

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# پرورش و تولید غلات و گیاهان صنعتی

رشته امور زراعی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب:** پرورش و تولید غلات و گیاهان صنعتی - ۲۱۲۳۶۰
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** عابدین آریان‌پور، نیازعلی سپهوند، عظیم خزانی، علیرضا نبی‌پور، پیمان حصادی، سعید صادق‌زاده حمایتی، آرش روزبهانی، احسان کفاشان، حسین اکبرلو، میرزاحسین رشنو و علی‌اکبر صفری نوده (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** عابدین آریان‌پور، حسین اکبرلو، محمد مهدی بیدار مغز، بهنام یاد، داوود حسن پناه، جهانفر دانشیان، میرزا حسین رشنو، بهنام زند، اسدالله سرشاد، شاپور شکاری، مهدی غفاری و عبدالله سلیمانی (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان:** جواد صفری (مدیر هنری) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد) - الهام محبوب (تصویرگر و رسام)
- ناشر:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- چاپخانه:** وب سایت: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)، [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- سال انتشار و نوبت چاپ:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپ چهارم ۱۴۰۰**

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ما باید زحمت بکشیم تا در همهٔ جناح‌ها خودکفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین‌طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم.

امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

پودمان ۱: پرورش غلات

- ۲..... پرورش گندم و جو
- ۳۰..... پرورش برنج
- ۵۹..... پرورش ذرت دانه‌ای

پودمان ۲: پرورش گیاهان روغنی

- ۸۲..... پرورش کلزا
- ۱۰۶..... پرورش آفتابگردان
- ۱۳۸..... پرورش سویا

پودمان ۳: پرورش گیاهان غده‌ای

- ۱۷۰..... پرورش سیب‌زمینی
- ۱۹۹..... پرورش چغندر قند
- ۲۳۵..... پرورش پیاز

پودمان ۴: آبیاری سطحی و نوار تیپ

- ۲۶۶..... آبیاری سطحی
- ۲۸۴..... آبیاری قطره‌ای نوار تیپ

پودمان ۵: برداشت گیاهان زراعی (غلات و گیاهان صنعتی)

- ۳۰۶..... برداشت گیاهان زراعی
- ۳۱۷..... برداشت گیاهان روغنی
- ۳۲۴..... برداشت گیاهان غده‌ای

- ۳۳۹..... منابع



## سخنی با هنر آموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته امور زارعی طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای پایه دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر واحد یادگیری شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنر آموزان گرامی می‌بایست درسنامه ثبت نمرات برای هر هنرجو یک نمره ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل براساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفته تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است. کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: دارای عنوان «پرورش غلات» است. در این پودمان پرورش سه غله مهم کشور آورده شده است که تنها یک مورد متناسب با سیاست‌های کلان کشور و الگوی کاشت تعیین شده برای منطقه آموزش داده می‌شود.

پودمان دوم: دارای عنوان «پرورش گیاهان روغنی» است. در این پودمان چند گیاه از دانه‌های روغنی در کتاب و یا در وبگاه قرار گرفته است که متناسب با سیاست‌های تعیین شده برای منطقه یک محصول آموزش داده می‌شود.

پودمان سوم: دارای عنوان «پرورش گیاهان غده‌ای» است. در این پودمان پرورش سیب‌زمینی، چغندر قند و پیاز که متناسب با سیاست‌های کلان کشور و الگوی کاشت توصیه شده برای منطقه یک گیاه آموزش داده می‌شود. پودمان چهارم: دارای عنوان «آبیاری سطحی و نوار تیپ» است. در این پودمان روش‌های آبیاری سطحی و نوار تیپ و استفاده بهینه از آب آبیاری آموزش داده می‌شود.

پودمان پنجم: دارای عنوان «برداشت گیاهان زراعی (غلات و گیاهان صنعتی)» است. در این پودمان برداشت گیاهان انتخابی در سه پودمان اول، دوم و سوم آموزش داده می‌شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌های درسی، تغییر رویکرد آموزشی، آموزش ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار در محیط واقعی براساس استاندارد عملکرد تعریف شده است. توانایی نیز شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تولید محصولات زراعی

۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر.

براین اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی در هر رشته است. این درس پنجمین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته امور زراعی در پایه ۱۲ تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را مطابق الگوی کاشت تعیین شده در منطقه کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی پرورش و تولید غلات و گیاهان صنعتی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان (مطابق الگوی کاشت منطقه و سیاست‌های کشور) می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان‌ها لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی دوباره نمی‌باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به

به وبگاه رشته خود به نشانی [www.tvoccd.oerp.ir](http://www.tvoccd.oerp.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست، شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی، طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید. رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است بنابراین توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**





# پودمان ۱

## پرورش غلات



در این پودمان پرورش سه غله گندم، برنج و ذرت آورده شده است با توجه به شرایط و سیاست‌های کلان کشور یک گیاه انتخاب و مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد.

