

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# تولید محصولات زراعی

رشته امور زراعی و باغی

گروه تحصیلی کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۸۳۸

تولید محصولات زراعی / مؤلفان: حسین اکبرلو... [و دیگران]. - تهران: شرکت چاپ و نشر	۶۳۳
کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.	۸۷۲ ت/
۲۲۰ ص. - مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۸۳۸)	۱۳۹۳
متون درسی رشته امور زراعی و باغی گروه تحصیلی کشاورزی، زمینه کشاورزی.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های	
درسی رشته امور زراعی و باغی.	
۱. فرآورده‌های زراعی. الف. آذری، علی. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون	
برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته امور زراعی و باغی. 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 کتاب های درسی  
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وبگاه (وبسایت)

این کتاب توسط کمیسیون برنامه ریزی و تألیف رشته امور زراعی و باغی مورد بررسی  
و تجدید نظر قرار گرفته است.

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب : تولید محصولات زراعی - ۴۶۷

مؤلفان : حسین اکبرلو، علی آذری، هوشنگ بختیاریان، رحمت الله حیدرپور، عبدالله مرادی،

محمد رضا میرزائیان و غلامرضا ورشو ساز

آماده سازی و 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 : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وبسایت : www.chap.sch.ir

صفحه آرا : فائزه محسن شیرازی

طراح جلد : مریم کیوان

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : شفق

سال انتشار : ۱۳۹۳

حق چاپ محفوظ است.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.  
امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

# فهرست مطالب

مقدمه

۱

## بخش اوّل

۴	غلات
۸	فصل اوّل : گندم
۲۷	فصل دوم : برنج

## بخش دوم

۵۰	گیاهان علوفه‌ای
۵۴	فصل اول : یونجه
۷۶	فصل دوم : ذرت

## بخش سوم

۹۶	گیاهان صنعتی
۹۷	فصل اول : چغندر قند
۱۱۶	فصل دوم : پنبه
۱۳۶	فصل سوم : سویا
۱۴۹	فصل چهارم : سیب زمینی

## بخش چهارم

۱۶۵	حبوبات
۱۷۱	فصل اول : نخود
۱۸۶	فصل دوم : لوبیای معمولی

## بخش پنجم

۲۰۰	ژنتیک، اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی
۲۰۱	فصل اول : ژنتیک
۲۱۱	فصل دوم : اصلاح نباتات
۲۱۵	فصل سوم : بیوتکنولوژی

۲۱۹

منابع مورد استفاده

## مقدمه

زراعت یک شغل الهی است؛ چنان که می‌توان گفت: خداوند رزاق و کریم، اولین و کامل‌ترین زارع است. اوست که آب را از آسمان می‌بارد و دانه را از دل خاک می‌رویاند. اگر نگوئیم همه، می‌توانیم بگوئیم که اغلب انبیا و اولیای الهی زارع بوده‌اند. گویی مشیت الهی بر این بوده است که این خاصان پاک، قبل از آن که به تربیت و هدایت انسان‌ها بپردازند، پرورش‌دهنده‌ی گیاهان و حیوانات باشند. به همین دلیل و دلایلی دیگر، زراعت از امور بسیار شریف و مقدس و در عین حال حیاتی نوع بشر است و زارعین هر جامعه، به حق از گنج‌های ارزشمند آن جامعه می‌باشند.

امروزه، با توسعه‌ی جوامع و پیشرفت‌های علمی و فنی بشر در زمینه‌های مختلف، زراعت از اهمیت سیاسی و راهبردی خاصی برخوردار شده است؛ اهمیتی که بسیار مهم‌تر از نفت یا نیروی نظامی است.

امروزه درحالی که انبوه جمعیت دنیا، غذایی بیش‌تر و بهتر از گذشته می‌طلبد سطح اراضی مزروعی نه‌تنها قابل افزایش نیست بلکه در مجموع، به علت توسعه‌ی شهرها، شبکه‌ی راه‌ها، فعالیت‌های بیابان‌زایی و غیره، تدریجاً در حال کاهش نیز می‌باشد.

در این شرایط، تولید روزافزون مواد غذایی و سایر فرآورده‌های گیاهی مورد نیاز، بدون آگاهی از اصول علمی نوین زراعت و کسب مهارت لازم در به‌کارگیری این اصول، غیرممکن است.

در این کتاب سعی کرده‌ایم شما را با روش‌های صحیح و علمی تولید چند محصول زراعی مهم، آشنا سازیم.

کتاب شامل ۵ بخش غلات، گیاهان علوفه‌ای، گیاهان صنعتی، حبوبات و اصلاح نباتات است. هر بخش خود شامل چند فصل است که در هر فصل (به جز فصل آخر) چند گیاه زراعی مهم کشورمان به نحوی معرفی شده‌اند که فراگیران عزیز ضمن آشنایی با ویژگی‌های گیاه‌شناختی و اکولوژیکی آن‌ها و ارزش و اهمیت آن‌ها به چگونگی و مراحل تولید این گیاهان پی برده و با انجام فعالیت‌های مربوطه در تولید آن‌ها توانمند خواهند شد.

در بخش آخر فراگیران عزیز با اصول و مبانی علم ژنتیک، اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی آشنا خواهند شد. محتوی این کتاب به‌طور دقیق در جهت اهداف تعریف شده‌ی این رشته است و اطمینان داریم فراگیران عزیز با تسلط یافتن به مبانی و اصول این کتاب و انجام درست فعالیت‌های مطرح شده، بتوانند از تولیدکنندگان موفق بخش کشاورزی شوند و ضمن داشتن یک شغل شریف از جنس شغل انبیا، درآمد بسیار خوبی نیز داشته باشند و نقش بسیار مؤثری در استقلال و خودکفایی کشور عزیز و اسلامیمان ایفا نمایند.

همکاران عزیز در تدوین طرح درس و ارائه‌ی مطالب این کتاب با توجه به شرایط اقلیمی و ویژگی‌های اکولوژیکی منطقه‌ی خود اقدام خواهند نمود و به‌نحوی مطالب را تدریس خواهند نمود تا حداکثر هماهنگی بین مبانی نظری و فعالیت‌های پیش‌بینی شده اتفاق بیفتد. بنابراین هیچ ضرورتی به ارائه‌ی مطالب به‌ترتیبی که در کتاب آمده است وجود ندارد.

توصیه‌ی اکید به انجام فعالیت‌ها، پیگیری تحقیقات، برقراری جلسات بحث و تبادل نظر در کلاس داریم. در پایان یادآور می‌شویم هر چند سومین ویرایش این کتاب پیش روی همکاران عزیز است، اما همچنان برای هرچه بهتر و روزآمد کردن آن، به دریافت نظرات هنرمندان عزیز نیازمندیم.

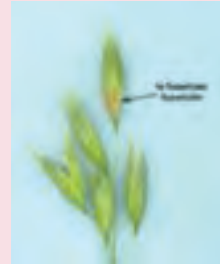
مؤلفان

## هدف کلی

شناسایی ویژگی‌های گیاهان عمده زراعی و توانایی کاشت، داشت، برداشت و نگهداری برخی از آنها

# بخش اول

## غلات





# غلات

## تعریف

غلات جمع کلمه‌ی غله است و غله، برحسب تعریف، عبارت است از دانه‌های گیاهانی از خانواده گندمیان<sup>۱</sup> که مورد مصرف انسان و دام قرار می‌گیرد. البته در گیاه‌شناسی کاربردی به گیاهانی هم که این‌گونه دانه‌ها را تولید می‌کنند، غلات اطلاق می‌شود. بنابراین واژه یا اصطلاح غلات شامل انواعی از دانه‌ها و نیز گیاهان می‌باشد.

## فعالیت

کلکسیون‌ی از غلات منطقه‌ای خود را تشکیل دهید.

## تاریخچه

غله‌ها از قدیمی‌ترین یا اولین گیاهانی هستند که مورد توجه و استفاده‌ی بشر قرار گرفته‌اند. گفته می‌شود انسان‌های اولیه حدود ۳۰۰۰ گونه‌ی گیاهی را مورد ارزیابی قرار داده و سرانجام از بین آن‌ها تعداد محدودی را انتخاب کرده‌اند. گندم، جو، ارزن، برنج و ذرت که همگی از غلات به‌شمار می‌روند از مهم‌ترین گیاهان انتخابی انسان‌های اولیه بوده است. عواملی مانند قابلیت مصرف برای انسان و دام، تنوع و سازگاری، امکان نگهداری یا انبارداری، پراورزی بودن، عملکرد بالا و محصول سالم، داشتن فرآورده‌های فرعی متعدد، سهولت حمل و نقل و... از جمله دلایل انتخاب شدن این گروه از گیاهان بوده است.

هر چند از نظر تاریخی سابقه‌ی پخت نان به ۵۵۰۰ سال پیش در مصر می‌رسد، اما شواهد باستان‌شناختی نیز حکایت از وجود فرآورده‌های دیگری مثل گندم برشته در حدود ۱۵-۱۰ هزار سال قبل از میلاد در خاورمیانه، فلات ایران و دره‌های رود نیل و دجله و فرات می‌نماید.

## اهمیت و جایگاه غلات

برای این‌که به‌طور دقیق با جایگاه غلات در بین عالم گیاهی آشنا شوید لازم است بدانید که :

<sup>۱</sup> Poacea

تاکنون بیش از ۳۵۰,۰۰۰ گونه‌ی گیاهی شناسایی شده است که از این میان انسان از حدود ۳۰۰ گونه به طرق مختلف استفاده‌ی غذایی می‌کند. در عین حال، ۹۰ درصد غذای انسان تنها از ۱۷ گونه‌ی گیاهی تأمین می‌گردد. ۸ غله مهم شامل گندم، برنج، ذرت، جو، ارزن، یولاف، چاودار و سورگوم از جمله‌ی این ۱۷ گیاه می‌باشند.

هم‌اکنون بیش از ۷۰ درصد سطح زیر کشت حدود یک میلیارد هکتاری جهان را غلات تشکیل می‌دهد.

۵۶ درصد انرژی، ۵۲ درصد پروتئین، ۱۵ درصد چربی و بیش از ۷۰ درصد مواد قندی مصرفی جهانی از غلات تأمین می‌شود.

سه گیاه گندم، برنج و ذرت که ما در این کتاب به آن‌ها پرداخته‌ایم  $\frac{۳}{۴}$  مجموع تولید غلات را شامل می‌شوند.

این اطلاعات نشان می‌دهد که غلات تنها در گذشته مهم نبوده‌اند. بلکه هم‌اکنون نیز بسیار مهم و اساسی هستند و حتی اهمیتی بیش از گذشته دارند.

سقراط گفته است نظامی می‌تواند بر آتن حکومت کند که قادر باشد نان آن‌را تأمین کند. امروزه می‌گویند حکومتی که نتواند نان مردم را تأمین نماید، قادر به ادامه‌ی حکومت نخواهد بود.

لذا، تمام دولت‌ها، تأمین نان به‌طور خاص و تأمین غلات مورد نیاز به‌طور عام را در رأس توجهات خود قرار می‌دهند.

به عبارت دیگر، غلات تنها یک فرآورده‌ی ساده گیاهی نیستند. بلکه عامل مهمی نیز برای اداره‌ی کشورند. برخی از کشورهای توسعه یافته از نظر کشاورزی با تفکر استعماری، از غلات به‌عنوان اسلحه‌ی غذایی استفاده می‌کنند؛ اسلحه‌ای که چه بسا کارآمدتر از بمب عمل می‌کند.

در تمام کشورها، مصرف غلات اعم از مستقیم و غیرمستقیم بسیار بالاست. جدول ۱-۱ مصرف سرانه‌ی غلات را در چند کشور نشان می‌دهد.

جدول ۱-۱- مصرف سرانه‌ی غلات در چند کشور

نام کشور	ایالات متحده‌ی آمریکا	روسیه	اسپانیا	فرانسه	ترکیه	مکزیک	مصر	تایلند	پاکستان	هلند	نیجریه	ایران
مصرف سرانه سال/نفر/ kg	۷۰۸	۶۴۵	۵۰۸	۴۴۶	۴۱۵	۳۰۴	۲۸۶	۲۲۵	۱۷۱	۱۵۰	۹۲	؟

## تحقیق کنید

مصرف سرانه‌ی غلات در کشورمان چه مقدار است؟

تفاوت مصرف سرانه‌ی غلات در کشورهای مختلف بسیار زیاد و تعجب‌برانگیز است اما جدول شماره ۱-۲ به شما نشان می‌دهد که غلات چند درصد جیره‌ی غذایی افراد در مناطق مختلف را تشکیل می‌دهد.

جدول ۱-۲- سهم غلات در جیره‌ی غذایی انسان‌ها در مناطق مختلف

منطقه	سهم غلات در جیره‌ی غذایی
اغلب کشورهای آفریقایی و آسیایی	تا حدود ۸۰٪
کشورهای اروپای مرکزی و غربی	۴۵-۵۵٪
ایالات متحده‌ی آمریکا	۲۰-۳۰٪

## بحث کنید

اطلاعات جدول ۱-۱ و ۱-۲ را به بحث گذاشته و نتیجه‌گیری کنید.

غلات که عموماً یک‌ساله و تک‌لیه‌ای هستند از نظر زراعی به دو دسته‌ی عمده‌ی زیر تقسیم

می‌شوند:

۱- غلات فصل سرد: شامل گندم، جو، چاودار و یولاف

۲- غلات فصل گرم: شامل ذرت، برنج، سورگوم و ارزن

در این بخش در فصل اول یک غله‌ی فصل سرد یعنی گندم و در فصل دوم یک غله‌ی فصل گرم یعنی برنج را مطالعه می‌کنید. هدف آن است که شما در هر منطقه‌ای که هستید (اعم از سرد یا گرم) بتوانید حداقل یکی از گیاهان را در سطح وسیع مورد زراعت یا کشت و کار قرار دهید. ذرت نیز یکی از غلات مهم است که در بخش گیاهان علوفه‌ای در مورد آن بحث خواهد شد.

## گندم *Triticum aestivum* L.



- هدف های رفتاری: انتظار می رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش گندم را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- جایگاه اقتصادی گندم و ارزش غذایی آن را شرح دهند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه شناختی گندم را تشخیص و آن را توضیح دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو گندم را توضیح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف گندم را نام برده، چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را جهت کاشت، توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده سازی گندم برای کشت را پس از توضیح، انجام دهند؛
  - ۷- هریک از عملیات کاشت، داشت و برداشت گندم را جداگانه توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت محصول گندم را از نظر سطح زیر کشت و عملکرد بیان کنند.

## مبدأ و تاریخچه‌ی گندم

مبدأ پیدایش گیاه گندم، جنوب غربی آسیا و به طور مشخص فلسطین و سوریه‌ی کنونی بوده است. این گیاه از سوریه به مصر و بین‌النهرین رفته و سپس به ایران رسیده است. آن‌گاه در ایران تکامل یافته، به گندم‌های زراعی امروزی، که حداقل از تلاقی طبیعی سه نوع گندم وحشی به دست آمده، تبدیل شده است.

گندم از طریق ایران به نقاط مختلف جهان از جمله هندوستان و روسیه و از طریق روسیه به اروپا راه یافته است. در مناطقی از بین‌النهرین، گندم‌هایی یافت شده که قدمت آن‌ها حداقل به ۱۶ هزار سال قبل از میلاد رسیده است.

## اهمیت غذایی و اقتصادی گندم

درصد ترکیبات مواد مختلف دانه و کاه گندم - که در جدول ۳-۱ آمده است - نشان می‌دهد که این محصول مهم ارزش غذایی بسیار زیاد، به خصوص از نظر تأمین انرژی (هیدرات‌های کربن) دارد. علاوه بر موارد مذکور در جدول ۳-۱، دانه گندم و به خصوص پوسته‌ی آن (سبوس) دارای مقادیر مختلفی از ویتامین‌هاست. ارزش غذایی گندم علاوه بر درصد مواد تشکیل‌دهنده‌ی آن، به خواص فیزیکی و شیمیایی این ترکیبات نیز مربوط می‌شود. این خواص به آرد گندم خاصیت نانوائی داده، ارزش مصرفی و تقاضای آن را بالا می‌برد.

اهمیت اقتصادی گندم با هیچ فرآورده‌ی غذایی و صنعتی دیگری قابل مقایسه نیست. تقاضا برای این محصول، همیشه در حال افزایش است.

امروزه بالغ بر ۲۳۵ میلیون هکتار اراضی زیر کشت گندم است که نشان می‌دهد صدها میلیون نفر با کاشت و تولید گندم زندگی می‌کنند. حجم صادرات و واردات عظیم این کالا نیز بیانگر آن است که هزاران مؤسسه و سازمان با میلیون‌ها نفر نیروی انسانی، به عنوان بازرگان، کارمند، خدمه‌ی کشتی، راننده و غیره با خرید و فروش و حمل و نقل و به طور کلی تجارت گندم، امرار معاش می‌نمایند؛ و بالأخره فرآورده‌های غذایی و صنعتی حاصل از گندم نشان می‌دهد که وجود هزاران هزار کارگاه و کارخانه با میلیون‌ها کارگر و کارمند، به گندم، به عنوان ماده‌ی خام اولیه، بستگی دارد.

می‌بینید که گندم صرف‌نظر از اهمیت غذایی که دارد، یک عامل اقتصادی بسیار مهم در سطح جهانی است.

جدول ۳-۱- درصد ترکیبات مواد مختلف در گندم

مواد معدنی	هیدرات‌های کربن	فیبر	چربی	پروتئین	رطوبت	ترکیبات (%) اندام
۲/۸	۷/۶	۳/۸	۰/۸	۴/۸	۸۰/۲	علفی
۸/۳	۴۱/۹	۳/۷	۱/۵	۳/۹	۷/۴	کاه
۱/۹۹	۶۹/۹	۲/۶	۱/۹	۱۳/۲	۱۰/۵	دانه

### خصوصیات گیاه‌شناختی گندم

گندم گیاهی یک‌ساله، تک‌لپه‌ای و از خانواده‌ی گندمیان است. گندم دارای ۲ نوع ریشه‌ی اولیه و ثانویه است. ریشه‌های اولیه که از جنین منشأ می‌گیرند، به ۶-۵ عدد می‌رسند و نقش آن‌ها بیشتر در مراحل اولیه‌ی رشد گیاه است. ریشه‌های ثانویه که از طوقه‌ی گیاه منشأ می‌گیرند، طولی، قطوری و افشان هستند و نقش اصلی را در زندگی گیاه دارند. ساقه‌ی گندم که اصطلاحاً به آن سوفار می‌گویند، معمولاً به ارتفاع ۱۴۰-۷۰ سانتی‌متر و گاهی تا بیش از ۲ متر می‌رسد. ساقه بندبند یا گره‌گره است. محل بند یا گره‌ها توپر و بقیه‌ی ساقه، توخالی (ماسوره‌ای) می‌باشد. برگ‌های کشیده‌ی گندم از دو قسمت پهنک و غلاف تشکیل شده است و در محل اتصال این دو قسمت، اجزایی به نام گوشوارک و زبانک وجود دارد. گل آذین گندم از تعداد متغییری سنبله‌ی فرعی یا سنبلچه تشکیل شده است. هر سنبلچه به وسیله‌ی اندامی به نام پوشه احاطه شده است. در هر سنبلچه، تعداد ۹-۱ گل وجود دارد که به وسیله‌ی پوشینه احاطه شده‌اند و به طور معمول ۲-۳ عدد از آن‌ها لقاح می‌یابند و به میوه تبدیل می‌شوند. از پوشینه‌ی بعضی از انواع گندم زاینده‌ای به نام سیخک یا ریشک خارج می‌شود. گل‌ها فاقد کاس‌برگ و گل‌برگ‌اند و دارای سه پرچم و مادگی ساده هستند. میوه در گندم، گندمه نامیده می‌شود و وزن هزار دانه‌ی آن ۷۵-۳۰ گرم است. گندم گیاهی خودگشن و درصد دگرگشتی آن کم‌تر از ۴ درصد است.

### فعالیت

گندم‌های مختلفی را که در منطقه کاشته می‌شوند جمع‌آوری و مطالعه نمایید و در کلکسیون مرکز خود نگهداری کنید.



ریشه اولیه گندم



ریشه ثانویه گندم



میوه گندم



گل آذین گندم

شکل ۱-۱- گیاه‌شناسی گندم

## طبقه‌بندی و ارقام گندم

۱- طبقه‌بندی زراعی: بر این اساس، گندم‌ها به انواع بهاره، پاییزه و دو فصله تقسیم می‌شوند.

۲- طبقه‌بندی ژنتیکی: در این روش گندم‌ها بر اساس تعداد کروموزوم‌ها، به سه دسته‌ی دیپلوئید (۱۴ کروموزوم)، تتراپلوئید (۲۸ کروموزوم) و هگزا پلوئید (۴۲ کروموزوم) تقسیم‌بندی می‌شوند.

۳- طبقه‌بندی گیاه‌شناختی: بر این اساس گندم‌ها به گروه لُخت و پوشینه‌دار تقسیم می‌شوند.

## ارقام اصلاح شده‌ی گندم‌های ایران

برخی از مهم‌ترین گندم‌های اصلاح شده‌ای که در نقاط مختلف کشورمان در حال حاضر کشت می‌گردند، عبارت‌اند از:

**رقم داراب:** رقمی است که برای مناطق گرم کشور معرفی شده است. متوسط عملکرد آن ۵/۹ تن بوده به بیماری‌های برگ‌ی مقاومت نسبی نشان داده است.

**رقم اترک:** رقمی است زودرس و مقاوم به خوابیدگی و زنگ‌ها، که برای مناطق گرم بوشهر، خوزستان، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، کرمان و دشت گنبد معرفی شده است.

**رقم زرین:** این رقم برای مناطق نسبتاً سرد کشور همانند آذربایجان غربی، کردستان، زنجان، قزوین، تهران، مرکزی و نواحی مشابه معرفی شده است. رقم زرین در مقابل زنگ، ریزش دانه، سرما و خوابیدگی مقاوم است و کیفیت نان آن نیز بسیار خوب است، عملکرد متوسط آن در شرایط آزمایش ۶/۴ تن بوده است.

**رقم مرو دشت:** رقمی پرمحصول، مقاوم به زنگ، نسبتاً دیررس و نیمه‌مقاوم به خوابیدگی با خاصیت نانویی مطلوب، برای مناطقی با شرایط استان فارس معرفی شده است.

**رقم تجن:** این رقم که برای کشت در مناطق جلگه‌ای سواحل خزر معرفی شده است، با متوسط عملکرد ۷/۳ تن در هکتار مقاومت بسیار خوبی به زنگ زرد و قهوه‌ای، فوزاریوم خوشه و خوابیدگی دارد و نسبت به جوانه زدن روی خوشه متحمل و زودرس است.

**رقم مهدوی:** رقمی است پرمحصول (متوسط ۷ و رکورد تا ۹/۵ تن) مقاوم به زنگ زرد، دارای تیپ بهاری و نسبت به شوری و سرما نیز مقاوم است. هم‌چنین دارای دانه‌های درشت (متوسط وزن هزار دانه حدود ۵۰ گرم) است و برای مناطق مراکز با اقلیم نسبتاً سرد و خاک کمی شور معرفی شده است.

**رقم الوند:** برای کشت در اکثر مناطق سرد کشور سازگاری داشته لذا برای آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، کردستان، همدان، زنجان، چهارمحال و بختیاری و مناطق مشابه توصیه شده است. مقاوم به زنگ زرد نسبتاً حساس به زنگ قهوه‌ای، تحمل نسبی به خشکی و شور با عملکرد متوسط ۶/۴ تن در هکتار.

**رقم شیرودی:** از ویژگی‌های این رقم سازگار بودن با شرایط پرباران و رطوبت نسبتاً زیاد می‌باشد. به زنگ زرد و قهوه‌ای مقاوم بوده و با میانگین عملکرد ۴/۱ و رکورد ۸ تن در هکتار برای مناطق جلگه‌ای شمال و نیز نواحی پست شمال غربی معرفی شده است.



رقم چمران: متوسط عملکرد این رقم ۵/۴ و رکورد آن ۸/۲ تن در هکتار است. به زنگ زرد و قهوه‌ای و هم‌چنین به ورس مقاوم بوده و کودپذیری و خاصیت نانوایی مطلوبی دارد. رقم چمران برای مناطق گرم جنوب، جنوب غربی و شرق کشور معرفی شده است.

رقم هامون: رقمی است متحمل به شوری و خشکی و نیمه‌حساس به زنگ زرد. با میانگین عملکرد ۶/۴۲ تن در هکتار برای مناطق گرم با تنش احتمالی شوری و خشکی همانند خوزستان و سیستان و بلوچستان معرفی شده است.

رقم الموت: با متوسط عملکرد ۶/۴ تن در هکتار در شرایط آزمایش برای مناطق سردسیر کشور معرفی شده است. این رقم علاوه بر سرما در برابر زنگ و ریزش نیز مقاومت مطلوبی دارد. فراگیران عزیز باید دقت کنند که تحقیقات کشاورزی یک امر مستمر بوده و محققان این بخش با بررسی شرایط و نیازهای جامعه به‌طور پیوسته ارقام جدید با ویژگی‌های خاصی اصلاح و معرفی کرده و ارقام قدیمی را خارج می‌سازند. برای مثال در مورد گندم علاوه بر ارقامی که مختصراً آن‌ها را معرفی کردیم، ارقام جدیدی در چند سال اخیر معرفی شده‌اند که به‌عنوان نمونه رقم شیراز و پیشتاز را می‌توان نام برد.

علاوه بر این در بهمن سال ۱۳۸۵ رئیس سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی اسامی ۷ رقم گندم جدید به نام‌های دریا، آرتا، مغان، سپاهان، سیستان، بهم و اکبری را اعلام کرد. او افزود متوسط عملکرد دریا ۵/۵، آرتا ۵/۹، مغان ۶/۲، سپاهان ۷/۱، سیستان ۴/۲۲، بهم ۳/۸۶ و اکبری ۲/۳۵ تن در هکتار می‌باشد.

بنابراین وظیفه‌ی شماست که همیشه ارقام جدید و ویژگی‌ها و شرایط مطلوب و مزیت‌های نسبی آن‌ها را پیگیری کرده و دانش خود را به روز نمایید.

### تحقیق کنید

چه ارقامی از گندم در منطقه‌ی شما کاشته می‌شوند؟ هریک چه ویژگی‌هایی دارد؟ علت انتخاب شدن آن‌ها چه بوده است؟

## عوامل مؤثر در رشد و نمو گندم

رشد گندم، از کاشت تا برداشت دارای چندین مرحله است. این مراحل عبارت‌اند از: جوانه‌زنی،

پنجه زنی، ساقه رفتن، سنبله رفتن، گل کردن و رسیدن دانه. هر یک از مراحل یاد شده، خود به مراحل جزئی تری قابل تقسیم است و هر مرحله شرایط خاصی را طلب می کند که ما به اختصار درباره ی آنها توضیح می دهیم.

**۱- حرارت:** حداقل درجه حرارت لازم برای جوانه زنی گندم ۵-۳/۵ و مناسب ترین آن ۲۵-۲۰ و حداکثر ۳۵ درجه ی سانتی گراد می باشد. گندم در مرحله ی جوانه زنی به حدود ۱۵۰ درجه - روز حرارت نیاز دارد.

در مرحله ی پنجه زنی، گیاه گندم مقاوم ترین دوره را در مقابل سرما می گذراند و پس از آن نیاز حرارتی گیاه افزایش می یابد. به طور کلی در دمای حدود ۲۷ درجه ی سانتی گراد گندم بهترین رشد و نمو و عملکرد را خواهد داشت. تحمل گندم در مقابل سرما، علاوه بر نوع رقم و مرحله ی رشدی گیاه، به چگونگی شرایط جوئی (رطوبت نسبی محیط، پوشش برف و...) و به خصوص سرعت نزول درجه حرارت بستگی دارد. اگر سرد شدن، تدریجی باشد گندم حداکثر تا ۳۵- درجه ی سانتی گراد را متحمل می شود. دمای زیاد هم برای گندم خوب نیست ولیکن این گیاه حداکثر تا ۵۵ درجه ی سانتی گراد را تحمل می کند.

گندم های فصل سرد یا پاییزه، جهت ایجاد و رشد ساقه، احتیاج به گذراندن یک دوره ی سرما دارند. چنانچه این گونه گندم ها در بهار کاشته شوند و سرما به آنها نرسد، علفی می شوند و دانه تولید نمی کنند. برای کاشت گندم های پاییزه در بهار، لازم است که به طور مصنوعی به دانه ی آنها سرما داده شود. این عمل را - که بهاره کردن<sup>۱</sup> می گویند - به این ترتیب انجام می دهند که ابتدا بذور گندم را تا ۵۰ درصد وزن آنها خیس می کنند و به مدت دو هفته در دمای ۲-۱ درجه ی سانتی گراد قرار می دهند. سپس آنها را ضمن خشک نمودن، تا زمان کاشت نگهداری می کنند.

**۲- نور:** جوانه زدن گندم حساسیتی به نور ندارد و چه در تاریکی و چه در روشنایی گندم به خوبی جوانه می زند. لیکن برای گل رفتن، این گیاه احتیاج به روزهای (نور) طولانی دارد. شدت نور در زودرسی گندم و افزایش عملکرد و بالا رفتن کیفیت آن مؤثر است.

**۳- رطوبت:** بذر گندم باید حداقل معادل ۴-۳۵ درصد وزن خود، آب جذب کند تا بتواند جوانه بزند.

بعد از جوانه زدن، برحسب مراحل رشد و نمو، نیاز آبی گندم متفاوت است. بیشترین نیاز

گندم به آب در مرحله‌ی ساقه رفتن می‌باشد؛ زیرا در این مرحله سرعت رشد بالا بوده و طرح گل ریخته می‌شود. اما حساس‌ترین مرحله به کم‌آبی در گندم مرحله‌ی گل‌دهی است که مصادف با خارج شدن سنبله از برگ پرچم<sup>۱</sup> است. آزمایش ثابت کرده است اگر در تمام اوقات نیاز آبی گندم تأمین شود و تنها در مرحله‌ی گل‌دهی گیاه با خشکی شدید مواجه شود، بیش از ۵۰ درصد کاهش عملکرد خواهد داشت. به طور کلی، برای تولید یک کیلوگرم ماده‌ی خشک در گندم، حداقل به ۴۷۳ و حداکثر به ۵۹۹ کیلوگرم یا لیتر آب احتیاج است.

نیاز آبی گندم در یک دوره‌ی رویشی، حداقل ۴ و حداکثر ۸ هزار متر مکعب در هکتار تعیین شده است. علاوه بر آب یا رطوبت خاک، رطوبت نسبی محیط نیز بسیار مهم است. کمبود رطوبت نسبی محیط در زمستان خطر سرمازدگی گندم را افزایش می‌دهد.

**۴- خاک:** گندم گیاهی است که تقریباً در بافت‌های مختلف خاک می‌روید ولیکن بهترین بافت برای عملکرد اقتصادی آن، در مناطق پر باران، بافت شنی، رسی با مواد آلی فراوان و در مناطق با بارندگی متوسط یا دارای آب کافی، بافت لیمونی با مواد آلی کافی می‌باشد. گندم، گیاهی نیمه مقاوم در برابر شوری است ( $EC = 6 \text{ mmohs/cm}$ ). ولیکن به شرایط باتلاقی حساس بوده، خیلی صدمه می‌بیند. pH مناسب جهت گندم حدود خنثی و در محدوده‌ی ۶-۷/۵ می‌باشد.

**۵- تناوب زراعی:** هرچند گندم نسبت به کاشت پشت سر هم یا ممتد، زیاد حساس نیست ولیکن رعایت تناوب، ضمن افزایش محصول، کیفیت نانوائی گندم را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، یک تناوب حساب شده، از خسارت علف‌های هرز مخصوص گندم و نیز خسارت سن - که در گندم بسیار مهم است - نیز می‌کاهد. چند نوع تناوب معمول در زراعت گندم در کتاب زراعت و باغبانی عمومی ذکر شده است.

## آماده‌سازی زمین گندم

مراحل مختلف آماده‌سازی زمین گندم، عبارت است از: شخم، دیسک و تسطیح زمین و سایر عملیات لازم که بستگی به سیستم زراعت دارد. در زیر به شرح مراحل بالا می‌پردازیم:

ابتدا زمین را در پاییز به عمق ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر شخم می‌زنند. شخم بیش از این مقدار، برای گندم معمولاً لازم نیست؛ چون گندم ریشه‌ی افشان و تقریباً سطحی دارد. برای کشت گندم

---

۱- به بالاترین برگ غلات که دربردارنده‌ی گل آذین است برگ پرچم می‌گویند.

پایزه کلوخه‌های شخم خورده را ۲ تا ۳ هفته قبل از کاشت، به وسیله‌ی ادواتی مانند دیسک کولتیواتور، خرد می‌کنند. سپس زمین را با ماله یا لودر تسطیح و هموار می‌نمایند. بدین ترتیب زمین آماده‌ی کاشت می‌شود.

برای کشت گندم‌های بهاره زمین شخم خورده را از پاییز تا بهار به حال خود رها می‌کنند، سپس در بهار سال آینده، آن را دیسک زده و تسطیح (صاف) می‌نمایند.

گاهی مواقع به علت کمبود وقت برای کشت گندم بهاره، زمین را در پاییز شخم نمی‌زنند و این عمل را در بهار انجام می‌دهند. در این صورت، نباید عمق شخم از ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر تجاوز کند. زیرا مدت فرونشست زمین با افزایش عمق کاشت افزایش می‌یابد و مدت بیش‌تری بین شخم تا کاشت فاصله ایجاد می‌شود و محصول کرپه می‌گردد. از طرف دیگر با افزایش شخم هدر رفت رطوبت خاک که بسیار مهم است، بیش‌تر می‌گردد. با توجه به عمق کم شخم بهاره، استفاده از دیسک معمول لازم نمی‌باشد.

### فعالیت

حداقل نیم هکتار زمین را برای کاشت گندم آماده‌سازی کنید.

### مقدار کودهای مورد نیاز گندم و زمان پخش آن‌ها

کودهای ازته: مقدار مصرف کود ازته، به مقدار آب، رقم گندم، جنس خاک و سایر عوامل بستگی دارد. آزمایش‌های متعدد نشان می‌دهد که ۹۲-۷۸ درصد ازت جذب شده توسط گندم در فاصله‌ی ساقه رفتن تا شیرگی شدن دانه انجام می‌شود. لذا در گندم پاییزه اگر ۳۰-۲۰ درصد ازت تعیین شده در زمان کاشت، ۴۰-۳۰ درصد در زمان ساقه‌دهی و بقیه در زمان ظهور سنبله مصرف شود بهترین نتیجه را دارد. در گندم‌های بهاره با طول دوره رشد و نمو کوتاه این ارقام و شرایط، ۵۰ درصد موقع کاشت و ۵۰ درصد در مرحله‌ی ساقه‌دهی توصیه می‌شود. هر چند مصرف یکی آن در موقع کاشت هم منعی ندارد.

### تحقیق کنید

در منطقه شما کودهای مورد نیاز گندم را چه موقع، چه مقدار و چگونه می‌دهند؟

کودهای فسفره: این کود، باعث ازدیاد رشد و تولید ریشه‌های قوی و استحکام نبات در دوره‌ی زندگی و مرغوبیت دانه می‌شود و سبب می‌گردد تا گیاه زودرس شود. مقدار آن با توجه به عوامل، مناطق و رقم، متفاوت است.

کودهای پتاسه: پتاس، مقاومت گیاه را در مقابل امراض نباتی و آفات، بالا می‌برد و موجب افزایش مواد قندی و نشاسته‌ای و مرغوبیت دانه می‌گردد و عموماً همزمان یا قبل از کاشت مصرف می‌شود.

به طور کلی، مقدار مصرف کودهای مختلف شیمیایی در مناطق مختلف کشور - که دارای شرایط آب و هوای متفاوت می‌باشند - متغیر است. مناسب‌ترین مقدار و نوع کودهای شیمیایی برای مناطق، ارقام و روش‌های کاشت (آبی یا دیم) برحسب نتایج آزمایش خاک و توصیه متخصصین خاک‌شناسی باید تعیین و مصرف شود.

### فعالیت

مقدار بذر موردنیاز برای کاشت زمین خود را محاسبه کنید و پس از تأیید هنرآموزان خود، سفارش خرید بدهید و خصوصیات بذر مورد کاشت را اندازه‌گیری کنید.

### عوامل مؤثر در انتخاب بذر

هر بذر، برای کاشت باید دارای شرایط زیر باشد:

- ۱- حتماً از رقمی باشد که برای آن منطقه توصیه شده است.
- ۲- سالم و رسیده باشد. گندم‌های شکسته، اغلب فاقد گیاهک‌اند و بذر تازه برداشت شده‌ی گندم‌های پاییزه مدتی طول می‌کشد تا برسد، بنابراین اغلب بلافاصله بعد از برداشت، قابلیت جوانه زنی ندارند.
- ۳- عاری از بذر علف‌های هرز، به خصوص علف‌های هرزی که ایجاد مسمومیت می‌کنند (مثل گندسیر و سیاه تخمه) باشد.
- ۴- آلوده به قارچ‌های بیماری‌زا مثل انواع سیاهک‌ها نباشد.
- ۵- قوه‌ی نامیه‌ی آن‌ها، خوب باشد.

بنابراین بهتر است از بذور گواهی شده که توسط مراکز خدمات جهاد کشاورزی منطقه توزیع می‌شوند برای کاشت استفاده کرد. در صورت عدم وجود این گونه بذور می‌توان از بذور گواهی شده در سال قبل پس از برداشت و بوجاری استفاده نمود به شرطی که بیش از ۳ سال این عمل تکرار نگردد. بهترین راه این است که قسمتی از مزرعه را برای بذرگیری، اختصاص دهند و ضمن مراقبت خوب و حذف علف‌های هرز آن، بذر مورد نیاز را از آن قطعه تهیه نمایند.

**آماده کردن بذر جهت کاشت:** بذر گندم ممکن است، پس از کاشت مورد حمله‌ی برخی از عوامل بیماری‌زا به خصوص سیاهک‌ها قرار گیرد. برای جلوگیری از خسارت این عوامل، ضدعفونی بذور قبل از کاشت بسیار مؤثر است. بذور گواهی شده به صورت ضدعفونی شده تحویل زارعین می‌گردد.

**مقدار بذر:** مقدار بذر، بستگی به نوع بذر، موقع کاشت، منطقه‌ی کاشت، نوع زمین و طرز کاشت دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهند  $70^{\circ}$ – $60^{\circ}$  سنبله قابل برداشت در مترمربع برای حصول یک عملکرد مطلوب لازم است. برای رسیدن به این تراکم کاشت  $40^{\circ}$ – $35^{\circ}$  دانه در مترمربع لازم است. در زراعت‌های پایزه‌ی آبی،  $180^{\circ}$ – $120^{\circ}$  کیلوگرم و برای گندم‌های بهاره‌ی آبی  $20^{\circ}$  کیلوگرم بیش‌تر از این مقدار، یعنی  $140^{\circ}$  تا  $200^{\circ}$  کیلوگرم بذر در هکتار می‌تواند تا حدی این وضعیت را ایجاد کند. اما شما باید با توجه به حاصل‌خیزی خاک، زمان کاشت، قدرت پنجه‌دهی رقم و توصیه کارشناسان زراعت مقدار بذر را تعیین کنید.

**عمق کاشت:** عمق کاشت بسته به عوامل مختلفی از قبیل نوع زراعت (آبی و دیم)، چگونگی تهیه‌ی زمین، زمان کاشت، وسایل کاشت، عمق و جنس خاک و مقدار رطوبت، تغییر می‌کند. این عمق، بین ۴ تا ۷ سانتی‌متر می‌باشد.

## طرق مختلف کاشت گندم

۱— روش درهم: در این روش، بذور گندم در سطوح کوچک با دست و در سطوح بزرگ با ماشین بذرپاش ساتریفوژ، در سطح زمین پاشیده می‌شود. پس از بذرپاشی، به ایجاد کرت یا در آوردن جویچه با دستگاه شیارساز<sup>۱</sup>، اقدام می‌شود. در صورت اخیر، فاصله‌ی فاروها را  $60^{\circ}$ – $50^{\circ}$  سانتی‌متر در نظر می‌گیرند. این روش هر چند بسیار رایج است ولی روش مطلوبی نیست. زیرا مصرف بذر در آن زیاد و توزیع سطحی و عمق بذر خارج از هدایت زارع است.

۲- روش خطی: در این روش، به وسیله ی بذرکار خطی کار غلات ریزدانه، بذور در خطوطی به فاصله ی ۲۰-۱۵ سانتی متر، کاشته می شوند (شکل ۱-۲). فاصله ی بذور از هم، در روی ردیف ها، ۷-۵ سانتی متر است. بدیهی است که روش آبیاری در کاشت خطی به صورت بارانی است. اما در مناطقی با بارندگی زیاد و بدون نیاز به آبیاری هم می توان از این روش استفاده کرد. هم چنین در مناطقی با خاک های نسبتاً سنگین با ایجاد کرت های بزرگ و آبیاری کرتی این روش قابل اجراست. در مجموع بهترین روش کاشت گندم همین روش خطی است.



شکل ۱-۲- بذرکار خطی کار در حال کاشت گندم

زمان کاشت گندم: زمان دقیق کاشت در گندم، بستگی به تیپ رشد رقم (پاییزه یا بهاره بودن) و طول دوره ی رشد و حساسیت ها و مقاومت های رقم و شرایط منطقه دارد. در کاشت پاییزه باید زمانی اقدام به کاشت نمود که با توجه به وضعیت اقلیمی منطقه، قبل از شروع سرمای زمستانه، گیاه پنجه زده باشد. پنجه زدن گیاه با حداقل سه برگگی شدن آن مشخص می شود. کاشت زودتر و یا دیرتر از این موقع، هر دو باعث خسارت دیدن از سرمای زمستان یا به هدر رفتن مواد غذایی و کود و در نتیجه کاهش عملکرد می گردد. در کاشت بهاره به محض این که شرایط رطوبتی خاک امکان کاشت را فراهم کرد باید به کاشت اقدام نمود تا گیاه با استفاده از سرمای اواخر زمستان پنجه ی کافی تولید نماید و دوره ی رشد خود را قبل از برخورد با گرمای شدید تابستان، به پایان برساند.

معمولاً در کاشت پاییزه به ازای هر هفته دیر کردن از زمان مناسب، ۵-۳ کیلوگرم بذر بیشتر مصرف می‌کنند. چرا؟

### فعالیت

زمین آماده‌سازی شده خود را به روش و زمانی که هنرآموزان شما تأیید می‌کنند، بکارید.

### عملیات داشت

۱- آبیاری: در مناطقی که میزان بارندگی کم‌تر از حدّ احتیاج گندم است یا این که توزیع بارندگی مناسب با مراحل رشد گندم نمی‌باشد، آبیاری یکی از مهم‌ترین عملیات داشت، در زراعت این محصول است.

در زراعت گندم‌های پاییزه‌ی آبی، به غیر از آبیاری زمان کاشت که معمولاً ۲ نوبت به فاصله‌ی حدود یک هفته می‌باشد، تا اواخر زمستان به آبیاری دیگری احتیاج نیست. نوع آب و هوا و ساختمان خاک هر منطقه، تعداد و دفعات آبیاری را برای زراعت گندم تعیین می‌کند. آبیاری گندم در مرحله‌ی داشت اغلب در مواقع زیر انجام می‌گیرد:

۱- مرحله‌ی جوانه زدن (خاک آب)

۲- مرحله‌ی پنجه‌زنی (پنجاب)

۳- مرحله‌ی ساقه رفتن (ساقاب)

۴- مرحله‌ی سنبله رفتن (خوشاب یا سنبل آب)

۵- مرحله‌ی گل رفتن (گل آب)

۶- مرحله‌ی دانه بستن (دانه آب)

آب، برای کلیه‌ی موارد فوق مورد نیاز و حیاتی است؛ ولی با افزایش رشد و طویل شدن ساقه‌ها، این نیاز شدیدتر می‌گردد. بیش‌ترین دوره‌ی خشکی، اغلب در زمان گل‌دهی و تشکیل دانه اتفاق می‌افتد. زیرا در طول این دوره شدت تبخیر و تعریق افزایش می‌یابد در حالی که معمولاً میزان بارندگی کم است یا اصولاً وجود ندارد. هر چند کمبود رطوبت در هر مرحله‌ی رشدی می‌تواند اثرات منفی داشته باشد اما در مرحله‌ی ساقه‌دهی که در آن طرح گل ریخته می‌شود، باعث کاهش تعداد گل‌های یک سنبله و کمبود آب در مرحله‌ی گل‌دهی (هم‌زمان با ظهور سنبله) باعث کاهش تعداد



گل‌های لقاح‌یافته و در نتیجه کاهش تعداد دانه‌های یک سنبله و کمبود رطوبت در مرحله‌ی پر شدن دانه و رسیدگی محصول باعث کوچک و چروکیده شدن دانه یا کاهش وزن هزار دانه می‌گردد.

۲- کنترل علف‌های هرز: در مزارع گندم انواع و اقسام علف‌های هرز دیده می‌شود. خطر علف هرز اغلب از آفات و امراض برای گندم بیشتر است زیرا ریشه‌های علف هرز از مواد غذایی زمین استفاده می‌کنند و در رقابت با گندم به سرعت رشد کرده، باعث تقلیل مقدار محصول و افزایش ناخالصی آن می‌گردند. علف‌های هرز را می‌توان از طریق اجرای برنامه‌ی تناوب صحیح و شخم تأخیری (یعنی ابتدا زمین را آبیاری کرده و پس از رویش علف‌های هرز اجرای شخم نمود) و نیز تنظیم تاریخ کاشت تا حد زیادی کنترل نمود.

در مبارزه‌ی شیمیایی با علف‌های هرز گندم، از علف‌کش‌های انتخابی که نوع، مقدار و زمان مصرف آن‌ها را کارشناس تعیین می‌کند، می‌توان استفاده کرد. باید دقت کرد که گندم در دو مرحله‌ی جوانه‌زنی و گل‌دهی به علف‌کش بسیار حساس است و نیاستی در این مراحل از علف‌کش استفاده نمود.

۳- هرس زدن و چرانیدن مزرعه‌ی گندم قبل از خروج ساقه: در زراعت‌های پرتراکم، برای جلوگیری از اثرات منفی تراکم زیاد قبل از خروج ساقه، زراعت را هرس می‌کشند؛ تا با استفاده از دندانه‌های هرس، تعدادی از پنجه‌ها و بوته‌ها کنده شده، تراکم مناسب ایجاد گردد. بعضی از زارعین به جای استفاده از هرس، گوسفندان (به غیر از بز) خود را در مزرعه‌ی پر پشت می‌چرانند.

سؤال: چرا نباید از بز برای این منظور استفاده کرد؟

۴- غلتک زدن و ماله کشیدن: در مناطقی که به دلیل سردی هوا در زمستان، سطح خاک مزرعه یخ می‌زند (سرمازدگی غیرمستقیم) ریشه‌ی گیاهان از خاک خارج می‌شود؛ لازم است در بهار با ماله کشیدن و یا با استفاده از غلتک‌های خاص، ریشه‌های خارج شده را به سطح خاک چسبانند. این عمل موجب خرد شدن کلوخه‌های خاک نیز می‌گردد. حرکت دادن یا دوانیدن گوسفندانی که خیلی گرسنه نیستند نیز می‌تواند مفید باشد.

۵- آفات و امراض گندم: گندم دارای آفات و امراض (بیماری‌ها) متعددی است. مهم‌ترین آفات گندم عبارت است از: سن، ملخ، شته، زنبور گندم، مگس گندم، موش، کلاغ و گنجشک. مهم‌ترین بیماری‌های گندم نیز، عبارت است از: انواع زنگ‌ها (زرد، سیاه، قهوه‌ای)، سیاهک آشکار، سیاهک پنهان، یقه سیاه و سفیدک غلات. چگونگی مبارزه با این عوامل، در درس حفظ نباتات آمده است. اما شما باید به خاطر داشته باشید خسارت آفات و امراض در مزارعی که به خوبی

مدیریت شده باشند، حداقل است و هم چنین باید توجه داشته باشید که مصرف سم نه تنها بهترین روش نیست بلکه با عنایت به مخاطرات آن‌ها بر روی محیط‌زیست و مصرف‌کنندگان باید بسیار محدود گردد.

### برداشت گندم

زمان کاشت تا برداشت گندم‌های بهاره ۱۰۰ تا ۱۶۰ روز و گندم‌های پاییزه ۲۶۰-۲۲۰ روز است. عمل برداشت، موقعی صورت می‌گیرد که برگ‌ها و ساقه کاملاً زرد و دانه‌ی گندم کاملاً سخت شده باشد و درصد رطوبت آن به کم‌تر از ۱۶ درصد رسیده باشد. زمان برداشت محصول به طرز برداشت، آب و هوا و نوع رقم (مقاوم یا حساس به ریزش) بستگی دارد. شکل ۳-۱ مزرعه‌ی گندم را در زمان رسیدن نشان می‌دهد. هر چند با خمیری شدن دانه، جنین دانه کامل می‌شود و قابلیت جوانه‌زنی پیدا می‌کند، اما برداشت زودهنگام باعث کاهش عملکرد و چروکیده شدن دانه و افت خاصیت نانوائی گندم می‌گردد. تأخیر در برداشت هم باعث خسارت حمله گنجشک‌ها و سایر پرندگان، ریزش محصول و مجدداً افت عملکرد می‌گردد. لذا رعایت تاریخ مناسب برداشت بسیار مهم است.



شکل ۳-۱- مرحله‌ی رسیدن گندم

## فعالیت

کلیه عملیات داشت در مزرعه خود را به موقع انجام دهید. تمام فعالیت‌های انجام شده و نهاده‌های مصرف شده را یادداشت کنید.

## چگونگی برداشت گندم

برداشت گندم، شامل مراحل درو، خرمن‌کوبی (کوبیدن) و بوجاری (جدا کردن دانه از کاه و کلس) می‌باشد. هر یک از این مراحل ممکن است به وسیله‌ی کارگر یا ماشین و یا ترکیبی از این دو، صورت گیرد. در گذشته، کارگران با داس گندم را چیده و در محلی خرمن می‌نمودند، سپس با وسایل مختلف، از جمله با استفاده از حیوانات آن را کوبیده، به وسیله‌ی چهار شاخ باد می‌دادند (بوجاری می‌کردند). امروزه بر حسب وجود امکانات، یک یا دو و یا هر سه مورد این عملیات، با ماشین انجام می‌شود. مثلاً وقتی کارگر با داس برداشت نمود (درو کرد)، عمل خرمن‌کوبی و بوجاری با خرمن‌کوب‌های تراکتوری و یا موتوری انجام می‌شود. در زراعت‌های وسیع و مکانیزه، روش‌های سنتی گذشته دیگر پاسخ‌گو نبوده، کلیه‌ی عملیات با ماشینی به نام کمباین صورت می‌گیرد.

## فعالیت

برداشت مزرعه‌ی خود را انجام دهید.

برداشت با کمباین، فواید متعددی بدین شرح دارد:

۱- سرعت کار بیش‌تر است.

۲- برداشت، به موقع صورت می‌گیرد.

۳- ضایعات به حداقل می‌رسد.

زمان برداشت با کمباین در مناطق مختلف: برداشت گندم با کمباین زمانی شروع می‌شود که دانه‌ی گندم حداکثر ۱۴ درصد رطوبت داشته باشد. یعنی دانه‌ی گندم کاملاً سخت شده باشد.

در مناطق مرطوب، برداشت از حدود ساعت ۹ صبح شروع می‌شود، ولی مناسب‌ترین ساعت برداشت حدود ۱۶-۱۲ است. در مناطق مرطوب و در محیط‌هایی که باران تابستانه می‌بارد، اگر در موقع برداشت بارندگی شود، لازم است پس از قطع باران، برداشت را مدتی (حدود ۲۴ ساعت)

به تأخیر بیندازند. در مناطق خشک و گرم، برداشت معمولاً از ساعت ۶ صبح شروع شده و تا ساعت ۱۲ ادامه می‌یابد. در این نواحی به علت گرمی زیاد هوا، برداشت محصول از ساعت ۱۲ تا ۱۶ دشوار خواهد بود. در مناطق خشک و معتدل، ساعات برداشت، محدودیت زیادی ندارد و می‌تواند در مدت بیش‌تری از شبانه روز ادامه داشته باشد. در این مناطق و نیز مناطق خشک وقتی تأخیر در برداشت اتفاق بیفتد، معمولاً برداشت را به شب و به خصوص صبح‌های زود محول می‌کنند. چرا؟



شکل ۴-۱

## مشارکت

در برداشت گندم واحد آموزشی یا منطقه به وسیله کمباین مشارکت کنید.

## تنظیم کمباین برای برداشت

با تنظیم دقیق و به کارگیری صحیح کمباین و تعیین زمان مناسب برداشت برحسب نوع محصول (زود یا دیررس، پاکوتاه یا پابلند) و شرایط منطقه، می‌توان افت محصول را به حداقل رساند. لذا، در تنظیم کمباین به موارد زیر اشاره می‌شود:

- ۱- تعیین ارتفاع هد دستگاه، با توجه به ارتفاع رقم دستگاه، طوری تنظیم گردد که حتی‌المقدور کلش کم‌تری وارد آن شود و سنبله‌ی نچیده هم در مزرعه باقی نماند.
- ۲- سرعت مطلوب دستگاه در حین کار، حدوداً ۸-۷ کیلومتر در ساعت باشد.

- ۳- فاصله‌ی استوانه و نیم استوانه و هم چنین سرعت دور استوانه، به اندازه‌ی معین تنظیم شود (با توجه به قطر دانه‌ها) تا ضمن جلوگیری از خرد شدن دانه‌ها، تمام آن‌ها به خوبی از سنبله جدا شوند.
- ۴- در صورتی که دانه از پشت کمباین بیرون بریزد، سرعت حرکت قسمت بوجاری و یا سرعت پنکه، کم گردد.
- ۵- چنان‌چه داخل دانه‌ها، گاه و کلش وجود داشته باشد، باید سرعت پنکه اضافه گردد.
- عملکرد گندم : عملکرد گندم بر حسب رقم، مدیریت زراعی و شرایط منطقه، بسیار متفاوت است (جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱- سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد گندم در کشور (فقط برای بحث و بررسی)

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)		تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	جمع	آبی	جمع	آبی	جمع
۷۷-۷۸	۲۲۵۳۸۳۴	۲۴۸۵۲۳۳	۷۲۰۰۶۲۳/۴۹	۴۷۳۹۰۶۷	۳۱۹۴/۸۳	۵۹۲/۵۳
۷۸-۷۹	۲۱۶۲۰۶۴/۰۳	۲۹۳۸۶۵۲/۹۶	۶۰۲۶۹۷۸/۵۲	۵۱۰۰۷۱۶/۹۹	۲۷۸۷/۶	۷۰۱/۲۷
۷۹-۸۰	۲۳۱۶۶۴۳/۳۳	۳۵۸۵۱۰۵/۹۹	۷۰۶۹۸۱۹/۵۴	۵۹۰۱۷۴۹/۳۲	۳۰۵۱/۷۵	۸۷۳/۷۹
۸۰-۸۱	۲۲۹۳۸۴۴	۳۹۴۷۰۰۴/۰۱	۸۲۳۲۴۶۸/۶	۶۲۴۰۸۴۸/۰۱	۳۵۸۸/۹۴	۱۰۶۸/۶
۸۱-۸۲	۲۳۹۸۶۰۶	۴۰۱۰۸۰۰	۸۷۰۴۶۸۳/۰۳	۶۴۰۹۴۰۶	۳۶۲۹/۰۶	۱۱۸۰/۵۳
۸۲-۸۳	۲۵۴۷۶۳۲	۴۰۵۷۶۸۸	۴۸۱۸۱۷۵/۵۸	۶۶۰۵۳۲۰	۳۸۲۷/۲	۱۱۸۷/۴۲
۸۳-۸۴	۲۶۳۴۱۰۶/۴	۴۳۱۶۶۱۴	۴۳۳۵۳۰۴/۶۵	۶۹۵۰۷۲۰/۴	۳۷۸۵/۹۸	۱۰۰۴/۳۳

### بحث کنید

در مورد تولید، سطح زیر کاشت و عملکرد گندم بحث کنید.

### بررسی کنید

تغییرات هریک از موارد فوق را در سال‌های زراعی پس از ۸۴-۱۳۸۳ بررسی کنید.

## خودآزمایی

- ۱- ارزش غذایی و اقتصادی گندم را در ۲-۳ سطر توضیح دهید.
- ۲- ویژگی‌های خاک مناسب گندم را توضیح دهید.
- ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی گندم را نام ببرید.
- ۴- چگونگی آماده‌سازی زمین گندم را شرح دهید.
- ۵- از عوامل مؤثر در رشد گندم، عامل حرارت را توضیح دهید.
- ۶- چگونه می‌توان بذر مناسب جهت کاشت گندم تهیه نمود؟ توضیح دهید.
- ۷- روش کشت خطی گندم را شرح دهید.
- ۸- مراحل مهم آبیاری گندم را نام ببرید.
- ۹- در زمان برداشت گندم به چه نکاتی باید توجه کرد؟
- ۱۰- فواید برداشت با کمباین را بیان کنید.

### تحقیق کنید

- ۱- مصرف سرانه‌ی غلات و گندم در کشور ما چه مقدار است؟ ضمن مقایسه با سایر کشورها درباره‌ی آن بحث کنید.
- ۲- از گندم غیر از نان چه فرآورده‌های غذایی و صنعتی ایجاد می‌شود؟
- ۳- توزیع مناطق زیر کاشت گندم در ایران چگونه است؟ آن را در روی نقشه‌ای که تهیه می‌کنید، نشان دهید.
- ۴- در منطقه‌ی خود مهم‌ترین عامل زیان‌آور بر روی محصول گندم و هدر رفت آن را بررسی کنید.
- ۵- نمودار تولید و عملکرد گندم در مناطق مختلف کشورمان را در سال زراعی جاری رسم کنید و در مورد تغییرات آن در کلاس بحث کنید.
- ۶- ارقام رایج و توصیه شده‌ی گندم در منطقه را پس از جمع‌آوری و خشک کردن نگهداری کنید و در مورد تفاوت ظاهری و نیز ویژگی‌های زراعی آن‌ها بحث نمایید.

### برنج. *Oriza sativa.*



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش برنج را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی برنج را نام ببرند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی برنج را توضیح و تشخیص دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو برنج را توضیح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف برنج را نام برده، چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را برای کاشت، توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده‌سازی کشت برنج را توضیح و انجام دهند؛
  - ۷- هر یک از عملیات کاشت، داشت و برداشت برنج را جداگانه توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیر کاشت و عملکرد بیان کنند.

## مقدمه

برنج، یکی دیگر از غلات بسیار مهم و ارزشمندی است که به مطالعه‌ی آن می‌پردازیم. محصول این گیاه، علاوه بر این که یکی از مواد غذایی مردم سراسر جهان است، غذای اصلی بیش از  $\frac{1}{3}$  جمعیت واقع در مناطق گرم و مرطوب جهان؛ مثل آسیای جنوب شرقی را تشکیل می‌دهد. برنج، هر چند از نظر تجارت جهانی و سطح زیر کاشت قابل مقایسه با گندم نیست، ولیکن از نظر موارد مصرف و تولید کل، کاملاً قابل مقایسه است. آمار نشان می‌دهد که عملکرد برنج به طور متوسط دو برابر عملکرد گندم است. تولیدکنندگان برنج دنیا، اغلب مصرف‌کنندگان عمده‌ی برنج نیز هستند؛ زیرا برنج خوار واقعی، کم‌تر گندم می‌خورد. به همین سبب تجارت این محصول قابل مقایسه با گندم نیست.

## منشأ و تاریخچه

به طور کلی منشأ برنج را آسیای جنوب شرقی می‌دانند. هر چند که در مورد محل دقیق آن در این منطقه، اختلاف نظر است. احتمال می‌دهند که منشأ اولیه‌ی برنج، به احتمال قوی هند و منشأ ثانویه‌ی آن چین یا میانمار (برمه) بوده باشد. برنج در این سه ناحیه و به طور کلی آسیای جنوب شرقی، سابقه‌ی کاشت بسیار طولانی (از ۵-۳ هزار سال قبل از میلاد) دارد و انواع وحشی آن نیز در این نواحی به وفور دیده می‌شود.

برنج، بعدها از آسیا به آفریقا (نیجریه، مصر، مراکش) و اروپا (اسپانیا) راه می‌یابد. از اسپانیا به سایر کشورهای اروپایی به خصوص ایتالیا - که امروزه یکی از کشورهای مهم تولیدکننده‌ی برنج این قاره می‌باشد - برده می‌شود.

در سال ۱۶۸۵ برای اولین بار زراعت برنج در آمریکا معمول گردید و به سرعت بر سطح زیر کشت و به خصوص راندمان تولید آن افزوده شد.

زراعت برنج در ایران سابقه‌ی طولانی دارد و به زمان هخامنشیان می‌رسد. امروزه برنج بالغ بر ۲۰ استان کشور کاشته می‌شود، هر چند ۸۵ درصد برنج مورد مصرف از سه استان گیلان، مازندران و گلستان تأمین می‌گردد.

