

### برداشت

هدف‌های رفتاری : پس از آموزش این فصل هنرجو می‌تواند :

- ۱- رسیدگی محصول را توضیح دهد.
- ۲- زمان برداشت بعضی از گیاهان را بیان کند.
- ۳- طرق و نحوه برداشت بعضی از گیاهان را توضیح دهد.
- ۴- زمان برداشت و مراحل رسیدن برخی از میوه‌ها و سبزی‌ها را بیان کند.
- ۵- بعضی از انواع علوفه و زمان مناسب برداشت هر کدام را بیان کند.
- ۶- برداشت دستی را توضیح دهد.
- ۷- برداشت ماشینی گیاهان را توضیح دهد.
- ۸- برداشت گل را توضیح دهد.
- ۹- برداشت سبزی‌ها را توضیح دهد.
- ۱۰- برداشت چای را توضیح دهد.
- ۱۱- چند نمونه از محصولات زراعی و باغی را به روش دستی برداشت نماید.

#### ۸-۱- برداشت

گیاه بعد از اتمام دوره‌ی رویشی خود وارد مرحله‌ی زایشی (گل و میوه‌دادن) می‌شود. در این دوره مراحل دادن گل و میوه را سپری می‌کند. بسته به نوع محصول و هدف تولید ممکن است محصول در آخر دوره‌ی رویشی یا در مرحله گل و یا در مرحله تولید میوه برداشت شود. به هر صورت برداشت به موقع و رعایت نکات و اصول فنی مربوط به برداشت از اهمیت زیادی خصوصاً اقتصادی برخوردار است. در صورتی که برداشت به موقع انجام پذیرد محصول بهترین کمیت و کیفیت را خواهد داشت. برداشت زود به علت نرسیدن کامل محصول باعث کاهش عملکرد و عدم مرغوبیت می‌شود و از بازاریبندی محصول می‌کاهد. برداشت با تأخیر (دیر) به علت رسیدگی بیش از حد، ممکن است

محصول در هنگام برداشت صدمه ببیند و قسمتی از آن فاسد و غیر قابل فروش شود که برای تولید کننده زیانبار است. ضمناً برای انبار کردن به هیچ وجه مناسب نخواهد بود.

با توجه به این که اولین شرط برداشت هر محصول رسیده بودن آن است، بنابراین قبل از برداختن به نحوه‌ی برداشت محصولات لازم است مفهوم رسیدگی را بدانید.

## ۲-۸- رسیدگی

به طور کلی دو نوع رسیدگی وجود دارد.

۱-۲-۸- رسیدگی فیزیولوژیکی: در این نوع رسیدگی رشد طبیعی محصول کامل می‌شود، یعنی محصول تمام مراحل رشد و نمو خود را روی گیاه مادری به اتمام می‌رساند. بسیاری از محصولات کشاورزی پس از رسیدن فیزیولوژیکی قابل برداشت و استفاده می‌باشند مانند انواع غلات و حبوبات و برخی محصولات باغی مانند هندوانه، گیلاس، انگور، مرکبات و ...

۲-۲-۸- رسیدگی تجارتي: بعضی از محصولات در زمان برداشت دارای بازارپسندی مناسب نبوده و در مراحل قبل و یا بعد از آن دارای ارزش تجارتي و اقتصادی بیش‌تری می‌باشند که به آن رسیدگی تجارتي یا اقتصادی گویند. مانند:

الف- میوه‌هایی که بافت گوشتی آبدار دارند نظیر خیار و بادمجان و یا میوه‌هایی که بافت گوشتی کم آب دارند نظیر نخود فرنگی، لوبیا سبز، ذرت شیرین، سبزیجات برگی، بامیه و ...

این گونه میوه‌ها قبل از رسیدن فیزیولوژیکی برای عرضه به بازار مصرف مناسبند و اگر دیرتر برداشت شوند و به رسیدگی فیزیولوژیکی برسند اکثراً دارای بافت خشبی شده و از نظر کیفیت بازارپسند نیستند.

ب- میوه‌هایی که مانند سیب، موز، گوجه فرنگی و خرما بین پایان مراحل رشد و شروع رسیدن برای مصرف فاصله‌ی کم و بیش طولانی به نام بلوغ وجود دارد که این گونه میوه‌ها مدتی بعد از رسیدن فیزیولوژیکی مطلوب و قابل مصرف می‌شوند. این میوه‌ها پس از برداشت مرحله رسیدگی خود را نیز می‌توانند ادامه دهند.

باید توجه داشت که اکثر محصولات زراعی در مرحله‌ی رسیدگی فیزیولوژیکی برداشت می‌شوند مانند غلات و حبوبات ولی در محصولات باغی اکثراً سلیقه‌ی مصرف کننده و بازارپسندی زمان برداشت آن را مشخص می‌کند که این زمان همان‌طور که گفته شد ممکن است قبل یا بعد از رسیدن فیزیولوژیکی باشد.

البته بازاری پسندی برای برخی از محصولات زراعی نیز تابع زمان برداشت است مانند اکثر محصولات علوفه ای.

### ۳-۸- برداشت محصولات زراعی و باغی

برداشت محصولات برحسب هدفی که از کشت آنها دارند متفاوت است و می توان آنها را برحسب نوع مصرفی که دارند تقسیم بندی نمود.

- ۱- مصرف میوه ای : مانند گوجه فرنگی، خیار، هندوانه، میوه درختان و ...
- ۲- مصرف دانه ای : مانند گندم، جو، برنج، ذرت، لوبیا، نخود، باقلا، نخودفرنگی، ذرت بلالی و ...
- ۳- مصرف گل : مانند زعفران، گل کلم، آرتیشو، انواع گل های شاخه بریده، گلدانی و ...
- ۴- مصرف قسمت های علفی : مانند یونجه، شبدر، اسپرس، سبزی های برگه ای و ساقه ای و ...
- ۵- قسمت های برگه ای : مانند چای، توتون، کاهو، اسفناج، کلم پیچ و ...
- ۶- مصرف ساقه ای : مانند نیشکر، کنف، مارچوبه و ...
- ۷- مصرف از اندام های زیرزمینی : مانند چغندر قند، چغندر لبویی، سیب زمینی، پیاز، سیر، موسیر، هویج، شلغم، سیب زمینی ترشی و ...

### ۴-۸- برداشت محصولات زراعی

در این بخش اجمالاً به اصول کلی برداشت دو گروه مهم محصولات زراعی یعنی غلات و علوفه اشاره می شود.

۱-۴-۸- برداشت غلات : دانه غلات خصوصاً گندم و جو باید زمانی برداشت شوند که گیاه رشد کافی کرده و دیگر رشد و نمو نکند. در این مرحله رنگ عمومی ساقه و برگ ها کاملاً زرد می شود و دانه به حالت سفت و سخت در می آید. از نظر رطوبت دانه بهترین زمان برداشت وقتی است که دانه بیش تر از ۱۴ درصد رطوبت نداشته باشد.

در صورتی که برداشت زود انجام شود به علت شیرینی یا خمیری بودن دانه، خصوصاً اگر برداشت به وسیله کمباین صورت گیرد، بر اثر فشار داخلی دستگاه های کوبنده برداشت، دانه به صورت خمیری در می آید و محصول کاملاً از بین می رود. حتی اگر محصول با دست برداشت شود و حالت خمیری پیدا نکند در انبار بر اثر بالا بردن رطوبت دانه فاسد می شود.

برداشت با تأخیر خصوصاً در رقم‌هایی که زود می‌ریزند باعث ریش دانه‌ها در سطح مزرعه و کاهش عملکرد خواهد شد.

۲-۴-۸- مراحل کلی برداشت غلات : عملیاتی که برای برداشت دانه غلات انجام می‌شود به ترتیب شامل مراحل درو، خرمن کردن، خرمنکوبی، جداسازی دانه از کلس و انبار کردن است. درو : بردن ساقه را از نزدیکی زمین درو می‌گویند که بیش‌تر در غلات مرسوم است ولی بعضی از گیاهان علوفه‌ای و برخی از حبوبات نیز درو می‌شوند.