## پرورش گندم و جو



جان من سر تا به پا قربان دهقان است و بس  
دست خون آلود بذرافشان دهقان است و بس  
«محمد فرّخی یزدی»

تا حیات من به دست نان دهقان است و بس  
رازق روزی دهّ شاه و گدا بعد از خدای

### آیا می دانید که...؟

- آیا به خوشه‌های زیبای گندم و جو نگرسته‌اید؟
- آیا اندیشیده‌اید که چگونه از یک دانه گندم یا جو، ده‌ها دانه دیگر از همان نوع به عمل می‌آید؟
- پشت پرده این آفرینش و رویش و تکثیر کیست؟
- مگر نه این است که افزایش این چنینی، قدرت، حکمت و محبت می‌طلبد؟
- مگر نه این است که این موهبتی است به انسان‌ها برای روزی‌رسانی به ایشان؟
- آیا موجودی به جز خدای یکتا و بی‌همتا چنین قدرتی دارد؟

## ضرورت و اهمیت کشت گندم و جو

حدود ۶۰ درصد سطح مزارع جهان را غلات تشکیل می‌دهد که از این مقدار ۳۳ درصد به کشت گندم اختصاص دارد.

در ایران زراعت گندم به دلیل سهمی که در تأمین غذای مردم دارد به تنهایی بیش از ۵۰ درصد زراعت کشور را به خود اختصاص داده است. در ایران متوسط سهم گندم در تأمین کل انرژی موردنیاز، حدود ۴۰ درصد است. به‌طور کلی می‌توان گفت که گندم، به‌طور مستقیم با تغذیه و اقتصاد جهانی رابطه دارد و بیش از ۳۵ درصد از جمعیت جهان، از لحاظ تغذیه‌ای به گندم وابسته‌اند. اگرچه گندم را به‌عنوان یک منبع غذایی نشاسته‌ای در نظر می‌گیرند ولی دارای سایر مواد غذایی با ارزش، مانند پروتئین‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها نیز می‌باشد.

گندم و جو در شرایط متنوع آب و هوایی کشت می‌شود و نسبت به بیماری‌ها، کم‌آبی و شوری مقاوم است، به‌طوری‌که هیچ محصول دیگری مجموع این ویژگی‌ها را ندارد. گندم معمولاً در پاییز کاشته می‌شود و با توجه به شرایط آب و هوایی از نیمه‌های بهار تا اوایل تابستان برداشت می‌شود بنابراین مقدار زیادی از آب موردنیاز آنها از بارندگی‌ها تأمین می‌شود.

در دنیای امروز، گندم نه تنها یک ماده غذایی اساسی و مهم است بلکه از لحاظ سیاسی نیز اهمیتی همپای نفت و حتی برتر از آن دارد، در واقع باید گفت سلاح گندم از سلاح نظامی قدرتمندتر است.

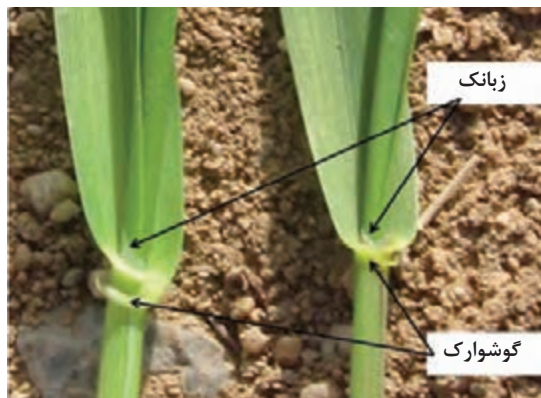
آیا تاکنون شنیده‌اید برخی از کشورها برای تسلط بر کشورهای دیگر از سلاح گندم استفاده کنند؟ می‌توانید نمونه‌هایی را بیان کنید؟

گفت‌وگو



## ویژگی‌های گیاه‌شناسی گندم و جو

گندم و جو از خانواده گندمیان<sup>۱</sup>، دارای ریشه افشان و ساقه‌ای تو خالی و بندبند هستند که ارتفاع آن برحسب شرایط محیطی، بین ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر است.



شکل ۱- مقایسه برگ گندم و جو

برگ شامل دو قسمت اصلی غلاف و پهنک می‌باشد. غلاف، ساقه را در برگرفته و طول هر غلاف از گره پایینی تا گره بالایی امتداد دارد. برگ دارای غلاف، پهنک، زبانک و گوشوارک است. غلاف علاوه بر انجام فعالیت فتوسنتزی، در جلوگیری از نفوذ آب به ساقه و در استحکام ساقه هم نقش دارد.

