدود ۹۰۰۰ سال پیش، فعالیت های کشاورزی با کشت محدودی از گیاهان آغاز شده است. ابتدا انسان با توجه به نیازهای خود از اندامهای گیاهان خودرو استفاده می کرد. اما پس از سالها تجربه و زیستن در طبیعت به راز ازدیاد گیاهان پی برد و پس از آن اقدام به انتخاب و کاشت گیاهان مناسب و مورد نیاز خود کرد و در راه ازدیاد و تولید آن ها تلاش نمود. در قرن نوزدهم، با افزایش جمعیت و نیاز به تولید مواد غذایی بیشتر، توجه به کشاورزی با شناسایی گیاهان جدید و افزایش عملکرد محصولات زراعی و باغی فزونی یافت. در قرن بیستم، پیشرفت و گسترش علوم کشاورزی روند تصاعدی به خود گرفت. در این قرن، دانشمندان با استفاده از نتایج تحقیقات خود در زمینه های اصلاح و به نژادی گیاهان زراعی و باغی و تغذیه آن ها با راه های مقابله با بیماری ها و آفات، روش های جدید کشت و ازدیاد و... به موفقیت های بزرگی دست یافتند و بدین ترتیب، غذای لازم برای جمعیت جهانی فراهم شد. در قرن بیست و یکم نیز این روند با شتابی بیشتر ادامه دارد. توجه به افزایش تولید در واحد سطح، افزایش کیفیت محصولات زراعی و باغی، مقابله با آفات و بیماری ها با حفظ محیط زیست تولید ارقام جدید، اصلاح و استفاده از آب های شور اقیانوس ها برای آبیاری و... از جمله اقدامات دانشمندان در پاسخ گویی بخش کشاورزی به نیازهای آتی بشریت خواهد بود. در این کتاب سعی شده است با بیانی ساده و قابل فهم ویژگی های مهم عوامل اصلی مثل آب، خاک و گیاه و چگونگی رفتار با آنها توضیح داده شود. با پیش بینی فعالیت های عملی، شما هنرجویان عزیز را با روشهای آماده سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و نگاهداشت برخی از گیاهان زراعی و باغی آشنا سازد. توجه کنید که برخی از کارهای عملی که نیاز به کار با ماشین های کشاورزی و تراکتور دارند در این دروس توسط هنرجویان انجام نخواهد شد و هنرجویان انجام کارتوسط راننده تراکتور و کاربر ماشین را مشاهده خواهند کرد.

هدف کلی

شناخت آب، خاک، گیاه و کاربرد آن ها در زراعت و باغبانی

فهرست

• مقدمه

بخش اول - گیاه و عوامل مؤثر در رشد آن

- ۱.....
- ۲..... پیش گفتار
- ۲..... ارزش و اهمیت محصولات زراعی و باغی
- ۳..... ارزش اقتصادی محصولات زراعی و باغی
- ۴..... ارزش و اهمیت زیست محیطی گیاهان زراعی و باغی

فصل اول : گیاه

- ۸..... ساختار گیاهان (اندام‌های گیاه)
- ۹..... ریشه
- ۱۳..... ساقه
- ۱۸..... برگ
- ۲۰..... رشد و نمو در گیاهان
- ۲۳..... عوامل مؤثر در رشد و نمو گیاهان
- ۲۴..... عوامل ارثی (عوامل درونی)
- ۲۴..... عوامل محیطی (عوامل بیرونی)
- ۳۰..... روش‌های ازدیاد گیاهان زراعی و باغی
- ۳۱..... تکثیر جنسی
- ۳۲..... تکثیر غیرجنسی (رویشی)
- ۳۷..... گروه بندی گیاهان زراعی و باغی
- ۳۸..... گروه بندی گیاهان زراعی بر اساس هدف تولید و موارد مصرف
- ۳۹..... گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس طول عمر
- ۴۰..... گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس عملیات داشت
- ۴۰..... گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس فصل رشد

- گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس حرارت مطلوب..... ۴۰
- گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس طول روز..... ۴۱
- گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس شدت نور..... ۴۲
- گروه‌بندی گیاهان باغی براساس هدف تولید و موارد مصرف..... ۴۳

فصل دوم : آب ۴۸

- پیش‌گفتار..... ۴۸
- اهمیت آب در رشد گیاهان..... ۴۹
- خواص فیزیکی آب..... ۵۰
- خواص شیمیایی آب..... ۵۲
- کیفیت آب آبیاری..... ۵۴
- منابع اصلی تأمین آب کشاورزی..... ۵۵
- آب‌های سطحی..... ۵۵
- آب‌های زیرزمینی..... ۵۶
- انتقال و توزیع آب..... ۵۹
- تجهیزات و تأسیسات انتقال آب..... ۶۱

فصل سوم : خاک ۶۵

- اهمیت خاک در رشد گیاهان..... ۶۶
- افق‌های خاک..... ۶۷
- اجزای تشکیل دهنده‌ی خاک..... ۶۹
- بخش جامد خاک..... ۷۰
- بخش خلل و فرج..... ۷۲
- بافت خاک..... ۷۳
- ساختمان خاک..... ۷۶
- چسبندگی خاک..... ۸۰
- وزن مخصوص خاک..... ۸۰

- نفوذپذیری خاک ۸۱
- واکنش خاک (pH) ۸۳
- هدایت الکتریکی خاک (EC) ۸۴
- سخت لایه‌ها در خاک ۸۵
- حاصلخیزی خاک و عوامل مؤثر در آن ۸۶
- ضرایب رطوبتی خاک ۸۷
- حرکت آب در خاک ۸۹
- گاو رو بودن خاک ۹۱
- فرسایش خاک ۹۳

بخش دوم - زراعت و باغبانی عمومی ۹۶

فصل چهارم: آماده‌سازی زمین ۹۷

- پیش‌گفتار ۹۸
- عوامل مؤثر در انتخاب محصول ۹۹
- آیش‌بندی و تناوب زراعی ۱۰۱
- آیش‌بندی ۱۰۱
- مکانیزاسیون کشاورزی ۱۰۶
- عملیات یا اقدامات قبل از آماده‌سازی ۱۰۷
- خاک‌ورزی ۱۰۹
- مشخصات شخم خوب ۱۱۴
- آماده‌سازی شیمیایی خاک ۱۱۴
- انواع کود ۱۱۵
- روش‌های پخش کود ۱۲۳
- زمان مصرف کودهای شیمیایی ۱۲۵
- تهیه انواع خاک‌های باغبانی ۱۲۶
- خزانه و نهالستان ۱۲۷
- تهیه زمین سبزی‌کاری ۱۲۹

فصل پنجم: کاشت ۱۳۱

- پیش گفتار ۱۳۲
- روش‌های کاشت ۱۳۲
- روش کاشت از نظر پخش بذر ۱۳۲
- روش کاشت از نظر رطوبت لازم برای جوانه زنی ۱۳۸
- آماده کردن بذر برای کاشت ۱۳۹
- مقدار بذر و تراکم بوته ۱۴۲
- فصل و زمان کشت ۱۴۴
- هراکشت (زودهنگام) ۱۴۴
- کشت کرپه (دیرهنگام) ۱۴۴
- وراکشت (به هنگام) ۱۴۴
- کشت غده‌ها ۱۴۶
- نشاکاری ۱۴۸
- نحوه کشت و کار پنج نوع سبزی ۱۵۱
- کشت گوجه فرنگی ۱۵۲
- کشت تربچه ۱۵۳
- کشت هویج ۱۵۳
- کشت کلم پیچ ۱۵۴
- کشت خیار ۱۵۵

فصل ششم: داشت ۱۵۹

- پیش گفتار ۱۶۰
- آبیاری ۱۶۰
- روش‌های آبیاری ۱۶۱
- علایم تشنگی گیاه ۱۶۶
- سله‌شکنی ۱۶۷

- ۱۶۸..... عوارض و معایب سله
- ۱۶۹..... روش‌های پیشگیری از ایجاد سله و بروز اثرات آن
- ۱۶۹..... فواید سله شکنی
- ۱۶۹..... سیخک زدن
- ۱۷۰..... واکاری
- ۱۷۲..... تنک کردن
- ۱۷۳..... وجین
- ۱۷۳..... خاک دادن پای بوته
- ۱۷۴..... قیم زدن
- ۱۷۵..... مبارزه با آفات و بیماری‌ها
- ۱۷۸..... روش‌های پیشگیری و مبارزه با آفات
- ۱۷۹..... علف هرز
- ۱۸۰..... نحوه خسارات علف‌های هرز
- ۱۸۰..... کاهش کمیت محصول از طریق رقابت
- ۱۸۱..... کاهش کیفیت محصول
- ۱۸۱..... کمک به انتشار آفات و بیماری‌ها
- ۱۸۱..... تبخیر آب
- ۱۸۱..... زندگی انگلی
- ۱۸۲..... بالابردن هزینه‌ها
- ۱۸۲..... روش‌های کنترل علف‌های هرز
- ۱۸۳..... آفات محصولات زراعی باغی
- ۱۸۳..... کرم سیب
- ۱۸۵..... سرخرطومی برگ یونجه
- ۱۸۶..... سن گندم
- ۱۸۸..... شته
- ۱۹۰..... معرفی چند نمونه از علف‌های هرز مهم
- ۱۹۰..... قیاق

- مَرغ ۱۹۱
- اویار سلام ۱۹۲
- پیچک ۱۹۳
- بیماری‌های مهم گیاهان زراعی و باغی ۱۹۳
- سیاهک آشکار گندم و جو ۱۹۳
- بیماری بلاست برنج ۱۹۴
- بیماری سرطان ساقه و ریشه مو ۱۹۶
- بیماری لکه آجری برگ یونجه ۱۹۶
- سم و سمپاشی ۱۹۷
- طبقه‌بندی سموم ۱۹۷
- وسایل سمپاشی ۱۹۹
- نکات ایمنی در سم پاشی ۲۰۱
- نکات ایمنی پس از سمپاشی ۲۰۳
- هَرَس ۲۰۷

فصل هفتم : برداشت ۲۱۲

- پیش گفتار ۲۱۲
- رسیدن محصول ۲۱۲
- روش‌های برداشت ۲۱۳
- زیان‌های عدم برداشت به موقع محصول ۲۱۴
- نحوه و زمان برداشت گیاهان زراعی ۲۱۵
- زمان و نحوه برداشت محصولات باغی ۲۱۵
- زمان و نحوه برداشت یونجه ۲۱۷
- زمان و نحوه برداشت ذرت ۲۱۹
- زمان و نحوه برداشت سیب زمینی ۲۲۱
- زمان و نحوه برداشت محصولات باغی ۲۲۳
- زمان و نحوه برداشت سبزی‌ها ۲۲۳

- برداشت گل ۲۲۴
- برداشت چای ۲۲۴

فصل هشتم : انبار کردن محصولات زراعی و باغی ۲۲۶

- پیش گفتار ۲۲۶
- سیلو ۲۲۷
- سیلوی زمینی ۲۲۷
- سیلوی سطحی ۲۲۸
- سیلوی هوایی ۲۲۸
- انبار ۲۳۰
- خصوصیات ساختمانی انبارها ۲۳۰
- روش نگهداری و ذخیره‌ی محصولات دانه‌ای ۲۳۳
- روش نگهداری و ذخیره نمودن محصولات علوفه‌ای ۲۳۴
- روش نگهداری و ذخیره نمودن سبزیجات ۲۳۴
- روش ذخیره و نگهداری میوه‌ها ۲۳۶

فهرست منابع ۲۳۸

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) آن گونه 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 |
| ۷۶-۷۹ | ۸۰-۸۷ | ۱۹۷۱ | ۴۹۷ | ۴۳۳۲ | ۳۵۵۸ | ۱۳۴۳ | ۳۱۹۰ | ۱۲۸۵۴ | ۵۱۶ | ۷۴۶۴ | ۱۰۶۴۴ | ۴۵۱۱ | ۸۵۹۰ | ۷۵ |
| ۸۰-۸۱ | ۹۴۵۸ | ۱۹۹۰ | ۴۱۱ | ۴۶۴۹ | ۳۴۸۵ | ۱۴۱۹ | ۳۰۰۹ | ۱۴۹۳۶ | ۵۵۸ | ۸۵۲۳ | ۱۰۳۷۰ | ۴۵۸۵ | ۷۴۰۶ | ۱۰۹ |
| ۸۱-۸۲ | ۱۲۴۵ | ۲۸۸۷ | ۳۴۵ | ۶۰۹۷ | ۳۷۵۵ | ۱۵۲۸ | ۴۱۰۹ | ۱۹۸۶۰ | ۶۶۹ | ۱۰۵۲۰ | ۱۱۷۸۵ | ۵۳۳۴ | ۹۹۰۹ | ۱۱۵ |
| ۸۲-۸۳ | ۱۳۴۳ | ۲۹۳۱ | ۳۵۱ | ۵۹۳۳ | ۴۲۱۰ | ۱۵۷۳ | ۴۴۴۹ | ۲۰۹۳۱ | ۶۷۰ | ۱۱۸۹۶ | ۱۲۶۱۳ | ۵۲۸۷ | ۱۰۴۴۳ | ۱۱۱ |
| ۸۳-۸۴ | ۱۴۵۶ | ۲۵۴۲ | ۴۲۰ | ۴۹۱۶ | ۴۴۵۳ | ۱۶۲۶ | ۴۰۲۳ | ۲۱۹۱۷ | ۶۶۵ | ۱۱۶۶۲ | ۱۲۵۱۹ | ۶۰۳۸ | ۱۰۹۹۱ | ۱۸۱ |
| ۸۴-۸۵ | ۱۴۳۰ | ۲۷۳۶ | ۲۶۳ | ۴۹۰۲ | ۴۸۳۰ | ۱۶۸۵ | ۴۷۸۱ | ۲۱۸۹۶ | ۶۳۸ | ۱۱۳۶۹ | ۱۴۰۶۳ | ۷۳۳۵ | ۱۴۴۸۲ | ۱۶۱ |
| ۸۵-۸۶ | ۱۴۶۶ | ۲۶۱۲ | ۲۸۳ | ۶۷۰۹ | ۴۲۱۸ | ۲۰۳۸ | ۵۰۶۴ | ۲۳۳۹۸ | ۶۷۷ | ۱۲۵۸۲ | ۱۳۷۸۹ | ۶۸۱۴ | ۱۴۸۱۳ | ۱۷۷ |
| ۸۶-۸۷ | 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.

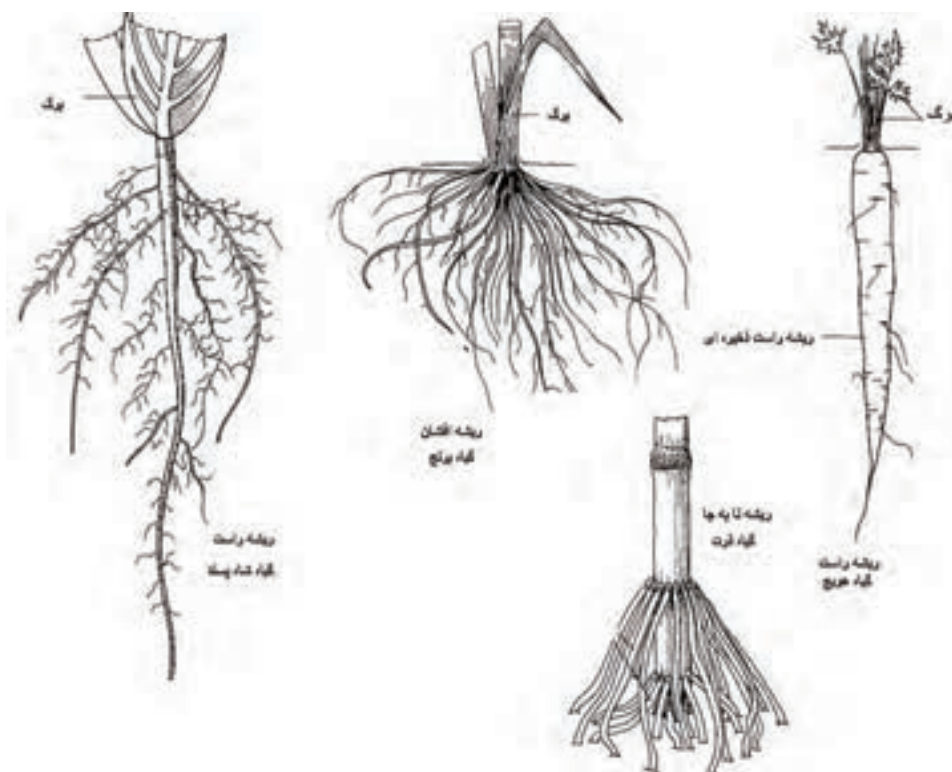
ریشه راست: این ریشه به عنوان محور اصلی عمل کرده، به طرف پایین رشد می‌کند و از آن ریشه‌های فرعی خارج می‌شود این ریشه‌ها قابلیت نفوذ و جذب آب و مواد غذایی از لایه‌های عمیق‌تری را دارند و به آن ریشه راست می‌گویند. گیاهان با ریشه راست که در عمق خاک نفوذ می‌کنند به شخم عمیق‌تری نیاز دارند مانند (ریشه پنبه،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



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 زاینده‌گی (مریستمی) دارند و می‌توانند ریشه یا ساقه‌های 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 قسمت‌هایی از ریشه که در معرض هوا قرار می‌گیرد، از بین می‌رود.

ساقه^۲

محور اصلی بخش هوایی گیاه ساقه نامیده می‌شود. ساقه گیاه حامل جوانه‌های متعددی است و برخلاف ریشه، زمین‌گرایی منفی دارد. در نتیجه در جهت عکس ریشه رشد می‌کند. وظایف ساقه به شرح زیر است:

- هدایت آب و مواد غذایی جذب شده از ریشه، به اندام‌های هوایی و انتقال و توزیع مواد غذایی ساخته شده به سایر قسمت‌های گیاه.
- نگهداری اندام‌های هوایی گیاه.
- ساختن مواد غذایی در ساقه‌های جوان حاوی کلروفیل.
- ذخیره مواد غذایی.

ساقه‌ها از جنبه‌های مختلف قابل دسته‌بندی است که برخی از آن‌ها در این‌جا توضیح داده می‌شود.

انواع ساقه از نظر طول عمر:

ساقه علفی: این ساقه‌ها معمولاً در آخر فصل رویش گیاه، از بین می‌روند و از نظر استحکام ساقه‌هایی 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

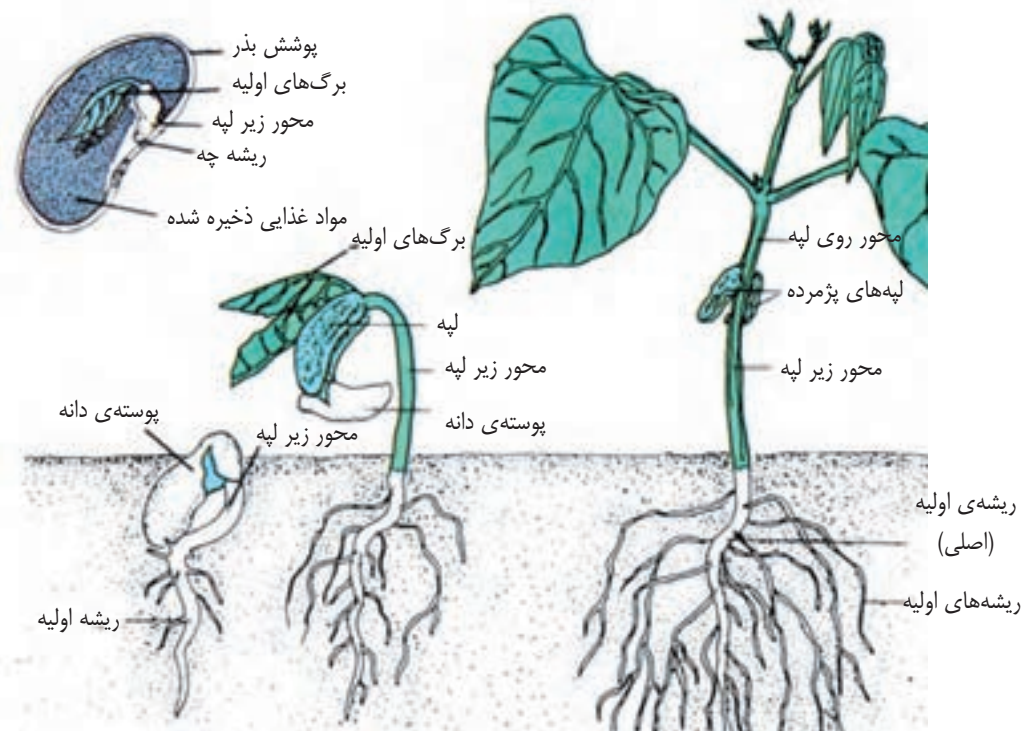
استقامت و استحکام زیادی دارند و در هوا به طور قائم رشد می‌کنند و ممکن است با انشعابات فرعی، یا فاقد انشعاب باشند.

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.

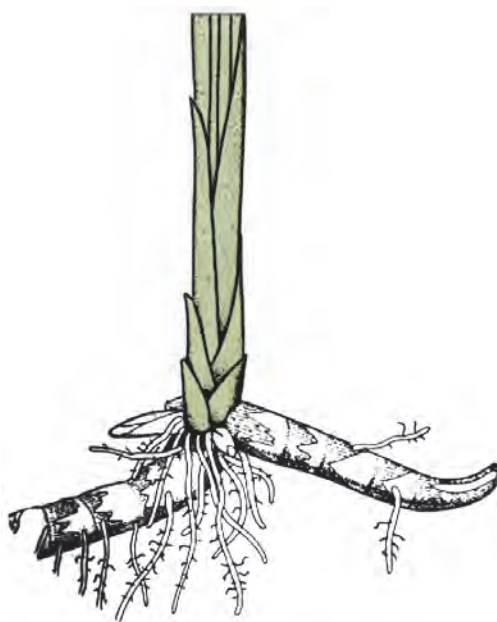
ساقه هوایی بالارونده: این گونه ساقه‌ها حالت ساقه‌های خزنده را دارند و نمی‌توانند به طور

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: 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)

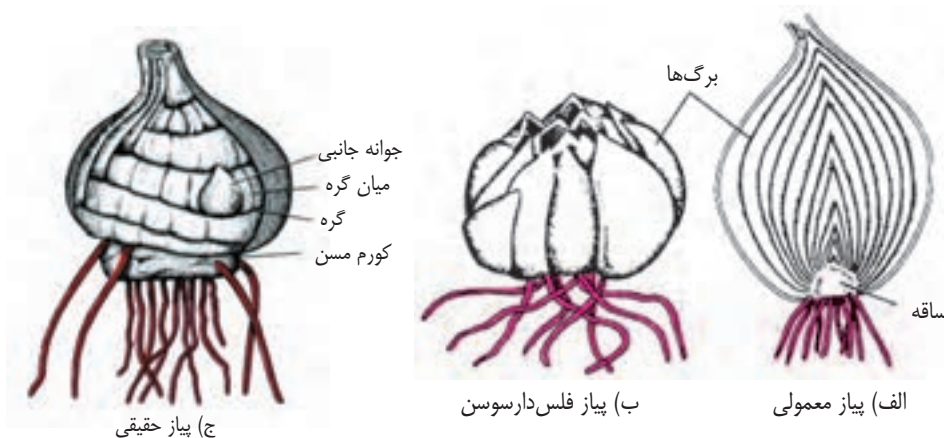


شکل ۸-۱- غده سیب زمینی

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 ۱:

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

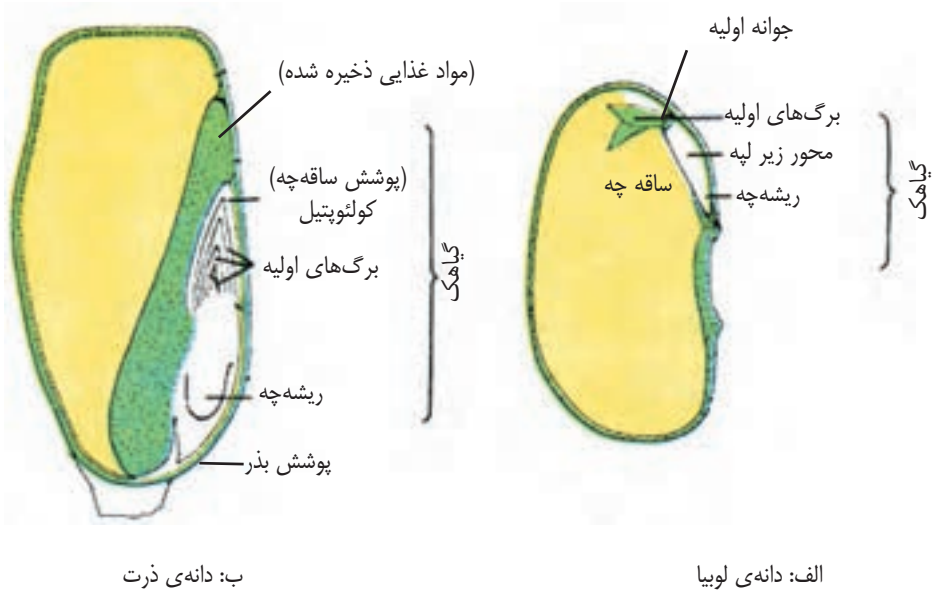
فرآیند رشد و نمو شامل همه‌ی رویدادهایی می‌شود که باعث به وجود آمدن یک گیاه و کامل شدن آن می‌شود. بر این اساس، رشد و نمو هم جنبه‌ی کمی و هم جنبه‌ی کیفی دارد. جنبه‌ی کمی این فرآیند را رشد و جنبه‌ی کیفی آن را نمو گویند. رشد شامل بزرگ شدن بخش‌های تشکیل دهنده یک موجود زنده است. این بزرگ شدن برگشت ناپذیر است. 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

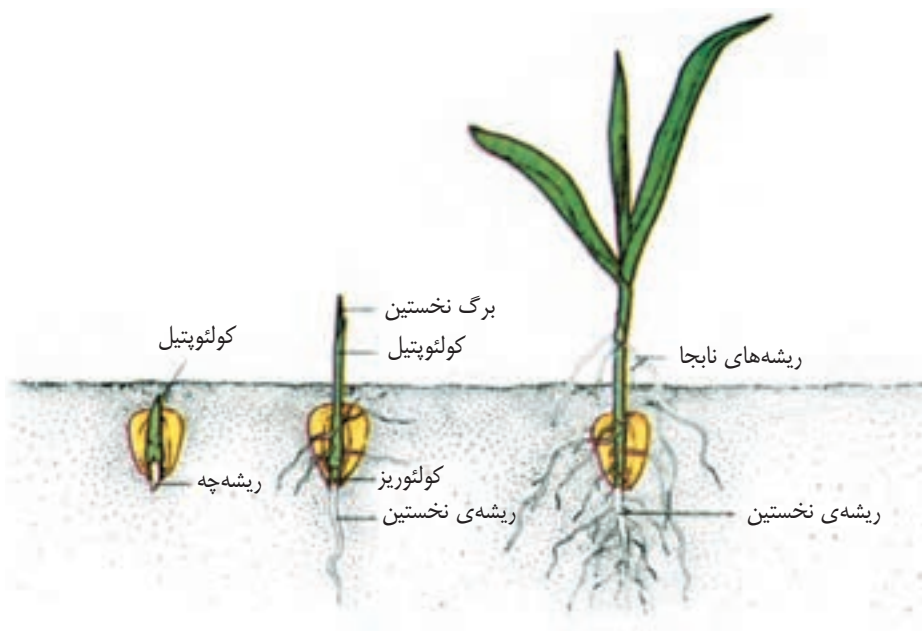
پوشش بذر: آن را از عوامل مختلف نظیر پوسیدگی و حمله موجودات ذره بینی حفظ می‌کند.

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

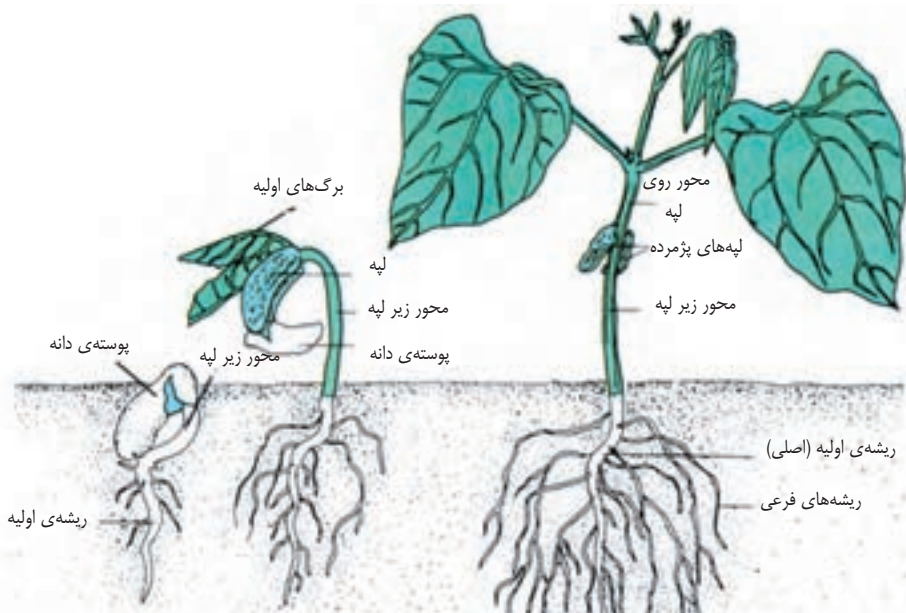
گیاهک: گیاه کوچک و اولیه است و یک محور دو قطبی دارد که بعد از رشد و خروج از بذر از یک سو ساقه و از سوی دیگر ریشه‌ی گیاه آینده را به وجود می‌آورد.

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

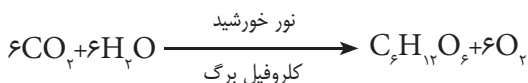
با اینکه ۷۸ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد ولی به طور مستقیم به وسیله گیاه قابل جذب و استفاده نیست. فقط بعضی از گیاهان (مانند یونجه، شبدر، ماش، نخود، باقلا و ...) می‌توانند به کمک باکتری‌های همزیست با ریشه خود این گاز را از هوا جذب کنند و به صورت ازت قابل جذب گیاه تبدیل نمایند. بنابراین لازمست با استفاده 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:

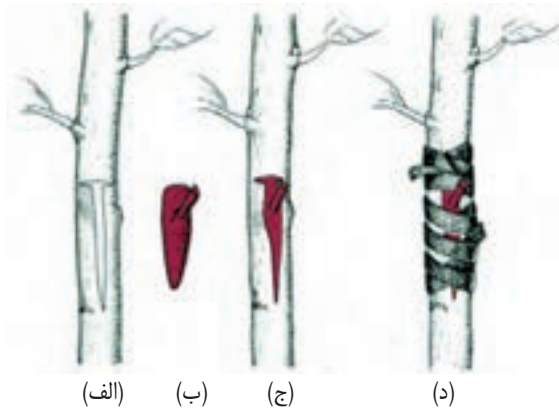
۱- بین پایه و پیوندک، قرابت و تجانس وجود داشته باشد.

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 $2/5$ 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 $1/5$ 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، روزکوتاه، 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 سیلوشده) 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 سرمادوست، 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 نهان‌دانگان 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.

• نهان‌دانگان 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.

نهان‌دانگان 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.



آب (اهمیت و خواص، روش های تأمین و انتقال)

هدف های رفتاری: پس از یادگیری این فصل، هنرجو می تواند:

- اهمیت آب را در رشد گیاهان توضیح دهد.
- خواص فیزیکی و شیمیایی آب را توضیح دهد.
- کیفیت آب مصرفی در کشاورزی را شرح دهد.
- منابع آب را تعریف نماید.
- روش های تأمین و انتقال آب در کشاورزی را توضیح دهد.
- تجهیزات و تأسیسات انتقال آب را شناسایی کند.
- آلاینده های آب و اثرات آن را در روی شبکه های آب بیان کند.

پیش گفتار

بدون آب، حیات موجودات زنده محکوم به نابودی است. توسعه شهرنشینی، پیشرفت کشاورزی و صنایع، همه و همه مرهون وجود آب است. گرچه آب، فراوان ترین ترکیب روی زمین است و حدود $\frac{2}{3}$ سطح کره ی زمین را تشکیل می دهد، با این همه، آب قابل استفاده برای کشاورزی و آشامیدن در اکثر کشورهای جهان بخصوص در کشور ما از نظر منابع، محدودیت دارد. طبق محاسبات به عمل آمده، فقط $0/56$ درصد از کل آب های جهان ($10^8 \times 15$ کیلومتر مکعب حجم آب موجود در جهان) و حدود $\frac{1}{4}$ آب های شیرین کره زمین قابل استفاده در کشاورزی و دیگر مصارف انسانی ست. بقیه آب ها شوراند و نمک زدایی آن ها مستلزم صرف هزینه های سنگین است. در چنین شرایطی، واقعاً آب ماده کمیاب و گرانبهایی ست. نظر به محدود بودن منابع و ذخایر آب در اغلب نقاط کشور از یک طرف و رشد جمعیت

وگسترش صنایع کشاورزی از سوی دیگر، ما را به مدیریت صحیح استفاده از منابع آب، حفظ کیفیت آب‌ها و جلوگیری از آلودگی‌های آنها ملزم می‌کند.

اهمیت آب در رشد گیاهان

حیات با آب شکل می‌گیرد و بدون آن، کشاورزی نیز مفهوم واقعی ندارد. آب، مهم‌ترین نقش را در تغذیه گیاه، انسان و حیوان ایفا می‌کند و نقل و انتقال عناصر و سایر اعمال زیستی با آن انجام می‌گیرد.

آب در رشد گیاهان به انحاء زیر تأثیر دارد:

۱- تأمین رطوبت خاک برای رشد و نمو گیاهان و سایر موجودات زنده و انجام واکنش‌های حیاتی و بیوشیمیایی.

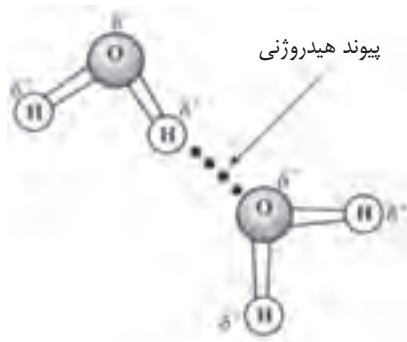
۲- رقیق و محلول کردن نمک‌های موجود در خاک به منظور جذب.

۳- فراهم کردن شرایط نفوذ یا گسترش ریشه‌ها به لایه‌ها.

۴- جذب حرارت خاک و متعادل نمودن آن برای ایجاد شرایط مناسب در خاک زراعی.

ساختار مولکولی آب: مولکول آب (H_2O) از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل

شده است که با زاویه 105° درجه به یکدیگر چسبیده‌اند (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲ ساختار مولکولی آب



پیوند بین اکسیژن و هیدروژن، یک پیوند کووالانسی و ملکول آب قطبی (دو قطبی) است. به این معنی که انتهای اکسیژنی ملکول آب، دارای اندک بار منفی (δ^-) و انتهای هیدروژنی آن دارای اندک بار مثبت (δ^+) می باشد. این وضعیت (قطبی بودن آب و وجود پیوند هیدروژنی در آب) عامل مهمی در پیدایش بسیاری از ویژگی‌های آن است.

خواص فیزیکی آب

خواص فیزیکی آب، خواصی است که در مرحله اول و با مشاهده آب و یا چشیدن و بو کردن آن مشخص می‌شوند. این خواص عبارت‌اند از:

رنگ آب: آب خالص ماده‌ای است بدون رنگ ولی در حجم زیاد آبی رنگ، مواد جامد معلق در آب موجب می‌شوند که این ویژگی تغییر کند و در این صورت، رنگ آب تابع رنگ مواد معلق با محلول در آن است. املاح آهن آب را قرمز و املاح منگنز، آن را سیاه می‌کنند.

بو و مزه آب: بو و مزه آب به یکدیگر بستگی دارند. وجود کلرورسدیم (نمک طعام) در آب آن را شور مزه و زیادی آهن، آب را تند و تلخ مزه می‌کند. رشد کپک‌ها و فساد مواد گیاهی و آگ‌ها نیز در آب، به آب بوی کهنگی و زننده می‌دهند.

مواد جامد و معلق در آب: این مواد شامل مواد آلی و بقایای گیاهان و ذرات خاک و گل و لای است. مواد بسیار ریز و حاصلخیز (مواد کلونیدی) سیلاب‌ها معمولاً باعث حاصلخیزی اراضی می‌شوند ولی همین مواد در خاک‌های سنگین و دارای بافت ریز، نفوذپذیری را کاهش می‌دهند. ذرات لای و رس، خاک‌های شنی را اصلاح می‌نمایند. مواد معلق و جامد در آب آبیاری به مرور زمان در نهرها و کانال‌ها و پشت دریاچه‌ها و سایر تأسیسات انتقال آب رسوب نموده، مشکلاتی را در امر آبیاری و انتقال ایجاد می‌کنند.

به عبارت ساده‌تر، عبور ملکول‌های آب از طریق پرده نیمه تراوا را «اسمز» می‌نامند. به مقدار فشاری که به محلول وارد میشود تا از ورود آب خالص جلوگیری کند «فشار اسمزی» گفته می‌شود. پدیده اسمزی و فشار اسمزی در فعالیت سلول‌های گیاهی و جانوری اهمیت



بسیاری دارد.

نقطه انجماد: درجه حرارتی است که در آن مایع به جامد تبدیل می‌شود. آب خالص در شرایط متعارفی در صفر درجه سانتیگراد یخ می‌زند. هرچقدر فشار وارد بر آب زیاد شود یا ناخالصی آن بالا رود، نقطه انجماد آب کاهش خواهد یافت.

نقطه جوش: دمایی است که در آن یک مولکول مایع تبدیل به بخار می‌شود. نقطه جوش آب خالص در شرایط متعارفی 100°C است. فشار و ناخالصی نقطه جوش را افزایش می‌دهد. بحث کنید: در شرایط مساوی با افزایش ارتفاع از سطح دریا، آب زودتر جوش می‌آید یا دیرتر؟ چرا؟

وزن مخصوص: به وزن یک سانتیمتر مکعب از یک جسمی گفته می‌شود. وزن مخصوص آب در دمای 4°C معادل یک گرم می‌باشد. با افزایش یا کاهش دما از این حد، وزن مخصوص آب کاهش می‌یابد.



چرا یخ روی آب شناور میماند؟

کشش سطحی، این بار شما بگوئید: به سطح آب داخل یک لوله شیشه‌ای به قطر حداکثر ۱ cm دقت کنید.

آیا سطح آب محدب، مقعر یا مسطح است؟ علت را بررسی کنید.



چرا با کاهش دما تمام آب یک منبع بزرگ آبی یکجا یخ نمی‌زند؟ اگر چنین می‌شد، چه

فاجعه زیست محیطی اتفاق می‌افتاد؟

محلول آب اطراف ریشه رقیق‌تر از آب درون ریشه است. لذا آب محیط ریشه به دلیل فشار اسمزی وارد سلولهای ریشه می‌شود. فکر کنید اگر غلظت محلول خاک بیشتر از ریشه باشد چه اتفاقی می‌افتد؟

آب، به دلیل شکل مولکولی خاص خود و وجود پیوند هیدروژنی ماده‌ای منحصر به فرد است و هیچ ماده‌ای در طبیعت یافت نمی‌شود که تمام خواص آب را یکجا داشته باشد.

خواص شیمیایی آب

حلالیت: دو قطبی بودن ملکول آب و وجود پیوند هیدروژنی در آن، باعث می‌شود آب قدرت حلالیت بالایی داشته باشد. اغلب املاح و موادی که در خاک وجود دارند به دلیل حلالیت زیاد این ماده در آب حل می‌شوند.

قابلیت هدایت الکتریکی (EC): آب خالص، قابلیت هدایت الکتریکی ندارد ولی با حل املاح و تجزیه شدن آن‌ها به یون‌های مثبت (کاتیون) و منفی (آنیون)، آب جریان الکتریکی را از خود عبور خواهد داد.

هر چه میزان املاح افزایش یابد قابلیت هدایت الکتریکی نیز افزایش خواهد یافت به عبارت دیگر، محلول‌های رقیق‌تر، هدایت الکتریکی کمتری نسبت به محلول‌های غلیظ‌تر دارند.

پس، هدایت الکتریکی معرّف میزان املاح موجود در آب است. برای تعیین میزان شوری یا املاح موجود در آب یا در محلول خاک از دستگاه هدایت سنج (کنداکتیومتر^۱ یا EC متر) استفاده می‌شود.

دانستن درجه شوری آب در مورد مصرف آن برای آشامیدن، آبیاری و انتخاب گیاهان مقاوم لازم است.

در کشاورزی، باید آب آبیاری از نظر هدایت الکتریکی (EC) یا میزان شوری اندازه‌گیری شود. بیش تر گیاهان زمانی که با آب شور (آبی که املاح زیاد دارد) آبیاری شوند دچار خسارت خواهند شد. برخی از گیاهان به شوری آب حساسیت بیش‌تری دارند و برخی شور پسند هستند.

۱-Electrical Conductivity

۲-Electrical Conductivity meter



جدول (۲-۱) واکنش برخی از گیاهان به EC های مختلف آب آبیاری

| تغییر هدایت الکتریکی آب آبیاری (EC) | | | نوع گیاه |
|-------------------------------------|-----|-----|------------------|
| ۲/۲ | ۱/۶ | ۱/۱ | پرتقال |
| ۱/۹ | ۱/۴ | ۱ | بادام |
| ۳/۶ | ۲/۲ | ۱/۳ | یونجه |
| ۴/۵ | ۳/۴ | ۲/۷ | چغندر |
| ۲/۹ | ۲/۲ | ۱/۷ | خیار |
| ۲/۵ | ۱/۷ | ۱/۱ | سیب زمینی |
| ٪۲۵ | ٪۱۰ | ۰ | میزان کاهش محصول |

به عنوان مثال با تغییر EC آب از ۱/۱ به ۱/۶ ده درصد از محصول پرتقال ۱۰٪ کاهش

می یابد.

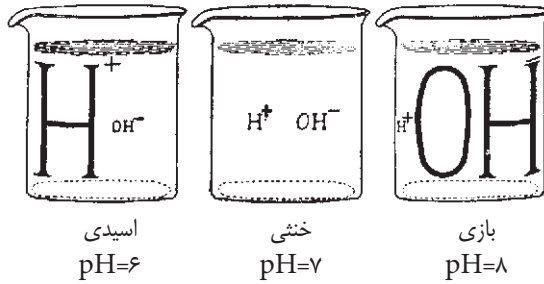


با مراجعه به سایر منابع، مثلاً کتاب اکولوژی گیاهان زراعی این جدول را برای چند گیاه متداول منطقه خود کامل کنید.

pH یا اسیدیته آب: یکی از خصوصیات مهم آب، واکنش آن یعنی اسیدی بودن یا بازی بودن (قلیایی بودن) آن است. در بعضی موارد، مقدار یون H^+ بیشتری نسبت به OH^- در آب وجود دارد. در نتیجه آب اسیدی ست. در بعضی موارد، عکس این موضوع صادق است و آب حالت بازی دارد. فقط در مواردی که غلظت یون های H^+ و OH^- برابر هستند، آب خنثی می باشد. (آب مقطر) (شکل ۲-۲).

۱-Pressure Hydrogen





شکل ۲-۲ واکنش آب (pH)

دامنه تغییرات pH آب آبیاری بین ۵/۸ - ۶/۵ است. شکل ۲-۲ حدود pH آب را نشان می‌دهد.

سختی آب: سختی آب معمولاً مربوط به وجود یون‌های کلسیم، منیزیم و آهن است.

جدول ۱-۲ تعیین حدود اسیدی و بازی بودن آب

اگر سختی آب مربوط به وجود یون‌های کلسیم و منیزیم به صورت نمک انحلال‌پذیر کربنات هیدروژن (HCO_3^-) باشد آن را «سختی موقت» می‌نامند. این نوع سختی با جوشاندن آب برطرف می‌شود. در آب آبیاری اگر یون‌های کلسیم و منیزیم نسبت به سدیم زیاد باشد خطر قلیایی شدن آب کاهش می‌یابد. این کاتیون‌ها بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها تأثیر به‌سزایی دارد.

کیفیت آب آبیاری

آب آبیاری از هر منبعی که تأمین شود دارای مقداری ناخالصی است. این ناخالصی‌ها به شکل مواد محلول و گاهی به صورت مواد معلق در آب هستند. آب‌ها، در ضمن ورود به منابع زیرزمینی و یا در جریان‌های سطحی، بخشی از مواد و املاح سنگ‌های مجاور مسیر خود را حل می‌کنند. ممکن است با سموم، کودهای شیمیایی و فاضلاب‌های صنعتی، شهری و خانگی آلوده شوند. نمک‌های محلول در آب ممکن است بر رشد گیاهان و خصوصیات خاک اثر مثبت یا منفی داشته باشد. مواد آلوده‌کننده آب (کودها و سموم و فاضلاب‌ها) تعادل حیاتی و بیولوژیکی خاک را برهم می‌زنند. مواد جامد معلق بر تأسیسات آبیاری و انتقال آب اثر می‌گذارند.

وجود بیش از حد لازم یون کربنات هیدروژن (HCO_3^-)، یون سدیم و بُر در آب آن را برای استفاده در کشاورزی نامناسب می‌سازد. در جدول ۲-۲ استاندارد آب آبیاری مشاهده می‌گردد.