درو هم با دست و هم با وسایل ماشینی (مکانیزه) امکان‌پذیر است. در برداشت دستی کارگران ماهر به وسیله‌ی داس‌های مخصوص، ساقه‌ها را از نزدیک سطح زمین قطع می‌کنند و در دسته‌های کوچک قرار می‌دهند. سپس تمام دسته‌ها روی هم انباشته می‌شوند و توده‌ای به نام خرمن به وجود می‌آید. این نوع برداشت در مزارع کوچک مقرون به صرفه است، در صورتی که اگر سطح زیر کشت زیاد، زمین صاف و هموار و کشت خصوصاً به صورت خطی باشد، برای سهولت و سرعت در برداشت از ماشین‌های مختلف استفاده می‌شود.

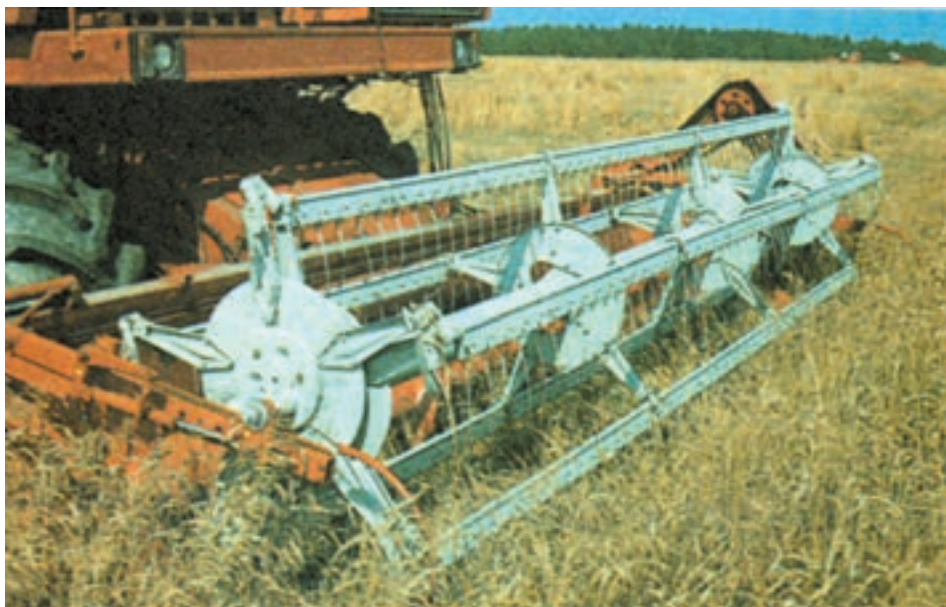
— ماشین علف‌بر (موور) : تنها ساقه را از نزدیک زمین قطع می‌کند و در یک مسیر قرار می‌دهد (شکل ۸-۱).



شکل ۸-۱- موور در حال برداشت علوفه

— ماشین دروکن : علاوه بر قطع ساقه‌ها آن‌ها را نخ‌پیچی می‌کند و در مسیر خود دسته‌ها را در سطح زمین قرار می‌دهد.

— ماشین کمباین : علاوه بر کوبیدن، جدا کردن دانه از کاه، تمیز کردن و انبار کردن دانه را هم انجام می‌دهد (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸- کمباین در حال برداشت

**خرمنکوب :** بعد از این که محصول با ساقه برداشت شد و به صورت خرمن درآمد دسته‌های خرمن شده داخل ماشین مخصوصی به نام خرمنکوب ریخته می‌شود تا با بریدن ساقه‌ها، مالش دادن و کوبیدن آن‌ها دانه و کاه و کلش جدا شود. کلش خردشده به کاه تبدیل می‌شود و بر اثر باد دادن دانه و کاه، دانه از کاه جدا و سپس جمع‌آوری و انبار می‌شود.

**انبار کردن :** بعد از جدا شدن دانه‌های غلات آن‌ها را در محل‌های مخصوصی انبار و نگهداری می‌کنند. مدت زمان نگهداری در انبار به درصد رطوبت دانه‌ها، درجه حرارت انبار و عوامل دیگر بستگی دارد. اگر مقدار غلات زیاد باشد آن را در محل‌های مخصوصی به نام سیلو نگهداری می‌کنند تا هم شرایط مناسب رطوبت و حرارت ایجاد شود و هم از آفات و امراض انباری مصون بماند.

۳-۴-۸- **برداشت علوفه :** گیاهان علوفه‌ای از نظر برداشت یا در یک چین برداشت می‌شوند مانند : ذرت علوفه‌ای یا در چندین چین مانند یونجه که در طول سال ۱۵-۱۰ برداشت هم

امکان دارد. بعضی از این گیاهان یکساله‌اند مانند جو و ذرت، و برخی چند ساله‌اند مانند: یونجه، که از نظر شکل ظاهری به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- ۱- گیاهانی که ریشه نازک و ساقه لطیف دارند مانند جو.
- ۲- گیاهانی که ریشه قوی و ساقه‌های کم و بیش ضخیم و برگ‌های لطیف دارند مانند: یونجه، اسپرس و شبدر.

۳- گیاهانی که ریشه سطحی و ساقه‌های قطور و برگ‌های خشن دارند مانند: ذرت، سورگوم. برداشت گیاهان علوفه‌ای به صورت دستی و با استفاده از انواع داس یا ماشینی (انواع علف‌بر) انجام می‌شود. داس‌ها به صورت دسته کوتاه یا دسته بلند هستند.

ماشین‌های برداشت در انواع مختلف اصولاً از یک دستگاه برش تشکیل شده‌اند این دستگاه‌ها خودبه‌شکل‌های مختلف ساخته شده‌اند (تیغه‌ای - آرّه‌ای - بشقابی) زمان مناسب درو علوفه بستگی به نوع و نحوه مصرف آن دارد. زیرا گیاهان علوفه‌ای به صورت تازه، خشک و سیلو مورد استفاده دام‌ها قرار می‌گیرند. در حالت تازه معمولاً علوفه به صورت دستی قبل از به گل رفتن با داس چیده می‌شود و یا مستقیماً بر اثر چرانیدن مورد تعلیف قرار می‌گیرند.

در حالت خشک که در مورد یونجه، شبدر و اسپرس امکان‌پذیر است زمان برداشت وقتی است که گیاه به گل می‌رود یا دقیقاً زمانی است که حدود ۲۰ درصد بوته‌ها به گل رفته باشند. در این حالت گیاه بعد از درو به وسیله‌ی ماشین ردیف کن دوآر ردیف شده و بعد به وسیله دسته بند (بیلر) جمع‌آوری و بسته‌بندی می‌شود. قبل از جمع‌آوری به وسیله بیلر، علوفه باید تقریباً خشک شود. برای این منظور بعد از درو چندین بار زیر و رو می‌شود تا در معرض آفتاب خشک شود و رطوبت خود را از دست بدهد و رطوبت آن به حدود ۲۵ درصد برسد. خلاصه علوفه نباید زیاد مرطوب یا زیاد خشک باشد. زیرا اگر بیش از حد خشک شود برگ‌ها خرد می‌شوند و به هدر می‌روند.

در حالت سیلو که بیش‌تر خاص ذرت علوفه‌ای است زمان برداشت وقتی است که مرحله گل خاتمه یافته و هنگام تشکیل دانه باشد. ولی دانه می‌باید حالت شیری داشته باشد. برداشت در این حالت اکثراً ماشینی است و به وسیله دستگاهی به نام چاچر انجام می‌گیرد. دستگاه فوق‌ضمن قطع ساقه‌ها آن را خرد و تکه تکه می‌کند و برای سیلو مهیا می‌نماید. در هنگام سیلو باید علوفه کاملاً فشرده و متراکم شود تا از نفوذ آب و هوا به داخل علوفه جلوگیری به عمل آید. سیلوی علوفه معمولاً در عمق زمین و به صورت شیب‌دار ساخته می‌شود.

## ۵-۸- برداشت محصولات باغی

### ۱- ۵-۸- برداشت میوه: گیاهان پس از رسیدن به سن بلوغ به گل می‌نشینند و گل‌ها پس

از تلقیح به میوه تبدیل می‌شوند.

زمان و طول مدت رشد میوه در گیاهان، خصوصاً درختان میوه متفاوت است حتی رسیدن میوه در گونه‌های مختلف یک جنس نیز فرق می‌کند.

برای جلوگیری از فساد میوه‌ها در زمان حمل و نقل و عرضه به بازار بهتر است میوه را قبل از رسیدن کامل برداشت کرد و با دقت در جعبه‌های مخصوص چوبی یا کارتن چید و با حمل سریع بدست مصرف کننده رسانید. اگر میوه برداشتی را بخواهند در انبار یا سردخانه نگهداری کنند لازم است میوه تقریباً نیمه‌رس برداشت شود.