در امتداد ساقه، محور سنبله قرار دارد. سنبله از مجموع سنبلچه‌ها و هر سنبلچه از یک گلچه تشکیل یافته است و ۱ تا ۳ دانه دارد.

هر گل شامل یک مادگی یک برچه‌ای ساده با کلاله

دو شاخه‌ای و ۳ پرچم می‌باشد. کاسبرگ و گلبرگ در گندم وجود ندارد. اما برگ‌های تغییر شکل یافته‌ای به نام پوشینه مانند دو قاشقک اندام‌های زایای برگ را می‌پوشانند. به پوشینه داخلی پالئا و به پوشینه خارجی لما می‌گویند. درصد دگر گرده افشانی در این گیاه معمولاً ۱ درصد و حداکثر به ۴ درصد ممکن است برسد. خود گشنی گندم به این دلیل است که رسیدن پرچم‌ها، آزاد کردن دانه‌های گرده و تلقیح حدود ۹۹٪ گل‌ها قبل از باز شدن پوشینه از یکدیگر می‌باشد. عمل لقاح از میان طول سنبله شروع شده و به دو طرف ادامه پیدا می‌کند.



پرچم‌ها



پرچم و مادگی



مادگی دوپر



برگ



ریشه



ساقه

شکل ۲- ریشه اندام‌های گندم

سرعت رشد جو در دمای پایین بیشتر از گندم است دمای بالا نیز زمان رسیدگی جو را جلوتر می‌اندازد. به همین جهت جو معمولاً زودرس‌تر از گندم است. جو قدرت پنجه‌زنی و رشد رویشی زیادی دارد و استحکام ساقه آن کم است. طول ساقه در اثر کمبود نور به شدت طویل می‌شود و به همین علت بسیار حساس به خوابیدگی است. رشد و توسعه جو در شرایط معمولی مشابه گندم است.

به‌طور کلی در بیشتر نواحی که گندم تولید می‌شود (به‌استثنای نواحی پرباران ساحل دریای خزر) می‌توان به کشت و تولید جو پرداخت. جو نسبت به گندم و سایر غلات مقاومت بیشتری نسبت به شوری دارد. مقاومت جو به خشکی به‌خصوص انواع دو ردیفه بیشتر از گندم است ولی تحمل جو نسبت به سرما کمتر از گندم است.

## آماده‌سازی زمین برای کاشت گندم و جو

یکی از بخش‌های اساسی تولید محصولات زراعی عملیات خاک‌ورزی است. هدف از انجام آن تأثیر بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک است به‌گونه‌ای که شرایط برای جوانه‌زنی و رشد گیاه فراهم شود، البته این عملیات می‌بایست به‌گونه‌ای انجام شود که هدر رفت آب و یا فرسایش خاک به کمترین مقدار برسد.





- آیا آماده‌سازی زمین در زراعت دیم و آبی گندم و جو یکسان است؟
- چه عوامل و راهکارهایی در آماده‌سازی بستر کاشت وجود دارند که در عملیات خاک‌ورزی سبب جلوگیری از هدر رفت آب و فرسایش خاک می‌شوند؟

### خاک‌ورزی ممکن است در دو مرحله انجام شود:

خاک‌ورزی اولیه: هدف اصلی در این مرحله ایجاد خلل و فرج کافی برای جذب آب و عبور هوا و ایجاد محیطی مناسب برای نفوذ ریشه در خاک و همچنین ممکن است برای مخلوط کردن یا زیر خاک کردن بقایای گیاهی صورت گیرد.

خاک‌ورزی تکمیلی: خاک‌ورزی تکمیلی به منظور آماده‌سازی خاک‌دانه‌ها و تماس بیشتر بذر با خاک انجام می‌شود و یک یا دو هفته بعد از خاک‌ورزی اولیه انجام می‌شود. این عملیات قبل از کاشت بذر انجام می‌شود و شامل دیسک‌زنی، تسطیح و یا مخلوط کردن کود و علف‌کش می‌باشد.

### زمان عملیات خاک‌ورزی در مناطق سرد و معتدل

| عملیات تکمیلی        | عملیات اولیه                             |            |
|----------------------|--|------------|
| قبل از کاشت در پاییز | بعد از برداشت محصول قبل                  | کشت پاییزه |
| قبل از کاشت در بهار  | بعد از برداشت محصول قبل و قبل از بارندگی | کشت بهاره  |

آماده‌سازی زمین برای کاشت گندم و جو به دو روش حفاظتی و مرسوم امکان‌پذیر است؛ اما توصیه می‌شود روش‌های حفاظتی با رعایت پیش‌نیازهای آن مورد استفاده قرار گیرد. در روش مرسوم کشت دیم نیز بهتر است از گاوآهن قلمی استفاده شود و گاوآهن برگردان دار مورد استفاده قرار نگیرد. ضمناً رعایت رطوبت مناسب خاک برای شخم اولیه (در حد گاو رو) جهت کاهش شدت و تعداد دفعات خاک‌ورزی تکمیلی ضروری است. همچنین رعایت زمان مناسب انجام عملیات خاک‌ورزی تکمیلی (دیسک بعد از شخم) در کاهش تعداد دفعات دیسک‌زنی مؤثر است.