جدول ۲-۲ یکی از استانداردهای آب آبیاری

| کیفیت | بُر ppm | درصد سدیم | نمک کل آب ppm | هدایت الکتریکی EC _x ۱۰ ^۳ | کلاس آب |
|---|---------|-----------|---------------|--|---------|
| بسیار عالی، برای آبیاری اغلب گیاهان مناسب است | ۰-۰/۵ | ۶۰ | ۷۰۰ | ≤ ۱ | ۱ |
| خوب، برای بعضی گیاهان مناسب ولی برای گیاهان حساس مناسب نیست | ۰/۵-۲ | ۶۰-۷۵ | ۷۰۰-۲۰۰۰ | ۱-۳ | ۲ |
| نامناسب، برای اغلب گیاهان مضر است | > ۲ | > ۷۵ | > ۲۰۰۰ | ≥ ۳ | ۳ |

منابع اصلی تأمین کشاورزی

آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی منابع اصلی تأمین آب کشاورزی محسوب می‌شوند. در حقیقت، منشأ اصلی این آب‌ها نزولات آسمانی (باران، برف، تگرگ و مه) هستند.

آب‌های سطحی:

آب‌هایی هستند که در رودخانه‌ها جریان دارند. رودخانه‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند. **رودخانه‌های دائم:** در این رودخانه‌ها، آب در تمام ایام سال کم و بیش جریان دارد. منشأ رودخانه‌های دائم، آب چشمه و یا آب حاصل از ذوب برف‌های دائم ارتفاعات است. رودخانه‌های دائم کشور ما معدودند.

بر روی اغلب این رودخانه‌ها و یا انشعابات آن سدهای مخزنی بزرگی ساخته شده و یا در دست مطالعه یا ساختمان می‌باشند. از این طریق با مهار آب‌های سطحی، آب لازم برای به زیر کشت بردن زمین‌هایی که به دلیل محدودیت آب، قابلیت کشاورزی دارند فراهم گردد.



رودخانه‌های فصلی (نیمه دائم): جریان آب این رودخانه‌ها ممکن است چند ماه از سال

برقرار و سپس قطع شود.

معمولاً با شروع بارندگی‌های زمستانه، جریان آب در این رودخانه‌ها شروع و با پایان یافتن ذوب برف‌های قتل مرتفع (آخر تیرماه)، قطع می‌شود. از نظر منابع آب آبیاری از این رودخانه‌ها اغلب در آبیاری کشت‌های بهاره استفاده می‌شود.

رودخانه‌های موقت: رودخانه‌هایی هستند که پس از بارندگی‌های شدید، به دلیل نفوذناپذیری

زمین و نبود پوشش گیاهی کافی در منطقه آب به صورت سیلاب در آن‌ها جریان یافته، پس از قطع بارندگی جریان آن قطع می‌شود. از این نوع رودخانه در اکثر مناطق کشور که اقلیم خشک و نیمه خشک دارند مشاهده می‌شود آب این رودخانه‌ها مواد جامد و معلق زیادی دارند. با ایجاد دیواره‌های خاکی (بندسار) یا احداث کانال‌هایی عمود بر جهت جریان این‌گونه رودخانه‌ها و هدایت سیلاب‌ها به درون آن‌ها، از هدر رفت چنین آب‌هایی جلوگیری به عمل می‌آید.

آب‌های زیرزمینی:

آب‌های زیرزمینی آب‌هایی هستند که در اثر نفوذ در سفره‌های سطحی و یا عمقی ذخیره شده، به صورت چشمه و یا حفر قنات و چاه، از زمین استخراج می‌شوند و به مصرف کشاورزی می‌رسند.

منشأ اصلی آب‌های زیرزمینی، نزولات آسمانی است.

چشمه: زمانی که آب زیرزمینی بطور طبیعی از سطح زمین خارج و جریانی کم و بیش مداوم داشته باشد. چشمه تشکیل می‌گردد.

قنات: قنات، یکی از دست‌آوردهای مهم انسان و از یافته‌های بزرگ ایرانیان قدیم در بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی است.

قنات، عبارت از یک مجرای افقی زیرزمینی (کوره) در مناطق شیب‌دار یا دامنه‌ها است که با شیب خیلی کم در زمین به طور افقی حفر می‌گردد تا به یک یا چند سفره آب زیرزمینی برخورد



نماید. آب این سفره‌ها در جهت شیب کف کوره تحت تأثیر نیروی ثقل زمین جریان یافته، پس از طی تمام طول کوره، از زمین خارج می‌شود.

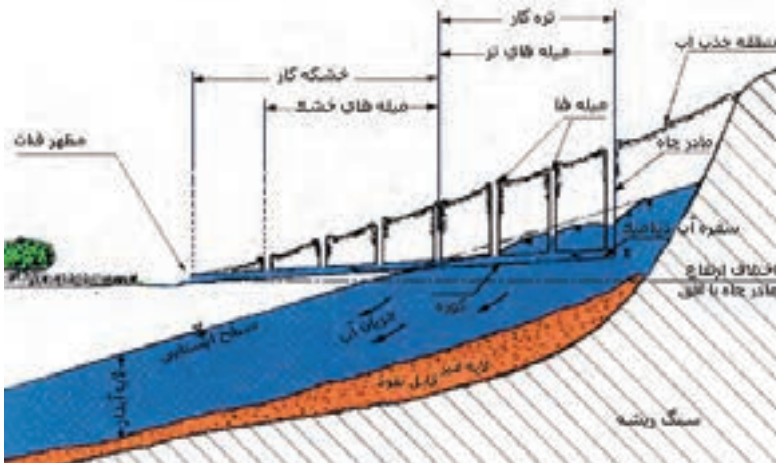
برای جریان یافتن هوا و خارج کردن خاک‌های کوره در زمان حفاری در فواصل مشخص چاهک‌هایی به نام «میله» حفر میکنند. شکل ۲-۳ مقطع یک رشته قنات را نشان می‌دهد.

چاه: چاه، سوراخی است که در داخل زمین تا رسیدن به سفره‌های آب زیرزمینی حفر می‌گردد. انواع چاه‌ها عبارت‌اند از:

چاه سطحی یا کم عمق: چاهی است که معمولاً با دست و در زمین‌های آبرفتی حفر می‌شوند. این چاه‌ها، اغلب دهانه یا قطری در حدود یک‌متر دارند.

چاه نیمه عمیق: چاه نیمه عمیق، معمولاً تا اولین سفره آب یا لایه آبدار زمین حفر می‌گردد.

چاه عمیق: چاهی است که با ماشین‌های حفاری حفر می‌گردد. این چاه‌ها معمولاً چندین لایه‌ی آب دار را قطع نموده و جدار آن‌ها را به منظور جلوگیری از ریزش، لوله‌گذاری می‌کنند. این جدار لوله‌ای، حالت مشبک دارد تا بتواند به آسانی آب‌ها را از اطراف به داخل چاه نفوذ دهد.



شکل ۲-۳ مقطع قنات



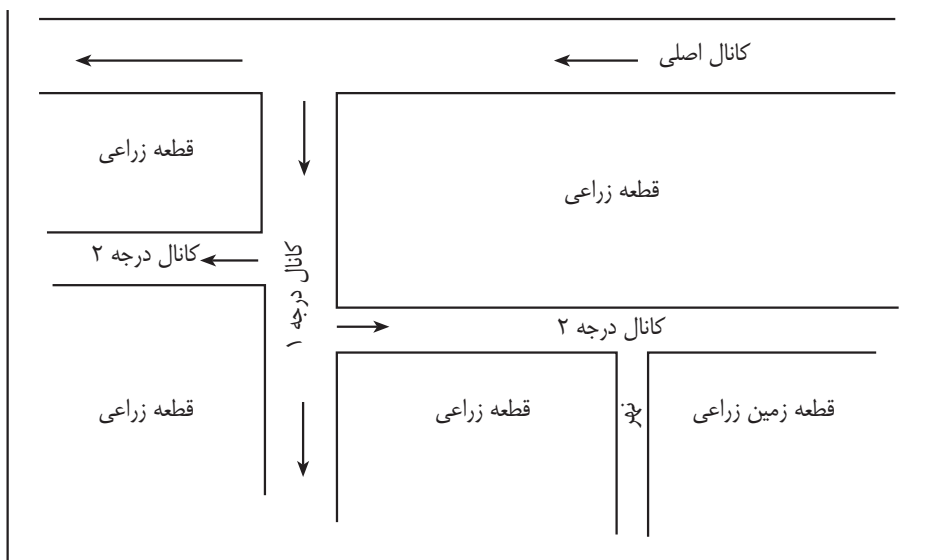
شکل ۴-۲ تصویر هوایی از چند رشته قنات

انتقال و توزیع آب

در زمین‌هایی که آبیاری می‌شوند آب‌رسانی یا انتقال آب، در زمره مهم‌ترین مسایل کشاورزی منطقه به حساب می‌آید. معمولاً آبی که از رودخانه‌ها و مخازن سدها به دست می‌آید نسبت به آبی که از منابع زیرزمینی تأمین می‌شود مسافت بیشتری را می‌پیماید. به این منظور آبراهه‌هایی با ابعاد مختلف طراحی و ساخته می‌شوند. در بعضی از پروژه‌های آبیاری بخصوص در انتقال آب از سدها و یا رودخانه. طول آبراهه گاهی به ۱۵۰ کیلومتر می‌رسد.

آبراهه‌های رو باز: این آبراهه‌ها در شبکه‌های آبیاری «کانال» نامیده می‌شوند. کانال‌ها معمولاً در زمین حفر گردیده، خاک‌های حاصل از حفاری، به منظور تشکیل خاکریز کنار کانال، مورد استفاده قرار می‌گیرد. به منظور جلوگیری از رشد علف‌های هرز، فرسایش خاک و نفوذ آب، دیواره و کف کانال را با مصالح مختلفی چون خاک رس کوبیده شده، بتن، آجر، آسفالت و یا پلاستیک می‌پوشانند. کانال‌ها معمولاً در بالاترین قسمت زمین ساخته می‌شوند تا آب بتواند از طریق آن‌ها بسهولت وارد مزرعه شود. به این کانال معمولاً «کانال اصلی» می‌گویند کانال اصلی در مسیر خود تا رسیدن به مزرعه به شاخه‌هایی منشعب می‌شود که بسته به ابعاد آن‌ها، به ترتیب «کانال درجه ۱» «کانال درجه ۲»، «نهر یا جوی آب» و «جویچه‌های مزرعه» نامیده می‌شود. در شکل ۵-۲ و جدول ۳-۲ انواع آبراهه و وظایف هر یک مشاهده می‌گردد.





شکل ۵-۲ انواع کانال‌ها

جدول ۳-۲ انواع کانال‌ها و وظیفه آن‌ها

| نوع آبراهه | وظیفه |
|---------------|--|
| کانال اصلی | آب را از منبع به محل کشت در منطقه می‌رساند. |
| کانال درجه یک | آب را از کانال اصلی دریافت و به قسمت مشخصی از زمین هدایت می‌کند. |
| کانال درجه دو | آب را از کانال درجه یک دریافت و به مزرعه منتقل می‌کند. |
| جوی یا نهر | آب را در داخل مزرعه به هریک از قطعات می‌رساند. |
| جویچه | آب را در داخل قطعات جابه جا می‌کند. |

خطوط لوله: در برخی مناطق، به جای آبراهه روباز و یا به جای قسمتی از آن‌ها، از لوله استفاده می‌شود. به این صورت، تلفات آب (نفوذ و تبخیر) کاهش یافته، زمین کمتری اشغال می‌شود، ولی هزینه احداث خطوط لوله زیاد است. اما در دراز مدت مقرون بصرفه خواهد بود. لوله‌ها در روی زمین یا در زیرزمین کار گذاشته می‌شود. جنس لوله‌ها ممکن است از فلز-سیمان-پلاستیک، پلی اتیلن، پولیکا و یا ... باشد.

تجهيزات و تأسیسات انتقال آب

در بهره‌برداری از انواع آبراهه‌ها و کنترل جریان آب، در طول مسیر آن‌ها معمولاً تجهیزات و تأسیسات مختلفی احداث می‌گردد. مهمترین این تأسیسات عبارت‌اند از:

دریچه تنظیم: دریچه‌ای است که در مسیر جریان آب قرار می‌گیرد و مقدار عبور آب از آن در حد دلخواه تنظیم می‌شود (شکل ۶-۲).



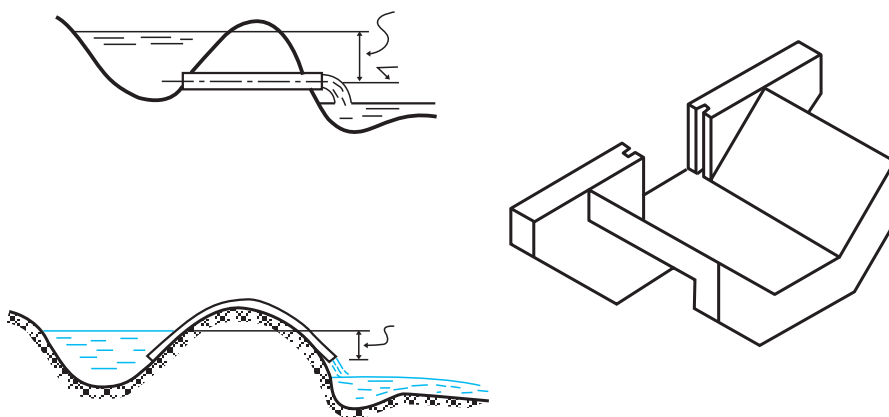
شکل ۶-۲ دریچه‌ی تنظیم

مقسم: ساختمان‌هایی هستند که در کانال، به منظور تقسیم آب به دو یا چند قسمت معین (به طوری که هر یک از قسمت‌ها، حجم معینی آب داشته باشند) ساخته می‌شوند (شکل ۷-۲).



شکل ۲-۷ مقسم سه قسمی

آبگیر: برای انحراف آب از کانال آبرسانی به کانال‌های کوچک‌تر و یا به نوار کشت (کرت)، ساخته می‌شود. ممکن است دهانه آبگیر مجهز به دریچه کنترل باشد (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸ انواع آبگیر

آب‌بند: مانعی است که در نهرها برای تنظیم سطح آب ساخته می‌شود. آب‌بندها از گاه و کلس، پلاستیک، چوب یا فلز ساخته می‌شوند (شکل ۲-۹).



شکل ۹-۲ آب بند

فلوم: برای عبور آب از روی گودال‌ها، جاده‌ها و یا دره‌های تنگ ساخته می‌شود، فلوم‌ها ممکن است چوبی، فلزی یا بتونی باشند (شکل ۱۰-۲).



شکل ۱۰-۲ فلوم

بازدید

به همراه هنرآموز خود از تجهیزات و تأسیسات انتقال آب هنرستان یا یک مزرعه مکانیزه بازدید کنید.

فعالیت عملی

قطعه‌ای از مزرعه هنرستان را آبیاری کنید. در محل مناسب آب‌بند بسازید و در صورت نیاز از آبنگير مناسب استفاده کنید.

خود آزمایی

- ۱- آب چه تأثیری در رشد و نمو گیاهان دارد؟
- ۲- برای ارزیابی خواص فیزیکی آب چه مواردی را مدنظر می‌گیرند؟
- ۳- دلیل دو قطبی بودن ملکول آب را توضیح دهید؟
- ۴- سختی آب را تعریف نموده، یون‌های دخالت‌کننده در سختی آب را نام ببرید.
- ۵- چه رودخانه‌هایی را موقت می‌گویند؟
- ۶- چاه‌های نیمه‌عمیق چه مشخصاتی دارند؟
- ۷- تجهیزات و تأسیسات انتقال آب را نام ببرید.
- ۸- فلوم را تعریف کنید و انواع آن را بنویسید.
- ۹- وقتی چاهی بیش از یک لایه آبدار را قطع نماید، چه نامیده می‌شود؟
- الف- چاه سطحی ب - چاه نیمه‌عمیق ج- چاه عمیق د- مادر چاه
- ۱۰- به قسمتی از کوره قنات که از لایه آبدار عبور می‌کند چه گفته میشود؟
- الف- مظهر ب - خشکه کار ج- میله د- تره کار

خاک

هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- اهمیت خاک را در رشد گیاهان توضیح دهد.
- افق‌های تشکیل دهنده خاک را تعریف کند.
- اجزای تشکیل دهنده خاک را توضیح دهد.
- بافت خاک و انواع آن را بیان نماید.
- ساختمان خاک و عوامل مؤثر در آن را توضیح دهد.
- چسبندگی خاک و عوامل مؤثر در چسبندگی خاک را توضیح دهد.
- چسبندگی خاک را تعیین کند.
- وزن مخصوص خاک را توضیح دهد.
- نفوذپذیری خاک و عوامل مؤثر در آن را شرح دهد.
- انواع خاک از نظر pH را بیان کند و خواص هریک را توضیح دهد.
- انواع خاک از نظر EC را بیان کند و خواص هریک را توضیح دهد.
- ضرایب مهم رطوبتی خاک را توضیح دهد.
- جهات مختلف حرکت آب در خاک را توضیح دهد.
- حالت و علایم گاورو بودن خاک را توضیح دهد.
- گاورو بودن خاک را تعیین کند.
- لایه سخت در خاک را توضیح دهد.
- فرسایش خاک کشاورزی را توضیح دهد.
- عواملی را که باعث تشدید فرسایش و تغییر خواص خاک می‌شود توضیح دهد.



اهمیت خاک در رشد گیاهان

به طور کلی خاک محل استقرار و منبع تأمین آب و مواد غذایی برای گیاهان است. علاوه بر آن، اکسیژن لازم برای گیاه به وسیله خلل و فرج خاک به گیاه می‌رسد و گاز دی‌اکسید کربن زاید به وسیله‌ی این حفرات از خاک خارج می‌گردد.

از آغاز پیدایش کشاورزی، خاک، محیطی طبیعی برای حفظ و رشد گیاهان شناخته شده است. لیکن با ایجاد شهرها و توسعه‌های عمرانی، از دیدگاه مهندسی خاک به عنوان شالوده راه‌ها و ساختمان‌ها شناخته شد. در حال حاضر خاک برای بسیاری مصارف مهندسی، از جمله دفن زباله‌ها و مواد زاید دیگر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین تعریف خاک از نظر مهندسی راه و ساختمان با تعریف متخصصین کشاورزی متفاوت است. از نظر کشاورزی، خاک به مجموعه فعالی گفته می‌شود که در سطح زمین، از اثر مشترک آب و هوا و موجودات زنده (گیاهان و جانوران) برسنگ‌ها، در طول زمان و پس از تکامل تدریجی به وجود می‌آید. با این تعریف خاک کشاورزی و زراعی یک محیط بی‌جان و ثابت و محدود به چند سانتی‌متر نیست بلکه یک ماده پیچیده و متحرک محسوب می‌شود که در طول زمان موادی به آن اضافه و یا از آن خارج شده در نتیجه تغییر شکل یافته است.

در خاک لایه‌ها و طبقاتی تشکیل می‌شود که از نظر جنس، رنگ و ضخامت با یکدیگر تفاوت دارند. این لایه‌ها در خاک شناسی، افق^۱ نامیده می‌شود. مجموع افق‌های خاک را نیمرخ خاک یا پروفیل خاک می‌گویند.

اگر گودالی به ابعاد $1 \times 2 \times 1/5$ متر در خاک حفر کنیم و مقطع قائم آن را مورد بررسی قرار دهیم، افق‌ها را مشاهده خواهیم کرد. به این عمل مطالعه پروفیل یا نیمرخ خاک می‌گویند.

(شکل ۱-۳)

افق های خاک

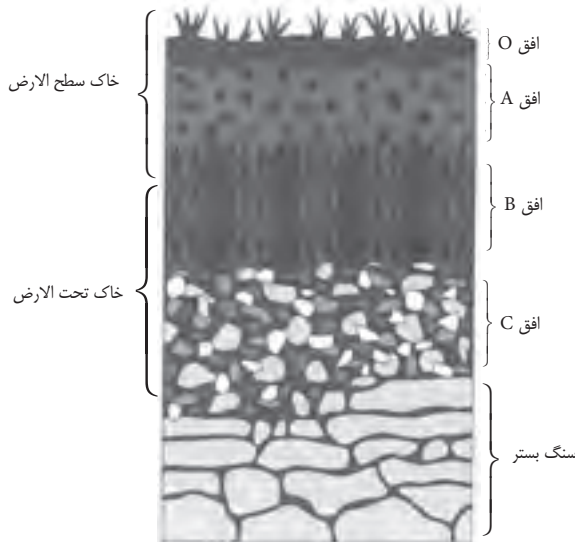
معمولاً افق های خاک را از سطح خاک تا سنگ بستر، با حروف لاتین نام گذاری می نمایند. انواع افق های خاک عبارت اند از:

افق O: این افق بیشتر در مناطق جنگلی و پر باران به وجود می آید و سطحی ترین لایه خاک می باشد. این افق از بقایای تجزیه شده یا تجزیه نشده گیاهان و لاشبرگ آن ها تشکیل می شود.

افق A: در مناطق جنگلی زیر افق O و در مناطق خشک در سطح خاک قرار می گیرد. این افق محل تجمع مواد آلی تجزیه شده است، رنگ آن در مقایسه با افق های زیرین تیره تر می باشد. در ضمن از نظر مواد غذایی و اکسیژن غنی تر از سایر افق ها است.

افق B: در خاک های تکامل یافته و مسن در زیر افق A قرار دارد (در خاک های جوان که هنوز مراحل تکاملی را طی نکرده اند وجود ندارد). این افق محل تجمع مواد شسته شده از افق A می باشد به همین علت به آن افق ذخیره می گویند.

افق C: زیر افق B و در صورت نبود افق B در زیر افق A قرار دارد. این افق معمولاً حاوی قطعاتی از سنگ های بستر و سنگ هایی که خاک از آن ها تشکیل یافته، می باشد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳ افق های موجود در یک خاک

کشاورزان با دانش بومی و تجربیات خود خاک را به دو بخش تقسیم می‌نمایند خاک سطح‌الارض و خاک تحت‌الارض.

خاک سطح‌الارض (خاک فوقانی): شامل بخشی از خاک می‌باشد که فعالیت‌های کشاورزی مثل شخم و شیار، آبیاری، کوددهی و کاشت بذر و غیره در آن انجام می‌شود. در این بخش به دلیل مساعد بودن شرایط تهویه و وجود خلل و فرج زیاد، فعال بودن موجودات ذره‌بینی و تجمع بیشتر مواد غذایی، ریشه رشد و نمو بهتری نسبت به بخش زیرین دارد. از نظر علمی این بخش خاک شامل افق‌های O و A و بخش فوقانی افق B می‌باشد. ضخامت این بخش از چند سانتیمتر تا بیش از یک متر بر حسب میزان توسعه کشاورزی منطقه متفاوت است.

خاک تحت‌الارض (خاک تحتانی): این بخش در زیر خاک سطح‌الارض قرار دارد به علت تراکم و فشردگی زیاد فاقد تهویه مناسب است و ریشه‌ی گیاهان به ندرت در آن توسعه می‌یابد. موجودات ذره‌بینی خاک نیز به علت کمبود اکسیژن در آن فعالیت کمتری دارند. این بخش افق C و بخش زیرین افق B را در برمی‌گیرد. به دلایل ذکر شده خاک تحت‌الارض شرایط لازم برای رشد گیاهان را ندارد و از نظر کشت بسیاری از گیاهان زراعی و باغی به جز درختکاری اهمیت چندانی ندارد.



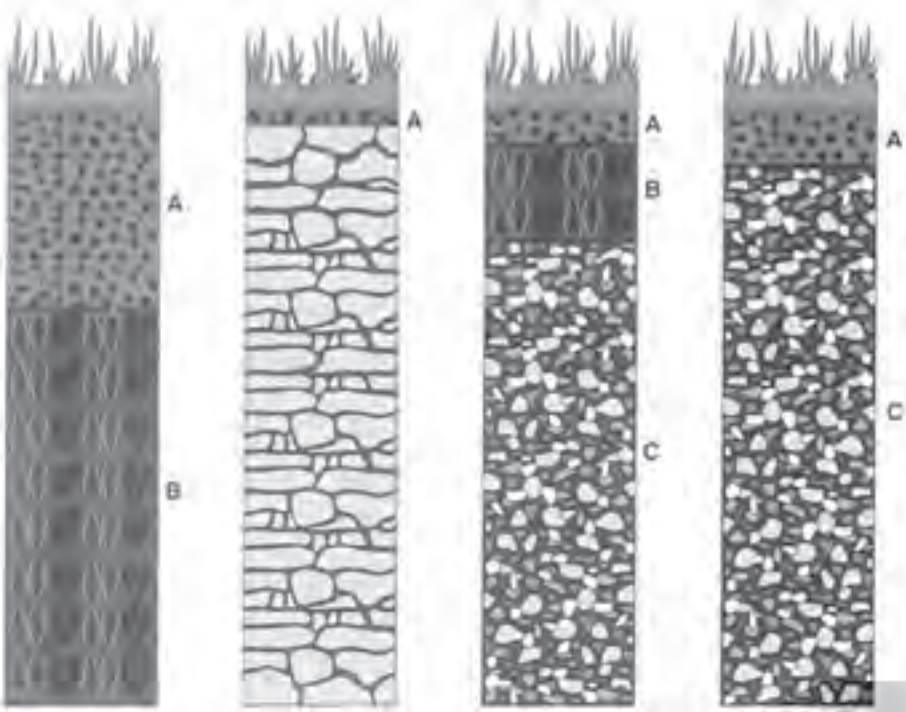
با همراهی مربی خود چاله‌ای به ابعاد 1×2 متر و به عمق $1/5$ متر در خاک‌های زراعی هنرستان حفر کنید، افق‌های خاک را در آن شناسایی نموده، مشخصات هر افق را بررسی نمایید.

همین کار را در زمین‌های شیب‌دار (دامنه تپه‌ها و یا کوه) تکرار نمایید. ویژگی‌ها و نام افق‌ها را یادداشت نمایید. افق‌های هر دو پروفیل خاک را با یکدیگر مقایسه کنید.

- چرا دامنه‌ها افق A نازک‌تر است و عمق کمتری دارد؟

- عمق خاک کدام منطقه بیشتر است؟ چرا؟

- در کدام منطقه افق B وجود ندارد؟ چرا؟



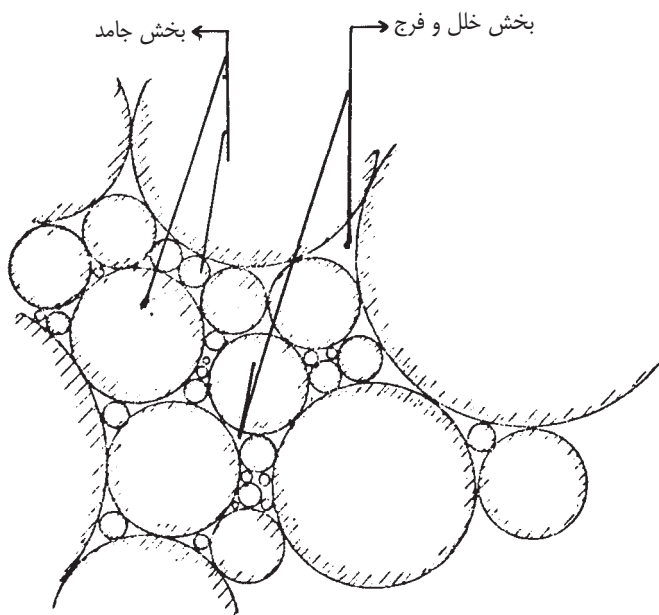
شکل ۲-۳ نیمرخ خاک‌های مختلف. به ترتیب افق‌ها و ضخامت آن‌ها توجه کنید.

اجزای تشکیل دهنده‌ی خاک

اگر کلوخه را با یک ذره‌بین نگاه کنیم، دو بخش کاملاً متمایز در آن می‌یابیم (شکل ۳-۳):

الف- بخش جامد

ب- بخش خلل و فرج



شکل ۳-۳ بخش‌های مهم خاک

بخش جامد خاک

بخش جامد خاک از دو قسمت تشکیل می‌شود:

۱- مواد معدنی ۲- مواد آلی

مواد معدنی: شامل ذرات ریز و درشت خاک با ابعاد و شکل‌های مختلف است که از کانی‌های حاصل از تخریب و تجزیه سنگ‌ها (به صورت اصلی یا تغییر شکل یافته) تشکیل شده است. این گونه مواد براساس اندازه یا قطر به ذرات زیر تقسیم می‌شوند.

• **شن^۱:** قطر این ذرات ۰/۰۵ - ۲ میلی‌متر می‌باشد. این ذرات با ایجاد خلل و فرج درشت جریان هوا و آب را در خاک تسهیل می‌کنند.

• **لیمون (سیلت)^۲:** قطر این ذرات ۰/۰۵ - ۰/۰۰۲ میلی‌متر می‌باشد. این ذرات نرم و پودر مانند می‌باشند، خاصیت چسبندگی آن‌ها به یکدیگر کم است و مقدار قابل توجهی آب مورد نیاز

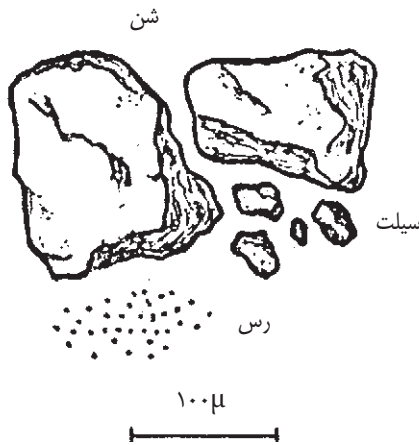
۱- Sand

۲- Silt



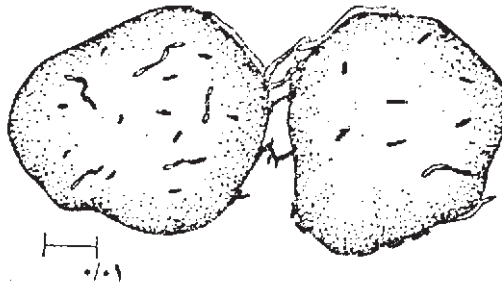
گیاه را در خود نگه می‌دارد.

• **رس:** قطر این ذرات کمتر از 0.002 میلی‌متر است. قسمتی از رس با قطر کمتر از 0.0001 میلی‌متر کلوئید نامیده می‌شود. ذرات کلوئیدی مواد غذایی مورد نیاز گیاه را جذب سطحی خود کرده و در اختیار گیاه قرار می‌دهند. سایر ذرات از نظر نگهداری آب و مواد غذایی اهمیت چندانی ندارند.



شکل ۳-۴ اجزای معدنی خاک (به اندازه مقایسه‌ای آن‌ها توجه کنید)

مواد آلی: در خاک علاوه بر ریشه گیاهان انواع جانداران درشت (کرم‌ها و موربانه‌ها- حشرات و ...) و موجودات ریز (قارچ‌ها- باکتری‌ها- جلبک‌ها و ...) زندگی می‌کنند. این موجودات همگی در اثر فعالیت، مواد آلی در خاک ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال باکتری‌ها و قارچ‌ها باعث تجزیه گیاهان در خاک شده، مواد آلی ریزی به نام هوموس (گیاخاک) تولید می‌کنند. هوموس مانند رس دارای خاصیت کلوئیدی می‌باشد و ضمن جذب آب و نگهداری مواد غذایی، ذرات معدنی خاک را به هم می‌چسباند و لذا در تشکیل ساختمان خاک نقش اساسی دارد. (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵

بخش خلل و فرج

به فضاهای خالی بین ذرات جامد خاک، منافذ یا خلل و فرج می‌گویند. خلل و فرج هوا و آب موردنیاز ریشه‌ی گیاهان را در خود جای می‌دهند.

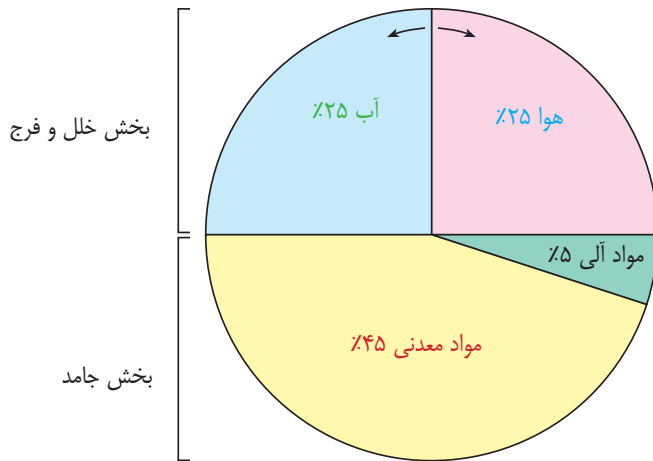
ذرات خاک برحسب فراوانی انواع، و طرز قرارگرفتن، سه نوع خلل و فرج (برحسب اندازه) به وجود می‌آورند.

– **خلل و فرج درشت:** خلل و فرجی که آب در آن‌ها تحت تأثیر نیروی ثقل سریع تخلیه می‌شود و محل ذخیره هوا محسوب می‌شود.

– **خلل و فرج متوسط:** این منافذ بیشتر در انتقال و هدایت آب کارایی دارند.

– **خلل و فرج ریز:** محل نگهداری و ذخیره آب است که به تدریج و در مواقع لزوم، گیاه آب مورد نیاز خود را از این منافذ تأمین می‌کند.

در یک خاک خوب به طور معمول ۵۰ درصد مواد جامد و ۵۰ درصد خلل و فرج وجود دارد. شکل ۳-۶ ساختار حجمی یک خاک خوب را نشان می‌دهد. فلش، نشان دهنده وجود رابطه دوطرفه بین حجم آب و حجم هوا می‌باشد. به این معنی که با افزایش حجم آب از حجم هوا کاسته می‌شود و برعکس.



شکل ۳-۶ اجزای تشکیل دهنده خاک (لوم)

بافت خاک

مقدار نسبی ذرات (شن، سیلت و رس) خاک را «بافت خاک» می‌گویند. بافت خاک بسیاری از خواص فیزیکی و شیمیایی خاک (حاصل خیزی، نفوذپذیری، وزن مخصوص و ...) را تعیین می‌کند. با داشتن مقدار هریک از ذرات خاک به وسیله مثلث بافت خاک (شکل ۳-۷) نوع بافت خاک از نظر خاک‌شناسی تعیین می‌شود.

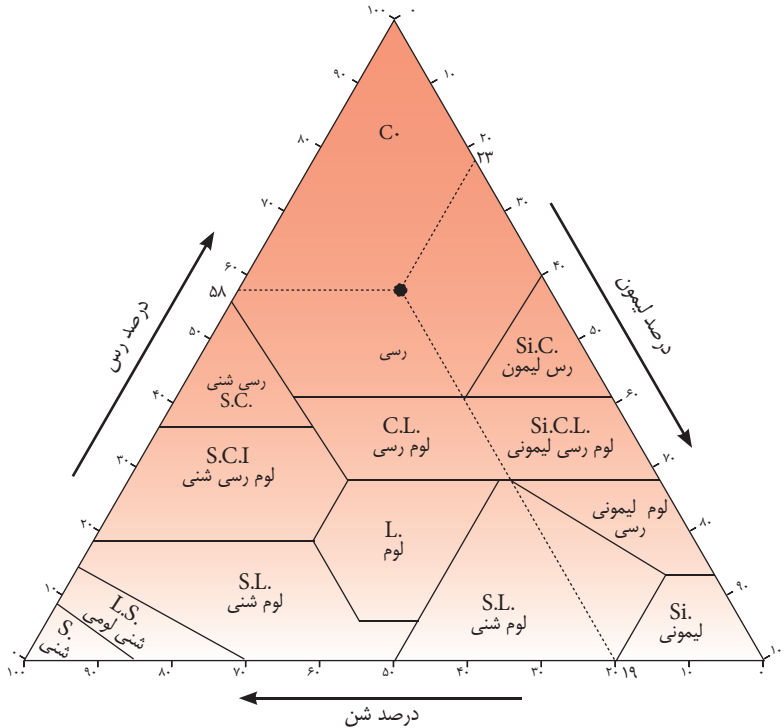


وقتی مقدار شن، رس و سیلت خاکی به ترتیب در حدود ۱۹ و ۵۸ و ۲۳ باشد نوع بافت آن خاک رسی می‌شود (خطوط نقطه چین شکل ۳-۷) حال اگر اعداد به ترتیب ۴۵ و ۳۵ و ۲۰ درصد باشد، نوع بافت چه خواهد شد؟

از نظر زراعی خاک‌ها برحسب بافت به سه دسته تقسیم می‌شوند:

✿ **خاک‌های سبک:** خاک‌هایی هستند که درصد شن آن‌ها بیش از ۸۰ درصد و مقدار رس آن‌ها معمولاً کمتر از ۱۲ درصد است. این خاک‌ها قدرت نگهداری آب کمی دارند و رطوبت

خود را هم سریع از دست می دهند لذا خاک‌های گرم محسوب می شوند. از نظر حاصلخیزی ضعیف می باشند. خاک‌هایی که بافت آن‌ها شن، لوم شنی، شن لومی هستند در این گروه جای می گیرند. عملیات شخم در این خاک‌ها به آسانی انجام می شود.



علائم اختصاری

انگلیسی

فارسی

| علائم اختصاری | انگلیسی | فارسی |
|---------------|---------|------------------|
| C. | Clay | رس |
| Si. | Silt | لیمون |
| S. | Sand | شن |
| L. | Loam | لوم - خاک متعادل |

شکل ۷-۳ مثلث بافت خاک

خاک‌های متوسط (میان بافت): به خاک‌هایی گفته می شود که مقدار رس آن‌ها ۲۸-۱۲ درصد باشد. این خاک‌ها حاصلخیزی و ظرفیت نگهداری رطوبت نسبتاً بالایی دارند و رطوبت

خود را تا حد زیادی در اختیار گیاه قرار می‌دهند. بافت‌های لوم، لیمون (لوم لای)، لوم رس ماسه‌ای در این گروه جای می‌گیرند.

✱ **خاک‌های سنگین:** میزان رس این خاک‌ها بیش از ۲۸ درصد است. این خاک‌ها قدرت نگهداری آب بالایی دارند و بسیار دیر رطوبت خود را از دست می‌دهند. درصد کمی از آب خود را در اختیار گیاه قرار می‌دهند. حاصلخیزی آن‌ها خوب است ولی به دلیل جذب آب به مدت طولانی، از نظر تهویه برای گیاهان مشکل ایجاد می‌نمایند و خاک‌ها سرد نامیده می‌شوند. این خاک‌ها در هنگام خشک شدن به شدت سله بسته و درز و ترک‌های عمیقی در آنها به وجود می‌آید که باعث قطع ریشه گیاهان و تبخیر شدید آب می‌شود. بافت‌های رسی، لوم رسی و رس لای در این گروه جای می‌گیرند.



۱- چه رابطه‌ای بین رطوبت و دمای خاک برقرار است؟

۲- دمای خاک و تاریخ کاشت در یک خاک چه رابطه‌ای با هم دارند؟

تخمین بافت خاک به روش صحرائی (روش لمسی): اگر شما می‌خواهید در سرزمین و بدون داشتن تجهیزات آزمایشگاهی و به طور تقریبی از بافت خاک خود مطلع شوید، مقدار کمی از خاک را با آب مخلوط کنید تا گل نسبتاً سفتی به وجود آید. ابتدا آن را بین انگشت شست و اشاره فشار دهید اگر حالت زبری احساس شد خاک سبک، اگر حالت چسبندگی داشت خاک سنگین و چنانچه حالت صابونی داشت خاک متوسط است. برای اطمینان بیشتر تکه‌ای از گل را در کف دست به صورت لوله‌ای به قطر ۱ سانتی‌متر و طول ۱۰-۸ سانتی‌متر درآورید و با عبور آن از بین انگشت شست و اشاره آن را به صورت نوار از بین انگشتان خارج نمایند.





بافت خاک سه قطعه مختلف از مزارع هنرستان را با روش فوق و با استفاده از جدول ۱-۳ مشخص نمایید.

ساختمان خاک

ذرات خاک (شن، لای، رس) با قرار گرفتن در مجاورت یک دیگر و متصل شدن بهم به وسیله کلوئیدها، تشکیل (خاکدانه‌هایی) به نام «ساختمان خاک» را می‌دهند. به عبارت دیگر، هنگامی که بیشتر ذره‌های خاک به صورت خاکدانه درآمده باشد خاک دارای ساختمان خواهد بود. برحسب نحوه قرار گرفتن ذرات خاک در کنار هم، انواع مختلفی از ساختمانهای خاک حاصل می‌شود. (جدول ۲-۳).

جدول ۱-۳ تخمین بافت خاک به روش لمسی

| بافت خاک | تولید نوار با فشردن بین دو انگشت | لوله کردن در کف دست | لمس بین انگشتان | |
|----------|---|---|---|--|
| | | | چسبندگی و شکل پذیری گل | زبری و نرمی خاک خشک و گل |
| رسی | نوار بلندی تشکیل می‌گردد حلقه وار به دور انگشت خم می‌شود. | لوله درازی تولید می‌شود که می‌توان آن را به صورت حلقه درآورد. | خیلی چسبنده و شکل پذیر، قسمتی از گل بین دو انگشت می‌چسبد و پاره می‌شود. | بسیار نرم |
| لوم رسی | نوار کوتاه تشکیل میشود ولی به شکل حلقه در نمی‌آید. | لوله می‌شود ولی به سختی به صورت حلقه در می‌آید. | چسبنده و کمی شکل پذیر | نرم |
| لیمونی | نوار تشکیل نمی‌شود ولی تکه‌ای که تشکیل می‌شود به خوبی قابل جابجا شدن است. | لوله می‌شود ولی در سطح خمیر ترک می‌خورد. | کمی چسبنده | نسبتاً نرم |
| لومی | نوار تشکیل نمی‌شود ولی تکه‌ای که تشکیل می‌شود به خوبی قابل جابجاشدن است. | به سختی لوله می‌شود | کمی چسبنده و شکل پذیر | نسبتاً زبر ذرات شن کمی احساس می‌شود. |
| شنی | نوار تشکیل نمی‌شود تکه بین انگشتان خرد می‌شود. | هرگز لوله نمی‌شود. | شکل ناپذیر و بدون چسبندگی | بسیار زیرذرات شن به خوبی احساس می‌شود. |



جدول ۲-۳ شکل و نوع خاکدانه‌ها و انواع ساختمان خاک

| نوع خاکدانه | شرح خاکدانه | شکل خاکدانه و افق مربوطه |
|-------------------------------------|---|---|
| کروی ^۱ | نسبتاً فاقد خلل و فرج کوچک و غیر قابل انطباق با سایر خاکدانه‌ها | افق A  |
| مدور ^۲ | نسبتاً دارای منافذ و اندازه‌های کوچک و غیر قابل انطباق با سایر خاکدانه‌ها و همانند نوع کروی از بهترین خاکدانه‌ها می‌باشد. | افق A  |
| ورقه‌ای ^۳ | خاکدانه‌ها ورقه‌ای بوده و ورقه‌ها اغلب بر روی یکدیگر قرار گرفته و از نفوذ پذیری خاک می‌کاهد. | افق A خاک‌های دارای افق متراکم رسی  |
| مکعبی ^۴ | خاکدانه‌های مکعبی شکل که غالباً از طریق سطوح زوایای حاد خود با یکدیگر اتصال دارند. این خاکدانه‌ها معمولاً به ذرات کوچکتر شکسته می‌شوند. | افق B  |
| مکعبی با زوایای نامنظم ^۵ | خاکدانه‌های مکعبی که از طریق سطوح زوایای منفرجه با یکدیگر اتصال پیدا نموده‌اند. | افق B  |
| مشوری ^۶ | خاکدانه‌های ستونی مانند که قاعده ستون‌های مسطح است و از طریق سطوح جانبی به یکدیگر متصل می‌شوند و به خاکدانه‌های مکعبی کوچکتر شکسته می‌شوند. | افق B  |
| ستونی ^۷ | خاکدانه‌های ستونی مانند که قاعده آن‌ها برجسته بوده و از طریق سطوح جانبی به یکدیگر متصل شده‌اند. | افق B خاک‌های سولوننتز  |

۱-Spheroidal

۲-Crumb

۳-Platelike

۴-Blocklike

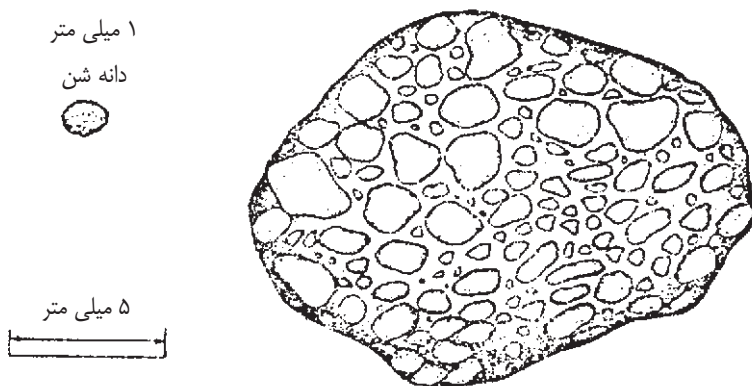
۵-Subangular Blocky

۶-Prismatic

۷-Columriat



ساختمان خاک، به طور مستقیم در رشد گیاهان اثر ندارد بلکه به طور غیرمستقیم و در اثر ایجاد ویژگی‌های فیزیکی مطلوب عملاً در رشد گیاه مؤثر است. سهولت نفوذ ریشه، فعالیت‌های موجودات ذره‌بینی خاک، تهویه، حاصلخیزی و استفاده گیاهان از مواد غذایی، همگی تحت تأثیر ساختمان خاک هستند. بنابراین نقش ساختمانی خاک بسیار مهم‌تر از بافت آن می‌باشد، در بافت خاک که به طور طبیعی یک ویژگی ثابت و با تغییرات آن بسیار کند می‌شود، ولی ساختمان خاک در اثر اقدامات غیراصولی مثلاً شخم نا به‌هنگام به سرعت تغییر می‌یابد و تخریب می‌شود. افزایش مواد آلی باعث اصلاح ساختمانی خاک می‌شود. در تشکیل ساختمانی خاک، عوامل مختلف فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و آب و هوایی مؤثر می‌باشند. جمع شدن مواد آلی و نمک‌ها و یا شسته شدن آن‌ها و ذره‌های رس نیز به نحوی در تشکیل ساختمانی خاک اثر دارند. در تخریب ساختمانی خاک عواملی نظیر فشار، گرما، باران شدید، آبیاری بی‌رویه، نوع زراعت، کاربرد بی‌رویه کودهای شیمیایی و بکارگیری ماشین‌های نامناسب و شدت عملیات ماشینی بر روی خاک و غیره نقش به‌سزایی دارند.