برداشت اکثر میوه‌ها دستی انجام می‌گیرد. به همین علت هزینه‌های برداشت بالاست مانند: گوجه‌فرنگی، خیار، هندوانه و حتی میوه اکثر درختان. به طور کلی برداشت میوه‌ها به طرق زیر انجام می‌گیرد.

**الف) برداشت دستی:** بهترین روش برداشت محسوب می‌شود زیرا میوه کم‌تر ضربه و صدمه می‌بیند و از عمر انباری آن کاسته نمی‌شود و حالت بازاری پسندی آن حفظ می‌شود. تنها عیب آن هزینه زیاد برداشت است. در این روش اکثراً میوه‌ها به صورت تک تک چیده می‌شوند مانند: اکثر گیاهان جالیزی و صیفی، گاهی اوقات هم با تکان دادن کل بوته یا درخت، برداشت انجام می‌گیرد. بعد از ریختن میوه‌ها روی پارچه (چادر مخصوص) و یا روی زمین جمع‌آوری می‌شود. ممکن است در این روش مقداری از مرغوبیت میوه کاسته شود ولی میوه سریع‌تر جمع‌آوری شده و هزینه برداشت کم‌تر می‌شود.

**ب) برداشت ماشینی (مکانیکی):** وسایل ماشینی که برای برداشت میوه‌ها به کار می‌رود شامل دو دسته‌اند: دستگاه‌های ارتعاش دهنده (تکان دهنده) و دستگاه‌های جمع‌کننده. دستگاه‌های تکان دهنده معمولاً برای برداشت گردو، بادام، زیتون، گوجه و آلو به کار می‌رود. در این دستگاه‌ها قسمتی از دستگاه به درخت وصل می‌شود. دستگاه درخت را تکان می‌دهد و باعث ریزش میوه می‌شود. برای جمع‌آوری میوه از پارچه یا پلاستیک یا تشک‌های بادی که روی چهارپایه مخصوصی استقرار یافته‌اند و یا از وسایل هیدرولیکی که بر روی تراکتور سوار شده‌اند می‌توان استفاده کرد.

در سال‌های اخیر ماشین‌های برداشت مکانیزه برای بعضی از نباتات دانه ریز مانند: تمشک،

انگور فرنگی، و انگور معمولی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای برداشت مکانیزه انگور لازم است گیاهان را روی خطوطی با فاصله معین کاشت. این وسیله‌ی مکانیزه میوه‌ها را همراه با مقداری برگ برداشت می‌کنند و در داخل خود میوه‌ها را پس از جدا شدن بسته‌بندی می‌نمایند.

اخیراً رقم‌های مخصوصی از سیب که بسیار پاکوتاهند (شبیه درختچه یا بوته) کاشته می‌شود که به وسیله کمباین‌های ویژه‌ی کلّ باغ سیب کف بُر (درو) می‌شوند و در داخل ماشین شاخه و برگ و میوه از هم جدا و میوه‌ها جمع‌آوری می‌شوند.

نکته قابل توجه در مورد برداشت مکانیزه این است که این کار می‌باید همراه با برنامه‌های اصلاحی میوه از قبیل مقاوم کردن میوه به ضربه و صدمه، یک شکل و یکنواخت بودن کلّ میوه و رسیدن هم‌زمان صورت بگیرد.

بعد از برداشت میوه‌ها و قبل از حمل به بازار میوه‌ها از نظر سالم بودن، رسیده بودن، ریزی و درشتی، و نوع مصرف درجه‌بندی و سپس بسته‌بندی می‌شوند.

**۲-۵-۸- برداشت گل:** منظور از برداشت گل ممکن است قسمتی از گل یا تمام گل همراه با قسمتی از ساقه باشد. مثلاً در برداشت زعفران بعد از رسیدن کامل گل، کلاله‌ها به طوری که آسیب نینند برداشت می‌شوند. گاهی گل به طور کامل چیده و برداشت می‌شود، مثل اکثر گل‌های زینتی که گل حتماً باید همراه با دمگل و قسمت بلند از ساقه جدا شود، این نحوه‌ی برداشت را گل شاخه بریده گویند مانند: گلابول، میخک، آتریوم، شب‌بو، ژیرا و غیره. گاهی هدف از برداشت مصرف خوراکی است مانند گل کلم و آرتیشو که در این صورت هنگامی گل برداشت می‌شود که به صورت غنچه است و گاهی هدف از برداشت گل برای مصارف مختلف از قبیل دارو، رنگ یا عطر است که در این صورت گلبرگ‌های گل کاربرد دارند. 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 امکان‌پذیر خواهد بود.

زمان برداشت گل بستگی به هدف و نوع گیاه دارد و ممکن است در اوائل یا اواسط و یا اواخر گلدهی صورت گیرد. برداشت با تأخیر باعث ریزش یا پلاسیدگی گلبرگ می‌شود و خسارت به بار می‌آورد.

**۳-۵-۸- برداشت سبزی‌ها:** به طور کلی هر نوع سبزی که برای مصرف فوری باشد می‌باید بلافاصله بعد از برداشت مورد مصرف قرار گیرد. این سبزی‌ها بهتر است حتی‌الامکان رسیده برداشت شود و اگر به منظور نگهداری و انبار کردن باشد چند روز قبل از رسیدن کامل برداشت شود، زیرا نگهداری سبزی‌های رسیده به دلیل بالابودن آب آن‌ها مشکل است و محصول کاملاً رسیده



به سرعت پوسیده و گندیده می‌شود. برداشت سبزی‌ها به وسیله ارّه، کارد و قیچی با دست انجام می‌شود.

۴-۵-۸- برداشت گیاهانی که از اندام‌های زیرزمینی آن‌ها استفاده می‌شود: این گیاهان شامل بعضی از سبزی‌ها (هویج، تربچه، شلغم، چغندر لبویی) و غیره است. سبزی‌های غده‌ای و ریشه‌ای اکثراً با دست و به وسیله بیل از خاک بیرون آورده می‌شوند و مهم این است که قبل از برداشت زمین آبیاری شود. بعد از گاورو شدن عمل برداشت به راحتی انجام می‌شود. نکته قابل توجه در مورد برداشت این گیاهان این است که می‌باید قبل از به گل رفتن گیاه مبادرت به برداشت کرد، زیرا در صورتی که گیاه به گل برود از ذخایر ریشه استفاده می‌کند و محصول نامرغوب می‌شود (مثلاً پوک شدن تربچه).

۵-۵-۸- برداشت چای: معمولاً برداشت گیاهانی که از برگ‌های آن‌ها استفاده می‌شود به وسیله دست صورت می‌گیرد. برگ‌های چای بتدریج و در طول ۶ ماه و در ایران در بهار و تابستان یا پاییز برداشت می‌شود. در چین بهاره که چای لطیف و معطر و مرغوب است طی ۴ تا ۵ بار از بوته‌های چای برگ چینی انجام می‌شود. حدود ۴۵ درصد محصول سالانه مختص این برداشت است. در چین تابستانه که محصول کمتری دارد ۶-۵ بار از بوته‌های چای برگ چینی می‌شود.

## فعالیت عملی ۱-۸

- ۱- از مزارع غلات و محصولات علوفه‌ای هنگام برداشت محصول بازدید به عمل آید.
  - ۲- چند محصول زراعی را به وسیله دست برداشت نماید.
  - ۳- چند محصول از سبزی دانه‌ای، میوه‌ای، غده‌ای و پیازی را با بیل و ارّه برداشت نمایید.
  - ۴- چند محصول را در مرحله رسیدگی تجاری و فیزیولوژیکی با هم مقایسه کنید.
- مشاهدات عینی خود را طی گزارشی به مربی مربوط ارائه نمایید.

## آزمون

- ۱- گیاه بعد از اتمام دوره رویشی خود وارد ..... می شود.
- ۲- برداشت به موقع محصول چه مزایایی دارد؟
- ۳- رسیدگی فیزیولوژیکی محصول را توضیح دهید.
- ۴- اکثر محصولات زراعی در مرحله ی ..... برداشت می شوند.
- ۵- از نظر رطوبت دانه گندم بهترین زمان برداشت وقتی است که دانه بیش تر از ..... درصد نداشته باشد.

الف) ۱۴ (ب) ۲۰ (ج) ۸ (د) ۱۸

۶- ماشین دروکن چه عملیاتی را انجام می دهد.