## ارزش غذایی و اهمیت اقتصادی برنج

برنج جزء مواد غذایی انرژی زا است، زیرا حدود ۷۷-۷۰ درصد آن را نشاسته تشکیل



می‌دهد. مواد تشکیل دهنده‌ی دانه‌ی برنج در جدول ۱-۵، آمده است. از دانه‌ی برنج علاوه بر مصرف مستقیم در انواع غذاها، از آرد آن در تهیه‌ی نوعی نان (لاکو در زبان گیلانی) و انواع شیرینی و صنایع تخمیری استفاده می‌شود. از شلتوک و سیوس برنج در تغذیه‌ی دام و از کاه و کلش آن در صنایع دستی، کاغذ سازی، بستر تولید قارچ و موارد متعدد دیگر استفاده می‌شود.

جدول ۱-۵- متوسط مواد تشکیل دهنده‌ی دانه‌ی برنج

ترکیبات	مقدار متوسط (درصد)	ترکیبات	(برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)
آب	۱۲-۱۴	ویتامین (E)	۲/۴
نشاسته و قند	۷۰-۷۶	تیامین (B <sub>۱</sub> )	۰/۰۷
پروتئین	۵-۹	ریبوفلاوین (B <sub>۲</sub> )	۰/۰۳
چربی	۱-۲	نیاسین (PP)	۱/۶
الیاف	۱-۲	ویتامین B <sub>۶</sub>	۰/۴
املاح معدنی	۰/۷-۱/۳	ویتامین A	۳۶۰۰ واحد

### خصوصیات گیاه‌شناختی برنج

برنج از جنس اوریزا<sup>۱</sup> و دارای گونه‌های متعددی است. ریشه‌ی برنج افشان و تقریباً سطحی است (بیش از ۸۵ درصد ریشه، در عمق ۳۰-۲۵ سانتی‌متری خاک قرار دارد). ساقه‌ی آن بندبند و توخالی به طول متوسط ۱۳۰-۵۰ سانتی‌متر است ولی گاهی در بعضی از ارقام و گونه‌ها به بیش از ۲/۵ متر هم می‌رسد تعداد بندها یا گره در ساقه و به تبع آن تعداد برگ‌ها بیش تر از گندم است. به نحوی که در ارقام زودرس به ۱۵-۱۴ عدد و در ارقام دیررس به ۲۰-۱۸ عدد می‌رسد. برگ‌های برنج صاف، براق، سبز روشن و بدون پیچ و تاب است. گل آذین خوشه سنبله (پانیکول) که در هر موضع سه گل وجود دارد ولیکن بیش از یک عدد از آن‌ها تبدیل به دانه نمی‌گردد. گل‌ها همانند گندم، دارای پوشه و پوشینه است. این اجزای روی دانه، حتی بعد از برداشت باقی می‌مانند که در این حالت به آن‌ها شلتوک می‌گویند. گل برنج هرچند به‌طور کلی همانند گندم است اما دارای شش پرچم است. میوه‌ی

<sup>۱</sup> - Oriza

برنج، گندمه نام دارد. برنج گیاهی است خودگشن و درصد دگرگشنی آن خیلی کم است. وزن هزار دانه برنج برحسب نوع ارقام آن ۲۰-۳۰ گرم می‌باشد.

### فعالیت

برنج‌های مختلف را از نظر شکل ظاهری گروه‌بندی کنید.



شکل ۵-۱

### ارقام برنج

ارقام مورد کاشت در ایران را به دو دسته‌ی کلی می‌توان تقسیم کرد که عبارت‌اند از: برنج‌های بومی و برنج‌های اصلاح شده.

**الف - برنج‌های بومی:** برنج بومی ایران را از جنبه‌های مختلف مثل وزن هزاردانه، طول دانه، نسبت طول دانه به قطر آن و نیز مشخصات زراعی و گیاه‌شناسی به گروه‌های متعدد تقسیم‌بندی

می نمایند. برنج‌های بومی ایران را، براساس خصوصیات گیاهی و زراعی، به ۳ گروه عمده‌ی زیر تقسیم می‌کنند:

۱- **برنج‌های گروه صدری:** برنج‌های این گروه، از بهترین برنج‌های ایران و جهان است. طعم و بوی بسیار خوش، با دانه‌های طویل و نازک و قابلیت پخت عالی، برنج‌های صدری را بازارپسند نموده است. بعضی از انواع این گروه، ریشک دار و بعضی بدون ریشک، اغلب پابلند و دیررس و به طور کلی نسبت به شرایط نامساعد محیطی و آفات و امراض و نیز، ورس حساس‌اند. از انواع برنج‌های صدری، می‌توان به اسامی تجاری زیر اشاره نمود:

صدری دم‌سیاه، دم‌زرد، دم‌سرخ و دم‌سفید، صدری امیری، اربابی، معمولی، میرزاغمبربو و موسی طارم.

۲- **برنج‌های گروه چمپا:** برنج‌های این گروه، از نظر طول دانه کوتاه‌تر از گروه صدری و از نظر قطر، قطورتر از آن‌اند. مقاومت آن‌ها نسبت به عوامل نامساعد محیطی و آفات و بیماری‌ها بیشتر است و دارای عملکرد بالاتری هستند. ولیکن بازار پسندی و ارزش تجاری این گروه کم‌تر از صدری است. از این گروه برنج‌های: چمپای رسمی، چمپای سیاه و سفید، سرخ چمپا، اکوله، شاهک، چمپای نازک، چمپای کوتاه، گرم چمپا و سرد چمپا را می‌توان نام برد.

۳- **برنج‌های گروه گرده:** این برنج دارای دانه‌های گرده‌اند. در این گروه طول دانه کم‌تر از ۲ برابر عرض آن است بازار پسندی خوبی ندارند. ولیکن از نظر عملکرد، مقاومت در برابر عوامل نامساعد بسیار مناسب‌اند. از برنج‌های این گروه، می‌توان به گرده‌ی لاهیجان، لنگرود، لنجان، مولایی، خوزستان، شیراز و کلات اشاره نمود.

ب- **برنج‌های اصلاح شده:** هر چند برنج‌های بومی دارای کیفیت بسیار عالی‌اند، ولی در مجموع عملکرد پایینی دارند و جواب‌گوی نیاز جامعه به برنج، نخواهند بود. بر همین اساس از چند دهه‌ی گذشته، نسبت به ایجاد ارقام پر محصول از طریق دورگیری بین ارقام داخلی و خارجی در ایستگاه‌های بررسی برنج گیلان، مازندران و خوزستان اقدام شده است. حاصل این تلاش، معرفی چندین رقم پر محصول است که عبارت‌اند از: آمل (۱)، آمل (۲)، آمل (۳)، هراز، گیل (۱)، گیل (۲)، گیل (۳)، گیل (۴) و اهواز (۱).

## فعالیت

انواع و ارقام برنج مورد کاشت در منطقه‌ی خود را جمع‌آوری، مطالعه و در کلکسیون واحد آموزشی خود نگهداری کنید.

عملکرد این ارقام بسیار بالاست. مثلاً رقم هراز در بعضی از مناطق مازندران و گرگان، عملکردی بیش از ۱۰ تن داشته است، البته طعم، عطر و قابلیت پخت این ارقام، با ارقام بومی قابل مقایسه نیست. کوتاه‌تر بودن طول دوره‌ی رشد این ارقام و خاصیت کودپذیری آن‌ها نیز قابل توجه است.

## فعالیت

از مراکز تحقیق و تولید برنج منطقه خود یا مناطق نزدیک بازدید کرده و گزارشی از مشاهدات و تجربیات خود تهیه نمایید.

## عوامل مؤثر در رشد و نمو برنج

برنج، محصول مناطق گرم استوایی تا مناطق نیمه‌گرمسیری و معتدل است. امروزه این محصول از ۳۵ درجه‌ی عرض جنوبی تا ۴۵ درجه‌ی عرض شمالی و تا ارتفاع ۳۰۰۰ متری از سطح دریا کاشته می‌شود. ولیکن عملکرد و کیفیت مطلوب در محدوده‌ی شرایط خاصی حاصل می‌شود که به آن می‌پردازیم.

۱- حرارت: اصولاً کاشت برنج در مناطقی مقرون به صرفه است که متوسط درجه‌ی حرارت در طول دوره‌ی رشد این محصول از  $20^{\circ}\text{C}$  کم‌تر نباشد.

جدول ۶-۱- دماهای اصل در برنج

درجه حرارت ( $^{\circ}\text{C}$ )			مراحل رشد
حداکثر	مطلوب	حداقل	
۳۵	۲۵-۳۰	۱۰-۱۲	جوانه‌زدن
۳۲-۳۴	۲۰	۱۶	پنجه‌زنی
-	۲۸	۲۰-۲۱	ظهور خوشه و گلدهی
۳۸-۴۰	۱۹	۱۵	رسیدن دانه

جدول ۶-۱ دماهای اصلی برنج را در مراحل مختلف نشان می‌دهد. درجه‌ی حرارت بیش از  $4^{\circ}\text{C}$  بر تولید این محصول اثر منفی دارد. مجموع حرارت مورد نیاز برنج برحسب طول دوره‌ی رشد و نمو ارقام، مختلف و مطابق جدول ۷-۱ است. در مناطقی که حرارت در طول سال کم‌تر از  $15^{\circ}\text{C}$ – $14^{\circ}\text{C}$  نباشد، می‌توان ۲ مرتبه در سال برنج‌کاری نمود. این موضوع غیر از روش راتون است. زیرا در راتون محصول نوبت دوم از باز رویش محصول چیده شده در نوبت اول حاصل می‌شود.

جدول ۷-۱

نوع رقم	مقدار کل نیاز حرارتی از کاشت تا برداشت برحسب (درجه – روز)
خیلی زودرس	۲۰۰۰ تا ۲۱۰۰
زودرس و متوسط‌رس	۲۴۰۰ تا ۳۵۰۰
دیررس	۳۵۰۰ تا ۴۵۰۰

### فکر کنید

متوسط سالانه‌ی حرارت منطقه‌ی شما چقدر است.

۲- نور: یکی از عوامل مهم در باروری برنج، نور است و شدت آن در گل‌انگیزی از عوامل اصلی است. برنج به دلیل آن‌که گیاهی روز کوتاه است، برای تولید اقتصادی به طول مدت روشنایی ۱۲-۱۰ ساعت نیاز دارد. نور ضعیف، سبب کُندی جذب ازت، کاهش رشد و توسعه‌ی ریشه و ضعیف، نازک و طویل شدن ساقه و کم‌رنگ شدن رنگ برگ‌ها می‌شود.

۳- آب: آب یکی دیگر از عوامل مهم رشد و نمو برنج به شمار می‌رود، چون این گیاه برای ساختن یک واحد ماده‌ی خشک، احتیاج به  $600$  تا  $700$  واحد آب دارد. مقدار آب لازم از زمان کاشت تا برداشت، نسبت به واریته‌های مختلف و اقلیم‌های متفاوت، بین ۹ تا ۲۵ هزار مترمکعب در هر هکتار می‌باشد. در زراعت برنج علاوه بر مقدار و کیفیت آب، دمای آن هم بسیار مهم است. بهترین درجه‌ی حرارت آب  $20^{\circ}$  تا  $30^{\circ}$  درجه‌ی سانتی‌گراد است. هیچ‌گاه درجه‌ی حرارت آب نباید کم‌تر از  $13^{\circ}$  تا  $14^{\circ}$  و

بیشتر از ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد باشد. آب‌های خیلی گرم و خیلی سرد برای رشد برنج مضر هستند.

۴- **رطوبت نسبی:** محیط در زندگی این گیاه به‌خصوص در زمان گلدهی، بسیار مؤثر است. مناسب‌ترین رطوبت نسبی هوا برای گلدهی حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد است. گلدهی این گیاه در رطوبت‌های بیش‌تر از ۹۵ درصد و یا کم‌تر از ۴۰ درصد متوقف می‌شود.

۵- **خاک:** برنج، معمولاً در خاک‌هایی که بافت تشکیل‌دهنده‌ی آن‌ها حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد رس همراه با مواد آلی پوسیده و کاملاً حاصلخیز باشند بهترین محصول را تولید می‌نماید. به‌طور کلی بهترین خاک‌ها، اراضی لیمونی رسی است. در زمین‌های سنی، هنگامی می‌توان نسبت به کاشت برنج اقدام نمود که اولاً آب کافی و فراوان وجود داشته باشد، ثانیاً از کودهای حیوانی و شیمیایی و هم‌چنین گیاهانی که به‌عنوان کود سبز کاشته می‌شوند، به اندازه‌ی کافی استفاده شود تا بتوان محصولی خوب برداشت نمود. بهترین pH برای برنج، بین ۵/۵ تا ۶/۵ است.

EC آستانه برای زراعت برنج حدود ۳ میلی‌موس است و اگر مقدار شوری خاک به ۳/۸ و ۵ میلی‌موس برسد به ترتیب ۱۰ و ۲۰ درصد عملکرد کاهش می‌یابد. حساسیت برنج در مرحله‌ی جوانه‌زنی و گل‌دهی بسیار زیاد است. مثلاً اگر EC مزرعه در مرحله‌ی جوانه‌زنی به ۳/۶ میلی‌موس برسد بیش از ۵۰ درصد افت عملکرد حاصل می‌شود.

۶- **باد:** بادهای ملایم، برای کشت برنج بسیار مفید و بادهای سرد و گرم، بسیار زیان‌آور است. بادهای شدید در موقع رسیدن، باعث ریزش دانه می‌گردد.

## بحث کنید

آیا منطقه‌ی شما برای برنج‌کاری مناسب است؟ چرا؟

## تناوب زراعی

قراردادن برنج در تناوب زراعی هر منطقه از کارهای مهمی است که هر شالیکار باید در نظر بگیرد. اجرای صحیح تناوب، در کمیّت و کیفیت محصول مؤثر خواهد بود.

هر چند برنج نسبت به خود حساسیت زیادی ندارد و شکل قطعات و شرایط یا رسم و سنت منطقه باعث کشت ممتد آن می‌شود، ولیکن کاشت پشت سر هم و طولانی آن در یک زمین، باعث کاهش عملکرد، افزایش علف‌های هرز و موارد دیگری می‌شود که اجرای تناوب را ضروری می‌سازد. تناوب‌های معمول در زراعت برنج در چند منطقه، عبارت‌اند از:

- مازندران : برنج، برنج، آیش، پنبه.
- برنج، برنج، برنج، شبدر، پنبه.
- اصفهان : گندم، شبدر، برنج، آیش.
- گندم، شبدر، برنج، خربزه.
- گیلان : برنج، برنج، برنج، کود سبز.

## فعالیت

نظام آیش‌بندی و تناوب زراعی حداقل ۱۰ زارع برنج کار منطقه خود را پرس و جو کنید و آن‌را به کلاس گزارش دهید و معایب و محاسن آن‌را بحث کنید.

## روش‌های کشت برنج

کاشت برنج به دو روش صورت می‌گیرد :

**الف - کاشت مستقیم:** کشت مستقیم بذر در زمین اصلی، در امریکا و برخی از کشورهای اروپایی مانند ایتالیا و قسمتی از ایران متداول است. در امریکا و بخشی از اروپا، بذرپاشی در سطح وسیعی به طور مکانیزه و به وسیله‌ی هواپیما انجام می‌شود. در برخی از مناطق ایران مانند بخشی از خوزستان (کرخه) و آذربایجان، کشت مستقیم برنج در زمین اصلی به دو صورت انجام می‌گیرد :

۱- کشت روی خطوط موازی

۲- کشت دست‌پاش یا درهم

زمان کشت برنج در زمین اصلی به طور مستقیم، تابع درجه‌ی حرارت محیط است. برای کشت در زمین اصلی، ابتدا زمین را در پائیز به عمق ۲۰ سانتی‌متر شخم و در بهار دیسک می‌زنند تا کلوخ‌ها به خوبی خرد و نرم گردند. سپس زمین را صاف و مرزبندی می‌نمایند، پس از آن که کرت‌ها آماده شدند، آب را به داخل آن‌ها وارد می‌کنند و اقدام به بذر پاشی می‌نمایند. وقتی بذرها جوانه زد، مدت ۲-۳ روز، آب را از کرت‌ها خارج می‌کنند تا بذرهای تازه سبز شده که جوانه‌ی آن‌ها نازک و کوچک است به خاک چسبیده و ریشه‌ی بیش‌تری در تماس با خاک تولید نمایند. پس از سبز شدن تمامی بذرها، آبیاری دایم را شروع می‌کنند. مقدار بذر مورد نیاز برابر ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار است.

**ب - کاشت غیر مستقیم (کشت به روش تهیه‌ی خزانه):** در این روش ابتدا با ایجاد خزانه،

بذور را در خزانه می کارند و نشا تهیه می نمایند. پس از آن که نشا در خزانه رشد کافی نمود، آن را به زمین اصلی که قبلاً آماده گردیده، منتقل می نمایند. این روش کاشت در چین، هندوستان، ژاپن و اکثر نقاط ایران مانند گیلان، مازندران و اصفهان، مرسوم و متداول است.

## فعالیت

قطعه ای از مزرعه ی خود را به روش مستقیم برنج کاری کنید.

### روش های احداث خزانه ی برنج

احداث خزانه ی برنج به ۳ طریق انجام می گیرد :

**الف — طریقه ی محلی:** این نوع خزانه که بیش تر زارعین برنج کار ایرانی از آن استفاده می نمایند، قطعه زمینی به وسعت ۱۰۰ متر مربع برای هر هکتار برنجکاری است. میزان بذر در متر مربع در این نوع خزانه ۸/۰ تا ۱/۶ کیلوگرم است. در این روش ابتدا به زمین کود دامی کاملاً پوسیده یا کود سبز اضافه می کنند و دو مرتبه شخم می زنند. سپس زمین را آب می دهد و آن را به وسیله ی پا دقیقاً لگد می کنند تا زمین کاملاً سفت شود. بعد از آن زمین خزانه را به وسیله ی ماله صاف می کنند و اطراف آن را مرزبندی و سپس به قطعات کوچک ۳×۲ یا ۳×۳ متر تقسیم و اطراف هر قطعه را مرزبندی و جوی کشی می کنند. سه روز پس از وارد کردن آب به داخل خزانه بذرهای جوانه دار شده را در سطح آب می پاشند و سه روز بعد از بذرپاشی آب خزانه را خالی می نمایند و بر روی سطح خزانه خاکستر کلش سوخته می پاشند. از این زمان به بعد روزها آب خزانه را خارج می کنند و شب ها آن را وارد خزانه می نمایند. از زمانی که ارتفاع بوته ها به ۵ تا ۶ سانتی متر می رسد، دیگر باید آب همیشه در خزانه موجود باشد. در صورت نیاز حدود یک کیلوگرم کود اوره به صورت سرک در هر ۱۰۰ مترمربع از خزانه، پخش می نمایند.

**ب — طریقه ی ژاپنی:** این خزانه به صورت جوی و پشته احداث می گردد. جوی ها به عرض ۳۰ سانتی متر و به عمق ۲۰ سانتی متر و پشته ها به عرض ۱۲۰ سانتی متر است. مساحت خزانه حدود ۲۵۰ مترمربع برای یک هکتار زمین اصلی است. در این روش پس از شخم و نرم کردن کلوخه ها به میزان ۵ کیلوگرم کود اوره و ۵ کیلوگرم فسفات آمونیم به زمین می دهند. میزان بذر لازم ۱۶۰ گرم بذر خشک در مترمربع یا ۴۰ کیلوگرم برای یک هکتار در ۲۵۰ مترمربع خزانه است. پس از



پاشیدن بذر، روی آن را با خاک نرم مخلوط شده با ماسه (برای این که روی بذر سله نبندد) به قطر یک سانتی متر می پوشانند، پس از اتمام بذر پاشی، خزانه با آبیاری روزی ۲ تا ۴ مرتبه آبیاری می شود.

**ج - طریقه‌ی ایستگاهی:** این نوع خزانه به طریق جوی و پشته احداث می گردد. پشته‌ها معمولاً به طول ۱۵-۱۰ متر (بسته به شیب زمین و وضعیت خاک متغیر است) و عرض ۱۲۰ سانتی متر در نظر گرفته می شود. روی پشته‌ها را با بیل و ماله هموار می کنند، بعداً به ازای هر ۱۰۰ متر مربع ۲ کیلوگرم اوره و ۲ کیلوگرم فسفات آمونیم کودپاشی می نمایند. پس از کودپاشی و زیر خاک کردن آن با لگد، مجدداً ماله کشی می کنند و به مقدار ۱ کیلوگرم در مترمربع بذر جوانه‌دار روی سطح پشته می پاشند و به وسیله‌ی ماله بذور را به سطح خاک پشته‌ها می چسبانند. سایر عملیات مانند خزانه‌ی محلی است.

### فعالیت

سه نوع خزانه را در ابعاد کوچک تهیه کنید و معایب و محاسن آن را مورد بررسی قرار دهید. وضعیت نشاهای کدام بهتر بود؟

### معایب خزانه‌ی محلی:

- ۱- به علت تراکم زیاد بوته‌ها، اغلب نشاها ضعیف‌اند و ریشه‌ی آن‌ها نیز گسترش کافی نمی‌یابد و لذا زیاد طویل و عمیق نخواهند شد.
- ۲- به علت بزرگ بودن سطح خزانه، زارع به تمام نقاط آن، در طی عملیات داشت، دسترسی نخواهد داشت.
- ۳- خشک کردن خزانه‌ی محلی به دقت و سرعت خزانه‌ی ژاپنی و ایستگاهی نیست.

### فعالیت

خزانه‌ای از نوع معمول و مورد توصیه‌ی هنرآموز خود به مساحتی که حداقل برای ۵/۰ هکتار زمین اصلی نشا تولید نماید تهیه کنید و اقدام به عملیات آماده‌سازی، کاشت و تهیه نشا نمایید. در هر مرحله گزارش تهیه کنید.

زمان بذر پاشی: زمان بذر پاشی، بستگی به نوع بذر و آب و هوای منطقه دارد. مثلاً در شمال

ایران، زمان بذر پاشی برای بذرهای محلی، نیمه‌ی اول فروردین و برای بذرهای پر محصول اصلاح شده، بهترین زمان بذر پاشی در خزانه دهه‌ی سوم فروردین است، زیرا این بذور نسبت به سرما حساس‌اند و دیرتر باید به زمین اصلی انتقال یابند. به‌طور کلی تاریخ کاشت در خزانه تابعی از تاریخ انتقال نشا به زمین اصلی است.

**تهیه‌ی بذر مرغوب:** در گذشته برای تهیه‌ی بذر مرغوب جهت کاشت در سال آینده، زارعین از طریق خوشه‌چینی، بوته‌های مناسب را از مزارع برنج انتخاب نمودند و در محل مناسبی نگه‌داری می‌نمودند. امروز هرچند برای ارقام بومی هم‌چنان این روش جاری است، اما در مورد ارقام اصلاح‌شده یا پر محصول تهیه‌ی بذور گواهی‌شده از مراکز خدمات جهاد کشاورزی با اتیکت خاص صورت می‌گیرد.

## آماده کردن بذر جهت کاشت

**۱- سبک و سنگین نمودن بذر:** برای آن‌که از بذور قوی، سنگین و یکنواخت و سالم که دارای قوه‌ی نامیه‌ی کافی باشند استفاده شود، ابتدا بذر را در محلولی از آب نمک می‌ریزند تا دانه‌های سبک و پوک از دانه‌های سنگین و سالم جدا شود. غلظت آب نمک در مورد ارقام مختلف ریشکدار و یا بدون ریشک، متفاوت است. غلظت آب نمک برای برنج‌هایی که دارای ریشک‌اند  $1/0.8$  تا  $1/0.9$  و در مورد برنج‌های بدون ریشک  $1/11$  تا  $1/13$  درصد است. پس از آماده شدن محلول آب نمک، بذور را در داخل آن ریخته کاملاً به هم می‌زنند. دانه‌های سنگین در ته ظرف باقی مانده، دانه‌های سبک و پوک در سطح محلول قرار می‌گیرند. بذوری که در ته ظرف قرار می‌گیرند، برای کاشت مناسب‌اند. پس از آن‌که عمل جدا کردن بذر انجام شد، باید بلافاصله بذور سنگین انتخاب شده را با آب خالص، کاملاً شست و شو داد تا اثر نمک در روی بذر باقی نماند.

**۲- ضد عفونی بذر:** بعد از عمل سبک - سنگین کردن، بذور سالم را با سموم مؤثر، علیه بیماری‌های برنج از جمله سم ویتاواکس یا تیرام به فرمول زیر، ضد عفونی می‌کنیم:

بذر،  $60$  کیلو + سم ویتاواکس،  $160$  گرم + آب،  $80$  لیتر.

ابتدا سم را در آب حل می‌کنیم. سپس بذر را به مدت  $18-16$  ساعت در محلول سم می‌خوابانیم. آنگاه بذر را از محلول سمی خارج می‌کنیم و در محل مناسبی می‌ریزیم و روی آن را می‌پوشانیم.

**۳- جوانه‌دار کردن بذر:** پس از ضد عفونی نمودن بذر، هر صبح و عصر آب ولرم بر آن می‌پاشیم و به هم می‌زنیم تا تمامی بذور به طور یکنواخت جوانه بزنند. طول ریشه‌چه‌ها باید به اندازه‌ی طول بذور و طول ساقه‌چه‌ها، نصف طول بذر باشد که در این حالت برای پاشیدن در خزانه مناسب است.

## مراقبت‌های لازم از خزانه

طول دوام خزانه در مناطق مختلف کشور حدود ۳۰ تا ۴۰ روز است. در این مدت مراقبت‌های لازم از خزانه به عمل می‌آید تا نشاهای مناسبی برای کاشت در زمین اصلی آماده شوند. مهم‌ترین عملیاتی که در خزانه انجام می‌شود، عبارت‌اند از:

**۱- تعدیل دمای خزانه:** پس از کاشت بذر در خزانه چون درجه حرارت آب موجود در خزانه نسبت به هوای مجاور کم‌تر تغییر می‌نماید، معمولاً روزها آب خزانه را خارج می‌کنند تا با تابش آفتاب به سطح خزانه و گرم شدن سطح خاک، نشاها زودتر رشد نمایند و ضمناً اکسیژن زیادتری نیز به ریشه‌ی گیاه جوان برسد، سپس نزدیک غروب آفتاب، مجدداً آب را تا حد معینی به داخل خزانه وارد می‌نمایند.

**۲- مصرف کلش سوخته:** ریختن کلش سوخته در سطح خزانه، از عملیاتی است که حتماً باید پس از کاشت بذور در خزانه و شروع رشد آن‌ها، انجام شود. قرار دادن کلش سوخته در سطح خزانه دارای نتایج و مزایای زیر است:

**الف -** وجود کلش از تابش مستقیم خورشید به جوانه‌ی اولیه و ظریف برنج جلوگیری می‌کند و مانع از سوختن جوانه‌ها می‌شود.

**ب -** وجود کلش سوخته، بذور کاشته شده در خزانه را از خطر حمله‌ی پرندگان به خصوص گنجشک، محفوظ می‌دارد زیرا وجود کلش، مانع دید پرندگان می‌گردد.

**پ -** کلش سوخته، خود به منزله‌ی ماده‌ی غذایی برای خزانه‌ی برنج خواهد بود.

**ت -** کلش سوخته وقتی در سطح خزانه پخش شود از تبخیر رطوبت نیز جلوگیری می‌نماید.

**۳- کود سرک:** برای تقویت خزانه، علاوه بر کودهای دامی و سبزی، لازم است از کودهای شیمیایی نیز استفاده شود. برای این منظور به ازای هر ۱۰۰ متر مربع مساحت خزانه حدود ۵/۰ کیلوگرم ازت خالص ترجیحاً از نوع نیترات آمونیم و نیز گاهی کودهای ریز مغذی برحسب توصیه‌ی کارخانه سازنده روی خزانه محلول‌پاشی می‌شود.

**۴- کنترل علف‌های هرز:** مهم‌ترین علف هرز خزانه در شمال ایران «سوروف» است که غالباً در خزانه با آن مبارزه می‌شود. ولی باید توجه شود که به علت شباهت زیاد این علف هرز با نشای برنج، تشخیص آن‌ها برای اشخاص عادی و بدون تجربه، مشکل است. به‌طور کلی اقدامات پیش‌گیرانه مانند شخم عمیق پاییزه، تکرار زیرو روکردن خاک قبل از گل‌دهی علف‌های هرز، به‌کاربردن علف‌کش‌های انتخابی قبل از کاشت می‌تواند باعث پاک‌شدن خزانه از علف‌های هرز گردد.

۵- تخلیه‌ی آب: وقتی که نشاها به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر می‌رسند، باید آب خزانه را، حتی‌الامکان، کم عمق نگاه داریم و در اواخر دوره آن را تخلیه کنیم تا نشاها سالم و قوی گردند. مجدداً یک تا دو روز قبل از نشاکاری، باید خزانه را پر از آب نمود تا کندن نشا برای کاشت در زمین اصلی، به راحتی صورت گیرد.

۶- مبارزه با آفات: در استان‌های گیلان و مازندران آفت قابل توجه، مگس خزانه است که در بعضی از سال‌ها طغیان دارد و اگر با آن مبارزه نشود به نشاهای خزانه خسارت می‌زند و گاهی تمام خزانه را از بین می‌برد. لارو این آفت در گل نرم خزانه، حرکت می‌کند به محل یقه آسیب می‌رساند و باعث قطع ساقه از ریشه می‌گردد. با مشاهده‌ی ساقه‌های قطع شده در سطح آب به وجود این آفت می‌توان پی برد. اگر آب خزانه در این حالت قطع شود و گل خزانه خشک گردد این لاروها زمین‌گیر می‌شوند و خواهند مرد. اگر قادر به خشکانیدن خزانه نباشیم باید اقدام به سمپاشی کرد.

**تهیه‌ی زمین اصلی:** از آن‌جا که در مناطق برنج‌کاری شمال معمولاً چند سال متوالی در یک زمین برنج می‌کارند و پس از برداشت محصول، قسمتی از مرزهای بزرگ (لته مرزها) و جوی‌ها خراب می‌شوند، لازم است قبل از هر کار نسبت به لایروبی و مرمت جوی‌ها و مرزهای اصلی اقدام شود و سپس بقیه‌ی عملیات مانند شخم زمین، اختلاط کود و کلش‌ها با خاک، صاف کردن، مرزبندی با دقت صورت گیرد. بعضی شالیکاران، کلش و بقایای محصول را در زمین آتش می‌زنند تا اگر حشره و لاروی در زمین وجود داشته باشد از بین برود. زمین اصلی برنج را معمولاً دو تا سه بار شخم می‌زنند. شخم پاییزه در زمین گاورو انجام می‌شود. از این به بعد کلیه‌ی عملیات تهیه‌ی زمین، در داخل آب صورت می‌گیرد.

بعضی از برنج‌کاران شخم اول را نیز در اواخر اسفند می‌زنند. در سال‌های اخیر به علت گسترش آفت کرم ساقه خوار برنج، شخم اول را در زمستان و شخم دوم را در بهار می‌زنند. شخم دوم به طور عمود در جهت شخم اول زده می‌شود، آنگاه به نرم کردن کلوخ‌ها می‌پردازند. پس از اتمام شخم، زمین را کرت‌بندی می‌کنند. در سال‌های اخیر که ماشین‌های جدید ساخته و به بازار عرضه شده‌اند، برای شخم زمین از تیلر و یا تراکتورهای مخصوص چرخ آهنی استفاده می‌شود که به کمک آن‌ها می‌توان کلیه‌ی عملیات را در داخل آب انجام داد. استفاده از گاوآهن‌های دوآر یا روتیواتور در زراعت برنج اخیراً بسیار رایج شده است (شکل ۶-۱). در طی آماده‌سازی زمین اصلی، تقویت شیمیایی خاک نیز صورت می‌گیرد. به این منظور علاوه بر کودهای آلی، به طور معمول ۶۰-۴۰ کیلوگرم کود اوره، ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم کود فسفره، ۱۲۰-۱۰۰ کیلوگرم کود پتاسه به خاک افزوده، زیر خاک

می‌نمایند. البته این مقادیر حد متوسط و معمول است و برای هر مزرعه و شرایط خاص باید با توجه به آزمایش خاک و توصیه‌ی متخصصین نوع و مقدار کودهای مصرفی تعیین گردد.

### فعالیت

حداقل ۵/۰ هکتار زمین را برای کاشت برنج آماده‌سازی نمایید. کلیه‌ی عملیات قبل از شخم، شخم، خاک‌ورزی تکمیلی، تقویت زمین و کنترل علف‌های هرز را مطابق نظر هنرآموز خود انجام دهید.



شکل ۶-۱- آماده‌سازی به وسیله‌ی گاو آهن دوار (روتیواتور)

انتقال نشا به زمین اصلی: عملیات انتقال نشا از خزانه و کاشتن آن در زمین اصلی را نشاکاری گویند. قبل از هر کار، لازم است خزانه را آبیاری نمایند تا عمل کندن نشاها از زمین خزانه بدون قطع ریشه به سهولت انجام شود. پس از درآوردن نشاها از زمین خزانه، در صورتی که گل و لای زیاد همراه ریشه باشد، آن‌ها را در آب شست و شو می‌دهند. چنانچه علف هرزی همراه نشاها

باشد، آن‌ها را نیز جدا کرده معدوم می‌نمایند. عملیات کندن نشاها و کاشت آن‌ها در زمین اصلی باید بلافاصله انجام شود (شکل ۱-۷). چرا؟

پس از آن‌که نشاها از خزانه کنده شدند، آن‌ها را به دسته‌های  $30^{\circ}$  -  $25^{\circ}$  عددی دسته بندی نموده (شکل ۱-۷)، به‌طور یکنواخت در سطح زمین اصلی قرار می‌دهند. در زمان کاشت دسته‌ها را به دست گرفته نشاها را داخل آب بر روی خطوط موازی و به فواصل معینی می‌کارند. برای این کار از طناب یا ریسمان و یا خط‌کش‌های مخصوص استفاده می‌نمایند. پس از آن‌که عملیات نشاکاری تمام شد، مدت چندروزی کرت‌ها را پرآب نگه می‌دارند. در صورتی که نشاکاری با ماشین انجام شود باید حداقل ارتفاع آب ۱۷ و حداکثر آن ۲۵ سانتی‌متر باشد. نشاهایی که به وسیله‌ی دست در زمین اصلی کشت می‌شود معمولاً به صورت کپه‌ای است. در هر کپه حدود ۲-۴ بوته و برحسب نوع آن به فاصله‌ی  $15 \times 15$  یا  $20 \times 20$  و یا  $25 \times 25$  سانتی‌متر مربع نشا می‌گردد. برای اینکه عملیات داشت در مزرعه راحت‌تر است، بیش‌تر فاصله‌ی  $25 \times 25$  سانتی‌متر را در نظر می‌گیرند. به‌طور معمول



شکل ۱-۷- دسته‌های سهرقم برنج کنده شده از خزانه جهت کاشت در زمین اصلی (سمت راست طارم معمولی، وسط آمل (۳) و در سمت چپ خزر)

حدود ۲۵۰ هزار کپه کاشت یا برحسب رقم حدود ۵۰۰/۰۰۰ تا ۱/۲۵۰/۰۰۰ بوته در هکتار نشاکاری می‌شود. زمان نشاکاری بستگی کامل به شرایط جوی دارد و از سالی به سال دیگر ممکن است تغییر نماید. به طور کلی زمانی اقدام به نشاکاری در زمین اصلی باید کرد که خطر سرمازدگی و بروز عوامل نامساعد محیطی به احتمال زیاد، رفع شده باشد. بر این اساس عملیات نشاکاری در نقاط مختلف کشور ما از حدود اوایل اردیبهشت ماه شروع می‌شود و ممکن است تا اواسط تیر ماه ادامه یابد. زمان کاشت نشا نیز در سرعت و مقدار تولید پنجه، بسیار مؤثر است (شکل ۸-۱). در یک روز، صبح و عصر بهترین موقع نشاکاری است.

### فعالیت

عملیات کاشت در زمین اصلی را با رعایت تمام نکات علمی و فنی انجام دهید.



شکل ۸-۱- نشاکاری به وسیله‌ی هنرجویان هنرستان کشاورزی

### عملیات داشت برنج

۱- آبیاری: آبیاری شالیزار یکی از مسایل مهمی است که در زراعت برنج لازم است رعایت گردد. به همین دلیل کاشت برنج محدود به مناطق با آب فراوان است.

دو تا سه روز پس از نشاکاری، آب مزرعه‌ی برنج را به تدریج تخلیه می‌کنند تا بوته‌ها در زمین مستقر شوند و بوته‌های مستقرنشده نیز مشخص گردد. پس از ۲-۳ روز مزرعه را آبیاری می‌کنند و ارتفاع آب را در ۵-۶ سانتی‌متر نگاه می‌دارند و عملیات واکاری را در صورت نیاز در این حالت انجام می‌دهند. در اواخر پنجه‌زنی که حدود ۴۰ روز قبل از خوشه رفتن است، آب را از پای بوته قطع می‌کنند. علت این امر، سه مورد زیر است :

- ۱- به علت قطع آب، ریشه‌ها برای تأمین رطوبت در عمق خاک رشد عمودی بیش‌تری دارند و به مواد غذایی بیش‌تری دسترسی پیدا می‌کنند.
- ۲- از پوسیدگی ریشه بر اثر گاز هیدروژن سولفور که جلوه‌گیری می‌شود.
- ۳- خاک، کمی سفت می‌شود.

### فعالیت

پس از کاشت نشا عملیات تکمیلی درصد بوته‌های از بین رفته و علت آن را بررسی کنید.



شکل ۹-۱- آبیاری در مزرعه‌ی برنج



۲- کنترل علف‌های هرز شالیزار: در مزارع برنج، به‌خصوص در برنج‌زارهای شمال ایران، علاوه بر آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز نیز خسارت زیادی به این گیاه وارد می‌کنند. این میهمانان ناخوانده با استفاده از آب و مواد غذایی و اشغال قسمتی از زمین زراعتی، موجب کاهش عملکرد برنج می‌شوند و ارزش اقتصادی و غذایی آن را پایین می‌آورند. بنابراین اگر به موقع و به‌طور دقیق و کامل با آن‌ها مبارزه نشود، خیلی زود سطح شالیزار را اشغال می‌کنند و برنج را از بین می‌برند. در بین علف‌های هرز مزارع برنج گیلان و مازندران، «سوروف» و «جگن» بیش از بقیه برای برنج‌کاران نگران‌کننده است. علف‌های هرز دیگر برنج، عبارت‌اند از: اویارسلام، قاشق واش، تیرکمان آبی، شال تسبیح، عدسک آبی و غیره.

روش‌های کنترل علف‌های هرز: برای کنترل علف‌های هرز مزارع برنج در شالیزارها، معمولاً روش‌های مختلفی به کار می‌بندند که عبارت‌اند از: الف - پیش‌گیری ب - مبارزه‌ی زراعی ج - وجین د - مبارزه شیمیایی.

وجین: رایج‌ترین و متداول‌ترین روش مبارزه با علف‌های هرز است. وجین شالیزار در بیش‌تر مناطق شمال ایران به وسیله‌ی دست کارگر انجام می‌شود. مزارع را دو بار و گاهی اوقات سه بار وجین می‌نمایند.

اولین مرحله‌ی وجین حدود ۱۰ تا ۱۵ روز بعد از نشاکاری است.

مبارزه‌ی شیمیایی: علف‌کش‌های متعددی برای کنترل علف‌های هرز برنج معرفی شده‌اند که در مراحل مختلف قبل از کاشت، و ضمن رویش با توصیه‌ی کارشناسان حفظ نباتات قابل مصرف‌اند.

۳- کود سرک: علاوه بر این که در طی آماده‌سازی زمین اصلی کود ازته به خاک می‌دهند، لازم است که طی یک یا دو و گاهی سه مرحله کود سرک به مزرعه برنج داده شود. میزان مصرف کود ازته برحسب ارقام، بسیار متفاوت است. زیادی کود ازته علاوه بر افزایش خطر بیماری بلاست و کاهش عطر و طعم برنج، خطر ورس و مشکلات برداشت را نیز به همراه دارد.

در مزارع برنج‌کاری بعضی از کشورها به‌خصوص چین، همراه برنج یک نوع سرخس آبی به نام آزولا نیز در سطح آب به عمل می‌آورند. این سرخس با داشتن زندگی همزیستی با نوعی جلبک، قادر به تثبیت ازت بوده، می‌تواند نیاز برنج را از این نظر تأمین نماید. از این سرخس، علاوه بر تأمین ازت برنج، به عنوان علوفه برای خوراک دام استفاده می‌شود و یا همراه آن اقدام به پرورش ماهی در مزارع برنج می‌نمایند. درواقع از یک قطعه زمین برنج‌کاری، علاوه بر برنج محصولات دیگری چون ماهی و آزولا برداشت می‌شود.

### تحقیق کنید

در کشور ما بر روی کشت آذولا در مزارع برنج چه اقداماتی انجام شده است؟  
چه نتایج داشته است؟

۴- مبارزه با آفات و بیماری‌های برنج: در زراعت برنج، آفات مهمی چون کرم ساقه‌ی برنج، پروانه‌ی تک نقطه‌ای برنج، پروانه‌ی کرم سبز برگ‌خوار برنج و مگس خزانه وجود دارد که خسارت سنگینی وارد می‌سازند. بیماری‌های مهم برنج، عبارت‌اند از: ۱- بیماری بلاست، ۲- بیماری لکه قهوه‌ای.

### تحقیق کنید

کاشت ارقام مقاوم و به کارگیری روش‌های بیولوژیکی در کنترل آفات و بیماری‌ها  
چه محاسنی دارد؟ سابقه‌ی این اقدامات در برنج چگونه است؟

### فعالیت

ضمن انجام کلیه‌ی عملیات داشت مزرعه‌ی خود، اقدامات خود را در کلاس  
مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و برای پیدا کردن راه‌های جدید برای کاهش مشکلات  
داشت بحث کنید.

### برداشت برنج

۱- زمان برداشت: زمان برداشت برنج در هر منطقه بستگی به درجه حرارت محیط و رقم مورد کاشت دارد. به طور کلی، برداشت هنگامی صورت می‌گیرد که رنگ بوته‌ها به زردی متمایل شده، و رطوبت دانه‌ها به حداقل ۲۷٪ رسیده و طوری سفت شده باشند که زیر فشار ناخن شکسته نشوند. زمان صحیح برداشت برنج بسیار اهمیت دارد زیرا تأخیر در زمان برداشت غیر از این که احتمال ریزش دانه، ورس، حمله‌ی آفات و پرندگان را افزایش می‌دهد. کیفیت دانه را نیز پایین می‌آورد و شکنندگی در شالی کوبی بیش‌تر می‌شود و برنج صاف و شفاف به دست نمی‌آید. ۲۰-۱۰ روز قبل از برداشت، زمین را خشک می‌نمایند.

۲- چگونگی برداشت: برداشت برنج در روش سنتی به وسیله‌ی کارگر و با استفاده از داس انجام می‌گیرد، بدین ترتیب دروگر با یک دست خوشه‌ی برنج را می‌گیرد و با دست دیگر آن‌ها را از انتهای ساقه، قطع می‌نماید. سپس ضمن دسته‌بندی آن‌ها را با ساقه می‌بندد و روی ساقه‌های بریده شده قرار می‌دهد تا در صورت مساعد بودن شرایط جوی و هوای آفتابی تا حدودی خشک گردند.

در سال‌های اخیر برای برداشت برنج از ماشین‌های مخصوص به نام دروگر بافه‌بند یا موربایندر استفاده می‌شود که سرعت و کارایی آن‌ها زیاد است. هنگام درو با این ماشین‌ها، زمین باید خشک باشد. پس از خاتمه‌ی برداشت، دسته‌های برنج برداشت شده را مدت ۲۴ ساعت در مقابل آفتاب و جریان هوا بر روی مرزها قرار می‌دهند تا نسبتاً خشک شوند، سپس ضمن جمع‌آوری آن‌ها را به محل خرمن حمل می‌کنند تا در آن‌جا کاملاً خشک شوند. گاهی نیز برای خشک کردن دسته‌های برنج آن‌ها را روی چوب‌های مخصوص (شکل ۱۰-۱) یا طناب آویزان می‌کنند تا در اثر برخورد و جریان هوا، زودتر و بهتر خشک شوند.

### فعالیت

محصول خود را به روش‌های رایج در منطقه برداشت کنید.  
در خرمن‌کوبی و شالی‌کوبی محصول، خود با جدیت شرکت کنید.



شکل ۱۰-۱- چگونگی خرمن و خشک کردن شالی

خرمن کوبی: این عمل برای جدا کردن شالی از خوشه سنبله و کاه و کلش انجام می‌گیرد. در گذشته توسط حیوانات و وسایل سنتی انجام می‌گرفت اما امروز با ماشین‌های خرمن کوب ثابت، پشت تراکتوری و نیز کمباین انجام می‌گیرد.

شالی کوبی: پس از این که شالی خشک شد، عمل پوست کندن دانه آغاز می‌گردد. این عمل به دو طریق انجام می‌گیرد: الف - استفاده از وسایل قدیمی مانند دنگ و آبدنگ، ب - استفاده از کارخانجات شالی کوبی که امروز، این روش بیش تر مرسوم است. در این مرحله پوشه و پوشینه (شالی) از دانه‌ها جدا می‌شود و برنج قهوه‌ای حاصل می‌گردد.

سفید یا صیقلی کردن: مرحله‌ای است که سبوس قهوه‌ای برنج را از دانه جدا کرده و برنج سفید به دست می‌آید. در پایان این مرحله برنج‌های شکسته (نیم دانه) هم از محصول اصلی جدا و محصول کیسه‌گیری می‌شود.

عملکرد برنج: مقدار محصول برنج در هر هکتار شالیزار، بستگی به عوامل مختلفی دارد که عبارت‌اند از: وارسته، نوع کشت، شرایط جوی، بافت خاک، مقدار و نوع مواد غذایی موجود در زمین، چگونگی و زمان تقویت زمین، آبیاری، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز، عملیات برداشت و غیره. جدول (۸-۱) عملکرد برنج را نشان می‌دهد.

جدول ۸-۱ - سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد برنج (شلتوک) در کشور (فقط برای بحث و بررسی)

عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تولید (تن)				سطح زیر کاشت (هکتار)			تراز میانگین
	آبی	جمع	آبی	دیم	جمع	دیم	آبی	
۳۹۹۹/۳۸	۲۳۴۸۲۴۱/۱	۰	۲۳۴۸۲۴۱/۱	۵۸۷۱۵۱	۰	۵۸۷۱۵۱	۷۷-۷۸	
۳۶۹۱/۵۴	۱۹۷۲۵۰۴/۸۱	۰	۱۹۷۲۵۰۴/۸۱	۵۳۴۳۳۱/۰۱	۰	۵۳۴۳۳۱/۰۱	۷۸-۷۹	
۳۸۶۶/۰۸	۱۹۹۰۲۲۳/۲۶	۰	۱۹۹۰۲۲۳/۲۶	۵۱۴۷۹۱/۱	۰	۵۱۴۷۹۱/۱	۷۹-۸۰	
۴۷۲۴/۰۷	۲۸۸۷۵۴۱/۰۹	۰	۲۸۸۷۵۴۱/۰۹	۶۱۱۲۴۰	۰	۶۱۱۲۴۰	۸۰-۸۱	
۴۷۶۳/۸۹	۲۹۳۱۱۳۷/۵۵	۰	۲۹۳۱۱۳۷/۵۵	۶۱۵۲۸۳	۰	۶۱۵۲۸۳	۸۱-۸۲	
۴۱۵۸/۰۴	۲۵۴۲۴۴۲/۸۱	۰	۲۵۴۲۴۴۲/۸۱	۶۱۱۴۵۲	۰	۶۱۱۴۵۲	۸۲-۸۳	
۴۳۵۷/۳	۲۷۳۶۸۴۲/۷۸	۰	۲۷۳۶۸۴۲/۷۸	۶۲۸۱۰۴/۹	۰	۶۲۸۱۰۴/۹	۸۳-۸۴	

### بحث کنید

در مورد تغییرات مقدار هر یک از موارد جدول بحث کنید.

### بررسی کنید

بعد از سال زراعی ۸۴-۸۳ مقادیر هریک از موارد جدول چگونه بوده است.

### فعالیت

از کارخانجات برنج کوبی بازدید کنید.  
درصد هدررفت محصول خود را به تفکیک مراحل مختلف محاسبه کنید.

### خودآزمایی

- ۱- برنج، محصول چه نوع آب و هوایی است؟
- ۲- خصوصیات گیاهشناسی برنج را توضیح دهید.
- ۳- عوامل مؤثر در رشد و نمو برنج را نام ببرید.
- ۴- برنج چه نوع خاکی را طالب است؟ چرا؟
- ۵- حرارت زیاد هنگام شب برای برنج مناسب است یا نه؟ دلیل آن را بیان نمایید.
- ۶- در چه رطوبت‌هایی، گل‌دهی برنج متوقف می‌شود؟
- ۷- مراحل آماده کردن بذر را برای کاشت نام ببرید.
- ۸- خزانه‌ی ژاپنی را با خزانه‌ی محلی مقایسه کنید و محاسن و معایب هریک را توضیح دهید.
- ۹- زمان و نحوه‌ی انتقال نشا را از خزانه به زمین اصلی توضیح دهید.
- ۱۰- وارد کردن آب به مزرعه و خزانه‌ی برنج و خارج کردن آب از آن‌ها برای چیست؟

### تحقیق کنید

- ۱- چرا نباید آب پای بوته‌ی برنج خیلی سرد یا خیلی گرم باشد؟
- ۲- عملکرد بنه خود را با متوسط عملکرد واحد آموزشی خود، با عملکرد منطقه و متوسط عملکرد استان، کشور و جهان مقایسه و نتیجه‌گیری نمایید.

### بحث کنید

چگونه می‌توان هدررفت محصول را در مراحل مختلف کاهش داد؟ روش‌های قابل اجرا را پیشنهاد کنید و آن‌ها را بیازمایید.

## بخش دوم

### گیاهان علوفه‌ای



## گیاهان علوفه‌ای

به گروهی از گیاهان که به منظور تغلیف دام و طیور مورد کشت و کار قرار می‌گیرند، گیاهان علوفه‌ای اطلاق می‌شود.

گیاهان علوفه‌ای به‌طور کلی دارای این ویژگی‌ها هستند:

۱- ارزش غذایی بالایی دارند؛

۲- خوش‌خوراک هستند؛

۳- مواد ضدتغذیه‌ای در آن‌ها نیست یا بسیار کم است؛

۴- قابلیت رشد نسبتاً سریع دارند؛

۵- پرشاخ و برگ هستند؛

۶- قابلیت فرآوری و نگه‌داری دارند.

چنان‌که می‌دانید، فرآورده‌های دامی بسیار متعدّدند و نیازهای متنوعی از انسان‌ها را تأمین

می‌کنند.

گوشت، شیر، ماست، پنیر، کره، خامه، سرشیر، آغوز، تخم‌مرغ و ماکیان، موم، عسل، پوست، پشم، مو، پودر استخوان و... حتی فضولات دام‌ها از گذشته‌های دور تاکنون مورد نیاز و مصرف بشر بوده است.

برحسب منابع باستان‌شناسی، صید و شکار، بسیار قبل از زراعت مورد توجه و تأمین‌کننده‌ی غذا و پوشاک انسان بوده است. به همین سبب توجه به حیوانات و اهلی کردن آن‌ها از قدمت بیش‌تری برخوردار است.

در گذشته، تا چند دهه پیش، دامداری تنها روش بهره‌برداری از دام‌ها بوده است. در این روش که هم‌اکنون نیز در بسیاری از کشورها، از جمله ایران ادامه دارد، دام‌ها در سطح مراتع چرا داده می‌شوند و با بروز سرما یا تمام‌شدن علوفه مرتع، به مراتع دیگر و مناطق مناسب‌تر کوچ داده می‌شوند. ساکن شدن بخشی از عشایر در محل‌های معینی، روستاها را تشکیل داد و زندگی روستایی نیز با دامداری و زراعت پایه‌گذاری شد. در زندگی روستایی دام‌ها در مراتع اطراف روستا می‌چرند و فقط در شرایط سرما و نزول برف و بروز یخبندان در طول بهار یا آغل نگه‌داری می‌شوند. در این صورت با علوفه‌ای که از مراتع در فصل مناسب جمع‌آوری یا از مزارع و باغات تهیه شده‌اند تغلیف می‌گردند. در این روش فشار دام به مراتع اطراف روستا بسیار شدید و ویران‌کننده است.

امروزه وجود دام‌های زیاد در سطح مراتع یک تهدید جدی علیه منابع ملی تلقی می‌شود. گزارش‌های اخیر در استان فارس نشان می‌دهد که فشار ناشی از چرای ۷ میلیون رأس دام در عرصه‌های طبیعی این استان، پوشش گیاهی این مناطق را به نابودی کشانده و ذخایر ژنتیکی با ارزش گیاهی را در معرض انقراض قرار داده است.

وضعیت مراتع سایر استان‌ها بهتر از استان فارس نیست و حتی بعضاً به مراتب بدتر است. هم‌اکنون مساحت کل مراتع کشورمان ۹۰ میلیون هکتار با ظرفیت چرای ۳۷ میلیون واحد دامی در ۷ ماه برآورد شده است، در حالی که ۸۳ میلیون واحد دامی از آن استفاده می‌کنند. بدیهی است که این عدم تعادل بین تعداد دام‌ها و ظرفیت چرای مراتع باعث تخریب شدید آن‌ها خواهد شد. در اثر تخریب مراتع و بیابان‌زایی، برحسب اطلاعات طرح ملی «بهبود و اصلاح مراتع کشور» سالانه ۱۵۹ میلیون تن خاک سطحی فرسایش می‌یابد و بالغ بر ۱۳۹ میلیارد مترمکعب آب هدر می‌رود. به‌خاطر داشته باشیم که ۲۵ درصد ارزش مراتع به بهره‌برداری علوفه‌ای آن و ۷۵ درصد ارزش آن به حفظ خاک، آب و ذخایر ژنتیکی است. از طرف دیگر چرای دام‌ها در مراتع ضعیف و فقیر روز به روز از کمیت و کیفیت فرآورده‌های دامی می‌کاهد. دام‌ها ضعیف و نحیف می‌شوند و تولیدشان ناچیز و کم کیفیت خواهد شد. بدیهی است که این وضعیت نمی‌تواند نیاز جامعه را تأمین کند.

در دهه‌های گذشته به‌طور کلی و در دهه‌ی اخیر به‌صورت خاص و جدی به تغییر روش دامداری به دامپروری توجه شده است.

در دامپروری که یک روش بسیار مهم در کاهش فشار به مراتع است دام‌ها توسط گیاهان علوفه‌ای به‌صورت مستقیم یا پس از فرآوری به‌صورت خالص یا اغلب مرکب با گیاهان و مواد مکمل دیگر به مصرف دام‌ها می‌رسند. بدیهی است که برحسب هدف از تولید و نوع دام‌ها نوع گیاهان علوفه‌ای و مقدار و ترکیب آن‌ها متفاوت است.

پس از رواج دامپروری و افزایش تقاضای تولیدات دامی توجه به گیاهان علوفه‌ای بسیار زیاد شده و انقلابی در این زمینه بروز نموده است. ارقام پرمحصول با کیفیت عالی، سازگار با شرایط خاص اصلاح و معرفی شده و مورد کاشت قرار گرفته‌اند.

یونجه، شبدر، اسپرس، خلر، ماشک، ذرت علوفه‌ای، ارزن علوفه‌ای، سورگوم علوفه‌ای، چغندر علوفه‌ای، سیب‌زمینی علوفه‌ای، سویا علوفه‌ای، ... از جمله گیاهان علوفه‌ای‌اند که هر یک دارای انواع و ارقام متعددی هستند. در این کتاب از گیاهان علوفه‌ای خانواده‌ی fabacea که به



لگوم‌ها معروف‌اند، یونجه را، و از گیاهان علوفه‌ای خانواده Poacea که به گراس‌ها معروف‌اند، ذرت علوفه‌ای را معرفی می‌کنیم. امیدواریم در فرصت آزاد به مطالعه‌ی سایر گیاهان علوفه‌ای بپردازید و در شرایط مناسب بتوانید از آن‌ها استفاده کنید.

### فعالیت

کلکسیون گیاهان علوفه‌ای منطقه‌ی خود را تشکیل دهید.

یونجه . *Medicago Sativa*



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش یونجه را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی آن را نام ببرند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی یونجه را توضیح و تشخیص دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو آن را شرح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف یونجه را نام برده، چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را برای کاشت توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده‌سازی را توضیح داده و آن را انجام دهند؛
  - ۷- هر یک از عملیات کاشت، داشت و برداشت را به‌طور جداگانه توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیر کشت و عملکرد بیان کنند.

## مبدأ و تاریخچه‌ی یونجه

مبدأ یونجه‌ی زراعی که امروزه در سراسر دنیا کاشته می‌شود، مناطق وسیعی از آسیای مرکزی و خاور نزدیک؛ به خصوص قفقاز و ایران بوده است. این گیاه اولین گیاه علوفه‌ای اهلی شده است که احتمالاً با اهلی نمودن حیوانات، استفاده از آن معمول گشته است و از دیرباز به عنوان مهم‌ترین گیاه علوفه‌ای، مطرح بوده است. این گیاه در زمان مادها در ایران کاشته می‌شده است و اسم علمی آن نیز از نام این قوم گرفته شده است. یونجه از طریق ایران به یونان و روم رفته و از آنجا به سراسر جهان پراکنده شده است. امروزه کم‌تر جایی را در جهان می‌توان یافت که گونه یا رقمی از یونجه در آنجا کاشته نشود.

## اهمیت اقتصادی و ارزش غذایی یونجه

یونجه در شرایط مساعد رشد - که آن را توضیح خواهیم داد - سودمندترین گیاه زراعی می‌باشد. یک مرتبه کاشت و ۶-۴ سال برداشت، آن هم هر ساله ۷-۵ و گاهی ۱۸ مرتبه (چین) و در هر مرتبه بین ۲۵-۶ تن علوفه‌ی تر، اهمیت اقتصادی این محصول را می‌رساند. علاوه بر این، میزان تثبیت ازت در هکتار به وسیله‌ی ریشه‌ی این گیاه در شرایط مساعد و نیز اهمیت این گیاه در حاصل خیز نمودن اراضی و اصلاح آن‌ها و جلوگیری از فرسایش خاک، قابل توجه است.

یونجه از نظر غذایی، ارزش بسیار بالایی دارد، چه علاوه بر داشتن ۲۳-۱۵ درصد پروتئین خام، دارای انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی لازم نیز می‌باشد. جدول ۱-۲ ترکیبات اصلی را در علوفه‌ی خشک یونجه، نشان می‌دهد.

جدول ۱-۲- ترکیبات مهم تشکیل‌دهنده‌ی علوفه‌ی خشک یونجه (برحسب درصد)

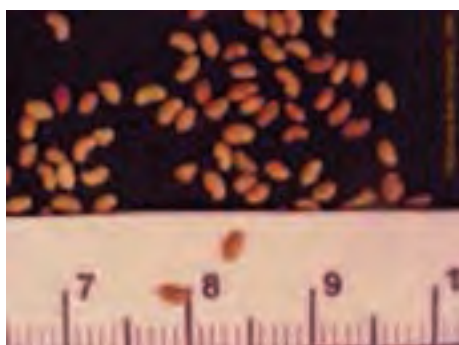
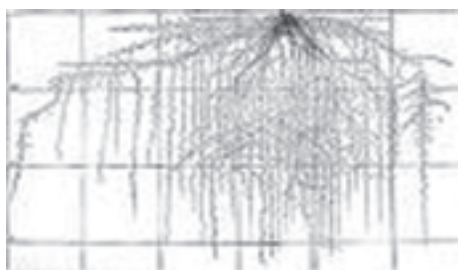
نوع ترکیبات	رطوبت	کربوهیدرات‌ها	پروتئین خام	چربی خام	الیاف خام	خاکستر
مقدار برحسب درصد (علوفه‌ی خشک)	۶/۵-۷/۲	۳۷-۴۱	۱۵-۲۳	۲/۳-۳/۷	۲۵-۲۷	۸-۱۱

### خصوصیات گیاه‌شناختی یونجه

یونجه گیاهی است دو لپه و دائمی، از خانواده‌ی یونجه (بقولات<sup>۱</sup>). این گیاه دارای ریشه‌ی راست و عمیق با گره‌های باکتریایی است. عمق نفوذ ریشه‌ی یونجه در خاک بر حسب نوع و درصد رطوبت خاک، به طور متوسط ۲-۱/۵ متر و گاهی تا ۷ متر می‌رسد (میخ سبز). ساقه‌ی یونجه، راست و در انواع زراعی به ارتفاع ۱۰۰-۶۰ سانتی‌متر، زاویه‌دار و نسبتاً آبدار با انشعابات متعدّد است. طوقه‌ی یونجه (محلّ اتصال ریشه به ساقه) دارای خاصیت مرستمی بوده، ساقه‌های بعد از هر چین از آن به وجود می‌آید. برگ‌ها، مرکّب، با سه برگچه‌ی بیضی تا واژ قلبی (قلب واژگون) اند که به صورت متناوب قرار می‌گیرند. گل آذین یونجه خوشه‌ای ساده ولی متراکم، گل پروانه آسا به رنگ‌های مختلف و غالباً بنفش تا ارغوانی است. میوه‌ی یونجه نیم پیچ خورده یا حلزونی شکل است و دانه‌ها گرد تا بیضوی به رنگ‌های زرد تا قهوه‌ای برّاق می‌باشند. وزن هزار دانه‌ی یونجه ۲/۵ تا ۳/۵ گرم است. درصد خودگشنی در یونجه بسیار پایین بوده و حشرات، از جمله زنبور عسل در لقاح گل‌ها نقش اساسی دارند.