شکل ۳-۹ یک خاکدانه کروی شکل. دانه شن یک ذره منفرد و مجزا است. خاکدانه از به هم چسبیدن ذرات خاک که اندازه‌های گوناگون دارند تشکیل می‌گردد (به مقیاس توجه نمایید).



کدام مورد درست است و چرا؟

- ۱- در هر ساختمانی با بافت مناسب می‌توان کشت و کار نمود.
- ۲- در هر بافتی با ساختمان مناسب می‌توان کشت و کار نمود.

چسبندگی خاک

چسبندگی خاک یکی از عوامل یا پایداری خاک است که در چسبندگی خاک بافت، ساختمان و میزان رطوبت خاک مؤثر می‌باشد. ثبات و پایداری خاک‌های چسبنده بیشتر از خاک‌های با چسبندگی کم، است. در هر حال با افزایش مقدار رس چسبندگی و ظرفیت نگهداری آب خاک افزایش می‌یابد. وجود چسبندگی بیش از حد در خاک، شخم و سایر عملیات خاک‌ورزی را با مشکل مواجه می‌سازد.

وزن مخصوص خاک

خاک‌ها دارای دو نوع وزن مخصوص می‌باشند: وزن مخصوص ظاهری و وزن مخصوص حقیقی

وزن مخصوص ظاهری: وزن یک سانتی‌متر مکعب از خاک خشک (خاکی که ۲۴ ساعت در 105° اتو و ۱۰۵ سانتی‌گراد خشک شده باشد در شرایط طبیعی (دست نخورده) را «وزن مخصوص ظاهری» می‌گویند. وزن مخصوص ظاهری خاک‌ها از $1/1$ تا $1/6$ متغیر است جالب است بدانید که خاک‌های سنگین دارای وزن مخصوص ظاهری کمتری از خاک‌های سبک می‌باشند. در شرایط مساوی هر چه وزن مخصوص ظاهری خاکی کمتر باشد آن خاک پوک‌تر و لذا بهتر است.

وزن مخصوص حقیقی: وزن یک سانتی‌متر مکعب خاک خشک بدون خلل و فرج را «وزن



مخصوص حقیقی» می‌گویند بنابراین اگر خاک را طوری فشرده نماییم که فضایی در بین ذرات باقی نماند وزن یک سانتی‌متر مکعب از چنین خاکی، وزن مخصوص حقیقی آن خاک خواهد بود. مقدار وزن مخصوص حقیقی خاک‌ها بسته به نوع خاک $2/75$ تا $2/5$ گرم در سانتی‌متر مکعب متغیر است.

بحث کنید

حرکت ماشین‌ها در زمین‌های کشاورزی باعث متراکم شدن خاک و کم شدن خلل و فرج آن می‌گردد و وزن مخصوص ظاهری آن را افزایش می‌دهد. آیا این عمل در وزن مخصوص حقیقی تأثیری خواهد داشت؟

بحث کنید

چرا خاک‌های سنگین (رسی) وزن مخصوص ظاهری کمتری از خاک‌های سبک (شنی) دارند؟

نفوذپذیری خاک

مقدار آبی که (برحسب ارتفاع آب (سانتی‌متر یا میلی‌متر)) در واحد زمان (دقیقه یا ساعت) از سطح خاک به داخل آن وارد می‌شود «نفوذپذیری» خوانده می‌شود. در بعضی از خاک‌ها، آب به سرعت نفوذ می‌کند در حالی که در بعضی دیگر، ورود آب به داخل خاک به کندی صورت می‌پذیرد. بنابراین، سرعت نفوذ آب در خاک‌ها متفاوت است. نفوذپذیری، به نوع بافت، تعداد و اندازه خلل و فرج، رطوبت موجود در خاک، پوشش گیاهی، شیب زمین و به ضخامت لایه آب بالای خاک و از همه مهمتر به نوع ساختمان خاک بستگی دارد.

جدول ۳-۳ میزان نفوذ آب در خاک‌های مختلف

| میزان نفوذ (میلی متر در ساعت) | نوع خاک |
|----------------------------------|-----------|
| ۳۰ | شنی |
| ۲۰-۳۰ | لوم شنی |
| ۱۰-۲۰ | لوم سیلتی |
| ۵-۱۰ | لوم رسی |
| ۱-۵ | رسی |

میزان نفوذپذیری، در تعیین مدت آبیاری و بخصوص انتخاب روش آبیاری اهمیت بسیاری دارد. آبیاری قطره‌ای و بارانی برای خاک‌هایی که نفوذپذیری زیاد (بیش از ۳۰ میلی‌متر در ساعت) دارند و آبیاری کرتی و نشتی برای خاک‌هایی که نفوذپذیری آن‌ها کم است مناسب می‌باشد.

برای تعیین نفوذپذیری از استوانه‌های مضاعف استفاده می‌شود. شکل ۱۰-۳ استوانه مضاعف و وسایل کار گذاشتن آن را نشان می‌دهد.

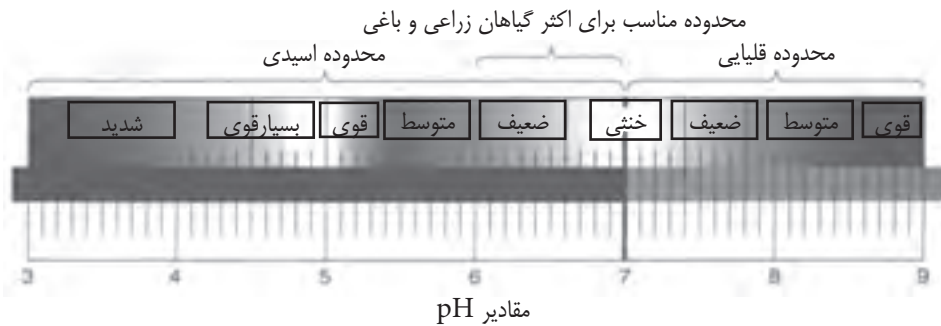


شکل ۱۰-۳ استوانه مضاعف وسیله اندازه‌گیری نفوذپذیری

چه رابطه‌ای بین میزان نفوذپذیری خاک و طول مدت آبیاری و مقدار آب ورودی به واحد سطح وجود دارد؟

واکنش خاک (pH)^۱

واکنش یا pH خاک، یکی از خصوصیات مهم خاک است. فعالیت موجودات زنده خاک و قابل جذب بودن عناصر غذایی خاک توسط ریشه شدیداً تحت تأثیر واکنش خاک قرار دارد. انواع خاک‌ها را از نظر pH در شکل ۱۱-۳ مشاهده کنید.



شکل ۱۱-۳ دامنه تغییر pH خاک

خاک‌ها معمولاً در نواحی مرطوب، اسیدی و در نواحی خشک، قلیایی هستند.
خاک‌های اسیدی: این خاک‌ها کمتر از ۷ است. خاک‌های اسیدی، در مناطق پرباران به وجود می‌آیند. مثلاً خاک در بخشی از منطقه لاهیجان که اختصاص به کشت چای دارد اسیدی است.

خاک‌های آهکی: خاک‌هایی هستند که pH آن‌ها بیشتر از ۷ می‌باشد و در مناطقی که اقلیم خشک و نیمه خشک دارند تشکیل می‌شود. خاک بخش اعظمی از کشور ما آهکی است.

۱- خاک‌شناسان، اسیدی (ترشی) و قلیا ئیت خاک را تحت عنوان واکنش خاک می‌شناسند و آنرا با pH نشان می‌دهند.

در صورتی که pH خاک به حدود ۱۰ برسد «قلیایی» قوی نامیده می‌شود. در خاک‌های کاملاً قلیایی معمولاً به دلیل بالا بودن مقدار سدیم، ساختمان خاک از بین می‌رود. مواد آلی در این خاک‌ها تحت تأثیر سدیم، به شدت انتشار یافته، سطح ذرات خاک را می‌پوشاند. در نتیجه لکه‌های چرب سیاهی مشابه لکه‌های روغن در سطح خاک‌ها ایجاد می‌شود.

اکثر گیاهان در خاک‌هایی که pH آنها در محدوده ۶-۸ است به خوبی رشد می‌نمایند.

جدول ۳-۳، pH مناسب برای برخی از گیاهان را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۳ pH مناسب گیاهان زراعی و باغی

| محدوده pH | گیاهان باغی | محدوده pH | گیاهان زراعی |
|-----------|-------------|-----------|--------------|
| ۵/۵ - ۷/۵ | گوجه‌فرنگی | ۶/۲ - ۸/۷ | یونجه |
| ۴/۸ - ۶/۵ | سیب‌زمینی | ۶/۵ - ۷/۸ | جو |
| ۵/۵ - ۷ | پیاز | ۶/۵ - ۸ | چغندر |
| ۶ - ۷/۵ | کلم | ۵/۵ - ۷/۵ | ذرت |
| ۵/۵ - ۷ | خیار | ۵ - ۶/۵ | برنج |
| ۶ - ۷/۵ | اسفناج | ۵/۵ - ۷/۵ | گندم |

هدایت الکتریکی خاک (EC)

هدایت الکتریکی خاک نشان دهنده غلظت کل املاح یونیزه شده (K^+ , Mg^{+2} , Ca^{+2} , H^+ , Na^+ , ...) عصاره آن خاک می‌باشد جدول (۳-۴) طبقه‌بندی انواع خاک‌ها را برحسب هدایت الکتریکی و رابطه آن‌ها را با رشد و نمو گیاهان نشان می‌دهد.

جدول ۳-۴

| عکس العمل گیاهان | نوع خاک | هدایت الکتریکی عصاره خاک |
|--|----------------|--------------------------|
| قابل رویش برای اکثر گیاهان | شیرین (معمولی) | کمتر از ۴ |
| کاهش محصول گیاهان حساس به شوری | کمی شور | ۴-۸ |
| کاهش زیاد محصول اکثر گیاهان | شوری متوسط | ۸-۱۶ |
| فقط گیاهان مقاوم به شوری رشد نرمال دارند. | خیلی شور | ۱۶-۳۲ |
| اغلب گیاهان مزوفیت در این شوری کاهش محصول دارند. | خیلی زیاد شور | بیش از ۳۲ |

از آن جایی که در زراعت و باغبانی تنها زنده ماندن گیاهان مورد توجه نیست بلکه رشد مناسب و عملکرد مطلوب مورد توجه است. بایستی با دقت و حساسیت بیشتری شوری خاک را مورد مطالعه قرار داد. جدول (۳-۵) عکس العمل گیاهان زراعی و باغی را به شوری خاک برحسب میلی‌موس نشان میدهد.

جدول ۳-۵

| گیاهان خیلی مقاوم | گیاهان مقاوم | گیاهان نسبتاً مقاوم | گیاهان کمی مقاوم | گیاهان حساس |
|--------------------|--------------|---------------------|------------------|-------------|
| خرما | گندم | نخود | گلابی | ترپچه |
| جو | چغندر لبویی | انار | سیب | کرفس |
| چغندر قند و سالاری | اسفناج | انجیر | پرتقال | لوبیا |
| کلزا | ذرت خوشه ای | انگور | بادام | هویج |
| شلغم | یونجه | طالبی | آلو | خیار |
| پنبه | کرچک | هندوانه | توت فرنگی | |
| گلرنگ | آفتابگردان | خربزه | زردآلو | |
| پسته | | | | |

سخت لایه‌ها در خاک

سخت لایه‌ها، لایه‌های محکم و نفوذناپذیری هستند که به صورت طبیعی و یا در اثر حرکت بیش از حد ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در بسیاری از خاک‌ها در زیر افق (A) تشکیل می‌گردند. این لایه‌ها، از نفوذ و گسترش ریشه گیاهان به اعماق خاک جلوگیری نموده، با کاهش رشد ریشه، امکان جذب آب و مواد غذایی از سوی گیاهان کاهش می‌یابد و در نتیجه، میزان رشد و نمو گیاهان و عملکرد محصول کم می‌شود.

با تغییر عمق شخم در سال‌های مختلف، اجرای عملیات در حالت گاورو بودن خاک و کاربرد درست ماشین‌ها می‌توان مانع از تشکیل برخی از سخت لایه‌ها شد. برای از بین بردن سخت لایه‌ها (در صورت مناسب بودن خاک زیرین) از وسیله‌ای به نام «زیرشکن» استفاده می‌شود.



حاصلخیزی خاک و عوامل مؤثر در آن

حاصلخیزی خاک، عبارت است از میزان توانایی خاک برای تولید محصول به مقدار فراوان و به صورت مستمر و مداوم. بعضی از خاک‌ها به طور طبیعی حاصلخیزند، این خاک‌ها ممکن است در اثر کشت و کار ممتد و انجام عملیات زراعی بدون بهره‌گیری از اصول علمی، به تدریج حاصلخیزی خود را از دست بدهند. بعضی از خاک‌ها نیز بنا به دلایلی از حاصلخیزی خوبی برخوردار نیستند. در بسیاری اوقات حاصلخیز نمودن این خاک‌ها با استفاده از یافته‌های علمی و انجام عملیات زراعی مناسب ممکن خواهد بود.

یک کشاورز می‌تواند حداکثر تأثیر را در حاصلخیزی خاک مزرعه اش داشته باشد. از لحاظ کاربردی همه اموری که در خاک شکل می‌گیرند در تقویت یا تضعیف حاصلخیزی خاک مؤثرند. به طور مثال، عملیات خاک ورزی می‌تواند ساختمان خاک را اصلاح و یا تخریب کند.

کودهای شیمیایی از عوامل مؤثر در بهبود باروری خاک هستند، اما کاربرد نامعقول آن‌ها می‌تواند آسیب‌های جبران ناپذیری به حاصلخیزی خاک وارد سازد. آبیاری می‌تواند باعث اصلاح اراضی کویری و بیابانی شود. در صورتی که این عمل به طور صحیح انجام نپذیرد می‌تواند مناطق حاصلخیز را به بیابان‌های غیرقابل کشت تبدیل نماید. به هر حال، هیچ عاملی به تنهایی نمی‌تواند حاصلخیزی خاک را به سطح مطلوب ارتقا دهد، مگر این که سایر عوامل نیز مدنظر قرار گیرند.

علاوه بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک که قبلاً در مورد آنها بحث کردیم، سایر عوامل مؤثر در حاصلخیزی خاک عبارتند از:

فعالیت موجودات ذره بینی خاک: موجودات ذره بینی (میکروارگانیسم‌ها) شامل انواع باکتری قارچ‌ها و اکتینومیست‌ها و ... در خاک زندگی می‌کنند. این موجودات با تثبیت بیولوژیکی ازت و یا تجزیه باقی‌مانده‌ی گیاهان و جانوران موجبات افزایش عناصر غذایی و تشکیل هوموس را در خاک فراهم می‌نمایند. بنابراین، هرچه تعداد و فعالیت آن‌ها در خاک بیشتر باشد آن خاک

حاصلخیزتر خواهد بود. افزودن مواد آلی به خاک و وجود شرایط رطوبت و حرارت مناسب باعث ازدیاد تعداد این موجودات می‌شود. در حالی که دمای بالا و رطوبت بسیار کم، از تعداد آن‌ها می‌کاهد.

تناوب زراعی: کشاورزی تک کشتی، اثرات نامطلوبی را در حاصلخیزی خاک به همراه دارد که مهمترین آن‌ها عبارت‌اند از: گسترش امراض و آفات خاص، توسعه و شدت عمل فرسایش و تخریب خاک. مقدار خاکی که سالانه در یک زراعت تک کشتی توسط فرسایش برداشت می‌شود، حدود ۵ برابر خاکی است که زیر کشت گیاهان با دوره تناوب چندساله می‌باشد. قراردادن بقولات (یونجه، شبدر، حبوبات، اسپرس) در تناوب‌های زراعی، در افزایش حاصلخیزی خاک بسیار مؤثر است.

آیش زمین: استراحت دادن به زمین در یک دوره رشد یا در یک سال زراعی با روش‌های به زراعی به تدریج باعث افزایش حاصلخیزی خاک و کاهش آفات، عوامل بیماریزا و علف‌های هرز مزرعه می‌گردد. اما اگر مزرعه به صورت نکاشت رها شود. در مناطق بادخیز، پرباران و شیب‌دار، آیش باعث افزایش فرسایش می‌گردد.

ضرایب رطوبتی خاک

آب موجود در خاک، برحسب مقدار آن و شرایط خاص، حالت‌های مخصوصی را به وجود می‌آورد که تحت عنوان «ضرایب رطوبتی خاک» شناخته می‌شوند.

رطوبت اشباع: پس از آبیاری غرقابی، تمام خلل و فرج ریز و درشت خاک از آب پر می‌گردد. در این حالت هوا در خاک وجود ندارد و تنفس ریشه نیز مقدور نیست. در صورت ادامه چنین شرایطی، گیاهان دچار خفگی خواهند شد.

رطوبت حد ظرفیت زراعی: یک تا سه روز پس از آبیاری غرقابی، به تدریج خلل و فرج درشت خاک آب خود را از دست می‌دهند و هوا جای آن را می‌گیرد. ولی خلل و فرج متوسط و ریز هنوز پر از آب بوده گیاهان از این آب می‌توانند استفاده کنند. این شرایط را ظرفیت زراعی



گویند.

رطوبت نقطه پژمردگی: با جذب تدریجی آب توسط ریشه گیاهان و یا خروج آن به صورت تبخیر از سطح خاک به تدریج خلل و فرج متوسط و ریز نیز آب خود را از دست می‌دهند و گیاه حالت پژمردگی از خود نشان می‌دهد. به این حالت «رطوبت در نقطه پژمردگی» می‌گویند. اگر گیاه در روز پژمرده و در شب شاداب باشد، پژمردگی موقت است در این حالت، اگر آبیاری انجام بگیرد گیاه مجدداً شاداب خواهد شد.

در صورت عدم آبیاری و ارائه شرایط کم آبی، گیاه در شب نیز شادابی خود را بازنیافته در نتیجه، پژمردگی دائمی می‌رسد. در این حالت، انجام عمل آبیاری نیز اثری در فعالیت حیاتی گیاه نخواهد داشت.

آب پوسته‌ای: در نقطه پژمردگی دائمی، خلل و فرج درشت و ریز متوسط از آب خالی هستند و آب به صورت یک لایه یا پوسته نازک بر روی ذرات خاک وجود دارد که جذب آن از سوی ریشه‌ی گیاه ناممکن است. این آب، تقریباً حالت غیرمایع دارد و فقط به صورت گاز حرکت می‌کند. به مقدار رطوبت در این حالت «ضریب هیگروسکوپیک» و به این آب «آب هیگروسکوپیک» می‌گویند (شکل ۱۲-۳).

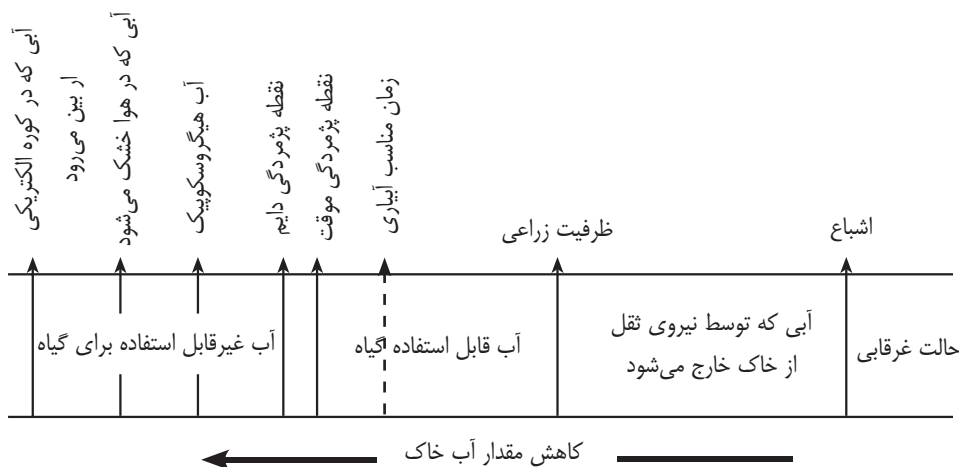


اشباع

ظرفیت مزرعه

ضریب پژمردگی

شکل ۱۲-۳ ضرایب رطوبتی خاک



نمودار ۱-۳

به مقدار آبی که بین رطوبت ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی قرار دارد «آب قابل استفاده گیاه» می‌گویند. تقریباً $\frac{2}{3}$ آب موجود در ظرفیت زراعی به سهولت توسط گیاه قابل جذب است که به آن آب سهل الوصول می‌گویند. با پایان یافتن این آب بایستی اقدام به آبیاری نمود تا گیاه دچار تنش یا استرس نگردد.

حرکت آب در خاک

آب در طبیعت به سه حالت مایع، بخار و جامد وجود دارد. آب در حالت جامد، در خاک حرکتی ندارد ولی در حالت‌های مایع و بخار در جهت‌های عمودی و افقی حرکت می‌کند.

حرکت عمودی آب: آب در خاک در دو جهت به صورت عمودی حرکت می‌کند.

حرکت آب از بالا به پایین: در حالت اشباع، آب در تمام خلل و فرج خاک وجود دارد و تحت

اثر نیروی ثقل رو به پایین حرکت می‌کند.

در حالت غیراشباع، خلل و فرج بزرگ از آب تخلیه شده، نیروی ثقل در حرکت رو به پایین

تأثیری ندارد. در این حالت، آب تحت تأثیر نیروی کشش سطحی به صورت لایه‌هایی در اطراف

ذرات خاک جریان می‌یابد و حرکت آن کندتر از حالت اشباع است.

جریان رو به پایین آب از نظر آبیاری و زهکشی اهمیت دارد و باعث ذخیره باران یا نفوذ آن به خاک و جلوگیری از جریان سطحی آب^۱ و در نتیجه سیل و فرسایش خاک می‌شود. بافت خاک، ساختمان خاک، مقدار مواد آلی و اکسید آهن از جمله عوامل مؤثر در مقدار و جریان آب از بالا به پایین هستند.

حرکت آب از پایین به بالا: این نوع حرکت، باعث می‌شود آب از سطح آب‌های زیرزمینی به طرف بالا حرکت کرده و آب مورد نیاز گیاهان را تأمین نماید. در حین این عمل، بخشی از نمک‌ها و املاح محلول در آب نیز به سطح خاک آمده، در سطح خاک تجمع می‌یابند. علت این نوع حرکت آب، خاصیت موینگی خلل و فرج خاک است. در حقیقت، خلل و فرج خاک لوله‌ها یا مجاری بسیار نازکی در خاک ایجاد می‌نمایند که مانند لوله‌های موین عمل نموده، به علت خاصیت هم چسبی و دگر چسبی، آب از این لوله‌ها بالا می‌رود. هرچه قطر این لوله‌های موین کمتر باشد، ارتفاع صعود آب بیشتر خواهد بود.



با استفاده از لوله‌های موین با قطرهای داخلی متفاوت، موضوع ارتفاع صعود آب را نشان دهید.

حرکت افقی آب در خاک: آب در حین حرکت رو به پایین و یا رو به بالا، در جهت افقی نیز حرکت می‌نماید. علت این نوع حرکت آب، نیروی کششی ذرات خاک است. به این ترتیب که آب از قسمت‌های مرطوب تر خاک توسط قسمت‌های خشک‌تر آن جذب یا کشیده می‌شود.



در گروه‌های سه نفره وضعیت رطوبت خاک را در حالت‌های مختلف بررسی نمایید به این منظور،

- ۱- دو گلدان از یک گیاه را انتخاب کنید. (A و B)
- ۲- گلدان‌ها را به قدری آبیاری کنید تا آب در سطح خاک بایستد. (مرحله اشباع)
- ۳- با قطع خروج آب از ته گلدان‌ها، آنها را بررسی نمایید (ظرفیت زراعی).
- ۴- گلدان‌ها را آبیاری نکنید تا پژمردگی برگ‌های آن در روز (پژمردگی موقت) مشاهده شود.
(نقطه پژمردگی)
- ۵- گلدان A را آبیاری نمایید و گلدان B را برای رسیدن به حالت پژمردگی دائم آبیاری نکنید.
- ۶- دو روز بعد گلدان B را آبیاری کنید. در صورتی که گیاه حالت شادابی خود را به دست نیاورد گیاه در مرحله پژمردگی دائمی است.

گاورو بودن خاک

معمولاً کشاورزان زمانی را که خاک مزرعه به پای دام‌ها و ادوات نچسبد بهترین زمان شخم می‌دانند و این حالت را در اصطلاح «گاورو بودن خاک» می‌گویند. در حالتی که خاک گاورو باشد عملیات شخم با بیل یا وسایل ماشین آلات به سهولت و با صرف کمترین انرژی ممکن می‌گردد. در حالی که، اگر رطوبت خاک بیش از حد گاورو بودن باشد ضمن ایجاد کلوخه‌های بزرگ صفحه‌ای، عملیات شخم نیز به دلیل چسبندگی زیاد خاک به سختی انجام می‌شود. اگر رطوبت خاک کمتر از حالت گاورو بودن باشد انجام شخم بسیار مشکل و همراه با صرف انرژی زیاد و ایجاد کلوخه‌های درشت کروی شکل خواهد بود.

بافت خاک، از عوامل تعیین کننده زمان گاورو بودن خاک است. خاک‌های سنگین یا رسی به

دلیل قدرت نگهداری آب زیاد دیرتر گاورو می‌شوند در حالی که خاک‌های شنی به دلیل سریع‌تر خشک شدن وعدم توانایی نگهداری آب، زودتر گاورو می‌شوند. به همین دلیل، خاک‌های شنی در بهار زودتر از خاک‌های سنگین شخم زده می‌شوند.

بحث کند

در پاییز خاک‌های شنی را باید زودتر شخم زد یا رسی را؟ چرا؟

از نظر علمی در زمان گاوروبودن زمین، رطوبت خاک بین ظرفیت زراعی و قبل از رسیدن به نقطه پژمردگی است. در این حالت، اگر مقداری از خاک مزرعه را (از عمق ۱۵-۱۰ سانتی‌متری) برداشته، در دست فشار دهیم، خاک ضمن مرطوب کردن کف دست، به هم می‌چسبد و پس از رها ساختن آن در ارتفاع حدود یک‌متری، توده خاک با برخورد به زمین از هم پاشیده می‌شود.

فعالیت عملی

پس از آبیاری یک کرت از مزرعه هنرستان، هر روز به آن مراجعه کرده و با برداشت نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری موارد زیر را بررسی کنید:

۱- تا چه زمانی پس از آبیاری، نمونه خاک کف دست شما را خیس می‌کند و با رها سازی به سطح زمین از هم نمی‌پاشد؟

۲- چه زمانی نمونه خاک کف دست شما را مرطوب می‌کند و گلوله تشکیل شده، رها سازی در برخورد با زمین از هم پاشیده می‌شود؟

۳- چه زمانی نمونه خاک دیگر نه کف دست را مرطوب می‌کند و نه اینکه اصولاً تبدیل به گلوله می‌گردد؟



از هر یک از موارد فوق چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
آیا نتایج حاصل برای منطقه یا مزرعه کار بردی دارند؟

فرسایش خاک

فرسایش خاک، یعنی انتقال یا حرکت خاک سطحی از نقطه‌ای به نقطه دیگر به وسیله آب (فرسایش آبی) و باد (فرسایش بادی) را فرسایش خاک گویند. مشاهده آب‌های گل آلود در رودخانه‌ها و نهرها، گرد و غبار در هنگام وزش باد نشانه‌های وقوع فرسایش هستند. برای جلوگیری از فرسایش، باید عامل‌هایی که باعث فرسایش خاک می‌شوند را بشناسیم. هم‌چنین بدانیم این عامل‌ها چگونه باعث فرسایش می‌شوند. به این ترتیب، می‌توان از خسارت‌های آن‌ها جلوگیری کرد.

به طور خلاصه فرسایش (آبی و بادی) با حمل مواد آلی و معدنی بسیار ریز (مواد کلوئیدی) مقدار مواد غذایی خاک را کاهش داده، از حاصلخیزی آن می‌کاهد. در وضعیت فرسایش شدید، شیارها و گودال‌های ایجاد شده به قدری عمیق می‌گردند که غیر قابل کشت می‌شوند.

فعالیت‌ها و عملیات کشاورزی که فرسایش خاک را تسریع و تشدید می‌نماید عبارت‌اند از:
تبدیل مراتع به دیمزارهای کم محصول: اکثر مراتع در نواحی کوهستانی قرار دارند. این اراضی معمولاً شیب‌دارند و در نتیجه خاک آن‌ها کم عمق است. شخم زدن این خاک‌ها عمود بر جهت شیب مشکل و نیازمند تجهیزات و ماشین‌های خاص است از این رو، روستاییان اغلب در جهت شیب اقدام به شخم می‌نمایند. این کار باعث شست و شوی ذرات خاک توسط باران شده، پس از مدتی این زمین‌ها به سنگلاخ تبدیل می‌گردند.





شکل ۱۳-۳ یکی از عوامل خراب شدن زمین‌های کشاورزی، اجرای شخم در جهت شیب است

استفاده نکردن از کودهای آلی برای تقویت خاک: کودهای آلی در اثر تجزیه، ضمن تأمین

بخشی از مواد غذایی مورد نیاز گیاه، با تولید کلونیدهای آلی باعث به هم چسبیدن ذرات خاک، جذب و نفوذ بیشتر آب شده، در پیشگیری از فرسایش بادی و آبی مؤثر می‌باشند.

استفاده مناسب از اراضی: هر زمینی برای کاشت گیاهان خاصی مناسب است. دشت‌ها برای

زراعت، مناطق کوهستانی برای درخت‌کاری و جنگل‌کاری و تپه ماهوری‌ها و دامنه‌ها برای مرتع مناسب‌اند. استفاده از اراضی با توجه به قابلیت‌های آن، از عوامل مؤثر در پیشگیری از فرسایش خاک‌ها است.

خاک ورزی در زمان نامناسب: انجام عملیات خاک ورزی در هنگام وزش باد شدید، باعث

جابجایی ذرات کلوییدی خاک که نقش حاصلخیزی برعهده دارند می‌گردند. ذرات کلوییدی به



دلیل ریزی بیش از حد (قطر کمتر از $0/0001$ میلی متر) به آسانی با باد جابه جا می شوند.

خود آزمایی

- ۱- پروفیل خاک را تعریف کنید.
- ۲- افق A خاک چه مشخصاتی دارد؟
- ۳- مواد معدنی خاک چگونه تشکیل یافته اند؟
- ۴- منشأ مواد آلی خاک را نام ببرید.
- ۵- خلل و فرج خاک را تعریف کنید.
- ۶- بافت خاک چیست؟
- ۷- وزن مخصوص ظاهری چگونه میتوان کاهش داد؟
- ۸- حاصلخیزی خاک را تعریف نموده و عوامل مؤثر بر آن را نام ببرید.
- ۹- زمان مناسب آبیاری گیاه را با توجه به ضرایب رطوبتی بنویسید.
- ۱۰- حالت گاورو بودن زمین زراعی را توضیح دهید.
- ۱۱- رطوبت حد ظرفیت زراعی مزرعه را تعریف کنید.
- ۱۲- عوامل مؤثر بر فرسایش خاک را نام ببرید.

بخش دوم
زراعت و باغبانی عمومی
آماده سازی زمین



آماده سازی زمین

هدف های رفتاری: بایادگیری این فصل، هنرجو می تواند:

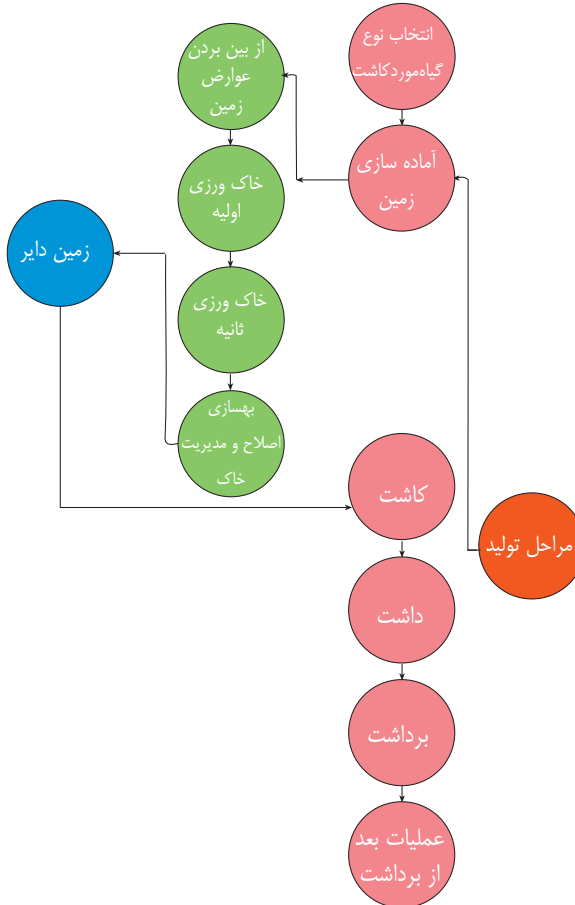
- مراحل تولید محصولات زراعی و باغی را نام ببرد.
- عوامل مؤثر در انتخاب محصول را توضیح دهد.
- آیش بندی و تناوب را توضیح دهد.
- مکانیزه کردن کشاورزی را تعریف نموده، فواید آن را برشمارد.
- آماده سازی زمین را شرح دهید.
- نحوه از بین بردن عوارض زمین را توضیح دهد.
- خاک ورزی را تعریف نموده، انواع آن را نام ببرد.
- روش های خاک ورزی مرسوم را توضیح دهد.
- روش های خاک ورزی حفاظتی را توضیح دهد.
- شخم را تعریف نموده، اهداف آن را بیان نماید.
- روش های مختلف شخم را توضیح دهد.
- مشخصات شخم خوب را شرح دهد.
- روش های اصلاح و بهسازی خاک را توضیح دهد.
- انواع کودها را توضیح داده، آن ها را شناسایی نماید.
- روش های مختلف پخش کود را توضیح دهد.
- نحوه تهیه انواع خاک های باغبانی را شرح دهد.
- خزانه و نهالستان را تعریف نموده، مزایای آن ها را بیان کند.
- روش های مختلف احداث خزانه و نهالستان را شرح دهد.
- روش تهیه زمین سبزی کاری را توضیح دهد.

پیش‌گفتار

بطور معمولی کشت محصولات زراعی و باغی شامل مراحل آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و عملیات بعد از برداشت است.

هریک از این مراحل، ویژگی‌ها و شرایط و نظم خاص دارد که ذیلاً به اختصار توضیح داده خواهد شد. رعایت نکات ذکر شده در هر یک از این مراحل رمز موفقیت در کار کشاورزی و افزایش عملکرد محصول محسوب می‌گردد.

نوع محصول و گیاهان مناسب را قبل از آماده‌سازی زمین و انجام کاشت باید انتخاب نمود. نمودار ۱-۴، مراحل کامل تولید و دایر نمودن زمین‌های بایر را به طور خلاصه نشان می‌دهد.



عوامل مؤثر در انتخاب محصول

آگاهی از عوامل مؤثر در انتخاب نوع گیاهان زراعی و باغی شرط اول آغاز فعالیت‌های کشاورزی در هر منطقه است. هر قدر شرایط محیطی منطقه متناسب با نیازهای گیاه باشد رشد و نمو آن گیاه بیشتر شده، در نتیجه، کیفیت و کمیّت محصول بالاتر خواهد رفت. این عوامل را می‌توان زیر عنوان‌های عوامل آب و هوایی، عوامل خاک، و بالاخره عوامل اجتماعی و اقتصادی بررسی نمود.

عوامل آب و هوایی: وضعیت جغرافیایی طبیعی هر منطقه مانند عرض جغرافیایی، ارتفاع آن از سطح دریا، مقدار شیب و پستی و بلندی، فاصله از دریا و دریاچه‌ها، جهت و شدت باد در شرایط آب و هوایی آن منطقه تأثیر می‌گذارد. در نتیجه، هر منطقه شرایط آب و هوایی خاصی دارد و لذا بایستی گیاهان مناسب و سازگار با آن شرایط را انتخاب کرد.

عوامل خاک: خصوصیات از خاک که در انتخاب نوع محصول مؤثرند عبارت‌اند از: اسیدیته، بافت، ساختمان، مقدار و نوع املاح و عمق خاک. ممکن است شرایط آب و هوایی در یک منطقه، مناسب رشد گیاه باشد ولی خصوصیات خاک آن منطقه با نوع گیاه انتخابی، منطبق و سازگار نباشد. بعضی از گیاهان در خاک‌های اسیدی و برخی دیگر در خاک‌های بازی رشد بهتری دارند برخی از گیاهان نسبت به وجود املاح در خاک و میزان شوری، حساس و بعضی دیگر، مقاوم‌اند. در حالی که بیشتر گیاهان طالب اسیدیته خنثی هستند. عمق خاک، به خصوص برای درختان میوه اهمیت بسیاری دارد. اغلب گیاهان در خاک‌های میان بافت بهترین رشد و نمو را دارند اما بعضی از گیاهان در بافت‌های سنگین و برخی در بافت‌های سبک بهترین رشد را دارند. مثلاً یونجه در زمین‌های آهکی با بافت متوسط تا سنگین و با شوری کم می‌تواند محصول خوبی تولید نماید در حالی که سیب زمینی در خاک‌های با بافت سبک و pH حدود خنثی رشد می‌نماید. به طور کلی، اکثر گیاهان در خاک‌های نسبتاً سبک با pH حدود خنثی قابل کشت‌اند.



عوامل اقتصادی: علاوه بر عوامل رشد، عواملی نظیر جمعیت، عرضه و تقاضا (نیاز بازار)، قیمت محصول حمل و نقل، صنایع تبدیلی، نگهداری و فرآوری، وجود نیروی انسانی ساده و متخصص نیز در انتخاب نوع محصول مهم است. این عوامل، به طور کلی «عوامل اقتصادی مؤثر در انتخاب محصول» نامیده می‌شود. وجود جمعیت و تقاضای کافی برای یک محصول، عوامل مهمی هستند مثلاً کشت وسیع سبزی‌ها در یک ناحیه کم جمعیت صحیح نیست. معمولاً محصولات گران‌قیمت و فاسدشدنی مانند سبزی‌ها و میوه‌ها را در اطراف شهرها و محصولات فاسدشدنی مثل گندم و جو را در نواحی دوردست می‌کارند. بنابراین باید قبل از انتخاب محصول و خصوصاً احداث باغ میوه، بازار فروش محصول مورد بررسی و مطالعه کافی قرار گیرد. هزینه حمل و نقل و وجود راه‌های ارتباطی نیز در این مورد، اهمیت بسیاری دارد.

تولید بعضی محصولات، به کارگر بیشتری نیاز دارد. مثلاً وچین چغندر و برداشت پنبه و کاشت و داشت گوجه‌فرنگی، این عملیات در صورت نبود وسایل و ماشین آلات مخصوص با نیروی کارگر انجام می‌شود. در صورت نبود کارگر در زمان مناسب، انجام عملیات داشت و برداشت با مشکل مواجه و باعث کاهش محصول و بروز ضرر و زیان می‌گردد. زارع یا باغدار پس از تعیین نوع محصول، باید رقمی را انتخاب نماید که در عین سازگاری با شرایط منطقه، زودرس، خوش طعم و بازارپسند باشد.

عوامل اجتماعی: توجه به سلیقه و ذائقه مردم در رعایت فرهنگ و در نظر گرفتن تجربه و عادت زارعین نیز از جمله عوامل اجتماعی مؤثر در انتخاب محصول است. معمولاً، زارعین از تغییر نحوه کار و تولید محصولات به سختی استقبال می‌کنند. آموزش و فعالیت‌های ترویجی را باید با عوامل اجتماعی هماهنگ نمود. بعضی محصولات نیز به علت عملیات ویژه در مراحل کاشت، داشت و یا برداشت نیاز به نیروی متخصص و وسایل و امکانات ویژه دارند. در صورتی که این گونه امکانات در منطقه فراهم نباشد نباید به کشت آن‌ها اقدام نمود.



۱- نوع محصولات باغی و زراعی هنرستان و مزارع اطراف آن را پس از بازدید از مزارع و باغات منطقه، تعیین نمایید.

۲- پژوهش کنید علت غالب بودن آن محصولات در منطقه به کدام یک از عوامل اقتصادی، اقلیمی، ویژگی‌های خاک، سلیقه مصرف کننده یا خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه مربوط بوده است.

۳- گزارش خود را به صورت مکتوب تهیه کنید و به هنرآموز مربوط تحویل دهید.

آیش‌بندی^۱ و تناوب زراعی^۲

برای مدیریت بهتر خاک و حفظ توان تولیدی آن به طور مستمر مدیریت آفات، بیماریها، علفهای هرز و همچنین استفاده بهتر از ماشینها، نیروهای انسانی و آب موجود در منطقه، اجرای برنامه‌های آیش‌بندی و تناوب، ضروری است. در حقیقت، پس از آن که با توجه به عوامل طبیعی، اقتصادی و اجتماعی نوع گیاه مورد کاشت انتخاب گردید، باید برنامه‌های آیش‌بندی و تناوب زراعی مدنظر قرار گیرد. بدین ترتیب، شرایط بهره‌برداری بهینه از آب و خاک و سایر نهاده‌ها فراهم خواهد شد.

آیش‌بندی

منظور از آیش‌بندی، تقسیم بندی زمین یک مزرعه به قطعات حتی الامکان مساوی، و اختصاص دادن هر قطعه به کشت یک گیاه خاص است. قطعات اگر مساوی نبودند باید ضریبی از کوچکترین قطعه باشند در این صورت قطعات کوچک به کشت گیاهان پرهزینه یا دارای مصرف آب زیاد یا عملیات دستی بیشتر اختصاص می‌یابد برای مثال قطعه‌ای را برای کشت

۱-Following

۲-Rotation of crops

غلات پاییزه (گندم و جو) قطعه‌ی دیگر را برای کشت گیاهان بهاره از قبیل چغندر قند و پنبه که فصل کشت آن‌ها در بهار است اختصاص دهیم و بقیه زمین را بدون کشت مدیریت کنیم (آیش)، این تقسیم‌بندی زمین را «آیش‌بندی سه قسمتی» می‌نامند. حال اگر علاوه بر این سه قسمت، قسمتی نیز به کشت یونجه یا شبدر اختصاص یابد آیش‌بندی چهار قسمتی خواهد شد. آیش‌بندی مزایای زیر را به همراه دارد:

۱- به حداقل رساندن خطرپذیری در تولید

۲- کسب حداکثر سود

۳- توزیع زمانی استفاده از نیروی انسانی و کار ماشین آلات و مصرف آب و سرمایه

۴- حفظ حاصلخیزی خاک

نظام تک کشتی: در برخی از شرایط گیاهان در یک زمین زراعی به صورت ممتد و پیاپی کشت می‌شوند. مثلاً برای مدت طولانی فقط کشت گندم یا کشت برنج بر روی یک زمین صورت می‌گیرد. این نوع زراعت اصطلاحاً «تک محصولی» یا «تک کشتی» نامیده می‌شود. هرچند استفاده از این روش دارای محاسن معدودی است اما معایبی به شرح زیر دارد. بنابراین در کشاورزی علمی و پایدار کمتر از این روش استفاده می‌شود.

۱- مسمومیت زمین

۲- کاهش مواد غذایی از یک لایه یا عمق خاص

۳- افزایش آفات و بیماری‌های خاص

۴- افزایش علف‌های هرز خاص

۵- عدم استفاده از وسایل و امکانات و نیروی انسانی در یک زمان و استفاده بیش از حد

در زمان دیگر

آیش! زمینی را آیش می‌گویند که برای یک یا چند فصل زراعی کشت نگردد. به عبارت دقیق‌تر، آیش عبارت است از نکاشت گذاشتن زمین برای یک یا چند فصل با برنامه ریزی به



منظور تقویت و اصلاح زمین زراعی یا مدیریت مسئله خاص مثلاً جمعیت یک آفت یا محدودیت آب.

آیش، یکی از روش‌های رایج در تمام مناطق خشک و نیمه خشک جهان است و در ایران نیز رواج دارد. اهداف آیش به شرطی تأمین می‌شود که در سال آیش، عملیاتی متناسب با هدف در خاک انجام پذیرد در غیر این صورت، نکاشت گذاشتن زمین نه تنها فایده زیادی نخواهد داشت، بلکه ممکن است مضر هم باشد. در مناطقی که بارندگی به حد کافی است به جای آیش گذاشتن، کاشت گیاهان پرشاخ و برگ سریع‌الرشد و کم توقع به خصوص گیاهان خانواده بقولات و برگرداندن آن به زمین به صورت کود سبز توصیه می‌گردد. در این صورت خواص فیزیکی و شیمیایی خاک بهبود خواهد یافت.

تناوب زراعی: تناوب، عبارت است از تسلسل (توالی زمانی) کاشت گیاهان مختلف در یک قطعه زمین بر طبق اصول علمی و فنی طی سال‌های مختلف.