### عملیات خاک‌ورزی در زراعت دیم گندم و جو

خاک‌ورزی اولیه عموماً در عمق بیش از ۱۵ سانتی‌متر خاک انجام می‌شود و هدف‌های اصلی و مورد انتظار از آن، شکافتن خاک برای نفوذ آب، هوا و ایجاد محیطی مناسب برای رشد و توسعه ریشه است. در مناطق دیم اصول حاکم در عملیات زراعی بایستی با هدف ایجاد شرایط مناسب به منظور استفاده بهینه از بارندگی‌ها و حفاظت از خاک باشد.

در این راستا عملیات خاک‌ورزی نقش تعیین‌کننده‌ای داشته و باید تأمین‌کننده موارد زیر باشد:

- 1 افزایش نفوذپذیری خاک که در هنگام بارندگی سبب کاهش روان آب و جلوگیری از فرسایش آبی و بادی می‌گردد.

- ۲ افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک.
- ۳ حفظ مواد آلی در خاک و امکان افزایش آن.

فعالیت



به صورت جداگانه فهرستی از ماشین‌های خاک‌ورزی برای زراعت دیم و آبی گندم و جو تهیه کرده، در مورد نقش، مزایا و معایب آنها در کلاس گفت‌وگو کنید.

| نام وسیله | عکس | خاک‌ورزی اولیه یا تکمیلی | کاربرد |
|-----------|-----|--------------------------|--------|
|           |     |                          |        |

فعالیت



### عملیات آماده‌سازی اولیه و تکمیلی

فهرست وسایل و مواد موردنیاز را تهیه کرده و از مسئولین مربوطه تحویل بگیرید.  
مراحل انجام کار:

پس از پوشیدن لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی با توجه به نوع کشت (دیم یا آبی) و شرایط مزرعه ماشین‌های تهیه زمین را انتخاب پس از بازدیدهای اولیه و تنظیمات لازم، اقدام به آماده‌سازی زمین زراعی نمایید.

در هنگام انجام کار ضمن رعایت اصول فنی کار همواره شایستگی‌های غیرفنی در این زمینه (حفظ محیط‌زیست، حفظ منابع به‌ویژه آب‌وخاک، سلامت همکلاسی‌ها، رعایت نوبت و...) را مدنظر قرار داده و به کار ببندید.

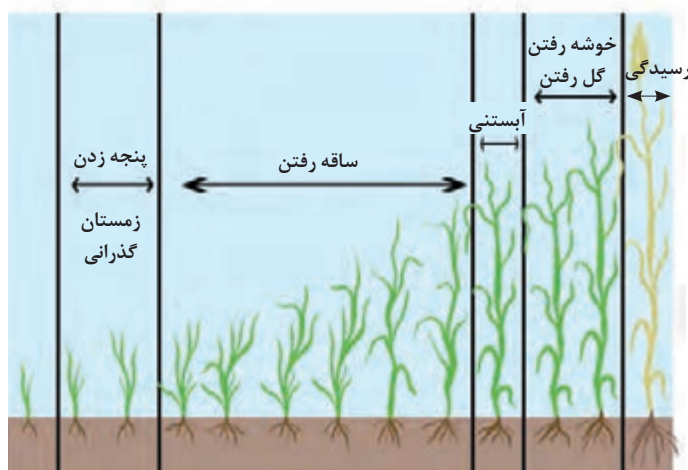
در پایان کار گزارش کار را آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)           | مراحل کار                |
|------|--|-----------------------|---|--------------------------|
| ۳    | تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی، تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب علف‌کش پیش کاشت، پخش علف‌کش پیش کاشت در زمینی زراعی، نرم کردن خاک، تسطیح زمین‌های زراعی، تمیز و سرویس ماشین‌های خاک‌ورزی، تحلیل اهمیت خاک‌ورزی حفاظتی | بالتر از حد انتظار    | تراکتور، گاواهن، دیسک، پنجه غازی، لولر، زمین زراعی، مرزکش، نه‌رکن | آماده‌سازی بستر کشت گندم |
| ۲    | تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی، تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، پخش علف‌کش پیش کاشت در زمینی زراعی، نرم کردن خاک، تسطیح زمین‌های زراعی، تمیز و سرویس ماشین‌های خاک‌ورزی  | در حد انتظار          |   |                          |
| ۱    | عدم خاک‌ورزی مناسب   | پایین تر از حد انتظار |   |                          |