۷- زمان مناسب برداشت ذرت علوفه ای جهت سیلو کردن چه موقعی است؟

۸- چه قسمتی از گیاه زعفران برداشت می شود؟

الف) گلبرگ (ب) کاسبرگ (ج) کلانه (د) پرچم

۹- ابزاری را که جهت برداشت سبزی به کار می رود نام ببرید.

۱۰- چند درصد از محصول چای مختص چین بهاره می باشد؟

الف) ۴۵ (ب) ۷۰ (ج) ۲۵ (د) ۵۵

### آیش‌بندی و تناوب زراعی

هدف‌های رفتاری : پس از آموزش این فصل هنرجو می‌تواند :

- ۱- آیش و آیش‌بندی را تعریف نماید.
- ۲- تناوب زراعی را توضیح دهد.
- ۳- دوره تناوب را شرح دهد.
- ۴- اصول و نکات فنی آیش‌بندی و تناوب زراعی را توضیح دهد.
- ۵- جداول تناوب زراعی را ترسیم نماید.
- ۶- برای چند منطقه جداول تناوب زراعی تنظیم کند.

#### ۹-۱- آیش‌بندی و تناوب زراعی

آیش‌بندی و تناوب زراعی که در این فصل به تعریف، توضیح و ضرورت آن پرداخته می‌شود، یکی از اصول بسیار مهم و اساسی در تولید محصولات زراعی و باغی می‌باشد.

زراعت تک محصولی یعنی زراعتی که براساس تولید تنها یک محصول در یک منطقه و بدون رعایت آیش‌بندی و تناوب زراعی می‌باشد. این روش، علی‌رغم محاسنی چون متبخر شدن زارع در تولید یک نوع محصول و محدود شدن تعداد ماشین‌آلات لازم و مسایل مربوط به آن، به دلایلی که کاملاً شرح خواهیم داد، نه اصولی است و نه ممکن، لذا، نوع یا روش دیگری از زراعت به نام «زراعت چند محصولی» مطرح می‌شود.

زراعت چند محصولی عبارتند از : کاشت دو یا چند محصول مختلف در یک منطقه بر اساس اصول آیش‌بندی و تناوبی زراعی. در اجرای این نوع زراعت، ابتدا لازم بدانیم که چه محصولاتی را در یک منطقه می‌توان کاشت. لذا این سؤال مطرح می‌شود که نوع محصولات قابل کاشت در یک منطقه، به چه عواملی بستگی دارد؟ به عبارت دیگر چه عواملی تعیین‌کننده‌ی نوع محصولات قابل کاشت در یک منطقه هستند؟

این عوامل به طور کلی عبارتند از: عوامل آب و هوایی، عوامل خاکی، ماشین‌آلات و امکانات زراعی، آفات، امراض و علف‌های هرز، عوامل اجتماعی و اقتصادی (شکل ۹-۱).

### بحث کنید

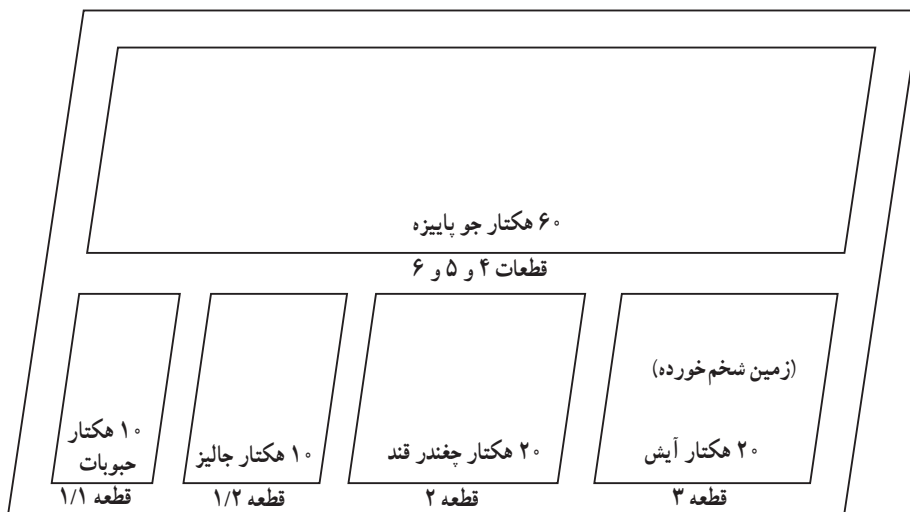
شکل ۹-۱ تعدادی از عوامل مؤثر بر انتخاب نوع محصول جهت یک منطقه را نشان می‌دهد. آیا شما عامل یا عوامل دیگری را می‌توانید بر این عوامل بیافزایید؟ اگر از عوامل فوق، یکی یا تعدادی را مؤثر نمی‌دانید دلیل آورده، در کلاس بحث کنید.



شکل ۹-۱- تعدادی از عوامل مؤثر در تعیین نوع محصول قابل کاشت در یک منطقه

عوامل مذکور، صرفاً نوع محصول قابل کاشت را مشخص می‌کنند ولی حداکثر درآمد و نیز راه رسیدن به آن را نشان نمی‌دهند. حداکثر درآمد از زراعت با ترکیب و تلفیق صحیح کلیه‌ی عوامل زراعی از جمله نوع و مقدار محصولات قابل کاشت، حاصل خواهد شد. منظور از ترکیب محصولات قابل کاشت یعنی این که چند نوع محصول و از هر یک چه مقدار یا سطحی را بکاریم تا حداکثر سود حاصل گردد. بعد از تعیین نوع محصول و سطح مربوط، منطقه را به دو یا چند بخش تقسیم کرده، هر قسمت را به کاشت یک محصول اختصاص می‌دهیم. این عمل را آیش‌بندی<sup>۱</sup> می‌گویند. بنابراین، آیش‌بندی عبارتند از: تقسیم اراضی یک مزرعه یا منطقه به قطعات مختلف و اختصاص هر قطعه به کاشت یک محصول براساس اصول علمی و فنی جهت دستیابی به حداکثر بازدهی اقتصادی. در آیش‌بندی اراضی یک منطقه، ممکن است قطعه یا قطعاتی از مین بنا به دلایلی، نکاشته بماند. به این قطعات کاشته نشده، اصطلاحاً آیش<sup>۲</sup> می‌گویند. آیش اسم مصدر از آمدن است و در کشاورزی به آمادگی یافتن زمین از حیث قوه و استعداد برای کاشت و عمل آوردن محصول گفته می‌شود. در این جا با توجه به مفهوم آیش باید تأکید نماییم که آیش، برخلاف آن چه که رایج است، به معنی رها کردن زمین نمی‌باشد بلکه زمان آیش، زمان تجدید قوای از بین رفته، پروردن و آماده کردن زمین جهت کاشت در سال‌های بعد می‌باشد. لذا نه تنها آن را رها نمی‌کنیم، بلکه کاملاً مراقب آن هستیم.

شکل ۲-۹ آیش‌بندی مزارع یکی از هنرستان‌های کشاورزی کشور را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۹ آیش‌بندی مزارع یکی از هنرستان‌های کشاورزی

هنرستان مذکور با توجه به امکانات و عواملی که تحت عنوان «چه بکاریم» مطرح شد، آیش‌بندی شکل ۲-۹ را به مرحله‌ی اجرا گذاشته و موفق نیز بوده است. آیا می‌توانید وضعیت هنرستان مذکور را حدس بزنید؟

ممکن است برسید: آیا این آیش‌بندی ثابت است؟ یعنی هنرستان مذکور، برای همیشه در قطعه ۱ حبوبات و جالیز، در قطعه ۲ چغندر قند، در قطعه ۳ آیش و در قطعات ۴ و ۵ و ۶ جو خواهد کاشت؟ تجربیات و آزمایش‌های مختلف به این پرسش، پاسخ منفی داده است. برای مثال، یک دانشمند<sup>۱</sup> استرالیایی جهت پاسخ به این سؤال آزمایشی انجام داده است. او چندین سال پشت سر هم در یک قطعه زمین پنبه کاشت و مشاهده کرد که بعد از گذشت ۱۱ سال حتی با دادن بهترین ترکیب کودی به خاک، باز هم عملکرد کشت پنبه پایین می‌آید. کشاورزان ما این امر را به‌طور کلی، خستگی زمین نامیده‌اند. بنا به دلایلی که ما آن‌ها را کاملاً شرح خواهیم داد، کشت پشت سر هم یا کشت ممتد<sup>۲</sup> یک محصول و حتی اغلب محصولات یک خانواده‌ی گیاهی در یک قطعه مشخص نه علمی است و نه اقتصادی. لذا اصل دیگری در کشاورزی مطرح می‌شود که متخصصین زراعت آن را تناوب زراعی<sup>۳</sup> می‌نامند.