در حاصلخیزی خاک، علاوه بر مصرف کود و تهیه صحیح زمین به مسایلی از جمله تغییر سالانه نوع گیاه در یک زمین (تناوب) نیز باید توجه شود. مثلاً اگر در زمینی امسال غلات پاییزه کشت شده است، سال دیگر باید در آن گیاهان بهاره (چغندر یا پنبه یا ...) کشت شود. در جداول ۴-۱ و ۴-۲ چند نوع تناوب ارایه شده است.

| | | قطعه | |
|--------|--------|------|-----|
| | | سال | |
| ۲ | ۱ | اول | دوم |
| گندم | حبوبات | اول | دوم |
| حبوبات | گندم | دوم | اول |

| | | قطعه | |
|------|------|------|-----|
| | | سال | |
| ۲ | ۱ | اول | دوم |
| آیش | گندم | اول | دوم |
| گندم | آیش | دوم | اول |



جدول ۳-۴

| قطعه | | ۱ | ۲ | ۳ |
|------|-----------|-----------|-----------|---|
| سال | | | | |
| اول | سیب زمینی | حبوبات | گندم | |
| دوم | حبوبات | گندم | سیب زمینی | |
| سوم | گندم | سیب زمینی | حبوبات | |

جدول ۴-۴

| قطعه | | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|-------|--------|--------|--------|--------|---|
| سال | | | | | |
| اول | پنبه | حبوبات | گندم | آیش | |
| دوم | حبوبات | گندم | آیش | پنبه | |
| سوم | گندم | آیش | پنبه | حبوبات | |
| چهارم | آیش | پنبه | حبوبات | گندم | |

در تناوب زراعی مدت زمانی که طول می کشد تا گیاه مجدداً جای اول خود کاشته شود دوره تناوب گفته می شود. بنابراین تناوب جدول ۴-۴ دارای دوره تناوب چهارساله است. جدول ۴-۵ تناوب چهارساله دیگری را نشان می دهد.

جدول ۴-۵ تناوب ۴ ساله

| قطعه | | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|-------|------------|------------|------------|------------|---|
| سال | | | | | |
| اول | شبدر | گندم | آفتابگردان | جو | |
| دوم | گندم | آفتابگردان | جو | شبدر | |
| سوم | آفتابگردان | جو | شبدر | گندم | |
| چهارم | جو | شبدر | گندم | آفتابگردان | |

نکته: در تناوب زراعی منظور از سال، طول مدت کاشت تا برداشت یک گیاه است نه یک

سال تقویمی



فواید تناوب:

تناوب، فواید زیر را داراست:

- جذب مواد غذایی از اعماق مختلف خاک
- ممانعت از مسمومیت خاک بر اثر ترشحات ریشه یک نوع گیاه
- جلوگیری از گسترش علف‌های هرز
- جلوگیری از شدت جذب یک نوع ماده غذایی از خاک
- جلوگیری از طغیان آفات و امراض یک گیاه

تمرین:

جدول تناوبی تنظیم کنید که در مدت ۲ سال تقویمی کشت ۴ گیاه را نشان دهد.

فعالیت عملی

۱- در جدول ۴-۶ دوره تناوب را مشخص نمایید.

۲- بقیه جدول را کامل کنید.

۳- فصل رشد هر گیاه را مشخص نمایید.

۴- گیاهان وجینی را مشخص کنید.

۵- نقش نوع ریشه، زمان کاشت و نیاز آبی گیاهان در تناوب چیست؟

جدول ۴-۶

| قطعه سوم | قطعه دوم | قطعه اول | قطعه سال |
|----------|----------|-----------|-------------|
| حبوبات | گندم | سیب زمینی | اول |
| | | | دوم |
| | | | سوم |

مکانیزاسیون کشاورزی

انسان‌های اولیه با سنگ‌های تیز زمین را خراش داده، اقدام به کشاورزی نمودند، و با داس‌های سنگی محصولات خود را برداشت می‌کردند. با گذشت زمان و با کشف فلزات، وسایل مورد نیاز تهیه زمین و انجام عملیات کشاورزی دچار تغییر شد تا این که با کوشش و تلاش انسان‌ها و با تکامل وسایل کشت و زرع، کشاورزی مکانیزه به وجود آمد.

در ایران، اولین تراکتور نفتی در سال ۱۳۰۸ شمسی، برای مدرسه عالی فلاحت خریداری شد.

امروزه کاربرد ماشین‌های کشاورزی در همه مراحل کشت و کار کم و بیش متداول است، ساختن ماشین، تعمیرات، تأمین وسایل یدکی، کاربرد صحیح ماشین‌آلات و تربیت کارگران ماهر متخصص کشاورزی را می‌توان برخی از اقدامات لازم برای مکانیزه کردن دانست.

فواید مکانیزاسیون کشاورزی

- امروزه کاربرد تراکتور در فعالیتهای کشاورزی، به معنی جایگزینی قدرت زیاد موتور با نیروی اندک انسانی و حیوانی است. ولی مکانیزاسیون فراتر از کاربرد تراکتور بوده و دارای محاسن زیر است.

۱- انجام به موقع عملیات کشاورزی، ۲- کاهش محدودیت آب و هوای منطقه بر روی برنامه ریزی کشاورزی. ۳- بازدهی و بهره‌وری بیشتر ۴- مقرون به صرفه بودن ۵- سهولت و سرعت انجام عملیات ۶- کاهش نیاز کشاورزان به نیروی انسانی.

موفقیت در مکانیزه کردن کشاورزی با توجه به متنوع بودن ادوات کشاورزی پیشرفته، بدون برخورداری از اطلاعات لازم در مورد سرویس و نگهداری و نحوه صحیح رانندگی تراکتور و استفاده از ماشین‌های کشاورزی میسر نیست و فاقد بهره‌دهی در امر تولیدات کشاورزی خواهد بود.



عملیات یا اقدامات قبل از آماده سازی

زمین ممکن است دارای موانع و عوارضی نظیر سنگ و چوب و زباله‌های شهری، پستی و بلندی و بقایای گیاهان قبلی باشد وقتی این موانع از بین نرود، اجرای عملیات شخم در آن مشکل یا غیرممکن خواهد بود. لذا باید قبل از شخم این موانع را رفع نمود.

جمع کردن سنگ‌ها و سایر ناخالصیها، و از بین بردن پستی و بلندی زمین بایر: باید سنگ‌های روی زمین و سایر ناخالصیها مثل چوب، شیشه، قطعات فلزی و لاستیکی و پلاستیکی را جمع آوری و از زمین خارج نمود.

از بین بردن عوارض زمینی: پستی و بلندی‌های احتمالی نظیر جوی و پشته‌ها، مرزکرتها و انهار آبیاری و زهکشی این گونه زمین‌ها را با لندلور یا گاواهن رفع نمود.

به این منظور ابتدا با کمک گاواهن برگردان‌دار خاک پشته را به داخل نه‌رها برمی‌گردانند، اما اگر ناهمواری‌ها خیلی بزرگ یا عمیق باشد، عملیات تسطیح با کمک ماشین‌آلات سنگین نظیر بولدوزر و گریدر انجام می‌گیرد. بدین منظور، خاک نقاط بلند برداشته شده (خاک برداری) و به نقاط گود زمین منتقل می‌گردد (خاکریزی). در تسطیح زمین‌های کشاورزی باید به این نکته توجه نمود که خاک افق سطحی یا خاک سطح‌الارض مهم‌ترین بخش خاک است. از این رو، باید اول خاک سطحی کنار زده شود و پس از مسطح نمودن زمین، دو مرتبه بر روی زمین پخش گردد.

اگر شیب زمین کم باشد عملیات تسطیح با ادواتی نظیر تسطیح‌کن‌ها (لندلورها) انجام می‌شود.

مدیریت بقایای محصول سال قبل: امروزه با توجه به ارزش بقایای گیاهی (کاه و کلش) در بهبود خواص فیزیکی خاک، استفاده از آن‌ها با برگرداندن و دفن بقایای گیاهی توصیه می‌شود. در حالی که در بعضی مناطق، هنوز این کار با عمل سوزاندن صورت می‌گیرد.

برای دفن کاه و کلش گندم ابتدا با دیسک آنها را خرد کرده سپس با گاواهن یا کولتیواتور



آنها را با خاک مخلوط می‌کنند. در حالی که برای دفن کلش‌های افراشته مثل پنبه، ذرت و آفتابگردان به دلیل خشبی بودن و استحکام آنها، ابتدا باید با کولتیواتور دوار بقایای این گیاهان را خرد نمود تا بهتر با خاک مخلوط شوند.

اقدامات ویژه: گاهی خاک ممکن است شور یا ترش باشد و برای اصلاح آنها افزودن گچ، آهک یا آب‌شوئی لازم باشد. یا اینکه زمین سفت و سخت باشد، نفوذپذیری آن کاهش یافته باشد و برای اصلاح آنها افزودن مواد آلی (کودهای آلی) یا اجرای زیرشکن لازم است که تمام این اقدامات حداقل ۶-۴ ماه قبل از شخم باید صورت گیرد.



- وسایل لازم: تراکتور و گاواهن برگردان‌دار- کلتیواتور دوار- دیسک (ترجیحاً کششی)
- ۱- به همراه هنرآموز خود به یکی از مزارع هنرستان که محصول آن برداشت شده است مراجعه نمایید.
 - ۲- انواع عوارض مربوط به زراعت سال پیش را به دقت بررسی کنید.
 - ۳- با گاواهن برگردان پشته نهرها را به داخل نهر برگرداند تا پستی و بلندی‌های زمین همواره آماده شخم گردد.
 - ۴- اگر زراعت قبلی از گیاهانی مثل پنبه، آفتابگردان، ذرت دانه‌ای، کرچک و ... است با کولتیواتور دوار بقایای گیاهی را خرد و با خاک مخلوط کنید
 - ۵- اگر بقایای روی زمین، کاه و کلیه غلات یا مشابه آنهاست، با دیسک سنگینی روی آنها حرکت کنید، تا خرد و قابل اختلاط با خاک شود.
 - ۶- وضعیت زمین را پس از اتمام کار، با حالت اولیه مقایسه نمایید.

خاک ورزی

خاک ورزی، عملیات مکانیکی است که به منظور آماده سازی زمین برای کاشت گیاهان زراعی و باغی انجام می‌گیرد. در حقیقت، در مرحله خاک ورزی با هم زدن خاک و نرم کردن آن محیط مناسبی برای استقرار و سبز شدن بذر، رشد و پراکنش ریشه، فراهم می‌گردد. در ضمن اگر عملیات خاک ورزی به طور صحیح و در زمان مناسب انجام گیرد، ساختمان خاک بهبود یافته، رطوبت خاک حفظ و نگهداری می‌شود. همچنین، تهویه‌ی خاک به خوبی انجام شده، نفوذپذیری خاک افزایش، علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های گیاهی کاهش خواهد یافت.

روش‌های خاک ورزی: عملیات خاک ورزی بسته به اهداف موردنظر، به روش‌های مختلف انجام می‌گیرد. مهم‌ترین روش‌های خاک ورزی عبارت‌اند از: الف- خاک ورزی مرسوم ب- خاک ورزی حفاظتی

الف- خاک ورزی مرسوم: به عملیات خاک‌ورزی که به طور معمول در اکثر زمین‌ها انجام می‌گیرد «خاک‌ورزی مرسوم» گفته می‌شود. این نوع خاک‌ورزی به دو دسته خاک‌ورزی اولیه و خاک‌ورزی ثانویه تقسیم می‌شود.

خاک ورزی اولیه: خاک ورزی اولیه عملیاتی است برای شکستن مقاومت فیزیکی خاک در مقابل استقرار و جوانه‌زنی بذراست و معمولاً سطح خاک را ناهموار می‌کند. با خاک ورزی اولیه یا اجرای شخم اهداف زیر تأمین می‌شود:

- بریدن و پوک کردن خاک

- دفن بقایای گیاهی و علف‌های هرز سطح خاک

- مخلوط کردن مواد افزوده با خاک زراعتی

در زمین‌های زراعتی، ابزار و ادواتی که عموماً برای خاک ورزی اولیه به کار برده می‌شوند «گاواهن» نامیده می‌شود. گاواهن‌ها انواع مختلفی دارند که هر یک برحسب شرایط خاص منطقه و زمین به کار گرفته می‌شوند که شما با انواع، تنظیمات و کاربرد آنها در سایر دروس به



خوبی آشنا شده‌اید. از جنبه زراعی بایستی از ماشینی در خاک ورزی استفاده کرد که:

۱- اثر سوئی بر ساختمان خاک نداشته باشد

۲- باعث تشکیل سخت لایه نگردد

۳- تغییر و نگهداری آن کم هزینه و ساده باشد

۴- مصرف انرژی و آلودگی زیست محیطی آن بالا نباشد

در اجرای عملیات شخم علاوه بر توجه به تناسب ماشین با نوع زمین، خاک و گیاه، زمان و نحوه انجام نیز بسیار مهم است. شخم حتماً باید در حالت گاورو صورت گیرد. برخلاف تصور عوام، هرچه عمق شخم بیشتر باشد، عملکرد محصول بیشتر نخواهد شد حتی ممکن است با افزایش ناگهانی عمق شخم در اراضی کم عمق، با روری خاک به شدت کاهش یابد. هرچند گاهی ممکن است ۲ مرتبه شخم لازم باشد، اما همیشه نیاز به دفعات شخم نبوده و اصولاً ممکن است نیاز به شخم نباشد. مثلاً بعد از برداشت گیاه غده‌ای مثل چغندر و سیب زمینی بدون اجرای شخم اقدام به خاک‌ورزی ثانویه و کاشت غلات پاییزه نمود.

در تولید گیاهان باغی، به خصوص در گل‌کاری و سبزی‌کاری، در صورت کوچک بودن سطح در شرایط سنتی معمولاً عملیات خاک‌ورزی اولیه با بیل و به کمک نیروی انسانی انجام می‌گیرد.

خاک ورزی ثانویه: خاک ورزی ثانویه، به معنی انجام عملیات تکمیلی بر روی خاک است.

این نوع خاک ورزی به دنبال خاک‌ورزی اولیه انجام گرفته، اهداف زیر را تأمین می‌کند:

۱- نرم کردن بیشتر خاک و اصلاح بستر بذر

۲- تسطیح و فشردن خاک سطحی

۳- کنترل علف‌های هرز

۴- مخلوط کردن کودهای پایه با خاک

۵- شکل دادن سطح زمین



ابزار و ادوات خاک ورزی ثانویه در انواع و شکل‌های مختلف عرضه شده‌اند و با استفاده از هریک از آن‌ها، به تنهایی یا همراه نوع دیگر، می‌توان بستر نهایی بذر را تهیه کرد. که شما در دروس دیگر با چگونگی اتصال و نصب، تنظیم و کاربرد آنها آشنایی کاملی پیدا کرده‌اید و آنچه لازم است اینجا تاکید شود، این است که:

۱- از نرم کردن بیش از حد خاک جداً پرهیز کنید زیرا خاک نرم به شدت به فرسایش حساس شده و در روش آبیاری غرقابی شدیداً سله می‌بندد.

۲- عملیات خاک ورزی ثانویه را باید زمانی انجام داد که به محض اتمام آن، اقدام به کاشت نمود تا خطر فرسایش به حداقل برسد.

۳- از عملیات خاک ورزی در زمان وزش باد یا احتمال بارش شدید جداً پرهیزید.

۴- خاک ورزی ثانویه یک اقدام ضروری یا الزامی برای کاشت تمام گیاهان نمی‌باشد. لذا می‌توان در بسیاری از مواقع از بخشی از این عملیات صرفنظر کرد مثلاً وقتی آبیاری بارانی است، تسطیح دقیق زمین چندان ضرورتی ندارد. یا زراعت ذرت نیازی به خاک بسیار نرم ندارد.

۵- سعی کنید در خاک ورزی ثانویه از ماشین‌های ترکیبی یا مرکب استفاده نمائید. برای مثال با اتصال یک الوار یا ناودانی بوسیله زنجیر به دنباله دیسک می‌توان عملیات نرم کردن را با تسطیح نسبی انجام داده و از تردد بیشتر ماشین‌ها جلوگیری کرد. یا اینکه کود را با ماشین بذرکار بکارید تا نیازی به کودپاشی و سپس دیسک زدن برای دفن کود نباشد.

فعالیت عملی

۱- همراه هنرآموز خود، به بخش ماشین‌های کشاورزی هنرستان یا نزدیک‌ترین مرکز کشاورزی و خدمات روستایی منطقه مراجعه نمایید و ماشین‌های کشاورزی مرتبط با آماده‌سازی زمین و طرز کار هریک را مشاهده کنید.

۲- نام ماشین‌های خاک‌ورزی و کار هریک را یادداشت نمایید.

۳- به نحوه اتصال این وسایل به تراکتور و روش تنظیم آن‌ها دقت کنید.

۴- گزارشی از ماشین‌های خاک ورزی موجود در هنرستان تهیه کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

ب- خاک ورزی حفاظتی: متخصصان کشاورزی و منابع طبیعی عقیده دارند که اجرای دائمی روش‌های متداول و مرسوم خاک ورزی (به دلیل آمد و شد مکرر تراکتور و ادوات) در دراز مدت اثرات نامطلوبی بر روی خاک به جا می‌گذارد. ایجاد فشردگی، به وجود آمدن سخت لایه در لایه‌های زیرین خاک باعث کم شدن نفوذپذیری آن و در نهایت، ناممکن شدن رشد و توسعه ریشه‌ها و کاهش عملکرد از جمله‌ی این اثرات نامطلوب هستند. خاک‌ورزی حفاظتی بر دو اصل افزایش زبری خاک و نگهداشت بقایای گیاهی در سطح خاک به منظور کنترل فرسایش و حفظ رطوبت خاک استوار است. مهم‌ترین انواع خاک ورزی حفاظتی عبارت‌اند از:

خاک ورزی بدون برگرداندن (نیمه شخم): در این روش، شخم اولیه به وسیله گاواهن‌های بدون برگردان (پنجه غازی و قلمی) و یا دیسک انجام می‌گیرد.

خاک ورزی حداقل: در این سیستم، عملیات کاشت و خاک ورزی اولیه و ثانویه تماماً و با عبور یک بار تراکتور صورت می‌گیرد. برای این نوع خاک ورزی، ماشین‌های مخصوصی (ماشین‌های مرکب) ساخته شده است که نمونه‌های آن در شکل ۱-۴ مشاهده می‌گردد.

خاک ورزی نواری^۲ (کم خاک‌ورزی): خاک را به صورت نوارهایی شخم و نرم می‌کنند و بین این نوارها، خاک دست نخورده باقی می‌ماند و کشت بر روی نوارهای شخم خورده انجام می‌شود.

بدون خاک ورزی^۳: در این روش، بدون به هم زدن خاک، با وسایل مخصوص فقط محل استقرار بذر را آماده و بذر را در عمق مناسب در خاک قرار می‌دهند. محدودیت این روش کاهش

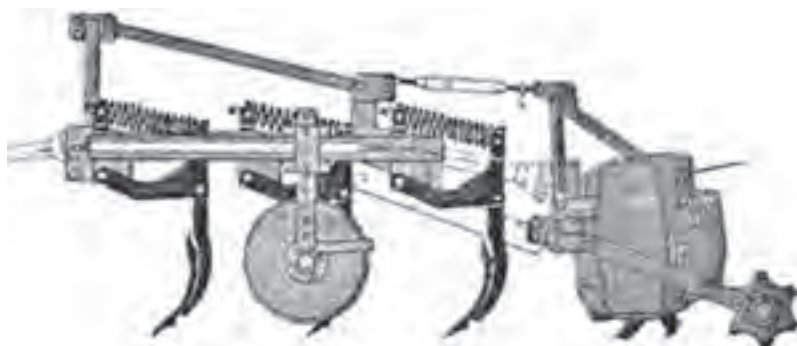
۱- Minimum tillage

۲- Strip tillage

۳- No tillage



نسبی عملکرد و مشکل علف‌های هرز است که با سایر اقدامات قابل رفع است.



شکل ۴-۱ انواع ماشین‌های خاک ورزی حفاظتی نمونه‌ای از ماشین مرکب خاک ورزی (گاواهن قلمی در ترکیب با خاک همزن)
خاک ورزی کلشی یا مالچی: در این روش، خاک ورزی به گونه‌ای انجام می‌گیرد که قسمتی از بقایای گیاهی به عنوان مالچ طبیعی در روی خاک باقی می‌ماند. این روش، متداولترین روش خاک ورزی حفاظتی در اکثر کشورهای پیشرفته است (شکل ۲-۴).



شکل ۴-۲



- ۱- هریک از شما هنرجویان زمینی به ابعاد ۳×۵ متر را انتخاب کنید.
- ۲- با راهنمایی هنرآموزان خود به وسیله بیل زمین مذکور را شخم بزنید.
- ۳- زمین را برای انجام و اجرای بقیه مراحل تولید حفظ نمایید.

مشخصات شخم خوب

زمینی که به طور صحیح شخم زده شود، پس از اتمام عملیات شخم، دارای مشخصات و ویژگی‌های زیر خواهد بود:

- ۱- در تمام نقاط زمین عمق شخم یکسان است.
- ۲- عرض و ارتفاع نوارهای شخم یکنواخت است.
- ۳- خاک پس از انجام شخم یک رنگ است (مشاهده نوارها و یا لکه‌های تیره یا روشن در سطح زمین شخم خورده نشان دهنده غیریکنواختی عمق یا غیریکنواختی رطوبت خاک در نقاط مختلف است.
- ۴- سطح زمین شخم خورده کاملاً مسطح (بدون نهر عمیق یا پشته مرتفع) است.
- ۵- اثری از چرخ تراکتور یا بقایای گیاهی روی زمین شخم خورده دیده نمی‌شود.

بررسی کنید: آیا شخم شما دارای مشخصات یک شخم خوب می‌باشد؟

آماده سازی شیمیایی خاک

بخشی از عملیات آماده‌سازی زمین که توامان با خاک ورزی ثانویه و یا همزمان با کاشت و به منظور تقویت و اصلاح حاصلخیزی خاک صورت می‌گیرد، آماده‌سازی شیمیایی خاک نامیده می‌شود:



حاصلخیزی خاک، از جمله مواردی است که باید به طور مستمر و دائم به آن توجه شود. سالانه با کشت گیاهان و برداشت محصول، مقدار بسیار زیادی مواد مغذی از خاک خارج می‌گردد. در این زمین‌ها اگر مواد غذایی از دست رفته به خاک برگردانده نشود به تدریج از حاصلخیزی خاک کاسته می‌شود در نتیجه عملکرد و میزان محصول سالانه کاهش می‌یابد. بنابراین هر سال، به موازات تهیه مکانیکی و فیزیکی از لحاظ شیمیایی نیز خاک باید آماده شود این کار با دادن کود صورت می‌گیرد. در واقع اثر کود، افزایش مواد غذایی در خاک مزروعی است تا کمبود عناصر موجود در آن که مورد احتیاج گیاه است جبران شود.

تعریف کود

موادی که برای بالابردن حاصلخیزی و جبران مواد از دست رفته خاک به آن داده می‌شوند «کود» نامیده می‌شود.

انواع کود

به طور کلی کودها به دو دسته تقسیم می‌شوند: الف- کودهای آلی، ب- کودهای شیمیایی

الف- کودهای آلی: هر ماده آلی که به وسیله میکروب‌ها قابل تجزیه باشد می‌تواند به عنوان کود آلی به کار رود. به این ترتیب به موادی که از بقایای پوسیده‌ی جانوران و گیاهان و فضولات حیوانات و انسان و زواید زندگی آن‌ها به وجود آمده باشد، کود آلی گفته می‌شود. ارزش اصلی کودهای آلی به علت تغییرات فیزیکی است که در خاک ایجاد می‌نمایند و از این طریق باعث بهبود خصوصیات فیزیکی آن (نفوذپذیری- ساختمان مناسب- قدرت نگهداری آب- تهویه و ...) می‌گردند.

این کودها، در مقایسه با کودهای شیمیایی از نظر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، درصد کمتری دارند. جدول ۷-۴ درصد عناصر غذایی موجود در برخی از کودهای آلی و شیمیایی را نشان می‌دهد. کودهای آلی شامل: کودهای دام و طیور، کود سبز و کمپوست هستند.



| | | |
|---|------------|-------------|
| - کود دامی (فضولات دامی): کود گوسفندی، کود گاوی، کود مرغی، کود انسانی، لاشه موجودات، ادرار و فضلاب شستشو کف اصطبل ها - کود سبز - کمپوست | کودهای آلی | } انواع کود |
| | | |

نمودار ۲-۴ انواع کود

جدول ۷-۴- مقایسه درصد میانگین ۴ عنصر غذایی در کودهای دامی و کودهای شیمیایی

| کودهای شیمیایی | | | | کودهای آلی | | | درصد عناصر |
|----------------|----------------|----------------|------|----------------------|----------|-------------|------------|
| سولفات پتاسیم | سولفات آمونیوم | نیترات آمونیوم | اوره | کود سبز (یونجه جوان) | کود گاوی | کود گوسفندی | |
| - | ۲۱ | ۳۴ | ۴۵ | ۳/۵ | ۲/۵ | ۲/۳ | % ازت |
| - | - | - | - | ۰/۳ | ۰/۴ | ۰/۴ | % فسفر |
| ۴۴ | - | - | - | ۱/۴ | ۰/۷ | ۰/۸ | % پتاسیم |
| ۲۰ | - | - | - | ۰/۳ | ۰/۴ | ۰/۳ | % گوگرد |

• کودهای دامی: کودهای دامی شامل فضولات (مایع یا جامد) دام‌ها و بقایای تمام و یا قسمتی از بدن حیوانات (شاخ، خون، استخوان، لاشه) می‌باشد. استفاده از کود انواع حیوانات اهلی مثل گاو و گوسفند و پرندگان (مرغ و کبوتر)، از زمان‌های قدیم معمول بوده است و امروزه

نیز در زراعت‌های مختلف و جالیز کاری و سبزی کاری و گل کاری استفاده می‌شود. کود دامی باید کاملاً پوسیده و عمل آوری شده باشد تا مفید واقع شود.

استفاده مستقیم از کود تازه دامی هرگز توصیه نمی‌شود. (چرا؟) برای عمل آوری، کود تازه را در یک محل مناسبی دیو کرده و در مجاورت آن چاهکی جهت جمع آوری شیرابه حفر می‌کنند. پس از مرطوب کردن توده روی آنرا با نایلون یا لایه ۲-۳ سانتیمتری خاک پوشش می‌دهند. یک ماه بعد پوشش را کنار زده، توده را کاملاً بهمزده و مجدداً مرطوب و می‌پوشانند. وقتی این عمل حداقل ۳ مرتبه صورت گرفت، کود عمل آمده و قابل استفاده می‌باشد.

مقدار کود دامی بین ۵۰-۱۰ تن در هکتار، بسته به جنس زمین، شرایط منطقه و نوع محصول متفاوت است. در زمین‌های حاصلخیز ۱۵-۱۰ تن و در زمین‌های غیر حاصلخیز باید ۵۰-۴۰ تن در هکتار، کود دامی مصرف شود. مقدار کود در خاکهای سنگین و مناطق سرد بیشتر از خاکهای سبک و مناطق گرم است.

❁ **کود سبزه:** با توجه به اینکه هزینه خرید، حمل و نقل و پاشیدن کود حیوانی خصوصاً در زراعت‌های بزرگ بسیار زیاد است، یکی از راه‌های افزایش ماده‌ی آلی خاک، استفاده از بقایای گیاهی و کود سبز می‌باشد. به این منظور، اغلب گیاهان علوفه‌ای به خصوص از خانواده بقولات را کاشته و قبل از تولید گل و پس از اینکه رشدشان به حد کافی رسیده برگردانده، در زیر خاک مدفون می‌نمایند. این عمل، باعث پوسیده شدن گیاه در خاک و تولید هوموس (گیاخاک) می‌شود و خواص فیزیکی خاک را بهبود می‌بخشد.

اولویت انتخاب گیاهان از خانواده بقولات (ماش - شبدر - باقلا - یونجه) به عنوان کود سبز علاوه بر سریع‌الرشد، کم‌توقعی و پرشاخ و برگ بودن به دلیل توانایی آن‌ها در تثبیت ازت می‌باشد که باعث می‌شود ضمن بهبود خواص فیزیکی خاک ازت خاک نیز افزایش یابد. یک هکتار کود سبز معمولاً ۳۵ تا ۵۰ تن شاخ و برگ و نسوج گیاهی تازه وارد خاک می‌نماید که معادل ۲۰-۱۰ تن کود دامی است و می‌تواند حدود ۲-۱ تن هوموس به خاک اضافه نماید. در



مناطق سرد، عمل برگرداندن کود سبز در پاییز انجام می‌گیرد تا فرصت کافی برای تجزیه آن‌ها وجود داشته باشد، در مناطق گرمسیر بهتر است آن‌ها را در بهار زیر خاک نمود. توجه کردن به آبدار بودن گیاه و تشکیل نشدن دانه در زمان برگرداندن گیاه به خاک بسیار مهم است. چرا؟

❁ **کمپوست:** بقایای گیاهان و جانوران، زباله‌های شهری و خانگی و یا لجن فاضلاب‌ها که تحت شرایط پوسیدگی قرار گرفته، به طوری که فرم اولیه خود را از دست داده و پودر شده باشند «کمپوست» نامیده می‌شوند. کمپوست می‌تواند از بقایای محصول مزرعه، بقایای چوب بری‌ها، زباله‌های شهری، بقایای کشتارگاه‌ها و کارخانجات کنسروماهی تهیه شود. به این منظور، مواد مناسب کمپوست را به ضخامت ۱۰-۷ سانتی‌متر روی زمین یا درون گودالی پخش کرده، به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم ۷۰۰-۱۰۰۰ گرم فسفات دی‌آمونیم و یا کود اوره بر روی آن می‌پاشند پس از این، اقدام به آبیاری نموده، لایه‌ای جدید را به همین صورت آماده می‌نمایند. ممکن است لایه‌ای خاک نیز به طور متناوب بین لایه‌های کمپوست قرار داده شود. این مواد را همیشه مرطوب نگهداشته، هر ۲-۴ هفته یکبار آن را زیر و رو و مخلوط می‌نمایند تا به خوبی تهویه شوند. وقتی مواد پوسیده و پودر شود کمپوست آماده است. این عمل معمولاً حدود یک‌سال به طول می‌انجامد. امروزه در حاشیه شهرهای بزرگ، کارخانه‌های ویژه به منظور تهیه کمپوست از زباله‌های خانگی احداث می‌شود. از این طریق، روزانه با بازیافت بقایای مواد گیاهی و جانوری صدها تن کود کمپوست به بازار عرضه می‌گردد.

بررسی کنید:

آیا در منطقه یا مناطق نزدیک شما مراکز بازیافت و تبدیل زباله وجود دارد. در بازدید از این مراکز نقش آنها را بررسی کنید.

ب- کودهای شیمیایی: کودهای شیمیایی، به کودهایی گفته می‌شود که از مواد معدنی و در کارخانجات کودسازی تولید می‌گردد. این کودها یک یا چند عنصر از عناصر لازم برای تغذیه گیاهان و رشد و نمو آن‌ها را به مقدار قابل توجهی دارا هستند. حمل و نقل و نگهداری آسان و

تأثیر آن‌ها بر رشد گیاهان سریع است.

کودهای شیمیایی تأثیر چندانی در بهبود خاصیت فیزیکی خاک ندارند ولی از نظر افزایش حاصلخیزی خاک و بهبود شرایط و خواص شیمیایی آن، بسیار با اهمیت هستند.

معمول‌ترین کودهای شیمیایی عبارت‌اند از:

کودهای ازته: ماده اصلی این کودها ازت است. ازت در تشکیل ساقه و برگ و قسمت‌های هوایی گیاه مؤثر است و باعث رشد رویشی گیاهان می‌شود. کمبود ازت باعث زردی و پژمردگی و کندی رشد می‌شود، قسمتی از کود ازته موردنیاز گیاه را قبل از کاشت و مابقی را در ضمن رشد به گیاه می‌دهند. مهم‌ترین کودهای ازته عبارت‌اند از:

اوره: این کود به علت شباهت ظاهری آن به شکر در بین زارعین به کود شکر معروف است. در آب قابل حل است و به سرعت شسته یا جذب می‌شود. مقدار ازت آن حدود ۴۶ درصد است.

نیترات آمونیم: این کود به میزان ۲۶ درصد، در بعضی از انواع تا ۳۴ درصد ازت دارد. نیترات آمونیم، به شکل دانه‌های گرد و یا کریستال‌های ریز سفید رنگ است. نصف ازت این کود آمونیایی و نصف دیگر آن نیتراتی است.

سولفات آمونیم: به صورت دانه‌های سفید رنگ، کرم یا آبی و خاکستری تهیه می‌شوند. این کود ۲۰-۲۱ درصد ازت و ۲۴ درصد گوگرد دارد. بنابراین خاصیت اسیدی داشته، برای خاک‌های آهکی بسیار مناسب است.

کودهای فسفات: فسفر نیز یکی از عناصر مهم در تغذیه گیاه است و اثر آن در رشد و نمو اهمیت زیادی دارد. این ماده در جوانه‌زدن دانه‌ها، نمو ریشه‌ها، زودرسی میوه‌ها، بالابردن نسبت دانه به کاه در غلات، جذب ازت در گیاه و تشکیل بافت‌های گیاه اهمیت زیادی دارد کمبود آن باعث کاهش محصول و به خصوص دانه می‌شود. این کودها که در بین زارعین به کود سیاه معروف است عمده‌اً به صورت پایه مصرف می‌شوند. مهم‌ترین کودهای فسفات عبارت‌اند از:



سوپرفسفات معمولی: بیشتر به شکل دانه‌های خاکستری رنگ و کروی ست. این کود به آسانی در آب حل نمی‌شود. مقدار فسفر قابل استفاده این کود برای گیاه، ۲۰-۱۶ درصد است.

سوپرفسفات تریپل: به شکل دانه‌های کروی و به رنگ خاکستری ست و در بین کشاورزان به کود ساچمه ای، معروف است. این کود نیز در آب حل نمی‌شود. مقدار فسفر قابل استفاده آن، ۴۸ درصد (P_2O_5) است.

فسفات آمونیوم: به شکل دانه‌های ریز و سیاه رنگ است. علاوه بر فسفر (حدود ۴۸٪ P_2O_5) دارای ۱۸ درصد ازت نیز می‌باشد. این کود مدت‌ها در خاک می‌ماند و به تدریج مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد.

کودهای پتاسه: پتاسیم یکی از عناصر مهم در تغذیه گیاه است. این عنصر مقاومت گیاه را در برابر امراض افزایش داده، باعث نمو شاخ و برگ جوان و تولید میوه‌های آبدار و گوشتی و بالابردن مدت نگهداری یا قدرت انبارداری می‌شود. مقدار این کود براساس K_2O محاسبه می‌شود. کودهای پتاسه هم همانند کودهای فسفره بصورت پایه مصرف می‌شوند. مهم‌ترین کودهای پتاسه عبارت‌اند از:

سولفات پتاسیم: کودی ست پودری، سفید یا کرم رنگ که مقدار پتاسیم آن به صورت K_2O حدود ۵۰ درصد می‌باشد.

کلرورپتاسیم: این کود نیز حدود ۵۰-۴۸ درصد K_2O دارد.

این دو کود تفاوت چندانی از لحاظ عملکرد و کیفیت محصول ندارند ولی در بعضی گیاهان مانند سیب زمینی و توتون، کیفیت محصول با کلرورپتاسیم کاهش می‌یابد ضمن آنکه مصرف بلندمدت این کود باعث شوری خاک می‌شود. با آن که سولفات پتاسیم کود گران‌تری ست باز هم در ایران بیشتر مورد مصرف قرار می‌گیرد.

کودهای مرکب: در تجارت، ترکیبی از کودهای ازت و فسفر و پتاسیم که سه عنصر پرمصرف در کشاورزی هستند ساخته می‌شود که ترکیب آن‌ها به صورت NPK می‌باشد که با درصد



مشخص شده‌اند. مثلاً کود ۱۰-۱۵-۲۵ یعنی دارای ۲۵ درصد ازت، ۱۵ درصد P_2O_5 و ۱۰ درصد K_2O می‌باشد. درصد عناصر ترکیبی در انواع کودهای مرکب برحسب مورد مصرف در گیاهان مختلف متفاوت است و گاهی ممکن است کود مرکب، فاقد یکی از عناصر باشد مثل ۴۳-۰-۱۳ که فسفر ندارد.

کودهای کامل: وقتی یک بسته کودی شامل تمام عناصر غذایی اعم از عناصر پرمصرف و کم مصرف باشد، به آن کود کامل می‌گویند. کودهای کامل ممکن است به صورت جامد یا مایع بوده و به صورت پایه یا سرک مصرف شوند.

کودهای میکرو: عناصر کم مصرف یا ریز مغذیها (مس، روی، منگنز، آهن، بر، مولیبدن و ...) نیز در صورت کمبود جهت تأمین احتیاجات غذایی گیاه به آن‌ها افزوده می‌شوند. این کودها در اصطلاح به «کودهای میکرو» معروف‌اند. در جدول ۸-۴ کودهای شیمیایی مهم و مشخصات خواص آن‌ها مشاهده می‌گردد.

جدول ۸-۴- درصد عناصر غذایی در بعضی از کودهای تجاری

| نام کودها | ترکیب شیمیایی | درصد ازت | درصد فسفر | درصد پتاسیم | درصد گوگرد | درصد کلسیم |
|--------------------------------|--|----------|---------------------------------|-------------------|------------|------------|
| | | N% | P _۲ O _۵ % | K _۲ O% | S% | Ca% |
| نیتрат آمونیوم | NH _۴ NO _۳ | ۳۳ | - | - | - | - |
| اوره | CO(NH _۲) _۲ | ۴۵ | - | - | - | - |
| سولفات آمونیوم | (NH _۴) _۲ SO _۴ | ۲۱ | - | - | ۲۴ | - |
| هیدرات آمونیوم (محلول آمونیاک) | NH _۴ OH | ۲۰ | - | - | - | - |
| آمونیاک مایع | NH _۳ | ۸۲ | - | - | - | - |
| نیترات کلسیم | Ca(NO _۳) _۲ | ۱۵ | - | - | - | ۲۱ |
| فسفات منو آمونیوم | (NH _۴) _۲ HPO _۴ | ۱۱ | ۴۸ | - | - | - |
| فسفات دی آمونیوم | (NH _۴) _۲ HPO _۴ | ۱۸ | ۴۶ | - | - | - |
| سوپرفسفات معمولی | Ca(H _۲ PO _۴) _۲ CaSO _۴ ·۲H _۲ O | - | ۱۸-۲۰ | - | ۱۲ | ۱۸-۲۱ |
| سوپرفسفات تریپل | Ca(H _۲ PO _۴) _۲ | - | ۴۵-۴۶ | - | - | ۱۴-۱۲ |
| نیترات پتاسیم | KNO _۳ | ۱۳ | - | ۴۴ | - | - |
| سولفات پتاسیم | K _۲ SO _۴ | - | - | ۴۷-۵۰ | ۱۷ | - |
| سولفات کلسیم (ژپس) | CaSO _۴ ·۲H _۲ O | - | - | - | ۱۸ | ۲۲ |
| کلرور پتاسیم | KCl | - | - | ۶۲-۶۰ | - | - |

تمرین:

نیاز غذایی یک گیاه در یک خاک و منطقه خاص به صورت ۱۰۰ کیلوگرم ازت ۷۵ کیلوگرم فسفر و ۶۰ کیلوگرم پتاس به فرم قابل جذب تعیین شده است.
بر این اساس:

- ۱- چه ترتیبی از کود مرکب را شما توصیه می کنید؟
- ۲- اگر وزن کیسه کود ۵۰ کیلوگرم باشد چندکیسه کود باید خریداری شود؟

فعالیت عملی

- ۱- کودهای شیمیایی مصرفی رایج در مزارع هنرستان را شناسایی نمایید.
- ۲- از هر کود نمونه‌ای تهیه نموده، نام شیمیایی و فرمول آن را یادداشت کنید.
- ۳- انواع کودها را در شیشه‌های مناسب یا در پاکت‌های کوچک پلاستیکی ریخته، مشخصات آن‌ها را بر روی برچسب بنویسید و در زیر نمونه‌ها یا شیشه‌ها بچسبانید.
- ۴- نمونه‌ها را در محل مناسبی نگهداری نمایید.

روش‌های پخش کود

روش‌های کود دادن عبارت‌اند از: تزریقی، پراکندن، نواری، کناری، محلول در آب آبیاری، محلول پاشی.

روش تزریقی: در این روش، کود در زمین تزریق می‌گردد، محلول آمونیاک و آمونیاک مایع از کودهایی هستند که به این طریق به خاک اضافه می‌شوند. این دو کود در آخرین مرحله تهیه بستر و حداقل ۱۰ تا ۱۵ روز قبل از کاشت در خاک تزریق می‌شوند. معمولاً در خاک‌های سنگین این روش کوددهی مناسب‌تر است و به این منظور از دستگاه‌های ویژه‌ای استفاده می‌شود.

روش پراکندن: در این روش، کود به طور یکنواخت در سطح خاک پراکنده می‌شود. عمل پراکندن کود با دست یا با کودپاش، و قبل و بعد از کشت انجام می‌گیرد. در پراکندن کود قبل

از کشت با دیسک یا کولتیواتور آن را با خاک مخلوط می‌کنند. در صورت پراکندن کود پس از کاشت و سبز شدن گیاه باید عمل آبیاری انجام شود تا کود در آب حل شده، وارد خاک گردد. کودهای سرک در کشت‌های درهم معمولاً به این وسیله در خاک پخش می‌شوند.

روش نواری: در این روش، کود به صورت نواری به عرض ۵-۲ سانتی‌متر در یک یا دو سمت بذر و به فاصله ۷-۵ سانتیمتری آن قرار می‌گیرد. این روش کوددهی بیشتر در کاشت گیاهان وجینی و یا کشتهای ردیفی به کار می‌رود. عمل کوددهی نواری با کودکار انجام می‌گیرد.

روش کناری: در این روش کود را در کنار ردیف‌های کشت می‌ریزند. این روش برای دادن کود سرک به گیاهان وجینی در کشت‌های جوی-پشته ای به کار می‌رود. این نوع کودریزی با دست و یا با دستگاه کودریز انجام می‌گیرد در این روش زارعین خبره ابتدا شکافی سراسری در سینه پشته ایجاد کرده و کود را در آن به صورت نواری ریخته و شکاف را با خاک می‌پوشانند. انجام عملیات آبیاری پس از کوددهی ضروری است.

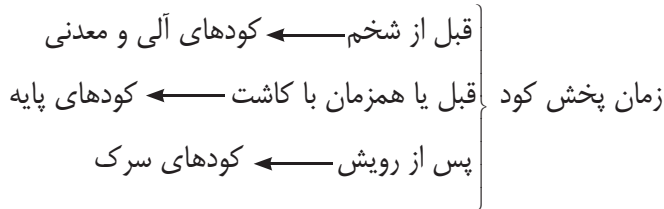
روش محلول در آب آبیاری: کودهای محلول را در آب آبیاری حل کرده، با آبیاری بارانی و یا قطره‌ای در سطح مزرعه توزیع می‌نمایند. بدین منظور، مقدار جریان آب (دبی) را به نحوی تنظیم می‌نمایند که در طول مدت آبیاری تعیین شده هم نیاز آبی گیاه تامین شود و هم کود به مقدار توصیه شده توزیع گردد. در روش سنتی زارعین به صورت ابتکاری و بدون داشتن توصیه علمی کیسه کود از ته را در میانه زمان آبیاری در نهر آبیاری قرار می‌دهند. تا کود به تدریج حل و در سطح مزرعه توزیع شود.

روش محلول پاشی: این روش بیشتر در مورد کودهای میکرو کاربرد دارد به این منظور کود را در آب حل نموده، روی برگ‌ها با محلول پاشها می‌پاشند.

معایب روش سنتی پخش کود به روش، محلول در آب آبیاری چیست؟

زمان مصرف کودهای شیمیایی

به طور کلی، کودهای شیمیایی در دو زمان قبل یا همزمان کاشت (پایه) و پس از رویش (سرک) مصرف می‌گردد. گفتنی است که عواملی از قبیل نوع و مرحله رشدی گیاه، نوع کود و آب و هوای منطقه و غیره زمان کود پاشی را مشخص می‌کند.



آماده سازی زمین در گروه‌های ۴ تا ۸ نفره

۱- قطعه زمینی به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع (۲۰×۵۰ متر) را انتخاب نمایید.

۲- عملیات خاک ورزی اولیه را انجام دهید. (ممکن است این مرحله به صورت ماشینی با

هماهنگی هنرآموز انجام شود)

۳- با وسایل دستی موجود عملیات خاک ورزی ثانویه را انجام دهید.

۴- همراه با خاک ورزی ثانویه، آماده سازی شیمیائی خاک را انجام دهید.

۵- با توجه به نوع گیاه و روش کاشت که هنرآموز تعیین می‌کند در صورت نیاز قطعه بندی

و انهار را احداث کنید.

۶- زمین را برای انجام عملیات کاشت در فصل مناسب حفظ نمایید.

تهیه انواع خاک‌های باغبانی

در گل کاری و سبزی کاری معمولاً از خاک‌های بسیار حاصلخیز و غنی از مواد غذایی با خصوصیات فیزیکی مناسب استفاده می‌شود. این خاک‌ها، معمولاً به صورت طبیعی وجود نداشته می‌توان آن‌ها را طی مراحل تهیه نمود. از مهم‌ترین انواع خاک‌های باغبانی خاک برگ، خاک چمن، خاک کوش، خاک باغچه و خاک زباله (کمپوست) است.

خاک برگ: برای تهیه خاک برگ در فصل پاییز برگ‌ها را در داخل چاله‌ای به عمق حدود یک متر می‌ریزند. به منظور تجزیه سریعتر برگ‌ها، به همراه آب مقادیری آهک، کود شیمیایی (اوره) یا ادرا چهر پایان به توده برگ‌ها اضافه نموده، با غلتک آن‌ها را فشرده می‌کنند. با تکرار این عمل و پرشدن چاله، روی آن‌ها را با خاک می‌پوشانند و پس از ۳ یا ۴ ماه توده را به هم می‌زنند و مجدداً به آن آب اضافه می‌کنند و آن را غلتک می‌زنند. در طول یک سال ۳ یا چهار بار توده هم زده می‌شود. در نتیجه، برگ‌ها پوسیده و میزان زیادی هوموس تولید می‌شود. خاک برگ از نظر مواد غذایی نسبتاً ضعیف است ولی مخلوط آن با انواع خاک‌ها می‌تواند با جذب رطوبت بیشتر و پوک کردن خاک شرایط مناسبی فراهم نماید.