## کاشت

### مراحل رشد



شکل ۳- مراحل مختلف رشد در گندم و جو

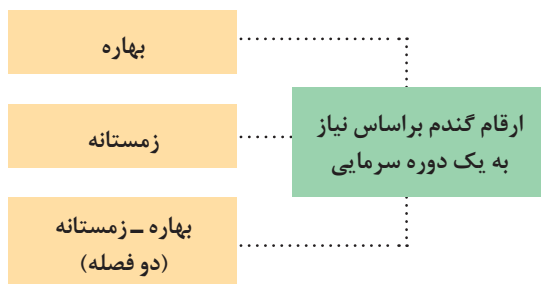
آشنایی با مراحل مختلف رشد گندم و جو برای پایش و نگهداری مزرعه مانند زمان آبیاری، مصرف کود، کنترل علف‌های هرز، کنترل آفات و بیماری‌ها مطابق با توصیه کارشناسان لازم و ضروری است. افزایش دقت در شرح و تشخیص مراحل رشد گیاه باعث اصلاح و بهبود توصیه‌ها خواهد شد. مراحل رشد شامل: مرحله جوانه‌زنی، مرحله پنجه‌زنی، مرحله ساقه رفتن، آبستنی (گل‌دهی)، خوشه رفتن و رسیدگی (دانه بستن). (شکل ۳)



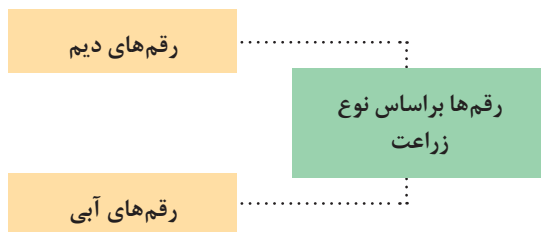
با توجه به شکل بالا از منابع معتبر علمی و کارشناسان و کشاورزان خبره محلی پرس و جو کنید هر یک از مراحل رشد گندم یا جو در چه تاریخی در منطقه شما رخ می‌دهد. نتیجه را ضمن ارائه در کلاس به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارقام مناسب

با توجه به تنوع آب و هوایی در کشور ما در زراعت غلات کشور را به چهار اقلیم آب و هوایی شامل: گرم و مرطوب سواحل خزر، گرم و خشک جنوب، معتدل و سرد تقسیم می‌کنند.



ارقام معرفی شده توسط مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر و نهال کشور برای هر منطقه و نوع کشت (آبی یا دیم) معرفی می‌گردد. (برای آشنایی با ارقام منطقه خود، کتاب همراه هنرجو را مطالعه کنید).



## انتخاب بذر

**عوامل مؤثر در انتخاب بذر شامل:** بالا بودن درصد جوانه‌زنی بذر، خلوص فیزیکی و ژنتیکی بذر و مخلوط نبودن با بذر سایر محصولات می‌باشد. همچنین گیاه و محصول این بذر علاوه بر سازگاری با منطقه، باید دارای خواص مناسبی مانند: پر محصولی و مقاومت نسبت به بیماری‌ها و سایر خطرات منطقه‌ای بوده و با سموم قارچ‌کش ضدعفونی شده باشد.

توصیه عمومی بر این است که تا حد ممکن از بذرهای با وزن هزار دانه بالا و درشت برای کاشت استفاده شود. علت این توصیه را برای همکلاسی‌های خود توضیح دهید.



رقم‌های گندم و جو (آبی و دیم) توصیه شده در منطقه خود را پرس و جو کنید و نتیجه را به صورت خلاصه در یک جدول آماده کرده و در کلاس ارائه دهید.





## تناوب زراعی

تناوب زراعی هم از لحاظ تنوع محصولات و هم حفظ حاصل خیزی خاک به علت جلوگیری از خستگی زمین که نتیجه کشت پی در پی یک گیاه است، کاملاً ضروری است.

قرار گرفتن گندم و جو پس از زراعت‌های وجینی (پنبه، چغندر قند، ذرت و سویا) و صیفی جات انجام می‌شود. در مواردی هم گندم پس از گندم و یا جو پس از گندم در تناوب قرار می‌گیرد. در کشت دیم تناوب‌های دو یا سه ساله با رعایت سال آیش توصیه می‌شود.