### فعالیت

انواع یونجه‌های منطقه را جمع‌آوری، خشک، نگهداری و مقایسه کنید.



شکل ۱-۲

### عوامل مؤثر در رشد و نمو یونجه

آب و هوای مناسب کشت یونجه: یونجه در ارتفاعات مختلف از هم سطح دریا (هلند) تا ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متری کشت می‌گردد. در ایران، کشت یونجه در همدان با ارتفاع ۱۸۹۰ متر و آبادان با سه متر ارتفاع از سطح دریا کشت می‌شود. تحمل سرما و گرما و خشکی و رطوبت در یونجه باعث توسعه‌ی کشت آن در سراسر جهان شده است.

آب: یونجه، گیاهی است مقاوم به خشکی و دوره‌های طولانی خشکی را به خوبی تحمل می‌نماید. ولی این گیاه، در مقایسه با اکثر گیاهان علوفه‌ای، برای تولید یک واحد ماده‌ی خشک،

احتیاج به ۶۷۵-۷۲۵ واحد آب دارد. مقاومت زیاد یونجه نسبت به خشکی به دلیل عمق نفوذ و قدرت مکش ریشه‌های آن و در نتیجه جذب مقادیر زیاد آب از لایه‌های عمیق خاک می‌باشد، ولی در مراحل خشکی طولانی، رشد گیاه متوقف می‌گردد. نیاز آبی یونجه ۱۸۰۰۰-۱۲۰۰۰ و در برخی شرایط همانند خوزستان تا ۳۰/۰۰۰ متر مکعب در هکتار می‌باشد. یونجه شرایط ماندابی یا باتلاقی را نمی‌تواند تحمل کند. شرایط باتلاقی به مدت بیش از ۲۴ ساعت می‌تواند خسارت قابل ملاحظه‌ای داشته باشد.

**حرارت:** یونجه به دماهای نسبتاً بالا مقاوم می‌باشد و رشد تا  $55^{\circ}\text{C}$  هرچند کم ولی ادامه دارد. در مناطقی که دارای زمستان‌های ملایم هستند، این گیاه در این فصل هم به رشد خود ادامه می‌دهد ولی میزان عملکرد آن کاهش می‌یابد. یونجه نسبت به درجه حرارت زیاد خاک، حساس می‌باشد و باعث پژمردگی ریشه‌ها و حتی در برخی موارد سبب مرگ گیاه می‌شود. رشد ریشه‌های یونجه در دمای حدود  $15^{\circ}\text{C}$ ، خیلی سریع‌تر از وقتی است که گرمای خاک به بیش از  $32^{\circ}\text{C}$ - $3^{\circ}\text{C}$  می‌رسد. بهترین مناطق کشت یونجه مناطقی است که مجموع درجات دمای سالیانه‌ی آن از  $3000^{\circ}\text{C}$  و حداکثر دما از  $28^{\circ}\text{C}$ - $25^{\circ}\text{C}$  تجاوز ننماید. نیاز حرارتی یونجه در هر چین، تقریباً  $800^{\circ}\text{C}$ - $700^{\circ}\text{C}$  درجه - روز می‌باشد. دمای بالا، باعث زود به گل رفتن گیاه می‌شود، یعنی زمان گل‌دهی آن سریع‌تر می‌گردد. (طول دوره‌ی رویشی کوتاه می‌گردد). یونجه نسبت به سرما (دماهای پایین) مقاومت خوبی دارد. گیاهان رشد یافته می‌توانند سرما را تا  $25^{\circ}\text{C}$ - و هنگامی که خاک پوشیده از برف است تا  $4^{\circ}\text{C}$ - تحمل کنند.

**خاک مناسب یونجه:** یونجه در زمین‌های عمیق و خاک لیمونی که دارای خاک زیرین قابل نفوذ و بازه‌کنشی طبیعی می‌باشد، بهترین محصول را به دست می‌دهد. آب راکد و رطوبت زیاد، به این گیاه آسیب می‌رساند. میزان pH خاک باید در حدود  $7/5$  -  $6/5$  باشد. این گیاه برای رشد خود به آهک نیاز دارد. بنابراین به استثنای زمین‌های آهکی، به سایر زمین‌هایی که در آن‌ها یونجه کاشته می‌شود باید به مقدار کافی آهک داد. این گیاه در تمام مناطق نیم خشک می‌روید مگر در زمین‌هایی که میزان مواد قلیایی در آن‌ها زیاد و یا عمق آب زیر زمینی کم باشد. یونجه به خاک‌های ترش حساس است یونجه در شروع رشد به شوری خاک حساس می‌باشد اما با استقرار آن در خاک، حساسیت آن کم شده و می‌تواند  $6\text{mmhos/cm}$  EC را تحمل نماید. به طور کلی این گیاه، خواهان زمین‌های سالم حاصل خیز و آهک‌دار می‌باشد. در اراضی سنگلاخ و زمین‌های رُسی خیلی سفت، محصول رضایت‌بخش به دست نمی‌آید.

نور: یونجه از نظر عکس العمل به طول دوره‌ی تابش گیاه خنثی یا بی تفاوت می‌باشد. اما طالب آفتاب یا نور شدید می‌باشد، به طوری که روزهای آفتابی و نور شدید و صاف عملکرد را به طور محسوس افزایش می‌دهد.

### عملیات تهیه‌ی زمین و کاشت یونجه

آماده کردن زمین برای کاشت: با توجه به این که یونجه مدّت چند سال زمین را اشغال می‌کند، آماده سازی زمین برای زراعت این محصول اهمیت بسیار زیادی دارد. تهیه‌ی زمین برای کشت یونجه، شامل دو مرحله‌ی آماده‌سازی فیزیکی و شیمیایی به شرح زیر می‌باشد:

۱- آماده‌سازی فیزیکی: در آماده‌سازی فیزیکی خاک یونجه، باید دقت زیادی به عمل آورد. زمین یونجه باید یکنواخت، پوک، با ماده‌ی آلی کافی حداقل ۱/۵ درصد و عاری از علف‌های هرز باشد. در موقع تهیه‌ی زمین، باید به شیب زمین و امتداد نه‌رهای آبیاری و زهکشی و هم‌چنین روش آبیاری توجه زیادی داشته باشیم. برای ایجاد تخلخل کافی در خاک، در پاییز حداقل یک ماه قبل از کاشت پس از مصرف حدود ۳۰ تن کود دامی شخم عمیق زده می‌شود. سپس اقدام به نرم و هموار کردن خاک و گاهی فشرده کردن لایه ۲-۳ سانتی متر سطح خاک جهت اتصال بهتر بذور با خاک می‌نمایند. در صورتی که ماده‌ی آلی خاک بالا باشد و خطر سله مطرح نباشد، اجرای اتیواتور نیز مناسب است. در کاشت بهاره به منظور نرم کردن سطح خاک و از بین بردن علف‌های هرزی که ممکن است رویده شده باشند می‌توان از کولتیواتور هم استفاده کرد. شکل‌های ۲-۲ و ۲-۳ عملیات آماده‌سازی فیزیکی خاک را در زراعت یونجه نشان می‌دهند.



شکل ۲-۲- عملیات دیسک زدن در زراعت یونجه



شکل ۲-۳- تسطیح کردن زمین توسط زمین صاف‌کن (لندلولر)

## فعالیت

حداقل ۵/۰ هکتار زمین را برای کاشت یونجه آماده‌سازی کنید. تمام عملیات رفع عوارض و ناهمواری‌های احتمالی، کوددهی، شخم، نرم‌کردن، هموارکردن و مصرف کود پایه را انجام دهید.

۲- آماده‌سازی شیمیایی: با توجه به این که گیاه یونجه مدت ۶-۵ سال در زمین باقی می‌ماند و هر سال بسته به نوع واریته و منطقه‌ی کاشت آن، به‌طور معمول بین ۱۳-۳ چین برداشت می‌شود و در نتیجه، مقدار زیادی از مواد غذایی خاک را مصرف و از خاک خارج می‌کند، باید در تغذیه‌ی خاک توجه و دقت خاصی به عمل آید. از آنجایی که یونجه، همانند اغلب لگوم‌ها، مقداری مواد آرتزه به وسیله‌ی باکتری‌های همزیست با ریشه‌ی خود از هوا جذب و تثبیت می‌کند، لذا در صورتی که باکتری همزیست در خاک آن وجود داشته باشد یا به آن اضافه کرده باشیم یا این که مقداری خاک از زمینی که قبلاً یونجه کاری شده باشد به آن اضافه شده باشد، نیازی به مصرف ازت در آن نمی‌باشد اما مواد غذایی دیگر مثل فسفر و پتاس و آهک را در صورت نیاز خاک برحسب آزمایش باید به صورت کود در اختیار زمین قرار داد، برای این منظور می‌توان از کودهای شیمیایی و دامی استفاده کرد. در استفاده از کودهای دامی باید دقت شود که کود کاملاً پوسیده باشد و در غیر این صورت



بدور علف‌های هرز موجود در کودهای دامی، به زمین منتقل و مجدداً سبز می‌شود و باعث آلودگی مزرعه‌ی یونجه می‌گردد. کود دامی چنان‌چه قبلاً گفته شده باید در پاییز و قبل از شخم به خاک داده شود. مقدار کود شیمیایی مورد نیاز یونجه، بسته به تناوب و قدرت حاصل‌خیزی خاک، متغیر است و با توجه به تجزیه‌ی شیمیایی خاک، می‌توان فرمول کودی لازم را به‌دست آورد.

## فصل کاشت

کاشت یونجه در دو فصل بهار و پاییز امکان‌پذیر است. در نقاط سردسیر— که دارای زمستان‌های سرد هستند — بهتر است کشت بهاره انتخاب شود. چون در کشت‌های پاییزه، امکان از بین رفتن بوته‌های یونجه‌ی جوان و تازه سبز شده که هنوز دارای ریشه‌های قوی و مقاوم نمی‌باشند، در اثر سرمای زمستانه فراوان است. کشت بهاره در این مناطق باید هر چه زودتر و بلافاصله بعد از رفع خطر سرما انجام پذیرد، تا ریشه‌ی یونجه بتواند هر چه بهتر از آب ذخیره شده‌ی زمستانه استفاده کند. کشت پاییزه‌ی یونجه در اغلب مناطق معتدل و تمام مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر مانند خوزستان مطرح می‌باشد. در این مناطق نیز، به محض مساعد شدن هوا باید هرچه زودتر اقدام به کشت نمود تا قبل از شروع سرما، یونجه رشد کرده، ریشه‌ی آن گسترش یابد و از خطرات احتمالی سرمای زمستانه در امان بماند.

### تحقیق کنید

در منطقه شما یونجه را چه موقع می‌کارند؟

## ارقام یونجه

یونجه‌هایی که در کشور ما کشت می‌شوند شامل ارقام داخلی و خارجی می‌باشند:

**ارقام داخلی (ایرانی):** این ارقام از توده‌های بومی هستند که در مناطق مختلف کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ارقام بیش‌تر به نام همان مناطق نامگذاری شده‌اند و در نتیجه در آن مناطق و مناطق دیگر با آب و هوای مشابه، کشت می‌گردند؛ مانند: یونجه‌ی یزدی، بمی، همدانی، شیرازی، نیک شهری که در زیر به شرح مختصر خصوصیات آن‌ها می‌پردازیم:

۱- یونجه‌ی یزدی: این یونجه یکی از معروف‌ترین انواع یونجه‌ی ایران می‌باشد. رقمی

پُر محصول و مخصوص آب و هوای نسبتاً خشک و معتدل بدون سرمای سخت است. مقدار شاخ و برگ آن و هم چنین نسبت  $\frac{\text{برگ}}{\text{ساقه}}$  آن نسبت به یونجه‌ی بمی بیش‌تر است، در نتیجه دارای کیفیت بیش‌تری نسبت به یونجه‌ی همدانی است. تعداد چین در این رقم، حدود ۷ مرتبه می‌باشد.

۲- یونجه‌ی بمی: این یونجه، مخصوص مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است. دارای برگ‌های درشت و پهن است و حدود ۵٪ بوته برگ می‌باشد. نسبت  $\frac{\text{برگ}}{\text{ساقه}}$  در این نوع یونجه کمی بیش‌تر از یونجه‌ی یزدی است. ارتفاع متوسط این رقم ۷۰ سانتی‌متر و تعداد چین آن به‌طور متوسط ۱۲-۱۰ چین می‌باشد.

۳- یونجه‌ی همدانی: این یونجه نسبت به سرما بسیار مقاوم است و مخصوص مناطق سردسیر و معتدل می‌باشد. ارتفاع بوته در موقعی که گیاه به حد اکثر رشد خود رسیده و گل‌ها شروع به ظهور می‌کنند، به ۹۰-۸۰ سانتی‌متر می‌رسد. این رقم دارای درصد برگ و پروتئین تا اندازه‌ای بالاست و می‌تواند در بسیاری از شرایط جانشین ارقام خارجی گردد. در سال ۷-۳ چین، برداشت می‌شود و در مناطق سرد بهترین رقم می‌باشد.

۴- یونجه‌ی شیرازی: یونجه‌ی شیرازی یکی از انواع پر محصول می‌باشد که در شیراز و مناطق معتدل مشابه، کشت آن رایج است. این یونجه در سال بین ۸-۶ چین محصول می‌دهد و مقاومت خوبی در برابر سرما و گرما دارد.

۵- یونجه‌ی نیک شهری: این یونجه، مخصوص مناطق گرم و خشک می‌باشد. دارای شاخ و برگ زیاد و بسیار ظریف بوده و آسیب‌پذیری آن نسبت به آفات زیاد است. این یونجه در سیستان و بلوچستان تا ۱۸ چین در سال محصول می‌دهد. بزرگ بودن اندازه برگ و تا حدی داشتن برگ‌های ۴ برگچه‌ای از ویژگی‌های این رقم است.

ارقام یونجه‌ی خارجی: از این دسته یونجه‌ها می‌توان یونجه‌ی مائویا<sup>۱</sup>، مساسرسا<sup>۲</sup> (خاص مناطق گرم و معتدل) و یونجه رنجر<sup>۳</sup> (خاص مناطق سردسیر) را نام برد. این ارقام از آمریکا، استرالیا و اروپا در سال‌های گذشته وارد شده و امروزه به‌صورت خالص یافت نمی‌شوند.

مقدار بذر: میزان مصرف بذر برای یک هکتار یونجه، بسته به طرز کاشت و هدف از کشت، که تولید علوفه و یا بذر باشد، فرق می‌کند. اگر هدف از کاشت، تولید علوفه باشد، در کشت به صورت خطی با بذر کار حدود ۳۰-۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار و در کشت کرتی و دست‌پاش ۴۰-۳۰ کیلوگرم مصرف می‌گردد. در بعضی نقاط در روش اخیر، حدود ۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار مصرف می‌کنند که علاوه بر

هزینه‌ی بالای بذر، به دلیل تراکم زیاد، پنجه زنی گیاه نیز کم می‌شود. در زراعت‌های خطی اگر هدف از کشت تولید بذر باشد، میزان مصرف بذر به  $10-8$  کیلوگرم تقلیل پیدا می‌کند. در کاشت خطی به منظور علوفه، فاصله‌ی خطوط  $30-20$  سانتی‌متر و در مجموعه جوانه‌زدن  $400-300$  بذر در متر مربع مطلوب است. اما در کاشت خطی به منظور بذرگیری فاصله خطوط حدود  $120-90$  سانتی‌متر معمول می‌باشد.

### فعالیت

انواع و ارقام یونجه در محل تحصیل و سکونت خود را جمع‌آوری کرده و کلکسیون گیاهان زراعی واحد آموزشی را کامل کنید.

### روش‌های مختلف کاشت یونجه

کاشت یونجه معمولاً به دو صورت دستی یا با ماشین انجام می‌شود. در کشت دستی که معمولاً در زمین‌های با سطح کوچک کاربرد دارد یونجه را به صورت کرتی کشت می‌کنند. در این روش عملیات داشت و برداشت نیز به ناچار با دست انجام می‌گیرد. کاشت با ماشین‌های بذرکار: این روش معمولاً در زراعت‌های بزرگ عملی می‌باشد. بعد از عملیات آماده‌سازی زمین با استفاده از ماشین‌های بذرکار مخصوص به کاشت اقدام می‌گردد (شکل ۴-۲).



شکل ۴-۲- عملیات بذرکاری با بذرکار مخصوص (علوفه‌کار)

در صورت نبودن این نوع بذرکار می‌توان از بذرکارهای پنوماتیکی، استفاده کرد. در صورتی که هدف از کشت، تولید بذر باشد همان طوری که ذکر شد، باید میزان بذر به  $\frac{1}{3}$  تا  $\frac{1}{4}$  تقلیل پیدا کند. روش آبیاری در کاشت خطی به صورت بارانی می‌باشد. در برخی مناطق یونجه با دست یا ماشین بذرپاش، بذرپاشی کرده و سپس از اختلاط با خاک اقدام به ایجاد شیار و آبیاری نشتی می‌نمایند.

### فعالیت

یونجه را به روش توصیه شده توسط هنرآموز خود بکارید.

### فعالیت

اقدام به کاشت مزرعه خود به روشی که هنرآموزتان تعیین می‌کند، نمایید.

## عملیات داشت یونجه

**آبیاری:** آبیاری در مزارع یونجه ممکن است به صورت بارانی، نشتی یا کرتی انجام گیرد. در مزارعی که یونجه به صورت خطی کشت شده باشد، آبیاری به صورت بارانی یا نشتی انجام می‌شود. در مزارعی که کشت درهم صورت گرفته نیز امکان آبیاری به طریقه‌ی نشتی پس از ایجاد فارو وجود دارد. در این روش، نهرچه‌هایی کوچک و کم عمق به فاصله‌ی ۹۰-۵۰ سانتی‌متر (برحسب مدت زمان در اختیار داشتن آب و جنس خاک) ایجاد می‌شود تا آب با جریان یافتن در آن‌ها به طریق نشتی به پای بوته‌هایی که روی پشته قرار دارند، برسد. در آبیاری کرتی که معمولاً به وسیله‌ی مرزکش به فواصل معین مرزبندی می‌شود، این فاصله بسته به جنس خاک و شیب طولی و عرضی زمین فرق می‌کند. واکنش یونجه به آبیاری کرتی اغلب خوب است، در مناطق گرم و خشک بعد از برداشت علوفه، برای حفظ مزرعه از آسیب، بلافاصله باید اقدام به آبیاری کرد. فواصل آبیاری در مزارع یونجه بسته به شرایط آب و هوایی منطقه، جنس خاک و میزان رشد مزرعه، فرق می‌کند. در اولین مرحله‌ی آبیاری بعد از کاشت بذر، باید دقت شود که زمین رطوبت لازم را تا مرحله‌ی جوانه‌زنی حفظ کند. یعنی با فاصله‌ی زمانی کمی بعد از آبیاری اول هنوز زمین خشک نشده، آبیاری مرحله‌ی دوم را انجام

داد تا بذرها خوب جوانه بزنند و خاک نیز سله نبندد. در عملیات آبیاری اول، باید مواظب بود که آب ورودی به نشتی‌ها و یا داخل کرت، بسیار آرام باشد. در غیر این صورت جریان تند آب باعث شسته شدن خاک و انتقال بذرها به قسمت انتهایی کرت می‌شود. آبیاری در مراحل رشد برحسب دمای محیط و شدت تبخیر و تعرق منطقه هریک ۳ هفته یک بار صورت می‌گیرد.

**کنترل علف‌های هرز:** کنترل علف‌های هرز در مزارع یونجه بیش‌تر به صورت مکانیکی و طی عملیات برش (چین برداری) انجام می‌گیرد. در صورت وجود علف‌های هرز پایا (چند ساله)، به روش شیمیایی، با استفاده از سموم علف‌کش مناسب اقدام به کنترل آن‌ها می‌شود.

### فعالیت

کلیه‌ی عملیات داشت اعم از: آبیاری، کنترل علف‌های هرز، هوادهی، کودسرك، واکاری و تنک، کنترل آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز را انجام دهید و در هر مورد یادداشت برداری کنید.

در مراحل اولیه‌ی رشد تا قبل از چین اول باید مواظب بود که علف‌های هرز زیاد مانع رشد یونجه نشوند. این مهم با اقدامات به زراعی از جمله مصرف کود دامی پوسیده، شخم پایزه، پاک کردن انهار منتهی به مزرعه، رعایت تناوب زراعی و نیز با کاربرد علف‌کش‌های انتخابی قبل از کاشت عملی است.

**هوادهی:** در مزارعی که کشت به صورت خطی یا حتی در هم ولی شیارکشی می‌شود، می‌توان فواصل بین خطوط یا ردیف‌ها را در فصل خواب یونجه و قبل از بیداری و شروع فعالیت آن (اواخر زمستان) کولتیواتور زد. زمین یونجه معمولاً در اثر آبیاری مکرر و چرای دام و هم‌چنین تردد ماشین‌آلات متعدد برداشت، مقداری فشرده می‌شود و ریشه‌ی نبات به سختی می‌تواند به حیات خود ادامه دهد. به منظور رفع این مشکل، توصیه می‌شود همه ساله قبل از شروع فعالیت گیاه، به عمق ۱۴-۱۵ سانتی‌متر کولتیواتور زده شود به طوری که به ریشه‌های گیاه صدمه‌ی شدیدی وارد نیاید. زدن کولتیواتور سبب نفوذ بهتر اکسیژن به خاک شده، ریشه‌ی گیاه بهتر می‌تواند به فعالیت خود ادامه دهد. کولتیواتورهای مورد استفاده از نوع اسکنه‌ای یا از فاروئرهایی که تیغه آن‌ها همانند چغندرکن ولی بدون زاویه هستند می‌باشد.

مبارزه با سس: سس گیاهی است انگلی دارای ساقه‌های نازک، به رنگ نارنجی مایل به زرد که به دور اندام‌های یونجه می‌پیچد. این گیاه با وارد کردن مکینه‌های خود در اندام‌های یونجه، از شیرهای پرورده‌ی یونجه تغذیه می‌کند. گیاه سس، هم از طریق بذر و هم از طریق اندام‌های رویشی آن، قابل تکثیر و توسعه است. با توجه به اینکه گیاه سس، هم از طریق جنسی و هم از طریق غیر جنسی قابل تکثیر می‌باشد، مبارزه با آن قدری مشکل است و بهترین راه جلوگیری از آلوده شدن مزارع به این انگل، دقت در استفاده از بذور مطمئن و عاری از بذور سس است. چنانچه مزرعه آلوده به سس شود، در مراحل اول که معمولاً به صورت لکه‌هایی در سطح مزرعه دیده می‌شود، بایست با بریدن و جمع‌آوری لکه‌های مورد نظر، آن‌ها را در خارج از مزرعه آتش زد و یا این که می‌توان به صورت موضعی با استفاده از شعله افکن، قسمت‌های آلوده را همراه با سس نابود کرد. در مزارعی که کاملاً به سس آلوده هستند، باید مزرعه را به صورت کف بر درو کرد و بعد از جمع‌آوری کامل و دقیق آن‌ها، در خارج از مزرعه آتش زد و در صورت وجود لکه‌های بعدی، می‌توان مجدداً به صورت موضعی به همان روش‌های قبلی اقدام کرد. در سال اول که هنوز ریشه‌ی یونجه خوب رشد نکرده نباید از علف‌کش استفاده شود. چون که در این مرحله ریشه‌های یونجه صدمه دیده، خود یونجه نیز از بین می‌رود. اما در سال‌های بعد از برخی از علف‌کش‌ها با غلظت کم با توصیه کارشناسان حفظ نباتات می‌توان استفاده کرد.

**کنترل آفات و بیماری‌های یونجه:** یونجه در مدت رشد و نمو خود، مورد حمله‌ی آفات و بیماری‌های متعدد قرار می‌گیرد که میزان خسارت آن‌ها بر گیاه متفاوت است. عده‌ای از آن‌ها خسارت زیادی وارد می‌کنند و حال آن‌که خسارت بسیاری از آن‌ها زیاد نیست. به دلیل برداشت مکرر یونجه، مبارزه‌ی شیمیایی مقرون به صرفه نمی‌باشد و اغلب به طریق مکانیکی و با برداشت محصول کنترل می‌شوند. از آفات مزارع یونجه می‌توان به سرخرطومی شاخ و برگ، سرخرطومی ریشه و موش آفات عمومی را نام برد. در صورت عدم کنترل آن‌ها با اقدامات مکانیکی و زراعی با نظر کارشناسان حفظ نباتات به روش شیمیایی قابل کنترل می‌باشند.

از بیماری‌های یونجه می‌توان بیماری پوسیدگی ریشه را که یک بیماری بسیار خطرناک است و تقریباً در تمام نواحی یونجه کاری شیوع دارد، نام برد. رطوبت زیاد خاک، باعث انتشار و توسعه‌ی آن می‌شود. در مزارع آلوده رشد بوته‌ها کم شده، میزان تولید محصول به شدت کاهش پیدا می‌کند. از علائم این بیماری زرد شدن و ریزش برگ‌های یونجه و پوسیدگی سریع و از بین رفتن گیاه است. از دیگر بیماری‌های یونجه می‌توان بوته‌ی میری، ساق سیاه یونجه، سفید داخلی و لکه‌ی آجری یونجه

را نام برد. کاشت ارقام مقاوم، ضد عفونی بذور، تنظیم تاریخ کاشت، ایجاد شرایط مطلوب رشد و نمو و رعایت آیش بندی و تناوب زراعی در کنترل بیماری ها نقش اساسی دارند.

## فعالیت

انواع علف های هرز، آفات و علائم بیماری ها و نیز کمبودها را جمع آوری و پس از شناسایی در کلکسیون حفظ نباتات نگهداری کنید.

**کود سرک:** علی رغم مصرف کود دامی و نیز کودهای شیمیایی پایه، به لحاظ برداشت های مکرر و طول مدت دوام گیاه در زمین، بروز علائم کمبود در گیاهان امر طبیعی می باشد. لذا می بایست به طور دائم از مزرعه سرکشی کرده و هرگونه تغییرات را با دقت پی گیری و با کارشناسان خاک شناسی و حفظ نبات در میان گذاشت. عناصر پرمصرف مثل فسفر و پتاس را می توان در خاک مصرف کرد و عناصر کم مصرف را محلول پاشی نمود.

## برداشت یونجه

در موقع برداشت یونجه، بایست به مسأله ی کمیّت و کیفیت آن توجه داشت. اصولاً وقتی که یونجه وارد مرحله ی زایشی (تولید گل) می شود، درصد پروتئین یونجه کاهش یافته و درصد لیاف آن افزایش می یابد. لذا هرچه زودتر برداشت کنیم، درصد پروتئین آن بالاتر می باشد ولی مقدار محصول در هکتار کم تر خواهد شد. و برعکس در برداشت تأخیر عملکرد بالا رفته اما کیفیت آن به شدت کاهش می یابد. مقدار محصول یونجه در سال، بسته به تعداد چین و آب و هوای منطقه و ارقام مختلف متفاوت می باشد. طبق آزمایش های تحقیقی انجام شده، بهترین موقع برداشت یونجه وقتی است که ۲۰-۱۰ درصد مزرعه به گل رفته باشد هرچند در شرایط خاص تا ۵۰ درصد هم قابل قبول است. در شرایط اقلیمی سرد گیاه به کندی وارد مرحله ی زایشی می شود و یا این که اصلاً تولید گل نمی کند، زمان برداشت در این نوع یونجه ها، وقتی است که جوانه های جدید از پای بوته ی نبات شروع به خارج شدن نموده و ارتفاع بوته به حدود ۷۰ سانتی متر رسیده باشد.

**نحوه ی برداشت یونجه:** برداشت یونجه با توجه به سطح زیر کشت مانند محصولات زراعی دیگر، به صورت دستی و مکانیزه انجام می گیرد. این کار در قطعات کوچک به علت عدم کارایی ماشین آلات برداشت، با وسایل ساده ی دستی مانند داس معمولی و یا داس دسته بلند

(قدآره) صورت می‌گیرد. این روش با توجه به میزان کارکرد یک نفر کارگر در روز و میزان دستمزد روزانه، در اراضی وسیع مقرون به صرفه نیست. در مزارع بزرگ از ماشین‌آلات خاصی برای درو استفاده می‌شود. ابتدا به وسیله‌ی ماشین دنباله بند دروگر یا موور (شکل ۵-۲) یونجه بریده می‌شود و پس از ۲۴-۴۸ ساعت - بسته به فصل و شرایط آب و هوایی منطقه - مقداری از آب خود را از دست می‌دهد. برای درو یونجه از ماشین خودگردانی به نام سواتر نیز استفاده می‌کنند (شکل ۶-۲).



شکل ۵-۲- عملیات برش یونجه با دستگاه موور



شکل ۶-۲- برداشت یونجه به وسیله‌ی دستگاه سواتر



آن‌گاه به وسیله‌ی دستگاه دیگری به نام ریک یا ردیف‌کن، یونجه‌ی بریده شده را در خطوط موازی ردیف می‌کنند (شکل ۲-۷). در این عمل با زیر و رو شدن یونجه، خشک شدن آن نیز، به طور یکنواخت، تسریع می‌گردد.

حدود ۱۲-۲۴ ساعت بعد، یونجه‌های ردیف شده به وسیله‌ی دستگاه دنباله‌بند دیگری به نام بیلر (دستگاه بسته‌بند) بسته‌بندی می‌شود (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۷- عملیات ردیف کردن یونجه (ریک)



شکل ۲-۸- عملیات بسته‌بندی یونجه با دستگاه بیلر

## فعالیت

عملیات برداشت یونجه را در چین‌های مختلف انجام دهید. سعی کنید کلیه اقدامات و تنظیمات را به‌درستی انجام داده و در طی برداشت نکات فنی و ایمنی را رعایت نمایید.

با توجه به این که حدود ۷۵-۷۰ درصد وزن یونجه‌ی تازه بریده شده را آب تشکیل می‌دهد، حتماً باید قبل از این که به صورت توده درآید و یا بسته‌بندی گردد، رطوبت اضافی آن گرفته شود. در غیر این صورت باعث کپک زدگی داخل یونجه می‌شود. این رطوبت اضافی در اثر حرارت آفتاب و جریان باد تبخیر می‌شود. اگر یونجه به صورت بسته‌بندی شده جمع‌آوری و در فضای باز نگهداری می‌شود، رطوبت آن باید حدود ۲۰ درصد باشد و چنانچه به صورت توده‌ای نگهداری می‌گردد، حدود ۳۵-۳۰ درصد کافی است. چنانچه یونجه‌ی جمع‌آوری شده به صورت توده و یا بسته‌بندی شده در داخل انبار سر پوشیده، نگهداری می‌شود، میزان رطوبت باید کم‌تر باشد. خشک شدن بیش از حد و غیریکنواخت علوفه در زمان جمع‌آوری هم باعث ریزش برگ‌ها شده، با توجه به اینکه  $\frac{2}{3}$  تا  $\frac{3}{4}$  کل پروتئین گیاه در برگ‌ها ذخیره می‌شود، ارزش غذایی محصول کاهش می‌یابد. برای طبقه‌بندی کیفیت یونجه عواملی مانند نرمی و نازکی ساقه، پُریگی، سالم بودن، داشتن رنگ سبز طبیعی و حداقل بودن علف‌های هرز و مواد خارجی را در نظر می‌گیرند.

**نگهداری یونجه:** پس از بسته‌بندی یونجه جمع‌آوری شده (شکل ۹-۲) را می‌توان در مکان‌های مسقف به نحوی که از نزولات جوی در امان باشد، نگهداری نمود. در برخی مواقع به علت کمبود فضای مسقف یونجه را در فضای آزاد به‌طور مرتب چیده و اطراف و قسمت زیرین و رویی را به بسته‌های کلس حفاظت می‌نمایند (شکل ۹-۲).

**عملکرد یونجه:** مقدار عملکرد علوفه خشک یونجه در طی یک فصل رشد یا سال زراعی برحسب نوع رقم و شرایط منطقه از ۴ تن تا بیش از ۲۵ تن متفاوت است.



شکل ۹-۲- جمع آوری و انتقال بسته‌ها



شکل ۱۰-۲- نحوه‌ی نگهداری بسته‌ها در فضای سرپوشیده

### بذرگیری از مزرعه‌ی یونجه

با توجه به اینکه تکثیر یونجه از طریق بذر انجام می‌شود، در مناطقی که دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک با آب کافی می‌باشد به راحتی می‌توان از مزارع یونجه بذرگیری نمود. از آنجایی

که در آب و هوای مرطوب، گیاه بیش‌تر رشد رویشی دارد و از طرف دیگر فعالیت حشراتی مثل زنبور عسل که در گرده افشانی گل‌ها و در نتیجه تولید بذر مهم می‌باشند، در هوای ابری، کم و در هوای سرد و بارانی متوقف می‌شود، لذا تولید بذر در مناطقی با این شرایط غیرعلمی می‌باشد. معمولاً در مزارع تولید بذر، برای اینکه به اندام‌های پایینی بوته بیش‌تر نور برسد و شرایط برای تولید گل مساعدتر گردد، فاصله‌ی خطوط را ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر می‌گیرند. در این صورت ضمن کاهش تراکم بوته در واحد سطح، علف‌های هرز به خصوص سس با دقت کامل کنترل می‌شود. در تعیین قیمت بذر یونجه بذور علف‌های هرز عامل بسیار مهمی است. به منظور لقاح کامل گل‌ها و نتیجه‌گیری بهتر از مزارع تولید بذر یونجه، توصیه می‌شود که ۱۰-۳ کندوی زنبور عسل برای هر هکتار در مزارع گذاشته شود. این تعداد کندو، چنانچه گیاهان دیگری که زنبور را جلب کنند در اطراف یونجه یافت نشوند، کافی است. در مزارع کوچک برای آزاد شدن اندام‌های جنسی از درون گل‌برگ‌ها و انتقال دانه‌های گرده از بساک به سطح کلاله دونفری که در دو طرف مزرعه سربیک طناب را گرفته، با کشیدن آن روی بوته‌ها باعث خوردن بوته‌ها به هم و افزایش درصد گل‌های لقاح‌یافته می‌شوند.



شکل ۱۱-۲

عمل برداشت، هم به صورت دستی و هم با ماشین امکان‌پذیر است. در برداشت دستی وقتی که تقریباً  $\frac{2}{3}$  نیام‌ها به رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه درآمده باشند، بوته‌ها درو می‌شوند و پس از خشک شدن در خرمن، اقدام به خرمن‌کوبی و سپس بوجاری می‌شود. ولی اگر از کمباین استفاده گردد، می‌توان محصول را زمانی که ۹۰-۸۵٪ غلاف‌ها رسیده‌اند برداشت کرد. برای سهولت برداشت با کمباین، از سموم شیمیایی خاصی که باعث خشک شدن و ریزش برگ‌ها می‌شود، استفاده می‌کنند، هم‌چنین به منظور به دست آوردن بذور با کیفیت و خلوص بیش‌تر، بهتر است که بذرقگیری از سال دوم به بعد،

آن هم در چین دوم یا سوم انجام شود. میزان محصول بذر یک هکتار یونجه، به طور معمول ۱۲۰۰ - ۴۵۰ کیلوگرم می باشد.

با توجه به جدول ۳-۲:

- ۱- در مورد تغییرات سطح زیر کاشت، عملکرد و تولید یونجه در سال های مختلف بحث کنید.
- ۲- عملکرد خود را با داده های جدول مقایسه کنید.

جدول ۴-۱- سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد یونجه در کشور (فقط برای بحث و بررسی)

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)		تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	جمع	آبی	جمع	آبی	دیم
۷۸-۷۹	۵۱۹۲۶۱/۳	۳۶۹۶۸	۳۷۹۴۰۴۴/۶۹	۵۵۶۲۲۹/۳	۷۳۰۶/۶۲	۱۷۶۰/۵۴
۷۹-۸۰	۴۷۲۳۵۸	۳۰۰۶۳	۳۲۰۵۰۸۱/۰۱	۵۰۲۴۲۱	۶۷۸۵/۲۸	۱۷۱۲/۹۸
۸۰-۸۱	۴۹۵۶۲۹	۴۱۶۵۸	۳۹۹۰۳۶۸/۷	۵۳۷۲۸۷	۸۰۵۱/۱۲	۱۸۶۷/۸۸
۸۱-۸۲	۵۴۰۰۶۴	۵۲۲۲۱	۴۴۶۳۱۴۲/۳۱	۵۹۲۲۸۵	۸۲۶۴/۱	۲۱۲۶/۳۳
۸۲-۸۳	۵۳۸۸۷۴	۵۳۷۸۵	۴۲۵۸۱۰۶/۵۶	۵۹۲۶۵۹	۷۹۰۱/۸۶	۲۰۳۱/۱۹
۸۳-۸۴	۵۵۹۸۵۶/۷	۵۶۲۴۹/۵	۴۶۳۹۵۷۲/۶	۶۱۶۱۰۶/۲	۸۲۸۷/۰۷	۲۱۸۳/۴۶

### فعالیت

چنانچه واحد آموزشی مزرعه تولید بذر یونجه ندارد، بخشی از مزرعه ی تولید علوفه را به بذرگیری اختصاص داده و بذرگیری کنید. پس از بوجاری انواع ناخالصی ها و عملکرد را مشخص کنید.

## خودآزمایی

- ۱- ارزش غذایی یونجه به چه عواملی بستگی دارد؟ توضیح دهید.
- ۲- ارقام مناسب یونجه را برای مناطق گرمسیر و سردسیر نام ببرید. (هر کدام دو مورد)
- ۳- طرق مختلف کاشت یونجه را توضیح دهید.
- ۴- تهیه‌ی شیمیایی خاک در زراعت یونجه را شرح دهید.
- ۵- شرایط آب و هوایی مناسب برای کشت یونجه را توضیح دهید.
- ۶- در عملیات داشت، مبارزه با علف‌های هرز یونجه را توضیح دهید.
- ۷- نکاتی را که باید در زمان جمع‌آوری علوفه‌ی یونجه رعایت شود، بنویسید.
- ۸- در مزارع تولید بذر یونجه چه نکاتی را باید رعایت کنیم؟
- ۹- روش‌های مختلف برداشت را نام ببرید.
- ۱۰- میزان مصرف بذر در یک هکتار یونجه برای تولید علوفه و بذر چقدر است؟

### تجزیه و تحلیل کنید

جدول ۲-۲- اثر شرایط رطوبتی و حرارتی روی ارتفاع بوته، تعداد پنجه، زمان برداشت و اندازه‌ی ماده‌خشک یونجه رقم مونوپا

عملکرد	فاصله‌ی کاشت تا اولین برداشت (روز)	پنجه		ارتفاع بوته	وضعیت حرارتی	وضعیت رطوبتی خاک
ماده‌ی خشک	در هر گلدان (گرم)	تعداد ارتفاع	cm	(°C)	(بار)	
۹	۲۶	۲/۵	۲۸	۱۵	۳۳/۱۷	خشک
۱۴/۸	۴۶	۵	۳۷	۱۷/۵	۲۴/۴	۱-۹ بار
۲۷/۲	۱۷	۵	۴۲	۲۵	۳۳/۱۷	متوسط
۱۳/۴	۴۰	۵	۴۶	۲۵	۲۴/۴	۰/۵-۱ بار
۳۹/۲	۱۷	۵	۵۲	۲۷/۵	۳۳/۱۷	مرطوب
۳۹/۹	۴۰	۵	۴۹	۳۰	۲۴/۴	۰/۳-۰/۵ بار

### فعالیت

به صورت گروهی نقشه کشورمان را ترسیم و مناطقی را که در آن یونجه کاری می‌شود، مشخص کنید. از منابع معتبر به راهنمایی هنرآموز خود استفاده کنید.

### تحقیق کنید

یونجه با گیاهان علوفه دیگر خانواده fabacea مثل شبدر و اسپرس چه تفاوت‌های گیاه‌شناسی، زراعی و ارزش غذایی دارد؟ با شکل، جدول و نمودار نشان دهید.

### تحقیق کنید

یک ماشین بسته‌بند در هر ساعت چند بسته درست می‌کند؟ در چه شرایطی تعداد بسته‌ها بیش‌تر یا کم‌تر می‌شود، ابعاد و وزن بسته‌ها چقدر است؟

## ذرت Zea mays L.



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش ذرت را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی ذرت را نام ببرند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی ذرت را توضیح و تشخیص دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو ذرت را توضیح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف ذرت را نام برده، چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را جهت کاشت توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده‌سازی ذرت را توضیح داده، آن را انجام دهند؛
  - ۷- هریک از عملیات کاشت، داشت و برداشت را به‌طور جداگانه توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیر کاشت و عملکرد آن بیان کنند.



## تاریخچه و منشأ ذرت

ذرت اولین بار به سال ۱۴۹۲ توسط کریستف کلمب - کاشف قاره‌ی آمریکا - در کوبا شناخته و به اروپا برده شد. این گیاه سپس از اروپا به قاره‌ی آفریقا و آسیا و بالاخره به سراسر جهان راه یافت. با این حال، ذرت از گیاهان زراعی بسیار قدیمی قاره‌ی امریکاست. حداقل ۵۶۰ سال قبل از میلاد در ایالت ایندیانا‌ی امریکای شمالی کشت ذرت معمول بوده است. از نظر منشأ، احتمال داده می‌شود که منشأ اولیه‌ی این گیاه مکزیکی در امریکای مرکزی و منشأ ثانویه‌ی آن امریکای جنوبی باشد. کشفیات باستان‌شناسی نشان می‌دهد که ۸۰۰۰-۴۵۰۰ سال قبل از میلاد این گیاه در مکزیکی وجود داشته است.

## خصوصیات گیاه‌شناختی

ذرت، گیاهی است یک ساله از خانواده‌ی گندمیان. ریشه‌ی ذرت به صورت افشان و ساقه‌ی آن برافراشته و بندبند است. ارتفاع آن نیز به‌طور معمول ۳-۱/۵ متر و گاهی به بیش از ۴ متر می‌رسد. برگ‌ها به صورت متناوب، کشیده و شمشیری شکل با رگبرگ‌های موازی است. گل در ذرت دارای همان ویژگی‌های گل در گندم است با این تفاوت که گل نر فاقد مادگی و گل ماده فاقد پرچم بوده و خامه آن بسیار بلند بوده و به ابریشم معروف است. گل‌آذین نر به صورت خوشه‌ای مرکب در انتهای ساقه قرار دارد. گل‌آذین ماده به صورت سنبله‌ی مرکب در زاویه‌ی بین برگ‌ها با ساقه به تعداد متغیر و معمولاً ۳-۱ عدد قرار گرفته است. بنابراین، ذرت گیاهی یک پایه و در نتیجه دگرگشن است.

میوه‌ی ذرت گندمه است. در فرهنگ عوام به مجموعه‌ی گل‌آذین ماده که در آن مادگی گل‌ها تبدیل به میوه شده است بلال گفته می‌شود.



شکل ۱۲-۲

## فعالیت

بذور و بوته‌های ارقام مختلف ذرتی که در منطقه کاشت می‌شوند جمع‌آوری و در کلکسیون گیاهان زراعی خود نگهداری کنید.

## ارزش غذایی و موارد مصرف ذرت

ترکیبات غذایی ذرت و مقایسه‌ی آن با چند غله‌ی دیگر در جدول ۲-۴ آمده است. موارد مصرف ذرت را بیش از ۵۰۰ مورد ذکر کرده‌اند که می‌توان جهت سهولت مطالعه، این موارد را به طور کلی در ۳ گروه زیر تقسیم‌بندی نمود.

۱- **غذای انسان:** مصرف نان ذرت در کشورهای از آفریقا و امریکا به صورت خالص یا مخلوطی از آرد گندم معمول می‌باشد. علاوه بر این، میوه‌ی ذرت در مرحله‌ی شیرینی به صورت خام، در مرحله‌ی سخت به صورت پخته، سرخ کرده و بوداده (پاپ کورن) مصرف می‌شود.

۲- **خوراک دام:** دانه‌ی ذرت به عنوان یکی از ترکیبات اصلی در کنسانتره‌ی خوراک دام، در تغذیه‌ی انواع دام‌ها و طیور مورد مصرف بسیار زیادی دارد. علوفه‌ی حاصل از شاخه و برگ ذرت به صورت تازه و سیلو شده به عنوان یکی از مواد غذایی اصلی در واحدهای دامپروری مورد استفاده‌ی گسترده دارد.

۳- **در صنعت:** ذرت، ماده‌ی خام بسیاری از فرآورده‌های صنعتی است. از جمله‌ی این فرآورده‌ها می‌توان به روغن نباتی، نشاسته، الکل، دکستروز، کاغذ دیواری، نیتروگلیسیرین، مواد بهداشتی، آرایشی و ترکیبات دارویی متعدد اشاره کرد.

جدول ۲-۴- ترکیبات غذایی عمده‌ی ذرت و مقایسه‌ی آن با چند غله دیگر

ترکیبات محصول	خاکستر	پروتئین	چربی	قند	نشاسته
دانه‌ی ذرت	۱/۴۴	۱۰/۳	۴/۸	۱/۹۷	۷۱/۵
دانه‌ی گندم	۱/۹	۹-۱۳	۲	-	۷۵-۸۰
دانه‌ی برنج	۱/۳	۸	۲	-	۷۶
دانه‌ی جو	۲/۵	۱۰	۳	-	۵۸-۷۰

## انواع ذرت

ذرت از نظر: طول ساقه، رنگ دانه، تعداد خوشه، وزن هزاردانه، طول خوشه، طول دوره‌ی رویشی، ویژگی‌های اندوسپرم، موارد مصرف و غیره بسیار متنوع بوده و ارقام بسیاری دارد به طوری که تعداد ارقام آن به چندین هزار می‌رسد. پژوهشگران این ارقام را به طرق مختلفی دسته‌بندی کرده‌اند که از میان آن‌ها طبقه‌بندی زیر که بر اساس فرم و مشخصات دانه است بیش از همه، مورد پذیرش قرار گرفته است:

- ۱- دندان اسبی
- ۲- ذرت سخت یا ذرت بلوری یا ذرت کهربایی
- ۳- ذرت آردی یا ذرت نرم
- ۴- پاپ کورن
- ۵- ذرت شیرین
- ۶- ذرت مومی
- ۷- ذرت غلاف‌دار

### بررسی کنید

- ۱- ذرت علوفه‌ای مورد کاشت در منطقه‌ی شما، جزء کدام ارقام می‌باشد؟
- ۲- علت نام‌گذاری ذرت دندان اسبی چیست؟

## مشخصات آب و هوایی مناسب کشت ذرت

ذرت عمدتاً در عرض جغرافیایی  $30^{\circ}$  تا  $55^{\circ}$  درجه کاشت می‌شود. هر چند به علت داشتن انواع و ارقام متعدد کاشت آن در خارج از این محدوده نیز کم و بیش گسترش یافته است. در همه‌ی سرزمین‌های گرمسیری از سطح دریا تا چند هزار متر بالای سطح دریا کاشت آن عملی است. ولی بخش عمده‌ای از ذرت در جهان در شرایط آب و هوایی معتدل و نیمه‌گرمسیری کاشته می‌شود. واکنش ذرت به شرایط اقلیم به شرح زیر است:

۱- حرارت: ذرت در مناطقی قابل کاشت است که  $18^{\circ}$  -  $12^{\circ}$  روز فصل بدون یخبندان داشته و متوسط دمای ماه‌های گرم آن بین  $27$  -  $21$  درجه سانتی‌گراد باشد. مناسب‌ترین دما برای

جوانه زدن ذرت  $18/3^{\circ}\text{C}$  است. دمای کم‌تر از  $12/8^{\circ}\text{C}$ ، سرعت جوانه زنی و عملکرد آن را کاهش می‌دهد و چنان‌چه بعد از سبز شدن دما هر چند به مدت ۳-۴ ساعت به  $4/4^{\circ}\text{C}$  برسد کاملاً از بین می‌رود. مناسب‌ترین درجه‌ی دما در مرحله‌ی رشد و نمو  $21-27^{\circ}\text{C}$  است. حرارت پایین‌تر از  $10^{\circ}\text{C}$  در این مرحله و نیز آب و هوای سرد و مرطوب اثر سوئی در روند رشد داشته و عملکرد را شدیداً کاهش می‌دهد. مناسب‌ترین دما برای توسعه‌ی ریشه و نیز مرحله گل‌دهی حدود  $24^{\circ}\text{C}$  و برای تشکیل دانه‌ها ۲۴-۲۶ و برای رسیدن دانه ۲۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. دمای بالاتر از  $30^{\circ}\text{C}$  در گل‌دهی ایجاد اختلال می‌کند.

۲- نور: ذرت گیاهی روز کوتاه است، ولیکن انواع بی‌تفاوت نیز دارد. لذا کاشت ۲ بار در سال در اغلب مناطق ممکن است. از آن‌جایی که ذرت گیاهی ۴ کرنبه است، در مقایسه با گندم و جو (گیاهان ۳ کرنبه) شدت نور بالایی را طلب می‌کند. کاهش شدت نور (ابری شدن هوا) یا کاشت مترکم، تأثیر بدی روی عملکرد دانه‌ی ذرت دارد.

۳- رطوبت: ذرت برای ساختن یک کیلوگرم ماده‌ی خشک به حداقل ۳۱۵ و حداکثر ۴۱۳ کیلوگرم آب نیاز دارد. دانه ذرت با جذب آب به مقدار ۴۴-۲۷ درصد وزن خود با فراهم شدن سایر شرایط شروع به جوانه‌زنی کرده و برحسب شرایط منطقه به  $88^{\circ}$  -  $51^{\circ}$  میلی‌متر ( $880^{\circ}$  -  $510^{\circ}$  مترمکعب) آب برای یک فصل رشد و نمو نیاز دارد. حساس‌ترین مرحله ذرت به آب از ظهور گل‌آذین نر تا ظهور گل‌آذین ماده است.

رطوبت نسبی محیط بخصوص در مرحله‌ی گرده‌افشانی این گیاه، یک عامل بسیار مهم می‌باشد و حد مطلوب آن ۸۵-۷۵ درصد است. خشکی هوا در این مرحله، همانند رطوبت بیش از حد هوا، باعث کاهش عملکرد به‌خصوص عملکرد دانه می‌شود.

۴- خاک: ذرت یکی از گیاهانی است که در خاک‌های با بافت متفاوت قابل کاشت است. اما خاک‌های نسبتاً سبک، رسی شنی گرم و شنی رسی، انواع خاک‌های لیمونی که به‌مقدار کافی مواد آلی و غذایی داشته باشند، برای آن بهتر است. تنها محدودیت در کشت ذرت، شوری و باتلاقی بودن خاک است. مطلوب‌ترین pH برای کشت ذرت ۷-۶ است هر چند در محدوده ۸-۵ نیز قابل کشت می‌باشد. لذا در خاک‌های قلیایی نیز به شرط فراهم بودن سایر شرایط می‌تواند رشد و نمو

---

۱- برخی از گیاهان دارای سیستم فتوسنتزی  $C_4$ ، گروهی  $C_3$  و CAM هستند. گیاهان زراعی عموماً  $C_3$  یا  $C_4$  هستند. گیاهان  $C_3$  گیاهانی هستند که اولین محصول پایدار حاصل از تثبیت کربن در آن‌ها یک ترکیب ۳ کربنی به‌نام اسید ۳-فسفوگلسریک است. درحالی‌که در گیاهان  $C_4$  این ماده اسیدمالیک یا اسیدآسپارتیک چهار کربنی است.

نماید. EC خاک ذرت حداکثر ۴ می‌باشد و اگر مقدار EC خاک به ۵، ۶ یا ۷ برسد به ترتیب ۱۰، ۲۵ و ۵۰ درصد افت عملکرد حادث خواهد شد.

## تناوب زراعی

از میان انواع تناوب‌هایی که در زراعت ذرت رایج می‌باشد، به چند نمونه اشاره می‌شود:

- ۱- ذرت، گندم، سویا.
- ۲- ذرت، سویا، یولاف، شبدر.
- ۳- جغندر قند، حبوبات، ذرت، شبدر، گندم.

### تحقیق کنید

تناوب‌های رایج در زراعت ذرت منطقه‌ی خود را جمع‌آوری و نتایج را در کلاس بحث کنید.

### تهیه‌ی زمین:

**الف - آماده‌سازی فیزیکی زمین:** مراحل آماده‌سازی زمین ذرت همانند اغلب محصولات دیگر به این نحو است که ابتدا سطح زمین را آماده‌ی شخم می‌کنند. آن‌گاه برحسب زمان شخم (پاییزه یا بهاره) عمق خاک سطحی و محصول قبلی، آن را حدود ۴۰-۲۵ سانتی‌متر شخم می‌زنند. بعد از شخم و قبل از کاشت، عملیات تکمیلی شخم، مثل دیسک و هرس انجام می‌گیرد و سپس زمین صاف می‌گردد. به‌ترتیبی که تا عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک نسبتاً نرم بشود.

**ب - آماده‌سازی شیمیایی زمین:** محصول ذرت چه به صورت دانه و چه به صورت علوفه‌ای، به اندازه‌ی قابل توجهی از سایر گیاهان علوفه‌ای بیش‌تر است؛ به همین جهت به کود بیش‌تری احتیاج دارد. ولی نمی‌توان فرمول استاندارد را جهت تأمین احتیاجات غذایی ذرت ارائه کرد. این امر بستگی به عوامل مختلفی چون رقم ذرت، تراکم بوته در هکتار، میزان رطوبت در دسترس، جای ذرت در تناوب، وضع حاصل‌خیزی خاک و غیره دارد. جدول ۵-۲ معیاری کلی از میزان احتیاج ذرت به عناصر غذایی مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۲- معیاری کلی از احتیاج ذرت به چند عنصر غذایی

عنصر غذایی	کیلوگرم در هکتار	سیلو	کیلوگرم در هکتار
N	۱۳۰		۲۰۰
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	۵۷		۸۰
K <sub>2</sub> O	۴۲		۲۳۴
Ca	۱۵		۴۲
Mg	۲۱		۳۹
Zn	۰/۱۵		۰/۵۴

### فعالیت

حداقل ۵/۰ هکتار از اراضی واحد آموزشی را برای کاشت ذرت آماده‌سازی

نمایید.

باید خاطر نشان کنیم که تشکیل ماده‌ی خشک در ذرت در ابتدا کند است ولی پس از گل دادن شتاب می‌گیرد. این نکته‌ی مهم را باید هنگام تصمیم‌گیری در مورد زمان بندی مصرف کود در نظر گرفت. به‌طور معمول ۵۰ درصد کود از ته را به‌صورت پایه و ۵۰ درصد بقیه را در آستانه گل‌دهی گیاه به‌عنوان سرک مصرف می‌کنند.

### کاشت ذرت

#### روش‌های مختلف کاشت ذرت:

۱- کاشت ردیفی: در این روش که معمولی‌ترین روش کاشت ذرت می‌باشد، بذور با ردیف کارهای مکانیکی یا پنوماتیکی به فاصله دلخواه یا تنظیمی کشت می‌شوند. تجربه نشان داده که بهترین فاصله‌ی میان دو ردیف برای ذرت دانه‌ای بین ۱۰۰-۷۵ سانتی‌متر و برای ذرت علوفه‌ای ۸۰-۵۰ سانتی‌متر است اما با توجه به فواصل واحدهای برداشت ماشین چایر که ۷۵ سانتی‌متر است، فاصله ردیف‌ها در ذرت علوفه‌ای عموماً ۷۵ سانتی‌متر می‌باشد. شکل ۱۳-۲ عملیات بذر کاری را به وسیله‌ی ردیف‌کار ذرت نشان می‌دهد.



شکل ۱۳-۲ - دستگاه ردیف‌کار ذرت در حال کاشت ردیفی

۲- کاشت درهم: در صورت عدم دسترسی به ردیف‌کار، می‌توان به صورت درهم بذر پاشی نمود. بذر پاشی به صورت دستی (در مساحت‌های کوچک) یا به وسیله‌ی ماشین سانتریفوژ (در مساحت‌های بزرگ) صورت می‌گیرد. در هر صورت، بعد از بذر پاشی به ایجاد ردیف‌های آبیاری با دستگاه فاروئر اقدام می‌شود (شکل ۱۴-۲). در این روش عملیات برداشت هم با دست صورت خواهد گرفت. برای چرای مستقیم نیز روش مشکل‌داری محسوب نمی‌شود، اما چنان‌چه بخواهیم محصول علفه‌ای این روش را با چاپر برداشت کنیم، درصد تلفات نسبت به کاشت ردیف‌ها بسیار بیش‌تر است. چرا؟



شکل ۱۴-۲ - دستگاه فاروئر بعد از بذر پاشی ایجاد فارو می‌نماید.

**انتخاب بذر و آماده کردن آن برای کاشت:** انتخاب بذر باید با توجه به شرایط آب و هوایی و نیز هدف از کاشت ذرت (علوفه یا دانه‌ای) صورت گیرد. در موقع انتخاب بذر، کیفیت آن که تأثیر زیادی در عملکرد محصول دارد، باید مورد توجه قرار گیرد. در جدول ۶-۲ پاره‌ای از ارقام ذرت که در ایران مورد کشت قرار می‌گیرند، نشان داده شده است. برای پیشگیری از شیوع بعضی بیماری‌های قارچی مثل انواعی از سیاهک‌ها، لازم است که بذور توسط قارچ‌کش‌های مناسبی چون ویتاواکس به نسبت ۳-۲ در هزار، ضدعفونی شود.

**مقدار بذر در هکتار:** وزن بذر، تعداد بوته در هکتار و ارزش مصرفی بذور از عوامل تعیین‌کننده مقدار بذر در هکتار هستند. برای تعیین میزان بذر در هکتار درصد قوه نامیه و نیز درصد خلوص بذر که تعیین‌کننده ارزش مصرفی بذر هستند و نیز وزن هزار دانه رقم، روی کیسه‌های بذر گواهی شده درج شده است. لذا در مورد ذرت که شما الزاماً باید از بذور  $F_1$  گواهی شده مصرف کنید جهت تعیین مقدار بذر مورد نیاز به حد تراکم مطلوب احتیاج دارید. جدول ۷-۲ این حد را که حاصل آزمایش‌های متعدد می‌باشد به شما نشان می‌دهد. برای علوفه‌ای حدود ۲۵-۲۰ درصد به عدد تراکم اضافه کنید.

### فعالیت

با توجه به نوع بذر توصیه شده توسط هنرآموز خودتان، الگوی کاشت، تراکم مطلوب و مقدار مصرف بذر را تعیین کنید. برای نتیجه‌گیری خود دلایلی ارائه نمایید.

معمولاً در روش دست پاش به دلیل دقت عمل کم‌تر در پاشیدن بذر، مقدار بذر مصرفی در هکتار بیش‌تر است. در مورد زمین‌های حاصل‌خیز، بدیهی است که هر چه خاک حاصل‌خیزتر و غنی‌تر باشد، می‌توان تعداد بوته را در هکتار بیش‌تر گرفت. این موضوع در مورد میزان آب موجود نیز صادق است. هر چه مقدار آب آبیاری بیش‌تر باشد می‌توان تعداد بوته‌های بیش‌تری در واحد سطح کاشت. در مناطق دیمی که ذرت کشت می‌شود، باید با توجه به میزان بارندگی و پراکندگی آن تراکم بوته را در هکتار تنظیم کرد.