خاک چمن: چمن‌ها در خاک‌های رسی آهکی بهتر رشد می‌کنند. در نتیجه در ریشه خود مقداری از این مواد را نگه می‌دارند. برای ساختن خاک چمن، چمن‌ها را به صورت مکعب مستطیل جدا نموده، آن‌ها را طوری روی یکدیگر قرار می‌دهند که قسمت‌های سبز چمن روی یکدیگر و قسمت‌های ریشه نیز روی هم قرار گیرند. سپس به آن مقدار کافی آب و کود شیمیایی (اوره) یا ادرا چهر پایان می‌افزایند. پس از گذشت حدود یک‌سال و هم زدن متوالی توده (۳-۴ بار) مقادیر متنابهی هوموس به دست می‌آید که در گل کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

خاک کوش: مخلوطی از خاک برگ و کود حیوانی که به تدریج پوسیده و حرارت خود را از دست داده باشد اصطلاحاً « خاک کوش » نامیده می‌شود. از این خاک نیز در گل کاری استفاده



می‌شود.

خاک زباله (کمپوست): زباله منازل به طور معمول مقادیر قابل توجهی بقایای غذایی، حیوانی و گیاهی دارند (پوست میوه‌جات، سبزیجات، باقیمانده غذاها و...) اگر این مواد جمع آوری شده، با ماسه مخلوط و در محلی انباشته شوند و هر چند هفته یک بار زیر و رو به آن ادرار چهار پایان اضافه گردد، پس از یک سال با پوسیده شدن مواد موجود در آن، خاکی بسیار قوی و حاصلخیز به دست خواهد آمد از این خاک در سبزی‌کاری و گل‌کاری استفاده می‌شود.

خاک باغچه: خاک باغچه، به دلیل کشت سالانه گیاهان در آن و اضافه کردن کود حیوانی از نظر هموموس بسیار غنی است. اگر به خاک باغچه قدری ماسه اضافه شود خاک از نظر بافت نیز سبک شده درجه مرغوبیتش اضافه می‌گردد. از این خاک در گل‌کاری و سبزی‌کاری استفاده میشود.

خزانه و نهالستان

یکی از نکات مهم در احداث باغ میوه، جنگل‌کاری، پارک‌سازی، فضای سبز، گلکاری و جالیزکاری در اختیار داشتن نهال قوی و سالم است. در غیر این صورت، احداث باغ با نهال‌های ضعیف و نامرغوب موفقیت‌آمیز نخواهد بود. شاید بتوان علت ناکامی در توسعه باغداری و جنگل‌کاری، گل‌کاری و جالیزکاری را غیر از رعایت عوامل ضروری احداث و نگهداری در بی توجهی نسبت به موارد زیر ریشه‌یابی کرد:

- عدم آشنایی به امر خزانه‌کاری و نحوه پرورش نهال
 - احداث باغ و مزرعه با نهال‌های غیرسازگار با منطقه
 - مرغوب نبودن نهال تولید شده از سوی بعضی از مؤسسات
- از این رو، تهیه نهال‌ها و نشاهای موردنیاز، یکی از عوامل اصلی موفقیت در کاشت بسیاری از گیاهان (به خصوص گیاهان باغی) است.

روش احداث خزانه: خزانه، محلی ست که ابتدا بذر را با تراکم بیشتر در آن می‌کارند و در



مدت رشد، مراقبت‌های لازم را به عمل می‌آورند. پس از آن که بوته‌ها (نهال‌های جوان) به اندازه کافی بزرگ شدند، آن‌ها را به زمین اصلی که قبلاً آماده شده است منتقل و نشا می‌کنند. گوجه‌فرنگی، بادمجان، کلم و بسیاری از گل‌ها نظیر بنفشه، آهار، میمون و ... به این طریق کاشته شده، سپس به زمین اصلی منتقل می‌گردند.

پیش‌رس کردن محصول، داشتن بوته‌های قوی و یکدست، امکان رسیدگی بیشتر در گیاه، تأمین نیازهای اولیه آن به نحو احسن و امکان کنترل عوامل محیطی، از جمله دلایل احداث خزانه می‌باشد. محلی که به عنوان خزانه انتخاب می‌شود باید دارای شرایط زیر باشد:

- آفتاب‌گیر باشد.

- خاک زراعی مناسب و عمیق داشته باشد.

- نزدیک به منبع آب و جاده و زمین اصلی باشد.

- بادگیر نباشد و تهویه مناسب داشته باشد.

پس از انتخاب محل زمین خزانه آن را با اضافه کردن کود آلی، ماسه، کاه و کلش در پاییز خوب شخم می‌زنیم. عملیات آماده‌سازی تکمیلی (نرم و هموار کردن و افزودن کودها توصیه شده) کمی قبل از کاشت انجام می‌شود. سپس زمین را کرت‌بندی نموده، یا به صورت جوی پشته در آورده، بدر یا قلمه گیاهان را در آن می‌کاریم. پوشاندن خزانه با پلاستیک به منظور جلوگیری از سرما، به خصوص در شب‌های زمستان ضروری است.

روش احداث نهالستان: بذر درختان میوه و درختان غیرمثمر را نیز ابتدا در خزانه می‌کارند و نهال‌های حاصل را پس یا قبل از پیوند زدن به محل اصلی منتقل می‌نمایند. به این نوع خزانه در اصطلاح «نهالستان» می‌گویند.

هدف از ایجاد نهالستان تأمین و انتخاب نهال‌های مناسب و قوی برای کاشت مستقیم یا عمل پیوند زدن می‌باشد. برای احداث نهالستان معمولاً خاک را به طور عمیق در پاییز شخم

می‌زنند و با انجام عملیات خاک ورزی ثانویه کلوخه‌ها را خرد و نرم و سطح خاک را مسطح می‌سازند، سپس با افزودن کودهای توصیه شده، حاصلخیزی خاک را تقویت می‌نمایند. در پایان، با بیل و یا با شیارسازها زمین را به صورت جوی پشته‌های کوچک در می‌آورند تا امکان کاشت بذر درختان مهیا گردد (در بعضی نهالستان‌ها کرت‌ها به صورت مسطح باقی می‌ماند). معمولاً خاک کف جویچه‌ها را با افزودن ماسه قدری سبک نموده بذرها را در آن می‌کارند. انجام عملیات آبیاری و وجین و تنک کردن و ... سایر مراقبت‌های داشت ضروری است.

تهیه زمین سبزی‌کاری

چون معمولاً سبزیجات به صورت متراکم کاشته می‌شوند و عمر زیادی ندارند لازم است که نسبت به عوامل مؤثر در حاصلخیزی، بافت و ساختمان خاک توجه کافی شود. بنابراین، نخست انتخاب محلی برای تهیه و نگهداری کمپوست، کود حیوانی، ماسه و کاه و کلش در مجاورت زمین سبزی‌کاری ضروری است. سپس با توجه به نوع سبزی، برنامه‌ریزی کاشت و وسعت سبزی‌کاری می‌توان نوع و وسیله تهیه زمین را انتخاب نمود. در سطوح کوچک به کمک بیل و در سطح وسیع با تراکتور، عملیات شخم انجام می‌شود. عمق شخم بسته به نوع سبزی و همچنین تناوب کشت تعیین شده متغیر است. در مرحله آماده‌سازی و قبل از شخم لازم است کودهای دامی پوسیده در زمین توزیع و پخش شود. میزان کود حیوانی یا کمپوست بسته به نوع بافت و ساختمان خاک معمولاً ۲۰ تا ۴۰ تن در هکتار است. برای تعیین میزان کود شیمیایی مورد نیاز، آزمایش خاک توصیه می‌شود. پس از شخم، زمین را کاملاً نرم و تسطیح و با کودهای شیمیایی تقویت می‌نماییم. سپس با انواع قارچ کش‌ها خاک را ضدعفونی نموده، آن را به صورت کرت یا جوی پشته در آورده، بذر یا اندام گیاهی را در آن می‌کاریم. با توجه به ریزبودن بذر سبزی، توجه به عمق کاشت و پاشیدن ماسه بادی بر روی بذرها به منظور تسریع در جوانه‌زدن، ضروری است.

بخشی از زمین آماده سازی را با اقدامات تکمیلی به خزانه تبدیل کنید. در تهیه خزانه از سازه ارزان قیمت موجود در منطقه استفاده کنید و با نایلون پوشش دهید.

- ۱- عوامل مؤثر در انتخاب محصول را نام ببرید.
- ۲- منظور از آیش بندی چیست؟
- ۳- معایب نظام تک کشتی را توضیح دهید.
- ۴- فواید مکانیزه کردن کشاورزی را بنویسید.
- ۵- مراحل مختلف آماده سازی زمین را به ترتیب نام ببرید.
- ۶- انواع خاک ورزی را تعریف کنید.
- ۷- خاک ورزی اولیه چه اهدافی دارد؟
- ۸- چهار مورد از اهداف اصلی خاک ورزی ثانویه را بنویسید.
- ۹- شخم متوسط چه مشخصاتی دارد؟
- ۱۰- آیا در همه شرایط، اجرای شخم ضروری است؟ چرا؟ چگونه؟
- ۱۱- عمق شخم به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۱۲- کود سبز چیست و چه کاربردی دارد؟
- ۱۳- کودهایی را که قبل از برداشت مورد استفاده قرار می گیرند نام ببرید و دلیل آن را بنویسید.

- ۱۴- خاک چمن دارای چه مشخصاتی است؟
- ۱۵- محل خزانه باید دارای چه شرایطی باشد؟

کاشت

هدف های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می تواند:

- کاشت را تعریف نماید.
- انواع روش های کاشت را توضیح دهد.
- روش های آماده کردن بذر را شرح دهد.
- بذر را ضدعفونی کند.
- مقدار بذر مصرفی و تراکم بذر و عوامل مؤثر بر آن را توضیح دهد.
- مقدار بذر را محاسبه نماید.
- زمان کشت را توضیح دهد.
- کشت گیاهان را با روش های مختلف انجام دهد.
- نحوه کشت گیاهان غده ای را توضیح دهد.
- کشت سیب زمینی را انجام دهد.
- نشاکاری را توضیح دهد.
- خصوصیات نشا مناسب را توضیح دهد.
- نشاکاری به صورت دستی را انجام دهد.
- چند نوع محصول را به صورت دستی کشت کند.



پیش گفتار

عملیات قراردادن بذر در بستر کاشت به منظور جوانه زنی رشد و نمو «کاشت» نامیده می شود. دانه، میوه، برگ، ساقه، غده یا ریشه‌ای که کاشته شود، بذر نامیده می شود. در صورت مناسب بودن عوامل داخلی و شرایط محیطی بذور به کمک مواد غذایی ذخیره ای که با خود دارند، جوانه زده و سبز می شوند.

عوامل داخلی شامل زنده بودن بذر و داشتن ذخیره مواد غذایی کافی ست زیرا گیاه تازه جوانه زده باید تا زمانی که خود بتواند مواد غذایی لازم را با عمل فتوسنتز تأمین کند از مواد ذخیره بذر بهره گیرد. هرچه مقدار این مواد ذخیره‌ای زیادتر باشد رشد نهال بذری زیادتر خواهد بود. بذور چروکیده و نارس معمولاً مواد غذایی کافی ندارند.

عوامل محیطی لازم برای جوانه زدن بذر، رطوبت، اکسیژن، حرارت و گاهی نور است. بنابراین، برای جوانه زنی بذر باید زمین بخوبی تهویه شود و رطوبت کافی داشته باشد و درجه حرارت محیط برای رویاندن بذر مناسب باشد. به این دلیل هر بذری فصل و موقع کشت معینی دارد و در عمق معینی باید کاشته شود.

روش های کاشت

عواملی نظیر مقدار آب، وسایل کاشت، جنس زمین، نوع گیاه و اقلیم منطقه در تعیین روش کاشت مؤثر است. به طور کلی، روش های کاشت از نظر پخش بذر، آبیاری و رطوبت خاک می تواند به شیوه های مختلف زیر انجام شود:

روش های کاشت از نظر پخش بذر:

از: ۱- بذرپاشی ۲- بذرریزی ۳- بذرکاری

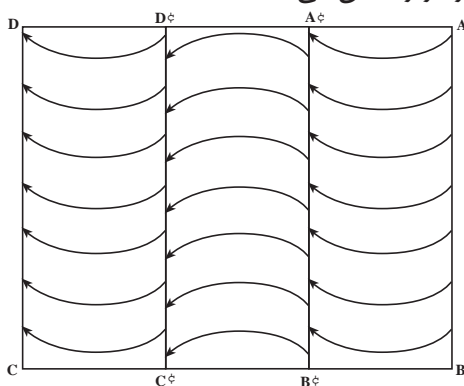
روش بذرپاشی یا کاشت: در این روش، بذر را روی خاک می پاشند و با وسایلی مانند دندانه، دیسک و ماله و در زمین های کوچک با شن کش و ... زیر خاک می کنند. پخش بذر ممکن است به صورت دستی و یا با انواع دستگاه های بذرپاش انجام بگیرد.



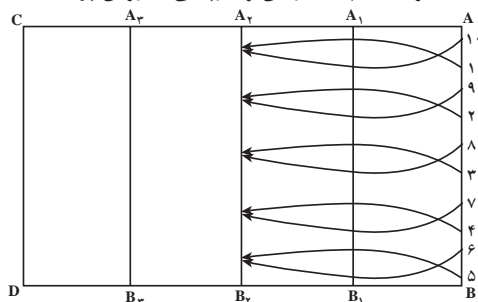
در روش دستپاش سعی می شود بذر را با دست و حتی الامکان به طور یکنواخت، روی خاک بپاشند. انجام این کار، به تمرین و دقت نیاز دارد. در روش مذکور، به هر صورت در موقع زیر خاک کردن بذر فواصل دانه ها از یکدیگر به هم می خورد و بعضی بذرها در عمق مناسب قرار نمی گیرند. تعدادی از آنها نیز طعمه پرندگان می شوند در نتیجه بذر زیادتری مصرف گردیده، مراقبت های در حین رشد نیز مشکل می شود. در ضمن، سبزشدن و رشد بوته ها هم زمان و یکنواخت نیست و در هنگام برداشت نیز اشکالات متعددی بروز می کند. به همین دلیل در زراعت های وسیع این روش متداول نیست. کاشت سبزی های برگی و کشت گیاهان در خزانه از این طریق انجام می شود.

شکل ۵-۱ نحوه پاشیدن بذر به صورت دستی و شکل های ۲-۵ و ۳-۵ نمونه هایی از

ماشین های بذرپاش و بذرکار را نشان می دهد.



الف: نحوه تقسیم بندی زمین و بذرپاشی به روش پرتاب ساده



ب: نحوه تقسیم بندی زمین و بذرپاشی به روش پرتاب مضاعف به ترتیب شماره و فلش های مشخص شده توجه کنید.

شکل ۵-۱





الف



ب

ب-خطی کار با دندان خزی

الف - خطی کار با غلطک

شکل ۲-۵



شکل ۳-۵ بذر پاش

فکر کنید

چرا در روش بذرپاشی، سبزشدن و رشد بوته ها یکنواخت نیست؟

بحث کنید

آیا می‌توانید روش دیگری را پیشنهاد کنید که توزیع سطحی بذرها یکنواخت‌تر باشد؟

فعالیت عملی

- ۱- تمام اعضای کلاس در گروه‌های ۳-۴ نفر متشکل شوید.
- ۲- هر گروه ۳ کرت به ابعاد حداقل 2×3 متر آماده کنید. دقت شود شیب طولی و عرضی کرت‌ها صفر باشد.

۳- مرز کرتها را به حدی در نظر بگیرید که تردد روی آنها به راحتی حتی بعد از آبیاری ممکن باشد.

۴- انهار آبیاری و زهکشی هر گروه مستقل باشد.

۵- هر گروه به یکی از روش‌های پرتاب ساده، پرتاب مضاعف و پرتاب ابتکاری بذرپاش کنید.

۶- پس از بذرپاشی با ادوات دستی مثل شن کش بذر را زیر خاک کنید.

۷- کرت‌ها را به آرامی آبیاری کنید به نحوی که فرسایش در آن صورت نگیرد.

۸- کرت‌ها کاشته شده را تا رسیدن محصول مراقبت نمائید.

۱۰- در سرکشی‌ها به تفاوت روشهای پرتاب در رویش و توزیع بذر دقت کنید.

روش بذرریزی یا خطی کاری: در این روش، بذرها با دست و یا با ماشین‌های بذرریز (خطی کارها) روی خطوط موازی کاشته می‌شوند. در نتیجه بذرها یکنواخت شده، در عمق معینی از خاک قرار می‌گیرند.

در این نوع کشت، نسبت به کشت درهم، مقدار بذر کمتری مصرف شده، عملیات داشت (وجین، سله شکنی، سمپاشی، خاک دادن پای بوته) با دست و یا با ادوات کشاورزی به سهولت و با هزینه کمتری انجام می‌گیرد. آبیاری بذرهای کاشته شده با این روش، می‌تواند با ایجاد جوی‌های کوچکی در بین خطوط کشت و به صورت نشتی، صورت پذیرد. در این روش هرچند میزان ریزش در واحد طول قابل تنظیم است ولی فاصله بذور از یکدیگر معین و ثابت نمی‌باشد. گیاهان علوفه‌ای، غلات دانه ریز، سبزیجات برگی را می‌توان با این روش کشت نمود.

روش بذر کاری یا ردیف کاری: در روش کاشت ردیفی، فاصله ردیف‌ها از همدیگر و فاصله بذور در روی هر ردیف، کاملاً مشخص و معین است در حالیکه در کاشت خطی فاصله بذور روی خط رعایت نمی‌شود. گیاهانی نظیر آفتابگردان، چغندر قند، سیب زمینی، ذرت، سویا، کاهو، کلم، گوجه فرنگی و ... به شیوه ردیفی کشت می‌شوند. شکل ۴-۵ کشت ردیفی و انواع آن



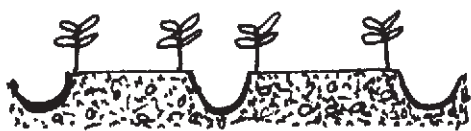
و شکل ۵-۵ مزرعه کشت ردیفی را نشان می‌دهد که در کشت خطی هم بدین گونه کشت می‌شود.



کشت ردیفی روی پشته



کشت ردیفی روی زمین صاف



کشت دو ردیفی روی پشته عرض



کشت ردیفی داخل جوی‌ها

شکل ۴-۵ انواع کشت ردیفی



شکل ۵-۵ مزرعه کشت ردیفی

روش کپه‌ای: روشی از کشت ردیفی است که در آن گودال‌هایی به فواصل معین و به عمق متناسب با اندازه بذر در زمین ایجاد کرده، در هر گودال ۲ تا ۳ عدد بذر قرار می‌دهند. پس از سبز شدن بذور، قوی‌ترین بوته را نگاه‌داشته، بقیه را حذف می‌کنند. کپه‌کاری را اغلب با دست

انجام می‌دهند. روش بذرکاری کپه‌ای در کشت خیار، هندوانه، خربزه و به طور کلی جالیز به کار می‌رود.

آبیاری این روش معمولاً به صورت نشستی از طریق جوی و پشته‌های ایجاد شده انجام می‌شود.



شکل ۵-۶ مراحل کپه‌کاری

روش کاشت از نظر رطوبت لازم برای جوانه زنی

کشت بذر با توجه به تأمین رطوبت برای جوانه‌زدن، می‌تواند به دو صورت زیر انجام شود:
هیرم‌کاری یا نم‌کاری: در این روش، ابتدا زمین را آبیاری نموده و پس از گاورو شدن آن را شخم زده، بذر را می‌کارند.

به دلیل سله نبستن خاک و تأمین رطوبت یکنواخت، بذور به راحتی سبز شده و به سهولت به رشد خود ادامه می‌دهند. این روش کشت در زمین‌های رسی که احتمال سله بستن خاک پس از آبیاری وجود دارد بسیار مناسب است.

خشکه‌کاری: در این روش پس از عملیات کاشت، زمین را آبیاری می‌نمایند. که معمولاً پس

از آبیاری، خاک سله بسته، در نتیجه سبزشدن بذر بویژه در روش کاشت درهم با آبیاری کرتی با مشکل مواجه می‌شود. اگر کشت به روش خطی یا ردیفی روی زمین صاف (شکل ۴-۵) باشد، فاصله ردیف‌ها یا خطوط را می‌توان با استفاده از کولتیواتور سله شکنی کرد و یا با آبیاری متوالی و زود به زود، از تشکیل سله جلوگیری نمود تا خارج شدن جوانه به راحتی انجام شود. بدیهی است وقتی که کاشت بذور روی پشته باشد اثر سله موجب هدر رفتن رطوبت است و تاثیر چندانی در جوانه زنی بذور ندارد.

آماده کردن بذر برای کاشت

برای تسهیل در امر جوانه زنی بذر و به منظور محافظت از بذر و جوانه آن در برابر بیماری و آفات و تسریع در رشد جوانه، بذر بسیاری از گیاهان زراعی و باغی را باید قبل از کاشت به روش‌های مختلف آماده نمود. مهم‌ترین این روش‌ها عبارت‌اند از:

ضدعفونی بذر: یکی از عوامل بیماری‌زا در گیاهان قارچ‌ها هستند که با ایجاد بیماری‌های گوناگون باعث کاهش محصول می‌شوند. برای جلوگیری از خسارت این عوامل، بذرها را قبل از کاشت ضدعفونی می‌نمایند. این عمل با مخلوط کردن بذر با سموم شیمیایی صورت می‌گیرد. سموم ضدعفونی بذر به شکل‌های مختلف فیزیکی مانند پودر قابل اختلاط با آب، مایع یا گرد وجود دارند. پودر قابل اختلاط با آب، یا سم مایع را با مقدار معینی آب مخلوط می‌کنند و به طور یکنواخت با رعایت نکات ایمنی روی بذر می‌پاشند. سپس بلافاصله بذر را می‌کارند. برای آغشته کردن یکنواخت بذور با سموم گردی سم را به نسبت توصیه شده در یک بشکه گردان به بذر اضافه و آن را می‌چرخانند (شکل ۷-۵).



شکل ۵-۷ بشکه مخصوص برای ضدعفونی بذر

- وسایل لازم:** بذر ذرت، سم ویتا واکس، مقداری آب، بشکه ضدعفونی بذر، دست کش، ماسک، روپوش، ترازوی حساس، بشر
- مقداری بذر ذرت را وزن کنید و در داخل بشکه ضدعفونی بذر بریزید.
 - به ازای هر کیلوگرم بذر دو گرم از سم واکس را وزن کرده، در مقداری آب حل نمایید.
 - در هنگام وزن کردن سم، از دستکش و ماسک استفاده کنید.
 - مخلوط سم و آب را خوب به هم زده، به محتویات بشکه ضدعفونی اضافه کنید.
 - درب بشکه را محکم بسته، با استفاده از دسته، آن را بچرخانید تا سم و بذر به خوبی مخلوط شود.

درب بشکه را باز کنید و بدون دخالت دست، بذره‌های ضدعفونی شده را در داخل یک ظرف

بریزید.

بررسی کنید: آیا تمام بذور به صورت یکنواخت رنگ ماده سمی را بخود گرفته‌اند؟

خراش دهی مکانیکی بذر: برای این که پوسته سخت و نفوذناپذیر بذر را در برابر آب و هوا نفوذپذیر کنند، از شکستن یا ساییدن پوسته بذر بهره می‌گیرند. مثلاً پوسته سخت هلو را می‌شکنند و یا بذر پنبه را با ماسه می‌سایند.

خراش دهی با استفاده از مواد شیمیایی: در این روش، برای خراش دهی بذر از اسیدسولفوریک غلیظ استفاده می‌شود. به این منظور بذر را به مدت توصیه شده بسته به نوع بذر، در اسیدسولفوریک قرار می‌دهند تا کاملاً خیس شوند. پس از خاتمه عملیات، بذرها را باید به دقت شست و شو داد تا بقایای اسید از بین رفته، به جنین آسیب نرساند.

چینه سرمایی بذر (استراتیفیکاسیون گردن): اگر بذر را برای مدت معینی در سرمای مرطوب قرار دهند نسبت به آب و هوا نفوذپذیر می‌شود. این عمل را «چینه سرمایی بذر» می‌نامند. به این منظور لایه‌های متناوبی از بذر و ماسه یا خاک مرطوب را در گلدان‌ها قرار می‌دهند و در زمستان در هوای آزاد می‌گذارند. دمای سرمادهی بین صفر تا ۱۰ درجه زیر صفر است. در بیشتر بذرها مدت لازم برای چینه سرمایی، حدود ۴-۱ ماه می‌باشد. در طول دوره استراتیفیه کردن، باید محیط همیشه مرطوب باشد. پس از اتمام این دوره، مخلوط ماسه و بذرها را از الک‌های مخصوص عبور می‌دهند تا ماسه از الک عبور کند و بذرها در داخل الک باقی بماند. بذرها را پیش از آن که خشک شوند می‌کارند تا از آسیب پذیری در امان باشند.

خیساندن بذر: بعضی از بذرها را می‌توان به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت در آب گرم (۱۰۰-۷۷ درجه سانتی‌گراد) خیس نمود. این روش، جوانه زنی بذری را که به کندی جوانه می‌زنند تسریع می‌نماید.



مقدار بذر و تراکم بوته

مقدار بذر در واحد سطح به عوامل متعددی بستگی دارد. اگر مقدار بذر در واحد سطح کم تر از حد مطلوب باشد تراکم نهایی بوته‌ها کاهش یافته، عملکرد محصول پایین می‌آید و اگر مقدار بذر زیاد باشد، تراکم نهایی بوته‌ها زیاد گردیده، اندازه و کیفیت گیاهان ممکن است در حد نهایی رشد، به خاطر رقابت بین گیاهان برای تأمین فضا، آب، نور و مواد غذایی کاهش یابد. مقدار بذر لازم در واحد سطح باید طوری محاسبه شود که گیاه، حداکثر استفاده را از فضا و خاک بنماید. عوامل زیر در مقدار بذر مؤثر است:

شرایط خاک: احتمال سبز شدن بذر، به علت سختی، سله بستن، کمبود رطوبت، کمبود مواد غذایی خاک و ... کاهش می‌یابد. در این صورت، مقدار بذر بیشتری در واحد سطح مصرف می‌شود.

قدرت ترمیم فضا: در رشد و نمو بعضی از گیاهان (نظیر یونجه و گندم، توت فرنگی و بنفشه) قدرت تولید ساقه یا پنجه از طوقه، بسیار زیاد است به طوری که این گیاهان می‌توانند فضای خالی را پر نمایند، در این گیاهان اگر مقدار بذر و تراکم بوته کمتر منظور شود، گیاه به خاطر داشتن فضای کافی، با تولید ساقه و پنجه، موجب ترمیم فضای خالی در زمین می‌شود.

رقابت علف‌های هرز: هرچه فضای اشغال شده به وسیله محصول بیشتر باشد توسعه علف‌های هرز محدودتر می‌گردد. بنابراین، در مناطقی که مقدار علف‌های هرز زیاد است می‌توان مقدار بذر را بیشتر در نظر گرفت تا گیاه بر علف‌های هرز غالب شود.

هدف از تولید گیاه: محصولات برای هدف‌های متفاوتی تولید می‌شوند. مثلاً ذرت ممکن است برای تولید دانه یا علوفه کاشته شود. اگر گیاه زراعی به عنوان علوفه کشت شده باشد مقدار بذر بیشتری باید مصرف شود و اگر برای تولید دانه کشت می‌شود مقدار بذر کمتری مصرف می‌گردد.

ظرفیت تولیدی محیط رشد: هر محیط رشدی ظرفیت تولیدی محدودی دارد. محدودیت



ظرفیت تولید محیط می تواند به علت کمبود یک یا چند عامل محیطی باشد. هر اندازه ظرفیت تولیدی محیط کم تر باشد، تراکم بوته در واحد سطح را کم تر می گیرند. معمولاً کمبود رطوبت عامل محدود کننده عملکرد در دیمزارهاست. بنابراین، در دیم کاری برای استفاده گیاهان از رطوبت اندک، مقدار بذر کمتری مصرف می شود.

وزن هزار دانه: برخی از بذور وزن کمی دارند. مثلاً وزن هزار دانه یونجه حدود ۲ گرم است در حالیکه وزن هزاردانه ذرت تا ۶۰۰ گرم میرسد. در شرایط مساوی هرچهقدر بذرها سنگین تر باشند، مقدار مصرف بذر در هکتار برحسب کیلوگرم افزایش می یابد.

در جدول ۱-۵ مقدار بذر مصرفی در مورد کاشت برخی گیاهان زراعی و سبزیجات مشاهده می گردد. که این مقدار با توجه به میزان کشت متغیر است. مشخصات و راهنمایی های لازم برای کشت این گیاهان در بخش ضمائم ارائه شده است.

جدول ۱-۵ بذر لازم برحسب کیلوگرم در هکتار برای کاشت گیاهان زراعی و باغی

| نام گیاه | مقدار بذر لازم | نام گیاه | مقدار بذر لازم | نام گیاه | مقدار بذر لازم |
|--------------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------------|
| گندم | ۱۵۰-۲۰۰ کیلو گرم | کرفس (نشاکاری) | ۰/۲-۰/۱۵ کیلو گرم | نخود فرنگی | ۱۲۰-۱۸۰ کیلو گرم |
| جو | ۱۴۰-۱۶۰ کیلو گرم | کرفس (کشت مستقیم) | ۱-۲ کیلو گرم | لوبیا سبز | ۱۲۰-۲۰۰ کیلو گرم |
| برنج | ۷۰-۱۲۰ کیلو گرم | کلم (نشاکاری) | ۰/۴-۰/۵ کیلو گرم | باقالا | ۲۰۰-۳۰۰ کیلو گرم |
| ذرت دانه ای | ۳۰-۵۰ کیلو گرم | کلم (کشت مستقیم) | ۲-۳ کیلو گرم | خرزبه | ۳-۶ کیلو گرم |
| ذرت علوفه ای | ۴۰-۶۰ کیلو گرم | فلفل (نشاکاری) | ۰/۳-۰/۵ کیلو گرم | خیار | ۳-۴ کیلو گرم |
| شیدر و یونجه | ۲۰-۳۰ کیلو گرم | بادمجان (نشاکاری) | ۰/۴-۰/۶ کیلو گرم | هندوانه | ۴-۶ کیلو گرم |
| چغندر قند | ۲۰-۲۵ کیلو گرم | بامیه | ۸-۱۲ کیلو گرم | کدو حلوائی | ۳-۴ کیلو گرم |
| آفتابگردان | ۸-۱۲ کیلو گرم | پیاز | ۸-۱۴ کیلو گرم | ماش | ۸۰-۱۰۰ کیلو گرم |
| سویا | ۷۰-۹۰ کیلو گرم | کاهو | ۳-۴ کیلو گرم | گوجه فرنگی (نشاکاری) | ۰/۳-۰/۵ کیلو گرم |
| اسفناج | ۲۵-۳۰ کیلو گرم | جعفری، شاهی، شوید | ۸-۱۰ کیلو گرم | | |

فصل و زمان کشت

زمان کشت با توجه به نوع گیاه رقم و آب و هوای منطقه متفاوت است. از این لحاظ، گیاهان زراعی و باغی به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

گیاهان پاییزه:

نسبت به سرما مقاومند و برای گل دادن به یک دوره سرما احتیاج دارند لذا برای استفاده از سرمای زمستان این گیاهان را در پاییز می‌کارند مانند گندم و جو پاییزه .

گیاهان بهاره :

تحمل این گیاهان در مقابل سرما کم است به همین دلیل در اواخر زمستان یا اوایل بهار کاشته می‌شوند مانند گندم ، جو و باقلای بهاره.

گیاهان دو فصله :

این گیاهان نسبت به تغییرات دما حساسیت کمی دارند لذا می‌توان این گیاهان را در فصل سرد یا گرم کاشت مانند یونجه و اسپرس.

گیاهان تابستانه:

این گیاهان تحمل هوای سرد را ندارند و در هوای نسبتاً گرم بهتر رشد می‌کنند و بنابراین در فصل گرم کاشته می‌شوند مانند پنبه ، برنج ، ذرت و نیشکر.

از آنجایی که در هر فصل، زمان مناسب بذرکاری محدود است و از تاریخی شروع و به تاریخی ختم می‌شود، کاشت را از نظر زمان می‌توان به سه دسته تقسیم نمود:

هراکشت (زود هنگام): اولین زمان امکان شروع کشت را در هر فصل «هراکشت»

می‌نامند.

کشت کرپه (دیر هنگام): کشت در اواخر زمان کاشت در هر فصل را «کشت کرپه»

می‌گویند.

وراکشت (به هنگام): کشت در اواسط زمان کاشت در هر فصل را «وراکشت» می‌گویند

در واقع وراکشت در میانه هراکشت و کشت کرپه قرار دارد.



۱- همراه هنرآموز خود، به زمین‌های آماده شده در فعالیتهای عملی قبلی، مراجعه نمایید.

۲- کود توصیه شده و بذر ذرت (با توجه به مساحت زمین) و فاصله ردیف‌ها و فاصله بوته‌ها در هر ردیف را تعیین نمایید.

۳- به توضیحات مربی خود درباره طرز کار دستگاه، تنظیم عمق شخم و ... توجه کنید.

۴- به عملیات بذرکاری با دستگاه دقت نمایید.

۵- به جویچه‌های احداث شده و عمق قرار گرفتن بذر و فاصله بذر‌ها در هر ردیف توجه کنید.

۶- پس از عملیات کاشت، زمین را آبیاری کنید تا بذر‌ها سبز شوند.

۷- از مزرعه خود تا انجام عملیات بعدی محافظت و مراقبت نمایید.

۸- مراحل ۹-۱ را توسط یکی از انواع خطی کار انجام دهید.

وسایل لازم: تراکتور، بذر هندوانه یا خیار، بیل، نهرکن

۱- به همراه هنرآموز خود، به قطعه زمین آماده شده در فعالیت عملی قبلی مراجعه کنید. (در فصل بهار و بعد از رفع خطر یخبندان)

۲- نهرکن، به فواصل ۳-۲/۵ متر چند ردیف جوی ایجاد نمایید.

۳- جوی‌ها را با بیل از نظر عمق، یال و حاشیه مرتب و ترازبندی کنید.

۴- آب را وارد جوی‌ها کنید و اجازه دهید تا جوی‌ها کاملاً از آب پر شود.

۵- پس از فرونشستن آب، داغ آب را مشخص کنید.

۶- بذر خیار یا هندوانه را با راهنمایی مربی خود برای کاشت آماده نموده، آن‌ها را به فواصل معین و به روش کپه‌ای روی پشته به فاصله حدود ۱۰ سانتیمتر از لبه جوی در نم حاصل از نشت آب کشت نمایید.

۷- برای انجام عملیات داشت، زمین کاشته شده را تا رشد کامل گیاه مراقبت کنید.

۸- بعد از جوانه‌زدن بذرهای، بوته قوی‌تر را انتخاب و بقیه جوانه‌ها را حذف کنید (تنک).

توجه: برای آشنایی بیشتر با روش کاشت خیار، به صفحات پایانی فصل مراجعه نمایید.

کشت غده‌ها

این عمل ممکن است با دست یا به وسیله ماشین‌های مخصوص کشت غده (شکل ۸-۵) انجام گیرد. مثلاً برای کشت سیب زمینی در ساده‌ترین روش با گاوآهن شیاری در زمین گاورو ایجاد نموده، غده‌ها را با دست به فاصله معین در شیاری قرار می‌دهند و روی آن را با بیل خاک مرطوب می‌ریزند. پس از سبز شدن بین خطوط جوی‌های آبیاری را ایجاد نموده، پای بوته‌ها را خاک می‌دهند. یا اینکه زمین را به صورت جوی پشته در آورده، به فواصل معین با بیلچه در پشته‌ها پس از کنار زدن خاک خشک گودال‌هایی حفر می‌کنند و غده‌های سیب زمینی را در آن قرار می‌دهند و روی غده را با خاک مرطوب می‌پوشانند. غده‌های بذری مناسب باید حدود ۳ سانتی‌متر قطر و حداقل ۲ تا ۳ چشم (جوانه) داشته باشند.

فعالیت عملی

۱- قسمتی از زمین‌هایی را که عملیات خاک ورزی را بر روی آن انجام داده‌اید انتخاب نمایید.

۲- سطح زمین را با نهرکن یا بیل به صورت جوی و پشته در آورید.

۳- عرض پشته ۴۰ سانتیمتر، عرض جویها ۶۰ سانتیمتر و عمق جویها را ۲۵-۲۰ سانتیمتر

در نظر بگیرید.

- ۴- وقتی میانگین دمای منطقه به حدود 15°C رسید اقدام به کاشت نمائید.
- ۵- فاصله بذور روی پشته را ۲۵-۳۵ سانتیمتر در نظر بگیرید.
- ۶- اگر خاک مزرعه از نوع متوسط است عمق کاشت را ۱۰-۱۲ سانتیمتر و اگر سبک است تا ۱۵ سانتیمتر می توانید در نظر بگیرید.
- ۷- غده‌های بذری باید حداقل ۲-۳ چشم جوانه داشته باشند. (بهترین قطر حدود ۳۰ میلیمتر و بهترین وزن حدود ۳۰ گرم است).
- ۸- اگر غده‌ها بزرگ بودند آنها با چاقو به چند قسمت بنحوی که هر قسمت حداقل دارای ۲-۳ جوانه باشد تقسیم کنید.
- ۹- برای جلوگیری از بیماری‌ها چاقو و غده را با سموم توصیه شده ضدعفونی کنید.
- ۱۰- پس از کاشت، زمین را برای آبیاری آماده کرده و اقدام به آبیاری کنید.
- ۱۱- زمین را تا رسیدن محصول تحت مراقبت خود قرار دهید.
- ۱۲- روش کاربرد ماشین‌های غده‌کار را مشاهده و یادداشت نمائید.
- در شکل ۸-۵ دستگاه کاشت زمینی مشاهده می‌گردد.



شکل ۸-۵ سبب زمینی کار خودکار

نشاکاری

بذر بعضی گیاهان نظیر انواع کلم، گوجه فرنگی، بادمجان و گل‌هایی مانند بنفشه، اطلسی و میمون و همچنین برنج و توتون را ابتدا در خزانه کاشته، سپس به محل اصلی منتقل می‌سازند. این عمل را «نشاکاری» می‌نامند. گیاهانی که از طریق نشاکاری کشت می‌شوند معمولاً می‌توانند ریشه‌های فرعی و تارهای کشنده و قمست‌های قطع شده ریشه خود را که هنگام خروج از خزانه از دست داده‌اند دوباره ترمیم نموده، به رشد خود ادامه دهند.

خصوصیات نشای خوب: نشای خوب باید:

الف: ریشه نسبتاً قوی، کافی و شاداب داشته باشد.

ب: کاملاً سالم و افراشته باشد.

ج: فاقد هرگونه عامل بیماری و آفت باشد.

د: معمولاً دارای چهار تا شش برگ باشد.

دلایل ایجاد خزانه و نشاکاری

۱- پیش رس کردن بعضی از محصولات.

۲- غلبه بر محدودیت دوره رشد و نمو در منطقه.

۳- تامین توقع زیاد محصول در ابتدای رشد.

۴- کنترل مطلوب محیط خزانه به علت وسعت کم.

۵- به دست آوردن بوته‌های قوی و یک دست.

روش انتقال نشا: وقتی بذرهای کاشته شده در خزانه حداقل ۶-۴ برگی شدند، نشاها قابل برداشت میشوند در این زمان زمین خزانه را آبیاری نموده پس از آن که رطوبت به حد گاورو رسید آن‌ها را از خاک بیرون می‌آورند.

برای خارج کردن نشا از خاک، بیل یا بیلچه را به طور کمی مورب در خاک فرو کرده، بدون

صدمه زدن به ریشه‌ی نشا، آن را از زمین بیرون می‌آورند و به زمین اصلی منتقل می‌کنند.





برای کندن نشا با دست باید کدام قسمت گیاه را بگیرید تا بوته بدون صدمه و به سادگی از خاک گاورو خارج شود؟

زمان نشاکاری: بهترین زمان کاشت گیاهان نشایی در زمین اصلی، صبح زود و یا عصر نزدیک غروب آفتاب و یا در هوای ابری است. زیرا در این موقع هوا خنک است و گیاه کمترین تبخیر را دارد و احتمال خشک شدن آن کمتر است.

نحوه کاشت نشا: برای کاشت نشا (نشاکاری)، باید زمین اصلی قبلاً به خوبی آماده شده باشد. به طور کلی نشا (نهال‌های بذری) را باید در محل اصلی خود به نحوی کاشت که ریشه آن در خاک خمیده نشود و یقه‌ی نشا، هم سطح خاک باشد.

چنانکه یقه‌ی نشا در داخل خاک فرو رود ممکن است ساقه در تماس با خاک پوسیده شود و اگر بالاتر از خاک قرار گیرد ممکن است قسمت‌هایی از ریشه در معرض هوا قرار گرفته و صدمه ببیند.

کاشت نشا با دست و یا با ماشین‌های نشاکاری انجام می‌شود.

در روش دستی (شکل ۹-۵) کاشت نشا، ابتدا گودالی با بیلچه یا به وسیله میخ نشا در زمین گاورو ایجاد کرده نشا را در آن قرار می‌دهند. سپس خاک اطراف آن را فشار داده تا اتصال ریشه با خاک برقرار شود. نشاها را باید بلافاصله پس از کاشت به دقت آبیاری نمود.

در روش کاشت نشا با ماشین‌های نشاکار نیمه خودکار، معمولاً یک کارگر نشاها را از صندوق برداشته روی چرخ‌های دوار می‌گذارد. سپس چرخ‌ها نشا را در خاک فرو می‌کنند. معمولاً توتون و برنج را در بعضی از مناطق با ماشین‌های نشاکار می‌کارند. شکل ۱۰-۵ ماشین نشاکار خودکار را نشان می‌دهد.





شکل ۹-۵ نشاکاری دستی



شکل ۱۰-۵ ماشین نشاکار خودکار

- وسایل لازم: تراکتور نهرکن، بیلچه، نشای گوجه فرنگی
- ۱- در قسمتی از زمین آماده‌سازی شده قطعه‌ای را به ابعاد 10×20 متر انتخاب نمایید. عملیات اختصاصی لازم را زیر نظر هنرآموز انجام دهید تا بستر کاشت تهیه شود.
 - ۲- زمین را به صورت جوی و پشته در آورید. (عرض پشته ها $120-100$ ، عرض جویها حدود $80-90$ و عمق جویها حدود 30 سانتی‌متر)
 - ۳- تعدادی نشای سالم و مناسب را تهیه نمایید (به خصوصیات نشای سالم توجه کنید).
 - ۴- جوی‌ها را پر از آب نموده، منتظر شوید تا آب در خاک نفوذ کند.
 - ۵- حدود $4-5$ سانتیمتر بالاتر از سطح پایدار آب در سینه پشته با بیلچه شکاف ایجاد کنید و نشاهای سالم را به فواصل $45-65$ سانتی‌متر از یکدیگر بکارید و خاک اطراف ریشه را بفشارید.
- در هنگام کاشت، به قرار گرفتن یقه گیاه در سطح خاک دقت کنید.
- عملیات آبیاری را $3-4$ روز بعد تکرار کنید.

آیا جهت حرکت کارگر در ضمن نشاکاری با تابش خورشید ارتباطی دارد؟

نحوه کشت و کار پنج نوع سبزی

سبزی‌ها انواع گوناگونی دارند که هریک از آن‌ها علاوه بر احتیاجات کلی همه‌ی گیاهان، به شرایط و عملیات خاصی نیاز دارند. در این بخش نحوه کشت و مشخصات پنج نوع سبزی توضیح داده می‌شود.



شکل ۱۱-۵ گوجه فرنگی

کشت گوجه فرنگی: در مناطق معتدل و سردسیر،

حدود ۶۰-۵۰ روز قبل از کاشت در محل اصلی، بذر را در شاسی، گلخانه یا خزانه کاشته، در اوایل یا اواسط فروردین پس از رفع خطر سرما نشای آن را به زمین اصلی منتقل می‌کنند. مقدار بذر لازم برای کاشت در خزانه، ۴ گرم بذر برای تولید نشا برای یک صدمتر مربع زمین اصلی ست. فاصله‌ی خطوط کشت برای ارقام

پابلند ۱۲۰-۸۰ سانتی‌متر و برای ارقام پاکوتاه ۱۱۰-۷۰

سانتی‌متر است و فاصله بین بوته‌ها ۶۰-۴۰ سانتی‌متر می‌باشد.

در مناطق جنوبی کشور، کاشت مستقیم بذر گوجه فرنگی نیز رایج است که در این صورت

۴۰۰-۳۰۰ گرم بذر برای یک صدمتر مربع لازم می‌باشد.

تجرب کنید

۱- برای ۲۰۰ مترمربع به شرح فعالیت عملی چند مورد نشا لازم است؟

۲- رایج‌ترین روش نشاکاری گوجه فرنگی در منطقه شما چگونه است؟

گوجه فرنگی اغلب به روش جوی پشته کشت می‌شود. تقویت حاصل‌خیزی خاک با دادن کودهای دامی و شیمیایی، برای داشتن محصول بیشتر ضروری ست. در طول دوره‌ی رشد، دادن خاک پای بوته، هرس بعضی از شاخه‌ها قبل از تولید محصول، وجین کردن و سله شکنی، و دادن کود سرک در تولید محصول مرغوب‌تر کمک می‌نماید.

از آفات مهم گوجه فرنگی شب پره‌ی زمستانی ست که لارو آن جوانه‌ها، برگ‌ها و ساقه را مورد حمله قرار می‌دهند. برای پیشگیری از این آفت، دادن یخ آب زمستانه و زدن شخم عمیق خاک در پاییز پس از برداشت محصول و از بین بردن علف‌های هرز توصیه می‌شود.

طریقه‌ی شیمیایی از بین بردن این آفت در صفحات بعد توضیح داده شده است. از دیگر آفات این محصول شته و تریپس است که در صفحات بعد با روش‌های از بین بردن آن‌ها آشنا خواهید شد.