## ۲-۹- تناوب زراعی

در تناوب زراعی، برخلاف کشت ممتد، در سال‌های متوالی در یک زمین گیاهان مختلفی را پشت سر هم می‌کارند. برحسب تعریف، تناوب زراعی عبارتند از: توالی زمانی کاشت محصولات مختلف در یک قطعه زمین با رعایت اصول علمی و فنی در حالی که آیش‌بندی عبارت بود از تقسیم‌بندی زمین و کاشت محصولات مختلف در یک سال در قطعات مختلف آن.

## ۳-۹- دوره تناوب

در تناوب زراعی مدت زمانی که طول می‌کشد تا یک گیاه مجدداً در سر جای اول خود قرار گیرد، «دوره تناوب» می‌گویند. بنابراین، وقتی گفته می‌شود دوره تناوب مثلاً پنبه در تناوب زراعی یک منطقه ۳ سال است؛ بدین معنی است که ۳ سال طول می‌کشد تا کاشت پنبه در یک قطعه مثلاً قطعه ۴، تکرار گردد.

برای درک بهتر مفاهیم تناوب زراعی و دوره تناوب، توجه شما را به شکل ۳-۹ جلب می‌نمایم.

<sup>۱</sup>Phillips L.G

<sup>۲</sup>Continuous Cropping

<sup>۳</sup>Crop Rotation

(این شکل، تناوب زراعی اراضی همان هنرستانی که آیش‌بندی آن را قبلاً در شکل ۲-۹ دیده‌اید، نشان می‌دهد). با توجه به شکل (۳-۹)، دوره تناوب جو، حبوبات و چغندر قند را مشخص نمایید. آیا می‌توانید برنامه‌ی تناوب زراعی هنرستان مذکور را تنظیم نمایید؟ در شکل ۳-۹ نشان دهید.

چنانچه در خاطرتان باشد هم در تعریف آیش‌بندی و هم در تعریف تناوب زراعی، رعایت اصول علمی و فنی آمده بود. در این جا لازم است که شما را با این اصول آشنا سازیم.



شکل ۳-۹- تناوب زراعی اراضی مزروعی یکی از هنرستان‌های کشاورزی کشور

## ۹-۴- اصول آیش‌بندی و تناوب زراعی

### ۹-۴-۱- تغییرات ناگهانی و غیرعادی آب و هوای منطقه: هر چند که ما با توجه به

شرایط آب و هوایی یک منطقه به کاشت یک محصول اقدام می‌کنیم، لیکن گاهی اوقات، بعضی از عوامل جوئی ممکن است به صورت ناگهانی تغییر نموده، وضعیت خاصی را ایجاد نمایند. ریزش ناگهانی تگرگ در اواخر بهار یا حتی در تابستان و یا وزش بادهای گرم و خشک را می‌توان مثال زد. این تغییرات در نواحی گرم و خشک جهان غیرقابل پیش‌بینی بوده، تقریباً امری رایج است. در این صورت آیش‌بندی در مقایسه با تک کشتی، محاسن زیادی دارد.

فرض کنید در یک منطقه، تنها گندم کاشته شده باشد و در مراحل اولیه‌ی رسیدگی، مزرعه با وزش بادهای گرم و خشک مواجه شود. بدیهی است که محصول در اثر بادزدگی خسارت سنگینی متحمل خواهد شد. در صورتی که همین باد بر روی ذرت علوفه‌ای یا یونجه‌ی علوفه‌ای چندان تأثیر نخواهد داشت.

تگرگ‌هایی که در بعضی از سال‌ها در موقع رسیدن گوجه‌فرنگی می‌بارد، خسارت شدیدی به این محصول وارد می‌آورد. در حالی که خسارت همین تگرگ بر روی بادمجان چشمگیر نیست. زردآلو و بادام از درختانی هستند که در بهار با مساعد شدن هوا، خیلی زود به گل می‌نشینند. سرما ناگهانی یا یخبندان‌های اوایل بهار خسارت شدیدی به این درختان وارد می‌سازد. در حالی که همین وضعیت جوئی به درختان سیب و گلابی که در مرحله‌ی گل‌دهی نیستند خسارتی نمی‌رساند. شما حتماً با ما هم عقیده‌اید که در شرایط فوق، زارعی که تنها گندم یا گوجه‌فرنگی یا زردآلو کاشته است به مراتب بیش‌تر از زارعی که آیش‌بندی نموده و دو یا چند گیاه متفاوت کاشته است، خسارت خواهد دید.

آیا می‌توانید مثال‌های دیگری در این مورد بیاورید؟

### ۹-۴-۲- آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز: هر محصول، یک یا چند عامل بیماری‌زا،

آفات و علف‌های هرز اختصاصی دارد. در صورت شایع شدن این عوامل زیان‌آور، خسارت شدیدی به آن محصول وارد خواهد آمد. کاشت به روش تک کشتی و نیز کشت ممتد یک محصول در یک منطقه، باعث می‌شود که این عوامل زیان‌آور آن‌چنان شایع شوند که کاشت آن محصول نه تنها غیراقتصادی، بلکه غیرممکن گردد.

بعد از آن که سیب‌زمینی از امریکا به اروپا برده شد، کشت آن در این قاره از جمله ایرلند چنان رواج یافت که از محصولات عمده و اصلی این کشور گردید. در سال زراعی ۱۸۴۵-۴۶ بیماری



سفیدک<sup>۱</sup> دروغی سیب زمینی در اثر عدم رعایت اصول آیش بندی و تناوب در کشور ایرلند چنان شایع شد که محصول سیب زمینی آن را به طور کلی نابود ساخت.

بعد از جنگ جهانی اول، کشت پنبه های امریکایی<sup>۲</sup> به خصوص رقم آپلند در خوزستان چنان رواج یافت که تمام ارقام بومی را از صحنه خارج نمود. متناسب با توسعه ی کاشت پنبه های جدید و مقرون به صرفه، صنایع جانبی مربوط به آن نیز گسترش یافت، که این امر خود سبب توسعه ی بیش تر کاشت ارقام جدید و عدم رعایت اصول علمی و فنی در زراعت این محصول گردید. در سال ۱۳۱۳ طغیان کرم خاردار پنبه<sup>۳</sup> در خوزستان، چنان خسارتی به پنبه این ناحیه وارد نمود که هنوز هم علی رغم گذشت حدود ۶۰ سال از آن تاریخ و ساخته شدن انواع آفت کش ها و پیشرفت های بسیار در زمینه ی مبارزه با آفات، کشت پنبه در خوزستان نه تنها رواج نیافته، بلکه کلاً متروک شده است. در حالی که آزمایشی نشان می دهد بیماری بوته میری پنبه، در اثر تناوب چهار ساله ی این محصول با غلات، از ۴۰ درصد به ۵ درصد کاهش می یابد.

**۳-۴-۹- توزیع زمانی نیروی کار و ماشین آلات :** در روش تک کشتی از نیروی کار و نیز امکانات ماشین آلات به خوبی استفاده نمی شود. زیرا، در اثر کشت یک گیاه، عملیات خاک ورزی کاشت، داشت و برداشت به زمان های خاصی محدود می شود. لذا در این زمان ها، تراکم کار کارگر و ماشین آلات به حد اکثر خود می رسد و چه بسا بعضی از امور مهم به خوبی یا به موقع انجام نگیرد یا این که در اثر تقاضای زیاد به این نهاده ها، قیمت آن ها افزایش می یابد و با افزایش هزینه های تولید، سود خالص کاهش می یابد. در حالی که در فصول دیگر، هم کارگر و هم ماشین آلات، بی کار و بدون استفاده خواهد ماند.

با آیش بندی و تناوب صحیح و مطابق با اصول مکانیزاسیون، تقسیم زمانی کار بکنواخت شده و از کارگر و ماشین آلات در زمان های بیش تر و بهتر استفاده می شود.