چرا تراکم مطلوب در ارقام دیررس کم‌تر از ارقام زودرس است؟



جدول ۶-۲- تعدادی از ارقام ذرت مورد کاشت در ایران و خصوصیات آن‌ها

رقم	زمان لازم از کاشت تا برداشت (روز)	قدرت محصول‌دهی (تن در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	ارتفاع قاعده ردیف‌های دانه	تعداد دانه	طول بلال (سانتی‌متر)	وزن هزار دانه (گرم)	منظور از کاشت	میزان بذر (کیلوگرم در هکتار)	مقاومت در مقابل امراض و عوامل نامساعد	نواحی مناسب کشت	نوع دانه
هیبرید دبل کراس ۳۷	۱۱۰ (زودرس)	۳-۵	۲۳۰	۹۰ سانتی‌متر	۱۴-۱۶	۱۶-۱۸	۳۵۰	دانه و علوفه	۱۷-۲۰	مقاوم به خشکی، پوسیدگی خوشه پوسیدگی ساقه کرم ذرت	تمام نقاط ایران بخصوص پس از برداشت گندم و جو در مناطق شمالی و مرکزی کشت تابستانی در خوزستان	دندان آسیبی
دبل کراس ۴۴۸	۱۱۵	۳-۵	۲۴۰	۱۰۰	۱۴-۱۶	۲۰	۳۵۰	دانه‌ی طیور و علوفه	۱۷-۲۰	مقاوم به خشکی، پوسیدگی خوشه و ساقه، کرم ذرت	تمام مناطق ایران	دندان آسیبی
دبل کراس ۷۹۰	۱۳۷-۱۴۳		۲۷۰-۳۰۰	۱۱۰-۱۱۸	۱۴-۱۶	۲۵	-	فقط علوفه کورن فلکس ماکارونی نشاسته	۲۵	خشکی، امراض خارجی، کرم ذرت	تمام مناطق ایران به‌جز مناطق سرد و کوهستانی	نیمه دندان آسیبی
دبل کراس ۷۵۵	۱۳۵-۱۴۰ (دیررس)	۵-۶	۲۷۰	۱۱۰	۱۶-۱۸	۲۵	۳۶۵	دانه و علوفه	۱۸-۲۰	مقاومت زیاد به خشکی، بیماری‌های قارچی کرم ذرت	تمام نقاط ایران بخصوص مازندران	دندان آسیبی
کمپوزیت K06	۱۷۰-۱۸۰ (دیررس)	۶-۸	۳۰۰-۳۵۰	۱۴۰-۱۵۰	۱۶-۲۴	۲۰-۳۵	۴۰۰-۴۵۰	فقط علوفه	۲۵-۲۸	مقاومت به خشکی یا چیز مقاوم به قارچ	به‌جز مناطق سردسیر و شمالی	بیش‌تر دندان آسیبی
کمپوزیت K04	۱۳۵-۱۴۰	۶-۸ علوفه	۲۷۵	۱۱۵	۱۴-۱۸	۲۰-۳۰	۳۵۰	فقط علوفه	۲۲	مقاوم به قارچ و کرم ذرت	به‌جز مناطق سردسیر کوهستانی	بیش‌تر دندان آسیبی
سینگل کراس ۴۶۸	۱۲۰	۶-۹	۲۷۰-۲۸۰	۱۱۰	۱۶-۱۸	۲۰	۳۷۰	خوراک طیور	۱۷-۲۰	خشکی، قارچ کرم ذرت	تمام ایران به‌جز نواحی بسیار مرطوب	دندان آسیبی
سینگل کراس ۷۰۴	۱۳۵-۱۴۰	۶-۹ علوفه	۲۸۵	۱۱۰	۱۴-۱۶	۲۰-۲۳	۳۷۰	دانه و علوفه	۱۸-۲۰	مقاومت نسبی به خشکی و قارچ	تمام ایران به‌جز مناطق سرد و کوهستانی	دندان آسیبی
سینگل کراس CI	۱۳۵-۱۴۵	۵-۸	۲۷۵	۱۱۰	۱۴-۱۸	۲۵	۴۰۰	استخراج نشاسته، ذرت سیلویی	۱۷-۲۰ (به‌جز فوزاریوم)	مقاوم به قارچ (به‌جز فوزاریوم)	جز مناطق سرد و کوهستانی و نواحی مرطوب	دندان آسیبی
سینگل کراس C71	۱۳۵-۱۴۰	۵-۷	۲۹۵	۱۱۴	۱۲-۱۴	۲۸-۳۵	۳۳۵	دانه‌ی طیور آردسازی علوفه‌ی سیلویی	۱۵	مقاوم به خشکی قارچ سیاهک و امراض خوشه	به‌جز نواحی سرد و کوهستانی	نیمه سخت
سینگل کراس ۴	۱۳۵-۱۴۰	۶-۸	۲۷۰	۱۲۵	۱۴-۱۶	۲۰-۲۳	۴۳۰		۱۷-۲۰	خشکی، قارچ کرم ذرت	به‌جز نواحی سرد و کوهستانی	دندان آسیبی

جدول ۷-۲- رابطه عملکرد ذرت دانه‌ای با تراکم‌های مختلف

ارقام	تراکم (بوته در هکتار)				
زودرس	۷۰/۰۰۰	۶۰/۰۰۰	۵۰/۰۰۰	۴۰/۰۰۰	۳۰/۰۰۰
متوسطرس	۷۱۸۰	۶۹۰۰	۶۴۵۰	۵۷۲۰	۴۸۶۰
دیررس	۷۵۴۰	۷۵۲۰	۷۲۳۰	۶۴۱۰	۵۳۹۰
	۷۲۲۰	۷۴۰۰	۷۶۸۰	۷۲۴۰	۶۳۲۱

### حل کنید

اگر قوه‌ی نامیه‌ی رقمی از ذرت ۹۶ درصد و خلوص آن ۹۸ درصد و وزن هزار دانه‌ی آن ۲۵۰ گرم باشد باید فاصله‌ی بذور روی ردیف‌های ۷۵ سانتی‌متری، چند سانتی‌متر باشد تا تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار حاصل شود؟ برای تمرین بیش‌تر اعداد و خواسته مسئله را تغییر دهید تا در حل این‌گونه مسائل توانمند شوید.

### موقع کاشت

مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده‌ی زمان کشت ذرت، دمای هوای منطقه و دمای خاک می‌باشد. دمای خاک در زمان کاشت (عمق ده سانتی‌متری خاک) باید حدود  $14-12^{\circ}\text{C}$  باشد. علاوه بر دما، رطوبت خاک، فصل بارندگی، زمان شیوع آفات، شرایط اقلیمی زمان برداشت و چگونگی امکانات مکانیزاسیون منطقه در تاریخ کاشت مؤثر هستند.

در مناطقی مثل مناطق مرکزی ایران که فصل رویش طولانی دارند، می‌توان در طیف زمانی طولانی‌تری به کشت اقدام کرد حتی ۲ مرتبه در یک سال کشت کرد. اما در مناطق سردسیر و کوهستانی که دارای فصل رویش کوتاه بوده، از طرفی باران‌های زودرس پاییز، یک عامل محدودکننده در تاریخ کشت می‌باشد. به محض آن که هوا به اندازه‌ی کافی گرم شد با مناسب شدن رطوبت خاک باید اقدام به بذر کاری کرد و بدین وسیله تأثیرات سوء باران‌های پاییزه را در عملیات برداشت به حداقل رسانید. در مناطق معتدل کاشت، عمدتاً در اوائل تا اواسط بهار صورت می‌گیرد.

در مناطق گرمسیر مانند خوزستان از حدود اواسط بهمن ماه به محض مساعد شدن هوا، کاشت انجام می‌پذیرد. چنان‌چه تأخیر در کشت صورت گیرد، به دلیل این‌که گیاه در مرحله‌ی رشد

زایشی با دمای بالا (دماهای ۳۸ - ۳۵ و بیش تر) مواجه می‌شود، تلقیح گل‌ها دچار اختلال می‌گردد. به دلیل وجود همین شرایط خاص، در خوزستان کشت ذرت پاییزه بیش تر می‌باشد. برای پی بردن به اهمیت تاریخ کاشت به نتایج یک تحقیق که در جدول ۸-۲ آمده توجه کنید و در کلاس بر روی آن بحث کنید.

جدول ۸-۲- تأثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد ارقام ذرت تابستانه در خوزستان  
(سیادت و شایگان ۱۳۷۳)

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)			رقم تاریخ کاشت
هیبرید ۷۰۴	هیبرید ۴۶۸	هیبرید ۳۷۰	
۹۱۸۹/۳	۲۴۴۵/۵	۱۷۶۹/۹	۵/۴
۱۱۶۵۷/۱	۸۶۵۱/۰	۶۵۴۱/۹	۵/۱۴
۹۸۰۳/۰	۶۶۶۱/۲	۶۳۶۳/۱	۵/۲۴

عمق کاشت: عمق کاشت در ذرت برحسب عوامل مختلف  $10^{\circ}$  -  $2/5$  سانتی متر و به طور متوسط ۷ سانتی متر می‌باشد.

### فعالیت

عملیات کاشت ذرت را پس از تنظیم کارنده، انجام دهید. در انجام عملیات ضمن رعایت اصول فنی و ایمنی، عوامل مؤثر را در نظر بگیرید.

### عملیات داشت ذرت

آبیاری: نیاز ذرت به آب در مراحل مختلف فرق می‌کند. از این لحاظ می‌توان دوره‌ی زندگی گیاه ذرت را به چند مرحله‌ی زیر تقسیم کرد:

۱- مرحله‌ی کاشت تا جوانه زدن: در این مرحله، گیاه به رطوبت کافی جهت جوانه زدن احتیاج دارد. ذرت با جذب مختصر رطوبتی (۲۷-۴۴ درصد وزن بذر) با فراهم بودن سایر شرایط

شروع به جوانه‌زنی می‌کند اما جهت اطمینان از رسیدن همین مختصر رطوبت به تمام بذر و نیز ذخیره رطوبت برای مراحل بعد، آبیاری اول را طولانی کرده به نحوی که عمق خیسیدگی خاک را حدود ۱ متر در نظر می‌گیرند.

۲- مرحله‌ی جوانه زدن تا ساقه رفتن که میزان نیاز ذرت به رطوبت کم است و آبیاری اول یا خاک آب برای این مرحله کافی می‌باشد.

۳- مرحله‌ی ساقه رفتن تا ظهور گل آذین نر: که در برابر کمبود آب، نسبتاً مقاوم است ولی به هر حال نیاز آبی آن بیش‌تر از مرحله‌ی قبل می‌باشد. ذرت را معمولاً پس از جوانه‌زنی و استقرار اولیه جهت توسعه‌ی ریشه حدود ۳ هفته تنش می‌دهند.

### فعالیت

عملیات داشت را انجام دهید. در ضمن عملیات، تمام عوامل زیان‌آور را شناسایی و جمع‌آوری کنید. زمان و مقدار مصرف هر یک از نهاده‌ها را که توسط هنرآموز شما تعیین می‌شود، به دقت یادداشت کنید.

۴- مرحله‌ی ظهور گل آذین نر تا ظهور گل آذین ماده: در این دوره که مرحله‌ی بحرانی زندگی گیاه ذرت به آب را تشکیل می‌دهد مصرف آب و مواد غذایی در بوته ذرت به حداکثر می‌رسد و در صورت کمبود رطوبت کافی، عمل تلقیح گل‌ها مختل می‌شود. در نتیجه عملکرد محصول به میزان قابل توجهی کاهش پیدا می‌کند. جبران آبیاری در مراحل بعدی تأثیری بر خسارت قبلی نخواهد داشت. برای مثال دو روز تأخیر آبیاری در مرحله‌ی بحرانی ۲۲٪ و ۶-۵ روز تأخیر بیش از ۵۰ درصد کاهش عملکرد به همراه خواهد داشت. زیرا هم تشکیل گل و هم لقاح گل‌ها در این مرحله اتفاق می‌افتد.

۵- مرحله‌ی ظهور گل ماده تا خمیری شدن دانه‌ها: در این مرحله نیز میزان مصرف آب زیاد است، اما نسبت به مرحله‌ی قبلی کم‌تر می‌باشد. بروز تنش در این مرحله باعث کوچکی اندازه‌ی دانه می‌گردد.

۶- مرحله‌ی خمیری دانه تا رسیدن کامل: میزان مصرف آب باز به تدریج در حال کاهش است. اما بروز تنش شدید باعث چروکیدگی دانه و کاهش وزن هزار دانه می‌گردد. وقتی که میزان رطوبت دانه‌ها به ۳۵ درصد کاهش یابد، آبیاری متوقف می‌شود تا بتوان به موقع اقدام به برداشت نمود.

به طور خلاصه می‌توان نتیجه گرفت که ذرت به استثنای مرحله‌ی بحرانی زندگی‌اش، تا حدودی خشکی را تحمل می‌کند، در مناطقی که میزان بارندگی سالیانه ۷۰۰-۶۰۰ میلی‌متر با پراکنش مناسب باشد، به نحوی که در مرحله‌ی بحرانی حداقل  $\frac{1}{3}$  رطوبت فوق‌تأمین گردد، می‌توان ذرت را به صورت دیم کشت کرد، ولی در مناطق خشک باید حتماً اقدام به آبیاری شود. دور آبیاری در مناطق مختلف، بسته به گرمای هوا، نوع واریته‌ی ذرت، نوع خاک و تراکم بوته در واحد سطح و مرحله‌ی رشد گیاه فرق می‌کند و معمولاً بین ۱۰-۵ روز است.

**کنترل علف‌های هرز:** ذرت نیز مانند هر گیاه وجینی دیگر با مشکل علف‌های هرز روبه‌روست. علف‌های هرز در جذب آب و مواد غذایی، نور و گاز کربنیک با گیاه اصلی رقابت می‌کنند و در بسیاری موارد بیش از خود ذرت رطوبت و مواد غذایی خاک را جذب نموده، عملکرد ذرت را کاهش می‌دهند. مبارزه با علف‌های هرز تا زمانی لازم است که بوته‌های ذرت به ساقه نرفته باشد زیرا پس از این مرحله، بوته‌ها رشد سریع داشته، مانع رشد علف‌های هرز می‌شوند.

برای کنترل علف‌های هرز می‌توان از روش‌های مختلف فیزیکی، زراعی و شیمیایی استفاده کرد. برای کنترل علف‌های هرز یک رشته اقدامات پیشگیرانه مثل شخم اراضی در پاییز و دیسک بهاره، جلوگیری از مصرف کود حیوانی تازه، رعایت صحیح برنامه‌ی تناوب زراعی انجام می‌شود. کاربرد ماشین‌های داشت از جمله کولتیواتور به‌ویژه از نوع ستاره‌ای یا غلطان که مجهز به بیلچه‌های خاک‌دهنده پای بوته و کودکار شده باشند به تعداد ۲ تا ۳ مرتبه می‌توانند ضمن سله‌شکنی و کود و خاک‌دهی پای بوته می‌توان علف‌های هرز را به‌طور مؤثر کنترل کرد.



شکل ۱۵-۲- استفاده از کولتیواتور در دفع علف‌های هرز بین ردیف‌های کاشت

در روش کنترل شیمیایی با علف‌های هرز، علف‌کش‌های انتخابی متعددی ساخته شده‌اند که در مراحل مختلف قبل از کاشت، قبل از جوانه‌زنی و پس از رویش کاربرد دارند. برحسب آمیزش‌های مختلف، روش‌های تلفیقی در کنترل علف‌های هرز بسیار مؤثر و در عین حال کم‌هزینه می‌باشد. یعنی رعایت اصول به زراعی همراه با انجام دقیق عملیات داشت و در صورت نیاز کاربرد علف‌کش‌های انتخابی. در مورد استفاده از علف‌کش‌ها باید نوع، زمان مصرف و مقدار و چگونگی آن‌را کارشناسان حفظ نباتات تعیین نمایند.

**واکاری و تنک:** اگر به دلایلی تراکم بوته در مزرعه بالا باشد، برای جلوگیری از خسارات بعدی باید در همان مراحل اولیه‌ی رشد بوته‌های اضافی را از زمین ریشه‌کن کرد تا رقابت ایجاد نشود. در همان مراحل اولیه‌ی سبز شدن مزرعه، ضمن سرکشی باید دقت کرد چنانچه قسمت‌هایی از مزرعه به عللی مانند خرابی دستگاه بذرکار و یا بدی تهیه‌ی زمین، بذر کشت یا سبز نشده است، بلافاصله اقدام به واکاری قسمت‌های سبز نشده کرد. بهتر است که عمل تنک کردن و واکاری را با هم انجام داد تا از هزینه‌های اضافی کارگر صرفه‌جویی گردد. امروزه با استفاده از بذور مرغوب، کارنده‌های دقیق و هدایت درست ماشین‌ها این عملیات حذف شده‌اند.

**کود سرک:** عملیات دادن کود سرک بر حسب شرایط خاک و آب و هوای منطقه، یک تا دو نوبت و به روش‌های مختلف (با توجه به روش کاشت) صورت می‌گیرد. در کشت ردیفی با استفاده از دستگاه کودکار می‌توان کود مورد نیاز را در کنار ردیف‌های کشت در زیر خاک دفن کرد (شکل ۱۶-۲) و یا می‌توان با استفاده از روش محلول کردن کود و از طریق آب آبیاری، کود محلول را وارد مزرعه کرد. این روش اخیر در هر دو سیستم کشت، عملی است. گرچه باید دانست راندمان مصرف کود در این روش بسیار کم و آلودگی محیط‌زیست ناشی از آن بالا می‌باشد.



شکل ۱۶-۲- کودکار در حین انجام کار

## کنترل آفات و بیماری‌های ذرت

آفات مختلفی به ذرت، بسته به محل کشت و تاریخ کشت آن، در طول فصل رشد خسارت می‌زنند. از آن جمله می‌توان کرم ساقه‌خوار ذرت، هلیوتیس، کرم ذرت، اگروتیس و شب پره‌ی تک نقطه‌ای را نام برد، که در رابطه با بیولوژی این آفات و فرم خسارت و روش‌های مبارزه با آن‌ها به طور کامل در کتب حفظ نباتات و دفع آفات آشنا می‌شوید. شکل ۱۷-۲ نوعی سمپاشی را در مزارع ذرت نشان می‌دهد.

از بیماری‌های ذرت می‌توان سیاهک ذرت، سیاهک خوشه‌ی ذرت، پوسیدگی‌های ریشه، شاخه و خوشه را نام برد.



شکل ۱۷-۲- عملیات سمپاشی در مزارع ذرت

### برداشت ذرت دانه‌ای

برداشت، شامل مراحل الف: چیدن میوه (بلال) از ساقه، ب: کندن غلاف، ج: جدا کردن دانه از میوه می‌باشد.

ماشین‌های برداشت که در ذرت‌کاری به کار گرفته می‌شوند، مختلف بوده، بسته به نوع آن‌ها ممکن است یک، دو یا همه‌ی مراحل برداشت را با هم انجام دهند. امروزه بیش‌تر برداشت ذرت در کشور ما به وسیله‌ی کمباین انجام می‌شود که همان کمباین گندم است؛ با این تفاوت که از هدف مخصوص برداشت ذرت استفاده می‌شود و کمباین هر سه مرحله‌ی برداشت را توأم انجام می‌دهد. برداشت به موقع ذرت دانه‌ای، امر بسیار مهمی است. چنان‌چه زودتر از

موقع اقدام به برداشت شود، در اثر وجود رطوبت اضافی در دانه‌ها، محصول دچار کپک‌زدگی و نابودی می‌شود. چنان‌چه برداشت به تأخیر بیفتد، ممکن است در اثر خوابیدن بوته‌های ذرت، عمل برداشت ماشینی آن با دشواری روبه‌رو شود. در این صورت امکان ریزش و تلفات بذر نیز وجود دارد. رطوبت مناسب برای ذخیره و انبار کردن بذر ۱۶-۱۴ درصد می‌باشد. چنان‌چه به دلایلی در موقع برداشت، رطوبت بذر بیش‌تر از مقدار فوق باشد که عموماً چنین است، قبل از انبار کردن، رطوبت اضافی آن را با روش‌های مصنوعی و با استفاده از خشک‌کننده‌های حرارتی با حرارت کنترل شده، می‌گیرند. علائم ظاهری رسیدن محصول با خشک و زرد شدن برگ‌های پایینی شروع می‌شود. غلاف آن زرد و شکننده و ابریشم‌های کاکل ذرت، کاملاً قهوه‌ای می‌شوند. شکل ۱۸-۲ عملیات برداشت ذرت دانه‌ای به وسیله‌ی کمباین را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۲- برداشت ذرت دانه‌ای به وسیله‌ی کمباین

## برداشت ذرت علوفه‌ای

بهترین موقع برداشت ذرت علوفه‌ای، وقتی است که ماده‌ی خشک آن حدود ۳۵-۳۲ درصد باشد. برداشت قبل از موقع به علت وجود آب اضافی در بافت گیاه و همچنین مواد قندی، سبب آبکی شدن سیلو و نیز ترش شدن آن می‌شود. از طرف دیگر تأخیر در برداشت، باعث جویب شدن و کاهش



کیفیت آن می‌گردد و در سیلو نیز به اندازه‌ی کافی فشرده نخواهد شد و باعث کپک زدگی سیلو می‌شود. نتیجه این که ذرت سیلویی زمانی برداشت می‌شود که ضمن داشتن بیش‌ترین ارزش غذایی، قابلیت سیلوشدن را به حد کمال داشته باشد. طبق آزمایش‌های انجام شده، بهترین زمان برداشت ذرت سیلویی وقتی است که دانه‌ها حالت خمیری دارند. در این شرایط ضمن این که حداکثر ذخیره‌ی مواد غذایی را دارند، از آب لازم برای تخمیرات داخل سیلو نیز بهره‌مندند. برداشت ذرت سیلویی با ماشین چاپر<sup>۱</sup> صورت می‌گیرد (شکل ۱۹-۲). چاپر یک نوع دنباله‌بند و خودگردان و یک تا شش ردیفه است.

### فعالیت

- ۱- قسمتی از مزرعه‌ی خود را با داس برداشت کنید و عملیات برداشت ذرت را با یونجه مقایسه نمایید.
- ۲- در برداشت مکانیزه مزرعه‌ی خود مشارکت کنید.



شکل ۱۹-۲- عملیات برداشت ذرت علوفه‌ای با چاپر

۱- Chapper

این دستگاه، ضمن درو کردن بوته از نزدیکی سطح خاک، تمام قسمت‌های برداشت شده (ساقه، برگ و خوشه‌ها) را به قطعات ۳-۴ سانتی متری خرد می‌کند و برای حمل به محل سیلو، به داخل تریلی یا کامیون مجاور می‌ریزد.

**عملکرد:** عملکرد ذرت علوفه‌ای به طور تازه، برحسب شرایط از ۴۰ تا ۱۱۰ تن در هکتار متفاوت است.

### فعالیت

عملکرد بنه خود را با عملکرد واحد آموزشی، منطقه، استان، کشور و متوسط جهانی مقایسه کرده نتیجه‌گیری کنید.

با توجه به جدول ۹-۲ (فقط برای بحث و بررسی است) و با جمع‌آوری اطلاعات در مورد سطح زیر کاشت تولید و عملکرد ذرت علوفه‌ای، توضیح دهید که تغییرات این دو نوع محصول از جنبه سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد در سال‌های مختلف چگونه بوده است؟

جدول ۹-۲- سطح زیرکاشت، تولید و عملکرد ذرت دانه‌ای در کشور

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)		تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	جمع	آبی	جمع	آبی	جمع
۷۹-۸۰	۱۷۲۷۲۰/۵۴	۰	۱۰۶۴۱۸۶/۴	۰	۶۱۶۱/۳۲	۰
۸۰-۸۱	۲۱۳۴۷۶	۴۱۱	۱۴۳۷۹۲۵/۰۸	۶۰۷/۵۶	۶۷۳۵/۷۷	۱۴۷۸/۲۶
۸۱-۸۲	۲۴۵۷۵۱	۷۶	۱۶۵۲۸۵۷/۲۶	۱۴۳/۴۹	۶۷۲۵/۷۴	۱۸۸۸/۰۴
۸۲-۸۳	۲۷۳۹۰۳	۵۷۶	۱۹۲۴۱۲۸	۱۹۵۰/۲۸	۷۰۲۴/۸۵	۳۳۸۵/۹
۸۳-۸۴	۲۷۵۹۴۰/۹	۳۳۶/۲	۱۹۹۴۳۱۵/۳۸	۹۳۷/۳۴	۷۲۲۷/۳۳	۲۷۸۸/۰۵

## خودآزمایی

- ۱- موارد مصرف ذرت را به طور کلی توضیح دهید.
- ۲- نقش و تأثیر دما را در مراحل مختلف رویشی گیاه ذرت توضیح دهید.
- ۳- تقسیم‌بندی انواع ذرت را بر حسب نوع دانه شرح دهید.
- ۴- علایم رسیدن در ذرت دانه‌ای و روش‌های برداشت آن را توضیح دهید.
- ۵- روش‌های توزیع کود سرک در ذرت را توضیح دهید.
- ۶- نیاز ذرت به رطوبت نسبی هوا و آب را شرح دهید.
- ۷- زمان برداشت ذرت علوفه‌ای و روش برداشت آن را توضیح دهید.
- ۸- روش‌های مختلف کاشت را در ذرت توضیح دهید.
- ۹- فواصل کاشت در ذرت علوفه‌ای بیش‌تر است یا دانه‌ای؟ چرا؟

### تحقیق کنید

کمبود کدام عنصر غذایی در منطقه‌ی شما بیش‌تر رایج است و علائم آن چگونه است؟

### فعالیت

علائم کمبود را در روی گیاهان زراعی مختلف جمع‌آوری کنید و پس از تأیید هنرآموزان، در کلکسیون‌ی به همین عنوان نگهداری و مطالعه کنید.

### مطالعه کنید

چرا تعداد دانه‌های واقع در پیرامون یک بلال همیشه زوج است؟  
اعلام نظر کنید: برای «افزایش عملکرد»، «کاهش مقدار مصرف نهاده‌ها» و «کاهش هزینه‌ی تولید» چه کارهایی باید انجام شود؟

# بخش سوم

## گیاهان صنعتی



## چغندر قند *Beta vulgaris* L.



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش چغندر قند را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده آن را نام ببرند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی چغندر قند را توضیح و تشخیص دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو چغندر قند را شرح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف چغندر قند را نام ببرند و چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را برای کاشت، توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده‌سازی چغندر قند را توضیح داده، آن را انجام دهند؛
  - ۷- هریک از عملیات کاشت، داشت و برداشت را به‌طور جداگانه توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیرکاشت و عملکرد بیان کنند.

## منشأ و تاریخچه

انواع چغندرهای لبویی (باغی)، برگی، علوفه‌ای و قندی از یک گونه بوده، منشأ همه‌ی آن‌ها سواحل مدیترانه می‌باشد. کاشت چغندر به عنوان یک سبزی و گیاه دارویی جهت درمان بعضی از امراض در روم باستان معمول بوده است. چغندر به عنوان یک گیاه قندی حدود اوایل قرن هجدهم مورد توجه قرار گرفت ولیکن به علت پایین بودن درصد قند چغندر، کشت آن چندان توسعه نیافت. جنگ فرانسه و انگلستان، در عصر ناپلئون، در توسعه‌ی زراعت و اصلاح چغندرقند و نیز صنعت استخراج قند از آن، بسیار مؤثر افتاد. بدین ترتیب که تا آن زمان قند فرانسه، همانند سایر کشورهای اروپایی، از مستعمرات انگلستان تأمین می‌شد. ناپلئون بناپارت - امپراتور فرانسه - برای استقلال کشورش از انگلستان، دانشمندان فرانسوی را تشویق به استخراج قند از چغندر نمود. در اثر همین سیاست تشویقی، اولین کارخانه‌ی قند از چغندر در سال ۱۸۱۲ در فرانسه تأسیس شد. از آن تاریخ تعداد و ظرفیت تولید کارخانه‌ی قند از چغندر علی‌رغم افت و خیزهای اولیه، رو به افزایش بوده و درصد قند چغندرقند نیز از ۳-۲ درصد به بیش از ۲۰ درصد افزایش یافته است. و امروزه نزدیک به ۴۰٪ قند جهانی از زراعت چغندرقند تأمین می‌شود.

در ایران اولین کارخانه‌ی قند در سال ۱۲۷۳ در محلی به نام کهریزک - حومه‌ی شهری - توسط یک شرکت بلژیکی و به همت میرزا علی‌خان امین‌الدوله تأسیس گردید. امروز حدود ۴۰ کارخانه‌ی قند در ایران وجود دارد.

## ارزش غذایی و اهمیت اقتصادی چغندرقند

ساکارز، ماده‌ی اصلی قند و شکر حاصل از چغندرقند به دلیل ارزش غذایی قابل توجه، خاصیت جذب آسان و انرژی‌زایی آن، ماده‌ی غذایی مهمی برای انسان به حساب می‌آید. کالری ناشی از هیدرات‌های کربن، بالغ بر ۶۰ درصد کل کالری مصرفی انسان‌ها در سطح جهان را تشکیل می‌دهد. هر انسان فعالی در روز تا ۵۰۰ کیلو کالری انرژی قندی می‌تواند مصرف کند. از آنجایی که یکصدگرم قند، حدود چهارصد کیلو کالری انرژی دارد لذا مصرف بیش از ۱۲۵ گرم آن در روز جایز نمی‌باشد.

بارعایت اصول علمی و فنی زراعت، از هر هکتار مزرعه‌ی چغندرقند تا بیش از ۸۳ تن و به طور متوسط ۴۰ تن ریشه‌ی تمیز، ۴۰-۳۰ تن برگ و ۳-۲ تن طوقه حاصل می‌شود. طوقه و برگ‌ها می‌توانند هم برای تقویت مواد آلی خاک و هم به عنوان خوراک دام مورد استفاده قرار گیرند. از ۴۰ تن ریشه‌ی تمیز به‌طور متوسط ۷ تن شکر سفید، ۲ تن ملاس و ۲۰ تن تفاله حاصل می‌شود. ملاس و

تفاله، علاوه بر کاربرد در صنایع تخمیر و تهیه‌ی الکل، جهت تغذیه‌ی دام و تقویت خاک زراعی ارزش فراوانی دارند. محصولات فرعی چغندر قند (برگ، طوقه، تفاله و ملاس) حاصل از چغندر قند در یک عملکرد متوسط معادل ۸ تن جو برآورده شده است.

### خصوصیات گیاه‌شناسی چغندر قند

چغندر قند گیاهی است ۲ ساله از خانواده‌ی اسفناج<sup>۱</sup> که در سال اول رشد رویشی (هدف اصلی از کاشت آن) و در سال دوم با کاشت ریشه‌ی سالم آن به ساقه رفته، تولید گل و میوه می‌نماید. ریشه‌ی چغندر قند راست، غده‌ای و مخروطی شکل بوده که محل اصلی تجمع مواد ذخیره‌ای، که عمدتاً ساکارز است، می‌باشد. برگ‌ها با دم‌برگ طویل و پهنک بیضی شکل چین خورده، مستقیماً در ناحیه‌ی طوقه به ریشه متصل می‌باشند (شکل ۱-۳). در سال دوم بر روی ساقه‌ی برافراشته، گل‌های بدون گلبرگ با ۵ کاسبرگ، ۵ پرچم چسبیده و تخمدان ۳-۱ برچه‌ای قرار گرفته‌اند. آرایش گل به صورت خوشه‌ای بوده، و تعداد گل در هر خوشه اغلب بین ۷-۲ عدد می‌باشد. محور گل آذین اغلب کوتاه و در برخی گل‌ها بسیار به هم نزدیک و فشرده هستند.

چغندر قند گیاهی دگرگشن بوده و گرده‌افشانی کامل در آن ۶-۴ هفته طول می‌کشد. قند پس از عمل لقاح، گل‌های یک گل آذین به هم چسبیده و با چوبی شدن کاسبرگ‌ها مجموعه ۷-۲ مادگی تشکیل یک میوه مرکب با سطوح خشبی و برجسته را می‌دهند.

### تحقیق کنید

با یک اقدام گروهی ریشه انواع چغندر (قندی، علوفه‌ای، لبویی، برگی) را تهیه کنید. ضمن مشاهده شکل ظاهری آن‌ها، با برش عرضی ریشه، تفاوت‌های قابل مشاهده را بررسی و بحث کنید.

### فعالیت

انواع چغندرهای موجود در منطقه را گردآوری کرده ضمن نگهداری آن‌ها پس از آماده‌سازی در کلکسیون اختلاف آن‌ها را از نظر گیاه‌شناسی بررسی کنید.

<sup>۱</sup> - Chenopodiaceae



شکل ۱-۳- قسمت‌های مختلف چغندر قند

### تیپ‌های چغندر قند

ارقام دیپلوئید ( $2n = 18$ ) چغندر قند را براساس اندازه‌ی ریشه و میزان قند، به پنج گروه یا تیپ طبقه‌بندی نموده‌اند:

۱- تیپ E: ریشه‌های این تیپ بسیار بزرگ و عملکرد ریشه در هکتار بالاست ولیکن درصد قند در آن‌ها خیلی کم می‌باشد. زراعت این تیپ به علت پایین بودن درصد قند، طولانی بودن دوره‌ی رشد و نمو و ضعیف کردن خاک زراعتی، علی‌رغم اینکه عملکرد قند در هکتار نسبتاً خوب است، چندان رایج نمی‌باشد.

۲- تیپ N: مقدار قند و اندازه‌ی ریشه‌ی ارقام این تیپ متوسط بوده، در مناطق معتدل با طول فصل رشد ۷-۹ ماه قابل کاشت هستند. در صورت حاصلخیزی زمین و مساعد بودن شرایط محیط، عملکرد قند این تیپ تا  $10^\circ$  تن در هکتار می‌رسد. اغلب ارقام مورد کاشت فعلی تریپلوئیدی از این تیپ هستند.



۳- تیپ Z: ارقام این تیپ زودرس، درصد قند بالا، ریشه‌ی کوچک و عملکرد وزنی در هکتار پایین است. ارقام این تیپ مناسب نواحی با فصل رشد کوتاه و یا مناطقی که فاصله‌ی آنها تا کارخانه زیاد است، می‌باشد.

۴- تیپ ZZ: درصد قند بسیار زیاد ولیکن عملکرد وزنی بسیار کم است. از این تیپ فقط در کارهای اصلاح نبات استفاده می‌شود.

۵- تیپ RC: این تیپ از تلاقی بین تیپ‌های Z و N حاصل شده است. از نظر اندازه و حجم ریشه، مشابه تیپ N و از نظر درصد قند شبیه تیپ Z می‌باشد. علاوه بر این در مقابل بیماری لگه‌ی گرد چغندر مقاوم می‌باشد.

### تحقیق کنید

تریپلوئید یعنی چه؟ چگونه حاصل می‌شود؟ با راهنمایی هنرآموز خود، منابع مطالعاتی مطلوب را تعیین کنید.

### عوامل مؤثر در رشد و نمو چغندر قند

چغندر قند نسبت به سرما، حرارت، نوع خاک و بخصوص شوری خاک، سازگاری بسیار خوب و وسیعی دارد. در نیمکره‌ی شمالی، این گیاه از ۳۵ تا ۶۰ درجه‌ی عرض جغرافیایی کاشته می‌شود. اما جهت تولید اقتصادی و سودمند لازم است که مناسب‌ترین شرایط را فراهم نمود. این شرایط عبارتند از:

۱- دما: چغندر قند گیاه فصل سرد و مخصوص مناطق معتدل است و برحسب دمای نواحی مختلف ممکن است در پاییز یا بهار کشت شود. حداقل دما برای جوانه‌زدن ۶-۵ درجه‌ی سانتی‌گراد و مناسب‌ترین آن حدود  $15^{\circ}\text{C}$  می‌باشد. چغندر قند بعد از جوانه زنی، نسبت به سرمای حدود صفر درجه‌ی سانتی‌گراد مقاومت خوبی نشان می‌دهد. سرمای زیاد در مرحله‌ی جوانه زنی باعث می‌شود که چغندر قند در همان سال اول به گل برود، این عمل که بولتینگ<sup>۱</sup> نامیده می‌شود، سبب پوک شدن غده و اُفت عملکرد ریشه می‌گردد. مناسب‌ترین دما برای رشد و نمو  $25-28^{\circ}\text{C}$  و برای ذخیره‌ی قند، دمای روزانه حدود  $20^{\circ}\text{C}$  و در شب حدود  $10^{\circ}\text{C}$  می‌باشد. در اواخر دوره‌ی رشد (در کاشت بهاره) چغندر قند می‌تواند برودت  $6^{\circ}\text{C}$ - را به شرطی که تدریجی باشد، به خوبی تحمل نماید.

<sup>۱</sup>-Bolting

## تحقیق کنید

تعداد بذر چغندر قند را مدتی در یخچال قرار دهید. آن گاه مراحل رشد این بذور را با بذوری که سرما ندیده‌اند مقایسه کنید. نتایج حاصل را بررسی کنید.

۲- نور: چغندر قند گیاهی است روز بلند. روزهای بلند علاوه بر این که سبب به گل رفتن و تولید بذر این گیاه در سال دوم می‌شود، در سال اول نیز رشد و نمو و ذخیره‌سازی قند این محصول را افزایش می‌دهد. روزهای کم نور و ابری در پاییز سبب کاهش عملکرد قند چغندر بهاره می‌گردد.

۳- رطوبت: بذر چغندر قند جهت جوانه‌زدن باید  $15^{\circ}$  -  $12^{\circ}$  درصد وزن خود، آب جذب نماید. علاوه بر این، جهت ساخته شدن هر کیلوگرم ماده‌ی خشک در چغندر قند به طور متوسط احتیاج به  $597$  کیلوگرم آب می‌باشد. با توجه به این موارد و این که چغندر قند در کشور ما، به جز خوزستان، در مناطق دیگر عموماً در بهار کاشته می‌شود و رشد و نمو اصلی آن در هوای گرم تابستان می‌باشد، رطوبت یکی از عوامل بسیار مهم در بهبود زراعت چغندر قند می‌باشد. نیاز آبی چغندر قند بر حسب شرایط محیط  $1880$  -  $7200$  میلی‌متر ( $7200$  تا  $18800$  متر مکعب) می‌باشد. در مناطقی که میزان بارندگی آن حدود  $800$  -  $600$  میلی‌متر با توزیع متناسب با مراحل رشدی چغندر قند باشد، می‌توان بدون آبیاری این محصول را کشت نمود.

۴- خاک: از آنجا که چغندر قند گیاه پر توقعی است و ریشه‌های قطوری دارد، زمین مورد نظر باید ضمن حاصل خیزی، از خاک زراعتی عمیقی بهره‌مند باشد و سطح آب زیرزمینی آن، بالا نباشد. زمین‌های رسی - شنی و لیمونی که مواد آلی داشته باشند، مناسب‌ترین زمین برای کشت چغندر قند هستند. هرگاه چغندر قند در خاک‌های سفت و یا اراضی سنگلاخی و یا زمین‌هایی که سطح آب زیرزمینی آن‌ها بالاست کاشته شود، ریشه‌ی آن دو یا چند شاخه‌ای شده، و ضمن هدر رفت بخشی از ریشه در موقع برداشت مقدار قند ریشه کاهش می‌یابد. هر چند چغندر قند گیاهی مقاوم در برابر شوری می‌باشد (آستانه‌ی تحمل شوری این گیاه حدود  $7$  میلی‌موس بر سانتی‌متر است) ولیکن خاک‌هایی که دارای مقدار زیادی نمک باشند، برای این گیاه مناسب نیستند. مقاومت چغندر قند در مراحل مختلف رشد در برابر نمک یکسان نیست و در مرحله‌ی جوانه‌زنی حساس‌تر می‌باشد. بنابراین در اراضی شور در تمام طول جوانه زدن بایستی از خشک شدن پای بوته که باعث بالا رفتن غلظت نمک در اطراف بذر می‌شود، از طریق کم کردن فواصل آبیاری جلوگیری کرد تا چغندر بتواند سریعاً مرحله‌ی جوانه‌زنی را طی نماید. در زمین‌های سنگین، هرگاه چغندر کشت شود بایستی از کودهای دامی و کودهای سبز به مقدار کافی استفاده نمود تا زمین

سبک و قابل نفوذ گردیده، حاصل خیزی آن افزایش یابد. pH مناسب برای این گیاه ۶/۵ تا ۷/۲ می باشد.

## تناوب زراعی

چغندر قند، بعد از بقولات علوفه ای چند ساله و کود سبز و یا کود آلی فراوان (۳۰ تا ۵۰ تن در هکتار) به عنوان یک محصول وجینی در اوّل تناوب قرار می گیرد. تناوب های زیر نمونه ای از تناوب های معمول در زراعت چغندر قند می باشد.

- ۱- گندم، شبدر، چغندر قند، جو
- ۲- علوفه ای کوتاه مدت، چغندر قند، گندم، آفتاب گردان
- ۳- چغندر قند، گندم، دانه ی روغنی، ذرت، آیش
- ۴- چغندر قند، حبوبات، ذرت، شبدر، گندم

### تحقیق کنید

با تشکیل چند گروه، هر گروه در مورد تناوب زراعی چغندر قند در منطقه خود اطلاعات لازم را جمع آوری و ضمن مقایسه با یکدیگر، بحث و نتیجه گیری کنید.

## عملیات تهیه ی زمین (تهیه ی بستر کاشت)

به تجربه ثابت شده است، برای این که بذر بتواند حداکثر تماس را با خاک داشته باشد و رطوبت لازم را جذب کند، بایستی ۳۰ تا ۴۰ درصد خاکدانه ها، دارای قطری به اندازه ی قطر بذر مورد کاشت، باشند. اما نرم شدن بیش از حد خاک باعث سله بستن زمین و سبز نشدن بذر در روش آبیاری غرقابی و بارانی می گردد. به هر حال، زمین باید به نحوی برای کاشت مهیا شود که قطر مناسب ذرات خاک و نیز تهویه ی لازم برای آن فراهم شود. شخم زمین به منظور کشت چغندر قند، باید ۶-۴ ماه قبل از کشت صورت گیرد.

برای اجرای شخم پس از غلات یا گیاهانی با بقایای قابل توجه، ابتدا اقدام به آبیاری کرده و اجازه می دهند علف های هرز جوانه بزنند. سپس با گاورو شدن زمین، اقدام به شخم عمق می نمایند. در اواخر زمستان یا اوایل بهار عملیات تکمیلی شخم را انجام می دهند. در صورت نیاز کود دامی قبل از شخم افزوده می شود. دقت در تهیه ی بستر کاشت مناسب سبب یکنواختی جوانه زنی، رویش و

ایجاد تراکم مطلوب شده و عملیات داشت و برداشت با سهولت و کیفیت بهتری انجام پذیرد. مصرف علف کش‌های قبل از کاشت در اراضی که تراکم علف‌های هرز - بخصوص از انواع دائمی یا پایا - زیاد می‌باشد، در این مرحله الزامی است.

## فعالیت

اقدام به آماده‌سازی زمین حداقل در سطح ۵/۰ هکتار نمایید.

مقدار مصرف کود پایه برحسب عملکرد مورد انتظار، حاصل خیزی بالقوه‌ی زمین، آب در دسترس متفاوت بوده و برحسب آزمایش خاک و شرایط منطقه توسط متخصصین خاک‌شناسی تعیین می‌گردد.

مقدار کود تعیین شده همراه با عملیات تکمیلی تهیه‌ی زمین یا همراه با ماشین کارنده (کودهای کامل یا مرکب) به خاک داده می‌شود. یک سوم مقدار کل ازت تعیین شده قبل از کاشت، یک سوم دیگر در مرحله‌ی ۸ - ۶ برگی و یک سوم باقیمانده در مرحله‌ی ۱۶ - ۱۲ برگی شدن به زراعت داده می‌شود. کودهای ازته را هرگز نبایستی در سه ماه آخر دوره رشد چغندر قند مصرف نمود.

## بذر و انواع آن در چغندر قند

در بحث خصوصیات گیاه‌شناسی، گفته شد که چغندر قند در سال دوم ساقه‌ی گل‌دهنده ایجاد می‌نماید. اغلب، مجموعه‌ی گل‌های هر گل‌آذین که به صورت کوچک و سبزرنگ هستند به تدریج بزرگ شده، بارور می‌گردند و به هم جوش می‌خورند. به عبارت دیگر، مجموعاً تشکیل یک نوع میوه‌ی مرکبی را می‌دهند که خود شامل ۷-۲ میوه‌ی ساده است. این نوع میوه‌ی مرکب را در زراعت، بذر پلی ژرم یا چند جوانه‌ای می‌گویند. از آنجایی که این گونه بذور بوته‌های متعددی تولید می‌نمایند، کاشت آن‌ها با عملیات پرهزینه‌ی تنگ کردن همراه خواهد بود. به همین دلیل، متخصصین به روش‌های اصلاح نباتات ارقامی را ایجاد نموده‌اند که گل‌آذین آن‌ها تنها دارای یک گل باشند. لذا، گل‌ها دیگر نزدیک به هم نبوده تا به هم بچسبند بذور حاصل از این گونه گیاهان را در گذشته از طریق مکانیکی یعنی خرد کردن بذور پلی ژرم، بذور منورژم به دست می‌آوردند که هنوز هم در برخی از کشورها، علی‌رغم معایبی که این روش دارد، صورت می‌گیرد تک جوانه‌ای یا منورژم می‌گویند.

## فعالیت

- ۱- میوه بذر پلی ژرم و منوزرم را از نظر شکل ظاهری و وزن هزار دانه مقایسه کنید.
- ۲- با دقت و با وسایل ساده مثلاً دم‌باریک یا انبردست یک بذر چند جوانه را از هم جدا و گزارش دهید.

## بذور پوشش‌دار<sup>۱</sup>

به منظور کاشت بهتر بذر و رفع مشکل نامنظم بودن توزیع و رویش آن و نیز تقویت بذر در مراحل اولیه‌ی رشد، بذور چغندر قند را - که معمولاً منوزرم می‌باشند - با لایه‌ای از مواد بی‌اثر یا همراه مواد غذایی، قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها می‌پوشانند و به صورت کروی درمی‌آورند. با این کار، ضمن این‌که بذور به راحتی از موزع‌ها و لوله‌ی سقوط ردیف کار، خارج می‌شوند، به علت خواص مواد پوششی درصد سبز شدن آن‌ها و استقرار گیاهان بسیار بالاست. بذور پوشش‌دار، برحسب نوع پوشش به سه دسته‌ی دانه ریز، دانه متوسط و دانه درشت تقسیم می‌شوند:

**ضد عفونی بذر:** برای جلوگیری از حمله، توسعه و خسارت امراض خاکی و بذری و یا حشرات، بذور فاقد پوشش چغندر قند را با سموم توصیه شده باید ضد عفونی نمود.

**زمان کاشت:** بلافاصله پس از تهیه‌ی بستر کاشت، در صورت مساعد بودن شرایط جوی بایست به کشت چغندر اقدام کرد. کاشت این گیاه در اغلب استان‌های کشور در اسفندماه شروع می‌شود. چنان‌چه شرایط جوی اجازه بدهد هرچه زودتر به کشت اقدام شود، بهتر است. زیرا یکی از عوامل بسیار مؤثر در عملکرد قند، تاریخ کاشت است (جدول ۱-۳). آزمایشی در کرمانشاه ثابت کرده است که زودترین تاریخ کاشت نسبت به کاشت متوسط و دیر به ترتیب ۱۴/۴۹ و ۱۷/۷۸ درصد اضافه عملکرد داشته است. چغندرهایی که زمان بیشتری در زمین باشند در مراحل رشد، فرصت کافی پیدا کرده، قند و وزن آن‌ها افزایش خواهد یافت (جدول ۲-۳).

به‌طور کلی زمان کاشت این گیاه تابع دمای محیط است و موقع آن در مناطق معتدل، حدود اواخر زمستان و یا اوایل بهار و در مناطقی چون خوزستان در پاییز می‌باشد. دمای خاک در زمان کاشت نباید کمتر از  $4^{\circ}\text{C}$  باشد.

جدول ۱-۳- تأثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد قند ناخالص و سفید در مناطق معتدل

عملکرد قند قابل برداشت تن در هکتار	عملکرد قند ناخالص تن در هکتار	زمان کاشت
۴/۳۲	۵/۹۱	اسفندماه
۳/۸۴	۵/۷۹	فروردین ماه
۳/۱۲	۵/۵۱	اردیبهشت ماه
۲/۸۴	۵/۴	خردادماه

جدول ۲-۳- تأثیر طول دوره‌ی رشد بر روی عملکرد قند ناخالص و سفید در مناطق معتدل

عملکرد قند قابل برداشت تن در هکتار	عملکرد قند ناخالص تن در هکتار	طول دوره‌ی رشد
۱/۳۶	۲/۷	۱۲۰ روز
۲/۲۴	۳/۷۸	۱۵۰ روز
۳/۲۰	۵/۴۲	۱۸۰ روز
۵/۰۷	۷/۴۴	۲۱۰ روز
۵/۵۶	۷/۸۴	۲۴۰ روز
۵/۱۹	۷/۸۵	۲۷۰ روز

طول دوره‌ی رشد چغندر قند بین ۲۴۰ الی ۲۷۰ روز است. بدین نحو که تا موعد ۲۴۰ روز، حداکثر مقدار تجمع قند در ریشه انجام گرفته است و بعد از آن ذخیره‌سازی قند بسیار ناچیز بوده، گاهی در شرایط آب و هوایی نامطلوب، میزان آن در ریشه کاهش می‌یابد (جدول ۲-۳).

### روش‌های مختلف کاشت چغندر قند

هر چند در گذشته گاهی به علل مختلف از جمله سطوح کوچک مزارع و عدم وجود ماشین‌های ردیف کار، عمل کاشت چغندر قند با دست یا ماشین‌های بذرپاش به صورت درهم صورت می‌گرفت، اما مناسب‌ترین روش آن ردیف کاری است. کاشت ردیفی با ماشین ردیف‌کار انجام می‌شود. چنان‌چه زمین از نظر شوری مشکلی نداشته باشد، بذور در وسط پشته‌ها کاشته می‌شوند. ولیکن در صورت شور بودن خاک، به لحاظ این‌که چغندر قند به‌رغم مقاوم بودن در برابر شوری در مرحله‌ی جوانه‌زنی

آسیب‌پذیر است، می‌توان مشکل را به دو طریق زیر برطرف نمود :

۱- برنامه‌ی بذرکار طوری تنظیم شود که بذور را در حد فاصل خط داغ آب و خط رأس پشته بکارند. در این صورت، بذور نه غرقاب می‌شوند و نه شوری یا املاح متراکم شده در روی پشته به آن‌ها صدمه می‌زند.

۲- در مناطقی که زمین شور است ولی مشکل کم آبی وجود ندارد، می‌توان بذور را روی پشته‌ها کاشت و با کوتاه کردن فواصل آبیاری، از تجمع نمک در محل استقرار بذور جلوگیری کرد.

۳- روش نشاکاری : این روش یکی از روش‌های جدید و موفق در کاشت چغندر قند است. این روش، ضمن صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای که در مصرف آب دارد موجب کاهش هزینه‌های کنترل آفات و امراض و تنک کردن و... می‌شود.

مزایای روش نشاکاری:

- ۱- سهولت در واکاری
- ۲- عدم نیاز به تنک کردن
- ۳- صرفه‌جویی در مصرف بذر و آب
- ۴- عدم وجود رقابت در مواد غذایی (به دلیل یک‌سان بودن فاصله بین بوته‌ها)
- ۵- عدم آسیب‌پذیری از سرمای اوایل بهار

هر چند این مزایا در عمل نشاکاری مهم و قابل ملاحظه‌اند اما صرفه‌جویی در مصرف آب به حدی در کشور ما حائز اهمیت است که در صورت رایج شدن روش نشاکاری تحول مثبت و عظیمی ایجاد خواهد کرد. این تحول در اقتصاد آب و رقابت بین زراعت غلات و چغندر قند، برای استفاده از آب در فصل بهار و



برطرف شدن خسارت ناشی از کمبود آب برای هر دو زراعت، خواهد بود. کاشت به روش نشا در سایر کشورها رایج است اما در ایران به سبب نیاز به سرمایه‌گذاری و آموزش کافی در سطح وسیع انجام نمی‌شود.

شکل ۲-۳- مزرعه‌ی کشت ردیفی چغندر قند با آبیاری نشتی

## الگوی کاشت و مقدار بذر

در روش ردیفی، فاصله‌ی ردیف‌های کاشت  $60^{\circ}$ – $40^{\circ}$  سانتی‌متر و فاصله‌ی بوته‌ها روی ردیف  $25^{\circ}$ – $20^{\circ}$  سانتی‌متر است. عمق جویچه‌ها  $20^{\circ}$ – $15^{\circ}$  سانتی‌متر و عمق کاشت به طور متوسط  $6^{\circ}$ – $4^{\circ}$  سانتی‌متر است (شکل ۲–۳). میزان مصرف بذر در این روش از نوع پلی‌ژرم  $25^{\circ}$ – $18^{\circ}$  کیلوگرم، منوژرم  $12^{\circ}$ – $8^{\circ}$  کیلوگرم و پلیت شده  $4^{\circ}$ – $3^{\circ}$  کیلوگرم است.

### فعالیت

پس از تعیین میزان بذر و ضدعفونی آن‌ها، به روشی که هنرآموز شما تعیین می‌کند، کاشت را در زمینی که قبلاً آماده کرده‌اید، انجام دهید.

## عملیات داشت

دوره رشد و نمو چغندر قند طولانی بوده و بخش عمده‌ای از این دوره در شرایط گرم می‌باشد. لازم است، عملیات داشت در این دوره به درستی و به موقع انجام گیرد. پاره‌ای از این عملیات عبارتند از:

۱- آبیاری: کاهش عملکرد وزنی ریشه و تولید قند علی‌رغم افزایش غلظت قند در آن، از عکس‌العمل‌های مهم چغندر قند در مقابل تنش رطوبتی است؛ با این حال، میزانی از مصرف آب را می‌توان مشخص کرد که عملکرد ریشه نقصان یابد ولی عملکرد قند در هکتار تغییر پیدا نکند و به این طریق در مقدار مصرف آب صرفه‌جویی شود.

ظاهراً چغندر قند  $\frac{2}{3}$  آب مورد نیاز خود را از لایه‌ی سطحی خاک (تا عمق  $60^{\circ}$  سانتی‌متری) می‌گیرد. بنابراین تأمین رطوبت کافی حداقل تا این عمق از خاک برای به دست آوردن حداکثر عملکرد نهایی، ضرورت دارد. اولین آبیاری چغندر قند که قبل یا بلافاصله پس از کاشت انجام می‌شود، باید به صورتی باشد که خاک را تا عمق حداقل یک متر مرطوب سازد. آبیاری دوم را به فاصله‌ی کوتاهی از آبیاری اول و به طور سبک انجام می‌دهند، تا جوانه‌ها به راحتی از خاک خارج شوند.

اگر آب دوم به موقع داده نشود، بسیاری از بذور که با جذب آب اول شروع به جوانه‌زنی نموده‌اند در اثر خشکی سطح خاک و سله بستن آن، شدیداً خسارت می‌بینند و در نتیجه رویش مزرعه یکنواخت نخواهد شد. آبیاری دوم  $7^{\circ}$ – $5^{\circ}$  روز و گاهی  $3^{\circ}$  روز بعد از آبیاری اول می‌باشد.



آبیاری نوبت سوم، ۲۰-۱۸ روز بعد صورت می‌گیرد. این فاصله زیاد بین آبیاری نوبت دوم تا سوم که گاهی بیش‌تر از این مدت هم می‌باشد. جهت فراهم کردن فرصتی برای رشد عمقی ریشه و استقرار مطلوب بوته‌ها می‌باشد. آبیاری‌های بعدی برحسب شرایط منطقه، بخصوص حرارت و رطوبت نسبی هوا به فاصله‌ی ۱۰-۸ روز در مناطق گرم و ۱۶-۱۲ روز در مناطق سرد و معتدل، می‌باشد. در زراعت پاییزه‌ی چغندر قند، برخلاف زراعت بهاره، در اواسط دوره‌ی رشد به علت خنکی هوا مصرف آب کم می‌باشد، در حالی که در اواخر دوره‌ی رشد لازم است که آب بیشتری نسبت به مناطق سرد یا کشت بهاره، به زراعت چغندر قند رساند. در زراعت بهاره که موقع برداشت چغندر قند اواسط تا اواخر پاییز می‌باشد، لازم است که ۳-۴ هفته و گاهی ۶ هفته قبل از برداشت، آب مزرعه را قطع کرد. زیرا محدود کردن آب و ازت در این مرحله، ضمن جلوگیری از رشد قسمت‌های هوایی، درصد قند ریشه را نیز افزایش می‌دهد.

حدود یک هفته قبل از زمان برداشت، انجام آبیاری سبک، خاک را گاو رو می‌نمایند تا برداشت با سهولت انجام گیرد.

**۲- تنک و واکاری:** از بذور چند جوانه‌ای کاشته شده، در شرایط مساعد به تعداد جوانه‌های موجود در بذر، بوته تولید خواهد شد که به علت کم بودن فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر، به هنگام رشد با هم تداخل پیدا می‌کنند و رقابت بسیار نزدیکی در استفاده از مواد غذایی، نور، آب و غیره با یکدیگر خواهند داشت. لذا لازم است که این رقابت را با عمل تنک کردن از بین برد. عمل تنک کردن در زراعت چغندر قند مخصوصاً در بذور چند جوانه‌ای (پلی ژرم) ضروری است و باید در اولین فرصت پس از سبز شدن و ظهور برگ‌های حقیقی، انجام گیرد. در شرایطی که وضعیت آب و هوایی منطقه مشکل ساز است، تنک کردن، در دو مرحله صورت می‌گیرد. یک مرتبه در مرحله‌ی ۲-۴ برگی و مرتبه‌ی دوم مرحله‌ی ۸-۶ برگی. چنانچه از بذور تک جوانه‌ی ژنتیکی، و کارنده‌های دقیق استفاده شود. این عملیات حذف می‌گردد. برای سهولت در امر تنک کردن در مزارعی که بذور چند جوانه‌ای کشت شده‌اند، ابتدا با سفره و یا فوکا (کج بیل و وجین کن دستی) بوته‌ها را به صورت کپه‌ای در روی خطوط، تنک کرده، سپس به تنک انفرادی بوته‌ها اقدام می‌نمایند.

در مواقعی که به دلایلی همچون تنظیم نبودن دستگاه کاشت، عدم تهیه‌ی بستر بذر مناسب، تأخیر در آبیاری دوم، و کمبود یا پایین بودن قوه‌ی نامیه تعدادی از بذور سبز نشوند، لازم است که بخش‌های خالی از بوته را مجدداً کاشت یا اصطلاحاً واکاری نمود. این عمل معمولاً همراه با تنک اول صورت می‌گیرد.

**۳- کنترل علف‌های هرز:** چغندر قند، بخصوص در مراحل اولیه‌ی رشد، به علت کندی

رشد، نسبت به علف‌های هرز بسیار حساس است. بنابراین، ضمن کنترل و مبارزه با علف‌های هرز در طی آماده‌سازی زمین و کاشت، لازم است که در طی داشت نیز نسبت به وجین و کنترل علف‌های هرز اقدام کرد. در کاشت ردیفی، در مرحله‌ی ۴-۲ برگی گیاه اصلی جهت کنترل علف‌های هرز بین ردیف‌ها، در شرایطی که زمین گاورو می‌باشد می‌توان بین ردیف‌ها را کولتیواتور زد. در صورتی که عمل تُنک به وسیله‌ی کارگر انجام می‌شود، می‌توان ضمن تُنک کردن به وجین علف‌های هرز بین بوته‌ها نیز اقدام نمود. کنترل علف‌های هرز در کشت پایزه‌ی چغندر قند، به توجه بیشتری نیاز دارد؛ زیرا مبارزه‌ی مکانیکی در زمستان به علت وقوع بارندگی محدود می‌شود. نظر به این که رشد برگ‌ها در اثر سرما کند می‌شود و قدرت رقابت چغندر قند با علف‌های هرز کمتر می‌گردد، کشت در زمین‌های عاری از علف‌های هرز، اقدامات اولیه در کنترل علف‌های هرز و بخصوص استفاده از علف‌کش‌ها در کشت پایزه اهمیت بیشتری می‌یابد. علف‌کش‌های انتخابی متعددی برای مراحل قبل از کاشت، قبل از رویش و پس از رویش برای چغندر قند ساخته شده است که با تجویز کارشناسان حفظ نباتات می‌توان مصرف نمود.

۴- آفات چغندر قند: چغندر قند گیاهی است که از شروع سبز شدن تا مرحله‌ی برداشت، مورد حمله‌ی آفات متعددی قرار می‌گیرد. براساس بررسی‌های انجام شده به وسیله‌ی محققین مربوط در کشورمان تا کنون بیش از ۲۶ آفت از روی محصول چغندر قند جمع‌آوری گردیده است که مهم‌ترین آن‌ها از نظر میزان خسارت و اهمیت اقتصادی، به شرح زیر است:

- ۱- کک چغندر قند ۲- شب‌پره‌ی زمستانی یا آگروتیس ۳- کرم برگ‌خوار چغندر قند (کارادینا)
- ۴- بید چغندر قند یا لیتا ۵- خرطوم کوتاه یا آفت خال سیاه ۶- خرطوم بلند چغندر (سرخرطومی ساقه) ۷- مگس چغندر ۸- شته‌ی سیاه (شته‌ی سیاه باقلا) ۹- کنه‌ی تار عنکبوتی ۱۰- زنجره‌ی چغندر قند.

۵- امراض (بیماری‌ها): از بیماری‌های مهم چغندر قند در ایران، می‌توان به سفیدک سطحی، سفیدک داخلی، لکه‌ی گرد برگ، پوسیدگی ریشه، پوسیدگی باکتریایی، بریدگی و تورم رگبرگ‌ها، بیماری زردی، موزائیک و نماتد چغندر قند اشاره نمود.

شناسایی، نحوه‌ی کنترل آفات و بیماری‌های چغندر قند، مربوط به درس حفظ نباتات است. عیار چغندر قند: درصد قند که با اصطلاح عیار چغندر قند تعریف می‌شود در تعیین قیمت خرید محصول نقش اساسی را داشته و لذا لازم است عواملی که باعث کاهش آن می‌شوند شناسایی شوند. این عوامل عبارتند از:

- ۱- مصرف کودهای ازته و رطوبت زیاد، بخصوص در سه ماه آخر دوره‌ی رشد و نمو. چرا؟

۲- حذف بی‌موقع برگ‌های چغندر قند (چرانیدن مزرعه با دام و یا حذف برگ‌ها برای مصارف دیگر یا صدمه دیدن آن‌ها در اثر عوامل اقلیمی یا تحت تأثیر آفات و بیماری‌ها).