از بیماری‌های مهم گوجه فرنگی می‌توان از فوزاریوم نام برد که یک بیماری قارچی است و برگ‌های گوجه فرنگی را به رنگ آجری متمایل به قهوه‌ای درآورده، در پی آن، گیاه را خشک می‌کند.

برای پیش‌گیری از این بیماری باید آبیاری را هنگام صبح و عصر انجام داد. در ضمن سعی نمود در هنگام آبیاری، آب با ساقه گیاه تماس پیدا نکند.

کشت تریچه: در مناطق معتدل در بهار و در مناطق گرمسیر در پاییز و اواسط زمستان و در مناطق سردسیر و کوهستانی در اواخر بهار و تابستان می‌توان به کشت تریچه اقدام نمود. این محصول را معمولاً به صورت دستپاش یا خطی می‌کارند. میزان بذر لازم برای یک صد متر مربع، ۱۵۰ گرم است. در روش خطی فاصله خطوط ۲۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها حدود ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۱۲-۵

کشت هویج: هویج، جزو سبزی‌های فصل خنک است و بهترین رشد خود را در دماهای ۱۵-۲۱ درجه سانتی‌گراد بروز می‌دهد. در دماهای زیاد، ریشه‌ها کوتاه و در دماهای کم، ریشه‌ها

باریک و دراز و کم رنگ می‌شوند. در هر دو مورد کیفیت محصول کاهش می‌یابد. بهترین نوع محصول، در خاک‌های عمیق، حاصلخیز، سبک و دارای تهویه خوب به دست می‌آید. این گیاه، خاک‌های شنی لومی را به خاک‌های سنگین ترجیح می‌دهد.

بذر را در عمق ۱-۰/۵ سانتی‌متر بر روی خطوطی به فاصله ۳۵-۴۵ سانتی‌متر می‌کارند. پس از تنک کردن، باید فاصله گیاهان درروی پشته ۴ تا ۵ سانتی‌متر باشد. مقدار بذر موردنیاز در یک صدمتر مربع ۳۰۰-۵۰۰ گرم است.

آفتی که این نبات را تهدید می‌کند شب پره‌ی زمستانی است که با پخش طعمه‌ی مسموم می‌توان لارو این حشره را کنترل نمود.



شکل ۱۳-۵

کشت کلم پیچ: کلم پیچ، جزو گیاهان فصل خنک است. بعضی از ارقام آن تا ۹- درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کنند. کلم در خاک‌های سبک و حاصل‌خیز، محصول بسیار خوب و زودرس می‌دهد. این گیاه به کودهای ازته و پتاسه نیاز فراوان دارد و بنابراین، بهتر است کودهای شیمیایی لازم، به صورت نواری در حاشیه‌ی بوته‌ها (به فاصله ۴-۸ سانتی‌متر) به زمین داده شود. در مناطق گرم سیر، کلم را در اواسط پاییز و در مناطق سردسیر در اواخر زمستان و یا اوایل بهار به صورت نشاکاری یا کاشت مستقیم بذر، می‌کارند. در ایران بیشتر کاشت مستقیم بذر متداول است. در این روش، بذر را روی ردیف‌هایی که فاصله‌ی آن‌ها حدود ۹۰ سانتی‌متر

است می‌کارند. پس از تنک کردن، فاصله بوته‌ها ۴۵-۶۰ سانتی‌متر از یکدیگر می‌باشد. میزان بذر لازم در روش دستی در حدود ۳۵ گرم در صدمتر مربع است.

از بین بردن سله‌ی بین ردیف‌ها به صورت سطحی و آبیاری منظم، از کارهای داشت این محصول است. از بیماری‌های مهم این محصول، پوسیدگی سیاه، زردی و ساقه سیاه می‌باشد که معمولاً با استفاده از بذرهای تمیز، عدم کاشت کلم در مناطق آلوده، رعایت تناوب زراعی قابل کنترل است.

شته و کرم سبز کلم پیچ از انواع آفات این محصول هستند که با سمپاشی به موقع با سموم مناسب، از بین می‌روند.



شکل ۱۴-۵ کلم

خیار: گیاهی ست یک‌ساله و کشت آن در بیشتر مناطق جنوبی کشور (در اواخر پاییز و در طول زمستان) و در مناطق معتدله (در فصل بهار) متداول است. دوره‌ی رشد خیار ۷۰-۵۰ روز است. بنابراین در بسیاری از مناطق امکان چندین بار کشت این محصول وجود دارد (مثلاً در جیرفت ۲-۳ بار در یک سال کشت می‌شود).



شکل ۱۵- ۵

بهترین طریقه‌ی کاشت خیار، روش جوی و پشته می‌باشد. فاصله ردیفها حدود ۱۴۰-۹۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها ۷۰-۴۵ سانتی‌متر است. پس از آماده‌سازی زمین به صورت جوی پشته و مشخص نمودن داغ آب، با بیلچه چاله‌ای حفر می‌کنند و ۲ تا ۳ عدد بذر را در آن قرار می‌دهند. پس از آن که بوته‌ها چهاربرگی و خطرات احتمالی برطرف شد، بوته قویتر را نگه داشته، بقیه را از نقطه تماس با خاک قطع می‌کنند. میزان بذر برای یک صد متر مربع، ۳۵ گرم است که ۲۴ ساعت قبل از کاشت در روشهای سنتی برای تسریع در جوانه‌زنی آن را خیس می‌کنند. دادن کود سرک، خاک دادن پای بوته و آبیاری منظم از جمله عملیات داشت این محصول می‌باشد.

از آفات مهم این محصول یکی شب پره‌ی زمستانی است که لارو آن جوانه‌ها و برگ‌ها و ساقه گیاه را مورد حمله قرار داده، باعث نابودی آن می‌شود. طریقه مبارزه با این آفت در کاشت هویج توضیح داده شده است. مبارزه با علف‌های هرز و دادن یخ آب زمستانی، در کاهش این آفت بسیار مؤثر است. شته و تریپس نیز از دیگر آفات خیار هستند. تریپس حشره کوچکی است به رنگ زرد مایل به خاکستری که از شیره برگ‌ها تغذیه می‌کند در نتیجه لکه سفید که بعداً قهوه‌ای می‌شود در برگ ایجاد می‌گردد.



- ۱- کاشت را تعریف کنید.
- ۲- پنج گیاه را نام ببرید که به روش ردیفی کشت می‌شوند.
- ۳- کاشت کپه‌ای را توضیح دهید.
- ۴- منظور از هیرم‌کاری چیست؟
- ۵- ضد عفونی کردن بذر چگونه انجام می‌گیرد؟
- ۶- خراش دهی را توضیح دهید؟
- ۷- مقدار بذر و تراکم بوته به چه عاملی بستگی دارد؟
- ۸- گیاهان دو فصله را تعریف کنید.
- ۹- نشاکاری را تعریف کنید.
- ۱۰- روش دستی کاشت نشا چگونه انجام می‌گیرد؟
- ۱۱- چه رابطه‌ای بین نوع خاک و کیفیت هویج وجود دارد؟
- ۱۲- تماس آب پای بوته در اغلب گیاهان جالیزی چه خطری دارد؟





چنانچه با دست (بدون میخ و بیلچه) آنگونه که در کشور ما رایج است بخواهیم نشاکاری کنیم. ریشه نشا گوجه فرنگی چگونه در دست قرار می‌گیرد؟ چرا؟



چگونه می‌توان دو تا سه روز پس از نشاکاری با نگاه به نشا تشخیص داد که گیاه پا گرفته یا از بین رفته است؟



داشت

هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- عملیات داشت را تعریف نماید.
- آبیاری را تعریف کرده و روش‌های آبیاری را توضیح دهد.
- روش‌های تعیین تشنگی محصول را نام ببرد.
- قطعات آموزش کشت شده را آبیاری کند.
- سله و اثرات آن را در کاهش محصول توضیح دهد.
- عوامل مؤثر در ایجاد سله را نام ببرد.
- روش‌های پیش‌گیری از سله بستن را توضیح دهد.
- سله شکنی را بصورت دستی انجام دهد.
- واکاری را انجام دهد.
- تنک کردن را انجام دهد.
- خاک دادن پای بوته و قیم زدن را انجام دهد.
- آفت را تعریف نموده برخی از آفات مهم گیاهان زراعی و باغی را بیان نماید.
- بیماری را تعریف نماید و برخی از بیماری‌های مهم گیاهان زراعی و باغی را برشمارد.
- روش‌های پیشگیری و کنترل آفات گیاهی را بیان نماید.
- روش‌های پیشگیری و کنترل بیماری‌های گیاهی را بیان نماید.
- علف هرز و نحوه خسارات آن‌ها را شرح دهد.
- روش‌های کنترل علف‌های هرز را بیان کند.
- چهار مورد از آفات محصولات زراعی و باغی را شرح دهد.

- چهار مورد از بیماری‌های محصولات زراعی و باغی را شرح دهد.
- سموم نباتی را بکار برد.
- عوارض استفاده بی رویه از سموم را شرح دهد.
- درباره چهار مورد از علف‌های هرز مهم مزارع شرح دهد.
- سم را تعریف، انواع آن را برشمارد.
- نکات ایمنی در سم پاشی را توضیح دهد.
- با رعایت نکات ایمنی سم پاشی کند.
- عملیات داشت را در قطعات آموزش انجام دهد.
- هرس را تعریف نموده، انواع آن را نام ببرد.

پیش‌گفتار

پس از عملیات تهیه زمین و کاشت و در طول دوره‌ی رشد و نمو گیاه (از زمان جوانه زدن بذر تا رسیدن محصول) باید با مراقبت و رسیدگی دایم از گیاه کاشته شده، شرایط مطلوب رشد را برای آن مهیا نماییم. این نوع فعالیت‌ها را «عملیات داشت» می‌گویند به عبارت دیگر: تمامی عملیاتی را که در فاصله‌ی جوانه زدن بذر تا برداشت انجام می‌گیرد «عملیات داشت» می‌گویند. آبیاری، واکاری و تنک کردن، وجین، سله شکنی، خاک دادن پای بوته‌ها، کوددادن، پیشگیری و کنترل آفات، امراض، علف‌های هرز و هرس، از مهم‌ترین امور معمول عملیات داشت در زراعت و باغبانی محسوب می‌شوند. بدون انجام این کارها دستیابی به حداکثر محصول ناممکن است.

آبیاری

آبیاری، عبارت است از تهیه، انتقال و توزیع آب جهت تأمین نیاز آبی گیاهان به طوری که به رشد مناسب برسد. هرگاه مقدار نزولات آسمانی نیاز آبی گیاه را تأمین نکند، باید به آبیاری اقدام شود. آب موردنیاز برای آبیاری، از منابع مختلفی مانند چاه، رودخانه، چشمه و قنات تأمین



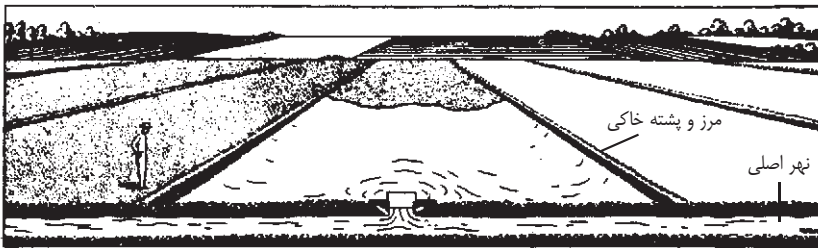
می‌گردد که در فصل‌های قبل به طور کامل توضیح داده شده است.

روش‌های آبیاری

به هر روشی که بتوان آب را به گیاه رساند و رطوبت موردنیاز آن را تأمین نمود «روش

آبیاری» گفته می‌شود. مهم‌ترین روش‌های آبیاری عبارت‌اند از:

آبیاری غرقابی (کرتی): این روش ساده‌ترین و رایج‌ترین شیوه آبیاری است. در این روش، زمین با ایجاد مرز (پشته) به قطعاتی با سطح صاف و بدون شیب (کرت) تقسیم می‌شود سپس هر قطعه (کرت)، تا عمق لازم پر از آب می‌گردد. آب آنقدر در کرت باقی می‌ماند تا تمام آن نفوذ کند. ابعاد کرت به شیب زمین، نوع (بافت) خاک و مقدار آب ورودی و ... بستگی دارد. هرچه خاک سبک‌تر، مقدار آب ورودی کمتر و شیب زمین بیشتر باشد، ابعاد کرت را کوچک‌تر در نظر می‌گیرند. چرا؟ تشکیل لایه سخت در سطح خاک (سله) بخصوص در خاک‌های سنگین و فقیر از نظر مواد آلی، ایجاد شرایط غیرموازی در طول مدتی که سطح کرت غرقاب است و همچنین ضرورت انجام تسطیح دقیق، از جمله معایب این روش آبیاری است (شکل ۱-۶).



شکل ۱-۶ آبیاری غرقابی (به نحوه‌ی پیش‌روی آب در کرت توجه کنید).

تعمیق کنید

آبیاری حوضچه‌ای چیست و چه کاربردی دارد؟

آبیاری نشتی: این روش، به دو صورت آبیاری شیاری (فارویی) و جوی پشته‌ای انجام

می‌شود. در این شیوه‌ی آبیاری، برخلاف روش غرقابی آب روی تمام سطح خاک را نمی‌پوشاند

بلکه درون جوی یا جویچه (شیار)هایی که در بین دو ردیف کشت قرار دارد محدود شده، بتدریج به کف و کناره‌های جوی (پشته‌ها) نفوذ می‌کند و خاک را مرطوب می‌سازد. گیاهانی که به روش ردیفی (پنبه، چغندر، سیب زمینی و ...) کاشته می‌شوند با روش فارویی (شیاری) و گیاهانی که به روش کپه‌ای یا نشایی (هندوانه، خیار، گوجه فرنگی، بادمجان و ...) کاشته می‌شوند. به روش جوی پشته‌ای آبیاری می‌شوند. عدم تماس مستقیم آب با ساقه و برگ گیاهان و در نتیجه کاهش بیماری‌های قارچی، تشکیل نشدن سله در اطراف محل رویش، نیاز به کارگر کمتر، صرفه‌جویی در مصرف آب و خروج سریع و راحت جوانه از خاک و به ویژه اجرای عملیات داشت به صورت مکانیزه در روش خاروئی از محاسن این روش محسوب می‌شود (شکل های ۲-۶ و ۳-۶).



شکل ۲-۶

بحث کنید

شکل ۲-۶ را بررسی کرده و در مورد روش آبیاری در این شکل بحث کنید.



شکل ۳-۶

آبیاری بارانی: در این روش، آب مصرفی گیاه به صورت باران در اختیار آن گذاشته می‌شود. بدین منظور، آب به کمک پمپ یا در اثر اختلاف ارتفاع در داخل لوله‌ها تحت فشار قرار گرفته در نتیجه به شکل قطرات ریز از محل آبیاری خارج و روی گیاه پاشیده می‌شود. این روش آبیاری برای خاک‌های کم‌عمق که امکان تسطیح ندارند و همچنین زمین‌های شیبدار بسیار مناسب است. امکان آبیاری در بیشتر خاک‌ها با بافت‌های مختلف (سبک تا سنگین)، صرفه‌جویی در مصرف آب، عدم نیاز به تسطیح، سهولت در انجام عملیات داشت و برداشت، کاهش هزینه‌های کارگری، عدم فرسایش خاک، امکان سم‌پاشی و کوددهی (محلول‌پاشی)، حفاظت از گیاه در مقابل یخبندان ناشی از سرمای زودرس و..... از جمله محاسن این روش آبیاری می‌باشد. هر چند هزینه اولیه‌ی احداث آن بسیار سنگین است. در شکل ۴-۶ نمونه‌هایی از انواع روش‌های آبیاری مشاهده می‌شود.



الف- دوار مرکزی^۱ (سنتریپوت)



ب- چرخي غلطان ١ ويل موو



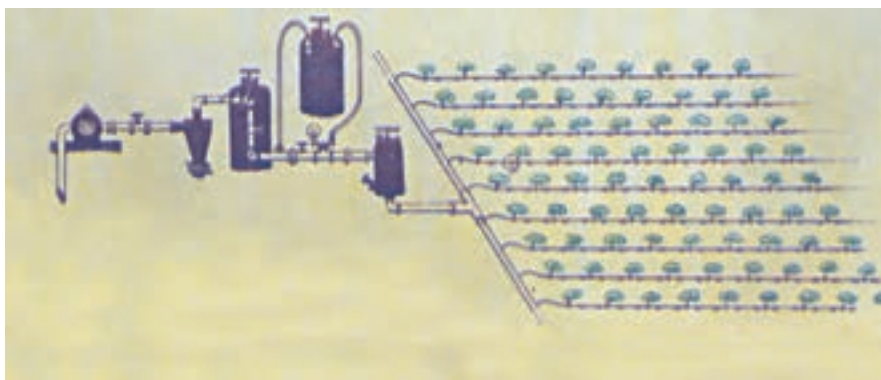
ج- آبياري باراني خطي ٢ لينير

شكل ٤-٦- چند نمونه از انواع روش‌های آبياري باراني

١- Wheel Move

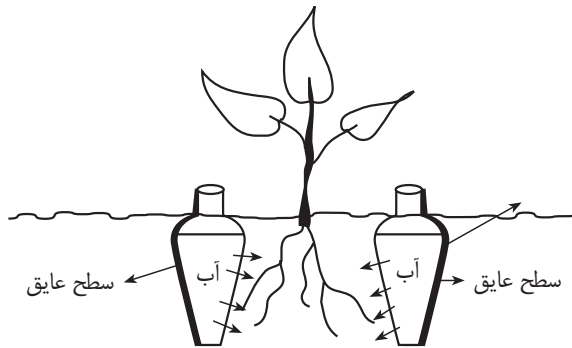
٢- Linear

آبیاری قطره‌ای: در این روش نیز آب درون لوله‌ها دارای فشار است و از محل قطره چکان‌ها و در پای گیاه به صورت قطره خارج می‌گردد. این روش آبیاری در مناطقی که مقدار آب در آنجا بسیار کم است روش مناسبی است. در بعضی مناطق کشور به منظور آبیاری باغ‌های میوه (به خصوص مرکبات در نواحی جنوبی) از این روش استفاده می‌شود. هزینه‌ی زیاد احداث و گرفتگی قطره چکان‌ها به علت وجود املاح، از مهم‌ترین معایب این روش محسوب می‌گردد و در برابر، صرفه جویی در مصرف آب، امکان آبیاری در زمین‌های شیبدار و مناطق باد خیز و کنترل علف‌های هرز، عدم فرسایش خاک، امکان انجام عملیات داشت و برداشت همزمان با آبیاری و..... از جمله محاسن آن به شمار می‌رود (شکل ۵-۶)



شکل ۵-۶ شبکه‌ی آبیاری قطره‌ای

آبیاری زیرزمینی: در این روش، آب روی زمین قرار نمی‌گیرد بلکه در شبکه‌ای از لوله‌های مشبک یا تراوا و در عمق معینی از خاک جریان دارد و از این طریق در دسترس ریشه گیاهان قرار می‌گیرد. آبیاری زیرزمینی در کشور ما رایج نیست ولیکن در مناطق کویری با استفاده از روشی مشابه به نام روش کوزه‌ای آب را به همین شیوه در اختیار گیاه قرار می‌دهند (شکل ۶-۶).



شکل ۶-۶ آبیاری کوزه‌ای نوعی آبیاری زیرزمینی

علائم تشنگی گیاه

با کاهش رطوبت خاک، به تدریج گیاه با کمبود آب در اندام‌های خود مواجه گشته، علایم تشنگی در آن ظاهر می‌گردد. علایمی که نشان دهنده تشنگی گیاه و کمبود رطوبت در خاک است عبارت‌اند از:

تغییر رنگ برگ‌ها: با کم شدن رطوبت خاک، رنگ برگ‌ها تیره می‌شود.

تغییر حالت برگ‌ها: در صورت نیاز به آب، برگ‌های گیاه از افراستگی به پلاسیدگی و چروکیدگی متمایل می‌گردد.

ریزش برگ‌ها: تداوم پژمردگی، موجب ریزش برگ‌های مسن می‌شود بدیهی است اگر به موقع نسبت به رفع کمبود آب اقدام نگردد، گیاه صدمه دیده، میزان محصول آن به شدت کاهش می‌یابد.

فعالیت عملی

وسایل لازم: بیل، کلش، نایلون

۱- به مزارعی که در عملیات قبلی کاشته‌اید مراجعه نموده و آنها را برای آبیاری و زهکشی

آماده نمائید.

- ۲- کشت‌های درهم و سبزیجات را با دقت به روش غرقابی و کشت‌های ردیفی را به روش نشتی بدون بروز فرسایش آبیاری کنید.
- ۳- در هنگام آبیاری، به توزیع یکنواخت آب دقت کنید.
- ۴- پس از رسیدن آب به انتهای کرت‌ها مدتی منتظر بمانید که خاک تا عمق لازم مرطوب شود.
- ۵- آبیاری نشتی را تا زمانی ادامه دهید که نشت آب تمام پشته‌ها را مرطوب نماید.
- ۶- پس از چند روز، به مزرعه مراجعه نمایید و با مته‌ی نمونه برداری خاک^۱، عمق نفوذ آب را در ابتدا و انتهای کرت و شیار مشخص کنید.
- ۷- به علایم تشنگی گیاهان کاشته شده توجه کرده، آبیاری را به موقع تکرار نمایید.
- ۸- دور آبیاری را در طول مدت رشد گیاه تعیین کنید.

سله شکنی

به طور معمول، پس از بارندگی یا پس از آبیاری بویژه در خاک‌های سنگین و فقیر از نظر مواد آلی، در سطح خاک لایه سختی ایجاد می‌شود که به آن «سله» می‌گویند. علت تشکیل سله، متلاشی شدن ساختمان خاک سطحی در اثر برخورد قطرات باران و یا باز شدن آن‌ها در آب است. در نتیجه این عمل، ذرات رس آزاد شده، در آب به حالت معلق در می‌آید و پس از نفوذ یا تبخیر آب لایه‌ی نفوذناپذیر سله را به وجود می‌آورد. این لایه، با از دست دادن رطوبت بتدریج سخت‌تر می‌شود و پس از خشک شدن کامل، شکاف‌ها و ترک‌هایی در آن ایجاد می‌گردد (شکل ۶-۷) به خرد و نرم کردن لایه‌ی سخت سطح خاک «سله شکنی» گفته می‌شود.

۱- Auger: مته مخصوص برای نمونه برداری عمودی یا عمقی از خاک





شکل ۶-۷ سله بستن خاک پس از آبیاری به شکاف‌ها و ترک‌های به وجود آمده توجه نمایید.

عوامل مؤثر در ایجاد سله: مقدار و نوع رس، کم بودن مواد آلی، بالا بودن مقدار سدیم خاک، روش آبیاری و هر عاملی که ثبات و پایداری خاکدانه‌ها را کاهش دهد، در ایجاد سله و ضخامت و سختی آن مؤثر است به طور کلی هرچه خاکدانه با ثبات‌تر (محکم‌تر و مقاوم‌تر) باشد دیرتر در آب متلاشی شده و امکان تشکیل سله کاهش می‌یابد.

عوارض و معایب سله:

- ممانعت از خروج جوانه‌ها و سبز شدن بذر
 - ممانعت از ورود هوا به داخل خاک و کاهش تهویه‌ی خاک
 - قطع ریشه گیاهان در اثر ترک‌های ایجاد شده
 - افزایش تلفات آب از طریق تبخیر از شکاف‌ها و ترک‌ها
 - کاهش نفوذپذیری خاک (افزایش تلفات آب از طریق جریان سطحی)
- پیامدهای فوق در نهایت، باعث نامطلوب شدن شرایط رشد و نمو گیاه شده، مقدار محصول را شدیداً کاهش می‌دهد.



آیا برای سله حسن یا محاسنی می‌توانید پیدا کنید؟

روش‌های پیشگیری از ایجاد سله و بروز اثرات آن

مرطوب نگهداشتن خاک: وجود رطوبت، مقاومت فیزیکی خاک را در مقابل خروج جوانه از

بین می‌برد.

افزایش مواد آلی خاک: مواد آلی مقاومت و پایداری خاکدانه‌ها را افزایش داده، خطر

متلاشی شدن خاکدانه‌ها را در آب کاهش می‌دهد.

جلوگیری از سخت مانده سطح خاک: بقایای گیاهی در سطح خاک مانع از تبخیر آب و ایجاد

سله می‌شود. پاشیدن لایه نازک ماسه، خاکستر، خاک اره و حتی خراش دهی سطحی خاک

ایجاد لایه عایق و جلوگیری کننده سله شدید می‌باشد.

فواید سله شکنی

با انجام سله شکنی، نفوذپذیری خاک نسبت به آب و هوا بهبود یافته، با مساعد شدن شرایط

رشد و نمو گیاه مقدار محصول افزایش می‌یابد. از این رو، با توجه به نوع گیاه و خاک، همزمان با

سبزشدن بذر و در طول دوره‌ی رشد گیاه، انجام عملیات سله شکنی به دفعات توصیه می‌شود.

در زراعت‌های کوچک بخصوص در کشت سبزیجات و گل‌ها عملیات سله شکنی و با

استفاده از وسایلی مانند کج بیل، فوکا، شفره، بیلچه و چنگک انجام می‌شود. در زراعت‌های

وسیع، بخصوص در کشت‌های ردیفی (مثل چغندر و ذرت) سله شکنی با استفاده از انواع

کولتیوار و یا با چنگک‌های گردان، در بین ردیف‌های محصول صورت می‌پذیرد. در کشت‌های

درهم مثل گندم و جو، یونجه، شبدر، امکان سله شکنی با وسایل مکانیکی وجود ندارد و صرفاً

با کاهش دور آبیاری از ایجاد سله جلوگیری می‌شود. در شکل (۸-۶) برخی از ابزارهای دستی

و ادوات سله شکنی مشاهده می‌گردد.

سیخک زدن

گاهی در اراضی سنگینی جهت رساندن هوا یا ایجاد تهویه در ناحیه ریشه یا غده‌های

زیرزمینی به ویژه در سیب زمینی، سوراخ‌های با میله‌های عمودی در اطراف بوته به عمق



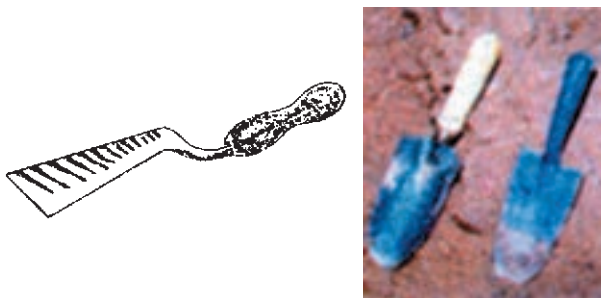
تقریبی ۳۰-۲۰ سانتیمتر ایجاد می‌کنند. به این عمل که سیخک زدن گفته میشود، تأثیر بسزایی در شادابی گیاه و توسعه بخش زیرزمینی به خصوص درشتی غده سیب زمینی دارد.

واکاری

به کاشت دوباره بذر یا نشا یا نهال در قسمت‌هایی از زمین که به تعداد کافی گیاه در آن سبز نشده است جهت ایجاد تراکم «واکاری» می‌گویند. بارش تگرگ، سرمای بی‌موقع، سله بستن، نبود رطوبت کافی، تنظیم نبودن بذر کار، ضعف قوه نامیه‌ی بذر، آفات و عوامل بیماری‌زا، از جمله عواملی هستند که باعث سبز نشدن بذر در قسمت‌هایی از مزرعه می‌شوند. در نتیجه، کشت کاملاً یکنواخت و یکدست نیست.

معمولاً برای رفع این مسأله در مورد گیاهانی که خاصیت جابه‌جایی دارند، بوته‌های اضافی را از محل‌های پرتراکم مزرعه و یا از خزانه خارج نموده، در محل‌های خالی می‌کارند. در مورد گیاهانی که خاصیت جابه‌جایی ندارند عمل واکاری با کاشت بذر ترجیحاً خیس خورده و گاهی جوانه دار شده آن‌ها، در اولین فرصت انجام می‌شود. در مورد گیاهان نشایی نیز بعد از چند روز، در صورت خشک شدن نشاها باید نسبت به کشت مجدد آن‌ها اقدام نمود. در مورد درختان میوه واکاری معمولاً یک سال بعد از کاشت انجام می‌شود.

اگر قسمت اعظم مزرعه بدون گیاه باشد لازم است که پس از علت‌یابی عملیات بذرکاری تکرار گردد.



الف- ابزاردستی برای سله شکنی



ب- پنجه‌ی دوار برای سله شکنی



ج- پنجه شاخه‌ای با تیغه‌ی پنجه‌غازی برای سله شکنی اراضی دیم در فواصل قطع بارندگی

شکل ۸-۶

اگر واکاری با تأخیر انجام شود گیاهان اصلی و گیاهان واکاری شده از رشد یکسان برخوردار نخواهند بود. در مورد گیاهان چندساله نظیر یونجه و درختان میوه، واکاری را در سال دوم نیز می‌توان انجام داد.

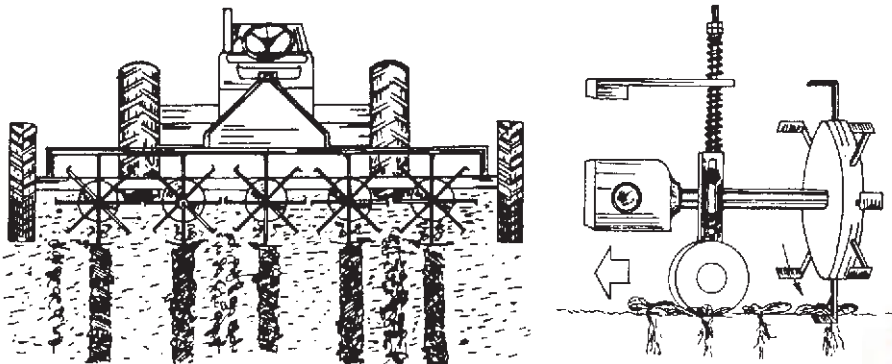
تنک کردن

حذف بوته‌های اضافه و ایجاد تراکم مناسب را در مزرعه «تنک کردن» می‌گویند. در حقیقت، تنک کردن عکس واکاری ست. معمولاً پس از استقرار کامل گیاه، در اغلب موارد بوته‌ها و تراکم آن‌ها در مزرعه بیش از حد مطلوب است. از این رو، باید بوته‌های اضافی حذف شوند تا امکان رشد و نمو بهتر فراهم گردد.

عمل تنک کردن با دست و یا به وسیله‌ی ماشین‌آلات مخصوص انجام می‌شود. در تنک کردن دستی کارگران آزموده با رعایت فواصل مناسب بین بوته‌ها، شاداب‌ترین و قوی‌ترین بوته را نگه داشته، بوته‌های ضعیف را حذف می‌نمایند. به منظور جلوگیری از وارد آمدن صدمه به سایر گیاهان در زمان انجام عملیات تنک کردن باید مزرعه از نظر رطوبت گاوارو باشد. این عمل معمولاً با استفاده از فوکا، داس، بیلچه یا شفره انجام می‌شود. معمولاً کیفیت کار تنک کردن با استفاده از کارگر نسبت به کاربرد ماشین‌آلات بهتر و دقیق‌تر است ولیکن هزینه زیاد و طولانی شدن زمان انجام کار، از معایب آن محسوب می‌شود.

در کشت‌های وسیع تنک کردن با ماشین‌آلات ویژه انجام می‌شود. بعضی از این ماشین‌ها مجهز به چشم الکتریکی هستند در نتیجه بوته‌ها را تشخیص داده، به دقت عملیات تنک کردن را انجام می‌دهند (شکل ۹-۶).

امروزه سعی بر آن است که با کاربرد بذور گواهی شده، ماشین‌های کارنده دقیق، نیروی انسانی ماهر و سایر اقدامات به زراعی عملیات تنک و واکاری را حذف و هزینه تولید را کاهش دهند.



شکل ۹-۶- ماشین تنک کن دوار (تصادفی)

وجین

از بین بردن علف‌های هرز را با استفاده از وسایل مکانیکی «وجین» می‌نامند. چنانچه علف‌های هرز کنترل نشوند عملکرد گیاهان به شدت کاهش خواهد یافت. در کشتهای ردیفی معمولاً عملیات وجین را با عملیات سله شکنی و خاک دهی پای بوته و گاهی کوددهی به طور همزمان و توأمان با وسایلی نظیر کولتیواتور و انواع دندان‌ها و غیره انجام می‌دهند. در شکل ۱۰-۶ بعضی وسایل دستی وجین مشاهده می‌شود.



شکل ۱۰-۶ ادوات دستی وجین

خاک دادن پای بوته^۱

در بسیاری از گیاهان نظیر ذرت، توتون، نیشکر، پنبه، بادمجان و ... که شاخ و برگ زیادی دارند، به منظور افزایش مقاومت آن‌ها در مقابل باد، و در گیاهانی نظیر سیب زمینی، چغندرقد، بادام زمینی ... به منظور افزایش خاک اطراف بوته و در کرفس به منظور سفید ماندن قاعده دمبرگ و ... باید پای بوته‌ها را خاک داد.

در عملیات خاک دادن پای بوته باید دقت شود که خاک نرم شده به طور یکنواخت اطراف

^۱-Earthing

گیاه را بپوشاند. در کشت‌های ردیفی در ادامه عمل کولتیوار از شیارزن‌ها استفاده می‌شود. در مزارع کوچک این عمل با دست و به کمک بیل و کج‌بیل و یا بیلچه صورت می‌گیرد (شکل ۶-۱۱).



شکل ۶-۱۱ خاک دادن پای بوته‌ها

قیم زدن

برای سرپا نگه داشتن گیاهان پابلند، پرشاخ و برگ و کم استقامت نظیر لوبیای پابلند و نخودفرنگی و بوته‌های گل در گلدان و همچنین در خزانه‌ی نهال‌های پیوندی برای حفاظت پیوندک سبزشده، و درختان تازه کاشته شده از خطرات وزش باد شدید آن‌ها را با ریسمان به قطعه چوب یا فلزی که در کنار گیاه در خاک فرو می‌کنند می‌بندند. به این عمل «قیم زدن» می‌گویند.

برای جلوگیری از پوسیده شدن انتهای قیم^۱ ها در خاک، قبل از فروکردن در زمین آن‌ها را قیراندود می‌کنند و یا قیم‌های چوبی را «نیم سوز» می‌نمایند. برای جلوگیری از ساییده شدن گیاه به قیم، بهتر است گیاه با ریسمان در دو یا سه نقطه به شکل ∞ بسته شود (شکل ۱۲-۶). در کشت خیار درختی و گوجه فرنگی در زیر پلاستیک برای قائم نگه داشتن بوته، از نخ که در حکم قیم است، استفاده می‌شود.



شکل ۱۲-۶ قیم زدن

مبارزه با آفات و بیماری‌ها

گیاهان زراعی و باغی از زمان کاشت بذر تا تولید محصول و در مدت نگهداری در انبار، مورد تهدید انواع آفات و بیماری‌ها واقع می‌شوند، در نتیجه محصول به لحاظ کیفی و کمی در معرض تهدید است. (سالانه حدود $\frac{1}{3}$ محصولات کشاورزی بر اثر خسارات ناشی از آفات و بیماری‌ها از

۱-Stake

بین می‌رود). بنابراین، لازم است در طول دوره‌ی رشد و نمو، برداشت، حمل و نقل و در مرحله‌ی نگهداری، محصولات زراعی و باغی تحت مراقبت و مواظبت ویژه قرار گیرند.

تعریف آفت

آفت، به عوامل زیان آوری گفته می‌شود که در مراحل مختلف به محصولات کشاورزی خسارت وارد کرده و باعث کاهش کیفیت و کمیت آن می‌شود.

مهم‌ترین آفات گیاهان زراعی و باغی عبارت‌اند از:

مهره‌داران: خوک، گراز، خرگوش، موش و ...

نرمتنان: راب، حلزون و ...

پرندگان: گنجشک، سار، کلاغ و ...

بندپایان: حشرات، کنه‌ها و ...

از بین موجودات نام برده، حشرات بیشترین خسارت را به گیاهان وارد می‌سازند. زیرا حشرات بسیار متنوع با میزبانهای زیاد، قدرت تکثیر سریع و جمعیت انبوه می‌باشند.

تعریف بیماری

اختلالاتی است که به واسطه‌ی عواملی مانند ویروس‌ها، قارچ‌ها، باکتری‌ها، نماتدها و عوامل غیرزنده‌ی محیطی در گیاهان به وجود می‌آید که علائم و عوارض آنها معمولاً تدریجی و در نهایت، خسارتهای قابل مشاهده‌ای به لحاظ کمی و کیفی گیاه آشکار می‌سازد.

اندام‌های گیاهی در تمام مراحل رشد خود ممکن است به بیماری‌های مختلف دچار شوند که معمولاً بسته به نوع عامل بیماریزا و بخشی از گیاه که آلوده شده باشد، علائمی نظیر: زردی برگ‌ها، لکه‌های قهوه‌ای یا تیره در برگ‌ها و ساقه، تشکیل مواد پودری روی برگ‌ها و ساقه‌ها، پژمردگی موضعی بخش‌هایی از بوته، ایجاد نقاط سیاه و نرم در بافت‌های ریشه، طوقه، ساقه یا اندام‌های ذخیره‌ای و بد شکلی اندامها هستند که حاصل آن کاهش سرعت رشد یا توقف آن ... بروز می‌نماید.



مهم‌ترین عوامل بیماری‌های گیاهی، عبارت‌اند از:

ویروسها: موجودات زنده و غیرزنده فاقد سلول هستند که بیماری‌های موزاییک و کوتولگی را در انواع گیاهان ایجاد می‌کنند.

باکتریها: موجودات میکروسکوپی تک سلولی که فاقد هسته مشخصی هستند عامل بیماری‌های سرطان و ساق سیاه در برخی گیاهان هستند.

قارچ: موجودات تک سلولی یا پرسلولی اغلب با هسته مشخص که عامل بیماری‌های متعدد مثل سیاهکها، سفیدکها و زنگها می‌باشند.

نماتدها: کرمهای میکروسکوپی که در خاک زندگی کرده و به ریشه بسیاری از گیاهان مثل سیب زمینی و چغندر قند حمله می‌کنند.

روش‌های پیشگیری و کنترل بیماری‌های گیاهی

با رعایت نکات زیر، از شیوع بیماری‌های گیاهی پیشگیری می‌کنند.

انتخاب ارقام مقاوم: انتخاب رقم‌های مقاوم نسبت به بیماری، بهترین روش پیشگیری محسوب می‌شود. مثلاً بیماری زنگ و سیاهک گندم با کشت ارقام مقاوم قابل کنترل است.

ضد عفونی بذر: بوسیله قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های توصیه شده کارشناسان حفظ نباتات کنترل حشرات ناقل: بسیاری از بیماری‌های ویروسی به واسطه حشراتی مثل شته منتقل می‌شوند.

کنترل بیولوژیک: بکارگیری برخی از موجودات زنده برای کنترل و دفع عامل بیماری را کنترل بیولوژیک می‌گویند. مانند استفاده از قارچ‌ها برای کنترل بیماری‌های گیاهی

ضد عفونی خاک: این کار در سطوح کوچک عملی ست. بدین منظور خاک را با استفاده از حرارت یا بخار آب یا استفاده از سموم دفع آفات نباتی ضد عفونی می‌کنند و یا از ترکیبات شیمیایی خاص برای استریل کردن خاک استفاده می‌نمایند.



کم کردن تراکم کشت: باعث کاهش رطوبت بین بوته‌ها شده، امکان شیوع بیماری را کاهش می‌دهد.

ممانعت از حالت اشباع خاک: با انجام عملیات زهکشی یا تنظیم آبیاری
اعمال تناوب و آیش: برنامه ریزی در تناوب زراعی و آیش‌بندی با وارد کردن گیاهان مقاوم یا پایدار در چرخه

تأمین به موقع آب و مواد غذایی مورد نیاز گیاه: این امر باعث رشد بیشتر گیاه شده، سلامت گیاه را در شرایط مناسب محیطی تضمین می‌نماید و احتمال بروز بیماری را کاهش می‌دهد. به طور کلی، عملیاتی که بتواند رشد گیاهان را تسهیل و آن را تقویت نماید می‌تواند در جلوگیری از توسعه بیماری‌ها و کاهش خسارت به آنها مؤثر باشد.

تنظیم تاریخ کاشت: به نحوی که مراحل حساس گیاه تا حد امکان با مرحله پرخطر عامل بیماریزا مصادف نشود.

روش‌های پیشگیری و مبارزه با آفات

در کنترل و دفع آفات، پیشگیری همیشه مؤثرتر و اقتصادی‌تر از مبارزه است. در واقع باید قبل از فرارسیدن مرحله خسارت، عامل را کنترل یا حداقل جمعیت آنها را کاهش داد. مثلاً از بین بردن یا ناامن کردن محل زمستان‌گذرانی و تخم‌گذاری حشرات (بقایای محصول و علف‌های هرز)، تنظیم زمان کاشت و یا برداشت برحسب نوع محصول که مرحله‌ی حساس رشد گیاه با مرحله خسارت رسانی حشره همزمان نباشد، کنترل حشره قبل از آن که به مرحله آسیب رسانی برسد و نظایر این، از جمله راه‌های پیشگیری محسوب می‌شود. روش‌های پیشگیری از آفات عبارت‌اند از:

کنترل زراعی: شامل تنظیم مقدار و دور آبیاری، رعایت فواصل کشت، تراکم مطلوب، تقویت گیاه، رعایت تاریخ کاشت، کاشت ارقام زودرس، کاشت ارقام مقاوم، کشت گیاهان تله، رعایت آیش و تناوب که محیط زندگی حشرات را کم و بیش نامساعد می‌سازد.



کنترل مکانیکی: این روش، شامل مواردی چون از بین بردن بقایای گیاهی در اطراف مزارع و باغ‌ها، جمع‌آوری و نابود کردن حشرات در مزرعه، پوشاندن ساقه درختان با تور سیمی برای جلوگیری از آسیب جوندگان، جمع‌آوری و محصولات آفت زده و از بین بردن آن‌ها مثل جمع‌آوری انارهای آلوده به کرم گلوگاه انار و ... است.

کنترل فیزیکی: شامل حرارت (کاربرد شعله افکن)، استفاده از عوامل جذب کننده‌ی حشرات مثل نور و تله‌های فرمونی و استفاده از اشعه رادیواکتیو برای عقیم سازی حشرات، ضدعفونی بذر گندم با آب بر علیه نماتد یا استفاده از شعله UV برای ضدعفونی می‌باشد.

کنترل بیولوژیکی: شامل استفاده از موجودات زنده به منظور کاهش جمعیت حشرات می‌باشد. مثل استفاده از کفشدوزک برای کنترل شته یا زنبور تریکوگراما در کنترل کرم ساقه خوار برنج.

کنترل شیمیایی: در این روش، با پاشیدن مواد شیمیایی کشنده به نام سم به اندام‌های مختلف گیاهی، آفات را از بین می‌برند. این روش، به دلیل کم هزینه بودن و سهولت انجام، در سالهای اخیر رایج‌ترین روش دفع آفات محسوب می‌شود. ولیکن با توجه به اثرات زیان آور مصرف سموم شیمیایی بر محیط زندگی و مصرف کنندگان محصولات کشاورزی امروزه مبارزه‌ی بیولوژیکی بیشتر تأکید می‌شود.

علف هرز

علف هرز عبارت است از هر گیاه مضر، ناخواسته و رقیب با گیاه اصلی که در مزرعه دیده شود. به عبارت دیگر، هر گیاهی که ناخواسته رشد کرده باشد، علف هرز است. طبق این تعریف، اگر در مزرعه سویا، گیاه ذرت بروید یا درمیان گل‌های همیشه بهار، گل اطلسی دیده شود. از آنجایی که ذرت و گل اطلسی به طور ناخواسته رویده‌اند، علف هرز محسوب می‌شوند. علف‌های هرز واقعی دارای ویژگی‌های زیر هستند:

۱- تولید بذر فراوان



۲- دوره رشد و نمو کوتاه در شرایط نامساعد و تثبیت سریع جمعیت

۳- دوره خواب نسبتاً طولانی در بذر آن‌ها

۴- حفظ قوه نامیه بذر دفن شده به مدت طولانی

۵- قدرت تطابق و سازگاری در محیط‌های مختلف به دلیل تنوع زیاد

۶- داشتن اندام‌های رویشی تکثیر شونده و توانایی گسترش سریع

۷- قابلیت تکثیر به روش‌های مختلف

علف‌های هرز واقعی با ویژگی‌های فوق، نه تنها کیفیت و کمیت محصول را پایین می‌آورند بلکه اجرای عملیات زراعی لازم برای کنترل آن‌ها هزینه‌ی سنگینی را برای تولید کنندگان محصولات زراعی و باغی به دنبال دارد.

نحوه خسارات علف‌های هرز

خساراتی که علف‌های هرز به محصولات زراعی و باغی وارد می‌سازند در مواردی کمتر از خسارات حاصل از آفات و بیماری‌ها نیست. برخی از خسارت‌های ناشی از علف‌های هرز، به شرح زیر است:

کاهش کمیت محصول از طریق رقابت

تمام گیاهان سبز برای رشد خود احتیاج به نور، آب و مواد غذایی و فضا دارند و علف‌های هرز در استفاده از این مواد با گیاهان اصلی رقابت می‌کنند. به این معنی که علاوه بر اشغال قسمتی از محل رویش نباتات اصلی، بخش اعظمی از مواد مورد نیاز گیاه (به شرح زیر) را جذب می‌نمایند و از این طریق به گیاه اصلی صدمه می‌زنند.

رقابت در مصرف آب: علف‌های هرز با سیستم ریشه توسعه یافته بیشتر و بهتر از گیاه اصلی

آب را از زمین جذب نموده و به مصرف می‌رسانند. در نتیجه، در مناطق خشک و نیمه خشک که کمبود آب ملموس است، بخشی از آب با ارزش تلف می‌شود.