تناوب دو ساله: آیش - گندم  
تناوب سه ساله: حبوبات - گندم - آیش

چرا در تناوب گندم و جو بهتر است گندم قبل از جو کشت شود؟

گفت‌وگو

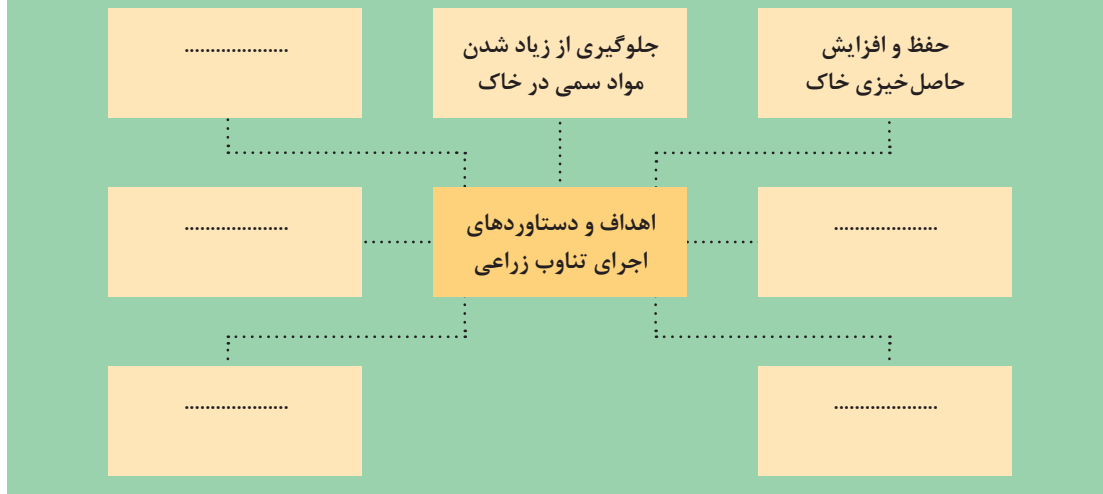


قرار گرفتن چغندر قند در تناوب با گندم با توجه به موارد زیر می‌تواند مفید باشد:

- وجینی بودن چغندر قند
  - استفاده از کودهای فسفر به مقدار زیاد که قسمتی از آن هم به مصرف کشت بعدی (گندم) می‌رسد.
  - سرزنی چغندر قند و افزودن مواد آلی قابل تجزیه به خاک
- تردد ماشین‌های برداشت چغندر قند موجب فشردگی خاک‌های رسی می‌شود که عملیات تهیه زمین برای کاشت گندم را مشکل می‌کند. استفاده از ماشین‌های مرکب (کمبینات) به منظور کشت به موقع گندم تا حدودی این مشکل را حل می‌کند. زراعت دراز مدت گندم پس از گندم نیز موجب افزایش علف‌های هرز، توسعه آفات و بیماری‌ها شده و از نظر تغذیه گیاهی نیز مشکلاتی ایجاد می‌کند. تناوب گندم، ذرت به مدت طولانی نیز به دلیل‌های زیر مناسب نیست:
- گسترش بیماری فوزاریم سنبله گندم به دلیل میزبانی هر دو گیاه نسبت به این بیماری
  - تأثیر بد بعضی از علف‌کش‌های انتخابی ذرت مانند آترازین و آلاکلر بر زراعت گندم
- ورود حبوبات و دانه‌های روغنی در تناوب با غلات ضمن حفظ حاصل خیزی خاک و بهبود آن، میزان کارایی کیفی را نیز افزایش خواهد داد. ورود دانه‌های روغنی غیر تثبیت‌کننده نیتروژن مانند کلزا (به دلیل داشتن ریشه عمیق) و آفتابگردان در تناوب با گندم می‌تواند، اثرات مثبت و مفیدی بر عملکرد گندم داشته باشد. برای مثال بهبود عملکرد دانه گندم در توالی پس از کلزا، دامنه‌ای بین ۲۴ تا ۳۰ درصد در مقایسه با شرایط تک کشتی گندم را به دنبال داشته است. باید توجه داشت که تناوب باعث ریشه کنی علف‌های هرز و آفات در گندم نمی‌شود بلکه جمعیت آنها را تحت کنترل در می‌آورد.



مهم‌ترین اهداف و دستاوردهای اجرای تناوب زراعی را در شکل زیر تکمیل کنید. دلیل و استدلال خود را در کلاس توضیح دهید.



در منطقه شما گندم با چه گیاهانی در تناوب قرار می‌گیرد؟ یک یا دو الگوی تناوب را که گندم یکی از گیاهان آن است را از کارشناسان و کشاورزان محلی پرس‌وجو کرده و جایگاه هر یک از محصولات را در کلاس توجیه کنید.

### تاریخ کاشت

کشت به موقع در مناطق سرد به دلیل ضرورت استقرار گیاه و گذراندن مراحل اولیه رشد، تکمیل مرحله پنجه‌دهی قبل از کاهش دما به منظور کاهش خطر ناشی از سرمازدگی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به‌طور کلی می‌توان گفت رقم‌هایی که دارای تیپ زمستانه هستند در نیمه اول مهرماه و رقم‌هایی که دارای تیپ رشد دو فصل (بینابین) هستند، در نیمه دوم مهرماه کشت شوند.