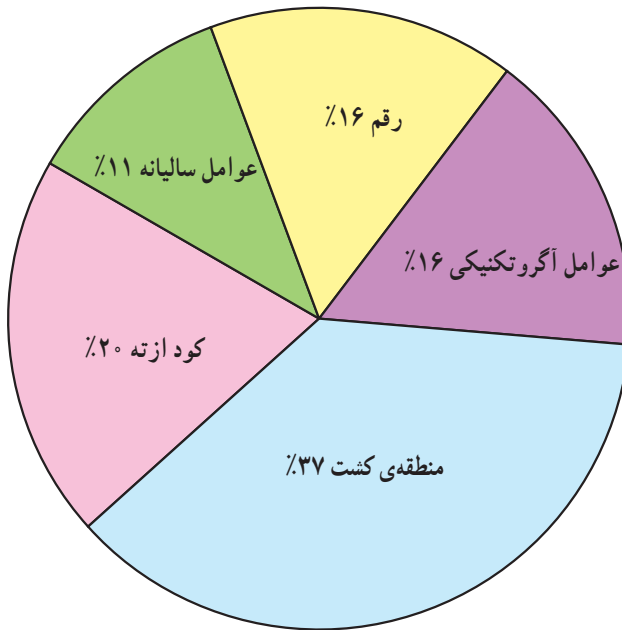
۳- شیوع آفات و امراض.

۴- عدم رعایت رقم و منطقه مناسب کاشت.

۵- تغییرات ناگهانی یا غیرقابل پیش‌بینی در سال‌های مختلف (عوامل سالیانه).

۶- هرگونه بی‌دقتی در چگونگی و زمان انجام عملیات کاشت، داشت و برداشت.

نمودار ۱-۳ عوامل مؤثر و نسبت هریک را در تعیین عیار چغندر قند نشان می‌دهد.



نمودار ۱-۳- تأثیر عوامل مختلف در کاهش عیار چغندر قند

### فعالیت

عملیات داشت در مزرعه‌ی خود را به‌طور کامل انجام دهید.  
زمان و طول مدت هریک از عملیات، مقدار و چگونگی مصرف نهاده را به دقت یادداشت کنید.

با جمع‌آوری و عمل‌آوری علمی نمونه‌های آفات، علائم بیماری‌ها، علف‌های هرز و اثرات زیان‌آور غیرانگلی، کلکسیون خود را کامل کنید.

## عملیات برداشت چغندر قند

چغندر قند جزو آن دسته از محصولات کشاورزی است که کیفیت آن دقیقاً قابل اندازه‌گیری می‌باشد. تعیین بهترین زمان رسیدن چغندر قند و برداشت آن در عملکرد و استحصال شکر سفید تأثیر فراوانی دارد و هزینه‌های تولید را در کارخانه کاهش می‌دهد. رسیدگی فیزیولوژیکی در چغندر قند وجود ندارد بلکه، رسیدگی تکنولوژیکی<sup>۱</sup> مورد نظر است. زمان رسیدن چغندر قند تابع عوامل زیادی است که مهم‌ترین آن‌ها نوع بذر، طول فصل یا سال زراعی، دما، حرارت محیط (بخصوص در آخر دوره‌ی رشد)، میزان مصرف کودهای شیمیایی (خصوصاً کودهای ازته) و عملیات داشت می‌باشد. به استثنای خوزستان در بقیه‌ی نقاط کشورمان با توجه به تاریخ کاشت و عوامل مؤثر دیگر، زمان رسیدگی تکنولوژیکی چغندر قند از اواسط مهرماه تا اواخر آذر متفاوت است. تا زمانی که دمای هوا به کمتر از  $4^{\circ}\text{C}$  نرسیده باشد، چغندر قند به ذخیره سازی قند و افزایش وزن خود، ادامه خواهد داد. علائم ظاهری رسیدن چغندر قند با زرد شدن برگ‌های مسن، کُند شدن رشد برگ‌های مرکزی بوته نمایان می‌شود (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳- زمان برداشت مزرعه‌ی چغندر قند

۱- رسیدگی تکنولوژی به مرحله‌ای از رشد یا رسیدگی گفته می‌شود که گیاه مناسب‌ترین وضعیت را برای برداشت مکانیزه یا تبدیل و نگهداری داشته باشد.

برداشت چغندر قند شامل مراحل خارج کردن ریشه از زمین، حذف برگ‌ها و طوقه تمیز کردن و بارگیری است، که می‌تواند هریک یا مجموع آن‌ها به وسیله‌ی کارگر، ماشین و یا تلفیقی از این دو انجام گیرد. مرحله‌ی خارج کردن ریشه از زمین، در قطعات کوچک ممکن است با چهارشاخ یا چنگال‌های مخصوص و یا بیل صفحه بلند، انجام شود. اما وسایل ساده‌تر تراکتوری وجود دارد که شامل دو دیسک گردان یا دو صفحه‌ی شیب‌دار و زاویه‌ی متقابل است که ریشه را بیرون می‌کشد. به هر حال پس از خارج کردن ریشه، اقدام به حذف برگ و طوقه و توده کردن غده‌های برداشتی می‌کنند. با رسیدن مقدار غده‌ها به حد ظرفیت ماشین انتقال‌دهنده، مجدداً با دست اقدام به بارگیری می‌کنند.

برداشت می‌تواند به صورت کاملاً مکانیزه نیز انجام شود. این نوع برداشت با کمباین مخصوص صورت می‌گیرد که شامل قطعاتی برای برگ و طوقه‌زنی، بیرون کشیدن، تمیز کردن و بارگیری ریشه است. در کشور ما، کمباین چغندر قند محدود می‌باشد و برای هریک از مراحل ماشین‌های جداگانه‌ای وجود دارد. چنانچه قطع برگ و طوقه به صورت مجزا انجام شود، باید طی حداکثر ۲۴ ساعت بعد، نسبت به برداشت ریشه اقدام گردد. در این وضعیت، ابتدا ماشین‌های برگ‌زنی - که خود انواع مختلف دارد - برگ‌های چغندر قند را حذف می‌نماید. در بعضی از انواع، برگ‌های حذف شده خرد و در سطح مزرعه پخش می‌شود تا ذخیره‌ی ماده‌ی آلی خاک گردد. در حالی که در نوعی دیگر، برگ‌های حذفی در

جدول ۳-۳ - سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد چغندر قند در کشور (فقط برای اطلاع و تحقیق است)

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)		تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	جمع	آبی	جمع	آبی	دیم
۷۷-۷۸	۱۸۶۰۱۷	۱۸۶۰۱۷	۵۵۴۸۲۸۲	۵۵۴۸۲۸۲	۲۹۸۲۶/۷۵	۰
۷۸-۷۹	۱۶۲۷۲۸	۱۶۲۷۲۸	۴۳۳۲۱۷۲	۴۳۳۲۱۷۲	۲۶۶۲۰/۵۳	۰
۷۹-۸۰	۱۷۱۶۵۸	۱۷۱۶۵۸	۴۶۴۹۰۱۷	۴۶۴۹۰۱۷	۲۷۰۸۳/۰۲	۰
۸۰-۸۱	۱۹۱۷۹۶	۱۹۱۷۹۶	۶۰۹۷۵۳۲	۶۰۹۷۵۳۲	۳۱۷۹۱/۷۶	۰
۸۱-۸۲	۱۷۸۳۵۵	۱۷۸۳۵۵	۵۹۳۳۱۷۴	۵۹۳۳۱۷۴	۳۳۲۶۶/۰۹	۰
۸۲-۸۳	۱۵۶۰۶۱	۱۵۶۰۶۱	۴۹۱۶۳۳۶	۴۹۱۶۳۳۶	۳۱۵۰۲/۶۶	۰
۸۳-۸۴	۱۵۲۸۷۵	۱۵۲۸۷۵	۴۹۰۲۳۸۷	۴۹۰۲۳۸۷	۳۲۰۶۷/۹۴	۰

محفظه‌ای برای خوراک دام یا سیلو توأم با گیاهان خشبی جمع‌آوری می‌شود. بعد از برگ‌زنی یا غالباً همزمان با آن، عمل حذف طوقه با ماشین‌های مجزاً یا مرکب با ماشین برگ‌زنی صورت می‌گیرد. سپس ماشین‌های مخصوص دیگر، عمل کندن چغندر قند و ردیف کردن آن‌ها را در سطح مزرعه انجام می‌دهند. ماشین بارگیری، چغندرهای ردیف شده‌ی سطح مزرعه را به کامیون‌ها منتقل می‌کنند. ضمن این انتقال با عبور غده از نوار نقاله‌ی لرزان تا حدّ زیادی خاک ریشه‌ها نیز تمیز می‌گردد.

### فعالیت

مزرعه‌ی خود را به روش دستی برداشت کرده و بارگیری کنید. برداشت مکانیزه‌ی واحد آموزشی یا مزارع اطراف را مورد بازدید قرار داده و گزارش تهیه کنید.

### عملکرد چغندر قند

عملکرد قند در هکتار از طریق محاسبه‌ی عملکرد ریشه، درصد عیار قند و خلوص شیره‌ی خام به دست می‌آید. میزان متوسط عملکرد قند در ایران ۴-۵ تن در هکتار و بعضاً به ۱۸ تن می‌رسد.

### تحقیق کنید

عملکرد بنه خود را با عملکرد واحد آموزشی، منطقه، استان، کشور و میانگین جهانی مقایسه کرد. و جداول تهیه شده را به بحث بگذارید.  
پیشنهاد دهید: برای بازدید از کارخانه‌ی قند نزدیک خود، مراکز تهیه‌ی بذر یا مرکز تحقیقات چغندر قند به هنرآموز خود پیشنهاد دهید.

### خود آزمایی

- ۱- ارزش غذایی چغندر قند را در زمینه‌های مختلف شرح دهید.
- ۲- مناسب‌ترین دما برای رشد و نمو چغندر قند ..... و برای ذخیره‌ی قند .... می‌باشد.
- ۳- چگونگی تشکیل میوه‌ی مرکب را در چغندر قند توضیح دهید و بگویید چه نام دارد.
- ۴- علل کاهش عیار قند را در چغندر قند شرح دهید.
- ۵- در چه شرایطی ریشه‌ی چغندر قند، دو یا چند شاخه‌ای می‌شود؟

- ۶- مطالبی را که در مورد تراکم بوته، میزان بذر و عمق کاشت در زراعت چغندر قند در سطح هکتار می‌دانید توضیح دهید.
- ۷- بولتینگ چیست و چه عواملی موجب بولتینگ در چغندر قند می‌شود؟
- ۸- بذور پوشش‌دار و محاسن آن را توضیح دهید.
- ۹- چغندر قند گیاهی است روز...، نسبت به شوری خاک... است و به... تا... آب نیاز دارد.

### تحقیق کنید

محاسن و معایب روش‌های مختلف برداشت را مورد بررسی قرار دهید.  
از منابعی که هنرآموز شما تعیین می‌کند استفاده کنید.

### بحث کنید

کدام روش برداشت برای منطقه‌ی شما مناسب است؟ چرا؟

پنبه. *Gossypium SPP*





- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش پنبه را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی پنبه را نام ببرند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی پنبه را توضیح دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو آن را توضیح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف پنبه را نام برده، چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را برای کاشت، توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده‌سازی پنبه را توضیح و انجام دهند؛
  - ۷- هر یک از عملیات کاشت، داشت و برداشت را توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیرکاشت و عملکرد بیان کنند.

## تاریخچه و مبدأ

پنبه یکی از گیاهان لیفی<sup>۱</sup> و در عین حال از گیاهان روغنی مهم جهان است. سابقه‌ی کاشت پنبه به بیش از ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد. در مطالعات باستان‌شناسی در قسمتی از پاکستان، پارچه‌هایی پنبه‌ای کشف شده که مربوط به ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد است. ظرافت این پارچه‌ها حکایت از مهارت بافندگان آن دارد.

سابقه یا تاریخچه‌ی کاشت پنبه در ایران، هرچند دقیقاً مشخص نیست ولیکن از شواهد برمی‌آید که از زمان‌های بسیار دور معمول بوده است. مثلاً لباس سربازان دوران هخامنشی از پنبه بوده است. در کتب تاریخی، اشاره به سابقه‌ی کاشت پنبه در اطراف ساوه و شوشتر در زمان‌های بسیار دور شده است.

در مورد جایگاه اولیه‌ی پنبه اختلاف نظر وجود دارد. عده‌ای آن را گیاه آفریقای استوایی و عده‌ای دیگر منشأ آن را هندوچین و به طور کلی آسیا می‌دانند. در یک تقسیم‌بندی کلی، پنبه‌های دیپلوئید (2n=26) را به پنبه‌های دنیای قدیم (آسیا و آفریقا) و پنبه‌های تتراپلوئید (2n=52) را به پنبه‌های دنیای جدید یا آمریکایی دسته‌بندی می‌نمایند.

---

۱- گیاهان لیفی به گیاهانی گفته می‌شود که از آن‌ها الیاف، برای بافندگی و صنایع نساجی حاصل می‌شود.

## اهمیت پنبه

پنبه یکی از گیاهان فوق العاده ارزشمند در صنایع نساجی و روغن کشی می باشد. اهمیت اقتصادی پنبه تا جایی است که آن را طلای سفید نام نهاده اند و از نظر تعداد فرآورده های مستقیم و غیرمستقیمی که دارد، آن را به نفت خام تشبیه نموده اند.

با وجود این که بشر توانسته است الیاف مصنوعی متعدد با خواص مختلف بسازد، هنوز هیچ الیاف مصنوعی ای نتوانسته است با خصوصیات ویژه و منحصر به فرد الیاف پنبه، که از تارهای چسبیده به دانه ی آن حاصل می شود، رقابت نماید. ویژگی هایی چون، استحکام، رنگ پذیری، ثبات شیمیایی و اندازه، لطافت و نرمی و عایقی پنبه از تمام الیاف های مصنوعی برتر می باشد.

الیاف پنبه، ماده ی خام بسیاری از صنایعی چون قالببافی، پتو و گلیم بافی، نخ قرقره و پارچه بافی و ده ها فرآورده ی عمده ی دیگر می باشد.

روغن حاصل از پنبه یک ماده ی غذایی با ارزش است و تولید جهانی و تجارت آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

کنجاله ی پنبه دانه در تأمین خوراک دام و کرک های ریزچسبیده به دانه ی (لینتر) آن برای ساخت لباس های ضدآب و ضدآتش، کاربرد فوق العاده مهمی دارد. سال ها، درآمد حاصل از پنبه در کشورمان بعد از نفت در مقام دوم قرار داشت.

### بحث کنید

کاربردهای دیگر پنبه کدام است؟

جدول ۳-۴ مقدار و ترکیبات عمده ی حاصل از یک تن پنبه دانه را نشان می دهد.

جدول ۳-۴- مواد حاصل از یک تن پنبه دانه

ردیف	فرآورده	مقدار (کیلوگرم)	مورد مصرف
۱	روغن خوراکی	۱۷۰-۱۴۰	خوراک انسان
۲	کنجاله	۵۰۰-۴۰۰	تغذیه ی دام
۳	پوست دانه	۳۰۰-۲۳۰	تغذیه ی دام
۴	لینتر	۹۵-۶۰	مصرف صنعتی
۵	روغن صابون	۳۰-۲۲	صنعتی و بهداشتی
۶	مواد خارجی و رطوبت	۸۰-۶۵	-

## خصوصیات گیاه‌شناختی پنبه

پنبه گیاهی است دائمی و بعضاً یکساله. (اغلب ارقام زراعی آن - که امروزه کشت می‌شوند - دائمی هستند. هر چند به علت این که در شرایط غیر از منشأ خود قرار گرفته‌اند یا این که در طول دوره‌ی رشد خود با سرما مواجه می‌شوند، یکساله می‌گردند.) پنبه که از تیره‌ی پنیرکیان<sup>۱</sup> و از جنس گوسیپوم<sup>۲</sup> است، دارای گونه‌های متعددی از دنیای قدیم و جدید است که از نظر تعداد کروموزوم، خصوصیات ظاهری (به‌خصوص شکل و اندازه‌ی برگ‌ها)، شکل غوزه و چگونگی باز شدن آن‌ها، طول الیاف و نسبت الیاف به دانه، با هم اختلاف دارند.

به طور کلی پنبه دارای ریشه‌ی راست و عمیق می‌باشد که عمق نفوذ آن برحسب بافت و رطوبت خاک، از ۴-۱ متر متغیر است.

ساقه‌ی پنبه راست و برافراشته، به ارتفاع ۱۸۰-۳۰ سانتی‌متر است ولیکن در ارقام زراعی معمولاً کم‌تر از ۱۲۰ سانتی‌متر با انشعابات متعدد است.

برگ‌های آن پنجه‌ای، با ۷-۳ بریدگی است که به صورت متناوب روی ساقه‌ی اصلی و شاخه‌ها قرار می‌گیرند. در زاویه‌ی برگ‌ها جوانه‌ی رویشی قرار گرفته است. جوانه‌ی رویشی با رشد خود شاخه‌های فرعی را ایجاد می‌کند که طول آن‌ها از پایین به بالا کم‌تر شده و روی این شاخه و نیز ساقه اصلی، ساقه‌های نازک و کوچک گل دهنده به‌وجود می‌آید. گل‌آذین پنبه‌ی منفرد، گل‌ها با ۳ عدد کاسبرگ فرعی، ۵ عدد کاسبرگ، ۵ عدد گلبرگ (معمولاً سفید رنگ)، پرچم‌ها متعدد و در میله به هم پیوسته که خامه‌ی مادگی از بین آن‌ها عبور می‌کند. مادگی شامل ۵-۳ برچه و هر برچه شامل ۹-۳ تخمک می‌باشد. میوه‌ی پنبه کپسول است که اصطلاحاً به آن غوزه (قوزه) می‌گویند. اسم جنس پنبه نیز از همین کلمه‌ی غوزه گرفته شده است. دانه‌های پنبه، یا پنبه‌دانه، که به تعداد ۴۵-۹ عدد، در درون میوه قرار گرفته‌اند، تخم مرغی هستند، روی پنبه‌دانه دونوع کرک دیده می‌شود. کرک‌های بلند و سفید رنگ که همان الیاف پنبه می‌باشد و کرک‌های کوچک و نسبتاً ضخیم که به آن‌ها لیتر می‌گویند. پوست پنبه‌دانه ضخیم است و لذا در شرایط مناسب قوه‌ی نامیه‌ی آن تا بیش از ۷ سال حفظ می‌شود. ۲۰-۱۳ درصد پنبه‌دانه را روغن تشکیل می‌دهد.



شکل ۴-۳- خصوصیات گیاه‌شناسی پنبه

## فعالیت

انواع پنبه‌هایی را که در منطقه‌ی شما کاشته می‌شود جمع‌آوری کرده پس از آماده‌سازی علمی در کلکسیون گیاهان زراعی نگه‌داری و مطالعه کنید.

در سطح خارجی اندام‌های پنبه، به‌خصوص شاخ و برگ آن غده‌های قهوه‌ای رنگی به نام گلاند<sup>۱</sup> دیده می‌شود. مواد تشکیل‌دهنده‌ی این غده، که گوسپیول<sup>۲</sup> می‌باشد، برای انسان و حیوانات غیرنشخوارکننده و نیز پرندگان، سمّی و خطرناک است. پنبه‌هایی هم هستند که چنین غده‌هایی را ندارند، که به آن‌ها پنبه‌های بدون گوسپیول یا گلاندلس<sup>۳</sup> می‌گویند.

### عوامل مؤثر در رشد و نمو پنبه

برای کاشت پنبه، به یک فصل رشد ۲۰۰-۱۸۰ روزه بدون یخبندان نیاز است. معمولاً در مناطق گرم - که فصل رشد طولانی دارند - محصول پنبه از کمیّت و کیفیت مناسب و ارزش تجاری بالایی برخوردار است. پنبه در دنیا تقریباً بین مدار ۴۲ درجه‌ی شمالی تا ۴۰ درجه‌ی جنوبی کشت می‌شود. با ایجاد ارقام جدید، مناطق کاشت پنبه توسعه پیدا کرده است. عوامل زیر در رشد و نمو پنبه مؤثر می‌باشند:

دما: در زمان کاشت و تولید جوانه و رشد اولیه‌ی پنبه، دما نباید از ۱۳ تا ۱۵ درجه‌ی سانتیگراد کم‌تر باشد. زیرا باعث پوسیدگی بذر، تأخیر در سبز شدن و به‌تعمیق افتادن رشد گیاهان جوان می‌گردد و شرایط را برای آلودگی گیاهان جوان به بیماری‌ها، فراهم می‌سازد. دمای بهینه<sup>۴</sup> برای رشد و نمو پنبه ۲۶-۲۱ درجه‌ی سانتی‌گراد گزارش شده است. پنبه در اوایل دوره‌ی زایشی به دماهای کم‌تر از درجات بهینه بسیار حساس است. در طول دوره‌ی گل‌دهی و تشکیل میوه، دماهای بین ۳۲-۲۶ درجه‌ی سانتی‌گراد مناسب بوده ولی دمای بالاتر از ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد نامناسب می‌باشد.

نور: برای این که رشد و نمو پنبه رضایت‌بخش باشد و ریزش غنچه و غوزه‌ها به حدّ اقل برسد، شدّت نور در طول فصل رشد باید زیاد باشد. ثابت شده است که دره‌های ابری، که شدّت نور کم است، از میزان تشکیل غوزه‌ها کاسته می‌شود. با آن که گونه‌های وحشی و ارقام اولیه پنبه روز کوتاه بودند،

۱- Glands

۲- Gossypol

۳- Glandless

۴- Optimum

اما ارقام زراعی امروزی، عموماً نسبت به طول روز حساس نیستند.

### تحقیق کنید

آمار سطح زیرکاشت پنبه در کشور را از منابع جدید و معتبر که هنرآموز شما تعیین می‌کند، جمع‌آوری کرده و به‌صورت نمودار ستونی نشان دهید. در مورد وضعیت نمودار بحث کنید.

**رطوبت:** در مناطقی که میزان بارندگی سالیانه حدود  $500$  میلی‌متر و توزیع بارندگی در طول فصل رشد مناسب باشد، زراعت پنبه بدون آبیاری میسر است. با وجود این در اغلب نقاط ایران جز در برخی مناطق شمالی کشور، زراعت پنبه با آبیاری همراه است. پایین‌بودن رطوبت نسبی در مرحله‌ی بازشدن غوزه‌ها، یک صفت مطلوب است.

**خاک:** پنبه سازگاری زیادی به انواع خاک‌ها دارد. ولی با خاک‌های کم‌عمق و غیرقابل نفوذ سازگار نیست. پنبه به pH خاک چندان حساس نیست و در خاک‌هایی که دارای  $pH 8 - 5$  و یا بالاتر هستند، می‌تواند رشد کند. مناسب‌ترین خاک‌ها، خاک‌های لیمونی شنی و لیمونی رُسی با نفوذپذیری طبیعی و  $EC = 6$  می‌باشد. این گیاه پس از استقرار تا  $EC = 10$  را تحمل کرده و در برخی ارقام بیش‌تر از این هم گزارش شده است.

### تحقیق کنید

علل توسعه یا محدودشدن کاشت پنبه در منطقه‌ی شما چیست؟

### تناوب زراعی در پنبه

پنبه هر چند به کاشت پشت سر هم در کوتاه‌مدت خیلی حساس نیست و می‌توان ۲-۳ سال در یک قطعه زمین اقدام به کاشت آن نمود ولیکن رعایت تناوب باعث افزایش عملکرد و کنترل عوامل زیان‌آور پنبه می‌گردد. در تناوب کشت، پنبه بعد از گیاهان علوفه‌ای یا آیش یا حبوبات قرار می‌گیرد. از آنجایی که پنبه زمین را خیلی فقیر نمی‌کند می‌توان پس از آن محصولات مختلفی، از

جمله غلات را کشت نمود.

مثال‌هایی از تناوب پنبه عبارتند از :

شیدر، پنبه، حبوبات، گندم

آیش، پنبه، گندم، ذرت

برنج، برنج، پنبه، آیش

گندم، کودسبز، پنبه، برنج

گندم، سویا، پنبه، برنج

### تحقیق کنید

در منطقه‌ی شما جایگاه پنبه در تناوب یا چرخه‌ی زراعی چگونه است؟ محاسن و معایب انواع مختلف را بحث کنید. بهترین‌ها را مشخص کنید.

### ارقام مختلف پنبه

ارقام زراعی پنبه در اغلب نقاط جهان - به غیر از مناطق محدودی از آسیا و افریقا - از گونه‌های دنیای جدید می‌باشند. ارقام این گونه، نسبت به گونه‌های دنیای قدیم دارای عملکرد زیادتر و الیاف طولی‌تر می‌باشند ضمن آن‌که غوزه‌های آن‌ها کاملاً باز شده و برداشت و ش آسان است و از آن‌ها به چند نمونه که در ایران کشت می‌شود، اشاره می‌گردد :

۱- رقم ساحل: این رقم پرمحصول، دارای الیاف محکم، بلند و مرغوب است. اندازه‌ی غوزه‌ها بزرگ است و به همین علت عمل برداشت آن به سهولت انجام می‌شود. تولید متوسط و ش این رقم ۲/۳ تا ۳ تن در هکتار بوده، برای مناطقی چون گرگان، گنبد، مازندران و کردکوی بسیار مناسب است. با کارهای اصلاحی که روی این رقم در سال‌های اخیر انجام شده است، عملکرد آن‌را به  $4250$  کیلوگرم و ش (در شرایط آزمایش) با کیل  $40/3$  درصد رسانده است ضمن آن‌که این رقم به بیماری پژمردگی ورتیسیلومی<sup>۱</sup> مقاوم است.

<sup>۱</sup>-Verticillium dahliae

## تحقیق کنید

اراقمی که در منطقه‌ی شما کاشته می‌شود، کدام‌اند؟ آن‌ها را از نظر خصوصیات گیاه‌شناختی، زراعی و سطح زیر کاشت (عملکرد) مقایسه کنید.

**۲- رقم ورامین:** این رقم به علت زودرس بودن و نیز برخورداری از کمیت و کیفیت نسبتاً مطلوب، سال‌ها رقم غالب کشور بوده و تا ۷۰ درصد سطح زیر کاشت به این رقم اختصاص داشت اما به علت حساس شدن به بیماری پژمردگی، امروز محدود به مغان، ورامین، اصفهان، خراسان، استان مرکزی و کرمان شده است، با ارتفاع حدود ۱۱۶ سانتی‌متر، عملکرد تا ۳۶۵۰ کیلوگرم و ش در هکتار با کیل ۳۹/۶ درصد.

**۳- رقم دلتا پایین ۱۶:** برای کاشت در استان خوزستان و جیرفت مناسب است. مقاومت مطلوب در مقابل باد، گرما و خشکی از ویژگی‌های این رقم است. متوسط عملکرد آن ۳۱۲۰ کیلوگرم و ش با کیل ۳۶ درصد می‌باشد.

**۴- رقم اولتان (oultan):** رقمی زودرس با فرم بوته بسته (شاخه‌های جانبی کوتاه) و کشیده (متوسط ارتفاع ۱۲۴ سانتی‌متر) است، لذا برای مناطقی با بارندگی و سرمای زودرس پاییزه و نیز برای برداشت مکانیزه مناسب است.

این رقم که برای مغان و مناطق مشابه به‌عنوان جایگزین رقم ورامین در دهه‌ی ۶۰ معرفی شده است با عملکرد متوسط ۳۱۰۰ کیلوگرم و ش با کیل ۴۰/۴ هنوز هم رقم مطلوبی محسوب می‌شود.

**۵- رقم پاک:** نداشتن لکه یا غده‌های (گلاند) و به تبع آن سم گوسیپول و قابلیت مصرف پنبه‌دانه‌ی آن‌ها در تغذیه‌ی طیور و هم‌چنین در صنایع غذایی از مهم‌ترین ویژگی‌های این رقم که در دهه‌ی هفتاد معرفی شده است، می‌باشد رقمی است با ارتفاع متوسط (حدود ۱۰۰ سانتی‌متر)، میانگین عملکرد ۳۶۶۰ کیلوگرم در هکتار و ش با کیل ۳۸/۵ درصد.

**۶- رقم بختگان:** رقمی است مقاوم به پژمردگی، فرم بوته باز، غوزه‌های درشت و تخم مرغی شکل، با متوسط ارتفاع حدود ۱۰۳ سانتی‌متر، میانگین عملکرد و ش ۳۸۵۰ کیلوگرم با کیل ۳۷/۴ درصد که در دهه‌ی ۷۰ به‌عنوان جایگزین رقم هویی کالا برای فارس معرفی شده است.

**۷- رقم مهر:** رقمی است زودرس، با راندمان مصرف آب نسبتاً بالا که برای مناطق مغان و استان‌های خراسان (شمال شرق کشور) معرفی شده‌اند. این رقم که جدیدترین رقم معرفی شده می‌باشد



ضمن خاصیت برجسته زودرسی، کیفیت الیاف بسیار مطلوب دارد.

**عملیات تهیه و آماده‌سازی زمین:** برای مهیا کردن زمین کشت پنبه، ابتدا بقایای محصول سال قبل را در اواخر تابستان تا اوایل پاییز پس از افزودن کود دامی با شخم عمیق زیر خاک می‌کنند و زمین را به همین صورت تا اواخر زمستان یا اوایل بهار به حال خود رها می‌سازند. در صورتی که خاک زیرین متراکم باشد، بایستی قبل از شخم از زیرشکن (سوسولز) استفاده کرد و نفوذپذیری خاک را افزایش داد. در اواخر زمستان یا اوایل بهار باید زمین به وسیله دیسک یا کولتیواتور و یا هرس نرم شده و بعد از تسطیح آماده‌ی کشت گردد.

**تهیه و آماده‌کردن بذر برای کاشت:** در هر منطقه با توجه به طول فصل رشد، رطوبت نسبی محیط، زمان شروع بارندگی‌های پاییزه و به‌خصوص آفات، ارقامی قابل کاشت در آن منطقه می‌باشند. بعد از تعیین ارقام می‌بایست آن‌ها را آماده‌ی کاشت نمود.

## فعالیت

حداقل  $\frac{1}{4}$  هکتار از زمین را برای کاشت پنبه آماده کنید.

چون دانه‌ی بیشتر واریته‌ها پوشیده از کرک‌های ریز یا لینتر<sup>۱</sup> می‌باشد و چنان‌چه با همان وضع کاشته شوند مشکلات زیادی به وجود می‌آید، بدین جهت قبل از کاشت باید کرک‌های موجود در سطح دانه را از بین ببریم. به این عمل کرک زدایی یا دلینته<sup>۲</sup> کردن گفته می‌شود که دارای محاسن زیر است:

۱- کرک زدایی، از مسدود شدن سوراخ‌های خروجی بذرکار به هنگام دانه‌کاری، جلوگیری می‌کند؛ بنابراین بذر به صورت یکنواخت کشت می‌شود و نیاز به واکاری هم نخواهد بود.

۲- با عمل کرک زدایی، وزن و حجم بذر کم‌تر شده، نگهداری در انبار و حمل و نقل آن‌ها نیز ساده‌تر می‌گردد.

۳- بذرهای بدون کرک پس از کاشت به‌سهولت آب و رطوبت اطراف خود را جذب کرده، به‌سرعت جوانه می‌زنند.

۴- چون وجود کرک‌ها روی پنبه‌دانه، پناهگاه مناسبی برای استقرار آفات و عوامل بیماری‌ها می‌باشد، لذا انجام عمل کرک زدایی به از بین بردن آفات و عوامل بیماری‌زا کمک می‌کند.

۱- Linter

۲- Delintte

## روش‌های کرک‌گیری

کرک‌گیری به روش‌های مختلفی انجام می‌شود که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

۱- **خیساندن بذر:** خیساندن، ساده‌ترین روش برای کرک‌گیری است. در این روش دانه‌ها را ۱۲ تا ۱۴ ساعت قبل از کاشت، داخل بشکه و یا ظرف آب خیس می‌کنند. در این مدت کرک‌ها نرم شده، در اثر مالش دادن با دست جدا می‌شوند. در بعضی از مناطق، هنگام مالش دادن بذر را با خاکستر مخلوط می‌کنند در این روش بذور به مقدار قابل توجهی آب جذب کرده و راحت‌تر جوانه می‌زنند.

۲- **استفاده از ماسه:** این روشی است از گذشته، که بذرها را با ماسه مخلوط می‌کنند و در دستگاه مخصوص و یا ظرف‌های بزرگ یا گونی ریخته، کاملاً به هم می‌زنند تا در اثر فرسایش، کرک آن‌ها گرفته شود. این روش بسیار قدیمی است. روش مرسوم‌تر مخلوط ماسه بسیار نرم (ماسه‌بادی) به علاوه‌ی خاک رس و خاکستر می‌باشد که مالیدن آن‌ها به بذر، پل ارتباطی پوسته بذر و خاک دانه شده و جذب آب را تسهیل می‌کند.

۳- **روش مکانیکی:** در این روش از دستگاه‌های مکانیکی مجهز به اره‌های مخصوص کرک‌گیری استفاده می‌شود.

۴- **روش حرارتی:** در این روش به وسیله‌ی شعله‌افکن‌های مخصوص، کرک‌های موجود در سطح دانه‌ها را می‌سوزانند. البته باید دقت نمود که دانه‌ها، بیش از چند ثانیه در معرض شعله قرار نگیرند.

۵- **روش شیمیایی:** در این روش، از محلول اسید سولفوریک رقیق استفاده می‌شود. ابتدا دانه‌ها را به مدت ۱۵ دقیقه در داخل محلول اسید سولفوریک رقیق (۱۰-۸ درصد) قرار می‌دهند و به هم می‌زنند. سپس دانه‌ها را بیرون آورده با آب آهک و بعد با آب معمولی، شست و شو می‌دهند. با توجه به اینکه بذور گواهی شده، کرک‌زدایی شده‌اند، اغلب نیازی به این عملیات نمی‌باشد. **ضد عفونی بذر:** ضد عفونی بذر برای جلوگیری از سرایت و گسترش بیماری‌های قارچی لازم است. این عمل باید قبل از کاشت و به وسیله‌ی سمومی که کارشناسان حفظ نباتات توصیه می‌کنند انجام گیرد.

**زمان کاشت بذر:** زمان کاشت پنبه در هر ناحیه، بستگی به آب و هوای منطقه دارد. به طور کلی پنبه را زمانی می‌کارند که خطر سرمای زمستان و یا اوایل بهار از بین رفته و معدل دمای روزانه‌ی هوا بین ۱۵-۱۸ درجه‌ی سانتی‌گراد باشد. با فراهم شدن شرایط فوق، باید هرچه زودتر به کشت اقدام

نمود تا زمان رسیدن یا برداشت محصول با سرما یا باران‌های پاییزه روبه‌رو نشود. زیرا این عوامل سبب کاهش شدید کمیت و کیفیت محصول خواهد شد. کاشت پنبه برحسب شرایط آب و هوایی و نوع خاک، در مناطق مختلف ایران از اسفند تا تیرماه می‌باشد.

## فعالیت

- ۱- مقدار بذر مورد نیاز برای کاشت  $\frac{1}{4}$  هکتار را با الگویی که هنرآموز شما توصیه می‌کند، پیدا کنید.
- ۲- چنان‌چه بذور مورد کاشت شما کرک‌زدایی نشده‌اند، به روشی که هنرآموز شما می‌خواهد، آن‌ها را کرک‌زدایی و ضدعفونی نمایید.

## روش‌های مختلف کاشت پنبه

کشت پنبه در مناطق مختلف به روش‌های زیر انجام می‌شود:

۱- روش درهم: در این روش بذور با دست یا ماشین بذر پاش در سطح زمین آماده شده، پاشیده می‌شود. پس از زیرخاک کردن بذور با شن کش یا دیسک، اقدام به ایجاد کرت یا فارو می‌کنند. این روش برای کشت پنبه - همانند اغلب محصولات زراعی - مناسب نیست، زیرا توزیع بذر و عمق کاشت، یکنواخت نمی‌باشد. هم‌چنین میزان مصرف بذر در واحد سطح بالا بوده و عملیات داشت به سختی انجام می‌گیرد.

۲- روش کپه‌ای: در این روش، پس از آن‌که زمین آماده شد جوی پشته‌هایی به وسیله‌ی نهرکن و یا بیل ایجاد می‌کنند. سپس بذور را برحسب شرایط خاک و عرف محل روی پشته‌ها و یا دو طرف آن در بالای خط داغ آب می‌کارند. عرض جوی‌ها بین  $80^{\circ}$  تا  $100^{\circ}$  سانتی‌متر و ارتفاع پشته‌ها در ابتدا  $25^{\circ}$ - $2^{\circ}$  و پس از چند مرتبه خاک‌دهی به آن‌ها  $3^{\circ}$  تا  $5^{\circ}$  سانتی‌متر می‌باشد. فاصله‌ی بوته‌ها بر روی پشته نیز، بین  $2^{\circ}$  تا  $5^{\circ}$  سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. این سیستم کشت برای اراضی با خاک‌های کم‌عمق و مناطق با دور آبیاری طولانی بسیار مناسب است.

۳- روش ردیفی: این روش، که در اغلب شرایط و مناطق بهترین روش کشت پنبه است، بذور را به وسیله‌ی بذرکار می‌کارند که در آن فاصله‌ی خطوط کاشت  $80^{\circ}$  تا  $100^{\circ}$  سانتی‌متر و فاصله‌ی

بوته‌ها بر روی خطوط ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. در این روش می‌توان عملیات داشت را به خوبی انجام داد (شکل ۵-۳). عمق کاشت در پنبه، بسته به جنس خاک بین ۳ تا ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۵-۳- زراعت پنبه به روش ردیفی

### مقدار بذر مورد نیاز پنبه

مقدار بذر مصرفی برای کاشت هر هکتار پنبه برحسب نوع رقم، شرایط منطقه و روش کاشت متفاوت است. به‌طور کلی در روش ردیفی حدود ۳۰-۲۰ کیلوگرم و در روش درهم ۶۰-۵۰ کیلوگرم و گاهی تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بذر مصرف می‌شود. مناسب‌ترین تراکم بوته در پنبه حدود ۸۰-۵۰ هزار بوته در هکتار است.

### فعالیت

زمین خود را بکارید.

## عملیات داشت

۱- آبیاری: فراوانی رطوبت در خاک موجب رشد رویشی و تعویق گل‌دهی پنبه می‌شود؛ برعکس، تنش رطوبتی، رشد رویشی را کاهش داده، گل‌دهی را تحریک می‌کند.

برای برقراری تعادل بین رشد رویشی و زایشی، آبیاری پنبه را به ترتیب زیر انجام می‌دهند:

۱- آبیاری بعد از کاشت: چنانچه کاشت به صورت خشکه‌کاری انجام شود، آبیاری آن بلافاصله بعد از کاشت باید انجام گیرد. اگر به صورت هیرمکاری باشد - که بهتر است این گونه باشد - این آبیاری قبل از کاشت و به مدت و عمق آبیاری بیشتر صورت می‌گیرد.

۲- آبیاری از زمان کاشت تا قبل از ظهور گل‌ها: در این دوره از رشد گیاه معمولاً دوبار آبیاری لازم است. یک بار ۷-۵ روز بعد از آبیاری اول و یک بار حدود ۴-۳ هفته بعد، یعنی پس از وارد کردن تنش و انجام عملیات خاک‌دهی پای بوته همراه با کود سرک.

۳- آبیاری دوره‌ی گل‌دهی و رشد غوزه‌ها: این دوره که طول آن ۴۵ تا ۶۰ روز می‌باشد، مهم‌ترین و حساس‌ترین زمان نیاز پنبه به آب است و تأمین منظم و کافی آب در این مرحله، باعث افزایش تعداد گل‌ها می‌شود. با مشاهده‌ی اولین غوزه‌ی باز شده، آبیاری در این مرحله قطع می‌شود تا گل‌دهی متوقف شود.

۴- مرحله‌ی رسیدن و باز شدن غوزه‌ها: آبیاری در این مرحله، دوره‌ی رسیدن و باز شدن غوزه‌ها را به تأخیر می‌اندازد و در مناطق سردسیر، موجب دیررسی می‌شود. بنابراین آبیاری در این مرحله، معمولاً یک بار و آن هم حدود ۲۰ روز بعد از باز شدن اولین غوزه‌ها انجام می‌گیرد و پس از آن آبیاری قطع می‌گردد تا رسیدن غوزه‌ها یکنواخت‌تر شود. به طور کلی آب مورد نیاز پنبه در طول دوره‌ی کشت، بسته به شرایط محیطی، خاکی و رقم بین ۶ تا ۱۴ هزار مترمکعب در هکتار است. دوره‌ی آبیاری برای این گیاه در مناطق مختلف، بسته به دمای هوا و جنس خاک و مراحل مختلف رشد، هر ۷ تا ۱۵ روز یک‌بار صورت می‌گیرد.

در ایران پنبه به روش‌های مختلف کرتی، نشتی و بارانی آبیاری می‌شود. در روش بارانی، ارقامی می‌کارند که درصد یکنواختی رسیدگی بالا بوده و در مرحله باز شدن غوزه، آبیاری قطع می‌شود.

۲- سله‌شکنی: پنبه از جمله گیاهان حساس به سله می‌باشد. در صورت سله بستن زمین، درصد جوانه‌زنی در کاشت درهم و آبیاری سطحی، فوق‌العاده کاهش می‌یابد. لذا لازم است در روش کرتی با آبیاری به موقع، از سله بستن جلوگیری نمود. در روش ردیفی بایست دقت نمود که آب

روی ردیف‌ها یا پشته‌ها را نگیرد. پس از سبز شدن هم معمولاً ۲-۳ مرتبه سله‌شکنی انجام می‌شود. سله‌شکنی یک عمل ساده یا مجزا نیست بلکه در نوبت اول همراه با حذف علف‌های هرز و مختصری تنک‌کاری بوده و در نوبت دوم و سوم علاوه بر حذف علف‌های هرز، تنک (در روش دستی)، عملیات خاک‌دهی پای بوته و نیز کودکاری (در روش ماشینی) انجام می‌شود.

**۳- واکاری و تنک:** در روش کپه‌ای، تنک یک امر الزامی یا ضروری می‌باشد. در روش‌های دیگر نیز گاهی انجام این عملیات ممکن است لازم گردد. فراموش نشود که پس از این عملیات که معمولاً توأم صورت می‌گیرد حتماً باید آبیاری انجام شود. چرا؟

**۴- کنترل علف‌های هرز:** در طول فصل رشد، انواع علف‌های هرز، در مزارع پنبه رشد و نمو می‌کنند که لازم است هرچه زودتر و به‌خصوص در ابتدای فصل رشد، کنترل گردند. برای کنترل علف‌های هرز می‌توان از دو روش مکانیکی (با استفاده از وسایل دستی و کولتیواتور) و شیمیایی (به کاربردن علف‌کش‌های مختلف با توصیه نوع و مقدار و زمان مصرف توسط کارشناسان حفظ نباتات) استفاده نمود. از علف‌های هرز مهم مزارع پنبه، می‌توان تاج خروس، تاج‌ریزی، خرفه، گاوپنبه، مرغ، قیاق و ارزن وحشی را نام برد.

**۵- کود سرک:** دوره رشد و نمو طولانی پنبه، مصرف کود سرک در این گیاه را الزامی می‌کند. معمولاً کود سرک از ته را حدود ۴۰ روز پس از کاشت یا به‌طور معمول یک هفته قبل از ظهور اولین غنچه گل به خاک می‌دهند. کودریز مغذی را معمولاً با ظهور علائم کمبود مصرف می‌کنند. مقدار کود و تشخیص علائم کمبود با کارشناسان خاک‌شناسی است.

**۶- سرزنی یا هرس:** قطع قسمت فوقانی ساقه‌ی اصلی را به تنهایی، یا همراه با قطع سرشاخه‌های فرعی، چند هفته قبل از بازشدن غوزه‌ها سرزنی یا هرس گویند. پنبه طبیعتاً یک گیاه دائمی گرمسیری با الگوی رشد نامحدود است. در خاک‌های حاصل‌خیز و با رطوبت زیاد، گیاه رشد رویشی زیادی می‌کند. سرزنی در پنبه از رشد رویشی زیاد آن جلوگیری نموده و ضمن تحریک رشد زایشی و جلوگیری از ریزش غنچه‌ها و غوزه‌ها، بازشدن غوزه‌ها را نیز به جلو می‌اندازد.

**۷- آفات و بیماری‌ها:** از آفات مهمی که پنبه را مورد حمله قرار می‌دهد، می‌توان کرم خاردار، کرم غوزه آگروتیس، کنه، تریپس، شته و عسلک پنبه را نام برد. از بیماری‌های این گیاه، بوته میری و مرگ گیاهچه، بیماری ساق سیاه و سفیدک‌ها از اهمیت بیش‌تری برخوردارند. کنترل آفات و بیماری‌ها از طریق عملیات زراعی، مانند: انتخاب تاریخ کاشت مناسب و از بین بردن بقایای محصول و علف‌های هرز میزبان و نیز با روش مبارزه‌ی شیمیایی به‌وسیله‌ی سموم مناسب، امکان‌پذیر

می‌باشد. جهت کاهش خسارات آفات و بیماری‌ها ضمن رعایت مبانی زیست‌محیطی با اقدامات به زراعی و تشخیص به موقع و درست عوامل بیماری‌زا و آفات و اقدامات کنترل و مبارزه با نظر کارشناسان حفظ نباتات ضروری می‌باشد.

## فعالیت

کلیه عملیات داشت را انجام دهید.

## عملیات برداشت

برداشت به موقع و صحیح محصول مزارع پنبه، بسیار مهم است. پایین بودن رطوبت نسبی و آفتابی بودن هوا در موقع برداشت پنبه از شرایط مطلوب است. برداشت پنبه بسته به نواحی مختلف و شرایط متفاوت کاشت، به روش‌های مختلف زیر انجام می‌شود:

**۱- برداشت با دست:** در برخی کشورهای تولیدکننده پنبه و در اکثر مناطق ایران، برداشت به وسیله‌ی دست انجام می‌گیرد. پس از آن که غوزه‌ها کاملاً باز شدند، وش (مجموع الیاف و دانه) با دست از داخل غوزه بیرون کشیده می‌شود. در این روش برداشت به تدریج و در نوبت‌های متعدد - که هر نوبت را یک چین می‌نامند - انجام می‌شود. در بعضی نواحی کشور که پنبه‌ی بومی کشت می‌شود، چون وش این ارقام در داخل غوزه محکم است غوزه‌ها کاملاً باز نمی‌شوند، لذا زارعین غوزه‌ها را برداشت کرده و به تدریج با باز شدن آن‌ها در محل نگه‌داری، اقدام به خارج کردن وش می‌نمایند. این ارقام امروزه دیگر کم‌تر مورد کاشت قرار می‌گیرند. برعکس ارقامی که غوزه‌ها کاملاً باز می‌شوند و یکنواخت می‌رسند کاشته می‌شوند.

**۲- برداشت با ماشین:** ماشین‌های برداشت پنبه دو نوعند:

**الف - غوزه‌چین<sup>۱</sup>:** این دستگاه‌ها دارای یک یا دو ردیف برای برداشت هستند. محصول برداشت شده با این ماشین تمیز و مرغوب نیست، زیرا الیاف به دست آمده، مخلوطی از غوزه‌های رسیده و نارس و مقداری چوب غوزه می‌باشد.

**ب - ماشین برداشت وش<sup>۲</sup>:** این ماشین‌ها چون فقط وش را برداشت می‌نمایند، نسبت به نوع

۱- Stripper

۲- Picker

اول برتری داشته، محصول جمع‌آوری شده، تمیز و مرغوب‌تر می‌باشد (شکل ۶-۳). ارقامی برای برداشت مکانیزه مطلوب هستند که شاخه‌های جانبی آن‌ها بسیار کوتاه یا فاقد شاخه‌ی جانبی باشند و غوزه‌های آن‌ها کاملاً باز و درصد یکنواختی رسیدگی هرچه بیش‌تر باشد. برگ‌زدایی در این روش الزامی است.



شکل ۶-۳- ماشین مخصوص برداشت وش پنبه

زمان برداشت: زمان برداشت پنبه برحسب ارقام و نواحی مختلف، متفاوت می‌باشد. در کشور ما معمولاً برداشت از اوایل شهریور شروع شده، تا اواسط آذرماه ادامه می‌یابد. برداشت عموماً بعد از ساعت ۱۰ صبح و در هوای آفتابی - زمانی که روی محصول شبنم یا رطوبتی نباشد - صورت می‌گیرد.

برگ‌زدایی: از آنجایی که در روش مکانیزه، تمام محصول به یکباره برداشت می‌شود، درصد رسیدن یکنواخت محصول عامل بسیار مهمی می‌باشد. با ریزش برگ‌ها، عمل رسیدن یکنواخت غوزه، بیش‌تر و سریع‌تر می‌شود، ضمناً وش برداشتی تمیزتر خواهد بود. با پاشیدن موادی مثل علف‌کش گراماکسون به مقدار ۸-۶ لیتر در هکتار یا کلرات کلسیم به مقدار ۳۰-۲۰ کیلوگرم در هکتار، موقعی که ۵۰ درصد غوزه‌ها رسیده باشند، می‌توان باعث خشکیدگی و ریزش تدریجی برگ‌ها



از ساقه شد. ریزش برگ‌ها، ۱۵-۱۰ روز بعد از مصرف این مواد شروع می‌شود. هم‌چنین از ماده‌ای که در تجارت به نام اختصاری DEF شناخته شده است، در همان زمان ۵۰ درصد رسیدگی غوزه، می‌توان به مقدار ۳-۱/۵ لیتر در هکتار استفاده کرد. با پاشیدن این ماده، ۱-۷ روز بعد (برحسب درجه‌ی حرارت محیط) بیش از ۹۰ درصد برگ‌ها می‌ریزند.

### فعالیت

مزرعه خود را به‌روشن دستی برداشت کنید.  
- در برداشت مکانیزه مشارکت کنید.

**عملکرد:** مقدار محصول پنبه در مناطق مختلف بسته به شرایط طبیعی محیط، رقم، عملیات زراعی و سایر شرایط، متغیر می‌باشد، به‌طوری‌که مقدار تولید الیاف پنبه، از کم‌تر از یک تن تا بیش از چهار تن در هکتار - برحسب شرایط نام‌برده - فرق می‌کند. به‌طور متوسط به ازای تولید هر ۱۰۰ کیلوگرم الیاف، مقدار ۱۷۰ کیلوگرم دانه‌ی پنبه حاصل می‌شود. نسبت الیاف به دانه را، کیل می‌گویند.

### مقایسه کنید

عملکرد خود را با عملکرد واحد آموزشی، منطقه، استان و متوسط کشور و متوسط جهانی مقایسه کنید.

### ارزیابی کنید

عملکرد بنه خود را با سایرین ارزیابی کنید.

## خودآزمایی

- ۱- هدف اصلی از زراعت پنبه تولید ... آن است.
- ۲- تأثیر کاهش شدت نور را در پنبه توضیح دهید.
- ۳- پنبه معمولاً به شوری خاک ... و به سله‌ی خاک ... است.
- ۴- در زراعت پنبه بذر انتخابی باید دارای چه شرایطی باشد؟
- ۵- محاسن کرک‌زدایی یا دلینته کردن بذر پنبه را بنویسید.
- ۶- قطع سرشاخه‌های پنبه یا سرزنی در زراعت پنبه، چه وقت و به چه منظوری انجام می‌شود؟
- ۷- در چه مراحل رشدی از پنبه، آبیاری را می‌توان قطع کرد؟
- ۸- روش‌های برداشت پنبه را به اختصار توضیح دهید.
- ۹- محصولات به دست آمده از وش پنبه و موارد استفاده‌ی هر یک را بنویسید.
- ۱۰- هدف و چگونگی ریختن برگ‌ها در پنبه را توضیح دهید.

### جمع‌آوری کنید

نمونه‌ی علائم بیماری‌ها را در سطح واحد آموزشی و منطقه خود جمع‌آوری و پس از تأیید هنرآموزان خود، مطالعه و در کلکسیون نگهداری کنید. آفات مهم منطقه‌ی خود را که روی پنبه هم صدمه می‌زنند جمع‌آوری و پس از تأیید هنرآموزان خود، آن‌ها را از نظر نحوه خسارت، زمان و ظهور مراحل مختلف و غیره مطالعه و کلکسیون خود را کامل کنید.

### بررسی کنید

نظام آبیاری پنبه در منطقه‌ی شما چگونه است؟ آن را بررسی کنید.

## تحقیق کنید

عملکرد پنبه پس از سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ چه تغییری کرده است؟ علت نوسان عملکرد دیم و آبی را بحث کنید.

جدول ۵-۳- سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد پنبه در کشور بر حسب آبی و دیم در سال‌های اخیر (فقط برای تحقیق)

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)			تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	آبی	دیم
۷۷-۷۸	۱۹۳۳۱۷	۲۲۷۰۴	۲۱۶۰۲۱	۴۲۰۵۹۹/۹	۲۰۱۶۶/۹۷	۲۱۷۵/۷	۸۸۸/۲۶
۷۸-۷۹	۲۲۳۴۹۸/۵	۲۲۷۲۸	۲۴۶۲۲۶/۵	۴۶۹۰۴۹/۹۹	۲۸۰۷۳/۹۵	۲۰۹۸/۶۷	۱۲۳۵/۲۱
۷۹-۸۰	۲۲۹۶۲۸/۵	۲۰۴۹۰	۲۵۰۱۱۸/۵	۴۷۱۶۷۸/۳۱	۲۴۴۹۹/۰۴	۲۰۵۴/۰۹	۱۱۹۵/۶۶
۸۰-۸۱	۱۴۵۲۳۶	۵۹۸۵	۱۵۱۲۲۱	۳۳۹۳۰۷/۶	۶۱۲۹/۸۵	۲۳۳۶/۲۵	۱۰۲۴/۲
۸۱-۸۲	۱۳۳۵۰۰	۶۵۸۷	۱۴۰۰۸۷	۳۴۲۵۳۳/۰۸	۹۲۴۳/۸۶	۲۵۶۵/۷۹	۱۴۰۳/۳۵
۸۲-۸۳	۱۵۸۴۴۲	۸۲۳۱	۱۶۶۶۷۳	۴۰۷۱۲۱/۸۸	۱۳۱۰۴/۲۷	۲۵۶۹/۵۳	۱۵۹۲/۰۶
۸۳-۸۴	۱۴۳۲۳۳/۲	۱۶۲۹۱	۱۵۹۵۲۴/۲	۳۴۳۵۸۹/۱۲	۱۹۸۷۱/۱۱	۲۳۹۸/۸۱	۱۲۱۹/۷۶

Glycine max. سویا



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش سویا را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی آن را نام ببرند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی سویا را توضیح دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو سویا را شرح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف سویا را نام برده چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را برای کاشت، توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده‌سازی سویا را توضیح داده، آن را انجام دهند؛
  - ۷- هریک از عملیات کاشت، داشت و برداشت را به‌طور جداگانه توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیر کشت و عملکرد بیان کنند.

## مقدمه و تاریخچه

سویا یکی از قدیمی‌ترین محصولات زراعی دنیاست. مبدأ آن آسیای جنوب شرقی و سابقه‌ی کشت آن به حدود ۲۸۰۰ سال قبل از میلاد در کشور چین برمی‌گردد. سویا یکی از پنج دانه‌ی مقدس – یعنی گندم، برنج، جو، ارزن و سویا – است که تمدن چین وابسته به آن بوده است. سویا در قرن هفدهم در اروپا و در سال ۱۸۰۴ میلادی در آمریکا شناخته شد. این گیاه از سال ۱۹۰۰ میلادی به عنوان دانه‌ی روغنی مورد استفاده قرار گرفت و به دلیل ویژگی‌های بارزی که به آن‌ها اشاره خواهد شد، در مدت کوتاهی، در رأس هشت دانه‌ی روغنی عمده در بازارهای بین‌المللی قرار گرفت. این دانه‌های روغنی به ترتیب اهمیت جهانی، عبارتند از: سویا، پنبه‌دانه، بادام زمینی، آفتابگردان، کلزا، کتان، نارگیل و نخل روغنی که روی هم ۹۷ درصد روغن نباتی مورد نیاز جهان را تولید می‌کنند. در حال حاضر آمریکا، برزیل، چین، آرژانتین و کانادا از کشورهای مهم تولیدکننده‌ی سویا می‌باشند. سابقه‌ی کاشت سویا در ایران مشخص نیست. فقط در گیلان از سالیان پیش زراعت یک رقم سویا که آن را پشم باقلا یا خرس باقلا می‌نامند، معمول می‌باشد.

سال ۱۳۱۷ مقداری بذر خوراکی سویا برای ناحیه‌ی گیلان و نیز مقداری بذر علوفه‌ای برای ناحیه‌ی کرج وارد شد، ولی کشت آن‌ها موفقیت‌آمیز نبود. گروه صنعتی بهشهر در سال ۱۳۴۱، مقداری بذر از ژاپن وارد نمود و با اجرای قرارداد با زارعین برای بالابردن سطح زیر کشت و توسعه‌ی آن، فعالیت کرد. از آن تاریخ، کاشت تجارتي سویا در ایران معمول شد و رو به گسترش نهاد.

## ارزش غذایی سویا

حدود ۳۵ درصد روغن گیاهی تولیدی دنیا از سویا به دست می‌آید. از این گیاه همچنین به عنوان مرتع، علوفه‌ی خشک، سیلو، کود سبز و یا علوفه‌ی تازه استفاده می‌شود. دانه‌ی سویا بین ۱۵-۲۵ درصد روغن و ۳۰-۵۰ درصد پروتئین دارد، و لذا امروزه اهمیت ویژه‌ای در تأمین روغن نباتی، تغذیه‌ی انسان، تغذیه‌ی دام و طیور و مصارف متعدد صنعتی و دارویی پیدا کرده است.

## خصوصیات گیاه‌شناختی سویا

سویا یا سوژا یا لوبیای روغنی، گیاه دو لپه‌ای یک ساله‌ای است از خانواده‌ی نخود یا بقولات<sup>۱</sup> و از جنس گل‌سین<sup>۲</sup> که بیش از ۴۰ گونه دارد. سویای روغنی و زراعی عموماً از گونه‌ی ماکس<sup>۳</sup>

۱- Leguminosea

۲- Glycine

۳- Max

می‌باشد. سویا دارای ریشه‌ی راست و نسبتاً عمیق (در شرایط مختلف تا ۱/۵ متر) است. روی ریشه‌ی آن گره‌های باکتریایی وجود دارد که در درون آن‌ها نوعی 'باکتری همزیست شده است و در شرایط مساعد، نیاز این گیاه را به ازت تأمین می‌کند. ساقه‌ی سویا راست (به ارتفاع ۲۰۰-۴۰ سانتی‌متر) با انشعابات نسبتاً زیاد و پوشیده از کُرک می‌باشد. برگ‌ها مرکب ۳ برگچه‌ای هستند که با دم‌برگ بلند خود به طور متناوب روی ساقه و شاخه‌ها قرار گرفته‌اند. گل آذین سویا خوشه‌ای است و محور آن از زاویه‌ی انشعاب شاخه‌ها و برگ‌ها منشأ می‌گیرد. گل‌ها به رنگ‌های مختلف (سفید، بنفش و غیره) کوچک (۷-۴ میلی‌متر) و پروانه‌آسا هستند. تعداد گل در هر خوشه بسیار متغیر است و به طور طبیعی حتی در شرایط مساعد بیش از ۷۰ درصد گل می‌ریزد که این عمل را هرس طبیعی نام گذاشته‌اند. در درون میوه‌ی نیام ۵-۲ دانه به رنگ‌های مختلف (زرد، سفید، قهوه‌ای و غیره) و

به شکل تقریبی لوبیا وجود دارد

که گردی و سیاه بودن ناف دانه،

آن را از لوبیا متمایز می‌کند. وزن

هزار دانه سویا معمولاً

برگ ۱۷۰-۱۲۰ گرم می‌باشد. سویا

گیاهی خودگشن است (شکل

۷-۳).



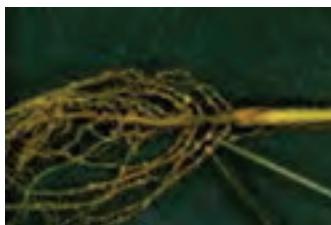
گل



دانه‌ها در  
داخل نیام



دانه



ریشه

شکل ۷-۳- گل، برگ و میوه‌ی سویا

## فعالیت

تغییرات گیاه‌شناسی مزرعه‌ی سویای خود را همراه با رشد گیاه تا رسیدن آن بررسی کنید و شکل آن‌ها را به‌درستی در دفتر خود بکشید.

### عوامل مؤثر در رشد و نمو سویا

نور: سویا، گیاهی آفتاب دوست و حسّاس به طول روز می‌باشد. نور شدید باعث رشد سریع برگ‌ها و سالم بودن گیاه می‌شود و نور ضعیف باعث ضعف گیاه و عملکرد کم دانه خواهد شد. ارقام مختلف سویا نسبت به طول روز، واکنش‌های متفاوتی دارند. ارقام زود رس عموماً نسبت به طول روز واکنش نشان نمی‌دهند و حتی در طول روز ۱۵ ساعت و بیشتر گل می‌دهند. درحالی که ارقام دیررس کاملاً روز کوتاه بوده، بیش از هر نبات زراعی دیگر به طول روز حسّاسیت نشان می‌دهند.