برای مثال، اگر زارعی تنها گندم کاشته باشد، بیش ترین کار آن در شرایط جنوب تهران از اوایل تا اواخر مهرماه جهت خاک ورزی و کاشت رقم پاییزه، مختصری در اوایل فروردین ماه جهت غلتک زدن و دادن کودسرك، و اواخر خردادماه جهت برداشت گندم، خواهد بود. بقیه اوقات سال، به جز چند مورد آبیاری و سمپاشی، کار چندانی نخواهد داشت. لذا نیروی کار و ماشین آلات آن، فقط در مواقع فوق مصرف دارد. در حالی که اگر سه محصول گندم، چغندر قند و نخود را به آیش بندی بگذارد از وقت، نیرو و امکانات خود استفاده ی بیش تر و مناسب تری خواهد کرد.

۱- *Phytophthora infestans*

۲- *Gossypium hirsutum*

۳- *Earias insulana*

۴-۹-۴- مقدار آب موجود: می‌دانیم که بعد از کربن و اکسیژن - که گیاهان آن‌ها را عمدتاً از هوا می‌گیرند - آب مهم‌ترین عامل محدودکننده‌ی رشد، به خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان می‌باشد. از طرف دیگر، هر محصول نیاز آبی مشخصی دارد که در طی دوره‌ی زندگی این نیاز فرق می‌کند. مثلاً گندم ۴-۵ هزار متر مکعب و پنبه ۶-۷ هزار متر مکعب در هکتار و در طول دوره رشد، آب نیاز دارد. ولی نیاز این محصولات به آب، در طی دوره‌ی رشد یکسان نیست. حداکثر نیاز آبی گندم در مرحله به گل نشستن و تشکیل دانه و بیش‌ترین نیاز آبی پنبه در مرحله به گل نشستن تا رسیدن غوزه‌ها می‌باشد. حال، اگر با توجه به مقدار آب منطقه، تنها یک محصول بکاریم، بدیهی است که حداکثر استفاده از آب منطقه نخواهد شد. زیرا، بعد از آن محصول، آب موجود بدون استفاده خواهد ماند. به خصوص اگر منبع آبی ما قنات یا آب رودخانه باشد. به همین خاطر است که در اغلب روستاهای ایران تناوب گندم یا جو پاییزه با حبوبات یا صیفی‌جات، به خوبی مرسوم شده است و اجرا می‌شود. پس لازم است با توجه به نیاز آبی هر گیاه و حساس‌ترین موقع نیاز به آب هر گیاه و مقدار آب موجود، طوری آیش‌بندی کنیم که:

الف - هیچ آبی به هدر نرود.

ب - حداکثر استفاده از آب موجود شده باشد.

ج - هیچ یک از محصولات ما به خصوص در دوره حساس با بی‌آبی مواجه نگردند.

۵-۴-۹- مسایل اقتصادی: گاهی علی‌رغم پیش‌بینی‌های به عمل آمده، قیمت بازار فروش محصولات، تغییرات فاحش و غیرمنتظره‌ای دارد که خارج از کنترل یک زارع خردپا مثل زارعین کشور ما می‌باشد. در این مواقع زارعی که تنها یک محصول کاشته باشد، صدمه‌ی جبران‌ناپذیری را متحمل خواهد شد. مثلاً، قیمت گوجه‌فرنگی در اواسط تابستان سال ۱۳۷۲ به قدری کاهش یافت (کیلویی ۳۰ ریال) که حتی مزد چیدن آن را تأمین نمی‌کرد. در حالی که در همین سال، قیمت هر کیلو گرم پیاز به بیش از ۵۰۰ ریال رسید. یا این که در سال ۱۳۷۱، قیمت هر کیلو گرم نارنگی شمال در میدان تره بار تهران به کمتر از ۵۰ ریال رسید؛ در حالی که در همین سال قیمت هر کیلو گرم کیوی بیش از ۳۰۰۰ ریال بود. حتماً قبول دارید زارعی که تنها گوجه‌فرنگی کاشته است یا باغداری که تنها محصولش نارنگی است با این وضعیت، ضرر سنگینی را متحمل خواهد شد. در حالی که زارعی که آیش‌بندی را رعایت کرده است چندان ضرر نخواهد کرد.

آیا شما مورد دیگری را می‌توانید ذکر کنید؟ امسال وضع قیمت محصولات کشاورزی در منطقه‌ی شما چگونه است؟

#### ۶-۴-۹- فرسایش و تخریب ساختمان خاک : خاک، به جز در موارد استثنایی (آبکست<sup>۱</sup>)،

از مهم‌ترین عوامل تولید محصولات زراعی می‌باشد. لذا حفظ حاصل خیزی آن باید همیشه مورد توجه و دقت قرار گیرد. محصولات زراعی مختلف، اثرات متفاوتی بر ساختمان و حاصل خیزی خاک دارند. بعضی از محصولات، مانند یونجه‌ی چند ساله و نیز گیاهان مرتعی که احتیاج به شیازدن فواصل آن‌ها و زیر و رو کردن هر ساله ندارند، نه تنها اثر سویی بر خاک‌دانه‌های خاک ندارند، بلکه مانع از فرسایش آبی و بادی خاک شده، ساختمان آن را نیز بهبود می‌بخشند. در مقابل، محصولاتی چون پنبه، ذرت یا آفتابگردان که در طول داشت، نیاز به چندین مرتبه خاک‌دادن پای بوته‌ها و شیازدن فواصل آن‌ها می‌باشند، بیش‌ترین صدمه را به ساختمان خاک وارد می‌سازند. لذا تناوب این دو سری محصولات می‌تواند تعادلی در ساختمان خاک ایجاد نماید.

#### ۷-۴-۹- سفت و غیر قابل نفوذ شدن زمین و تغذیه گیاهی : زمانی که تنها یک نوع

محصول در زمین بکاریم، عملیات خاک‌ورزی در عمق معینی صورت خواهد گرفت. مثلاً در زراعت گندم، عمق شخم را به طور معمول ۳۰ سانتی متر می‌گیرند. وقتی در یک قطعه دایماً گندم کاشته شود و همین مقدار شخم زده شود، پس از مدتی به علت کار مداوم ماشین‌آلات در این عمق، یک قشر سفت و غیر قابل نفوذی ایجاد خواهد شد که اثر بسیار بدی بر عملکرد محصول خواهد داشت. در حالی که کاشت محصولات مختلف به خاطر نیاز به عمق شخم متفاوت، این نقص را برطرف خواهد نمود.

از نظر تغذیه‌ی گیاهی، می‌دانیم که گیاهان مختلف نیاز غذایی متفاوتی دارند. مثلاً غلات ازت دوست هستند، در حالی که بقولات، در شرایط مساعد نه تنها ازت خاک را تخلیه نمی‌کنند، بلکه به مقدار آن نیز اضافه می‌کنند. در مقابل، بقولات به کلسیم بیش‌تری نیاز دارند. از طرف دیگر، ریشه‌ی گیاهان مختلف، عمق نفوذ متفاوتی در خاک دارند. برای مثال گندم و جو، دارای ریشه افشان و اغلب سطحی می‌باشند. لذا در عمق ۳۰-۲۰ سانتی متری بیش‌ترین جذب آب و مواد غذایی را دارند. در حالی که گیاهانی مثل پنبه، آفتابگردان و بقولات، دارای ریشه راست هستند و اغلب می‌توانند از عمق ۷۰ سانتی متر و حتی بیش‌تر آب و مواد غذایی جذب کنند. ریشه‌های یونجه به طور معمول تا عمق ۱۸۰ سانتی متری خاک و در بعضی از شرایط تا عمق ۷ متری خاک نفوذ می‌نمایند. بنابراین تناوب زراعی با گیاهانی که دارای سیستم ریشه‌ای متفاوت و نیاز غذایی مختلف هستند، این امکان را می‌دهد که از تمام عناصر و سطوح مختلف خاک بهره‌برداری مناسب و متعادلی صورت بگیرد. هم‌چنین نیاز به کودهای شیمیایی را به حداقل برساند که این امر، هم از نظر اقتصادی و هم از نظر زیست محیطی، بسیار مهم و ارزشمند می‌باشد.

به طور کلی، تناوب و به خصوص وقتی بقولات در آن وارد شود، اثرات بسیار مفیدی بر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و افزایش حاصل خیزی آن دارد. برای مثال، آزمایشی در هندوستان ثابت کرده است که نوعی نخود که دارای ریشه‌ی عمودی می‌باشد، عملکرد محصول بعدی را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد. این اثر بقولات در افزایش محصول بعدی، به دو علت می‌تواند باشد:

الف - بقایای ریشه‌ی آن‌ها و تثبیت ازت.