در صورتی که سطح زمین زراعی برای کشت گندم زیاد باشد و زمان لازم در تاریخ کاشت تعیین شده کافی نباشد راهکار شما برای کاشت با کمترین تأثیر در عملکرد چیست؟ آیا در این شرایط می‌توان قسمتی از زمین را به کشت بهاره اختصاص داد؟

### عمق کاشت

عمق کاشت بذر با توجه به بافت خاک تا حدودی متفاوت است. در زمین‌هایی که دارای خاکی با بافت سبک هستند، ۶ تا ۱۰ سانتی‌متر و در زمین‌هایی که خاک متوسط و رسی دارند، ۳ تا ۵ سانتی‌متر توصیه می‌شود. در مناطق سردسیر عمق کاشت را حدود ۵ تا ۶ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند.

## روش‌های کاشت گندم و جو

به‌طور کلی گندم و جو را بر اساس شرایط، در سه منطقه از خاک می‌توان کشت کرد:  
■ روی پشته ■ روی زمین مسطح ■ داخل جوی

### کشت روی پشته

در این روش هدایت آب در زمین از طریق جویچه‌ها انجام می‌شود، به طوری که رطوبت به‌صورت نشتی به محل استقرار بذرها نفوذ می‌کند و حالت غرقابی ایجاد نمی‌شود. کشت روی پشته به دو صورت زیر انجام می‌شود:

۱- روش خطی یا فارویی

کشت روی پشته

۲- روش جوی پشته‌ای  
(کاشت روی پشته)



شکل ۴- کشت به روش فارویی

**۱ روش فارویی:** در این روش پس از شخم، دیسک‌زدن و تسطیح، با بذرپاش سانتریفیوژ بذر را در سطح زمین پاشیده و سپس با شیارکش جوی و پشته ایجاد می‌کنند. در این روش عمق کاشت بذر رعایت نمی‌شود و ممکن است تراکم بوته کمتر از حد مطلوب باشد. این روش کاشت به‌جز در موارد خاص توصیه نمی‌شود (شکل ۴).

به چه دلیل کاشت گندم و جو به روش خطی با استفاده از بذرپاش و شیارکش (فاروئر) توصیه نمی‌شود؟

گفت‌وگو



**۲ کاشت بر روی پشته‌های عریض:** یکی دیگر از روش‌های جدید کاشت گندم و جو روش کاشت بر روی پشته‌های عریض<sup>۱</sup> است. در این روش روی پشته‌های عریض ۳ تا ۴ ردیف بذر کشت می‌شود. در این روش ممکن است به روش نوار تیپ یا ثقلی آبیاری شود (شکل ۵ و ۶).



شکل ۶- کاشت روی پشته‌های عریض و آبیاری ثقلی



شکل ۵- کاشت روی پشته و آبیاری با نوار تیپ



شکل ۷- خطی کار دارای فاروئر

برای کاشت از خطی کارهای دارای فاروئر (۳ تا ۵ ردیف روی پشته) استفاده می‌شود (شکل ۷).

فکر کنید



چرا در زمین‌هایی که دارای خاک‌های سبک هستند عرض پشته‌ها را کمتر از زمین‌هایی که خاک‌های سنگین دارند در نظر می‌گیرند؟

### کشت روی سطح مسطح

در کشت روی سطح مسطح تفکیکی بین محل قرار گرفتن بذر و محل حرکت آب انجام نمی‌شود. در این نوع کشت ممکن است آبیاری به صورت بارانی، نوار تیپ و یا غرقابی انجام شود و یا کشت به صورت دیم باشد. در شرایط آبیاری بارانی یا نوار تیپ زمین فرم داده نمی‌شود و هیچ‌گونه مرزی در سطح زمین ایجاد نمی‌شود. در این روش کاشت معمولاً با خطی کار انجام می‌شود (شکل ۱۰).

در روش آبیاری غرقابی به دو صورت کرتی (شکل ۸) و کرتی نواری (شکل ۹) انجام می‌شود. در این روش ابعاد کرت یا نوارها به شیب زمین، بافت خاک و دبی آب آبیاری بستگی دارد. این روش در سطح کم قابل اجرا است و توصیه نمی‌شوند هر چند در صورتی که شیب زمین مناسب باشد و تسطیح به درستی انجام شود روش نواری از روش کرتی بهتر است.