دما: دمای هوا، بر بسیاری از مراحل رشد سویا اثر دارد. حدّآقل دما برای جوانه زدن  $10^{\circ}\text{C}$  می‌باشد. سویا در مراحل جوانه زدن و دانه بستن و رسیدن در مقابل سرما آسیب پذیر است. حتی دمای  $2^{\circ}\text{C}$  بالای صفر نیز، کشنده است. دماهای بالاتر از  $36^{\circ}\text{C}$  هم برای این گیاه مناسب نبوده، باعث کاهش رشد و به‌خصوص عملکرد دانه می‌شود. به‌طور کلی، سویا در دمای حدود  $25^{\circ}\text{C}$  بهترین رشد و عملکرد را دارد و مجموع حرارتی آن بر حسب ارقام  $3500 - 2000$  درجه - روز حرارت می‌باشد.

آب: بذر سویا برای جوانه زدن، باید به میزان  $50\%$  درصد وزن خود، آب جذب کند. آب مصرفی با تغییر وضعیت آب و هوا، مدیریت زراعی و طول فصل رشد و نمو، متغیّر خواهد بود. سویا در طول دوره‌ی رویشی خود، حسّاسیت کمتری در مقایسه با دوره‌ی گل‌دهی و میوه‌دهی نسبت به خشکی دارد. بحرانی‌ترین دوره‌ی رشد آن از نظر نیاز به آب، دوره‌ی گل‌دهی و تشکیل غلاف‌هاست. نیاز آبی سویا در مجموع خیلی بالا نیست و در مناطقی که دارای  $500$  میلی‌متر بارندگی با توزیع مناسب باشد، می‌توان به کاشت سویا بدون آبیاری اقدام نمود. کلّ آب مورد نیاز سویا  $760 - 500$  میلی‌متر است.

خاک: مناسب‌ترین زمین برای کشت سویا زمینی است که جنس آن رسی - شنی و تا حدی حاصل خیز باشد. با وجود این در تمامی اراضی، به‌شرطی که خوب زهکشی شده و آب کافی موجود

باشد، قابل کاشت است. pH مناسب خاک ۷ - ۶/۵ بوده، در مقابل شوری نسبتاً مقاوم است (E.C = ۵) <sup>۱</sup> ولیکن به ازای یک درجه افزایش از آستانه‌ی تحمل شوری (که همان ۵ درجه است) بیش از ۲۰ درصد افت عملکرد خواهد داشت.

### تحقیق کنید

علت توسعه یا عدم توسعه کاشت سویا در منطقه خود را بررسی کنید.

## تناوب زراعی

چون ریشه‌ی سویا می‌تواند با باکتری‌های تثبیت کننده‌ی ازت همزیستی داشته باشد، بنابراین در تناوب از جایگاه خوبی برخوردار است. از تناوب‌های مرسوم برحسب منطقه، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

۱- ذرت، سویا، گندم

۲- گندم، سویا، گندم

۳- سیب زمینی، سویا، گندم، شبدر

کود: سویا مانند سایر نباتات به مواد معدنی مخصوصاً آهک، فسفر و پتاس نیاز دارد. به طور کلی مصرف کود بهتر است بر اساس تجزیه‌ی برگ و خاک صورت گیرد. عملکردی حدود ۲ تن دانه به طور تقریبی، احتیاج به ۱۸۰-۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیم (این مقدار فسفات آمونیم نیاز گیاه به ازت در مراحل اولیه‌ی رشد را نیز برطرف می‌کند) و حدود ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم دارد.

### تحقیق کنید

چه نظامی در تناوب زراعی سویای منطقه‌ی شما معمولی می‌باشد؟ دلایل آن را بررسی کنید.

۱- Electrical Conductivity = هدایت الکتریکی عصاره‌ی اشباع خاک که بر حسب میلی‌موس بر سانتی‌متر می‌باشد.



## ارقام مختلف سویا

سویا دارای ارقام مختلف و بسیار زیادی می‌باشد. در حال حاضر، حدود صد رقم تجاری سویا وجود دارد که از نظر رشد و زمان رسیدن، متفاوت هستند. در ایران نیز ارقام زیادی کشت می‌شوند که می‌توان آن‌ها را از نظر مدت زمانی که از کاشت تا برداشت لازم دارد، به ۴ گروه تقسیم نمود:

- ۱- ارقام زودرس، مانند: چیپوا، استیل، هایت و هارکور.
  - ۲- ارقام متوسط‌رس، مانند: ویلیامز، کلارک ۶۳، وین و گالاند.
  - ۳- ارقام دیررس، مانند: هیل و دیر.
  - ۴- ارقام خیلی دیررس، مثل فورست و لی.
- معمولاً ارقام زودرس در مناطق سردتر و ارقام دیررس در مناطق گرم، کشت می‌گردند.

### فعالیت

نمونه‌های ارقامی از سویا را که در منطقه‌ی شما کشت می‌شود، جمع‌آوری و مطالعه نموده و در کلکسیون واحد آموزشی نگهداری کنید.

## عملیات تهیه‌ی زمین

تهیه یا آماده کردن زمین یکی از مهم‌ترین مسایل در زراعت سویاست. انتخاب روش تهیه‌ی بستر، بستگی به عوامل متعددی دارد و اثر آن‌ها بر عملکرد گیاه از اهمیت خاصی برخوردار است. نوع خاک، عامل مهمی در انتخاب نوع ماشین آلات مورد استفاده در تهیه‌ی زمین و بستر است. هدف نهایی و اساسی از آماده‌سازی زمین برای کشت، عبارت از تهیه‌ی یک بستر خوب و مناسب است. بستر مناسب را می‌توان با وسایل مختلف تهیه کرد. به طوری که مرسوم است، مزرعه‌ی سویا اغلب پس از برداشت محصول قبلی، با گاوآهن شخم نیم عمیق و در بهار، دیسک و دندان زده می‌شود و سپس کشت می‌گردد. برای کاشت، بهتر است هر ساله بذر جدید تهیه شود. چون با گذشت حتی ۱ یا ۲ سال، قوه‌ی نامیه‌ی بذر سویا کاهش قابل توجهی می‌یابد. بذر مورد استفاده، باید دارای خلوص فیزیکی و ژنتیکی و قدرت جوانه زدن بالایی باشد؛ لذا معمولاً بذرهای گواهی شده از کیفیت بالایی برخوردارند.

## آماده کردن بذر برای کاشت

برای این منظور باید مراحل زیر را انجام داد :

**ضد عفونی بذر:** معمولاً، ضد عفونی بذر در مورد سویا برخلاف دیگر گیاهان درشت بذر حبوبات، رایج نیست و آغشته سازی بذر به حشره کش و یا قارچ کش، به طور کلی پیشنهاد نمی شود. ولی ضد عفونی بذر، در صورتی که بذر دارای قوه‌ی نامیه‌ی کمتر از ۸۵ درصد و دارای چین و چروک باشد و یا زودتر از موقع کشت شود، به سبز شدن بهتر آن‌ها کمک می کند. ضد عفونی بذر را می توان چند هفته و یا چند ماه قبل از کشت انجام داد.

**آغشته کردن بذر با باکتری:** همان طوری که اشاره شد، سویا هم مانند سایر بقولات می تواند ازت هوا را تثبیت کند؛ به شرط اینکه باکتری‌های لازم برای این کار در خاک وجود داشته باشند. لذا بهتر است بذر را با باکتری آغشته نمود. این عمل را تلقیح<sup>۱</sup> بذر با باکتری گویند. تثبیت ازت در مزارعی که چند سال سویا کشت شده است، به خوبی صورت می گیرد؛ زیرا باکتری‌ها می توانند چندین سال در خاک زنده بمانند. با وجود این، در زمین‌هایی که برای اولین بار سویا کشت می شود، بذر را باید با باکتری آغشته نمود.

## روش‌های مختلف آغشته کردن بذر با باکتری

روش‌های آغشته سازی بذر با باکتری، متعدّد است که در این جا به سه روش آن اشاره می شود :

۱- آغشته سازی بذر با پودر حاوی باکتری: در این روش، که متداول ترین روش می باشد، می توان پودر باکتری را مستقیماً داخل جعبه‌ی ردیف کار ریخت و استفاده نمود. ولیکن برای به دست آوردن نتیجه‌ی بهتر، معمولاً بذر را قبلاً با باکتری مخلوط نموده، سپس داخل جعبه‌ی ردیف کار می ریزند؛ بدین ترتیب که ابتدا بذر را با کمی آب، ترجیحاً آب شیرین (مخلوط ۱۰ درصد شکر با آب) خیس می کنند، سپس باکتری‌ها را روی آن‌ها پاشیده کاملاً بذر را به هم می زنند. معمولاً یک پاکت ۱۸۰ گرمی باکتری، برای ۸۰ کیلوگرم یا تقریباً ۲ گرم باکتری برای هر کیلوگرم بذر کافی است. عمل آغشته سازی باید در سایه انجام گیرد و بذر را بلافاصله پس از تلقیح کشت شوند زیرا نور خورشید باعث از بین رفتن باکتری‌ها می گردد.

۲- روش مایع: در این روش، ترکیب، شامل مایعی است که باکتری‌ها در آن معلق بوده،

همزمان با کشت بذر به داخل خاک ریخته می‌شوند.

۳- روش گرانول: این شکل، همراه با حشره کش در زمان کاشت به داخل خاک در عمق کشت پاشیده می‌شود.

### فعالیت

پس از تعیین خصوصیات بذر مورد کاشت:

۱- در مورد ضرورت تلقیح با باکتری بحث کنید.

۲- چنانچه در بحث لازم دیدید که بذور با باکتری تلقیح شود، آنرا انجام

دهید.

### عملیات کاشت

سویا اغلب به صورت ردیفی کشت می‌شود؛ اگر چه در بعضی مناطق کاشت درهم و کرتی نیز معمول است. به هر حال کاشت ردیفی آن همانند اغلب محصولات، بهترین روش کاشت است (شکل ۸-۳).



شکل ۸-۳- زراعت سویا به صورت ردیفی

سویا را با وسایل مختلفی مانند بذرکار مخصوص سویا، بذرکار ذرت مجهز به صفحه‌ی مخصوص سویا و بذرکار پنبه، می‌توان کشت نمود. عمق مناسب کاشت بسته به جنس خاک متفاوت است. این عمق در اراضی رسی، ۳ سانتی‌متر و در اراضی شنی، ۶ سانتی‌متر مناسب است. معمولاً فاصله‌ی خطوط کاشت در ارقام متوسط رس و دیررس ۷۵-۶۰ و در ارقام زودرس حدود ۵۰ سانتی‌متر و فاصله‌ی بوته‌ها روی خطوط ۸-۳ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. میزان بذر لازم، بسته به فاصله‌ی خطوط کاشت، ریزی و درشتی دانه، در حدود ۸۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

### فعالیت

حد اقل ۵/۰ هکتار زمین برای زراعت سویا آماده‌سازی نمایید.

**زمان کاشت:** زمان کاشت بستگی به نوع واریته، شرایط منطقه و به خصوص عرض جغرافیایی دارد. در کشور ما، می‌توان در دو فصل بهار و تابستان (بعد از زراعت جو و گندم) اقدام به کاشت نمود. در کشت بهاره، پس از آن‌که دمای هوا به بیش‌تر از  $10^{\circ}\text{C}$  رسید، می‌توان کشت نمود. کشت دیم که در استان مازندران مرسوم است، مناسب‌ترین موقع کاشت از ۱۵ فروردین تا ۱۵ اردیبهشت می‌باشد. در این فاصله گیاه می‌تواند از باران‌های بهاره استفاده نموده، خوب سبز شود.

### فعالیت

مزرعه‌ای را آماده کرده و با بذر آماده شده، به روشی که هنرآموز شما تعیین می‌کند، بکارید.

## عملیات داشت

**آبیاری:** نیاز آبی سویا خیلی کمتر از نیاز آبی پنبه و ذرت است. هم‌چنین در دوره‌ی رشد رویشی، حساسیت کمتری در مقایسه با دوره‌ی گل‌دهی و میوه‌دهی نسبت به خشکی دارد. سویا، به آبیاری نامنظم و بیش از اندازه نیز حساس است. به طور کلی، سویا در طول دوره‌ی رشد به حدود ۱۰ مرتبه آبیاری، هریک به فاصله‌ی ۱۵-۱۰ روز نیاز دارد. لازم است ارتفاع آب در هر مرتبه ۸۰-۵۰ میلی‌متر باشد. در قسمتی از نواحی مازندران مثل بعضی مناطق گرگان، سویا به صورت

دیم کشت می‌شود و در سایر مناطق کشور نیاز به آبیاری دارد. آبیاری می‌تواند به روش‌های مختلفی انجام شود؛ ولی در زراعت مکانیزه، بهترین روش، آبیاری بارانی است (شکل ۹-۳).

## فعالیت

تمام عملیات داشت را به روشی که هنرآموزان شما تأیید می‌کنند، انجام دهید.



شکل ۹-۳- آبیاری به روش بارانی در سویا

وجین: در کشت سویا، برای جلوگیری از خسارت علف‌های هرز، کنترل اولیه‌ی علف‌های هرز (۴ تا ۶ هفته‌ی اول بعد از کاشت) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چنانچه سویا به طور منظم سبز گردد، بعد از این که بوته‌ها رشد کافی نموده و زمین را پوشانیدند، دیگر به وجین احتیاجی نیست. ولی تا وقتی که بوته‌ها کوچک هستند، باید از رقابت علف‌های هرز جلوگیری نموده، آن‌ها را وجین کرد. علف‌های هرز را می‌توان به صورت مکانیکی (با دست یا ماشین) و یا شیمیایی (با استفاده از علف‌کش‌ها) کنترل کرد. از علف‌های هرز معمول مزارع سویا، می‌توان سلمه تره، تاج خروس، تاج‌ریزی، خرفه و اوپارسلام را نام برد. از علف‌کش‌های تریفلورالین، اپتام و لاسو، در زمان قبل از کاشت و از داکتال، لاسو، آفالن بعد از کاشت و قبل از جوانه‌زدن و از بازا گران در زمان رویش

(تا ۶ برگی) می‌توان در زراعت سویا استفاده کرد.

## آفات و بیماری‌ها

مبارزه با آفات سویا، به‌خصوص از زمان شروع گل کردن گیاه، امری ضروری است. از آفات مهم سویا، می‌توان از تریپس (شیره‌ی گیاهی را می‌مکد)، مگس لوبیا (تغذیه از گیاهچه) هلیوتیس دانه خوار سویا، کرم برگ خوار کارادرینا، کرم برگ خوار پرودینا، پروانه‌ی تک نقطه‌ای، آگروتیس، کنه‌ی دو نقطه‌ای و سن سبز نام برد. برای کنترل آفات، در صورت لزوم می‌توان از حشره‌کش‌ها استفاده کرد. تأکید می‌شود که هنگام استفاده از سموم حشره‌کش، باید از راهنمای مصرف آن‌ها برای تعیین زمان، روش و مقدار مصرف بهره‌جست. شدت آلودگی و خسارت بیماری‌ها، به مقدار زیاد به شرایط محیط مانند: حرارت، رطوبت، جنس خاک، علف‌های هرز، حشرات ناقل بیماری، عدم رعایت تناوب زراعی و کاشت واریته‌های حساس به بیماری بستگی دارد. از مهم‌ترین بیماری‌های قارچی و ویروسی که به زراعت سویا خسارت می‌زنند می‌توان پوسیدگی ریشه و ساقه، بیماری سیاه شدن ساقه و غلاف، سفیدک داخلی، بیماری لکه‌موجی برگ، ویروس موزائیک سویا را نام برد. درباره‌ی چگونگی شناسایی و مبارزه با کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، به درس حفظ نباتات مراجعه شود.

### فعالیت

تمام عوارض، نارسایی‌ها و عوامل زیان‌آور در مزرعه خود را جمع‌آوری کرده و پس از بحث و بررسی و تعیین نوع عارضه با تأیید هنرآموزان خود، آن‌ها را در کلکسیون نگهداری کنید. در کنترل عوامل زیان‌آور مشارکت کنید.

## عملیات برداشت

برداشت به‌موقع سویا، در کیفیت بذر و میزان محصول دهی، مؤثر است. برداشت زودتر از موقع مناسب، باعث فاسد شدن دانه‌ها در انبار خواهد شد. برعکس برداشت دیر، باعث باز شدن کپسول‌ها، ریزش دانه‌ها و در نتیجه کاهش محصول می‌گردد. برداشت باید هنگامی صورت گیرد که ۹۵ درصد غلاف‌ها رنگ زرد و یا قهوه‌ای به خود گرفته باشند. در این موقع، بذور حدود ۱۴ درصد

رطوبت دارند که پس از برداشت باید با خشک کردن، رطوبت آن‌ها را کاهش داد. دانه‌ها برای تبدیل به مواد غذایی تا روغن‌گیری و فروش و انبار کردن باید دارای رطوبت ۱۲ تا ۱۳ درصد باشند. گرچه کمباین مخصوص برداشت سویا وجود دارد، ولی می‌توان از کمباین غلات نیز برای این منظور استفاده کرد. زمان برداشت سویای علوفه‌ای از زمان تشکیل غلاف‌ها تا شروع ریختن برگ‌ها می‌باشد. ولی بهترین زمان در حالتی است که بذور، نیمه رسیده باشند.

عملکرد سویا: عملکرد سویا نیز همانند سایر محصولات، تحت تأثیر عوامل مختلف، متفاوت است. (جدول ۶-۳)

جدول ۶-۳- سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد سویا در کشور برحسب آبی و دیم در سال‌های ۷۹ تا ۸۴ (فقط برای اطلاع و تحقیق)

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)		تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع
۷۸-۷۹	۲۲۶۵۴/۵	۲۳۵۸۱	۴۶۲۳۵/۵	۴۰۹۸۹/۵۹	۳۵۸۶۳/۶۳	۷۶۸۵۳/۲۲
۷۹-۸۰	۳۱۸۵۰	۲۳۸۸۳	۵۵۷۳۳	۵۰۴۵۰/۳	۳۵۵۳۴/۳۳	۸۵۹۸۴/۶۳
۸۰-۸۱	۵۲۰۷۹	۱۵۶۱۷	۶۷۶۹۶	۱۰۰۵۲۹/۴۹	۲۴۱۸۹/۰۴	۱۲۴۷۱۸/۵۳
۸۱-۸۲	۴۹۰۲۲	۱۳۰۴۹	۶۲۰۷۱	۱۱۵۹۱۱/۷۲	۲۸۹۵۲/۹۹	۱۴۴۸۶۴/۷۱
۸۲-۸۳	۵۸۷۷۸	۳۳۵۹۵	۹۲۳۷۳	۱۴۸۰۶۴/۳۸	۷۰۲۳۰/۹	۲۱۸۲۹۵/۲۸
۸۳-۸۴	۵۶۵۸۵/۵	۲۵۶۲۷/۷	۸۲۲۱۳/۲	۱۴۷۹۷۵/۹۱	۴۹۸۸۶/۶۷	۱۹۷۸۶۲/۵۸

### تحقیق کنید

عملکرد سویا در منطقه شما چگونه است؟  
تغییرات سطوح زیر کاشت، تولید و عملکرد سویا (مندرج در جدول) را بررسی کنید.

## فعالیت

با کار گروهی، عملکرد سویا در مناطق مختلف اطراف واحد آموزشی یا محل سکونت خود را جمع‌آوری و تجزیه تحلیل کنید.

## خودآزمایی

- ۱- دانه‌ی سویا به علت داشتن ... و ... اهمیت ویژه‌ای در تغذیه‌ی انسان و دام و طیور دارد.
- ۲- بحرانی‌ترین دوره‌ی رشد سویا از نظر نیاز به آب دوره ... است.
- ۳- معمولاً ارقام زودرس سویا در مناطق ... و ارقام دیررس در مناطق ... کشت می‌گردند.
- ۴- یکی از روش‌های آغشته‌سازی بذر با باکتری را که بیشتر معمول می‌باشد، توضیح دهید.
- ۵- از محاسن کشت ردیفی سویا در مقایسه با روش‌های دیگر کاشت، چند مورد را ذکر

کنید.

- ۶- علت جایگاه مناسب سویا را در تناوب بیان نمایید.
- ۷- بهترین زمان برداشت سویای دانه‌ای و سویای علوفه‌ای را بنویسید.
- ۸- سویا در چه مراحل از رشد خود، بیشتر به سرما حساس است؟
- ۹- کدام گونه‌ی باکتری می‌تواند با ریشه‌ی سویا همزیستی برقرار کند؟



### سیب زمینی *Solanum tuberosum* L.



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش سیب زمینی را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی آن را نام ببرند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی سیب زمینی را توضیح دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو آن را بنویسند؛
  - ۵- ارقام مختلف را نام برده، چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را برای کاشت توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده‌سازی را توضیح داده، آن را انجام دهند؛
  - ۷- عملیات کاشت، داشت و برداشت را توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیر کاشت و عملکرد بیان کنند.

## مبدأ و تاریخچه

اصل و منشأ سیب زمینی، آمریکای جنوبی و به احتمال قوی بولیوی و پرو می‌باشد. انواع وحشی این گیاه، هم اکنون علاوه بر دو کشور فوق در کلمبیا و شیلی نیز به وفور دیده می‌شود. سابقه کاشت سیب زمینی در پرو بالغ بر ۲۰۰۰ سال است.

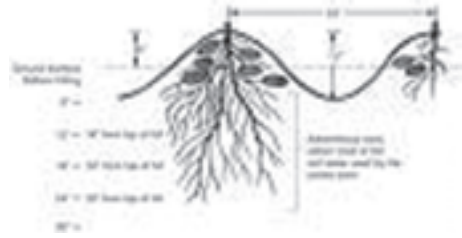
بعد از کشف آمریکا، سیب زمینی به وسیله‌ی کاشفان آن به اسپانیا برده شد. از آن جا ابتدا به ایرلند و انگلستان و سپس به سراسر اروپا راه یافت. در اروپا روی سیب زمینی کارهای اصلاحی انجام شد و سپس به آسیا و مجدداً آمریکا برده شد. در آغاز، مردم چندان اهمیتی برای این گیاه قایل نبودند و رغبتی به زراعت آن نشان نمی‌دادند؛ تا این که در اواسط قرن نوزدهم به تدریج به اهمیّت غذایی آن پی بردند. از آن زمان به بعد، سیب زمینی در مناطق مختلف، در آیش بندی جا گرفت.

زراعت سیب زمینی در ایران جدید و معروف است که این محصول برای اولین بار در زمان سلطنت ناصرالدین شاه قاجار توسط سفیر کبیر ایران به عنوان ارمغان از آمریکا آورده شد.

## خصوصیات گیاه شناختی سیب زمینی

سیب زمینی گیاه دو لپه‌ی دائمی از تیره‌ی بادمجان<sup>۱</sup> است. ریشه‌ی نابه‌جای این گیاه هر چند از نوع راست می‌باشد، اما به علت تعداد زیاد و قطر کم شبیه افشان است، که تا عمق ۱۰۰-۵۰ سانتی متری خاک نفوذ می‌کند. سیب زمینی دارای ۳ نوع ساقه است. ساقه‌ی غده‌ای، ریزوم و ساقه‌ی هوایی. ساقه‌ی غده‌ای، همان اندامی است که مورد مصرف انسان و دام قرار می‌گیرد و اغلب به دو شکل کروی و بیضوی دیده می‌شود. بر روی هر غده، فرورفتگی‌هایی به نام چشم دیده می‌شود. هر یک از چشم‌ها دارای حداقل ۳ جوانه هستند که در شرایط مساعد رشد نموده و ساقه‌ی هوایی را ایجاد می‌نمایند. ساقه‌های هوایی مستقیم بوده، دارای ارتفاع ۱۵۰-۵۰ سانتی متر و با انشعاب زیاد می‌باشند. گره‌های پایینی ساقه‌ی هوایی که در زیر خاک قرار دارند، ساقه‌های خزنده یا ریزوم‌هایی به طول ۴۵-۵ سانتی متر ایجاد می‌نمایند. انتهای این ساقه‌ها (ریزوم‌ها) متورم شده، ساقه‌ی غده‌ای یا همان بخش خوراکی را به وجود می‌آورند.

برگ‌های سیب زمینی مرکب و کرکدار هستند و به صورت متناوب بر روی شاخه‌ها قرار گرفته‌اند. گل آذین به صورت گرز با گل‌های سفید تا ارغوانی، گرده افشانی مستقیم و میوه سته است.



شکل ۱۰-۳

## فعالیت

اندام‌های مختلف سیب‌زمینی را از نظر شکل ظاهری مورد بررسی قرار دهید.

## اهمیت سیب‌زمینی

این گیاه یکی از محصولات کشاورزی عمده و مهم بسیاری از ملل به شمار می‌رود. در کشور عزیز ما نیز، از لحاظ اقتصادی، اهمیت خاصی کسب کرده و سطح کشت آن به طور قابل ملاحظه‌ای رو به افزایش است.

فرآورده‌های متنوع غذایی سیب‌زمینی علاوه بر تغذیه‌ی انسان و دام، به‌عنوان ماده‌ی خام در کارخانجات تهیه‌ی الکل، نشاسته و تولیدات صنعتی متعدد استفاده دارد. این گیاه از نظر غذایی یکی از بهترین و مهم‌ترین منابع هیدروکربنه است. جدول ۷-۳ ترکیبات غده‌ی سیب‌زمینی را نشان می‌دهد.

## تحقیق کنید

سیب‌زمینی در منطقه‌ی شما به چه فرم‌هایی مصرف می‌شود؟

## فکر کنید

آیا بین فرم مصرف سیب‌زمینی و سطح زندگی یا میزان درآمد افراد رابطه‌ای وجود دارد؟ بحث کنید.

جدول ۷-۳- درصد ترکیبات و مواد موجود در سیب‌زمینی

ترکیبات	آب	پروتئین	چربی	املاح معدنی	الیاف	کربوهیدرات (نشاسته)
مقدار (برحسب درصد)	۷۵-۸۰	۱/۵-۲	۰/۱	۱-۲	۰/۵-۱	۱۷-۲۰

### عوامل مؤثر در رشد و نمو سیب‌زمینی

۱- دما: سیب‌زمینی طالب آب و هوای معتدل تا خنک می‌باشد، با این حال در طول دوره‌ی رشد به هیچ وجه تحمل سرمای حتی نزدیک به صفر (مثلاً  $2^{\circ}\text{C}+$ ) را ندارد. مناسب‌ترین دما برای رشد و نمو با مرحله‌ی غده‌بندی، متفاوت است. وقتی دمای خاک حدود  $17^{\circ}\text{C}$  باشد، بهترین وضعیت برای غده‌بندی است. این عمل در  $20^{\circ}\text{C}$  شروع به کاهش نموده، در دمای  $3^{\circ}\text{C}$  کاملاً متوقف می‌شود. افزایش دما علاوه بر توقف غده‌بندی، باعث بدشکلی آن‌ها نیز می‌شود. درحالی که مناسب‌ترین دما برای رشد و نمو در محدوده‌ی  $25-20^{\circ}$  درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد.

۲- نور: سیب‌زمینی برای رشد و نمو و شادابی قسمت هوایی، احتیاج به روزهای آفتابی دارد. از نظر طول روز برای گل‌دهی، سیب‌زمینی دارای انواع مختلف می‌باشد. روزهای کوتاه، هر چند غده‌بندی را به جلو می‌اندازد، اما حداکثر عملکرد غده در روزهای نسبتاً بلند، هوای خنک و وجود مقدار کافی ازت در دسترس حاصل می‌شود.

۳- رطوبت: در سیب‌زمینی برای ساخته شدن یک کیلوگرم ماده‌ی خشک به حداقل ۵۵۷ و حداکثر ۷۱۷ کیلوگرم آب نیاز است. این گیاه در طول دوره‌ی رشد و نمو خود به  $720-480$  میلی‌متر آب نیاز دارد. وجود رطوبت همراه با تهویه‌ی خاک یکی از شرایط لازم برای کاشت این محصول می‌باشد. دوره‌های خشکی بدون تنش برای کیفیت محصول مطلوب است. اما هرگز این دوره نباید طولانی مدت باشد. نقش خنک‌کنندگی رطوبت هم بسیار قابل توجه است.

۴- خاک: خاک‌های متوسط، مثل شنی - رسی، رسی شنی و لیمونی که دارای مواد آلی کافی و زهکشی طبیعی باشند، مناسب‌ترین خاک برای کاشت سیب زمینی هستند. خاک‌های سنگین به علت سردی و ظرفیت بالای نگهداری رطوبت، ضمن این‌که جوانه زدن و رشد اولیه را به تأخیر می‌اندازند و حتی گاهی باعث پوسیدگی غده‌ی کاشته شده می‌شوند، در موقع برداشت، خارج کردن از زمین و تمیز نمودن غده را نیز مشکل می‌سازند. سیب زمینی نسبت به شوری خاک حساس است و میزان تحمل این گیاه در برابر شوری  $E.C. = 1/5$  میلی موس می‌باشد. بهترین pH برای مزرعه‌ی سیب زمینی  $5/5 - 6/5$  است.

ارقام و انواع سیب زمینی: آن‌چه که تاکنون در مورد سیب زمینی رایج بوده است وارد کردن ارقام از خارج و انجام برخی اقدامات به‌گزینی و گاهی به‌نژادی و کاشت غده‌ی آن از قبیل انواع قدیمی مثل اسلامبولی و پشندی و ارقام جدید مثل دراگا، آتولا، کوزیما، آلفا، باریما، آری، بینچی و غیره بوده است، ولی در حال حاضر تحقیق و تلاش متخصصین در ایجاد غده‌ی کوچک از طریق کشت بافت یا تکثیر بذر جنسی تحت عنوان ریزغده (minituber) است. این‌گونه بذور برحسب اعلام سازمان تحقیقات کشاورزی در بهمن ۱۳۸۵ علاوه بر رفع مشکل مصرف مقدار قابل توجه غده به‌عنوان بذر، انتقال ویروس و برخی بیماری‌ها، باعث افزایش عملکرد چشم‌گیر و حداقل ۲ میلیون دلار صرفه‌جویی اقتصادی می‌شود. این موضوع آینده نویدبخشی را در زراعت این محصول به ما می‌دهد.

## عملیات تهیه‌ی زمین

برای فراهم نمودن شرایط مناسب رشد و توسعه ریشه و نیز ذخیره‌ی آب و مواد غذایی در خاک و جذب آن‌ها توسط سیب زمینی، به شخم عمیق و خاک نرم نیاز است. از این رو، در پاییز باید همراه با مصرف کود دامی، شخم عمیق زده شود و حتی الامکان خاک زیرین نیز با وسایل مربوط نرم و قابل نفوذ گردد و زمین بدین حالت رها گردد، تا یخبندان‌های زمستانه خاک را بیش‌تر خرد کنند و آب زمستانه در خاک ذخیره شود. در اوایل بهار بایست زمین را نرم و تسطیح نموده، برای کاشت آماده کرد.

کود دادن: سیب زمینی گیاهی است که به مواد غذایی فراوان احتیاج دارد و برای برداشت حداکثر محصول، باید نیاز کودی گیاه را تأمین نمود.

کود دامی در زراعت سیب زمینی بسیار مهم است زیرا نه تنها از لحاظ تغذیه‌ی گیاه بلکه از لحاظ اصلاح خصوصیات خاک نیز مفید است.

تنها با کودهای دامی نمی‌توان حداکثر محصول را به دست آورد. باید از کودهای معدنی نیز استفاده شود. سیب زمینی نیازمند کودهایی با ترکیبات گوگردی مانند سولفات آمونیم، سوپر فسفات و سولفات پتاسیم می‌باشد. گوگرد نه تنها برای مرغوبیت سیب زمینی مناسب است بلکه می‌تواند محافظی در مقابل بیماری‌های پوستی نیز باشد. پتاس نیز نقش بسیار مهمی در تغذیه‌ی سیب زمینی و به خصوص در ضخامت پوست و در نتیجه در افزایش خاصیت انبارداری سیب زمینی دارد. با این حال رشد و نمو مطلوب و عملکرد رضایت بخش فقط زمانی حاصل می‌شود که مقدار و انواع عناصر غذایی به صورت متعادل در اختیار گیاه باشد. لذا بهترین روش در مورد مصرف کود، آزمایش شیمیایی خاک و تفسیر آزمایش و توصیه کودی توسط کارشناسان می‌باشد. توصیه‌ی اکید می‌شود هرگز به‌طور خودسرانه کودشیمیایی مصرف نکنید.

### تحقیق کنید

در مناطق شما چه نوع کودهایی، به چه مقدار و چگونه به زمین سیب زمینی می‌دهند؟

### ارزیابی کنید

عملکرد زارعین منطقه‌ی خود را در مورد مصرف کود و زراعت سیب زمینی ارزیابی کنید.

**موقع و طرز کود دادن:** از آنجایی که سیب زمینی در مقابل عوامل قارچی و ویروسی حساس می‌باشد، لذا بهتر است کود دامی کاملاً پوسیده را حداقل ۶ ماه قبل از کشت وارد خاک کرد.

هم چنین لازم است کودهای شیمیایی دیرحل در پاییز و زود حل در فصل بهار به زمین داده شود. ولی باید توجه کرد که بر حسب آب و هوا و بافت خاک، این عمل فرق می‌کند. به طور کلی سیب زمینی، سه الی چهار هفته بعد از کاشت شروع به جذب مواد مغذی می‌کند و در موقع گل کردن به حداکثر خود می‌رسد و بعد از آن به مدت طولانی ادامه یافته و سپس به تدریج کاهش می‌یابد.

طرز استعمال کود نسبت به طرز کاشت متفاوت است. اگر سیب زمینی را با ماشین کاشت در سطح هموار مزرعه بکارند، بهترین راه استعمال کود شیمیایی، قرار دادن آن به شکل دو نوار در طرفین غده‌ی کاشته شده می‌باشد. آزمایش نشان می‌دهد، چنانچه کود هم‌زمان با کاشت غده به شکل نواری به محصول داده شود باید حداقل فاصله‌ی بین کود و غده، ۷-۵ سانتی‌متر باشد. تماس مستقیم بین غده و کود، مانع جذب آب و کاهش رشد بوته می‌شود.

## فعالیت

حداقل ۵/۰ هکتار زمین را برای کاشت سیب‌زمینی آماده‌سازی کنید.  
مقدار و نوع کود موردنیاز را از هنرآموزان خود جویا شوید.

## انتخاب بذر

در سیب زمینی دو نوع بذر می‌توان کشت نمود: یکی بذر حاصل از میوه‌ی سیب زمینی (بذور جنسی یا زایشی) و دیگری غده‌ی سیب زمینی (بذور غیرجنسی یا رویشی). بذر حاصل از میوه به دلایل اقتصادی و ژنتیکی در گذشته چندان معمول نبود لذا در کشت سیب زمینی از غده به عنوان بذر استفاده می‌نمودند. اما در سال‌های اخیر استفاده از بذور جنسی مورد توجه جدی قرار گرفته و هر روز سطح زیرکاشت این بذور افزایش می‌یابد.

غده‌ای که برای کاشت انتخاب می‌شود، باید دارای شرایط زیر باشد:

- ۱- از نوع مرغوب و پُر محصول و سازگار برای منطقه باشد.
- ۲- سالم و عاری از هر نوع بیماری به‌ویژه انواع ویروسی و بوته‌میری باشد.
- ۳- اندازه‌ی غده‌ای که برای کاشت انتخاب می‌شود باید متوسط، یعنی وزن آن حدود ۳۰ گرم و به قطر حدود ۳۰-۲۵ میلی‌متر باشد، زیرا غده‌ی خیلی کوچک و ریز، تولید نهال ضعیف می‌کند و برعکس، کشت غده‌ی درشت، مقدار زیادی از مواد غذایی را هدر می‌دهد. اگر غده‌ی سیب زمینی درشت باشد باید برای کاشت، آن را بسته به درشتی غده، به چند قطعه تقسیم کرد و هر قطعه را مانند یک غده‌ی کامل کشت نمود. نیز باید دقت شود که هر یک از قطعات، دارای حداقل یک چشم باشد، زیرا جوانه‌ها در چشم‌ها قرار گرفته‌اند.

در موقع بریدن غده‌ها بهتر است هر بار چاقوی برش را در محلول ۱۰ درصد آب ژاول فرو برد

تا امراض قارچی منتقل نشوند. غده‌های بریده شده را می‌توان قبل از کاشت با یک نوع قارچ کش، ضدعفونی کرد. در صورت عدم ضدعفونی باید اجازه داد تا سطح بریده شده اصطلاحاً کالوز ببندد یا چوب‌پنبه‌ای شود. در دمای  $20-14^{\circ}$  درجه‌ی ساتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵ درصد برای این فرآیند ۱۰ روز وقت لازم است.

بذر سیب زمینی را حتی‌الامکان نباید از محصولی که برای مصرف تغذیه و یا مصارف دیگر صنعتی تهیه شده انتخاب کرد؛ مخصوصاً اگر محل تولید در مناطق گرم واقع شده باشد. در صورت امکان برای تولید غده‌های بذری باید مناطقی با شرایط آب و هوایی خنک و زمین‌های حاصل‌خیز انتخاب نمود و تراکم‌تر از زراعت معمولی کاشت و رسیدگی خاصی انجام داد تا غده‌ها در عین کوچکی، یکنواخت و مطلوب، برای بذر بشوند. در غیر این صورت، از بین محصولات تولیدی مناطق خنک، می‌توان غده‌های مناسب را انتخاب کرد.

### تحقیق کنید

در منطقه‌ی شما از چه نوع بذوری استفاده می‌شود؟ این بذور چگونه تهیه و آماده‌سازی می‌شود؟

### مقدار بذر در هکتار

مقدار بذر در هر هکتار بستگی مستقیم با تعداد بوته در هکتار و وزن غده‌های مورد کاشت دارد. تراکم بوته در سیب‌زمینی برحسب شرایط از  $50^{\circ}$  تا  $80^{\circ}$  هزار بوته در هکتار متفاوت است. لذا اگر متوسط وزن غده‌های بذری را  $30$  گرم در نظر بگیریم مقدار بذر در هکتار  $1/5$  تا  $2/5$  تن خواهد بود.

### موقع کاشت

هر قدر سیب زمینی زودتر کاشته شود - به شرطی که خطر یخبندان وجود نداشته باشد - محصول در هوای ملایم و مرطوب بهاری بهتر رشد و نمو می‌کند و در مقابل خشکی تابستان مقاومت بیشتری دارد و زودتر به بازار عرضه می‌شود.



سیب زمینی را می‌توان بر حسب نوع آب و هوای منطقه و خاک، از آغاز اسفند ماه تا آخر اردیبهشت ماه کشت کرد. اگر بعد از اردیبهشت ماه کاشته شود، هیچ وقت حداکثر محصول را نخواهد داد. در مناطق گرمسیری مثل خوزستان، سیب‌زمینی را از آذر ماه تا نیمه‌ی اوّل دی ماه کشت می‌کنند. بررسی کنید زمان کاشت سیب‌زمینی در منطقه‌ی شما چه موقع است؟ این موقع چگونه تعیین می‌شود؟

## جوانه‌دار کردن غده‌ها قبل از کاشت

در کاشت سیب‌زمینی به علی، از قبیل مقاوم کردن گیاه در مقابل امراض، بی‌آبی، یخبندان‌های سطحی بهاری و همچنین برای آن‌که محصول زودتر به بازار عرضه شود، سعی می‌شود که غده‌ها را قبل از کاشت وادار به جوانه زدن نمایند.

به خاطر داشته باشید که سیب‌زمینی‌های تولیدی در مناطق خشک، بلافاصله پس از برداشت قابل کاشت نیستند. زیرا دارای دوره‌ی خواب یا رکود به مدت ۱۳-۵ هفته بر حسب دمای محل تولید و محل نگهداری‌اند. بردن غده، نگهداری در شرایط مناسب حداقل به مدت ۲ ماه و پاشیدن برخی مواد شیمیایی رکود را می‌شکند.

به هر حال طریقه‌ی ساده و عملی برای تهیه‌ی سیب زمینی جوانه دار این است که غده را دو یا سه هفته قبل از کاشت، در انبارهای روشن که خطر یخبندان وجود نداشته باشد، پهن کنند تا جوانه بزند. چنان‌چه این غده‌ها با دقت و مواظبت زیر و رو شوند، زودتر و یکنواخت‌تر جوانه خواهند زد. طریقه‌ی دیگر، استفاده از لامپ‌های الکتریکی و دمای ۲۰-۱۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت حدود ۲۰ روز است. البته این شرایط برای ارقام مختلف، فرق می‌کند. در هر حال، غده‌ها موقعی قابل کاشت‌اند که جوانه‌ها نمایان شده باشند. این جوانه‌ها نباید بلند و نازک باشند. بلکه باید قطور و حداکثر به طول یک سانتی‌متر باشند و در موقع کاشت به طرف بالا قرار گیرند (شکل ۱۱-۳). در جابه‌جایی غده‌های جوانه‌دار باید بسیار دقیق بود، زیرا این جوانه‌ها بسیار ترد و شکننده‌اند.

### بحث کنید

جوانه‌دار کردن سیب‌زمینی چه معایب و محاسنی دارد؟

آلفا  
Alpha



شکل ۱۱-۳- جوانه زنی غده‌ی سیب زمینی

### طرز کاشت

هر چند در سطوح کوچک و واحد زراعی سنتی، سیب زمینی را به طریق جوی پشته‌ای، و نیز کرتی هم می‌کارند، اما روش اصولی کاشت این گیاه زراعی، روش ردیفی می‌باشد. در این روش کلیه‌ی مراحل تولید محصول قابلیت مکانیزه شدن را داشته و عملیات مختلف با سهولت بیش‌تر انجام شدنی می‌باشد.

در این روش، وقتی ماشین‌های کارنده در محلی وجود نداشته باشد، با شیار ساز دستی یا پشت تراکتوری که قبلاً فواصل دلخواه در آن تنظیم شده است. ایجاد شیار نموده، سپس غده‌ها را به فواصل توصیه شده در شیار قرار می‌دهند. آن‌گاه خاک بین شیارها برداشت و روی غده به نحوی می‌ریزند تا عمق کاشت مورد نظر حاصل و فواصل بین شیارهای اولیه به جویچه‌های آبیاری با عمق اولیه ۲۰-۱۰ سانتی‌متر ایجاد شود. در کاشت مکانیزه، ماشین‌های کارنده شامل انواع چند ردیفه، نیمه و تمام مکانیزه و نیز خودگردان یا دنباله‌بند هستند.

در انواع نیمه‌مکانیزه که در کشور ما بیشتر رواج دارند، ماشین به صورت دنباله‌بند و ۲ ردیفه است. در این ماشین توزیع بذر یا غده درون سلول‌های موزع کارنده با دست صورت می‌گیرند. و بقیه مراحل شامل ایجاد شیار کاشت، قرار دادن بذور یا غده در شیار، پوشانده بذور و ایجاد شیار یا جویچه آبیاری با ماشین انجام می‌شود. در روش کاملاً مکانیزه، نقش انسان تنظیم و هدایت ماشین کارنده می‌باشد.

فاصله‌ی بین ردیف‌های کاشت، بسته به نوع زمین و درجه‌ی حاصل‌خیزی آن از ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متر تغییر می‌کند و فاصله‌ی بوته‌ها روی ردیف‌ها، بسته به نوع ۷ رقم سیب‌زمینی ۳۰-۲۵ سانتی‌متر می‌باشد.

## فعالیت

زمین آماده‌سازی شده‌ی خود را به روشی که هنرآموز شما تعیین می‌کند بکارید.  
الگوی کاشت، تراکم بوته، چگونه کاشت را به دقت یادداشت کنید.

**عمق کاشت:** عمق کاشت برحسب نوع خاک، زمان و روش کاشت و شرایط منطقه بین ۱۲-۵ سانتی‌متر می‌باشد. در یک خاک متوسط و کاشت به هنگام عمق مطلوب در محدوده‌ی ۱۰-۸ سانتی‌متر خواهد بود.

## عملیات داشت

**کنترل علف‌های هرز:** رعایت اصول به‌زراعی و نیز مصرف علف‌کش‌های قبل از کاشت که نوع و مقدار و موقع مصرف آن‌ها را متخصص تعیین کرده باشد تنوع و تراکم علف هرز به کم‌تر از هر سطح اقتصادی خواهد رسید و نیز به اقدامات خاصی نیاز نخواهد بود. علاوه بر این اقدامات

سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته می‌تواند در کاهش علف‌های هرز نقش به‌سزایی داشته باشد. با این حال و در موارد خاص کنترل مکانیکی و شیمیایی خاک ممکن است ضروری باشد. کنترل مکانیکی تا قبل از گل‌دهی عملی است اما بعد از گل‌دهی توصیه نمی‌شود. در طی رویش کاربرد علف‌کش‌های انتخابی نتیجه‌ی مطلوبی داشته، مقدار، نوع و زمان مصرف آن‌ها را کارشناسان حفظ نباتات تعیین می‌کنند. برای مبارزه با علف‌های هرز در زراعت سیب زمینی بهترین روش، تلفیق مبارزه‌ی مکانیکی و شیمیایی می‌باشد.

### فعالیت

علف‌های هرز، آفات و نمونه‌ی اندام‌های مبتلا به انواع بیماری‌های رایج در منطقه‌ی خود را جمع‌آوری کنید و پس از تأیید هنرآموزان خود، در کلکسیون واحد آموزشی نگهداری کنید.

**خاک دادن پای بوته‌ها:** وقتی که بلندی ساقه‌های سیب زمینی به  $30-25$  سانتی‌متر رسید جهت این‌که گره‌های پیش‌تری از ساقه هوایی در زیر خاک قرار گرفته و ایجاد ریزوم نماید، باید پای بوته را خاک داد. بدیهی است که این عملیات، عملیات سله‌شکنی را نیز در خود دارد. نیاز سیب زمینی‌هایی که غده‌های آن‌ها در اطراف طوقه بیرون می‌آیند، به خاک پای بوته، بیش‌تر از آن‌هایی است که در قسمت‌های مختلف اطراف غده‌ی مادری به صورت پراکنده، تولید می‌شوند.

چون در گروه اول، تقریباً همه در یک جا تولید می‌شوند، ناچار مقداری از غده‌ها از خاک بیرون می‌آیند و رنگ سبز پیدا می‌کنند که علامت مسموم شدن آن‌هاست. تعداد دفعات خاک‌دهی پای بوته به‌طور متوسط  $2-3$  مرتبه می‌باشد.

**آبیاری:** خاک اطراف ریشه‌ی بوته سیب زمینی بدون این‌که غرقاب گردد، باید همیشه به مقدار کافی رطوبت داشته باشد. بنابراین، این گیاه به آب نسبتاً زیادی احتیاج دارد، مخصوصاً در موقع تشکیل غده که هم‌زمان با گل دادن آن است. در این صورت در زمین‌های سبک تقریباً هر  $6$  یا  $7$  روز یک مرتبه و در اراضی سنگین هر  $10$  روز یک بار، مزرعه‌ی سیب زمینی را آبیاری می‌کنند.

**کنترل آفات و بیماری‌های سیب زمینی:** سیب زمینی بیش‌تر از هر نبات دیگر به تغییر ماهیتی<sup>۱</sup> که تحت تأثیر امراض ویروسی ایجاد می‌شود، حساسیت دارد. در اثر این پدیده به سلامتی بوته و همچنین محصول آن لطمه وارد شده و حتی به نابودی بوته و محصول منتهی می‌شود. ضعیف شدن گیاه مبتلا و تغییر شکل برگ‌های آن از علائم بالینی این بیماری است.

از امراض مهم ویروسی سیب‌زمینی، پیچیدگی برگ‌ها، موزائیک سیب زمینی و بیماری تغییر شکل غده‌ها را می‌توان نام برد. از آنجا که امراض ویروسی علاج و مداوای مستقیمی ندارند، برای پیشگیری باید از غده‌های سالم و ارقام مقاوم استفاده شود.

حتی‌الامکان باید از برش دادن غده‌ها خودداری کرد و در صورت اجبار شرایط ضدعفونی را رعایت نمود. در موقع برداشت، نیز بایستی ساقه و برگ‌های مبتلا را زودتر کند و از بین برد تا از انتقال ویروس جلوگیری به عمل آید. کنترل علف‌های هرز واسطه و نیز شته‌ها از دیگر راه‌های پیشگیرانه است.

از بیماری‌های دیگر سیب زمینی، امراض قارچی هستند که می‌توان بیماری سفیدک، ریزکتونیا قهوه‌ای و ساق سیاه را نام برد که با روش شیمیایی می‌توان آن‌ها را کنترل کرد.

از آفات مهم سیب زمینی می‌توان سوسک کلرادو، شته، زنجره، تریپس و کنه را نام برد. برای کنترل آفات و بیماری‌ها وقتی خسارت آن‌ها به بیش از حد اقتصادی رسید می‌توان با توصیه‌ی کارشناسان و تعیین نوع، مقدار و زمان مصرف سموم توسط آن‌ها، اقدام به سمپاشی نمود.

## فعالیت

کلیه‌ی عملیات داشت مزرعه‌ی گروهی خود را به ترتیب و به روشی که هنرآموزان شما تأیید می‌کنند، انجام دهید و دقیقاً از عملکرد خود، گزارش تهیه کنید.

## برداشت

زمان برداشت محصول، بسته به آب و هوا و نوع سیب زمینی، فرق می‌کند. وارپته‌های زودرس در ۷۰ الی ۸۰ روز و وارپته‌های دیررس در ۵ الی ۶ ماه می‌رسند. رسیدن طبیعی، موقعی است که:  
۱- برگ‌های گیاه کاملاً خشک شده باشد ۲- پوست سیب زمینی سفت شده باشد ۳- موقع

۱- Degenerescence

بریدن غده، سطح برش خشک باشد و ۴- غده‌ها به راحتی از ریزوم جدا شوند در برداشت زودهنگام علاوه بر این که مقدار محصول کم می‌شود نگهداری آن هم مشکل است. بدین جهت بهتر است بعد از پلاسیدن بوته، باز چند روزی (۱۵-۱۰ روز) صبر کرد و پس از آن اقدام به برداشت نمود. در موقع برداشت، برای جلوگیری از انتقال سفیدک از برگ‌ها به غده و کاهش عوامل تغییردهنده‌ی شکل غده‌ها توصیه می‌شود که قسمت‌های هوایی نبات چند روز قبل از برداشت درو شود و از مزرعه خارج گردد. غده‌ها پس از بیرون آمدن باید تقریباً یک روز و یا حداًقل چند ساعت، در هوای آزاد در سطح زمین بمانند تا آب زیادی آن‌ها تبخیر شود.

### بررسی کنید

با سرکشی مرتب به مزرعه تغییرات اندام‌های هوایی و زیرزمینی را بررسی کرده، زمان رسیدن محصول را تخمین بزنید.

**نحوه‌ی برداشت سیب زمینی:** برداشت سیب زمینی در سطح کوچک به وسیله‌ی بیل یا چنگک کشاورزی انجام می‌گیرد. به این طریق که با بیل بوته‌ی سیب زمینی را از خاک خارج کرده، آنگاه به جدا کردن غده‌ها از بوته می‌پردازند. در مزارع وسیع، برداشت به وسیله‌ی کارگر و وسایل دستی نه تنها مقرون به صرفه نمی‌باشد بلکه عملاً نیز این امر غیر مقدور است؛ لذا برای جمع‌آوری محصول سیب زمینی، از دستگاه‌های مکانیزه مخصوص استفاده می‌کنند. به طور کلی دو نوع ماشین برداشت مورد استفاده قرار می‌گیرد:

یک دستگاه تمام خودکار که غده را از خاک در آورده، از بوته جدا می‌کند و پس از تمیز کردن، آن‌ها را در جعبه‌های مخصوص حمل و نقل قرار می‌دهد و دیگری دستگاه نیمه خودکار که فقط غده را از خاک در آورده، از بوته جدا می‌کند و روی زمین می‌ریزد. سپس کارگرها این غده‌ها را جمع‌آوری کرده، در جعبه و یا ظروف دیگری برای حمل به محل بسته‌بندی و یا انبار، قرار می‌دهند.

### فعالیت

محصول خود را پس از تأیید رسیدن و مناسب بودن موقع برداشت توسط هنرآموزان، به روشی که توصیه می‌کنند، برداشت کنید.

عملکرد سیب زمینی: محصول سیب زمینی در هکتار بسیار متغیر است. به طوری که برداشت متوسط می تواند از ۱۰ الی ۴۰ تن در هکتار متغیر باشد؛ البته گاهی این مقدار در سیب زمینی های دیررس، به بیش از ۶۰ تن نیز می رسد.

### تحقیق کنید

با تحقیق در پایگاه های اطلاع رسانی عملکرد سیب زمینی از سال زراعی ۱۳۷۷-۷۸ تا سال تحصیلی جاری را به دست آورید.

### فعالیت

عملکرد بنه خود را با عملکرد واحد آموزشی، منطقه، استان، کشور و متوسط جهانی مقایسه کنید.

### ارزیابی کنید

عملکرد خود را ارزیابی کرده و تحلیل خود را ارائه دهید. به صورت گروهی کار کنید: با مطالعه ی منابع معتبر و جدید، استان ها و مناطقی که در کشور مان سیب زمینی کاری می شود پیدا کنید. با رسم شکلی، نقشه پراکنش کاشت سیب زمینی را نشان دهید. از شاخص های مناسب برای نشان دادن، مقدار تولید، عملکرد و مقدار سطح زیر کاشت استفاده کنید.

### خودآزمایی

- ۱- سیب زمینی از لحاظ آب و هوا، محصول نواحی ... می باشد.
- ۲- ارزش غذایی و اهمیت اقتصادی سیب زمینی را در ۲ سطر توضیح دهید.
- ۳- اگر غده ی سیب زمینی درشت باشد، برای کاشت آن را ... و باید دقت کرد ...
- ۴- مقدار بذر سیب زمینی در هکتار چگونه محاسبه می شود؟

- ۵- محاسن جوانه زدن سیب زمینی را قبل از کاشت توضیح دهید.
- ۶- فاصله‌ی بین خطوط کاشت سیب زمینی...، فاصله‌ی بوته‌ها از همدیگر... و عمق کاشت... سانتی متر می‌باشد.
- ۷- خاک دادن پای بوته‌ها چه مواقع و برای چه اهدافی انجام می‌گیرد؟
- ۸- آبیاری مزارع سیب زمینی را با توجه به بافت رسی و یاشنی خاک توضیح دهید.
- ۹- نحوه‌ی برداشت سیب زمینی را با ماشین‌های خودکار شرح دهید.
- ۱۰- به طور متوسط میزان محصول دهی سیب زمینی در هکتار در کشورمان در ۱۰ سال اخیر چگونه تغییر کرده است؟





## حجوبات

در فصول گذشته، با چند محصول از خانواده‌ی غلات به عنوان مهم‌ترین خانواده‌ی گیاهی در زراعت و تأمین‌کننده‌ی مواد غذایی، آشنا شدید. هم‌چنین به اهمیت آن‌ها از جنبه‌های مختلف و روش‌های تولید آن‌ها پی بردید. غلات همان‌گونه که ذکر شد، منبع اصلی تولید کربوهیدرات‌ها هستند. این مواد ضمن شرکت در ترکیبات ساختمانی بدن، در تأمین انرژی مورد نیاز ما نقش بسیار مهمی دارند. در کشورهای مرفه حدود ۴۰-۳۰ درصد و در کشورهای فقیر، حدود ۹۰-۸۰ درصد انرژی روزانه از کربوهیدرات‌ها تأمین می‌شود.

می‌دانید که بدن ما علاوه بر کربوهیدرات‌ها به چربی‌ها، ویتامین‌ها، مواد معدنی، آب و به‌خصوص پروتئین‌ها<sup>۱</sup> احتیاج دارد. پروتئین‌ها که از اسیدهای آمینه ساخته شده‌اند، قسمت اصلی سلول‌های سازنده‌ی بدن ما را تشکیل می‌دهند. علاوه بر این، هورمون‌ها، آنزیم‌ها و ژن‌ها عموماً از پروتئین ساخته شده‌اند. لذا ضمن این‌که ۲۰ درصد وزن بدن از پروتئین می‌باشد، بسیاری از اعمال حیاتی آن نیز به وسیله‌ی همین ترکیبات پروتئینی صورت می‌گیرد. با توجه به نقش پروتئین‌ها در ساختمان و اعمال حیاتی بدن، تأمین آن به اندازه‌ی کافی برای رشد و نمو هر فرد، بسیار مهم و ضروری می‌باشد و عدم تأمین آن به‌خصوص در کودکان عوارض وخیم و جبران‌ناپذیری را به دنبال خواهد داشت. به عنوان مثال، چون ۸۰ درصد رشد نهایی مغز در ۳ سال اول زندگی فرد صورت می‌گیرد، لذا کمبود مواد پروتئینی در این سنین، مانع از رشد مناسب مغز خواهد شد.

شما با سنی حدود ۱۸-۱۵ سال، روزانه حداقل به ۵۴ گرم پروتئین نیاز دارید، ولی تأمین همین حداقل نیز از مشکلات عمده‌ی بشر امروز است. تحقیقات نشان داده است که بیش از  $\frac{۲}{۳}$  جمعیت جهان که عمدتاً در کشورهای در حال توسعه بسر می‌برند، نیم گرسنه بوده، از سوء تغذیه رنج می‌برند. سوء تغذیه غالباً ناشی از کمبود پروتئین و بعضاً چربی در جیره‌ی غذایی می‌باشد. با این توضیحات، فکر می‌کنیم به اهمیت پروتئین‌ها پی برده باشید. حال این سؤال مطرح می‌شود که منابع اصلی پروتئین‌ها کدامند؟ به طور کلی حیوانات و گیاهان دو منبع اصلی پروتئین مورد نیاز بشر می‌باشند که بر حسب میزان درآمد افراد یا درآمد ملی یک کشور و هم‌چنین سلیقه و سنت‌ها، نسبت استفاده از این دو منبع تغییر می‌کند. در کشورهای توسعه یافته، بیشتر پروتئین حیوانی و در کشورهای در حال توسعه بیشتر از پروتئین گیاهی استفاده می‌شود. چرا؟ ضمن این‌که پروتئین گیاهی اساس

---

۱- پروتئین Protein از کلمه‌ی یونانی پروتئوس (Proteus) به معنی برترین اقتباس شده، که به مفهوم برتری ماده‌ی خاصی بر سایر مواد است.

تولید پروتئین حیوانی است، لذا در بین گیاهان، گیاهان پروتئین دار اهمیت ویژه‌ای دارند. در بین گیاهان درصد پروتئین از یک تا بیش از ۴۰ درصد متغیر است (جدول ۱-۴). و از این نظر در بین گیاهانی که دانه‌ی آن‌ها به طور مستقیم به مصرف انسان می‌رسد، حبوبات مقام اول را دارند، تا آنجا که به حق آن‌ها را گوشت فقرا نام نهاده‌اند. حبوبات<sup>۱</sup> به آن دسته از گیاهان خانواده‌ی نخود<sup>۲</sup> گفته می‌شود که عمدتاً دانه‌ی آن‌ها به منظور تأمین پروتئین، در تغذیه‌ی انسان به کار می‌رود.

جدول ۱-۴- مقایسه‌ی درصد پروتئین چند محصول زراعی (به‌طور متوسط)

محصول	گندم (دانه)	جو (دانه)	برنج (دانه)	سبزی (شاخ و برگ)	سیب‌زمینی (غده)	نخود (دانه)	لوبیا (دانه)	سویا (دانه)
درصد پروتئین	۹-۱۳	۱۰-۱۲	۶-۸	۱-۴	۲-۳	۱۷-۲۰	۱۹-۲۴	۳۹-۴۲

### تحقیق کنید

چه تفاوت کمی و کیفی بین پروتئین گیاهی و حیوانی وجود دارد.

## اهمیت غذایی و زراعی حبوبات

در زراعت، حبوبات بعد از غلات بزرگ‌ترین، متنوع‌ترین و با اهمیت‌ترین گروه گیاهی می‌باشد. ارزش غذایی حبوبات، عمدتاً به لحاظ بالا بودن درصد پروتئین، ویتامین‌ها، مواد معدنی و یا درصد روغن آن‌ها (سویا) می‌باشد که از این نظر بر حسب مورد، توضیح بیشتری خواهیم داد. حبوبات از نظر زراعی، دارای ویژگی‌های بسیار مهمی هستند که آن‌ها را در بین سایر گیاهان فوق‌العاده با ارزش نموده است. این ویژگی، توانایی آن‌ها در تثبیت ازت اتمسفری می‌باشد. می‌دانید که حدود ۷۸ درصد حجم هوایی که ما را احاطه کرده، از گاز نیتروژن تشکیل شده است. به عبارت دیگر، در بالای هر هکتار زمین زراعی، هزاران تن ازت وجود دارد. با این حال، ازت یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده‌ی رشد گیاهان در بیش‌تر نقاط می‌باشد. چرا؟ چون ازت موجود در هوا به صورت مولکولی (N<sub>۲</sub>) است که در این حالت یک گاز بی اثر و غیر قابل جذب برای گیاه می‌باشد. گیاهان، زمانی می‌توانند از ازت اتمسفر استفاده نمایند که این ازت «تثبیت»<sup>۳</sup> گردد. منظور از

۱- Pulse crops

۲- fabaceae

۳- AZOT Stabilization

تثبیت ازت یعنی ترکیب ازت مولکولی با عناصر دیگر. تثبیت ممکن است به ۳ صورت طبیعی، مصنوعی یا بیولوژیکی انجام پذیرد.