رقابت در مصرف مواد غذایی: علف‌های هرز با گسترش ریشه‌های خود، بخش مهمی از



عناصر معدنی و آلی خاک را جذب می‌نمایند.

رقابت در جذب نور: علف‌های هرز با رشد سریع و زیاد خود، نباتات اصلی را از نور محروم

نموده، از این طریق مانع رشد آن‌ها می‌شوند.

اشغال سریع سطح مزرعه و کاهش تولید: علف‌های هرز، چون داری قدرت جوانه‌زنی و رشد

سریع هستند در مدت کوتاهی سطح مزرعه را فرا گرفته، برگ‌های اصلی غلبه می‌کنند. علف

هرز سلمه تره در مراحل اول دوره رشد چغندر قند اگر کنترل نشود تا بیش از ۹۰ درصد به

چغندر قند خسارت وارد می‌کند.

کاهش کیفیت محصول

مخلوط شدن بذر علف هرز با بذر محصول برداشت شده، ارزش اقتصادی و غذایی محصول

را کاهش می‌دهد. مثلاً بدبو شدن شیر دام‌هایی که سیر وحشی خورده‌اند یا کاهش ارزش پشم

گوسفندانی که به آنها میوه توق چسبیده است یا ایجاد سرگیجه در اثر خوردن آرد گندم حاوی

تخم علف هرز چچم.

کمک به انتشار آفات و بیماری‌ها

بسیاری از آفات و بیماری‌ها، دوره‌هایی از زندگی خود را روی علف‌های هرز سپری می‌نمایند.

بنابراین برای کنترل این گونه آفات و بیماری‌ها، از بین بردن علف‌های هرز ضروری است. مثل

کرم خاردار پنبه که بخشی از دوره‌ی زندگی خود را روی علف هرز پنیرک سپری می‌کند.

تبخیر آب

علف‌های هرز در سال‌های آیش، رطوبت ذخیره شده در خاک را که در کشت دیم اهمیت

دارد مصرف می‌نمایند.

زندگی انگلی

بعضی علف‌های هرز (مثل سس و گل جالیز) زندگی انگلی دارند و از مواد غذایی ساخته شده

توسط گیاهان استفاده می‌کنند. در نتیجه رشد گیاه اصلی را مختل می‌سازند.



بالا بردن هزینه‌ها

آلودگی مزرعه به علف‌های هرز، موجب بالا رفتن هزینه کاشت، داشت و برداشت می‌گردد. مثل هزینه بوجاری، وجین، سم پاشی، عدم بازار پسندی و ...

روش‌های کنترل علف‌های هرز

کنترل و مبارزه با علف‌های هرز، به پنج روش، زراعی، فیزیکی- مکانیکی، شیمیایی و بیولوژیکی انجام می‌شود.

روش کنترل فیزیکی- مکانیکی: در این روش، عملیات فیزیکی- مکانیکی باعث از بین رفتن یا کنترل علف هرز می‌گردد. مثلاً وجین با دست یا با ماشین آلات، انجام شخم، غرقاب کردن زمین به مدت یک یا دو هفته، استفاده از پلاستیک و کاه کلش که روی زمین را بپوشاند و سایر انواع مالچ‌ها، سوزاندن و استفاده از حرارت و آفتاب دهی مرطوب خاک توسط پلاستیک‌های شفاف را می‌توان نام برد.

روش کنترل زراعی: در این روش، برای مبارزه با علف‌های هرز، از قدرت رقابت گیاهان زراعی و باغی با علف‌های هرز با اقداماتی چون: تراکم کشت، تغییر در تاریخ کشت، آیش، رعایت تناوب زراعی، کاشت گیاهان تله، کاشت گیاهان خفه کننده (سریع‌الرشد) و عملیاتی که رشد علف‌های هرز را به تأخیر انداخته یا باعث تسریع در رشد و نمو گیاه اصلی می‌شود، استفاده می‌گردد. مثلاً جو، یونجه، آفتابگردان و ذرت در صورتی که با تراکم کافی کشت شوند و می‌توانند بسیاری از علف‌های هرز را کنترل نمایند.

روش کنترل شیمیایی: در این روش با استفاده از مواد شیمیایی به نام علف کش‌ها از رشد علف‌های هرز جلوگیری نموده، یا آن‌ها را از بین می‌برند. علف کش‌ها، ممکن است عمومی و یا انتخابی باشند.

علف کش‌های عمومی: ترکیباتی هستند که برای از بین بردن تمام گیاهان به کار می‌روند.



مانند رانداپ و گراماکسون.

علف کش‌های انتخابی: فقط برای از بین بردن علف‌های هرز به کار می‌روند و تأثیر سویی بر روی نباتات کشت شده اصلی ندارند. مانند پیرامین و اندوتال که علف هرزکش مزارع چغندر و D, 4, 2 که علف هرز پهن برگ کش مزارع غلات است. در هنگام کار با علف کش‌ها باید به تمام نکات ایمنی و زیست محیطی که در مبارزه با آفات و بیماری توضیح داده می‌شود، توجه نمود.

روش کنترل بیولوژیکی: با توجه به اثرات زیست محیطی و آلودگی‌های منابع آب و خاک حاصل از استفاده بی‌رویه سموم شیمیایی در سال‌های اخیر روش کنترل بیولوژیکی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این روش، از دشمنان طبیعی مثل حشرات یا عوامل بیماری‌زایی که به طور انتخابی باعث از بین رفتن یک نوع علف هرز می‌گردد استفاده می‌شود. مثلاً یک نوع بید برای مبارزه با علف هرز کاکتوس زبان مادرشوهر بسیار مفید است و مگس گل‌جالیز برای کنترل گل‌جالیز.

به طور کلی، استفاد از یک روش خاص برای کنترل علف‌های هرز رضایت‌بخش نیست و معمولاً تلفیق روش‌های مختلف، نتیجه بهتری به همراه دارد.

آفات محصولات زراعی باغی

آفات محصولات زراعی و باغی بسیار متنوع و معرفی تمام آن‌ها در این کتاب ناممکن است. بنابراین، برای آشنایی هنرجویان، تنها چهار نمونه از مهم‌ترین آفات توضیح داده می‌شود.

گرم سیب^۱

این آفت، یکی از مهم‌ترین آفات درختان سیب به شمار می‌رود که علاوه بر سیب و گلابی به درخت به نیز آسیب می‌رساند. گرم سیب در واقع لارو شب‌پره کوچکی است که داخل میوه شده، از گوشت و دانه‌های آن تغذیه می‌نماید. اگر میوه‌ها در مراحل اولیه رشد، مورد حمله آفت قرار گیرند می‌ریزند و میوه‌های آلوده‌ای که روی درخت می‌مانند در اثر

^۱-*Carpocapsa pomonella*



فضولات حشرات و قارچ‌ها و باکتری‌ها غیرقابل مصرف می‌گردند (شکل ۱۳-۶).



شکل ۱۳-۶ مراحل زندگی و خسارت کرم سیب

کرم سیب، زمستان را به صورت لارو کامل در پناهگاه‌هایی مثل زیر پوست تنه درختان و زیر کلوخه‌ها رفته و پيله ابریشمی محکمی می‌سازد، اوایل بهار و همزمان با شکوفه کردن درختان سیب، لارو تبدیل به شفیره می‌شود و با پایان گرفتن دوره گلدهی درختان، دوران شفیرگی نیز تمام می‌شود. زمان ظهور اولین پروانه‌ها، مصادف با زمان ریختن آخرین گلبرگ‌های درختان سیب است. شب پره‌های ماده پس از جفتگیری، شبانه تخم‌های خود را روی برگ‌های نزدیک گل‌ها و در نسل‌های بعدی روی میوه یا دم میوه قرار می‌دهند. لاروهای جوان همزمان با فندقی شدن بیشتر میوه‌های سیب، پس از مختصر تغذیه داخل میوه‌های جوان می‌شوند و از گوشت میوه تغذیه می‌کنند. لاروهای کامل پس از تغذیه، میوه را ترک نموده، در روی زمین خود را به

زیر کلوخه‌ها یا زیر پوست درختان رسانده شروع به تنیدن پیله می‌نمایند. دوران شفیرگی بسته به شرایط آب و هوایی ۱۵-۱۰ روز طول می‌کشد. حشرات نسل دوم در تابستان ظاهر می‌شوند و به علت بالابودن جمعیت نسل دوم، خسارت آن بسیار شدیدتر از نسل اول است. مؤثرترین و مهم‌ترین روش مبارزه علیه کرم سیب، مبارزه‌ی شیمیایی است.

پاک کردن و از بین بردن پوسته‌های شکسته‌ی روی تنه درختان، بستن نوارهای مقوایی یا گونی آغشته به سم پنتا نفتول به دور تنه درختان و نیز جمع آوری سیب‌های کرم زده، در تقلیل جمعیت آفت مؤثر می‌باشد.

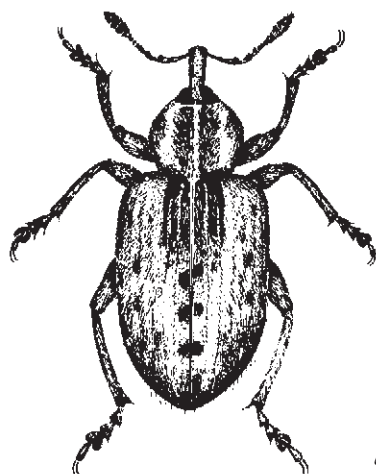
سرخرطومی برگ یونجه^۱

این حشره که یکی از آفات بسیار مهم انواع یونجه می‌باشد، زمستان را به صورت حشره بالغ در زیر علف‌های هرز مزارع و شکاف خاک‌ها و اطراف جویبارها به سر می‌برد. با مساعد شدن هوا و بالارفتن دما حشره از پناهگاه خارج شده، پس از تغذیه از برگ‌های لطیف یونجه، جفت‌گیری می‌کند. چند روز بعد، حشره ماده، در ساقه‌های جوان یونجه تخم‌ریزی می‌کند. دوران لاروی ۲ تا ۳ هفته طول می‌کشد، سپس لارو به شفیره تبدیل شده، پس از ۹-۴ روز حشره کامل از شفیره خارج می‌گردد (سرخرطومی چندین نسل در سال دارد).

از مهم‌ترین دشمنان طبیعی سرخرطومی، زنبوری به نام *Bathyplectes curculionis* است که لاروهای سرخرطومی را نابود می‌سازد و کفش دوزک هفته نقطه‌ای *Coccinella septempurctata* که از لاروهای آن تغذیه می‌نماید. (مبارزه بیولوژیکی) از روش‌های زراعی پیشگیری از این آفت، برداشت هرچه سریعتر چین اول یونجه می‌باشد. برای مبارزه شیمیایی می‌توان از سموم توصیه شده استفاده نمود (شکل ۱۴-۶).

۱- *Hypera postica* Gyll.





الف- حشره



ب - خسارت سرخرطومی برگ یونجه

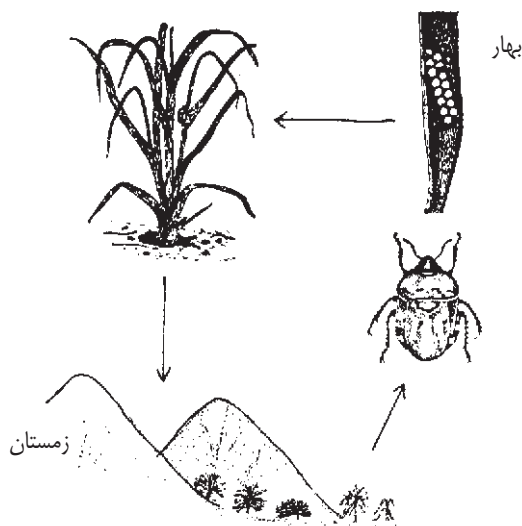
شکل ۱۴-۶ سرخرطومی برگ یونجه

سن گندم^۱

این آفت بیشتر به گندم و در مواردی به جو حمله می‌کند. سن گندم در سال‌های طغیانی ۸۰-۴۰ درصد محصول به لحاظ کمی و کیفی را کاهش می‌دهد. این آفت، زمستان را به صورت حشره کامل در پناهگاه‌های زمستانه از جمله دامنه کوه‌ها و

۱- *Eurygaster integriceps*

زیر علف‌ها و بوته‌ها بخصوص گون و درمنه می‌گذرانند و در اوایل بهار با گرم شدن هوا به مزارع سبزی گندم برگشته، با فرو کردن خرطوم خود در ساقه‌ی گندم از شیرهی گیاهی آن‌ها تغذیه می‌کند. سپس حشرات ماده پس از جفت‌گیری، در زیر برگ‌ها تخم می‌گذارند. (هر حشرهی ماده ۷۰-۸۰ تخم) (شکل ۱۵-۶).



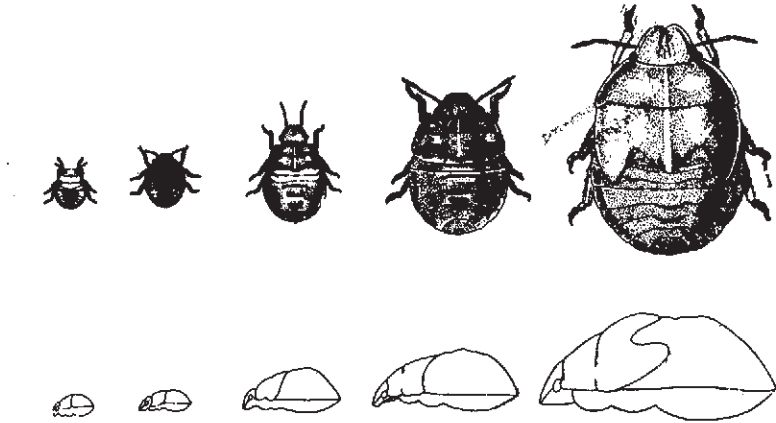
شکل ۱۵-۶ سیکل زندگی سن گندم

رشد و تکامل دوره‌های مختلف پوره‌های سن گندم با رشد و نمو گیاه میزبان همزمان است. خسارت سن گندم، در سه مرحله صورت می‌گیرد.

مرحله اول: توسط حشرات بالغ نر یا ماده‌ای که اصطلاحاً «سن مادری» نام دارند، صورت می‌گیرد. در این مرحله حشرات از پناهگاه‌های زمستانه به مزارع گندم باز می‌گردند. این زمان مقارن با دوره رویشی گندم است، در اثر تغذیه سن از شیره گیاه، خوشه‌های گیاه ضعیف، لاغر و خمیده شده و رنگ آن‌ها سفید می‌شود.

مرحله دوم: خسارت این دوره را پوره‌های سنین مختلف وارد می‌سازند. (شکل ۱۶-۶) پوره‌های سن اول تا اواسط سن دوم پورگی تغذیه نمی‌کنند و از سن سوم، تغذیه از شیره نباتی (برگ‌ها و دانه‌های نرم) آغاز می‌شود و در سنین چهارم و پنجم عمل تغذیه به حداکثر می‌رسد،

تا حشرات بالغ جدید ظاهر شوند.



شکل ۱۶-۶ پنج مرحله پورگی سن گندم (از چپ به راست) پوره سن اول تا پنجم

مرحله سوم: خسارت وارده در این مرحله مربوط به حشرات بالغ نسل جدید است که برای ادامه رشد و کسب توانایی پرواز به ارتفاعات کوهستانی و زمستانگذرانی خود احتیاج به تغذیه کافی از دانه‌های خوشه گندم دارند.

براین اساس سن گندم خسارت شدیدی به عملکرد وارد می‌سازد ضمن آنکه خسارت کیفی آن از جمله کاهش خاصیت نانوائی گندم هم قابل توجه است.

نحوه مبارزه مکانیکی و فیزیکی با این آفت، شامل جمع‌آوری سن‌ها و شعله افکنی به کانونهای زمستانگذرانی آنهاست. مبارزه بیولوژیکی، با استفاده از نوعی زنبور کوچک به نام تلنموس یا فازیای که پارازیت تخم سن می‌باشد انجام می‌گیرد. (این زنبورها را در مراکز مخصوص پرورش داده، در موقع مناسب در مزرعه رها می‌سازند.)

کنترل شیمیایی: با مصرف سموم توصیه شده در زمانهای خاص انجام پذیر است.

شته

این آفت، از مهم‌ترین آفات گیاهان زراعی و درختان میوه، گل‌ها و درختان جنگلی محسوب می‌شود که با تغذیه از شیره‌ی گیاهان (در قسمت‌های مختلف) گیاه را ضعیف نموده، باعث

پیچیدگی برگ‌ها می‌گردد. بعضی از شته‌ها در انتقال بیماری‌های گیاهی، بخصوص بیماری‌های ویروسی نقش مهمی بازی می‌کنند.

از مهم‌ترین انواع شته‌ها می‌توان از شته سیاه باقلا، شته سبز سیب، شته سیاه هلو، شته انار، شته گل سرخ، شته مومی کلم، شته سبز گندم و شته پنبه را نام برد (شکل ۱۷-۶).



شکل ۱۷-۶ انواع شته‌های بالدار و بی بال

شته‌ها زمستان را به صورت تخم در روی گیاه میزبان و یا در داخل لانه‌ی مورچه‌ها به سر می‌برند. در بهار همزمان با شروع رشد گیاه میزبان تخم‌ها باز شده، پوره‌ها در قسمت‌های مناسب گیاه مشغول تغذیه و وارد کردن خسارت می‌شوند. پوره‌های این نسل همگی ماده‌اند و ظرف مدت کوتاهی پس از چند مرتبه پوست انداختن، تبدیل به ماده‌های بالغ شده، شروع به تولید مثل می‌کنند. پوره‌های به وجود آمده نیز همگی ماده هستند و بدون نیاز به حشرات نر، قادر به تولید مثل مجدد می‌باشند. این نوع تولید مثل «دخترزایی» یا «بکرزایی»^۱ نامیده می‌شود و تا آخر تابستان ادامه می‌یابد.

در اواخر تابستان و اوایل پاییز، بعضی از شته‌ها به روش بکرزایی به صورت نر بالدار یا بی

۱-Partenogenese

بال ظاهر می‌شوند. از این به بعد شته به صورت دو جنسی تولید مثل نموده، شته‌های ماده تخم‌گذاری می‌کنند. این تخم‌ها حالت زمستان‌گذرانی شته‌ها هستند و در روی گیاه میزبان یا جای مناسب گذاشته می‌شوند.

مبارزه با این آفت، به روش‌های مختلف امکان‌پذیر است.

خسارت شته‌ها در مراحل اولیه رشد گیاهان (در بهار)، به راحتی با آبیاری گیاه قابل کنترل است. چرا که شته‌ها قابلیت حرکت زیادی ندارند و با فشار آب از گیاه پایین افتاده، کنترل می‌شود.

در مراحل بعدی که با رشد و تکثیر توده شته‌ها همراه است به علت افزایش تغذیه از شیره نباتی برگ‌های نورسته رشد کافی ننموده، به صورت پیچیده باقی می‌مانند. در این مرحله نیاز به کنترل از طریق مبارزه بیولوژیک و یا مبارزه شیمیایی است. مکش از شیره نباتی به طور کلی موجب ضعف در رشد گیاه شده، عوارضی چون زردی، پیچیدگی برگ‌ها، ریزش میوه و گل را در بردارد.

ترشح عسلک به عنوان ماده دفعی شته‌ها از سوی دیگر موجب فراهم آمدن شرایط برای جلب آفات و بیماری‌ها می‌شود.

معرفی چند نمونه از علف‌های هرز مهم

به منظور آشنایی با خصوصیات و روش‌های کنترل علف‌های هرز، در زیر، چهار نمونه از علف‌های هرز معرفی می‌گردند.

قیاق

گیاهی ست علفی، چند ساله و پا بلند از خانواده‌ی گندمیان که به سرعت توسط بذر و ریزوم گسترده می‌شود. اگرچه این گیاه در ابتدا رقیب ضعیفی ست ولی گیاه قیاق جوان به طور مؤثری با اکثر گیاهان زراعی یک ساله رقابت نموده، در اواسط فصل رشد، خصوصیات یک گیاه چند ساله را به دست می‌آورد. به طوری که به راحتی قادر است در مصرف آب و مواد غذایی با گیاه



اصلی رقابت کند (شکل ۱۸-۶). برای کنترل این علف هرز می‌توان از روش‌های زیر بهره

جست:

- ✿ کندن متوالی قیاق و جلوگیری از ایجاد بذر
- ✿ انجام شخم و آیش گذاشتن زمین همراه با عملیات داشت در زمان مناسب
- ✿ استفاده از سموم علف کش مناسب



شکل ۱۸-۶ قیاق

مرغ

مرغ، از خانواده گندمیان و گیاهی ریزوم دار است که از طریق بذر و ریزوم به سرعت گسترش می‌یابد. (شکل ۱۹-۶) گلدهی آن از اواسط خرداد شروع و تا زمستان ادامه می‌یابد. بذرها در شرایط طبیعی ۳-۱ سال بیشتر دوام نمی‌آورند، ولی ریزوم‌ها عمری نسبتاً طولانی‌تر دارند و وسیله عمده گسترش و بقای این گیاه‌اند. انجام شخم و خارج کردن ریزوم‌ها از زمین و کاشت گیاهان سریع‌الرشد که موجب سایه اندازی شوند از مهم‌ترین راه‌های کنترل مکانیکی این علف هرز هستند.

در مبارزه شیمیایی انتخاب علف کش‌های مناسب و با مصرف صحیح و به موقع آن‌ها می‌توان رشد و تکثیر مرغ را کنترل نمود.



شکل ۱۹-۶ مرغ

اویار سلام

گیاهی ست چندساله که بذر، ریزوم و غده تولید می‌کند. مقطع عرضی ساقه آن ۳ گوش و ارتفاع این گیاه ۷۵-۱۵ سانتی‌متر و برگ‌های آن سبز مایل به زرد است و ظاهری براق دارد. اویار سلام با غده به راحتی تکثیر می‌شود. (در عرض یک سال از یک غده ۱۹۰۰ گیاه تولید می‌شود (شکل ۲۰-۶)).



شکل ۲۰-۶ اویار سلام

این علف هرز مقاومت کمی به سایه دارد و از این رو، با کاشت گیاهان زراعی که سریع سایه

اندازی کنند می‌توان به طور نسبی رشد آن‌ها را کنترل نمود. انجام شخم متوالی و قراردادن غده‌ها در سطح زمین و در نظر گرفتن آیش، از دیگر راه‌های کنترل مکانیکی این علف هرز است.

استفاده از سموم علف کش مناسب با توجه به نوع گیاه کاشته شده (قبل یا بعد از کاشت) روش مبارزه شیمیایی با این علف هرز می‌باشد.

پیچک

گیاهی ست که به وسیله بذر و ریشه‌های خزنده تکثیر می‌یابد. این گیاه با ساقه‌های بالارونده، پیچک خود ممکن است طول حدود ۱۵۰ تا ۲۷۰ سانتی‌متر داشته باشد. پیچک از ابتدای بهار تا آغاز سرما در پاییز رشد رویشی دارد. مواد ذخیره شده در ریشه‌ها به اندازه ای ست که گیاه حتی در صورت قطع شدن و یا از دست دادن اندام‌های هوایی می‌تواند خود را بازسازی نماید. با توجه به سیستم گسترده ریشه و تولید بذرهای با عمر طولانی و فراوان، کنترل پیچک با شیوه‌های مکانیکی رایج بسهولت ممکن نیست. بنابراین استفاده از علف کش‌ها همراه با عملیات زراعی (شخم و آیش) برای مبارزه با این علف هرز توصیه می‌شود (شکل ۲۱-۶).



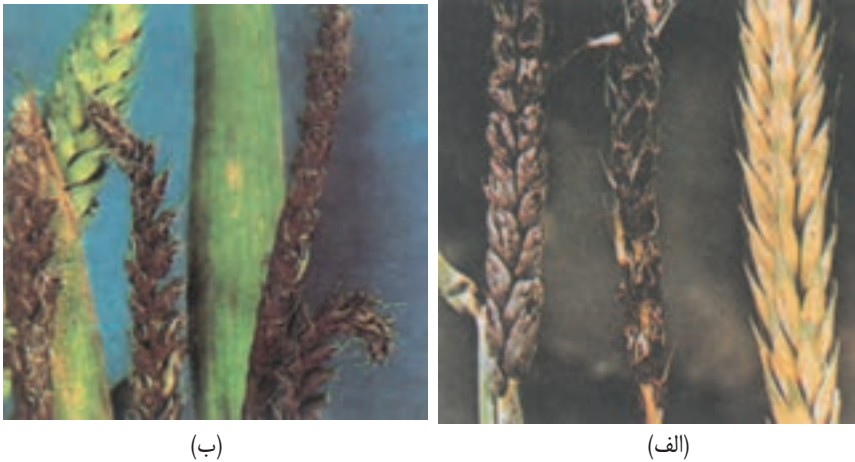
شکل ۲۱-۶ پیچک

بیماری‌های مهم گیاهان زراعی و باغی

چهار نمونه از مهم‌ترین بیماری‌های گیاهان زراعی و باغی، عبارت‌اند از:

سیاهک آشکار گندم و جو^۱

سیاهک آشکار گندم از بیماری‌های مهم گندم و جو در اکثر نقاط کشور است ولی درصد آلودگی و اهمیت بیماری در استان‌های مازندران، گرگان، خوزستان، دشت مغان و استان اردبیل از بقیه نقاط بیشتر است. که دلیل آن بالا بودن رطوبت نسبی هوا در این مناطق است. عامل این بیماری نوعی قارچ است. بر اثر این بیماری، خوشه گندم کاملاً سیاه می‌شود. بوته‌های بیمار بلندتر از بوته‌های سالم می‌شوند و روی آن به جای خوشه‌ی طبیعی، خوشه‌ای حاوی دانه‌های آلوده پدید می‌آید. درون هر دانه آلوده اجتماع سیاه رنگ هاگ و ریشه‌های قارچ قرار دارند. این بیماری با بذر منتقل می‌شود. بنابراین با ضدعفونی کردن بذر با انواع قارچ کش‌های سیستمیک می‌توان آن‌ها را از بین برد (شکل ۲۲-۶).



شکل ۲۲-۶ سیاهک آشکار جو و گندم

بیماری بلاست برنج

عامل این بیماری یک نوع^۲ قارچی است. بلاست بیماری مهم برنج در اکثر کشورهای برنج خیز است و در ایران نیز، در گیلان و مازندران و گرگان انتشار دارد و در اصفهان و

۱- *Ustilago nuda Trititiei*

۲- *Piricularia oryzae*

چهارم حال بختیاری و کرمانشاه نیز دیده می‌شود این بیماری به برگ‌ها، ساقه، خوشه و دانه‌های شلتوک صدمه می‌زند و علائم آن به صورت لکه‌های کوچک (حدود ۳-۱ سانتی‌متر) مایل به رنگ آبی، در روی برگ‌های پیدا شده، به سرعت گسترش می‌یابد. گاهی رنگ لکه‌ها سبز کم رنگ و یا خاکستری مایل به سبز است و اطراف آن به رنگ قهوه‌ای درمی‌آید. بر اثر این بیماری، بوته‌ها ضعیف شده، خوشه‌ها خم می‌شوند و میزان محصول به طور محسوسی کاهش می‌یابد. عامل بیماری ممکن است علاوه بر برگ به قسمت‌های دیگر گیاه مانند خوشه، گره‌ها یا دم خوشه نیز حمله کند. شدیدترین مرحله خسارت بیماری، موقعی است که عامل بیماری به دم خوشه حمله می‌کند که در این صورت، دانه‌ها کوچک و پوک باقی می‌مانند. در این حالت، رنگ دانه‌ها معمولاً سبز یا قهوه‌ای است (شکل ۲۳-۶).



شکل ۲۳-۶ بیماری بلاست برنج

عامل این بیماری زمستان را در خاک مزرعه روی بقایای گیاهی و یا بر روی شلتوک به سر می برد. برای پیش گیری از توسعه بیماری، رعایت نکات زیر توصیه می شود:

- ۱- کاه و کلش سال قبل، از مزرعه دور و به وسیله آتش سوزانده شود.
- ۲- از بذور سالم و مقاوم در برابر بلاست برای کشت استفاده شود.
- ۳- بذور قبل از کاشت ضدعفونی شود.
- ۴- دمای آب آبیاری مناسب باشد.
- ۵- از مصرف زیاد و نابهنگام کود ازته خودداری شود.

در صورت مشاهده علائم اولیه بیماری، مبارزه شیمیایی به شیوهی سمپاشی با سموم مناسب توصیه می شود.

بیماری سرطان ساقه و ریشه مو^۱

عامل این بیماری، نوعی باکتری ست که بیش از ۱۵۰ گونه از گیاهان مخصوصاً در خزانه و نهالستان ها را مورد حمله قرار می دهند. بر اثر این بیماری در ساقه، یقه، ریشهی درختان میوه، غدههایی تولید می شود که نتیجه آن خشکی و از بین رفتن گیاه در دراز مدت است (شکل ۲۴-۶).

بیماری لکه آجری برگ یونجه

این بیماری، یکی از بیماری های مهم یونجه و عامل آن نوعی قارچ است. بارزترین نشانه های این بیماری، ظهور لکه های آجری رنگ با حاشیهی قهوه ای بر روی برگ های یونجه می باشد. در صورت شدت بیماری، بوته ها زرد و بالاخره خشک می گردند. در پاییز و زمستان مخصوصاً پس از بارندگی که رطوبت هوا زیاد می شود حداکثر خسارت را به محصول یونجه وارد می کند (شکل ۲۵-۶).

بهترین روش مبارزه با این بیماری، برداشت محصول در اولین فرصت پس از پیدایش اولین

۱- *Agrobacterium tumefaciens*



لکه روی برگ است. این عمل، از ازدیاد و گسترش بیماری و در نتیجه، از خشک شدن و از بین رفتن بوته یونجه جلوگیری می‌کند. انتخاب بذر وارپته های مقاوم نسبت به بیماری در هنگام کاشت نیز، در پیشگیری، اهمّیت فراوان دارد.

سم و سمپاشی

سم نباتی، ترکیبی شیمیایی است که به تنهایی یا همراه با سایر مواد برای از بین بردن عوامل بیماری زا، آفات و علف‌های هرز، مورد مصرف قرار می‌گیرد.

طبقه‌بندی سموم

سموم مورد استفاده در کشاورزی را بر حسب شکل مصرفی، طرز تأثیر آفات، و عوامل بیماری زا هدف و میزان نفوذ در گیاه، تقسیم بندی می‌کنند.

طبقه بندی سموم بر اساس شکل مصرف

سموم گردی: سمومی هستند که حالت پودر دارند. این سموم ممکن است به همان صورت پودر مصرف شوند (گل گوگرد) یا اینکه به صورت معلق در آب (مانند الوزال) و یا به صورت محلول در آب (مانند دپیتراکس) مصرف شوند.

سموم محلول: این سموم به صورت مایع غلیظ هستند و می‌توانند به شکل محلول در آب (مانند دیمکرون) یا معلق در آب (کوزان) و یا به صورت امولسیون در حلال‌های روغنی (مانند گوزاتیون) مصرف شوند.

سموم تصعیدی: سمومی هستند که در مجاورت هوا به حالت گاز در می‌آیند. این سموم به شکل قرص (قرص فستوکسین) فشنگ (فشنگ لیندین) خمیر (خمیر آنتی تارلو) و یا مایع تحت فشار داخل کپسول (کپسول متیل برومید) به بازار عرضه می‌شوند.

سموم دانه‌ای (گرانول): سمومی هستند که به صورت دانه‌های ریز (قطر حدود ۱ میلی‌متر) ساخته می‌شوند. در سطح این دانه‌ها، ماده‌ای مانند رس چسبیده است که وقتی در جای مرطوب قرار می‌گیرد، آب را جذب کرده متورم می‌شود و پس از چند ساعت ترکیده ماده سمی را به

اطراف پخش می‌کند، مانند گرانول و یا زنیون.

طعمه مسموم: این نوع سموم، از اختلاط مواد غذایی با سموم مختلف تهیه می‌شوند. برای هر نوع آفت، طعمه‌ی مسموم خاصی ساخته می‌شود. مثلاً برای مبارزه با موش، از فسفر دوزنگی استفاده می‌شود.

طبقه‌بندی سموم براساس طرز تأثیر

سموم تماسی: این سموم، بر اثر تماس با سطح خارجی بدن حشرات، آن‌ها را مسموم کرده، از بین می‌برد، مانند سموم کلره و فسفره.

سموم گوارشی: این سموم، از راه دستگاه گوارش وارد بدن حشرات شده آن‌ها را از بین می‌برد. این نوع سموم برای مبارزه با حشراتی که قطعات دهانی ساینده دارند (مانند ملخ و آبدزدک) به کار می‌رود.

سموم تنفسی: سمومی هستند که بسهولت در مجاورت هوا به صورت گاز در می‌آیند و از راه دستگاه تنفس وارد بدن آفات می‌شوند، مانند گاز فسفید آلومینیوم.

طبقه‌بندی براساس تأثیر بر نوع آفات و عوامل بیماری‌زا

در این طبقه بندی، سموم براساس تأثیر بر روی دسته بخصوصی از آفات و یا عوامل بیماری‌زا تقسیم بندی می‌شوند، مانند حشره کش‌ها، کنه کش‌ها، قارچ کش‌ها، علف هرزکش‌ها، نماتدکش‌ها، نرم‌تن کش‌ها، و موش کش‌ها.^۷

طبقه بندی سموم براساس میزان نفوذ در گیاه

سموم تماسی (سطحی): این سموم تنها در سطح اندام‌های گیاه پخش شده، در بافت‌های آن نفوذ نمی‌کند. (مانند مالاتیون)

سموم نفوذی: این سموم در بافت‌های گیاهی نفوذ می‌کند ولی وارد آوندها نمی‌شود. (مانند

۱-Insecticides

۲-Acaricides

۳-Fungicide

۴-Herbicides

۵-Nematicides

۶-Molluscicides

۷-Nematicides



سموم سیستمیک: این سموم پس از جذب شدن وارد آوندها شده، به سایر اندامهای گیاه میرسد (مانند متاسیستوکس)

وسایل سمپاشی

برای انجام سمپاشی، از سمپاش استفاده می‌شود. سمپاش‌ها به شکل‌ها و ابعاد مختلف ساخته می‌شوند. برای سمپاشی سبزیجات، گل‌ها، بخصوص در سطوح کوچک از سمپاش‌های دستی، سمپاش لوله‌ای و یا سمپاش پشتی غیرموتوری (تلمبه‌ای) استفاده می‌شود.

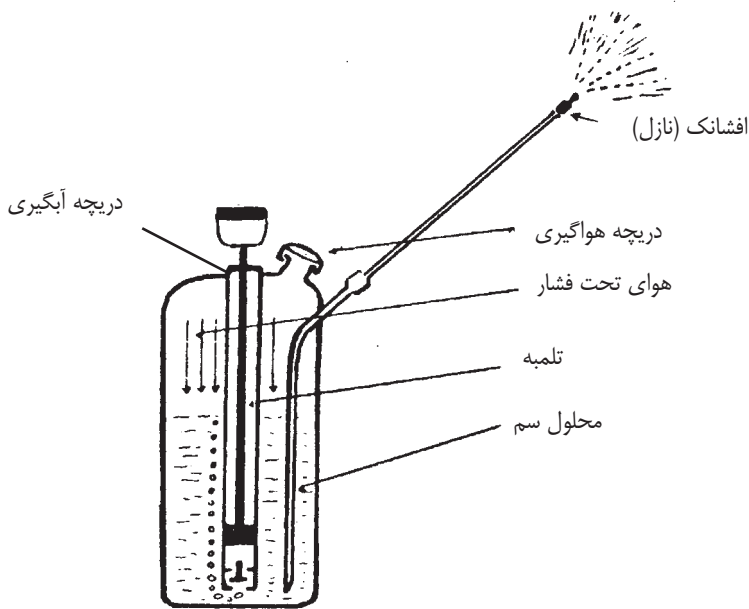


نمونه سم‌های متداول را از نظر شکل در آزمایشگاه با رعایت نکات ایمنی بررسی نمایید. به منظور کنترل آفات و بیماری‌ها در زراعت‌های وسیع و باغات، از انواع سمپاش‌های موتوری پشتی (اتومایزر)، سمپاش‌های چرخدار (فرغونی)، سمپاش‌های تراکتوری و یا از هواپیماهای سمپاش استفاده می‌شود (شکل ۲۴-۶).

ماشین‌های سمپاش از هر نوعی که باشند از سه قسمت اصلی: مخزن، پمپ یا تلمبه و لوله و نازل تشکیل می‌گردند. برای انجام سمپاشی، معمولاً تا $\frac{2}{3}$ ظرفیت مخزن را از محلول پر کرده، با وارد کردن فشار از طریق موتور یا به وسیله تلمبه، به اندازه معین (طبق درجه فشارسنج) روی محلول ایجاد فشار می‌نمایند، آن گاه سم از مخزن تحت فشار وارد لوله خروجی (لانس) شده و از انتهای لانس که سرلانس یا نازل نامیده می‌شود. با فشار به صورت قابل تنظیم پاشیده می‌شود.



شکل ۲۴-۶ چند نوع سمپاش



شکل ۲۵-۶ اجزای سمپاش کوچک گلخانه‌ای

نکات ایمنی در سم پاشی

توجه به نکات ایمنی در هنگام سمپاشی، با توجه به خطرات ناشی از اثرات سم بر انسان، حیوانات، پرندگان و سایر موجودات و محیط زیست و مسمومیت‌های حاصل از آن که ممکن است منجر به مرگ گردد بسیار ضروری می‌باشد. به همین دلیل باید با اصطلاحات و مواردی که معمولاً بر روی برچسب قوطی یا بشکه‌های سموم مختلف نوشته شده است، آشنا شوید.

ماده مؤثر: به ترکیبات شیمیایی گفته می‌شود که در یک نوع سم تجارتي به مقدار کافی وجود دارند و دارای خاصیت آفت کشی هستند. مثلاً دیازینون ۰٫۶ درصد امولسیون، دارای ۰٫۶ درصد ماده مؤثر سمی و ۴۰ درصد مواد همراه است.

مواد همراه: مواد همراه قابلیت حل شدن و چسبندگی محلول را افزایش داده، یا به عنوان ترکیبات امولسیون کننده، خیس کننده و پخش کننده و روان کننده عمل می‌نمایند و یا باعث رنگین شدن سم نیز می‌گردند.

LD ۵۰ (درجه مسمومیت): عبارت است از مقدار سم خالص برحسب میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن که باعث مرگ حداقل ۵۰ درصد جانوران مورد آزمایش می شود. هرچه عدد LD ۵۰ کوچک تر باشد درجه سمیت آن بیشتر است مثلاً سمی با LD ۵۰=۲۰ mg/kg دارای درجه سمیت ۷۵۰ برابر بیشتر از سمی با LD ۵۰=۱۵۰۰ mg/kg می باشد.

دوره کارنس: عبارت است از مدت زمانی که سم می تواند پس از سمپاشی سمیت خود را حفظ کند. لذا در این مدت که در سموم مختلف متفاوت است محصول سم پاشی شده نباید مورد مصرف مستقیم انسان یا حیوان قرار گیرد. مثلاً شته کش پریمور دارای دوره کارنس یک هفته ای و متاسیتوکس دارای دوره کارنس سه هفته ای است.

نکات ایمنی قبل از سمپاشی

- ۱- ابتدا، سمپاش باید از نظر سالم بودن آزمایش شود.
- ۲- وسایل و تجهیزات ایمنی مورد نیاز سمپاشی نظیر لباس کار، دستکش لاستیکی، عینک دوره دار و ماسک باید آماده گردد.
- ۳- نوع، غلظت (دز) سم، زمان و چگونگی مصرف و موارد استفاده توسط کارشناس مربوطه توصیه شده باشد.
- ۴- بروشور سم مربوط را قبلاً مطالعه نموده، طبق دستورالعمل توصیه شده از سم استفاده شود.

- ۵- زمان سمپاشی، صبح زود یا عصر و هوای آرام انتخاب شود.
- ۶- سموم را برای راحتی کار سمپاشی، با هم مخلوط نکنید مگر با توصیه کارشناس مربوطه زیرا معمولاً سموم حشره کش با قارچ کش ها سازگاری ندارند.

نکات ایمنی در حین سمپاشی

- ۱- در هنگام سمپاشی از لباس کار مناسب ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده شود.
- ۲- از بوییدن سم در موقع سمپاشی خودداری کنید.



- ۳- از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات پرهیز کنید.
- ۴- در صورت وزش باد بسیار ملایم، پشت به باد عمل سمپاشی را انجام دهید و هرگز هنگام وزش باد سم پاشی نکنید.
- ۵- برای تهیه محلول سمی، هرگز نباید محلول را با دست به هم بزنید.
- ۶- در صورت تماس سم با بدنتان، بلافاصله با حجم زیادی از آب شستشو داده و در صورت نیاز همراه با قوطی سم به اولین مرکز درمانی مراجعه کنید.
- ۷- فشار سمپاش را طوری تنظیم کنید که بر روی گیاه مورد سمپاشی ایجاد قطرات درشت ننموده، موجب سوختگی گیاه نگردد.
- ۸- در موقع سمپاشی باید از ریختن محلول سمی در آب‌های جاری و محل آبشخور حیوانات و استخرهای سایر منابع آبی اجتناب کنید.
- ۹- از پاشیدن محلول سمی به بدنتان و محصولاتی که احتیاج به سمپاشی ندارند، روی علوفه‌های دام‌ها و چراگاه‌های در حال بهره‌برداری خودداری کنید.

نکات ایمنی پس از سمپاشی

- ۱- کارگر سمپاش باید پس از خاتمه کار استحمام نموده، لباس خود را عوض کند.
 - ۲- اگر پس از سمپاشی بارندگی صورت گیرد سمپاشی باید تکرار شود.
 - ۳- ظروف خالی سم را باید له کرد و در محل مطمئنی مدفون ساخت.
 - ۴- دستگاه سم پاش را باید پس از خاتمه کار، با آب شست و خشک نمود.
- نکات ایمنی در استفاده از سموم
- ۵- از ورود اطفال، حیوانات اهلی، طیور و در صورت ممکن حشرات مفید و موش به منطقه سمپاشی شده جلوگیری کرد.
 - ۶- مناطق سمپاشی شده، باید به وسیله نصب تابلو مشخص شود.



نکات ایمنی در استفاده از سموم

| روش صحیح | روش غلط |
|---|--|
|  <p>۲</p> |  <p>۱</p> |
|  <p>۴</p> |  <p>۳</p> |

شکل ۲۶-۶

روش صحیح



٦

روش غلط



٥



٨



٧

ادامه‌ی شکل ۲۶-۶

روش صحیح



۱۰

روش غلط



۹



۱۲



۱۱

ادامدی شکل ۲۶-۶

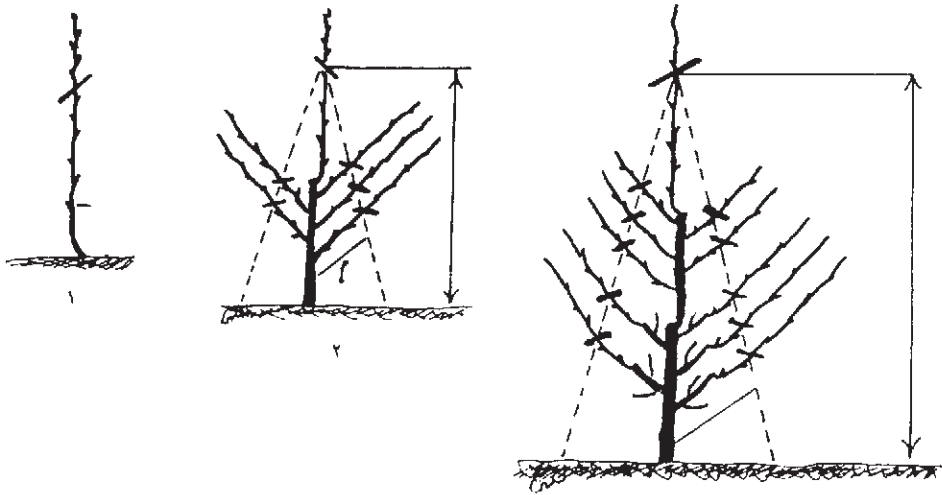
- ۱- انواع سمپاش‌های موجود در هنرستان را از نزدیک بررسی نمایید.
- ۲- به توضیحات هنرآموز خود در مورد قسمت‌های مختلف و نحوه‌ی کار سمپاش‌ها توجه نمایید.
- ۳- به مزارع آموزشی مراجعه کرده، در صورت مشاهده آفات و بیماری، از هنرآموز خود نوع سم و غلظت لازم را جویا شوید.
- ۴- زیر نظر هنرآموز خود، محلول سم را آماده نمایید.
- ۵- به هنگام آماده نمودن محلول سم، به نکات ایمنی توضیح داده شده توجه کنید.
- ۶- مزارع آموزشی خود را با توجه به نکات ایمنی قبل، هنگام و پس از سمپاشی، سمپاشی نمایید.
- ۷- پس از انجام فعالیت لباس‌های خود را تعویض و استحمام کنید.

هَرس

- هرس، عبارت است از قطع کامل یا جزئی شاخه، ریشه، پوست، برگ، گل یا میوه به منظور تحت تأثیر قرار دادن و هدایت نحوه رشد و باروری گیاه.
- هرس، از عملیات مهم باغبانی است و بیشتر در گیاهان باغی رواج دارد. در حالیکه در گیاهان زراعی مگر در موارد خاص، نیازی به انجام هرس نمی‌باشد.
- دلایل انجام هرس و فواید آن را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:
- ۱- حذف اندام‌های مزاحم، خشک شده، آفت زده و مریض و شکسته به منظور حفظ و تأمین سلامت آن.
 - ۲- ایجاد شرایط مناسب برای ورود نور و هوا به داخل تاج و خلوت ساختن نقاط شلوغ و پرتراکم آن به منظور ایجاد امکان تولید محصول بیشتر و مرغوب‌تر.