ب - سست شدن لایه‌ی زیرین خاک جهت نفوذ بهتر هوا و رطوبت.

۸-۴-۹- مسمومیت خاک: گیاهان نیز مانند جانوران، مقداری مواد زاید در درون خود ایجاد می‌کنند که باید از بدن آن‌ها دفع شود. ولی گیاهان برخلاف جانوران، فاقد دستگاه دفعی مشخص هستند. با این حال، این مواد به طرق تصعید، شستشو، ترشح و یا در اثر تجزیه‌ی بقایای آن‌ها، خارج می‌گردد و به محیط (مخصوصاً خاک) وارد می‌شود. این مواد که عموماً به فیتوتوکسین‌ها<sup>۱</sup> معروفند، اثرات مختلفی بر روی خود گیاه یا گیاهان بعدی دارند. این اثرات به سه دسته قابل تقسیم می‌باشند:

الف - بی‌اثرند (خنثی)

ب - تأثیر مثبت دارند (باعث افزایش رشد و نمو محصول بعدی می‌گردند)

ج - تأثیر منفی دارند (مانع از رشد محصول بعدی می‌گردند)

به اثر بازدارندگی (تأثیر منفی) فیتوتوکسین‌ها، آللوپاتی<sup>۲</sup> می‌گویند. به عبارت دیگر، آللوپاتی عبارتند از: اثر زیان‌آور مستقیم یا غیر مستقیم یک گیاه روی خود یا گیاهان دیگر از طریق وارد کردن ترکیبات شیمیایی مضر به محیط. مثال‌های زیادی در مورد آللوپاتی وجود دارد. این که شما نمی‌توانید زیر درخت گردو هیچ پهن برگی برویند یا اصولاً این نوع گیاهان در زیر درخت گردو سبز نمی‌شوند، به علت ترشح ماده‌ای به نام «ژوگلن»<sup>۳</sup> است که از ریشه و برگ‌های بر زمین ریخته‌ی درخت گردو ایجاد می‌گردد. یا این که شما نمی‌توانید باغ سیب قدیمی را تبدیل به باغ سیب جدید نمایید، به خاطر آن است که درختان سیب «ارسنیک» خاک را به قدری بالا می‌برند که روی نهال‌های کوچک سیب اثر بازدارندگی بسیار شدیدی دارند.

مشکلات موجود در احیای جنگل‌ها در بسیاری از موارد ناشی از همین مسأله آللوپاتی می‌باشد.

در زراعت، بعد از زعفران و کتان نمی‌توانید دوباره زعفران یا کتان بکارید.

هم‌چنین، امروزه موضوع آللوپاتی در خیار، یولاف، سورگوم و چاودار به خوبی مطالعه شده است. البته از آللوپاتی استفاده‌های خوبی نیز می‌شود. به عنوان مثال، ثابت شده است که اگر در پاییز

۱- Phytotoxin

۲- Allelopaty

۳- Juglen

چاودار کاشته شود و در اوایل بهار آن‌ها را زیر خاک نمایند و آن‌گاه بعد از مدتی در آن زمین سبزی کاشته شود، تراکم علف‌های هرز به حد اقل می‌رسد. بنابراین با اجرای تناوب، مسأله آلودگای به خوبی حل شده، مشکلاتی ناشی از این پدیده به حد اقل می‌رسد و حتی استفاده‌ی مناسب نیز از آن می‌گردد.

موارد ذکر شده، تعدادی از اصول مهم آیش‌بندی و تناوب زراعی می‌باشند. علاوه بر این، مواردی هم هستند که مخصوص یک ناحیه یا گیاه خاص می‌باشند. لذا با رعایت این موضوعات باید جداول تناوب زراعی تنظیم گردد.

## ۹-۵- جداول تناوب زراعی و چگونگی تنظیم آن

با مطالعه‌ی اصول و نکات فنی آیش‌بندی و تناوب و نیز بحث «چه بکاریم» به اهمیت و ضرورت اجرای تناوب پی‌بردید. فرض می‌کنیم شما، در یک منطقه با در نظر گرفتن تمام موارد مؤثر، چهار محصول سیب‌زمینی، ذرت علوفه‌ای، حبوبات و گندم را انتخاب نموده‌اید و می‌خواهید به تناوب بگذارید. اما چگونه؟ برای اجرای این امر، لازم است که جدول تناوب زراعی تهیه و تنظیم شود. جدول تناوب زراعی چیست؟ به نقشه‌ی زمان‌بندی کاشت قطعات مختلف، در سال‌های متوالی جدول تناوب زراعی گفته می‌شود. این جدول همانند جدول برنامه‌ی درسی (کلاسی) شماست. برنامه‌ی درسی نشان می‌دهد که شما دیروز یا روزهای قبل چه دروسی داشتید، امروز چه درس یا دروسی دارید و روزهای آینده چه دروسی خواهید داشت. جدول تناوب زراعی نیز به همین صورت نشان می‌دهد که در یک قطعه زمین در سال یا سال‌های گذشته چه چیزی کاشته شده بود، امسال چه چیزی کاشته می‌شود و سال‌های آتی چه محصولاتی در آن کاشته خواهد شد.

جدول تناوب زراعی، همانند جدول برنامه‌ی درسی دارای سطرها و ستون‌هایی می‌باشد (جدول ۱-۹).

جدول ۱-۹- الف- جدول برنامه‌ی درسی

روز	ساعت	اول	دوم	سوم	چهارم
شنبه	تولید محصولات زراعی	ریاضی	دینی	دیم کاری	
یکشنبه	زبان	ورزش	سرویس و نگهداری ماشین‌های...	تولید محصولات باغی	
دوشنبه	.....	.....	.....	.....	
.					
.					
.					

جدول ۱-۹-ب - جدول تناوب زراعی

سال	قطعه			
	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
۱۳۷۱	سیب‌زمینی	ذرت	حبوبات	گندم
۱۳۷۲	ذرت	حبوبات	گندم	سیب‌زمینی
۱۳۷۳	.	.	.	.
.	.	.	.	.

بعد از ترسیم جدول تناوب زراعی، مسأله‌ای که باقی می‌ماند ترتیب قرار گرفتن محصولات پشت سرهم در یک تناوب است. در این باره، علاوه بر رعایت اصول و نکات تشریح شده به راهنمایی‌های کلی زیر توجه نمایید.

**۱-۵-۹- گیاهان و جینی (چغندر قند، سیب‌زمینی، ذرت دانه‌ای، پنبه و ...):** چون به مواد غذایی و نیز هوموس خاک، نیاز فراوان دارند، باید بعد از محصولاتی که باعث افزایش این مواد در خاک می‌شوند و یا بعد از مصرف کود دامی، قرار گیرند. گیاهان خانواده‌ی بقولات، به خصوص بقولات علوفه‌ای، در اغلب موارد باعث تقویت خاک زراعی می‌گردند.

**۲-۵-۹- زمانی که دو گیاه و جینی در برنامه‌ی تناوبی منظور می‌شود:** ابتدا آن که توقع بیش‌تری دارد، می‌آید. مثلاً اگر ذرت و چغندر قند باشد، ابتدا چغندر قند و بعد ذرت در تناوب قرار می‌گیرد.

**۳-۵-۹- حبوبات:** در بین دو گیاه و جینی یا قبل از غلات دانه‌ریز، قرار می‌گیرند. گیاهان و جینی زمین را برای حبوبات پاک می‌کنند و حبوبات نیز به نوبه خود خاک را برای غلات تقویت می‌نمایند.

**۴-۵-۹- غلات دانه ریز:** بعد از گیاهان و جینی یا حبوبات می‌آیند. چون این گیاهان دارای ریشه‌ی سطحی هستند و برخلاف گیاهان قبل از خود، از لایه‌های سطحی‌تر خاک زراعی آب و مواد غذایی جذب می‌کنند. در ثانی، رسیدگی‌ای که به محصول و جینی شده، به این محصولات نیز بهره می‌دهد.