غیر از تثبیت مصنوعی که طی آن گاز نیتروژن ( $N_2$ ) را در حرارت بالا و فشار زیاد با هیدروژن ( $H_2$ ) ترکیب می‌نمایند، سالانه حدود  $100$  میلیون تن ازت اتمسفری، تثبیت می‌شود که  $10$  درصد آن به طور طبیعی (تخلیه‌ی الکتریکی) و بقیه به صورت بیولوژیکی به وسیله‌ی جلبک‌ها، باکتری‌ها و میکروارگانیسم‌های خاص، صورت می‌گیرد.

باکتری‌های تثبیت‌کننده‌ی ازت یا به صورت آزاد<sup>۱</sup> و یا به صورت همزیست با رشد گیاهان مخصوصی زندگی می‌کنند. تمام خانواده‌ی حبوبات با جنسی از باکتری‌های تثبیت‌کننده‌ی ازت به نام ریزوبیوم<sup>۲</sup> می‌توانند همزیستی نمایند. از این طریق، سالانه حدود  $35-14$  میلیون تن ازت تثبیت می‌شود. یعنی این خانواده به تنهایی بیش از  $\frac{1}{3}$  کل تثبیت بیولوژیکی ازت را به عهده دارند که نمایانگر نقش این گیاهان در تعادل ازت کره‌ی زمین و نیز اهمیت زراعی آن‌ها می‌باشد.

## فعالیت

مقدار تثبیت ازت در گیاهان مختلف را به دست آورده آن‌ها را به ترتیب از کم‌ترین به بیش‌ترین مقدار مرتب کنید.

از نظر لغوی حبوبات جمع حبوب است و حبوب نیز خود جمع حَبّ به معنی دانه‌ی خوراکی، یا گُروی می‌باشد. این گیاهان عبارتند از: لوبیا، نخود، عدس، ماش، لوبیای چشم بلبلی و باقلا. البته هر یک از آن‌ها خود شامل انواع متعددی می‌باشند. سویا و بادام‌زمینی گرچه در تعریف حبوبات می‌گنجد ولی آن‌ها را جزء دانه‌های روغنی به حساب می‌آوریم.

حبوبات از نظر غذایی بسیار با ارزش هستند (جدول ۲-۴)، همان‌طور که جدول نشان می‌دهد، تمام این محصولات درصد پروتئین بالایی<sup>۳</sup> داشته، از نظر مواد معدنی و ویتامین‌ها نیز نسبتاً غنی می‌باشند. می‌دانید که این مواد چه ارزش و اهمیتی برای بدن ما دارند. البته باید یادآور شویم که

۱- ازتوباکترها (Azotobacters)، کلوستریدیوم‌ها (Clostridiums)، و رودوسپیریوم‌ها (Rodospirillums)

۲- Rhizobium

۳- پروتئین حبوبات قابلیت هضم متفاوتی دارند و به‌طور متوسط حدود ۷۵ درصد است.

پروتئین حبوبات، تنها ۱۸/۵ درصد پروتئین گیاهی را شامل می‌شود و غلات با وجود درصد پروتئین کم، حدود ۶۶ درصد این نوع پروتئین را فراهم می‌سازند. چرا؟

جدول ۲-۴- ارزش غذایی حبوبات مورد کاشت در ایران (۱۰۰ گرم)

ویتامین C (میلی گرم)	ویتامین نیاسین (میلی گرم)	ویتامین B <sub>۲</sub> (میلی گرم)	ویتامین B <sub>۱</sub> (میلی گرم)	ویتامین A واحد بین‌المللی	آهن (میلی گرم)	کلسیم (میلی گرم)	خاکستر (گرم)	الیاف (گرم)	چربی (گرم)	پروتئین (گرم)	آب (گرم)	کالری	کالری و ترکیبات نوع گیاه
۵	۳/۱	۰/۲۸	%۷۷	۲۰۰	۷/۲	۱۴۹	۲/۹	۴/۹	۴	۲۰/۱	۱۱	۳۵۸	نخود معمولی
-	۱/۸	۱/۰۳	%۲۱	۱۰۰	۶/۱	۵۶	۲/۲	۳/۱	۱/۸	۲۴/۲	۱۱	۳۴۶	عدس
۵	۲	۰/۵۰	%۱۷	۲۰۰	۷/۸	۱۴۵	۳/۴	۴/۲	۱/۳	۲۳/۹	۱۱	۳۴۰	ماش
۳	۲/۱	۰/۵۴	%۱۸	۳۰	۶/۷	۱۳۷	۳/۸	۴/۲	۱/۷	۲۲/۱	۱۱	۳۴۱	لوبیا معمولی
۴	۲/۴	۰/۷۲	%۱۵	۱۰۰	۴/۸	۶۴	۲/۶	۵/۵	۱/۸	۲۲/۵	۱۱	۳۴۶	نخود فرنگی
۴	۲/۳	۰/۵۴	%۲۹	۱۰۰	۳/۶	۵۰	۳/۴	۷/۸	۲	۲۳/۴	۱۱	۳۴۳	باقلا
۲	۱/۹	۰/۹۲	%۱۸	۴۰	۵/۷	۷۶	۳/۵	۴/۳	۱/۸	۲۳/۴	۱۱	۳۴۲	لوبیا چشم‌بلبلی

## فعالیت

تمام گیاهانی را که در منطقه‌ی شما تحت عنوان حبوبات (بقولات یا بنشن) کاشته می‌شود جمع‌آوری کرده و ضمن مطالعه‌ی شکل ظاهری اندام‌های آن‌ها، در کلکسیون خود نگه‌داری کنید.

با توجه به ارزش غذایی موجود در حبوبات (جدول ۲-۴) و نیز نقش آن‌ها در بهبود وضعیت خاک، (سیستم ریشه و تثبیت ازت) تولید آن‌ها در جهان و ایران رو به افزایش است. اطلاعات نشان می‌دهد که حبوبات هم از نظر سطح زیر کشت و هم از نظر عملکرد در واحد سطح، در حال رشد می‌باشند. در ایران، بازم با استناد به آمارنامه‌های FAO<sup>۱</sup> میزان سطح زیر کشت، تولید و عملکرد

۱- Food and Agriculture Organization of the united nations

حبوبات به شرح جدول ۳-۴ می‌باشد :

جدول ۳-۴ نشان می‌دهد که در ایران از سال ۱۳۵۸ تا ۱۳۶۹، تولید حبوبات افزایش یافته است ولیکن این افزایش در اثر فزونی سطح زیر کشت بوده است نه افزایش راندمان تولید گیاه، لذا بایست به حبوبات از این نظر توجه نموده و عملکرد آن‌ها را بالا برد. در این بخش از حبوبات فصل سرد به نخود و از حبوبات فصل گرم به لوبیا پرداخته‌ایم و شما را طوری با خصوصیات و نیازهای آن‌ها آشنا خواهیم نمود که بتوانید محصول بیشتری در واحد سطح به دست آورید.

جدول ۳-۴- میزان سطح زیر کشت، عملکرد و تولید حبوبات ایران طی چند سال FAO

سطح زیر کشت (هزار هکتار)				عملکرد (کیلوگرم در هکتار)				تولید (هزار تن)			
۱۹۷۹-۸۱	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۷۹-۸۱	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰	۱۹۷۹-۸۱	۱۹۸۸	۱۹۸۹	۱۹۹۰
۲۴۱	۵۳۸	۵۵۱	۵۶۲	۱۰۳۸	۷۰۵	۷۰۱	۷۰۶	۲۴۸	۳۷۹	۲۸۶	۳۹۷

تحقیق کنید

جدول ۳-۴ را برای سال ۲۰۰۵ کامل نمایید.

### نخود<sup>۱</sup>. *Cicer arietinum*.



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش نخود را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی آن را بنویسند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی نخود را توضیح دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو آن را شرح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف نخود را نام ببرند و چگونگی آماده نمودن رقم مطلوب را برای کاشت توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده سازی را توضیح و انجام دهند؛
  - ۷- عملیات کاشت، داشت و برداشت نخود را توضیح و انجام دهند.
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیر کشت و عملکرد بیان کنند.

---

۱- نخود با نام علمی *Cicer arietinum* که به انگلیسی آن را Chick pea می‌نامند، در زبان فارسی به نام‌های نخود معمولی و نخود ایران معروف است و تلفظ صحیح آن نُخود است که به غلط نُخود نیز تلفظ می‌نمایند.

## کلیات

نخود یکی از حبوبات مهم و با ارزش و در عین حال بسیار قدیمی است. ارزش غذایی نخود (جدول ۲-۴) از یک طرف و ارزش زراعی و خصوصیات اکولوژیکی آن از طرف دیگر، سبب شده است که در بین حبوبات در سطح جهان در مقام دوم و در ایران و چندین کشور خشک و نیمه خشک، در مقام اول قرار گیرد. از نظر اقتصادی و تجارت جهانی، میزان صادرات و واردات این محصول در سطح جهان به طور مداوم افزایش یافته است که نشان دهنده‌ی افزایش میزان مصرف این فرآورده می‌باشد.

### تاریخچه و منشأ نخود

نخود، یکی از قدیمی‌ترین گیاهان خانواده‌ی حبوبات است. مدارک باستان‌شناسی نشان می‌دهد که در ۵۴۵۰ سال قبل از میلاد، در منطقه‌ی حاجیلر ترکیه این گیاه وجود داشته است. کشت نخود در ۱۵۸۰ سال قبل از میلاد مسیح، در مصر نیز ثابت شده است. از نظر منشأ، به احتمال زیاد منشأ نخود، جنوب شرقی ترکیه و نواحی مرزی ترکیه با سوریه، می‌باشد. وایلوف<sup>۱</sup> منشأ نخودهای دانه‌درشت را حوزه‌ی مدیترانه و نخودهای دانه‌ریز را اتیوپی می‌داند.

ارزش غذایی و موارد مصرف نخود: برخی مواد تشکیل دهنده‌ی نخود را در جدول ۴-۴ نشان داده‌ایم. علاوه بر این، در هر ۱۰۰ گرم دانه‌ی نخود ۵۰-۴۰ گرم مواد قندی و حدود ۱۱۶ میلی‌گرم فسفر وجود دارد، لذا نخود در جیره‌ی غذایی، به خصوص برای مردمان کشورهای در حال توسعه‌ی مناطق خشک و نیمه خشک، هم از نظر مواد پروتئینی و معدنی و هم از نظر تأمین کالری، بسیار مهم می‌باشد.

### خصوصیات گیاه‌شناختی و ارقام نخود

نخود زراعی (شکل ۲-۴) گیاهی است یک‌ساله از خانواده‌ی حبوبات و زیر خانواده‌ی پروانه آسها<sup>۲</sup> به صورت‌های مختلف خوابیده، بوته‌ای و ارقام جدید برافراشته و پا بلند، ارتفاع بوته به طور متوسط ۵۰-۳۰ و در بعضی تا ۱۰۰ سانتی‌متر و به ندرت تا ۱۵۰ سانتی‌متر، با انشعابات متعدّد و

۱-Vavilov

۲-Papilionoide



پوشیده از کرک‌های ظریف. ریشه‌ی راست، قوی و سریع‌الرشد و منشعب که انشعابات فرعی، بیش‌تر در لایه‌های سطحی (۳۰-۴۰ سانتی‌متری خاک) در حالی که ریشه‌ی اصلی در وضعیت مناسب خاک تا بیش از دو متر نفوذ می‌کند. بر روی ریشه، غده‌ها<sup>۱</sup> یا گره‌های کلیوی شکل در اثر همزیستی با باکتری‌های همزیست ایجاد می‌شود (شکل ۱-۴). برگ‌های مرکب فرد شانه‌ای با گوشوارک و متناوب، گل‌ها نامنظم و کامل که به صورت یک یا دو و به ندرت ۵ تایی در گل‌آذین خوشه‌ای قرار گرفته‌اند. رنگ گل‌ها سفید، ارغوانی، آبی روشن و آسمانی و صورتی می‌باشد. ۵ کاسبرگ ۵ گلبرگ پروانه‌ای شکل، ۱۰ پرچم و یک مادگی یک برچه‌ای، تخمدان زیرین و تمکن جانبی است. نوع میوه‌ی نیام یا غلاف به طول ۳-۵/ سانتی‌متر است که معمولاً یک و بعضاً دو و به ندرت ۳ عدد دانه درون آن وجود دارد.



شکل ۱-۴ - گره‌های باکتریایی بر روی ریشه‌ی نخود



شکل ۲-۴- نخود و اندام‌های مختلف آن

## ارقام نخود

به طور کلی نخودهای زراعی را از نظر شکل دانه به دو تیپ تقسیم بندی می‌نمایند:

۱- تیپ دسی<sup>۱</sup>: این تیپ شامل نخودهای دانه ریز با سطح پوست ناصاف و رنگی است که ۸۵ درصد سطح زیر کشت نخود دنیا (عمدتاً در شبه قاره‌ی هند) به این تیپ اختصاص دارد. در ایران از این تیپ نخود سیاه کاکا و نخود قهوه‌ای پیروز را می‌توان نام برد.

۲- تیپ کابلی<sup>۲</sup>: این تیپ دانه درشت، پوست صاف و کرمی رنگ می‌باشد. ۱۵ درصد نخود دنیا از این تیپ است که عمدتاً به نواحی حوزة‌ی مدیترانه مربوط می‌شود. در ایران از این تیپ ارقام کورش، البرز و جم، مدتی است که کاشته می‌شود. اخیراً رقم ۶۰۳۱-۱۲ از بین توده‌های

۱- Desi (Micro Carpa)

۲- Kabuli (Macro Carpa)

بومی با عملکردی بالای ۲/۵ تن و رقم فلیپ<sup>۱</sup> ۸۶-۲۰ از بین ارقام سوریه که پابلند و مناسب برداشت مکانیزه می‌باشند، انتخاب و معرفی شده‌اند. دانه‌های این تیپ را بر حسب وزن هزار دانه، به ۳ دسته تقسیم می‌کنند. نخودهای درجه ۱ بیش از ۲۵۰ گرم، نخود درجه ۲ بین ۲۵۰-۱۵۰ و نخودهای درجه ۳ بین ۱۵۰-۸۰ گرم وزن دارند. شکل ۳-۴ تیپ‌های مختلف نخود را نشان می‌دهد.

### فعالیت

ارقام مختلف نخود را در منطقه‌ی خود جمع‌آوری کرده آن‌ها را از نظر شکل ظاهری، ویژگی‌های اقلیمی و زراعی مورد مکالمه قرار دهید.



شکل ۳-۴- تیپ‌های مختلف دانه‌ی نخود

### عوامل مؤثر در رشد و نمو نخود

امروزه نخود در ۵ قاره‌ی جهان کاشته می‌شود که این خود نمایانگر سازگاری وسیع این گیاه است. با این حال حداکثر عملکرد را در مناسب‌ترین شرایط اقلیمی دارا می‌باشد. لذا شناخت این

۱- Phillip 20-86

عوامل و حد مناسب آن بسیار ضروری است. در این مورد، چهار عامل حرارت، نور، رطوبت و خاک را بررسی می‌نماییم.

**الف — حرارت:** نخود از حبوبات نسبتاً مقاوم به سرما می‌باشد، به طوری که اگر نزول درجه‌ی حرارت، تدریجی باشد، این گیاه در مرحله‌ی رویشی می‌تواند تا یازده درجه‌ی سانتی‌گراد زیر صفر را به‌خوبی تحمل نماید. هرچند تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد در مرحله رشد رویشی گیاه به خوبی رشد می‌کند اما دمای بیش از ۲۵ درجه در مرحله گلدهی و بیش از ۲۷ درجه در مرحله تشکیل و رسیدن میوه برای این گیاه نامطلوب است.

حدآقل و مناسب‌ترین درجه‌ی حرارت در مراحل مهم رشد و نمو، در جدول ۴-۴ آمده است. طول دوره‌ی رشد و رسیدن نخود بسیار متغیر است (کمتر از ۹۰ تا بیش از ۲۲۰ روز) و با توجه به شدت سرمای زمستانه، آن را هم در پاییز (بخش‌هایی از خوزستان، فارس و سایر نقاط نیمه گرمسیر ایران و جهان) و هم در بهار (آذربایجان، کردستان و سایر نقاط سرد) می‌کارند.

جدول ۴-۴ — دمای حدآقل و مناسب برای چند مرحله‌ی مهم رشدی در نخود زراعی

جوانه زدن		رشد اندام‌های رویشی		تشکیل و رشد اندام‌های زایشی		تشکیل و رشد میوه	
حدآقل	مناسب	حدآقل	مناسب	حدآقل	مناسب	حدآقل	مناسب
۵-۶	۹-۱۲	۵-۶	۱۷-۱۸	۱۲-۱۵	۱۷-۲۱	۱۲-۱۵	۲۰-۲۴

### تحقیق کنید

دمای حداکثر نخود در مراحل مختلف را پیدا کرده و جدول ۴-۴ را اصلاح

کنید.

**ب — نور:** نخود گیاهی است آفتاب‌پسند و معمولاً روز بلند. با این حال واریته‌های مختلف آن، نسبت به طول روز واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهند و زود رس‌ها معمولاً بی‌تفاوت هستند. گل‌دهی این گیاه، علاوه بر طول روز، تحت تأثیر اثر متقابل نور و حرارت شروع شده، بعضاً بیش از یک ماه به طول می‌انجامد. نخود گیاهی است با رشد نامحدود.

**ج — رطوبت:** نخود گیاهی است مقاوم به خشکی ولی برای جوانه زدن باید تا ۱۲۰ درصد

وزن بذر، آب جذب نماید تا عمل تندش<sup>۱</sup> و جوانه زنی صورت گیرد. لذا شرایط مناسب آب در خاک یا خیساندن بذر قبل از کاشت برای سرعت و یکنواختی جوانه زنی بسیار مهم است. نخود را در مناطقی با بارندگی حتی ۳۰۰ میلی متر به شرط تناسب پراکندگی نزولات با رشد گیاه، می توان به خوبی دیم کاری نمود. ریشه ی عمیق و برگ های نسبتاً کوچک و فرم بوته ای از خصوصیات است که این توانایی را به گیاه می دهد.

خشکی بیش از حد، همچنین رطوبت زیاد، مانع رشد مناسب گیاه می گردد. به همین علت، در مناطقی چون بوشهر، هرمزگان، خوزستان و یزد به علت بارندگی کم زراعت دیم، و نیز در حاشیه ی خزر به دلیل رطوبت زیاد، زراعت این گیاه به هیچ صورت معمول نمی باشد. تنش رطوبتی در مرحله ی رسیدن دانه، ضمن این که باعث چروکیدگی دانه و کاهش عملکرد می شود، روی کیفیت پخت نیز تأثیر سوء دارد. زیرا دانه های ریز و چروکیده پوسته ی ضخیمی دارند و بسیار دیر آب جذب می کنند و به همین دلیل دیریز می باشند. علاوه بر این درصد پروتئین آن ها نیز کم است. تنش رطوبتی، روی تشکیل و فعالیت گره های همزیست، تأثیر سوئی دارند لذا تثبیت ازت به وسیله ی نخود، در این گونه مناطق قابل توجه نمی باشد.

**د - خاک:** هر چند نخود در خاک های متفاوتی می روید، ولی طالب خاک های رسی - شنی سبک یا لیمونی که دارای عمق و نفوذپذیری مناسب و آهک کافی است، می باشد. رشد نخود در خاک های سرد و سنگین و نیز زه دار به هیچ وجه اقتصادی نیست. با این که نخود در بین حبوبات، مقاوم ترین گیاه به شوری خاک می باشد ولیکن شوری زیاد روی درصد جوانه زنی، رشد و به خصوص عملکرد آن تأثیر بدی دارد. مناسب ترین pH خاک برای نخود ۷ می باشد ولی در دامنه ی ۸ - ۶/۵ نیز کاشت آن امکان پذیر است.

## تناوب زراعی نخود

حبوبات را در تناوب، قبل از غلات و یا این که بین دو گیاه وجینی قرار می دهند. تناوب ۳ ساله ی نخود، گندم، آیش چه در اراضی فاریاب و چه در دیم بسیار معمول است. هم چنین می توان تناوب دو ساله ی گندم، نخود و تناوب چهار ساله ی گندم، نخود، جو و ماش یا گندم (جو)، شبدر، پنبه و نخود را ذکر کرد.

۱- به عمل شکافته شدن پوسته ی بذر جهت خروج ریشه گفته می شود.

## فعالیت

در منطقه‌ی شما تناوب یا چرخه‌ی زراعی معمول نخود چگونه است؟

## بررسی کنید

چرخه‌ی زراعی منطقه‌ی خود را مورد نقد و بررسی قرار دهید.

## آماده‌سازی خاک

زمان شروع و نیز نوع عملیات آماده‌سازی زمین، چه از نظر فیزیکی و چه از نظر شیمیایی، برای کاشت نخود، همانند هر محصول دیگر به نوع محصول یا زراعت قبلی، نوع خاک، اقلیم منطقه، بهاره یا پاییزه بودن کاشت، اصول تناوب و موارد دیگر بستگی دارد. به طور کلی لازم است که ابتدا بقایای محصول قبلی، کاملاً خرد و در سطح مزرعه پخش گردد. این امر چند مزیت دارد: ۱- مانع از هدر رفتن رطوبت شده، زمین را تقریباً از این نظر در حد مناسب نگه می‌دارد. ۲- اجرای عملیات آماده‌سازی مانند پخش کود، پخش علف‌کش و شخم، آسان‌تر و یکنواخت می‌گردد. ۳- تجزیه‌ی بقایای گیاهی، سریع‌تر انجام می‌شود.

بعد از خرد کردن و پخش بقایای محصول قبلی تا شروع فصل کاشت، ممکن است چندین ماه فاصله باشد. در این صورت برای جلوگیری از فرسایش بادی، نایست شخم زده شود. حتماً باید زمین را قبل از شخم آبیاری کرده، تا هم بخشی از علف‌های هرز سبز شود و هم زمین گاورو و قابل شخم گردد. این روش زراعی مبارزه با علف‌های هرز، روشی بسیار اقتصادی و سالم در کنترل جمعیت علف‌های هرز می‌باشد. چنان‌چه بین برداشت محصول قبلی و کاشت نخود فاصله‌ی زمانی کم باشد، بلافاصله پس از خرد کردن کاه و کلش و رفع عوارض احتمالی در سطح زمین با فراهم شدن شرایط گاورو اقدام به شخم و آماده‌سازی زمین می‌نماییم.

**تقویت شیمیایی زمین نخود:** در ضمن آماده‌سازی زمین یا هنگام کاشت اقدام به افزودن کودهای شیمیایی پایه از قبیل ازت فسفر و پتاس با توجه به آزمایش خاک و توصیه‌ی کارشناسان می‌نماییم. گوگرد و آهن نیز از مواد غذایی بسیار لازم برای نخود می‌باشند. ضمن این‌که این مواد در اصلاح خاک نیز نقش دارند. در صورت ضرورت (طبق تجزیه‌ی شیمیایی خاک) بایست این مواد را نیز به خاک افزود.

## فعالیت

حداقل ۱۰۰۰ متر زمین را برای کاشت نخود آماده‌سازی کنید.

آماده کردن بذر: بعد از انتخاب رقم پر محصول، بازار پسند و سازگار با منطقه، بایست از درجه‌ی خلوص و قوه نامیه‌ی قابل قبول آن که به ترتیب ۹۸ و ۹۵ درصد می‌باشد، اطمینان حاصل کرد. از آنجا که ممکن است بذور، حامل بیماری‌های بذر زاد و یا این که خاک دارای بیماری‌های خاکزی باشد، لازم است که بذور را با سموم قارچ کشی مناسب به نسبت توصیه شده ضد عفونی نمود. آغشته کردن بذر نخود با باکتری‌های مخصوص<sup>۱</sup> برای کاشت در مناطقی که قبلاً نخود، نخودفرنگی، باقلا، عدس یا خلر کاشته نشده است، یکی از عملیات آماده‌سازی بذر نخود می‌باشد.

## فعالیت

مقدار بذر، نوع رقم و ویژگی‌های بذری را که می‌خواهید بکارید، به دست آورید.

## عملیات کاشت

پس از آماده کردن خاک و بذر، عملیات کاشت صورت می‌گیرد. کاشت نخود در عمق ۳-۷ سانتی متری خاک به روش‌های درهم و ردیفی صورت می‌گیرد (شکل ۴-۴). در کاشت در هم - که ممکن است دستی یا ماشینی انجام پذیرد - حدود ۱۲۰-۱۰۰ کیلوگرم بذر مصرف می‌شود. در کاشت ردیفی، فاصله‌ی ردیف‌ها را ۵۰-۳۰ سانتی متر و فاصله‌ی بوته‌ها را بر روی ردیف‌ها ۱۰-۵ سانتی متر انتخاب می‌نمایند. به طور کلی، در کاشت نخود، تراکم بوته از ۲۵۰ تا ۵۰۰ هزار در هکتار متغیر می‌باشد.

با توجه به تراکم مطلوب، وزن هزاردانه و ارزش مصرفی رقم مورد کاشت می‌توان میزان بذر در هکتار را محاسبه نمود.

زمان کاشت: همان طوری که گفته شده ممکن است بر حسب شرایط منطقه‌ای در بهار یا پاییز به کاشت نخود اقدام نمود. به هر حال، بایست دقت کرد که این گیاه برای جوانه زدن دمای حداقل ۴-۵ درجه‌ی سانتی‌گراد نیاز دارد. از آنجا که در شرایط مساعد، کاشت هر چه زودتر انجام گیرد، عملکرد

<sup>۱</sup> - Rhizobium leguminosarium

بیش تر می شود و حتی این افزایش عملکرد، گاهی تا بیش از ۱۲۰ درصد می رسد، به محض فراهم شدن شرایط مناسب بایست به کاشت آن اقدام نمود. کاشت به دو روش خشکه و هیرم کاری صورت می گیرد. معمولاً کاشت های پاییزه به صورت خشکه کاری و بهاره به صورت هیرم یا نم کاری می باشد.

## فعالیت

زمین آماده شده ی خود را با بذور که نوع رقم و ویژگی های آن ها را کاملاً به دست آورده اید در زمان و با روشی که هنرآموز شما تأیید می کند، بکارید.



شکل ۴-۴- مزرعه ی تحقیقاتی نخود

## عملیات داشت

آبیاری: اولین عملیات بعد از کاشت، آبیاری است. آبیاری یا تأمین آب در حد ظرفیت زراعی پیرامون بذر در مرحله ی جوانه زنی بسیار مهم است. آزمایش های طولانی مدت (۱۰ ساله) در مرکز تحقیقات ایکریسات<sup>۱</sup> نشان داده است (جدول ۵-۴) که وجود رطوبت مناسب در بستر بذر در مرحله ی جوانه زنی، نه تنها باعث یکنواختی و سرعت جوانه زدن می شود، بلکه عملکرد ماده ی خشک کل بوته و دانه را نیز به طور قابل توجهی افزایش می دهد.

<sup>۱</sup> ICRISAT: International Crops Research Institute For The Semi - Arid Tropics



جدول ۴-۵ - رابطه‌ی مقدار آب خاک در مرحله‌ی جوانه‌زنی با عملکرد کل بوته، عملکرد دانه در نوعی نخود (متوسط ۱۰ سال)

مقدار موجودی آب (cm)	مقدار کل ماده‌ی خشک Zn/ha	مقدار عملکرد دانه Zn/ha
۲۰	۲/۹	۱/۴
۱۵	۱/۶	۰/۹
۱۰	۰/۶	۰/۳

با توجه به جدول ۴-۵ مشاهده می‌شود که با دو برابر شدن مقدار رطوبت خاک در مرحله‌ی جوانه زنی، عملکرد تقریباً ۵ برابر می‌شود.

نخود بعد از استقرار در خاک و گسترش ریشه، مقاومت خوبی در برابر کم آبی نشان می‌دهد. آزمایش‌های بسیار معتبر و طولانی مدت ثابت کرده است که تأمین آب در مراحل گلدهی و غلاف‌بندی، بیشترین تأثیر را بر عملکرد دانه داشته، آن را بیش از صد درصد افزایش می‌دهد. لذا به شما توصیه می‌کنیم که این دو مرحله را در زراعت نخود، همیشه به خاطر داشته باشید.

و اکاری و تُنک: با وجود ماشین‌های کاشت دقیق که ما آن‌ها را می‌توانیم مطابق خواست خود تنظیم نماییم، عملیات واکاری و تُنک‌کردن در زراعت‌های بزرگ تقریباً حذف شده است. با این حال، در زراعت‌های کوچک که در کشور ما هم رایج است و هم چنین زمانی که کشت به صورت درهم می‌باشد، برای ایجاد تراکم مطلوب و رسیدن به حداکثر عملکرد، لازم است که این دو عمل به موقع صورت گیرد.

کنترل علف‌های هرز: بعد از آبیاری، به خصوص در مراحل اولیه‌ی رشد، وجین از مهم‌ترین عملیات داشت می‌باشد. چنانچه در مراحل اولیه‌ی رشد، عمل وجین صورت نگیرد، علف‌های هرز کاملاً بر نخود مسلط می‌شوند. در حالی که ۴۰-۶۰ روز بعد، رشد گیاه به حدی می‌رسد که می‌تواند با برگ‌های شانه‌ای و گسترده‌ی خود سطح زمین را پوشانده، مانع از رشد و غلبه‌ی علف‌های هرز گردد. علف‌های هرزی چون تاج خروس، سلمه تره، پیچک، هفت بند، یولاف و قیاق در مزارع نخود می‌رویند.

در مزارع کوچک، وجین با دست بهترین روش است، ولی در مزارع نسبتاً بزرگ، ترکیب

ماشین با کارگر با صرفه‌تر و بهتر می‌باشد. در مناطقی که گسترش علف‌های هرز زیاد باشد، ممکن است مبارزه‌ی شیمیایی مطرح شود. علف‌کش‌های انتخابی متعددی برای مزارع نخود تولید شده که برحسب توصیه‌ی کارشناسان می‌توان از آن‌ها در مراحل مختلف اعم از قبل و بعد از کاشت استفاده کرد.

در کاربرد علف‌کش‌ها با توجه به طول دوره‌ی رشد نسبتاً کوتاه این محصول بایست به دوام علف‌کش در خاک بسیار دقیق بود. زمان، مقدار، دفعات و طرز مصرف علف‌کش، بسته به نوع و تراکم علف‌های هرز، شرایط منطقه، زمان کاشت و نوع سم، بسیار متفاوت است. لذا علاوه بر دقت در بروشور سم، به آزمایش‌های صورت گرفته در منطقه نیز بایست کاملاً توجه کرد. با این حال توصیه می‌کنیم «تا می‌توانید سم مصرف نکنید.» و با طبیعت، طبیعی برخورد نمایید. در صورت نیاز حتماً توصیه کارشناسان را ملاک عمل خود قرار دهید.

## کنترل آفات و بیماری‌ها

آفاتی چون سوسک چهار نقطه‌ای، سوسک حبوبات، کرم غلاف‌خوار (هلیوتیس) برگ‌خوار (کارادرینا) و انواعی از شته‌ها، تریپس‌ها و کنه‌ها به نخود حمله می‌کنند و بیماری‌هایی چون برق‌زدگی، بوته‌زردی، پوسیدگی ریشه، پوسیدگی بذر، نماتد، ویروس پیچیدگی و تعدادی دیگر به نخود صدمه می‌زنند. کاشت ارقام مقاوم، رعایت تناوب زراعی، تغییر تاریخ کاشت، از روش‌های زراعی برای پیش‌گیری تعدادی از آفات و بیماری‌های فوق است. برای مبارزه‌ی شیمیایی و شناسایی آفات و امراض، به درس حفظ نباتات مراجعه نمایید.

### فعالیت

کلیه‌ی عملیات داشت را در زمین خود انجام دهید، میزان مصرف نهاده و هم‌چنین روش‌ها و زمان مصرف آن‌ها را که با تأیید هنرآموزان خود انجام می‌دهید دقیقاً یادداشت کنید.

## برداشت

می‌دانید که ظهور و تلقیح گل‌ها و نیز رسیدن دانه‌ها در نخود، همانند دیگر حبوبات، به دلیل

داشتن رشد نامحدود، یکباره نمی‌باشد. با این حال در بین حبوبات، نخود از جمله گیاهانی است که درصد بالایی از غلاف‌های آن در یک زمان محدود می‌رسد. بنابراین در برداشت نخود نباید رسیده بودن تمام غلاف‌ها را در نظر داشت. زمانی که ۹۰-۸۵ درصد غلاف‌ها به رنگ زرد در آمدند و برگ‌های پایینی شروع به خشکیدن نمودند، بایست آب مزرعه را قطع کرد تا رسیدن محصول یکنواخت‌تر گردد. هر چند نخود نسبت به ریزش دانه مقاوم است ولی تأخیر در برداشت، باعث می‌شود که بذور رسیده، رطوبت خود را از دست داده، چروکیده و دیر پز گردند.

برداشت، هم به وسیله‌ی کمباین و هم با دست (داس) صورت می‌گیرد. امروزه ارقامی از نخود معرفی شده‌اند که برافراشته‌اند و محلّ اولین انشعاب و فرم انشعابات شاخه‌ها از ساقه‌ی اصلی در آن‌ها طوری است که برای برداشت با ماشین کاملاً مناسب‌اند. در برداشت با داس، بوته‌ها را از نزدیک سطح خاک قطع می‌کنند و سپس دسته‌بندی می‌نمایند. سپس دسته‌ها را در محلّی خرمن می‌کنند تا کاملاً خشک شوند. با خشک شدن شاخه و برگ‌ها که رطوبت دانه به حدود ۱۴-۱۲ درصد می‌رسد، خرمن را با خرمن‌کوب گندم (بعد از تغییرات جزئی در آن) می‌کوبند و دانه‌ها را از کاه و گلّش جدا می‌نمایند و یا با وسایلی چون چوب دستی بر روی توده‌ی خرمن شده می‌کوبند تا دانه‌ها از غلاف خود خارج شوند. در این روش، در زمان مناسبی، از نظر شدّت و جهت باد، خرمن را باد می‌دهند و با استفاده از غربال‌هایی که قطر روزنه‌ی آن‌ها کوچک‌تر از قطر دانه‌ی نخود است، نخودها را از ناخالصی‌ها جدا می‌کنند.

## فعالیت

عملیات برداشت مزرعه‌ی خود را پس از تأیید روش و زمان برداشت توسط هنرآموزان خود، انجام دهید.

**عملکرد نخود:** عملکرد نخود در کشور ما در سال زراعی ۶۹-۱۳۶۸ به صورت دیم، در حدود ۴۰۰ و در زراعت فاریاب ۱۴۱۲ کیلوگرم در هکتار بوده است. البته می‌دانید که عملکرد نخود مانند هر محصول دیگر، بر حسب نوع رقم و شرایط اقلیمی و زراعی بسیار متفاوت است. در سطح جهان، عملکرد نخود از ۲۰ کیلوگرم در هکتار (ایستگاهی در سودان) تا ۵۹۶۰ کیلوگرم در هکتار (ایستگاهی در سوریه) گزارش شده است.

جدول ۶-۴- سطح زیر کاشت، تولید و عملکرد نخود کشور بر حسب آبی دایم (صرفاً برای تحقیق)

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)			تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	آبی	دیم
۷۸-۷۹	۲۰۶۵۷	۶۲۴۸۹۵	۶۴۵۵۵۲	۱۹۹۲۹/۷۵	۲۲۲۴۴۸/۵۷	۹۶۴/۷۹	۳۵۵/۹۸
۷۹-۸۰	۲۵۱۲۰	۷۲۶۵۸۶	۷۵۱۷۰۶	۲۱۱۵۷/۷۷	۲۴۷۶۱۵/۶۵	۸۴۲/۲۷	۳۴۰/۷۹
۸۰-۸۱	۲۶۷۲۱	۶۸۵۳۷۷	۷۱۲۰۹۸	۲۳۵۸۳/۳۹	۲۷۸۲۹۲/۸۹	۸۸۲/۵۸	۴۰۶/۰۴
۸۱-۸۲	۱۸۴۶۹	۶۲۲۹۱۶	۶۴۱۳۸۵	۱۹۸۴۳/۷۸	۲۷۰۲۹۲/۴۱	۱۰۷۴/۴۴	۴۳۳/۹۱
۸۲-۸۳	۱۵۱۱۳	۵۵۷۸۲۷	۵۷۲۹۴۰	۱۷۷۷۳/۱۲	۲۶۹۱۴۶/۶۱	۱۱۷۶/۰۲	۴۸۲/۴۹
۸۳-۸۴	۱۵۴۵۹/۶	۵۲۲۰۶۳/۵	۵۳۷۵۲۳/۱	۱۶۷۸۸/۷۸	۲۴۸۴۴۰/۳	۱۰۸۵/۹۸	۴۷۵/۸۸

### تحقیق کنید

چرا سطح زیر کاشت نخود در سال زراعی ۸۳-۸۴ نسبت به سال ۸۱-۸۲ بیش از ۱۰ هزار هکتار کاهش یافته است؟

### فعالیت

عملکرد بنه‌ی خود را با عملکرد واحد آموزشی، منطقه، استان، کشور و میانگین جهانی مقایسه کنید.

### تجزیه و تحلیل کنید

مقدار عملکرد بنه‌ی خود را تجزیه و تحلیل نمایید.

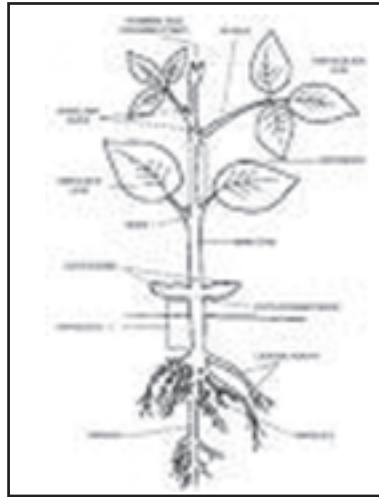
### تحقیق کنید

چه باید می‌کردیم تا عملکرد نخود بیش‌تر از آن می‌شد که هست؟

## خودآزمایی

- ۱- اهمیت حبوبات را از جنبه‌های مختلف توضیح دهید.
- ۲- حبوبات را هم از نظر لغوی و هم از نظر کشاورزی تعریف کنید و گیاهانی را که جزء حبوبات اند نام ببرید.
- ۳- چه ویژگی‌هایی سبب ارزش و اهمیت نخود در بین حبوبات، به خصوص در کشور ما و مناطق نیمه خشک، شده است؟
- ۴- کمبود آب یا خشکی در مرحله‌ی گل رفتن و رسیدن دانه، چه تأثیری بر کمیّت و کیفیت محصول نخود دارد؟
- ۵- نخود را از نظر شکل دانه تقسیم بندی نمائید و خصوصیات هر یک را توضیح دهید.
- ۶- چرا نمی‌توانیم نخود را در بوشهر و نوشهر کشت نماییم؟
- ۷- راجع به چگونگی تعیین نیاز کودی نخود توضیح دهید.
- ۸- مناسب‌ترین عمق کاشت، فاصله‌ی ردیف‌ها، تراکم بوته، میزان مصرف بذر در هکتار در شرایط آب و هوایی و خاک زراعی محلّ تحصیل خود را، تحقیق کنید و آن را با وضعیت زراعت بومی مقایسه نمایید.
- ۹- از عملیات داشت نخود، روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز را بنویسید و درباره‌ی معایب و محاسن هر یک بحث کنید.
- ۱۰- نحوه‌ی تشخیص زمان رسیدن نخود و چگونگی برداشت آن را توضیح دهید.

لوبیای معمولی *Phaseolus vulgaris*



- هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:
- ۱- تاریخچه و منشأ پیدایش لوبیای معمولی را در دو سطر توضیح دهند؛
  - ۲- اهمیت اقتصادی، ارزش غذایی و موارد استفاده‌ی آن را بنویسند؛
  - ۳- خصوصیات گیاه‌شناختی لوبیا را توضیح دهند؛
  - ۴- شرایط مناسب رشد و نمو آن را شرح دهند؛
  - ۵- ارقام مختلف لوبیا را نام ببرند و چگونگی آماده کردن رقم مطلوب را برای کاشت توضیح و انجام دهند؛
  - ۶- عملیات آماده سازی زمین را توضیح و انجام دهند؛
  - ۷- هریک از عملیات کاشت، داشت و برداشت را توضیح و انجام دهند؛
  - ۸- موقعیت این محصول را از نظر سطح زیر کاشت و عملکرد بیان کنند.

## مبدأ و تاریخچه‌ی لوبیای معمولی

مبدأ اولیه‌ی لوبیای معمولی احتمالاً در مکزیک و گواتمالاست. واولوف با توجه به شواهد و قرائن، آمریکای مرکزی و جنوب مکزیک را مبدأ لوبیا می‌داند. لوبیا ۷-۴ هزار سال قبل از میلاد در مکزیک کشت شده است و به تدریج به مناطق دیگر این قاره راه یافته است. در قرن ۱۶، توسط کاشفان آمریکا، این گیاه به اروپا آورده می‌شود. پس از کارهای اصلاحی بر روی آن، به سایر مناطق توسعه می‌یابد. این گیاه به سبب داشتن ارزش و اهمیت غذایی و زراعی طولی نکشید که در اغلب کشورها در چرخه‌ی زراعی جایگاه مطلوبی یافت.

## ارزش و اهمیت غذایی لوبیا

لوبیا یکی از منابع مهم پروتئینی و تولید انرژی برای انسان است. انواع لوبیا ۲۰ تا ۲۵ درصد پروتئین دارد و می‌تواند جای‌گزین مناسبی برای پروتئین حیوانی باشد. علاوه بر این همان‌گونه که جدول ۲-۴ نشان می‌دهد، از نظر انرژی، مواد معدنی و برخی از ویتامین‌ها غنی است.

## مناطق کاشت لوبیا در ایران و جهان

بزرگ‌ترین کشورهای تولیدکننده‌ی لوبیا آمریکا، برزیل، مکزیک و چین است. در ایران، سطح زیر کشت لوبیا در سال ۱۳۷۹ حدود ۱۰۵۲۶۴ هکتار و تولید آن ۱۸۲۷۴۲ تن بوده است. استان‌های لرستان، مرکزی، چهارمحال و بختیاری، فارس، زنجان، اصفهان و آذربایجان شرقی مهم‌ترین مناطق کشت این محصول‌اند.

## مشخصات گیاه‌شناختی لوبیا (مورفولوژی)

ریشه: ریشه‌ی لوبیا از نوع راست، با عمق رشد تا یک متر است. این ریشه خاصیت همزیستی با باکتری تثبیت‌کننده‌ی ازت از نوع *Rhizobium Phaseoli* را دارد و مقدار آن برحسب نوع لوبیا بسیار متفاوت است.

ساقه: لوبیا دارای یک ساقه‌ی اصلی و معمولاً سه تا شش ساقه‌ی فرعی است. تشخیص ساقه‌های فرعی مهم است چرا که ساقه‌ی اصلی از طریق ضخامت بیش‌تر و ارتباط مستقیم با سیستم ریشه قابل تشخیص است. جوانه‌زنی لوبیا به صورت ای‌ژیل<sup>۱</sup> است.

۱- روی زمینی

بر روی ساقه‌ی لوبیا اولین گره مربوط به قرار گرفتن لپه‌هاست و گره‌ی کاذب محسوب می‌شود. اولین گره‌ی حقیقی محل قرار گرفتن برگ‌های اولیه است. تعداد گره در انواع لوبیا بسته به تیپ بوته و رقم متغیر است. معمولاً بخش پایین ساقه‌ی همه‌ی ارقام لوبیا تا محل گره‌ی دوم ایستاده است، اما با توجه به تیپ بوته از محل گره‌ی دوم ساقه می‌تواند پیچ بخورد. پیچش ساقه مضاعف است، به طوری که می‌تواند به دور خود و به دو رقم بپیچد. ساقه‌های فرعی لوبیا از محل زاویه‌ی بین برگ و ساقه‌ی اصلی تشکیل می‌شود.

**برگ:** در لوبیا سه نوع برگ وجود دارد که عبارت‌اند از برگ‌های لپه‌ای، اولیه و اصلی (سه برگچه‌ای). برگ‌های لپه‌ای، ساده، واژه قلبی تا کلیوی هستند. درحالی که برگ‌های اولیه ساده و قلبی شکل‌اند، با دم‌برگ و گوشوارک و فقط در هر بوته به تعداد دو عدد از آن‌ها وجود دارد. برگ‌های اصلی لوبیا به صورت مرکب سه برگچه‌ای است و از محل گره‌ها ظاهر می‌شوند.

از نظر آرایش برگ (Phyllotaxy)، سه برگچه‌ای برخلاف دو نوع برگ دیگر متناوبند. توالی سه برگچه‌ای‌ها به صورت دوردیفی است و این وضعیت به جذب بیش‌تر نور کمک می‌کند.

**گل:** گل آذین لوبیا به صورت خوشه است و با توجه به تیپ بوته، محل قرار گرفتن گل متفاوت است. در هر خوشه یک یا چند گل تشکیل می‌شود. کاسه‌ی گلی شامل پنج کاسبرگ سبز است که در قاعده به هم چسبیده‌اند و تشکیل یک لوله را می‌دهند. جام گل که برحسب رقم به رنگ‌های سفید، آبی، بنفش، قرمز، صورتی و ارغوانی دیده می‌شود، از پنج قسمت تشکیل شده است، شامل یک گلبرگ بزرگ خارجی به نام درفش (Standard) دو گلبرگ جانبی به نام بال (Wing) و دو گلبرگ کوچک‌تر به نام ناو (keel) که به هم پیوسته‌اند. نافه شامل ده پرچم است که نه پرچم آن به هم پیوسته و یک پرچم آن آزاد است، مادگی یک برچه‌ای دارای چند تخمک است و گرده‌افشانی در آن مستقیم و درصد دگرگشتی آن بسیار کم و اغلب کم‌تر از دو درصد است.

**میوه:** میوه‌ی لوبیا همانند تمام حبوبات از نوع نیام یا لگوم است؛ یعنی میوه‌ی خشکی که با دو شکاف طولی باز می‌شود.

**دانه:** دانه‌ی لوبیا از نظر اندازه، شکل و رنگ بسیار متنوع است و این خود یکی از فاکتورهای مهم برای گروه‌بندی ارقام لوبیاست. مهم‌ترین صفات دانه که در طبقه‌بندی ارقام لوبیا استفاده می‌شود شامل وزن صد دانه، رنگ دانه و شکل دانه است.



براساس وزن صد دانه، ارقام لوبیا به ۳ گروه زیر تقسیم می‌شوند :

۱- دانه‌ریز : وزن ۱۰۰ دانه کم‌تر از ۲۵ گرم

۲- دانه متوسط : وزن ۱۰۰ دانه کم‌تر از ۲۵ تا ۴۰ گرم

۳- دانه‌درشت : وزن ۱۰۰ دانه بیش‌تر از ۴۰ گرم

شکل دانه علاوه‌بر این که یک صفت مهم در طبقه‌بندی است، عامل مهمی در بازار پسندی بذر

لوبیا نیز محسوب می‌شود.

براساس تقسیم‌بندی بین‌المللی، دانه‌های لوبیا از نظر شکل به پنج گروه تقسیم می‌شوند :

۱- گرد ۲- بیضی ۳- مکعبی ۴- قلوهای ۵- سهمی

رنگ دانه براساس تقسیم‌بندی CIAT شامل ۸ گروه رنگ است که در بین آن‌ها رنگ‌های

سفید، قرمز، صورتی، چیتی و کرم در ایران رایج است.

## فعالیت

انواع لوبیاهایی که در منطقه‌ی شما کاشته می‌شود را از جنبه‌ی گیاه‌شناختی بررسی نموده و نمونه‌هایی از آن‌ها را در کلکسیون واحد آموزش نگه‌داری نمایید.

## تیپ بوته در لوبیا

یکی از مهم‌ترین صفات گروه‌بندی لوبیا تیپ بوته است. براساس محل قرارگرفتن گل و

استحکام ساقه، چهار تیپ بوته در لوبیا قابل تشخیص است.

تیپ ۱: ساقه‌ی رشد محدود و ایستاده است. در این تیپ، با تشکیل اولین گل در انتهای

ساقه، رشد ساقه متوقف می‌شود. بوته‌ها، در این تیپ، حالت ایستاده دارند؛ مانند لاین لوبیا چیتی

(COS 16) لاین لوبیا قرمز (۸۳ ۱۰ DA) ارقام لوبیا درخشان و اختر.

تیپ ۲: رشد ساقه نامحدود و ایستاده است. در این حالت ساقه به‌طور نامحدود رشد می‌کند

و بر روی هر گره گل تشکیل می‌شود. ساقه به دلیل استحکام لازم حالت ایستا دارد، مانند رقم

صیادولاین (AND۱۰۰۷).

تیپ ۳: رشد ساقه نامحدود و رونده است. در این حالت ساقه استحکام لازم را ندارد و روی

زمین قرار می‌گیرد. اغلب لوبیاهای بومی ایران و ارقام لوبیا چیتی تلاش، لوبیا قرمز، ناز و گلی و لوبیا

سفید دهقان و دانشکده از این نوع لوبیاست.

تیپ ۴: رشد ساقه نامحدود و بالارونده است. در این حالت رشد ساقه بسیار زیاد و تعداد شاخه‌های فرعی کم است. این ویژگی مختص لوبیاهای وحشی است که در طبیعت جهت جذب نور، با سایر گیاهان رقابت بسیار شدیدی دارند.

### تحقیق کنید

در منطقه‌ی شما چه تیپ‌هایی از لوبیا بیش‌تر کاشته می‌شود؟ دلایل آن را پیدا کنید.

### خصوصیات اکولوژیکی لوبیا

لوبیا گیاهی گرمادوست است، به طوری که در روزهای گرم و شب‌های خنک بیش‌تر رشد می‌کند. دمای مورد نیاز برای رشد آن در روز ۲۰ تا ۲۸ درجه و در شب ۱۵ تا ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است. دمای بیش از سی درجه مناسب رشد لوبیا نیست و دمای بیش از ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد منجر به اختلال در گرده‌افشانی و عدم تشکیل دانه در آن می‌شود. هم‌چنین دمای کم‌تر از ۱۵ درجه‌ی سانتی‌گراد برای رشد آن نامناسب است.

ارقام مختلف لوبیا نسبت به طول روز واکنش متفاوت نشان می‌دهند. به نظر می‌رسد ارقام ایستاده و زودرس لوبیا نسبت به طول روز خنثی هستند ولی ارقام رونده و دیررس روزکوتاه‌اند. در ارقام مختلف لوبیا، معمولاً ۳۰ تا ۴۰ روز بعد از کاشت، گل‌دهی آغاز می‌شود. شرایط خشکی در مرحله‌ی شروع گل‌دهی بیش‌ترین خسارت را به لوبیا وارد می‌کند. دوره‌ی گل‌دهی لوبیا معمولاً یک ماه است. در ارقام رشد محدود، زمان رسیدن غلاف‌های یک بوته متفاوت است. تأثیر تنش‌های محیطی بر روی لوبیا بستگی به نوع رقم دارد.

### تحقیق کنید

علت توسعه یا عدم توسعه‌ی کاشت لوبیا در منطقه‌ی شما چیست؟

### تناوب زراعی

بهترین تناوب برای لوبیا، قرارگرفتن بعد از غلات ریزدانه مثل گندم و جو است. زیرا سیستم ریشه و نوع توقعات و اغلب آفات امراض و علف‌های هرز آن‌ها کاملاً متفاوت است.

## بررسی کنید

تناوب‌های رایج در زراعت لوبیا در منطقه‌ی شما چیست؟ علت رواج را بررسی

کنید.

## آماده‌سازی زمین

خاکی که برای کشت لوبیا در نظر گرفته می‌شود باید عمیق و در قسمت سطحی نرم و حاصل‌خیز باشد. بهترین خاک‌ها برای کشت لوبیا خاک‌های لومی تا لوم‌رسی است. لوبیا به سله بسیار حساس است و سله مانع از خروج جوانه‌های آن از زمین می‌شود. لذا کشت این گیاه در خاک‌های سنگین مطلوب نیست. pH مناسب برای کشت آن شش تا هفت و تا حدود هشت توانایی رشد مطلوب دارد. لوبیا به شوری خاک حساس است و E.C آستانه برای این گیاه حدود ۱ میلی‌موس بر سانتیمتر است و اگر این مقدار به ۱/۵، ۲ و ۳/۶ برسد به ترتیب ۱۰، ۲۰ و ۵۰ درصد افت عملکرد در لوبیا اتفاق می‌افتد. تهیه‌ی زمین شامل مراحل مختلفی است که با در نظر گرفتن روش زراعت (مکانیزه و سنتی)، بافت خاک و نوع تناوب ممکن است تفاوت‌هایی داشته باشد. در زراعت لوبیا شخم پاییزه به شخم بهاره ترجیح داده می‌شود.

پس از این شخم تا بهار سال بعد زمین را به حال خود رها می‌کنند و در بهار و بعد از گاورو شدن زمین خاک را با دیسک خرد می‌نمایند و علف‌های هرز احتمالی را از بین می‌برند و بلافاصله قبل از بذرکاری، زمانی که خاک دارای رطوبت متوسطی است، زمین را نرم می‌کنند. در شخم پاییزه باید عمق شخم حدود ۳۰ سانتی‌متر باشد تا ریشه‌های گیاه بتواند به راحتی در داخل خاک نفوذ کند و از آب و مواد غذایی عمق خاک نیز استفاده نماید.

## فعالیت

حداقل ۱۰۰۰ متر زمین را برای کاشت لوبیا آماده نمایید.

## کاشت لوبیا

تاریخ کشت لوبیا بسته به نقاط مختلف از نظر آب و هوایی متفاوت است و به‌طور کلی بستگی به مقدار درجه‌ی حرارت خاک دارد. چون حداقل دمای لازم برای جوانه‌زدن گیاه در خاک ۱۲ تا ۱۴ درجه‌ی سانتی‌گراد است، لذا کشت را موقعی انجام می‌دهند که خطر سرمای اوایل بهار برطرف

شده و حداقل دمای روزانه  $12^{\circ}\text{C}$  باشد.

در نقاط مختلف ممکن است کشت لوبیا از اواخر فروردین ماه تا اواخر اردیبهشت انجام گیرد. ولی کشت دیرتر سبب ریزش گل‌ها خواهد شد. البته چون لوبیا در دوره‌ی رشد خود به مقدار معینی دما نیاز دارد در مناطقی که تابستان کوتاهی دارند باید بلافاصله موقعی که متوسط دما به ده درجه رسید اقدام به کشت محصول شود و به این نکته توجه کنیم که هرچه لوبیا را زودتر بکاریم احتیاج کم‌تری به آب خواهد داشت؛ ولی اگر تابستان منطقه گرم و طولانی باشد بهتر است وقتی حداقل دمای روزانه به  $14-12$  درجه‌ی سانتی‌گراد رسید کشت را آغاز کنند.

به‌طورکلی وقت کاشت لوبیا باید طوری انتخاب شود که مرحله‌ی حساس رشد لوبیا، به‌ویژه گل‌دهی، با گرما و خشکی تابستان مواجه نشود و هم‌چنین رسیدن محصول به سرمای پاییزه برخورد نکند. براساس تحقیقات انجام‌شده در ایستگاه ملی تحقیقات خمین، ۱۵ اردیبهشت تا ۵ خرداد بهترین تاریخ کاشت لوبیا در این منطقه است.

یکی از مشکلاتی که برای تاریخ کاشت در برخی استان‌ها وجود دارد کاشت دیر هنگام لوبیا به دلیل آبیاری گندم است؛ به عبارت دیگر، به دلیل محدودیت آب آبیاری، کاشت لوبیا تا تکمیل آب گندم امکان‌پذیر نیست. لذا کاشت دیر هنگام این محصول موجب کاهش عملکرد آن می‌شود. اغلب توده‌های محلی لوبیا سفید است و لوبیا قرمز نسبت به لوبیا چیتی زودرس‌تر است. در کشت دیر هنگام، استفاده از توده‌های سفید و قرمز ترجیح داده می‌شود.

### تحقیق کنید

لوبیا در منطقه‌ی شما چه زمانی و به چه روشی کاشته می‌شود؟

### روش‌های کاشت لوبیا

در ایران چهار روش برای کاشت لوبیا مرسوم است:

۱- **خشکه‌کاری دست‌پاش:** این روش بدترین روش کشت لوبیا محسوب می‌شود و در مناطقی مانند شهرهای سراب و اهر در آذربایجان شرقی و برخی مزارع استان لرستان دیده می‌شود. بذور با دست یا ماشین بذرپاش پاشیده می‌شود و پس از مخلوط کردن آن‌ها با خاک به‌وسیله‌ی شن‌کش، دیسک یا کولتیواتور، اقدام به کرت‌بندی یا ایجاد فارو و آبیاری می‌نمایند. غیریکنواختی، عمق کاشت و فواصل بوته‌ها و نیز درصد پایین جوانه‌زنی از معایب این روش است. البته با مصرف زیاد بذر، بخشی

از این عیب برطرف می‌شود و با انجام عملیات واکاری و تنک سعی به ایجاد تراکم مطلوب می‌شود.

۲- روش کپه‌کاری در جوی و پشته: ابتدا زمین را به صورت جوی و پشته درمی‌آورند. سپس بالاتر از خط داغ آب اقدام به کاشت لوبیا به مقدار ۲-۳ دانه در هر گرده می‌نمایند. فواصل گرده‌ها از هم ۲۰-۱۵ سانتی‌متر و فواصل جوی یا عرض پشته‌ها ۷۰-۵۰ سانتی‌متر است. از آنجا که جوی‌ها را ابتدا آبیاری می‌کنند لوبیا را در نم می‌کارند، این روش هیرم‌کاری محسوب می‌گردد. و به لحاظ این که چند دانه در هر گوده کاشته می‌شود، هرچند مقدار مصرف بذر نسبت به کاشت ردیفی مکانیزه بیش‌تر است، اما درصد رویش و استقرار بوته‌ها به‌خصوص در خاک‌های سنگین، بسیار مطلوب است.

۳- کاشت ردیفی و مکانیزه‌ی لوبیا: در این روش با عنایت به حساسیت لوبیا در فرایند جوانه‌زنی به سله، عملیات آماده‌سازی بهاره، پس از تأمین رطوبت خاک و به محض گاوروشدن انجام می‌شود. سپس بذور را با ردیف‌کار که فاصله‌ی کارنده آن‌ها ۷۰-۶۰ سانتی‌متر تنظیم شده به‌نحوی می‌کارند که فاصله‌ی بوته‌ها روی ردیف‌ها حدود ۳۵-۲۵ سانتی‌متر گردد. تراکم مطلوب در لوبیا برحسب رقم و نوع لوبیا ۷۰-۴۰ هزار بوته در هکتار است. عمق کاشت در لوبیا ۷/۵-۲/۵ سانتی‌متر است و برحسب عوامل مختلف مؤثر بر عمق کاشت متفاوت است.

**مقدار مصرف بذر:** با توجه به تراکم بوته در هکتار و نیز وزن هزار دانه‌ی لوبیا که بین ۶۰۰-۲۰۰ گرم است، مقدار مصرف بذر در هکتار چنانچه روش بذرکاری با ماشین‌های دقیق صورت گیرد معمولاً کم‌تر از ۵۰ کیلوگرم است. اما در روش‌های دیگر مقدار بذر در هکتار به ۸۰ کیلوگرم و حتی بیش‌تر می‌رسد. در روش دست‌پاش انواع لوبیاچیتی محلی ۲۰۰-۱۸۰ کیلوگرم، لوبیا سفید ۱۳۰-۱۲۰ کیلوگرم و لوبیا قرمز ۱۵۰-۱۳۰ کیلوگرم بذر مصرف می‌کنند.

## فعالیت

مزرعه آماده‌سازی شده خود را لوبیاکاری کنید.

## ارقام مهم لوبیا

همه‌ی لوبیاهای خشک (چیتی، قرمز، سفید، کرم)، به‌طور کلی به نام لوبیای معمولی نامیده می‌شوند و از جنس *Phaseolus vulgaris* و گونه‌ی *vulgaris* هستند. بیش‌ترین سطح زیر کاشت در ایران از

نوع لوبیا چیتی است. در حال حاضر حدود ۰.۸٪ سطح زیر کشت لوبیا به صورت توده‌های محلی است و استفاده از ارقام اصلاح‌شده در حال گسترش است. یکی از فاکتورهای مهم در سطح کشت لوبیا قیمت آن در بازار است. برخی از ارقام اصلاح‌شده و امیدبخش لوبیا به شرح جدول ۷-۴ است.

## فعالیت

ارقام مهم لوبیای مورد کاشت منطقه را جمع‌آوری و بررسی کنید.