- ۳- ایجاد شکل ویژه در تاج گیاه به منظور تزئین باغ و باغچه.
- ۴- ایجاد تعادل بین شاخه و برگ و ریشه بخصوص در هنگام نشاکاری و جابه‌جا کردن گیاه به منظور تضمین موفقیت در استقرار و ایجاد امکان رشد اولیه‌ی سریع‌تر برای گیاه.
- ۵- جوان ساختن درختان مسن از طریق حذف شاخه‌های پیر و وادار کردن درخت به تولید شاخه‌های جدید برای بالا بردن قدرت باردهی آن.
- ۶- جلو یا عقب انداختن باروری گیاه و تنظیم گلدهی آن و ایجاد تعادل بین رشد رویشی و زایشی بخصوص تعداد گل و میوه و بالا بردن کیفیت محصول تولیدشده.
- ۷- محدود کردن رشد و کوتاه ساختن گیاه برای تسهیل عملیاتی مانند سمپاشی و برداشت محصول.

اگر هرس در هنگام رکود یا خواب زمستانه‌ی گیاه انجام شود به آن «هرس زمستانه» یا «هرس سیاه» می‌گویند و اگر در دوره‌ی فعالیت گیاه یعنی هنگامی که گیاه برگ و گل و میوه دارد انجام گیرد به آن «هرس تابستانه» یا «هرس سبز» گفته می‌شود.



شکل ۲۷-۶ چند نوع هرس



- ۱- آبیاری را تعریف کنید.
- ۲- آبیاری نشتی یا فاروئی را توضیح دهید.
- ۳- سه نمونه از دستگاه‌های آبیاری بارانی را نام ببرید.
- ۴- محاسن آبیاری قطره‌ای را بیان کنید.
- ۵- سه مورد از علائم تشنگی گیاه را بیان کنید.
- ۶- سله را تعریف کرده و عوارض آن را توضیح دهید.
- ۷- چه مزارعی نیاز به واکاری دارند؟
- ۸- عملیات انجام تنک برای چه مزارعی ضروری است؟
- ۹- عملیات وجین کردن را با چه عملیاتی می‌توان به طور همزمان انجام داد؟
- ۱۰- چهارگیاه را نام ببرید که نیاز به خاک دهی پای بوته دارند.
- ۱۱- مهم‌ترین آفات گیاهان زراعی و باغی کدامند؟
- ۱۲- بیماری گیاهی را تعریف نموده و چهار عامل پیشگیری از بیماری را بیان کنید.
- ۱۳- روش‌های مختلف کنترل آفات را نام ببرید.
- ۱۴- علف‌های هرز چه ویژگی‌هایی دارند؟
- ۱۵- روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز را نام ببرید.
- ۱۶- چرخه زندگی سرخرطومی برگ یونجه را بیان کنید.
- ۱۷- مشخصات سن گندم را توضیح دهید.
- ۱۸- شته چه خساراتی را به گیاه وارد می‌کند؟
- ۱۹- سم پاشی چگونه ممکن است باعث آلودگی محیط زیست شود؟



- ۲۰- برای ایجاد تعادل بین ریشه و تاج گیاه چه می‌توان کرد؟
- ۲۱- چگونه می‌توانید ثابت کنید سم پاشیده شده سیستمیک است.
- ۲۲- مشخصات ظاهری قیاق را بیان کنید.
- ۲۳- چگونه می‌توان با اویار سلام مبارزه کرد؟
- ۲۴- سیاهک آشکار گندم و جو چه مشخصه‌هایی دارد؟
- ۲۵- برای پیشگیری از بیماری بلاست چه اقداماتی را می‌توان انجام داد؟
- ۲۶- عامل بیماری سرطان مو چیست؟
- ۲۷- سموم گیاهی را براساس میزان نفوذ چگونه تقسیم می‌کنند؟
- ۲۸- از فواید هرس چهار مورد را توضیح دهید.



برداشت

هدف های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:

- برداشت را تعریف کند.
- رسیدن محصول را توضیح دهد.
- روش های برداشت محصول را توضیح دهد.
- زبان های عدم برداشت به موقع محصول را شرح دهد.
- زمان و روش برداشت گندم، یونجه، ذرت و سیب زمینی را توضیح دهد.
- زمان و روش برداشت چای، سبزی و گل را توضیح دهد.
- عملیات برداشت محصولات زراعی و باغی را در قطعه آموزشی انجام دهد.

پیش گفتار

پس از رسیدن محصول، عملیات برداشت صورت می گیرد. برداشت گیاهان بسته به نوع محصول و هدف تولید ممکن است در آخر دوره‌ی رویشی، در مرحله گلدهی و یا کامل شدن دانه و میوه صورت پذیرد. برداشت مرحله ایست حساس که اگر به طور صحیح انجام نشود ممکن است نتیجه‌ی زحمات و سرمایه صرف شده را یک باره هدر دهد. از این رو، داشتن اطلاع کافی از علائم رسیدگی، زمان مناسب و نحوه صحیح برداشت الزامی است. در صورتی که برداشت به موقع انجام شود محصول بهترین کمیت و کیفیت را خواهد داشت.

با توجه به این که رسیده بودن محصول، مهم ترین عامل تعیین کننده‌ی زمان برداشت است، لازم است نخست مفهوم «رسیدن» محصول توضیح داده شود.

رسیدن محصول

به طور کلی دو نوع رسیدن در محصولات باغی و زراعی وجود دارد:

رسیدن فیزیولوژیکی: به رسیدن محصول بعد از کامل شدن میوه و دانه به صورت طبیعی



و بر روی گیاه مادری در اصطلاح «رسیدن فیزیولوژیکی» می‌گویند. اکثر محصولات زراعی و باغی پس از رسیدن فیزیولوژیکی، قابل برداشت هستند مانند انواع غلات، حبوبات، هندوانه، گیلاس، انگور و مرکبات.

رسیدن تجارتي: بعضی از محصولات زراعی و اغلب محصولات باغی در مرحله رسیدن فیزیولوژیکی برای عرضه بازار مناسب نیستند و در مراحل قبل یا پس از آن ارزش تجارتي و اقتصادی بیشتری دارند. به این نوع رسیدن در اصطلاح «رسیدن تجارتي» می‌گویند. مثلاً خیار، بادمجان، نخودفرنگی، لوبیاسبز، ذرت شیرین، سبزیجات برگی، بامیه و ... قبل از رسیدن فیزیولوژیکی دارای کیفیت مطلوب هستند. این محصولات اگر به مرحله‌ی رسیدن فیزیولوژیکی برسند بافت خشبی پیدا کرده، فاقد کیفیت و بازارپسندی خواهند شد. در مقابل میوه‌هایی نظیر سیب، موز، گوجه فرنگی و خرما مدتی پس از رسیدن فیزیولوژیکی، کیفیت لازم برای مصرف را به دست می‌آورند و قابل مصرف می‌شوند.

روشی های برداشت

برداشت محصول زراعی و باغی ممکن است با دست و یا با ماشین آلات بخصوص انجام شود. اکثر محصولات باغی (میوه‌جات، سبزیجات، گل و ...) و محصولات زراعی در مساحت‌های کوچک با دست برداشت می‌شوند مثلاً غلات (گندم، جو، برنج، ...) و گیاهان علوفه‌ای و یونجه و شبدر، اسپرس را با داس یا قداره و سبزی‌ها را با داس، کاردک، چغندر، شلغم و هویج را با بیل برداشت می‌نمایند و یا خیار و هندوانه و گوجه فرنگی و میوه‌های درختی را با دست می‌چینند تا صدمه نبینند.

در زراعت‌های وسیع، برداشت با دست مقرون به صرفه و عملی نیست بنابراین، برداشت آن‌ها با ماشین آلات برداشت انجام می‌گیرد. مثلاً برای برداشت غلات دانه ریز از کمباین، برای برداشت نیشکر و ذرت از خردکن^۱، برداشت یونجه با دروگر^۲ و یا برای برداشت سیب زمینی و

۱- Chapper

۲-Mover



چغندر از ماشین‌های کمباین غده‌کن استفاده می‌شود. در سطوح وسیع میوه‌ها نیز با ماشین‌آلات مخصوص برداشت می‌شوند مثلاً برای برداشت انگور ماشین‌آلات بخصوصی طراحی گردیده، که میوه را همراه با مقداری برگ برداشت نموده، در داخل خود، میوه‌ها را پس از جدا کردن بسته‌بندی می‌نماید و یا برای برداشت گردو، بادام، زیتون، گوجه، آلو از ماشین‌های تکان دهنده استفاده می‌شود. به این منظور، قسمتی از ماشین برداشت به درخت وصل می‌شود و با تکان دادن آن میوه‌ها از درخت جدا می‌گردند. برای جمع‌آوری میوه‌ها پارچه یا پلاستیک یا تشک‌های بادی بر روی چهار پایه‌ی مخصوصی در اطراف درخت مستقر می‌شود.

نکته قابل توجه در برداشت مکانیزه‌ی میوه‌ها، رسیدن همزمان، یک شکل و یک‌نواخت بودن میوه و مقاوم بودن آن نسبت به ضربه و صدمه می‌باشد که با مدیریت صحیح و به کارگیری فنون و علوم نوین باغداری ممکن است.

زیان‌های برداشت نکردن به موقع محصول

برداشت نا به هنگام محصولات زراعی و باغی، شامل دیر یا زود برداشت کردن، به طرق مختلف تلفات محصول را به همراه خواهد داشت.

۱- برداشت زودهنگام محصول، به دلایل زیر موجب افزایش تلفات و کاهش عملکرد محصول می‌گردد:

- رشد نکردن کامل گیاه خصوصاً در گیاهان علوفه‌ای کاهش کمیت محصول
- عدم رسیدگی و تکامل گیاهک دانه
- پوسیدگی و کپک زدن محصول در مراحل حمل و نقل و انبار کردن و تحمیل هزینه کاهش دادن درصد رطوبت
- کاهش کیفیت و بازار پسنندی محصول

۲- برداشت دیرهنگام محصولات، به دلایل زیر موجب افزایش تلفات و کاهش محصول

می‌گردد:



- ریزش دانه‌ها پس از رسیدن بخصوص در غلات و حبوبات
- افزایش خسارت آفاتی مانند گنجشک و ...
- کاهش کیفیت، کمیت و بازاریابی محصول
- افزایش احتمال مواجه شدن با شرایط نامساعد محیطی

نحوه و زمان برداشت گیاهان زراعی

زمان و نحوه برداشت غلات

زمان مناسب برداشت غلات (گندم، جو، برنج و ...) پس از رشد کامل گیاه و موقعی است که رنگ عمومی ساقه و برگ‌ها کاملاً زرد و دانه، حالت سفت و سخت دارد. رطوبت دانه در هنگام برداشت مطلوب است که حدود ۱۴ درصد باشد.

برداشت دستی غلات، به وسیله داس انجام می‌شود. به این ترتیب که کارگران ماهر ساقه‌ها را از نزدیک سطح زمین قطع می‌کنند (درو) و در دسته‌های کوچک قرار می‌دهند. سپس تمام دسته‌ها را روی هم انباشته و توده‌ای به نام خرمن به وجود می‌آورند. پس از چند روز، آن‌ها را با خرمن کوب کوبیده و یا چنگال‌هایی به هوا پرتاب و به اصطلاح باد می‌دهند تا دانه‌ها از کاه جدا گردد. در زراعت‌های مکانیزه و بزرگ، عملیات برداشت غلات با کمباین انجام می‌گیرد. کمباین عملیات درو، خرمن کوبی و جداسازی دانه از کله را یک جا انجام می‌دهد (شکل ۱-۷).



(الف)

کمباین غلات در حال کار



(ب)

شکل ۷-۱

خرمنکوب ثابت



شکل ۷-۲ - دروگر دسته بند^۱

۱- Mower binder

زمان و نحوه برداشت یونجه

بهترین زمان برداشت یونجه هنگامی ست که ۱۰ تا ۵۰ درصد مزرعه به گل رفته باشد. محصول یونجه قبل از گل کردن، حاوی درصد پروتئین زیادی ست. و مقدار ویتامین A, B و C در آن به بیشترین حد می رسد. اما پس از گلدهی با افزایش وزن کلی گیاه، درصد پروتئین کاهش و درصدالیاف بیشتر می شود. در گلدهی ۵۰-۱۰ درصد تعادل بین کمیت و کیفیت برقرار است.



در مناطق سرد درصد گلدهی بالاتر مطرح است یا در مناطق گرم؟ چرا؟ برداشت یونجه در صورتی که با دست انجام شود، با استفاده از داس (معمولی یا دسته بلند) بریده و از مزرعه خارج می گردد. ولی در برداشت با وسایل ماشینی از ادوات متنوعی استفاده می شود. به این ترتیب که ابتدا با دستگاهی به نام دروگر^۱ ساقه یونجه بریده شده، به صورت پراکنده و یا در ردیف های معین، در مزرعه قرار می گیرند تا به مرور زمان رطوبت آن ها کاهش یافته به حدود ۲۵ درصد برسد. سپس آن ها را با استفاده از دستگاهی به نام ردیف کن^۲ زیر و رو و ردیف می نمایند. معمولاً این کار بر حسب شرایط منطقه ۳-۱ بار انجام می شود تا یونجه خشک شود. در مرحله آخر با دستگاهی به نام بسته بند^۳ علوفه را بسته بندی می کنند تا حمل و نقل آن به انبار و نگهداری آن ها آسان تر و طولی تر شود (شکل های ۳-۷، ۵-۷).

۱-Mower

۲-Rake

۳-Baler



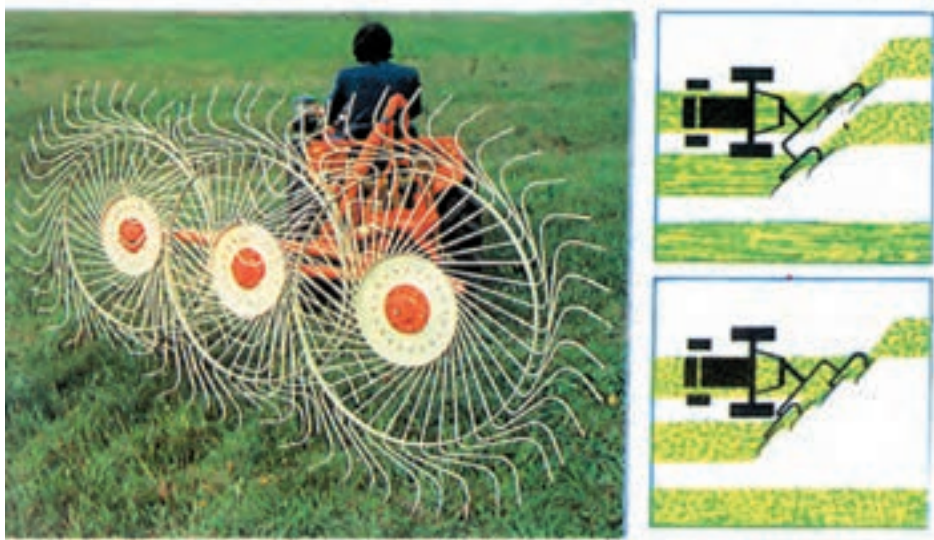


الف- شانه‌ای



ب- استوانه‌ای

شکل ۳-۷ انواع دروگر



شکل ۴-۷ ردیف کردن علفه



شکل ۵-۷ بسته بند

زمان و نحوه برداشت ذرت

زمان و نحوه برداشت ذرت به نوع مصرف آن بستگی دارد. در صورتی که ذرت به منظور تهیه علفه کشت شده باشد پس از آن که دانه‌های بلال نیمه سخت شدند، بوته‌ها را از نزدیک

زمین با ماشین‌های خردکن علوفه^۱ قطع و خرد کرده، به عنوان علوفه سبز و تازه، به مصرف تغذیه دام می‌رسانند و یا آن‌ها را سیلو نموده، در فصل زمستان که دسترسی به علوفه و مواد غذایی دشوارتر است برای تغذیه دام‌ها به کار می‌برند.

در صورتی که ذرت برای تولید دانه کشت شده باشد پس از خاتمه دوره رشد و نمو و زمانی که دانه‌ها سفت و رنگ برگ‌ها زرد شدند، میوه یا بلال ذرت را با ماشین بلال‌کن برداشت سپس با ماشین پوست‌گیر پوشش آن را جدا کرده آنگاه با ماشین دانه‌کن دانه‌ها را از چوب بلال جدا می‌کنند. در کمباین ذرت همه این اعمال یکجا صورت می‌گیرد. سپس دانه‌ها جهت رسیدن به رطوبت مطلوب در دستگاه‌های خشک‌کن قرار می‌گیرند.



شکل ۶-۷ کمباین برداشت ذرت دانه‌ای



شکل ۷-۷ چابر ذرت علوفه‌ای

زمان و نحوه برداشت سیب زمینی

بهترین زمان برداشت سیب زمینی پاییزه یا دیررس هنگامی است که ساقه‌ها و برگ‌های آن تقریباً خشک و ریخته شده باشد. در چنین حالتی غده‌ها رسیده و پوست آنها ضخیم و سفت شده است و اگر چند غده را در محل‌های مختلف مزرعه از خاک خارج نماییم پوست آن‌ها به آسانی با مالش محکم دست‌کنده نمی‌شود.

در حالی که اگر نرسیده باشد پوست غده‌ها نازک و به سادگی کنده می‌شود. البته گاهی ممکن است به سبب قیمت بالای سیب زمینی در بازار، برداشت زودتر انجام شود ولی محصول زود برداشت شده ریز و آبدار است در اثر حمل و نقل صدمه دیده، قابل نگهداری برای مدت طولانی نیست. برای رفع این معایب اقدام به کاشت سیب زمینی زودرس می‌نمایند.

در برداشت دستی، سیب زمینی را معمولاً به کمک بیل (با صفحه ساده یا مشبک) از زمین خارج می‌نمایند در زراعت‌های بزرگ سیب زمینی، عملیات برداشت با ماشین‌آلات ویژه انجام

می‌شود.

کمباین سیب زمینی، دارای واحدهای عامل است که سیب زمینی‌ها را از خاک بالا آورده و آن‌ها بر روی نقاله غربالی لرزان منتقل می‌نماید تا خاکشان زدوده شود. سپس سیب زمینی‌ها درون تریلی یا مخزن کمباین ریخته می‌شود در روش نیمه مکانیزه سیب زمینی‌کنده شده توسط سیب زمینی‌کن به ردیف روی سطح زمین در مسیر حرکت تراکتور ریخته می‌شود تا با دست جمع‌آوری شوند (شکل ۷-۸).



شکل ۷-۸ دستگاه برداشت سیب زمینی

فعالیت عملی

- ۱- به مزارع خود مراجعه نمایید. با استفاده از روش‌های توضیح داده شده در کتاب و با راهنمایی هنرآموز خود، بهترین زمان برداشت هر محصول را مشخص کنید.
- ۲- به کمک ابزار دستی (با توجه به نوع محصول) عملیات برداشت محصولات را انجام دهید.

۳- در مزارع هنرستان و یا مزارع اطراف، نحوه برداشت غلات، سیب زمینی، ذرت و یونجه را با استفاده از ماشین‌آلات مربوط از نزدیک مشاهده نمایید. (به طرز کار ماشین‌های برداشت و توضیحات مربی خود در خصوص نحوه برداشت مکانیزه، توجه کنید).

۴- نتایج مشاهدات خود را به صورت گزارش به هنرآموز تحویل دهید.

زمان و نحوه برداشت محصولات باغی

زمان و نحوه برداشت سبزی‌ها

سبزی‌های برگ‌ری را در حالی که دارای برگ و ساقه لطیف و شاداب هستند، برداشت می‌کنند. چنانچه این سبزی‌ها دیر برداشت شوند دارای ساقه خشن و سفت شده که از بازارپسندی آن‌ها کاسته می‌شود. برداشت این گونه سبزی‌ها با وسایلی نظیر داس و قیچی مخصوص و یا کارد تیز انجام می‌شود.

سبزی‌های ریشه‌ای و غده‌ای مانند هویج، شلغم و چغندرلبویی، پیاز، موسیر و ... را با وسایلی نظیر بیلچه و بیل از خاک خارج نموده، جمع‌آوری می‌نمایند. نکته قابل توجه در برداشت این گیاهان، برداشت آن‌ها قبل از گلدهی می‌باشد. زیرا با گلدهی و تشکیل میوه ذخایر ریشه مصرف شده، محصول نامرغوب می‌گردد. (مانند پوک شدن تربچه)

اگر محل تولید تا بازار مصرف میوه آبدار و پوست نازک فاصله زیادی باشد و همچنین درمورد سبزی‌هایی که برای نگهداری در انبار در نظر گرفته شده‌اند محصول را باید مدتی قبل از رسیدن کامل برداشت نمود. مانند گوجه فرنگی و موز که در حالت نیم رس برداشت می‌شود. زمان برداشت بعضی از سبزی‌های میوه‌ای مانند خیار و لوبیا تابع سلیقه و هدف مصرف کننده است مثلاً خیار در حالی که هنوز کوچک و قلمی و سبز و بدون بذر است برای شور برداشت می‌شود.

تشخیص درجه رسیدگی بعضی سبزی‌ها به تجربه نیاز دارد. هندوانه را موقعی که پیچک کنار دم میوه قهوه‌ای و خشک شد می‌توان برداشت کرد. در خربزه رسیده نوک میوه نرم



می‌شود و در پوست ناحیه دم میوه شیارهایی به وجود می‌آید، به علاوه شبکه پوست میوه کاملاً برجسته می‌شود. در طالبی رسیده دم میوه به راحتی جدا می‌شود و میوه کمی نرم می‌گردد و بوی مطبوعی دارد.

به طور کلی، برداشت انواع سبزی‌ها به صورت دستی و در چندین مرحله (چین) انجام می‌شود و به منظور سهولت کار چند روز قبل از برداشت عملیات آبیاری متوقف می‌گردد.

برداشت گل

برخی از گل‌های زینتی را همراه با دمگل و یا شاخه از ساقه اصلی یا قاعده گل جدا می‌کنند، این گل‌ها را «گل‌های شاخه بریده» گویند مانند گلابول، میخک، رز، شب بو، ژربرا، آنتریوم و ... این گونه گل‌ها را معمولاً در حالت غنچه برداشت می‌کنند. گل‌ها و گیاهان آپارتمانی به صورت گلدان کامل و گل‌های فصلی (باغچه‌ای) به صورت نشاء برداشت و به فروش می‌رسد. بعضی از گل‌ها نظیر گل زعفران را پس از بازشدن کامل گل از ساقه جدا می‌نمایند و قسمت کلاله آن را به طوری که آسیب نبیند از گل جدا و جمع آوری می‌کند. بعضی اوقات، برداشت گل برای مصارف مختلفی از قبیل دارو، رنگ یا عطر صورت می‌گیرد.

به هر صورت، برداشت گل به هر منظور که باشد به صورت دستی و در چند مرحله یا در طول چند سال از یک بوته، امکان پذیر خواهد بود.

برداشت چای

برگ‌های چای بتدریج از اواسط بهار تا اوایل پاییز برداشت می‌شود. در چین بهار که چای لطیف معطر و مرغوب است طی ۴ تا ۵ بار از سرشاخه‌های بوته‌های چای برگ چینی می‌شود حدود ۴۵ درصد محصول سالانه مختص این برداشت است. در چین تابستانه که محصول کیفیت کمتری دارد ۶-۵ بار از بوته‌های چای برگ چینی می‌شود.





- ۱- به مزارعی که در آن سبزی کاشته‌اید مراجعه نمایید.
- ۲- عملیات برداشت را با توجه به نکات درسی و راهنمایی مربی خود انجام دهید.
- ۳- از مزارع هنرستان یا اطراف آن که جالیزکاری شده بازدید کنید.
- ۴- زمان برداشت گیاهان را با توجه به کیفیت محصول و بازارپسندی تعیین نمایید.
- ۵- چند محصول را در مرحله رسیدگی تجاری و فیزیولوژیکی با هم مقایسه نمایید.
- ۶- مشاهدات عینی خود را به صورت گزارش، به مربی مربوط ارائه دهید.



- ۱- رسیدگی فیزیولوژیکی را تعریف کنید.
- ۲- برداشت دیرهنگام محصولات چه معایبی دارد؟
- ۳- برداشت دستی گندم چگونه صورت می‌گیرد؟
- ۴- بهترین زمان برداشت یونجه را ذکر کنید.
- ۵- بهترین زمان برداشت ذرت دانه‌ای را بیان کنید.
- ۶- چه گل‌هایی را شاخه بریده می‌گویند؟
- ۷- برگ‌های چین بهاره چای چه مشخصاتی دارد؟
- ۸- بازار مصرف چگونه می‌تواند زمان برداشت را تعیین کند؟
- ۹- در منطقه شما چه گیاهانی وجود دارند که محصول آنها قبل از رسیدگی فیزیولوژیکی برداشت می‌شوند؟

انبار کردن محصولات زراعی و باغی

هدف های رفتاری: در پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- سیلو و انواع آن را به اختصار توضیح دهد.
- انبار را تعریف کرده، ویژگی‌های ساختمانی انبار را ذکر کند.
- با انواع سیلو و انبار آشنا شود.
- روش نگهداری و ذخیره محصولات دانه‌ای را توضیح دهد.
- روش نگهداری و ذخیره محصولات علوفه‌ای را توضیح دهد.
- روش نگهداری سبزیجات را شرح دهد.
- روش نگهداری میوه‌جات را شرح دهد.

پیش‌گفتار

بسیاری از محصولات زراعی و باغی، بلافاصله پس از برداشت مصرف نمی‌شوند و لازم است آن‌ها را برای مدتی کم و بیش طولانی ذخیره نمود. محصولات برداشت شده، موجودات زنده‌ای هستند که همانند هر موجود زنده دیگر تنفس نموده، تولید گرما می‌کنند و دچار تغییرات شیمیایی می‌گردند و مورد هجوم حشرات و موجودات ذره بینی قرار می‌گیرند. بنابراین، لازم است در ذخیره نمودن آن‌ها دقت بسیار شود و با نگهداری آن‌ها در محل‌های مناسب، آن‌ها را در برابر عوامل فساد و کاهش دهنده کیفیت، محافظت نمود. در این بخش، ضمن معرفی محل مناسب نگهداری، شرایط نگهداری برخی از محصولات نیز به اختصار توضیح داده می‌شود.



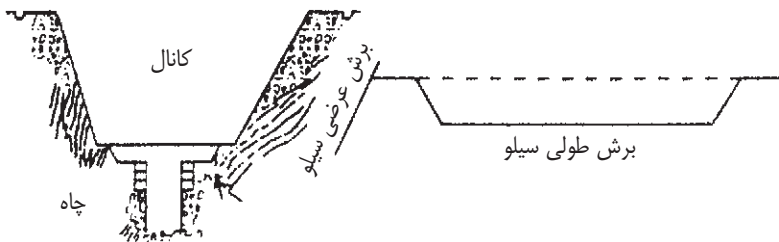
سیلو

سیلوه‌ها، مخازن نگهداری برخی از محصولات کشاورزی به صورت توده و بدون بسته بندی هستند. این مخازن باید دارای شرایطی باشند تا بتوانند کیفیت محصول را به نحو مطلوب حفظ نمایند.

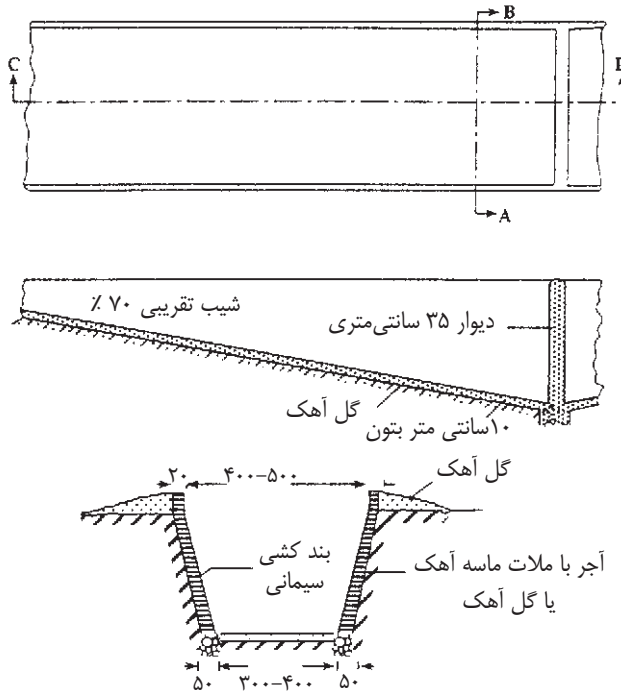
سیلوه‌ها از نظر ساختمانی به سه گروه زمینی، سطحی و هوایی تقسیم می‌شوند.

سیلوی زمینی

این سیلوه‌ها در مناطقی که سطح سفره‌ی آب زیرزمینی در عمق بیشتر از ۷-۶ متری سطح زمین است در داخل زمین احداث می‌گردند دیواره و بدنه این سیلوه‌ها می‌تواند بتونی یا خاکی یا کلهسی باشند. سیلوه‌های زمینی خاکی به دلیل آلودگی محصول با خاک کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیلوه‌های زمینی بتونی، رایج‌ترین نوع سیلو برای نگهداری محصولات علوفه‌ای هستند. عمق این سیلوه‌ها ۲-۳ متر و مقطع آن دوزنقه‌ای شکل است. عرض سیلوی ۱۰-۳ متر (معمولاً ۴ متر) و طول آن ۲۵-۳۰ متر در نظر گرفته می‌شود. در کف سیلو، کانال سراسر منتهی به چاهک جهت جمع‌آوری شیرابه به عمق ۲۰ سانتی‌متر و عرض ۲۵-۲۰ سانتی‌متر ایجاد می‌گردد. این سیلو در نقاط مرتفع احداث می‌شود دیواره آن از کف زمین بالاتر است (شکل های ۸-۱ و ۸-۲).



شکل ۸-۱



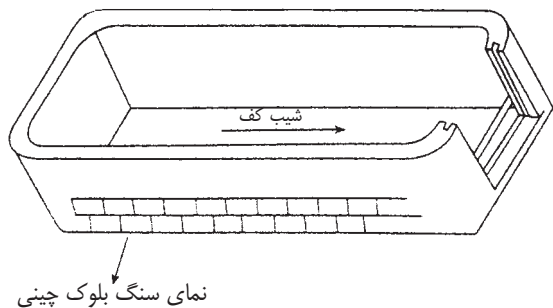
شکل ۸-۲

سیلوی سطحی

این سیلوها در مناطقی که سفره‌ی آب زیرزمینی و رطوبت محیطی بالا است به منظور نگهداری محصولات کشاورزی، به خصوص علوفه در سطح زمین ساخته می‌شوند. ابعاد این نوع سیلو مانند سیلوی زمینی است و ارتفاع و دیواره‌ها به منظور تسهیل در تردد تراکتور شیبدار می‌باشد (شکل ۸-۳).

سیلوی هوایی

ارتفاع این سیلوها بیشتر از ۳ متر است و جنس آن‌ها از چوب یا فلز یا بتون می‌باشد. نوع بتونی آن معمولاً پرحجم است و برای نگهداری غلات مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل‌های ۸-۴ و ۸-۵).



| به ظرفیت ۵ تن | سیلوی سطحی |
|---------------|---------------|
| ۱/۵ متر | عرض داخلی |
| ۱ متر | ارتفاع |
| ۵ متر | طول |
| ۱ متر | عرض در |
| ۷/۵ مترمکعب | حجم |
| ۲۵ سانتی متر | ضخامت دیوارها |
| ۵-۶ درصد | شیب کف |

شکل ۳-۸ سیلوی سطحی (وانی)



شکل ۴-۸ سیلوی هوایی غلات



چرا عمق آب زیرزمینی در طراحی نوع سیلو تأثیرگذار است؟



شکل ۵-۸ سیلوی هوایی

انبار

برخی از محصولات زراعی و باغی نظیر برنج حبوبات و میوه‌های خشک را می‌توان در انبار نگهداری نمود. انبارها نیز باید شرایطی داشته باشند تا کیفیت محصول نگهداری شده را در طول مدت نگهداری حفظ نمایند.

خصوصیات ساختمانی انبارها

۱- کف انبارها باید با مصالح مناسب پوشش داده شود تا از نفوذ رطوبت به داخل محصول، جلوگیری نماید.

۲- دیواره‌ها و سقف انبار باید بدون درز و شکاف و تا حد امکان عایق باشد.

۳- انبار باید از استحکام و ابعاد مناسب برخوردار و دارای ایمنی مطلوب باشد.

۴- نگهداری و دسترسی به محصول، به سهولت امکان پذیر باشد (شکل های ۶-۸ و ۷-۸).

۵- تهویه انبار به خوبی امکان پذیر باشد.

(امروزه برای نگهداری مطلوب محصولات از انبارهای تهویه‌دار مجهز به هواکش و لوله



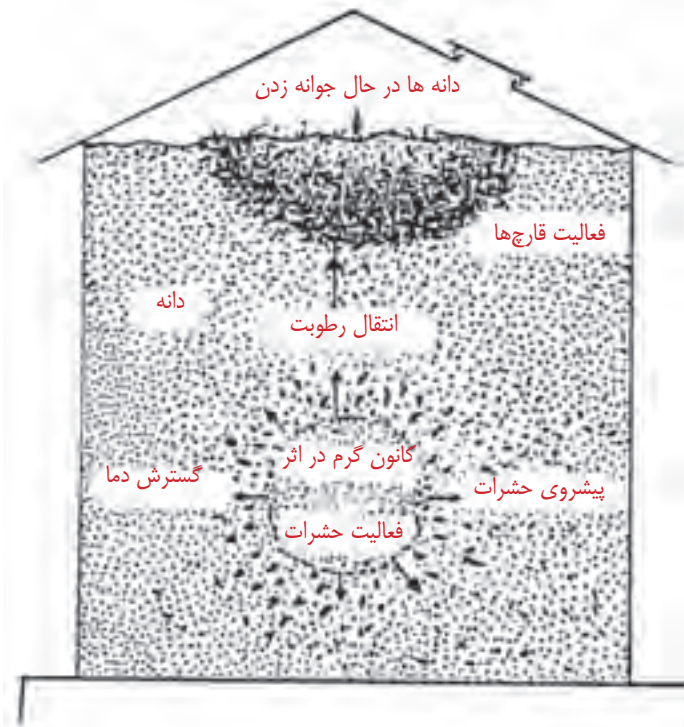
های سوراخ دار در کف یا طول مخزن برای جریان هوا استفاده می‌شود).
۶- انبار باید از نظر حرارت، رطوبت نسبی، نور و جریان هوا قابل کنترل باشد.
بدیهی ست در غیر این صورت محصول نگهداری شده در انبار، در اثر بالارفتن تدریجی دما و رطوبت فاسدشده، یا در اثر حمله‌ی آفات، بتدریج از بین خواهد رفت (شکل ۸-۸).



شکل ۸-۶ یک نوع انبار



شکل ۷-۸ انبار علوفه خشک



شکل ۸-۸ چگونگی خراب شدن غلات در اثر تغییرات گرما در انبار ، جابجایی رطوبت در انبار و طرز انتقال حشرات و قارچها از یک نقطه به نقطه ی دیگر توده ی غله

۱- از انواع سیلوه‌های موجود در منطقه بازدید نموده، خصوصیات فنی آن‌ها را بررسی و مقایسه کنید.

۲- در صورت عدم امکان بازدید، از فیلم و اسلاید آموزشی استفاده نمایید.

۱- از انواع انبارهای موجود در منطقه بازدید کنید.

۲- خصوصیات فنی آنرا از نظر ساختمانی، نور و تهویه بررسی نمایید.

۳- نحوه نگهداری محصولات انباری را بررسی نمایید.

روش نگهداری و ذخیره محصولات زراعی دانه‌ای

محصولات دانه‌ای (نظیر گندم، جو، حبوبات و ...) را در کیسه‌های کفی قرار داده، در انبار نگهداری می‌کنند. در این صورت، باید انبار قبلاً ضد عفونی و با استفاده از مواد شیمیایی، حشرات و موش‌ها و سایر عوامل زیان آور آن دفع شده باشد تا صدمه‌ای به محصول وارد نسازند. دیواره‌ها و کف انبار باید بتونی و عایق باشد تا رطوبت، گونی‌ها را نپوساند. معمولاً با گذاشتن چوب در زیر گونی‌ها، فاصله‌ای بین گونی و کف انبار ایجاد می‌کنند. مدت نگهداری غلات در انبار به درصد رطوبت دانه، درجه حرارت و رطوبت نسبی انبار بستگی دارد. مثلاً گندم، در صورتی که رطوبت دانه ۱۵ درصد و حرارت انبار ۱۴ درجه سانتی‌گراد باشد فقط ۸ تا ۱۲ ماه قابل نگهداری است و اگر درجه حرارت به ۱۶ درجه برسد این مدت به ۷-۴ ماه، کاهش می‌یابد. اگر رطوبت نسبی انبار بالا باشد. درصد رطوبت دانه‌ها نیز افزایش یافته در نتیجه مدت نگهداری آنها کاهش می‌یابد.

برای نگهداری گندم و جو، اغلب از سیلوهای بتونی یا فولادی استفاده می‌شود. این سیلوها مجهز به سیستم تهویه و وسایل گردش و دوران هوا و مواد ضدعفونی هستند. در این سیلوها، غلات به صورت غیربسته بندی شده و توده‌ای نگهداری می‌شوند.

روش نگهداری و ذخیره نمودن محصولات علوفه‌ای

بعضی محصولات علوفه‌ای مانند شبدر و یونجه را پس از خشک کردن ذخیره می‌نمایند و برخی دیگر نظیر ذرت علوفه‌ای را به حالت تروتازه سیلو می‌کنند. ذخیره علوفه خشک به انبار خاصی نیاز ندارد. همین که علوفه از تابش مستقیم آفتاب، ریزش باران و وزش باد در امان باشد کافی ست. در صورتی که علوفه عدل بندی شده باشد وجود یک سرپناه کفایت می‌کند.

ذخیره ذرت علوفه‌ای فقط در سیلو امکان پذیر است. به این منظور ضمن برداشت، ذرت را کاملاً خرد نموده در سیلوهای زمینی روی هم ریخته، آن را می‌فشارند تا حتی المقدور هوای داخل آن خارج گردد و روی آن را با کاه و ورقه‌های پلاستیکی و گاه گل می‌پوشانند. بدین ترتیب، محصول سیلو شده در شرایط بی‌هوازی بتدریج تخمیر و تا چندین ماه به خوبی نگهداری می‌شود. برای جلوگیری از تجمع آب باران و نفوذ رطوبت به داخل سیلو باید ارتفاع توده سیلو شده، در وسط نسبت به کناره‌های آن بیشتر باشد.

روش نگهداری و ذخیره نمودن سبزیجات

بسیاری از سبزیجات را می‌توان در انبار نگهداری کرده و بتدریج به مصرف رساند. برای نگهداری سبزی‌ها باید شرایطی به وجودآورد که فعالیت حیاتی سبزی مثل تنفس به حداقل برسد و از تبخیر آب که موجب پلاسیدگی و کاهش وزن سبزی می‌شود، جلوگیری نمود. معمولاً در دمای ۰-۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بین ۹۵-۹۰ درصد، فعالیت حیاتی سبزی کند شده، میزان تبخیر آب آن به حداقل می‌رسد. جدول ۱-۸ مدت نگهداری پاره‌ای از سبزی‌ها را نشان می‌دهد.

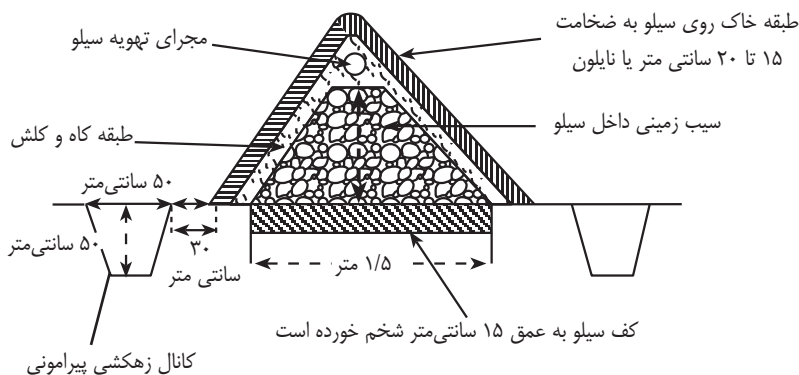


معمولاً سبزی‌های ریشه‌ای و غده‌ای و بعضی از سبزی‌های برگ‌ی نظیر کلم پیچ، در انبار و یا در سیلوهای موقت در محل تولید قابل نگهداری ست (شکل ۹-۸).

نگهداری سبزی‌های برگ‌ی، نظیر شبت، نعناع، ترخون، جعفری، گشنیز و غیره از طریق خشک کردن آن در سایه ممکن است. اما در حد وسیع یا حجیم از روش خشک کردن سریع طی فرآیند صنعتی استفاده می‌شود.

جدول ۱-۸ مدت نگهداری و حرارت و رطوبت مناسب بعضی از سبزی‌ها

| انواع سبزی | درجه حرارت انبار | درصد رطوبت نسبی | حداکثر مدت نگهداری |
|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| مارچوبه | ۰ | ۹۵-۹۸ | یک هفته |
| کلم تکمه‌ای | ۰ | ۹۵-۹۸ | ۲ ماه |
| کلم پیچ | ۰-۴/۵ | ۹۰-۹۸ | ۵ ماه |
| کرفس | ۰ | ۹۰-۹۸ | ۳ تا ۵ ماه |
| خیار | ۰-۴/۵ | ۹۰-۹۸ | ۴ تا ۵ ماه |
| طالبی | ۰ | ۸۰-۹۰ | ۱ ماه |
| گوجه فرنگی نیمه رس | ۱۰-۱۵/۵ | ۹۵-۹۸ | ۱ ماه |
| گوجه فرنگی قرمز رسیده | ۴/۵ | ۹۵-۹۸ | ۱۰ روز |
| فلفل دلمه‌ای | ۰ | ۹۵-۹۸ | ۴۰ روز |
| بادمجان | ۰ | ۹۰-۹۵ | ۳ تا ۴ هفته |
| هویچ | ۰-۴/۵ | ۹۰-۹۵ | ۶ ماه |
| پیاز | ۰-۰/۵ | ۸۰-۹۵ | ۵ ماه |



شکل ۸-۹ مقطع سیلوی سیب زمینی و محصولات مشابه

روش ذخیره و نگهداری میوه‌ها

برای نگهداری میوه‌هایی نظیر سیب و پرتقال، از انبارهای تهویه‌دار استفاده می‌شود. این انبارها دیوارهای عایق داشته، در پایین آن‌ها دریچه‌هایی تعبیه شده است. در طول فصل پاییز، هوای سرد شب وارد انبار شده، دمای آن را در حد نسبتاً پایینی نگاه می‌دارد. در فصل زمستان در صورت سرد شدن شدید هوای بیرون دریچه‌ها را می‌بندند. استفاده از سردخانه (انبارهایی که مجهز به دستگاه‌های تنظیم کننده هستند) برای نگهداری طولانی مدت بسیاری از میوه‌ها در سال‌های اخیر رایج گردیده است.



- ۱- محصولات برداشته شده همانند هر موجود زنده دیگر می‌کنند.
- ۲- انواع سیلوها را از نظر ساختمان نام ببرید.
- ۳- در مناطقی که سفره آب زیرزمینی بالاست ساخت سیلوی مناسب‌تر است.
- ۴- انبارها از نظر نور و تهویه باید چه وضعیتی داشته باشد؟
- ۵- چرا باید کف انبارها نفوذناپذیر و قابل درز و شکاف باشد؟

- ۶- رطوبت مناسب دانه گندم و حرارت انبار این محصول چند است؟
- ۷- نحوه سیلو کردن علوفه را به اختصار بنویسید.
- ۸- برای نگهداری سبزیجات چه راه‌هایی وجود دارد؟
- ۹- چه رابطه‌ای بین شرایط اقلیمی منطقه شما و انبارها و سیلوی موجود در آن است؟
- ۱۰- برای نگهداری بیشتر محصول در انبارهای منطقه خود پیشنهاداتی را ارائه دهید.



منابعی برای مطالعه بیشتر

- حشره شناسی کشاورزی - مرتضی اسماعیلی و دیگران - انتشارات دانشگاه تهران - ۱۳۸۴
- باغبانی عمومی - حیدر تقی لو - انتشارات آوای نور - ۱۳۷۹
- درختکاری عملی - غلامرضا وزیر الهی - انتشارات روزبهانی - ۱۳۶۰
- سبزیکاری عملی - غلامرضا وزیر الهی - انتشارات روزبهانی - ۱۳۷۲

فهرست منابع

- ۱- رستگار، محمدعلی: زراعت عمومی، انتشارات برهمند، ۱۳۷۲.
- ۲- خواجه پور، محمدرضا: اصول و مبانی زراعت، جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان، ۱۳۶۵.
- ۳- گروه مؤلفان: زراعت و باغبانی عمومی (سال دوم هنرستان)، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.
- ۴- نقشبند پور بیژن: کلیات خاک شناسی، دانشگاه اهواز، ۱۳۶۷.
- ۵- علی مصطفی و بهمن برداشته: تولید سبزی، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۲.
- ۶- خوشخوی مرتضی: ازدیاد نباتات، دانشگاه شیراز، ۱۳۷۰.
- ۷- شفیع سیداحمد: ماشینهای خاک ورزی، مرکز نشر دانشگاهی.
- ۸- محمودی شهلا و مسعود حکیمیان: مبانی خاک شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
- ۹- گروه مؤلفان، آب و خاک وزارت آموزش و پرورش شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران - ۱۳۸۸.
- ۱۰- منصور ری راد داود: تراکتور و ماشینهای کشاورزی (چاپ هفتم) دانشگاه بوعلی ۱۳۷۸

۱۱- Parker R, 2000, Introduction to Plant Science Delmar Pub.

۱۲- Wilson, C, 1971, ..., Bo Tany, Holt, Rinehart and Winston, Inc.

۱۳- Hudson, T, 1990, ..., Plant propagation Principles and practices prentice- Hull, Inc.