**۵-۵-۹- در صورت ضرورت آیش:** آن را قبل از گیاه و جینی قرار می‌دهند. چرا؟

**۶-۵-۹- در ترتیب قرار گرفتن گیاهان:** باید دقت شود که بین برداشت محصول قبلی تا کاشت محصول بعدی، فاصله‌ی مناسب جهت اجرای عملیات خاک‌ورزی وجود داشته باشد. مثلاً در تناوب پنبه و گندم پاییزه در مناطقی چون استان تهران، مشکل فوق ایجاد می‌شود. در حالی که تناوب پنبه با جو یا گندم بهاره مشکلی ندارد. چرا؟

به چند نمونه از جداول تناوب زراعی توجه نمایید :

جدول ۲-۹- تناوب ۲ ساله گندم یا جو - آیش

سال	قطعه	
	(۱)	(۲)
۱	گندم (جو)	آیش
۲	آیش	گندم (جو)

تناوب جدول ۲-۹ بیشتر در مناطق کم آب یا اراضی دیم با میزان نزولات جوی کم تر از ۳۵۰ میلی متر اجرا می شود.

جدول ۳-۹- تناوب غلات - بقولات

سال	قطعه		سال	قطعه	
	(۱)	(۲)		(۱)	(۲)
۱	شیدر	گندم (جو)	۱	حبوبات	گندم (جو)
۲	گندم (جو)	شیدر	۲	گندم (جو)	حبوبات

(ب)

(الف)

تناوب های الف و ب جدول ۳-۹ بیشتر در مناطقی اجرا می شود که از شهر یا بازار مصرف فاصله دارد و نیروی انسانی فعال نیز کم است. این تناوب در اغلب روستاهای دور افتاده کشورمان مرسوم می باشد.

جدول ۴-۹- تناوب های ۳ ساله

سال	قطعه			سال	قطعه		
	(۱)	(۲)	(۳)		(۱)	(۲)	(۳)
اول	سیب زمینی	گندم	حبوبات	اول	شیدر	پنبه	جوبهاره
دوم	گندم	حبوبات	سیب زمینی	دوم	پنبه	جوبهاره	شیدر
سوم	حبوبات	سیب زمینی	گندم	سوم	جوبهاره	شیدر	پنبه

(ب)

(الف)

تناوب‌های جدول ۴-۹ در مناطقی که نیروی کار به اندازه‌ی کافی وجود دارد و تولید محصولات بیشتر مصرف محلی دارد، مشاهده می‌شود.

تناوب‌های جدول ۵-۹ در مناطقی اجرا می‌شود که آب به اندازه‌ی کافی موجود است و کارخانجات قند و روغن‌کشی و نیز امکانات ماشین‌آلات جهت برداشت محصولات قندی و روغنی و نیز محصولات دیگر وجود دارد.

جدول ۵-۹- تناوب ۴ ساله (الف) و ۵ ساله (ب)

سال	قطعه	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
اول	شیدر	گندم	آفتابگردان	جو	
دوم	گندم	آفتابگردان	جو	شیدر	
سوم	آفتابگردان	جو	شیدر	گندم	
چهارم	جو	شیدر	گندم	آفتابگردان	

(الف)

سال	قطعه	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
اول	چغندر قند	حبوبات	ذرت	شیدر	گندم	
دوم	حبوبات	ذرت	شیدر	گندم	چغندر قند	
سوم	ذرت	شیدر	گندم	چغندر قند	حبوبات	
چهارم	شیدر	گندم	چغندر قند	حبوبات	ذرت	
پنجم	گندم	چغندر قند	حبوبات	ذرت	شیدر	

(ب)

جداول ترسیمی، نمونه‌هایی از جداول بی‌شماری است که می‌توان برای مناطق و امکانات مختلف ترسیم نمود. البته در هر یک از برنامه‌های تناوبی، سطح زیر کاشت هر محصول با محصول دیگر ممکن است فرق داشته باشد. در این صورت محصولی که کم‌ترین سطح زیر کاشت را دارد،



به عنوان معیار قرار می‌گیرد و سطح زیر کاشت محصولات دیگر، ضریبی از آن خواهند بود. برای مثال اگر در یک برنامه‌ی آیش‌بندی و تناوب، ۴ محصول مورد نظر باشد که یکی از آن‌ها (چغندر قند با ۳ هکتار سطح زیر کاشت) کم‌ترین سطح را دارا باشد، محصولات دیگر دارای سطحی دقیقاً یا تقریباً ۳، ۶ و ۹ (به‌طور کلی ضریبی از ۳) هکتار خواهند داشت. چرا؟  
به شکل ۳-۹ مجدداً توجه نمایید.

## آزمون

- ۱- تک کشتی، یعنی کشتی که :
  - (الف) به وسیله‌ی یک فرد انجام می‌گیرد.
  - (ب) تنها شامل یک محصول است.
  - (ج) به وسیله‌ی یک کشور صورت می‌گیرد.
  - (د) منحصر به فرد و نمونه باشد.
- ۲- کاشت چند محصولی یعنی :
  - (الف) کاشت محصولات مختلف در یک زمان در قطعات مختلف.
  - (ب) کاشت محصولات مختلف در سال‌های مختلف در یک منطقه.
  - (ج) کاشت ۲ یا چند محصول در یک زمان در یک قطعه.
  - (د) کاشت گیاهانی که ۲ یا چند محصول دارند.
- ۳- کشت پشت سر هم یا ممتد یک گیاه و حتی اغلب یک خانواده‌ی گیاهی در یک قطعه، ... می‌باشد.
  - (الف) غیر اصولی ولی ممکن.
  - (ب) غیر ممکن ولی اصولی.
  - (ج) بهترین کشت.
  - (د) غیر اقتصادی و غیر علمی.

۴- آیش‌بندی عبارتند از توالی مکانی در حالی که تناوب زراعی عبارتند از توالی زمانی

۵- یک تناوب زراعی ۴ ساله بنویسید و در آن ضمن مشخص کردن سطح زیر کشت هر یک و دوره تناوب هر محصول، علت پشت سرهم قرار گرفتن محصولات را توضیح دهید.

۶- اصول علمی آیش‌بندی و تناوب زراعی را فقط نام ببرید.

۷- اهمیت نوع ریشه و وجینی و غیروجینی بودن محصول را در تناوب زراعی توضیح دهید.

۸- آیا با توجه به وفور کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات نباتی، باز هم تناوب زراعی اهمیت

دارد؟ چرا؟

۹- در مورد آیش‌بندی و تناوب زراعی در کلاس بحث کنید.

۱۰- برای ۴ محصول از محصولات چغندرقد، جو، ذرت دانه‌ای، آفتابگردان، شبدر، گندم و

آیش، یک برنامه آیش‌بندی و تناوب زراعی بنویسید که :

الف) با شرایط اقلیمی منطقه‌ی شما مناسب باشد.

ب) سطح زیر کاشت هر یک مشخص باشد.

ج) اصول آیش‌بندی و تناوب زراعی رعایت شده باشد.

د) حداکثر درآمد حاصل شود.

## منابع مورد استفاده

- ۱- تکنولوژی و علم بذر
  - ۲- ازدیاد نباتات
  - ۳- از دانه به دانه
  - ۴- اصول زراعت و زراعت عمومی
  - ۵- اصول و مبانی زراعت
  - ۶- دانش و تکنولوژی بذر
  - ۷- تولید بذر در ذرت
  - ۸- علف‌های هرز و کنترل آن‌ها
  - ۹- گندم جلد اول
  - ۱۰- زراعت عمومی
  - ۱۱- قوانین و مقررات تبادل مواد ذخیره توارثی گیاهی از لحاظ قرنطینه
  - ۱۲- باغبانی عمومی جلد اول
  - ۱۳- اصول باغبانی
  - ۱۴- سبزیکاری و معرفی ارقام انتخاب شده
  - ۱۵- گیاهان نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری
  - ۱۶- مبانی فیزیولوژی گیاهی
  - ۱۷- گیاهان زراعی
  - ۱۸- زراعت (گیاهان صنعتی)
  - ۱۹- زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای
  - ۲۰- غلات
  - ۲۱- دانه‌های روغنی
- ترجمه : صمد نادر
- ترجمه : مرتضی خوشخوی
- محمدباقر فرهومند
- منصور عطائی
- محمدرضا خواجه‌پور
- ایرج علیمزادی
- ترجمه : رجب چوگان
- محمدحسن راشد محصل و حمید رحیمیان
- هادی کریمی و فیروز مخترع
- فیروز مخترع
- ترجمه : موسی نیک‌پور
- حسن شیبانی
- خوشخوی، شیبانی، تفضلی
- هوشنگ گل‌سرخ
- حجازی
- ترجمه : لسانی
- هادی کریمی
- منظور عطائی
- هادی کریمی
- خداپنده
- ناصر سعادت لاجوردی