جدول ۷-۴ ارقام و لاین‌های امیدبخش لوبیاهای معمولی در ایران

نوع لوبیا	رقم	لاین‌های امیدبخش
قرمز	گلی، ناز، درخشان، اختر، صیاد	D۸۱۰۸۳
سفید	دانشکده، دهقان، مرمر، یاس، صدف	Cifem cave, Jules Emerson, E۱۱۸۶۷ -۷۴
چیتی	محلی خمین، تلاش، شاد	Cos۱۶, G۱۴۰۸۸, Go۱۴۳۷

## آبیاری

مقدار آب مورد نیاز لوبیا بستگی به بافت و ساختمان خاک، نوع رقم، شرایط آب و هوایی و ... دارد. در خاک‌هایی با بافت متوسط، به دلیل نفوذپذیری بیش‌تر خاک و تبخیر بیش‌تر آب از سطح خاک، مصرف آب بیش‌تر است از زمینی که خاک‌های آن سنگین باشد. در روش هیرم کاری فاصله‌ی اولین و دومین آبیاری بعد از کاشت به فاصله‌ی ۳۰-۲۰ روز است. در این مدت بذور لوبیا جوانه می‌زند و به مرحله‌ی دوبرگی می‌رسد. آبیاری دوم به فاصله‌ی ۱۲-۸ روز و آبیاری‌های بعدی بسته به نوع بافت و ساختمان خاک به‌طور متوسط هر ۸-۴ روز یک بار انجام می‌شود. خاک‌هایی با بافت سبک‌تر ۴-۳ روز و خاک‌هایی با بافت سنگین‌تر ۵ الی ۸ روز انجام می‌شود. به‌طور کلی موقع احتیاج گیاه به آبیاری را از علائم روی گیاه نیز می‌توان تشخیص داد. به‌طوری که در صورت تشنگی، بوته‌ها تغییر رنگ می‌دهند و شاخ و برگ آن‌ها به‌صورت سبز تیره درمی‌آیند، اما بلافاصله بعد از آبیاری، بوته‌ها شاداب می‌شوند و رنگ سبز روشن خود را باز می‌یابند.

مرحله‌ی بحرانی آبیاری در لوبیا، که بسیار مهم و تأثیرگذار در میزان محصول برداشتی است، مرحله‌ی شروع گل‌دهی تا مرحله‌ی تشکیل غلاف است. کمبود آب در این مرحله سبب ریزش گل‌ها،

کوچک ماندن غلاف‌ها و کاهش محصول دانه می‌شود. گیاه لوبیا در طول دوره‌ی رشد خود به ۸-۱۲ بار آبیاری نیاز دارد؛ یعنی در حدود ۶۰۰ میلی‌متر آب بایستی به گیاه برسد. در نواحی خنک‌تر مصرف ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر آب کفایت می‌کند.

آخرین آبیاری باید طوری انتخاب شود که غلاف‌های در حال رسیدن، از رطوبت کافی برای تولید دانه‌ی بزرگ برخوردار شوند و وقتی ۱/۴ یا ۲۵٪ غلاف‌ها رسیده باشند می‌توان آبیاری را قطع کرد.

بهترین نوع سیستم آبیاری، آبیاری نشتی است، چرا که در این سیستم خاک کم‌تر سله می‌بندد.

## واکاری و تنک

چنان‌چه روش کاشت درهم و خشکه‌کاری باشد، واکاری و تنک از عملیات ضروری و گاهی به تعداد دو تا سه مرتبه است. وقتی به خصوصیات مطلوب بذر توجه نشده باشد، این ضرورت بیش‌تر و این عملیات الزامی‌تر می‌گردد.

در روش کاشت مکانیزه با کارنده‌های دقیق و بذور گواهی‌شده تقریباً این عملیات جایی در داشت لوبیا ندارد. به ویژه اگر به شرایط رطوبتی خاک هنگام کاشت دقت شده باشد.

## سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته

در تمام روش‌های کاشت، این عملیات ضروری است. اما روش اجرا به حسب روش کاشت متفاوت است. در کاشت ردیفی با اجرای کولتیواتور داشت عملیات انجام می‌شود. درحالی‌که در روش دست‌پاشی (درهم) یا کپه‌کاری باشفره یا بیل انجام می‌گردد.

تعداد عملیات سله‌شکنی در لوبیا به‌طور معمول دو مرتبه و عموماً تا قبل از گل‌دهی گیاه است.

## قیم زدن

این عملیات مربوط به تیپ‌های ۳ و ۴ لوبیاست، که ساقه حالت ایستاده یا افراشته ندارد و با نداشتن قیم روی سطح زمین می‌افتد و ضمن مشکل کردن عملیات برداشت، کمیت و کیفیت محصول را به شدت کاهش می‌دهد. برای این عملیات، به فاصله‌ی ۲-۱/۵ متر یک تکه چوب ۸-۷ سانتی‌متری را ضمن فروکردن در خاک، بین آن‌ها را نخ‌کشی می‌کنند تا تکیه‌گاهی برای بوته فراهم نمایند.

به لحاظ سنگینی عملیات و افزوده شدن هزینه‌های تولید، گرایش عمومی به سمت اصلاح و معرفی و کاشت ارقام از نوع تیپ ۱،۲ است.

## کود سرک

هرچند طول دوره‌ی رشد لوبیا خیلی طولانی نیست و در صورت حاصل خیز بودن خاک و تأمین کود پایه متناسب با آزمایش خاک، کود سرک در این گیاه ممکن است لازم نباشد، اما جهت حصول عملکرد مناسب، باید به محض مشاهده‌ی رفتار نامطلوب یا بروز علائم کمبود، مصرف کود سرک از نوع و مقداری که کارشناس توصیه می‌کند ضروری است.

**کنترل علف‌های هرز:** کنترل علف‌های هرز در زراعت لوبیا، شاید مهم‌ترین عملیات داشت در این محصول پس از تأمین رطوبت باشد. در ارقام بیچیده و خوابیده، کنترل علف‌های هرز بسیار مهم‌تر است، زیرا با کوچک‌ترین تأخیر، بوته به علف‌های هرز می‌پیچد و عملکرد از بین رفته تلقی می‌شود. لذا مصرف علف‌کش قبل از کاشت، اجرای اصول به زراعی و در صورت نیاز تلفیق کنترل‌های شیمیایی در طی داشت با سایر عملیات داشت می‌تواند جمعیت علف‌های هرز را به زیر سطح اقتصادی برساند.

## تنک میوه

هرچند ارقامی از لوبیا که به نام لوبیا سبز می‌شناسیم صرفاً به منظور برداشت غلاف‌های سبز یا نارس کاشته می‌شوند، اما در واحدهای زراعی کوچک و نظام بهره‌برداری خانوادگی، می‌توان جهت ایجاد تعادل بین بوته و غلاف‌های آن، رسیدگی یکنواخت غلاف‌ها، تأمین بخشی از مایحتاج خود و اهداف خاص در طی مراحل پرشدن دانه، با مراجعه به مزرعه و سرکشی مرتب، برخی از غلاف‌ها را برداشت کرد.

## کنترل آفات و بیماری‌های لوبیا

از مهم‌ترین آفات لوبیا: کنه‌ی دونقطه‌ای، تریپس، شته، زنجبرک، کرم طوقه بُر، کرم پيله‌خوار و مگس لوبیاست.



**بیماری‌ها:** پوسیدگی فوزاریونی ریشه‌ی<sup>۱</sup> لوبیا، بیماری زردی فوزاریونی<sup>۲</sup>، پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه‌ی لوبیا<sup>۳</sup> و برخی بیماری‌های باکتریایی و به‌خصوص ویروسی دیده می‌شود. اقدامات زراعی، روش‌های کنترل و مبارزه‌ی تلفیقی با آفات و بیماری‌ها را در دروس حفظ نباتات فرا گیرند.

### تحقیق کنید

مهم‌ترین آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز، کمبود عناصر غذایی و عوارض اقلیمی در مزارع لوبیاکاری منطقه‌ی شما چیست؟ نمونه‌ها را در کلکسیون نگه‌داری کنید.

### فعالیت

عملیات داشت مزرعه خود را به درستی و به موقع انجام دهید.

### برداشت

زمان برداشت لوبیا به زمان کاشت و نوع رقم بستگی دارد. در ارقام رونده، مانند لوبیای محلی خمین، غلاف‌ها هم‌زمان نمی‌رسند و برداشت زمانی انجام می‌شود که حدود ۶۵ تا ۷۵ درصد غلاف‌ها رسیده باشند. در این زمان میانگین رطوبت دانه‌ها، حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد است. هنگام برداشت، محصول با دست برداشت می‌شود و در مزرعه باقی می‌ماند. زمانی که رطوبت دانه‌ها به حدود ۲۰ درصد رسیده و غلاف‌ها خشک شده باشند، به خرمن‌گاه منتقل و خرمن‌کوبی می‌شوند. در ارقام ایستاده غلاف‌ها زودتر و نسبتاً هم‌زمان می‌رسند. ارقامی که به ریزش حساس‌اند، دارای شرایط مناسب نیستند. زیرا به محض خشک‌شدن، غلاف‌ها باز می‌شوند و بذور ریزش می‌کنند. در این حالت به ناچار محصول باید زودتر از موعد برداشت شود و به خرمن‌گاه منتقل گردد، در نتیجه عملکرد آن پایین می‌آید.

### فعالیت

عملیات برداشت مزرعه‌ی خود را انجام دهید.

۱\_ Fusarium Solani

۲\_ Fusarium Oxysporum

۳\_ Rhizoctonia solani

## بررسی کنید

عملکرد بنه‌ی شما با عملکرد واحد آموزشی، منطقه، استان و کشور چه تفاوتی دارد؟ علت‌یابی کنید.

ارقام دیررس نیز مناسب نیستند. زیرا اگر مرحله‌ی پرشدن غلاف‌ها با سرمای پاییز مصادف شود، تأخیر زیادی در رسیدن فیزیولوژیکی ایجاد می‌شود و کار برداشت با مشکل مواجه می‌شود و از سوی دیگر باران‌های پاییزی خسارت زیادی به کیفیت دانه و کاه لوبیا وارد می‌کنند. موضوع مهم دیگر در برداشت لوبیا ارزش کاه آن است. در کشور ما ارزش غذایی کاه برای مصارف دام بالاست، در نتیجه ارزش اقتصادی آن نیز قابل ملاحظه است. ارقامی که خاصیت پایداری برگ‌های آن زیاد باشد و ساقه‌های آن ترد باشند ارزش کاه بیش‌تری دارند؛ به‌عنوان مثال، لوبیاچیتی محلی خمین دارای ساقه‌ی ترد است و برگ‌ها نیز بر روی بوته‌های خشک باقی می‌مانند، اما برگ‌های لوبیا سفید دانشکده قبل از رسیدن غلاف‌ها ریزش می‌کنند و کاه مناسبی به دست نمی‌آید.

میزان عملکرد در لوبیاهای خشک، بسته به نوع رقم از ۲۵۰۰ تا ۳۵۰۰ کیلو در هکتار متفاوت است، ولی متوسط برداشت در لوبیا در ارقام اصلاح‌شده سه تن در هکتار است. در زراعت‌های بزرگ و مکانیزه برداشت با کمباین می‌تواند صورت بگیرد.

جدول ۸-۴- سطح زیرکاشت، تولید و عملکرد لوبیا در کشور برحسب آبی و دیم (فقط برای بحث و بررسی)

سال زراعی	سطح زیر کاشت (هکتار)		تولید (تن)		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع
۷۸-۷۹	۱۰۶۵۰۹/۹	۳۰۵۹	۱۰۹۵۶۸/۹	۱۷۴۴۴۳/۶۳	۶۴۷۹/۲۴	۲۱۱۸/۰۹
۷۹-۸۰	۸۷۹۹۳/۴	۳۵۲۸	۹۱۵۲۱/۴	۱۴۰۰۶۲/۴	۳۹۱۷/۵	۱۱۱۰/۴
۸۰-۸۱	۱۰۶۲۱۰	۵۰۷۶	۱۱۱۲۸۶	۲۰۴۳۹۵/۸۵	۵۲۲۴/۷۶	۱۰۲۹/۳۱
۸۱-۸۲	۱۱۲۴۷۱	۳۳۶۳	۱۱۵۸۳۴	۲۱۵۱۴۳/۸۱	۳۷۱۳/۷۹	۱۱۰۴/۳۱
۸۲-۸۳	۱۰۴۵۶۸	۵۶۸۱	۱۱۰۲۴۹	۲۱۷۴۹۹/۹۳	۸۲۲۰/۱۲	۱۴۴۶/۹۵
۸۳-۸۴	۱۰۶۰۵۹/۳	۵۲۵۱	۱۱۱۳۱۰/۳	۲۰۹۶۸۲/۹۵	۶۴۴۸/۲۱	۱۲۲۸

## انبار کردن لوبیا

نگه‌داری لوبیای خشک در محل‌هایی که دارای تهویه‌ی کافی باشند امکان‌پذیر است و در انبار از سایر دانه‌ها بهتر می‌ماند. بذوری که برای کاشت مصرف می‌شوند می‌توانند به مدت سه سال در انبارهای خشک و خنک با درجه‌ی حرارت سه تا چهار درجه‌ی سانتی‌گراد نگه‌داری شوند، زیرا به علت کلفتی پوسته‌ی بذر، کم‌تر مورد حمله‌ی آفات انباری واقع می‌شوند و مصون می‌مانند.

### تحقیق کنید

چرا عملکرد دیم لوبیا در سال زراعی ۷۹-۷۸ بیش از ۲ برابر سال زراعی

۸۱-۸۰ است؟

## خودآزمایی

- ۱- مبدأ اولیه‌ی لوبیای معمولی برحسب نظر و اویلوف کجا می‌باشد؟
  - الف - غرب آسیا و جنوب هند
  - ب - شمال آفریقا و شرق مصر
  - ج - آمریکای شمالی و کانادا
  - د - آمریکای مرکزی و جنوب مکزیک
- ۲- بر روی ساقه هوایی لوبیا، اولین گره مربوط به چیست؟
  - الف - برگ‌های اولیه
  - ب - لپه‌ها
  - ج - برگ‌های اصلی
  - د - یقه طوقه
- ۳- نوع میوه در لوبیا کدام است؟
  - الف - سته
  - ب - شفت
  - ج - گندم
  - د - نیام
- ۴- لوبیا نسبت به طول روز، گیاهی ..... می‌باشد.
- ۵- ایستگاه تحقیقات لوبیا در کدام شهر استان مرکزی می‌باشد؟
- ۶- بهترین روش کاشت لوبیای معمولی کدام است؟
- ۷- چرا مصرف کود سرک، بخصوص از نوع ازته در زراعت لوبیا معمول نمی‌باشد؟

بخش پنجم

ژنتیک ، اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی



### ژنتیک

هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:

- ۱- مفاهیم اولیه و پایه در علم ژنتیک را درک نمایند؛
- ۲- علت تغییر صفات یک موجود را توضیح دهند؛
- ۳- چگونگی انتقال صفات از نسلی به نسل بعد را شرح دهند.

### آیا می‌دانید؟

- ۱- چه آزمایش‌هایی منجر به کشف قوانین مندل گردید؟
- ۲- دلایل موفقیت مندل چه بود؟
- ۳- نسبت‌های ژنوتیپی و فنوتیپی حاصل از تلاقی یک فرد ناخالص با یک فرد ناخالص کدام است؟
- ۴- رابطه‌ی ژن و آلل چیست؟
- ۵- رابطه‌ی کروموزوم و ژن چگونه است؟

به نظر شما چه فرقی بین گندم پربازده با گندم کم‌بازده، سیب مرغوب و درشت با سیب معمولی و ریز، گوسفندان با ضریب پروراندی بالا و گوسفندان با ضریب پروراندی پایین و ... وجود دارد؟ واقعیت این است که این تفاوت‌ها که ارزش اقتصادی مهمی نیز دارند ناشی از عوامل ژنتیکی و محیطی‌اند. عوامل ژنتیکی عواملی هستند که حامل اطلاعات زیستی‌اند و از نسلی به نسل دیگر در گونه انتقال می‌یابند.

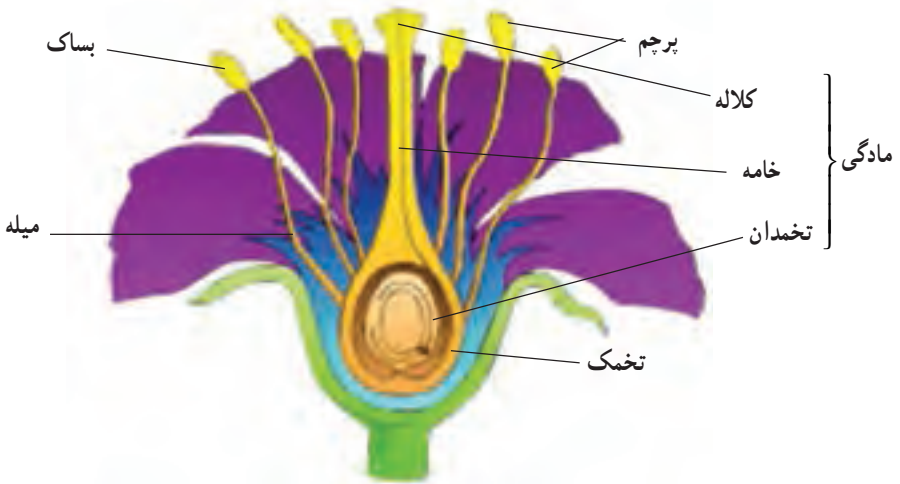
گونه<sup>۱</sup> عبارت است از افراد یک جمعیت که امکان آمیزش و تولید نتایج بارور را دارند.

---

<sup>۱</sup> - Species

اولین بار داروین با طرح نظریه‌ی منشأ گونه‌ها سعی کرد که نگاهی علمی به این تفاوت‌ها داشته باشد. البته او در زمان خود چندان موفق نبود و نظریه‌ی او حلقه‌های مفقوده‌ی زیادی داشت که شخصیت علمی او را سال‌ها حتی پس از مرگش تا این اواخر زیر سؤال می‌برد. در اواسط قرن نوزدهم گریگور مندل، کشیش اتریشی، طی طراحی آزمایش‌هایی خلاق، با به‌کارگیری علوم آمار و احتمالات و مطالعه‌ی صفات در طول نسل‌ها (شجره) توانست اصول ژنتیک را کشف کند.

«مندل» از گیاه نخودفرنگی، که گیاهی خودگشن (گرده و مادگی یک گیاه به‌عنوان گامت با هم لقاح می‌یابند و سلول تخم را به‌عنوان اولین سلول جنینی به وجود می‌آورند) و از نظر ژنتیکی خالص است، در آزمایش‌های خود استفاده کرد. باید دانست که در مقابل گیاهان خودگشن، گیاهان دگرگشن وجود دارند که از لقاح گرده و مادگی دو گیاه، نسل بعد را که از نظر ژنتیکی ناخالص (تنوع ژنتیکی) است به وجود می‌آورند (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۵- قسمت‌های مختلف یک گل دو جنسه، گیاهان خودگشن مادگی و

پرچم را با هم در یک گل دارند.

«مندل» فرض کرد عواملی ژنتیکی در شکل‌گیری صفات مؤثرند. او این عوامل را فاکتور نامید و بعدها به «ژن» معروف شد. مندل هفت صفت متقابل را در نخودفرنگی انتخاب نمود. این صفات متقابل بودند، یعنی دو شکل داشتند (برای مثال در مقابل رنگ سفیدی گل، رنگ ارغوانی هم وجود داشت که هریک صورتی از صفت رنگ گل در نخودفرنگی‌اند که مندل در نسل دوم نسبت  $7:224$  برابر با  $1:3/15$  را در نتایج به‌دست آورد).

مندل در آزمایش خود والدین را برحسب یک صفت متقابل انتخاب نمود. به این ترتیب که بوته‌هایی را که از نظر صفت مورد نظر متفاوت بودند انتخاب کرد، آن‌گاه یکی از بوته‌ها را با حذف پرچم به‌عنوان والد مادری اخته نمود و برای تلقیح آن از گرده‌ی بوته‌ی دیگر دارای صفت متقابل مورد هدف بررسی، به‌عنوان والد پدری، جهت گرده‌افشانی مصنوعی استفاده کرد. افراد نسل اول حاصل از تلاقی گیاهان شبیه هم و همه شبیه تنها یکی از والدین بودند. از خودلقاحی افراد نسل اول، افراد حاصل در نسل دوم با نسبت ۳:۱ به والدین اولیه شباهت داشتند. به عبارت دیگر ۷۵ درصد افراد در نسل دوم شبیه والدی که همه‌ی افراد نسل اول به او شباهت داشتند، بودند و ۲۵ درصد مابقی شبیه به والدی که در نسل اول مشابهی نداشت، بودند (شکل ۲-۵). برای مثال اگر رنگ ارغوانی گلبرگ‌های گل به‌عنوان صفت غالب در مقابل رنگ سفید در نخودفرنگی در نظر گرفته شود، در نسل اول تمامی افراد گل ارغوانی خواهند داشت و در نسل دوم طی خودگشایی افراد نسل اول ۷۵ درصد افراد دارای صفت غالب (رنگ گلبرگ سفید) و ۲۵ درصد آن‌ها دارای صفت مغلوب (رنگ گلبرگ سفید) خواهند بود.

در توجیه این‌که چرا چنین نسبت‌هایی در نسل اول و دوم از والدین خالص با صفات متقابل حاصل شد، مندل برای هر فاکتور عامل صفت مورد مطالعه در هر فرد دو الل<sup>۱</sup> (صورت یک صفت) در نظر گرفت و چنین فرض نمود که در تشکیل نسل بعدی تنها یکی از این دو الل دخالت خواهند داشت. او فرض نمود که قبل از تشکیل نسل بعد، الل‌های یک فرد از هم جدا می‌شوند و هر گامت تنها دارای یک الل است (هاپلوئید). در طی عمل لقاح، دو الل با هم ترکیب می‌شوند (تشکیل دوباره‌ی موجود دیپلوئید). او افرادی را که دارای الل‌های مشابه (هموزیگوت<sup>۲</sup>) بودند خالص و افرادی را که دارای الل‌های غیرمشابه بودند ناخالص (هتروزیگوت<sup>۳</sup>) نامید. پس افراد نسل اول به این ترتیب ناخالص‌اند، زیرا از ترکیب گامت‌های دو فرد که هریک خالص و دارای صفت متقابل بودند حاصل آمده‌اند.

اما چرا همه‌ی افراد نسل اول فقط شبیه یکی از والدین‌اند و تنها یک الل در تعیین نوع صفت مؤثر بود و شکل صفت را بارز می‌نمود؟ در پاسخ به این مسئله او چنین فرض کرد که اللی که اثر آن در نسل اول بارز شده، نسبت به اللی که اثر آن بارز نشده غالب است و اثر پوشاندگی دارد. در مقابل، الل دیگر که اثر آن درحالت ناخالص پوشاننده شده بود الل مغلوب نام گرفت. او برای نشان دادن یک صفت با الل غالب از حرف بزرگ (برای مثال A) و برای الل مغلوب از حرف کوچک (a) استفاده نمود.

۱\_ allele

۲\_ homozygous

۳\_ heterozygous

به این ترتیب برای فرمول ژنتیکی یک صفت متقابل خواهیم داشت :

برای فرد خالص غالب : AA

برای فرد خالص مغلوب : aa

برای فرد ناخالص غالب : Aa

در نسل دوم طی خودلقاحی افراد ناخالص و ترکیب تصادفی الل‌ها با هم، نسبت ۳ : ۱ غالب به مغلوب مشاهده شد. افراد ناخالص دارای یک الل غالب ( $\frac{۲}{۴}$ ) و نیز افراد خالص دارای الل‌های غالب ( $\frac{۱}{۴}$ ) شکل غالب صفت را نشان دادند :  $\frac{۲}{۴} + \frac{۱}{۴} = \frac{۳}{۴}$  و تنها افراد خالص مغلوب ( $\frac{۱}{۴}$ ) شکل مغلوب صفت را نشان دادند. اصل اول مندل (جداسدن الل‌ها) از طریق طراحی این آزمایش‌ها حاصل آمد. مندل شکل دو اللی صفت را که فرمول ژنتیکی صفت است ژنوتیپ<sup>۱</sup> و شکل ظاهری صفت را که حاصل از تقابل اثر الل‌های مؤثر در صفت‌اند فنوتیپ<sup>۲</sup> نامید.

تشخیص افراد ناخالص (Aa) از خالص (AA) ژنوتیپ غالب، طی بررسی نتایج حاصل از خودلقاحی<sup>۳</sup> و یا ترکیب آزمایشی<sup>۴</sup> یا آمیزش آزمون (تلاقی با ژنوتیپ مغلوب) امکان‌پذیر خواهد بود. به این ترتیب که در خودلقاحی، در صورتی که فرد مورد آزمون ناخالص باشد، فنوتیپ نتایج ۳ : ۱ خواهد بود و اگر ژنوتیپ فرد خالص باشد ژنوتیپ تمامی نتایج خالص و مطابق با والد است. این روش آزمون البته در گیاهان امکان‌پذیر است. در ترکیب آزمایشی فرد مورد آزمون با فرد با ژنوتیپ مغلوب کراس<sup>۵</sup> (تلاقی) داده می‌شود. در صورتی که فنوتیپ نتایج نیمی غالب و نیمی مغلوب بود فرد مورد آزمون ناخالص است و اگر فنوتیپ نتایج تنها از نوع غالب بود، ژنوتیپ فرد خالص است.

---

۱\_ genotype

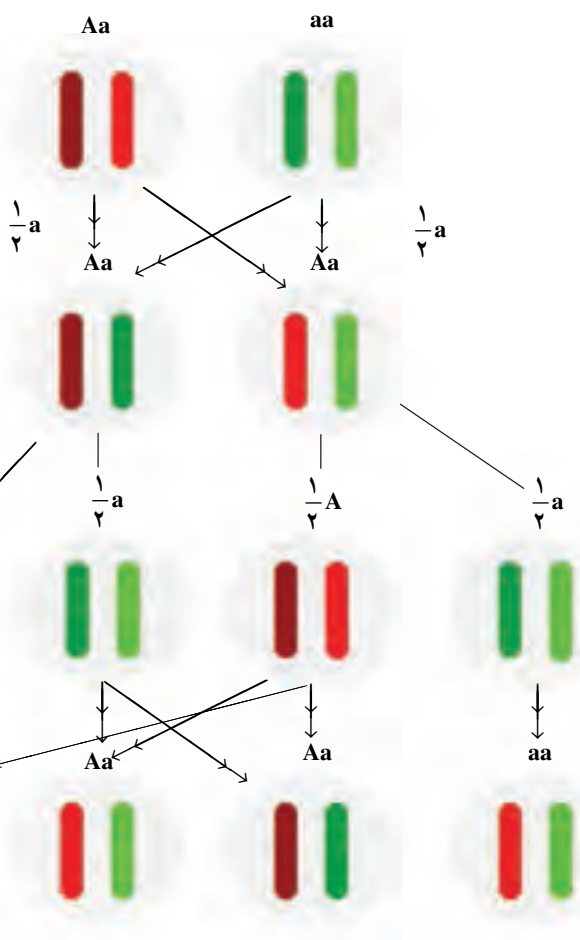
۲\_ phenotype

۳\_ selfing

۴\_ test cross

۵\_ cross



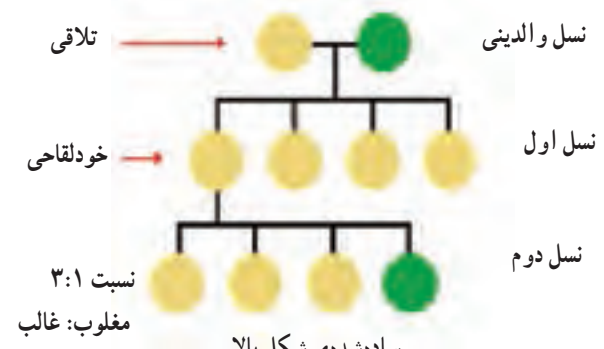


نسبت اللها، هریک از اللها وارد یک گامت می‌شوند. هر فرد دارای دو الل (دیپلوئید) است که در صورت هتروزیگوتی (Aa)، هریک از اللها به نسبت  $\frac{1}{2}$  در نسل بعد احتمال اشتراک دارند.

$\frac{1}{4}$                        $\frac{1}{4}$                        $\frac{1}{4}$                        $\frac{1}{4}$

$\frac{1}{4}$      $\frac{1}{4}$                        $\frac{1}{4}$                       نسبت ژنوتیپی در نسل دوم

$\frac{3}{4}$      $\frac{1}{4}$                       نسبت فنوتیپی در نسل دوم



شکل ۲-۵

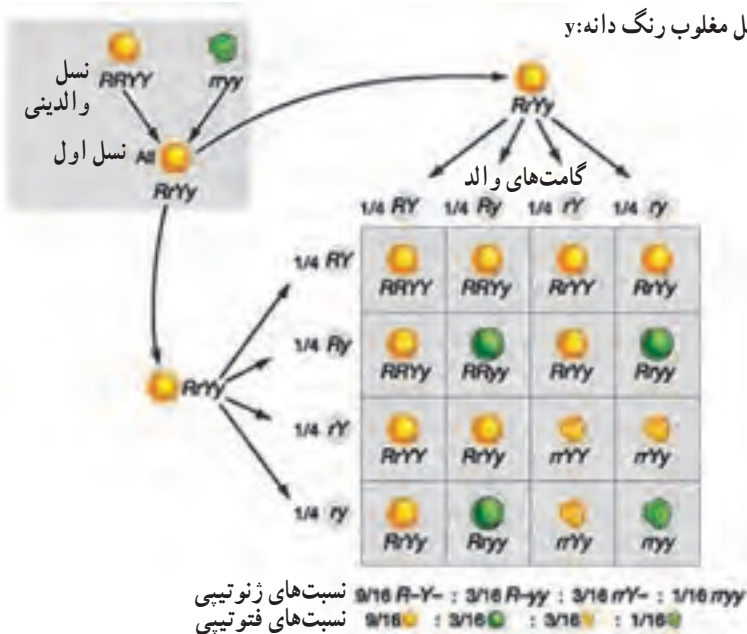
در آزمایشی دیگر «مندل» دو صفت متقابل (دی هیبرید) را همزمان مطالعه نمود (شکل ۳-۵).  
 از حاصل ضرب نسبت‌های الل‌های دو صفت، نسبت افراد در نسل بعد مشخص می‌شود.  
 برای راحت‌شدن این محاسبه از جدول ۱-۵ (جدول پانت) استفاده می‌شود.

R (گردی) الل غالب شکل دانه:

r (چروکیده) الل مغلوب شکل دانه:

Y (زردی) الل غالب رنگ دانه:

y (سبزی) الل مغلوب رنگ دانه:



شکل ۳-۵

جدول ۱-۵

الل‌های مادری	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYr	Rryy	rrYy	rryy

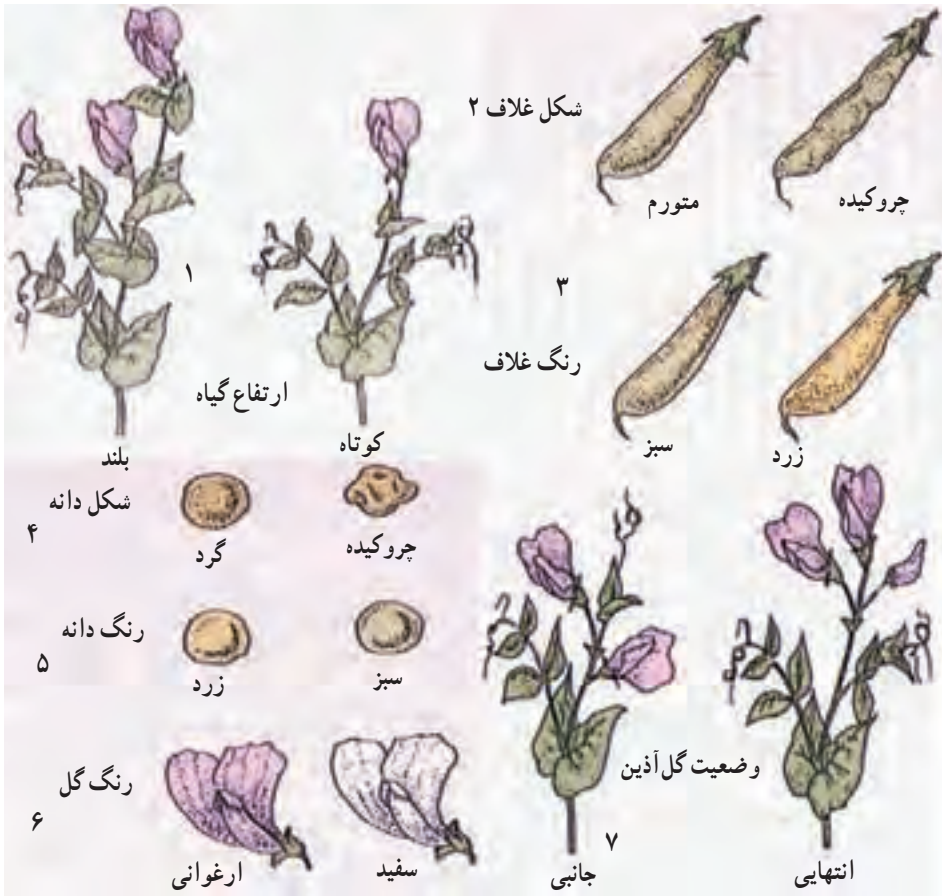
از مجموع نسبت‌های حاصل داریم :

RRYY .....	۱	
RRYy .....	۲	
RrYY .....	۲	
RrYy .....	۴	۹ گرد و زرد
Rryy .....	۱	
Rryy .....	۲	۳ گرد و سبز
rrYY .....	۱	۳ چروکیده و زرد
rrYy .....	۲	
rryy .....	۱	۱ چروکیده و سبز

به این ترتیب با فرض جورشدن مستقل ژن‌ها (اصل دوم مندل) نسبت افراد نسل بعد ۹:۳:۳:۱ از حاصل ضرب  $(1:3) \times (1:3)$  به دست می‌آید. مربع پانت یک صفت را رسم کنید.

صفاتی که مندل در گیاه نخودفرنگی (*Pisum sativum*) مورد بررسی قرار داد عبارت‌اند از :

- ۱- ارتفاع ساقه (کوتاهی در مقابل بلندی)
  - ۲- شکل غلاف (چروکیده در مقابل صاف)
  - ۳- رنگ غلاف (زرد در مقابل سبز)
  - ۴- شکل دانه (چروکیده در مقابل کروی)
  - ۵- رنگ دانه (سبز در مقابل زرد)
  - ۶- رنگ گل (سفید در مقابل ارغوانی)
  - ۷- وضعیت قرارگیری گل نسبت به ساقه (جانبی در مقابل انتهایی)
- در صفت رنگ دانه سبز یا زرد کدام آلل غالب است که در نسل اول بارز می‌شود؟



شکل ۴-۵- صفت مورد مطالعه‌ی مندل در نخودفرنگی

مندل در سال ۱۸۶۶ نتایج خود را منتشر نمود. اما تا چندین سال پس از مرگش هم چنان اهمیت کار او ناشناخته باقی ماند تا این که در سال ۱۹۰۰ سه دانشمند به طور جداگانه این قوانین را کشف نمودند. با کشف دوباره‌ی اصول ژنتیک، این اصول به احترام مندل اصول مندلی نام گرفت و او به عنوان بنیان‌گذار علم ژنتیک شناخته شد.



شکل ۵-۵- گریگور مندل (۱۸۲۲-۸۴)

اصول مندلی عبارت‌اند از :

۱- در هنگام تشکیل گامت‌های یک ژن از هم جدا و هریک وارد یک گامت می‌شوند (اصل جدایی الل‌ها).

۲- الل‌های صفات مختلف به‌طور مستقل از هم در داخل گامت‌ها جای می‌گیرند (اصل جور شدن مستقل ژن‌ها).

با گذشت زمان هرگز خللی به اصول مندلی وارد نشد و این اصول هم‌چنان پذیرفته شده است و در کلیه شاخه‌های ژنتیک از مولکولی گرفته تا جمعیت ساری است. در مورد صفاتی که در جمعیت چند الل مختلف دارند و هم چنین صفاتی که توسط نه فقط یک مکان ژنی (که در هر فرد دیپلوئید دو الل دارد) و صفات کیفی نامیده می‌شوند، بلکه صفاتی که تحت تأثیر چندین مکان ژنی کنترل می‌شود و اثر عوامل محیطی در آن‌ها خیلی زیاد است (صفات کمی) نیز صادق است. البته در برخی موارد انحراف از نسبت‌های مندلی وجود دارد که مکانیسم آن‌ها مشخص شده است ولی شرح آن‌ها در این مختصر نمی‌گنجد. از شاخه‌های مهم علم ژنتیک می‌توان به ژنتیک مندلی (کلاسیک)، ژنتیک مولکولی و ژنتیک جمعیت اشاره نمود.

## کروموزوم

ژن‌ها عوامل ژنتیکی ایجادکننده صفات‌اند و در واقع واحدهای مادی‌ای هستند که بر روی کروموزوم‌ها قرار گرفته‌اند. ژن‌ها در تعامل با محیط موجود زنده، فنوتیپ آن موجود را به‌وجود می‌آورند.

در سال ۱۹۵۳ فرانسیس کریک و واتسون موفق به ارائه‌ی الگویی از ساختمان کروموزوم شدند که با یافته‌های کشف‌شده تا آن زمان و بعد از آن مطابقت دارد.

کروموزوم‌ها از DNA، (دزوکسی ریبونوکلیئیک اسید) همراه با پروتئین‌های ویژه تشکیل شده‌اند. مولکول DNA شبیه یک نردبان طنابی بسیار بلند ماریچی است که پروتئین‌ها در طول ماریچ آن‌را در بر گرفته‌اند. هر پله‌ی این نردبان از یک جفت باز تشکیل می‌شود (باز نوعی ماده‌ی شیمیایی دارای عامل OH است). این بازها آدنین (A)، تیمین (T)، سیتوزین (C) و گوانین (G) نام دارند. A همیشه با T و C همیشه با G جفت می‌شود. این جفت بازها دو رشته ماریچ دوتایی را به هم متصل می‌کنند. بخش‌های مختلف این نردبان، شاید با چندین هزار جفت باز، هر ژن را تشکیل می‌دهند. تفاوت الل‌های یک ژن در ترتیب قرارگیری بازهای چهارگانه به‌وجود می‌آید. چون ژن‌ها

واحد وراثت‌اند، آرایش ژنتیکی یک موجود زنده (ترکیب ژن‌های آن که ژنوم نامیده می‌شود)، تعیین‌کننده‌ی مشخصات آن، مانند رنگ چشم‌های یک جانور یا بوی گل یک گیاه، است.



شکل ۵-۶

مولکول DNA شبیه یک نردبان طنابی بسیار بلند ماریچی است. هر «پله»ی این نردبان از یک جفت باز تشکیل می‌شود. A همیشه با T و C همیشه با G در مقابل هم قرار می‌گیرند.

### اصلاح نباتات

هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود، در پایان این فصل فراگیران بتوانند:

- ۱- علم اصلاح نباتات را توضیح دهند؛
- ۲- تاریخچه علم اصلاح نباتات را توضیح دهند؛
- ۳- هدف‌های علم اصلاح نباتات را شرح دهند؛
- ۴- به مفهوم موتاسیون (جهش) پی ببرد؛
- ۵- روش‌های دورگ‌گیری (هیبریداسیون) را شرح دهند.

از آن زمان که آدمی برای تهیه‌ی غذای خود به کشاورزی و دامداری رو آورد و گیاهان و جانوران دارای خصوصیات مناسب‌تر را برای پرورش انتخاب کرد، آن‌ها را با هم تلاقی داد و خصوصیات مناسب را در نتاج، بیش‌تر کرد، اصلاح نباتات نیز آغاز شد. گیاهان و دام‌های اهلی امروز مورد استفاده در طی هزاران سال عملیات اصلاحی (کنترل تلاقی، تلاقی برگشتی و گزینش) حاصل آمده است. از این‌رو می‌توان اصلاح نباتات را علم تکامل مصنوعی و در عین حال سریع (نسبت به روند تکامل طبیعی) نامید.

تکامل طی اعصار در نسل‌های متمادی طی انتخاب طبیعی حاصل می‌شود و به تدریج بر تعداد افراد حائز صفات برتر، سازگارتر و مقاوم‌تر در هر نسل افزوده می‌گردد و سهم بیش‌تری در بقای نسل گونه خواهد داشت. از سوی دیگر اصلاح نباتات را می‌توان به‌طور کلی دانش، مهارت و هنر تغییر ساختار ژنتیکی گیاهان، برای افزایش ارزش اقتصادی آنان به نفع بشر، دانست. به‌طور کلی عمده‌ترین اهداف اصلاح نباتات را می‌توان در عناوین زیر خلاصه کرد.

۱- بهبود کیفیت: کیفیت در محصولات مختلف به صفات متفاوتی اطلاق می‌شود. کیفیت در جایی ممکن است به ارزش غذایی یک غله، در جای دیگر به خوش خوراکی و میزان بالای پروتئین در

نباتات علوفه‌ای، دوام زیاد گل، طعم و بافت مناسب یک میوه و یا قابلیت انبارداری محصول تلقی شود.

۲- افزایش تولید در واحد سطح: افزایش تولید در واحد سطح با استفاده از ژنوتیپ‌های مفید و مطلوب مناسب هر منطقه‌ی آب و هوایی، از دیگر اهداف اصلاح‌گران نباتات است. عملکرد گیاه صفتی کمی و پیچیده است که تحت تأثیر ژنوتیپ و محیط است.

۳- مقاومت به آفات و بیماری: برای دستیابی به حداکثر تولید، مقاوم بودن به آفات و بیماری‌ها ضروری است. علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و همچنین مقاومت به تنش‌های محیطی مانند سرما و شوری در بهبود کیفیت و کمیت بسیار مهم است. اصلاح‌گران همواره سعی بر شناسایی گیاهانی مقاوم به تنش‌ها را دارند تا در طی برنامه‌های اصلاحی ژن‌های تولید مقاومت را بتوانند به ارقام زراعی پربازده منتقل نمایند.

در اوایل، بشر به خصوصیات و صفات ظاهری و کیفی توجه می‌کرد تا این‌که با پیشرفت علم ژنتیک، نوبت توجه او به صفات کمی هم رسید. صفات کیفی صفاتی‌اند که به‌وسیله‌ی یک یا دو مکان‌های ژنی کنترل می‌شوند و اثر عوامل محیطی در آن‌ها تأثیرگذار نیست. اما در صفات کمی مکان‌های دخیل در ایجاد صفت زیاد است و امکان دارد اثرات آن‌ها متفاوت از هم باشد. به‌علاوه در صفات کمی عوامل محیطی تأثیرگذارند. اغلب صفات اقتصادی کمی هستند. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که وراثت‌پذیری صفات کیفی بیش‌تر از صفات کمی است، زیرا آن‌ها کم‌تر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند.

روش‌های اصلاحی براساس وجود تنوع ژنتیکی در بین افراد یک گونه و گزینش ژنوتیپ برتر برای ایجاد نسل بعدی در طی عملیات اصلاحی قابل اجرایند. معمولاً تنوع جغرافیایی منجر به ایجاد تنوع ژنتیکی می‌شود. گونه‌های با منشأ منطقه‌ای متفاوت، از نظر ژنتیکی دارای تنوع و تفاوت ژنتیکی کم و بیش هستند. براساس نوع تولیدمثل (غیرجنسی و یا جنسی) میزان تنوع مورد انتظار متفاوت است. در تولیدمثل غیرجنسی نتاج از طریق تکثیر اندام‌های رویشی مانند ریشه (سیب‌زمینی شیرین)، غده (سیب‌زمینی)، ریزوم (رازک)، پیاز (پیاز)، ساقه رونده (توت‌فرنگی) و پنجه (رز) حاصل می‌آیند. مجموعه افرادی را که از تولیدمثل غیرجنسی یک فرد حاصل شده‌اند کلون<sup>۱</sup> می‌نامند. کلیه‌ی افراد یک کلون به هم شبیه‌اند.



تولید مثل جنسی از لقاح گامت‌های نر و ماده حاصل می‌شود. در گیاهان دوجنسه معمولاً گامت نر و ماده (گرده و مادگی) حاصل از یک گل، لقاح می‌یابند (اتوگامی). از سوی دیگر در گیاهان تک‌جنسه گامت نر و ماده (گرده و مادگی) حاصل از گل‌های پایه‌های مختلف با هم لقاح می‌یابند (آلوگامی). تنوع ژنتیکی در گیاهان با تولید مثل از نوع آلوگامی بسیار بیش‌تر است. گندم، جو و توتون از گیاهان اتوگام و ذرت، یونجه و گردو از گیاهان آلوگام‌اند. در طبیعت گیاهان با درجاتی از اتوگامی و آلوگامی برحسب شکل گل آذین، زمان شکفتن گل، وزن گرده و... اتوآلوگام و یا آلوآلوگام‌اند. اگر تنوع ژنتیکی وجود نداشته باشد باید آن را ایجاد کرد. از روش‌های متداول ایجاد تنوع جهش ژنتیکی<sup>۱</sup> و دورگ‌گیری<sup>۲</sup> است.

### جهش ژنتیکی

جهش یا موتاسیون به بروز تغییرات ژنتیکی اطلاق می‌گردد. جهش تحت تأثیر عوامل فیزیکی (مانند اشعه‌ی ماوراءبنفش، ایکس و گاما) و یا ترکیبات شیمیایی جهش‌زا به وجود می‌آید و برحسب قابلیت جهش‌زایی ماده جهش‌زا بزرگی و تأثیر آن بر موتانت (موجود جهش یافته) متفاوت است و به یکی از حالات جهش در سطح ژن، جهش در سطح قطعاتی از یک کروموزوم و یا جهش در سطح کروموزوم‌ها و حتی ژنوم منجر می‌گردد.

به‌طور کلی جهش مضر و کشنده است، اما در مواردی نادر جهش‌ها سبب بروز صفتی نو در موتانت می‌شوند. در طول اعصار جهش‌های قابل تحمل و کوچک (که بیش‌تر در سطح یک ژن تغییر ایجاد می‌کند)، تنوع مورد نیاز تکامل را در گونه‌ها فراهم آورده‌اند. از سوی دیگر افزایش سری کروموزومی ژنوم (پلی‌پلوئیدی<sup>۳</sup>) نیز در گیاهان یکی از روش‌های تکامل است. اکثر گیاهان پلی‌پلوئید طبیعی که تعداد آن‌ها کم نیست از جمله گندم (هگزاپلوئید دارای ۶ سری کروموزومی) و یا سیب‌زمینی (تتراپلوئید دارای ۴ سری کروموزومی) نسبت به ارقام دیپلوئید (۲ سری کروموزومی) از عملکرد بالاتری برخوردارند و اقتصادی هستند. یکی از روش‌های ایجاد موتانت‌ها استفاده از پرتوهای جهش‌زا، حاصل از انرژی اتمی است که از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، زیرا امکان کنترل میزان اشعه وجود دارد و به این ترتیب تولید موتانت‌های احتمالاً مفید، نسبت به تیمارهای شیمیایی امکان‌پذیرتر است.

۱- mutation

۲- hybridation

۳- polyploidy

## دورگ‌گیری

تولید هیبرید (دورگ) از گیاهان خالص، سبب تولید افراد ناخالص در نسل اول می‌شود. این ناخالصی به بروز تنوع در طی نسل‌های در حال تفکیک بعدی منجر خواهد شد. هدف از دورگ‌گیری، تلاقی دو والد دارای صفات برتر جهت انتخاب یک یا چند تن از نتایج دارای صفات تجمع‌یافته‌ی برتر والدینی است. اگر هیبریدها رشد کنند و بنیه‌ی بیشتر و در نتیجه عملکرد بالاتری نسبت به والدین داشته باشند تحت‌عنوان هتروزیس<sup>۱</sup> و یا هیبرید ویگور قلمداد می‌شوند.



شکل ۷-۵- کنترل گرده‌افشانی و تلاقی در گیاه ذرت (یک گیاه دگرگشن) در یک طرح آزمایشی اصلاحی

### بیوتکنولوژی

هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود در پایان این فصل فراگیران بتوانند:

- ۱- مفهوم بیوتکنولوژی را درک نمایند؛
- ۲- تاریخچه علم بیوتکنولوژی را توضیح دهند؛
- ۳- اهمیت بیوتکنولوژی را در کشاورزی شرح دهند؛
- ۴- نمونه‌هایی از کاربرد علم بیوتکنولوژی در کشاورزی را بیان نمایند؛

بیوتکنولوژی<sup>۱</sup>، برخلاف آن‌که تصور می‌شود، یک علم جدید نیست. بیوتکنولوژی عبارت از به‌کارگیری موجودات زنده و محصولات آن‌ها در جهت کسب سود بیش‌تر انسان‌هاست. استفاده از مخمرها و باکتری‌های هوازی به‌صورت تجربی در عمل‌آوری خمیر نان (تهیه‌ی نان ترد و اسفنجی به‌جای نانی سفت و ضخیم)، تهیه‌ی ماست و پنیر (ایجاد تنوع غذایی و امکان نگهداری در مدت طولانی نسبت به شیر)، تولید الکل (به‌عنوان ضد عفونی‌کننده ارتقای طول عمر و سلامت) و تولید آنتی‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها و مواد آلی هریک مظهري از بیوتکنولوژی در زمان خود بوده‌اند که بی‌شک در ارتقای سطح زندگی و پیشرفت جوامع انسانی نقش مؤثر داشته‌اند.

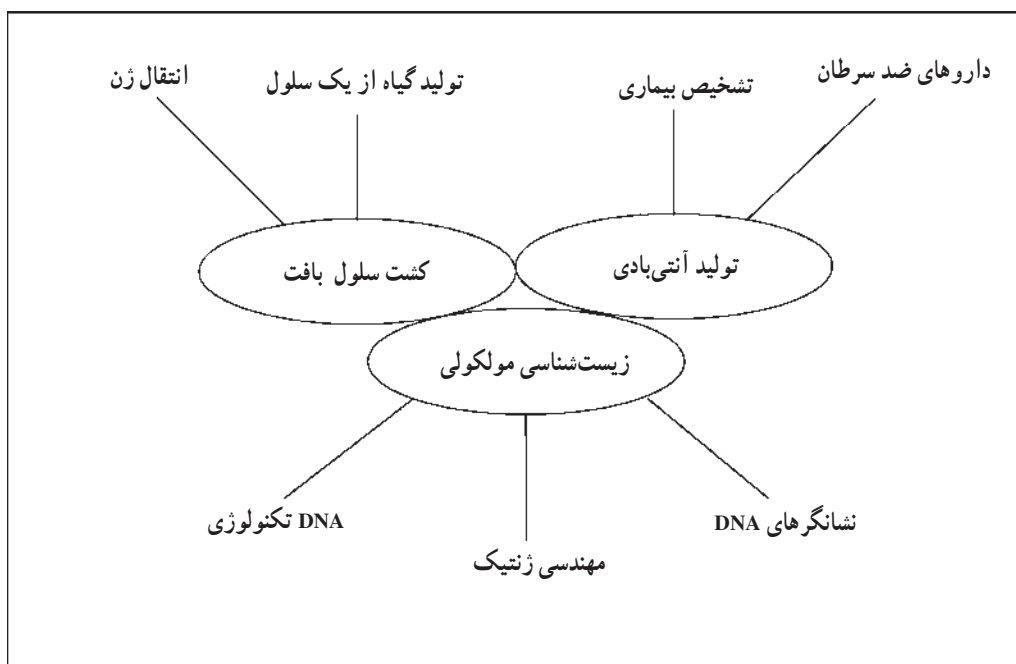
از آن‌جا که روش‌های کلاسیک اصلاحی که براساس فرایند تلاقی، تلاقی برگشتی و گزینش است، وقت‌گیر و گران‌اند، در سال‌های اخیر کشاورزی کاربردهای بیوتکنولوژی بسیار اثرگذار بوده است. یکی از زمینه‌های فناوری زیستی در کشاورزی تولید گیاهان تراریخته است که شامل انتقال، ادغام و بیان ژن‌های معین بیگانه (DNA نو ترکیب) بدون انتقال ژن‌های ناخواسته، که به احتمال زیاد انتقال آن‌ها به ریخته ارثی گیاه پذیرنده مفید نیست می‌باشد که در طی روش‌های اصلاحی کلاسیک اجتناب‌ناپذیر است. به این ترتیب گیاهان تراریخته حامل ژن‌های افزایش‌دهنده‌ی خواص کمی و کیفی

---

۱- Biotechnology

محصولات تولید می‌گردند.

علوم مختلف از جمله زیست‌شناسی، بیوشیمی و مهندسی ژنتیک در بیوتکنولوژی، با به‌کارگیری روش‌های کشت‌بافت، مهندسی ژنتیک هم‌چنان عامل تحولاتی عظیم است. امروزه برای عرصه‌های مختلف بیوتکنولوژی حد و مرز تعریف شده است و به سه حوزه‌ی اصلی بیوتکنولوژی سبز (کشاورزی)، قرمز (پزشکی) و سفید (صنعتی) تفکیک شده است. البته باید در نظر داشت که این عرصه‌ها به‌طور کامل از هم جدا نیستند؛ به‌عنوان مثال گیاهان دارویی در هر سه عرصه مورد توجه است. شکل زیر بیان‌کننده‌ی ارتباط زمینه‌های مورد مطالعه‌ی امروزی بیوتکنولوژی و کاربردهای آن است.



شکل ۸-۵- ارتباط زمینه‌های بیوتکنولوژی امروز و کاربردهای آنها

## کشت بافت

از منظر تئوری، فناوری کشت بافت قادر است با به‌کارگیری محیط‌های مغذی مصنوعی ویژه، که معمولاً شامل نمک‌های معدنی، قند به‌عنوان تأمین‌کننده‌ی کربن، ویتامین‌ها و تنظیم‌کننده‌های رشدند، تحت شرایط کنترل شده (دما، نور و رطوبت و استریل) تکثیر انواع سلول‌ها و بافت‌های زنده

را محقق نماید. اما در عمل محیط و شرایط مورد نیاز کشت بافت هر بافت با بافت دیگر متفاوت است و این محیط‌ها بسیار اختصاصی هستند.

از سوی دیگر برخی از بافت‌ها و سلول‌ها به درجه‌ای از تمایز رسیده‌اند که امکان تکثیر آن‌ها وجود ندارد، زیرا برای تکثیر سلول و بافت تمایز یافته ابتدا قابلیت خروج از حالت تمایز یافته و تبدیل به سلول‌هایی تمایز نیافته و تمایز مجدد را دارند.

مرحله‌ی تمایز زدایی مرحله‌ی تشکیل بافتی تمایز نیافته با عنوان کالوس<sup>۱</sup> است. امکان تولید کالوس در بسیاری از سلول‌ها و بافت‌ها به خصوص سلول‌های جانوری که تمایز یافته‌ترند از بازده بسیار کمی برخوردار است. در گیاهان علاوه بر این که سلول‌های مرستمیک گیاهی قادر به تبدیل به یک گیاه کامل‌اند، پتی پوتنسی<sup>۲</sup> (قابلیت تبدیل یک سلول به یک گیاه کامل) محتمل‌تر است.

به عبارت دیگر یک سلول مستعد گیاهی (هم‌چون جنین نارس و یا جوانه‌ی انتهایی) در شرایط ویژه‌ی کشت بافت می‌تواند به کالوس تبدیل شده سپس به یک گیاه کامل تبدیل شود که این بسیار اقتصادی است، زیرا مدت زمان تبدیل تولید یک گیاه از طریق کشت بافت گیاهی بسیار کوتاه‌تر از روند موجود در طبیعت است. برای مثال تولید، تکثیر و ازدیاد نهال گردو در کشت بافت، در طی حدود یک سال امکان‌پذیر است، در حالی که تولید آن از طریق طبیعی با کشت بذر گردو چندین سال طول می‌کشد. از این‌رو کشت بافت در تولید انبوه محصولات یکنواخت در کوتاه‌مدت، که از اهداف عمده‌ی تولید محصولات کشاورزی به خصوص محصولات باغی و چند ساله بوده و توجه فنی و اقتصادی دارد، بسیار کارآمد است.

---

۱- callus

۲- potipotency

## خودآزمایی

- ۱- گونه را تعریف کنید.
- ۲- سلول تخم حاصل چیست؟
- ۳- قسمت‌های مختلف مادگی کدام است؟
- ۴- از خودلقاحی افراد نسل اول نسبت افراد در نسل دوم چگونه است. با رسم شکل نشان دهید.
- ۵- دو الل در چه مرحله‌ای با هم جفت می‌شوند؟
- ۶- به افرادی که دارای آلل‌های غیرمتشابه اند، چه گفته می‌شوند؟
- ۷- از تلاقی گامت نر با ژنوتیپ  $Ab$  با گامت ماده با ژنوتیپ  $ab$  که در آن  $A$  نمایانگر رنگ سفید و  $a$  نمایانگر رنگ سیاه دانه و  $B$  نمایانگر صاف  $b$  نمایانگر چروکیدگی دانه است چه نتایجی در  $f_2$  حاصل می‌شود.
- ۸- عوامل که صفات را تشکیل می‌دهند، چه نامیده می‌شوند؟
- ۹- جهش یا موتاسیون چیست و چه عوامی باعث ایجاد آن می‌شود؟
- ۱۰- تولید بذور دو رگ یا هیبرید در گیاهان چگونه صورت می‌گیرد؟
- ۱۱- بیوتکنولوژی به چه مفهومی می‌باشد.
- ۱۲- حداقل ۲ نمونه از کاربرد بیوتکنولوژی را ذکر کنید.

## منابع مورد استفاده

اهدایی، بهمن، اصلاح نبات، مرکز انتشارات و چاپ دانشگاه شهید چمران، ۱۳۶۵  
اصلانی، محمدمهدی و اصلانی، حمیدرضا، ژنتیک در پزشکی، انتشارات دانش پژوه  
بنایی، تقی، منشأ و مرفولوژی نخود، مؤسسه‌ی تحقیقات و اصلاح بذر و نهال، ۱۳۶۸  
خواجه‌پور، محمدرضا، تولید نباتات صنعتی، جهاد دانشگاهی اصفهان، ۱۳۷۰  
خواجه‌پور، محمدرضا، اصول و مبانی زراعت، جهاد دانشگاهی اصفهان، ۱۳۶۵  
خدابنده، ناصر، زراعت گیاهان صنعتی، انتشارات سپهر، ۱۳۶۸  
خدابنده، ناصر، غلات، انتشارات سپهر، ۱۳۶۷  
خاوری خراسانی، هوشنگ و سیاه‌منصور، صدرالله، ژنتیک و مسایل آن، انتشارات شباهنگ،

۱۳۶۴

رحیم‌زاده خوبی، فرخ، زراعت خصوصی، دانشگاه تبریز (پلی کی)، ۱۳۵۸  
سعادت لاجوردی، ناصر، دانه‌های روغنی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۹  
شیبانی، حسن، باغبان (جلد سوم)، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۱  
طباطبایی، محمد، گیاه‌شناسی کاربردی، جهاد دانشگاهی تهران، ۱۳۶۵  
عرشی، یوسف، روش‌های اصلاح نباتات، سازمان تحقیقات کشاورزی، ۱۳۷۱  
عزیزی، حمید، زراعت نیشکر در خوزستان، انتشارات کشت و صنعت کارون، ۱۳۶۹  
کوچکی، عوض، زراعت در مناطق خشک، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۶۴  
کوچکی، عوض و همکاران، تولید محصولات زراعی، انتشارات دانشگاه مشهد، ۱۳۶۶  
کریمی، هادی، گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۸  
کولیوند، محمد، زراعت چغندرقد، اصلاح و تهیه بذر چغندر تهران، ۱۳۶۸  
کاظمی، حمدالله، زراعت گندم، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۶۴  
لطیفی، ناصر، زراعت سویا، جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۲  
مخترع، فیروز، زراعت عمومی، انتشارات دانشگاه تهران (پلی کی)، ۱۳۷۱  
مجنون حسینی، ناصر، زراعت حبوبات، دانشگاه تهران (پلی کی)، ۱۳۶۹  
مرادی، عبدالله، بررسی عملکرد سیب زمینی...، دانشگاه تبریز (پایان نامه)، ۱۳۷۱

وزیری الهی، غلامرضا، سبزیکاری عملی، انتشارات سپهر، ۱۳۶۱  
یوسفی، فاطمه، اصول مقدماتی کشت سویا، سازمان تحقیقات کشاورزی، ۱۳۶۹  
نشریات کشت و صنعت کارون و هفت تپه - سالهای ۷۱-۱۳۵۷  
نشریات مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی - اصلاح بذر و نهال کرج  
نشریه سرویس و نگهداری کمباین انتشارات جهاد سازندگی آذربایجان شرقی، ۱۳۶۰  
نشریه برنج اسعدی اسکویی - مرکز آموزش کشاورزی رشت، ۱۳۷۲  
نورمحمدی، قربان، زراعت جلد اول (غلات) چاپ پنجم، ۱۳۸۳، انتشارات دانشگاه شهید  
چمران اهواز  
اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. چغندر قند (از علم تا  
عمل) ترجمه ۱۳۷۷ نشر علوم کشاورزی  
کوچکی عرض و محمد بنایان اول، زراعت حبوبات (آخرین ویرایش) انتشارات جاوید

1- ICRISAT 1989 The Chick pea in The Ninties proceding or the second international work shop on chick pea Improvement, 4 - 8 Dec 1989

ICRISAT center india.

2 -Konel.R.S, and.C.F. Lewis. 1984.Cotton. Publishers Madison,Wisconsi, U.S.A.

3 - Norman, A.G., 1978 Soybean Physiology, Agronomy and Utilization Academic Press.

4 - Saxena, MC. and singh, k.B.1987 the Chick pea C.A.D international and icarda.

5 - Wilcox,S.R.1987.Soybean Improvement, production and Uses, znded American Society of Agronomy.