شکل ۹- آبیاری نواری کرتی گندم کشت شده به روش مسطح



شکل ۸- آبیاری کرتی کشت گندم کشت شده به روش مسطح



شکل ۱۰- آبیاری بارانی و آبیاری نوار تیپ کشت گندم به روش مسطح

از معایب کشت به روش کرتی و کرتی نواری تعدادی را فهرست کرده و نظر همکلاسی‌های خود را پرس و جو کنید. آیا سایر هنرجویان با معایب برشمرده توسط شما موافق‌اند. پس از شنیدن استدلال آنها در صورت موافق بودن نظر آنها را بپذیرید و در غیر این صورت دلایل خود را با عنوان کردن نمونه‌هایی توضیح دهید.

گفت‌وگو



### کشت در داخل جوی



این روش کشت در دیم‌کاری گندم و جو مناسب است. در این روش جویچه‌هایی به عمق ۵ سانتی‌متر ایجاد می‌شود که لوله‌های سقوط بذر گندم و جو را در کف جوی و در عمق ۵ تا ۸ سانتی‌متری می‌کارند. رطوبت در جویچه‌ها در زمان بارندگی ذخیره شده و سبب یکنواختی در سبز شدن مزرعه می‌شود.

شکل ۱۱- کشت در داخل جوی زراعت دیم

سایر دلایل کشت گیاهان در زراعت دیم درون فارو یا جوی‌ها چیست؟

فکر کنید



همراه هنرآموز خود به محل نگهداری ماشین‌های کاشت بروید. اجزای خطی کار آبی و عمیق کار دیم را مورد شناسایی قرار داده در مورد چگونگی عمل هر یک از آنها و تنظیمات دستگاه گفت‌وگو کنید.

یادآوری



شکل ۱۲- خطی کار گندم

- آیا به خاطر دارید واسنجی (کالیبره کردن) خطی کار چگونه انجام می‌شد؟
- در چه شرایطی دستگاه نیاز به واسنجی دارد؟

### تعیین مقدار بذر

میزان مصرف بذر برای مناطق مختلف متناسب با شرایط و رقم توسط کارشناسان مرکز تحقیقات تعیین شده است که این مقدار نیز با توجه به روش کاشت، تاریخ کاشت و خطرات احتمالی قابل تغییر است.

گفت‌وگو



- مقدار بذر مصرفی گندم یا جو در شرایط زیر چه تغییری می‌کند؟
- کشت گندم یا جو بعد از تاریخ کاشت تعیین شده انجام گیرد.
- کشت به روش بذرپاشی در مقایسه با کاشت با خطی کار

همان‌گونه که شما سال گذشته در درس کاشت گیاهان زراعی، آموختید، مهم‌ترین تنظیمات ماشین‌های کارنده گندم و جو تنظیم میزان خروج بذر و کود، عمق کاشت و فاصله خطوط است. تمامی کارنده‌ها دارای جدولی هستند که تنظیم مقدار بذر کاشته شده با استفاده از آن انجام می‌گیرد. این جدول همان‌گونه که سال پیش آموختید روی درپوش محفظه جعبه‌دنده چسبانیده شده است. برای مثال با انتخاب تنظیمات انجام گرفته ۱۵۵ کیلوگرم بذر گندم در هکتار کاشته می‌شود.

### نمونه دستورالعمل تنظیمات ریزش بذر در یک نوع بذر کار خطی

| درجه گیربکس<br>نوع بذر | درجه | فلاپی | ۵  | ۱۰ | ۱۵ | ۲۰ | ۲۵ | ۳۰  | ۳۵  | ۴۰  | ۴۵  | ۵۰  | ۵۵  | ۶۰  | ۶۵  | ۷۰  | ۷۵  | ۸۰  | ۸۵  | ۹۰  | ۹۵  | ۱۰۰ |
|------------------------|------|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| گندم                   | ۲    | ۴     | ۳  | ۱۲ | ۲۶ | ۳۹ | ۵۶ | ۷۱  | ۸۶  | ۱۰۴ | ۱۲۰ | ۱۳۷ | ۱۵۵ | ۱۷۵ | ۱۹۶ | ۲۱۸ | ۲۳۹ | ۲۶۶ | ۲۹۰ | ۳۱۳ | ۳۳۵ | ۳۶۴ |
| جو                     | ۲    | ۴     | ۲  | ۷  | ۱۸ | ۲۵ | ۳۴ | ۴۵  | ۵۴  | ۷۶  | ۸۷  | ۹۸  | ۱۱۳ | ۱۲۳ | ۱۴۲ | ۱۶۱ | ۱۷۵ | ۱۹۶ | ۲۱۳ | ۲۲۹ | ۲۵۰ | ۲۶۹ |
| نخود                   | ۲    | ۴     | ۲  | ۸  | ۱۹ | ۳۹ | ۴۲ | ۵۶  | ۶۶  | ۷۹  | ۹۳  | ۱۰۴ | ۱۱۹ | ۱۳۳ | ۱۴۸ | ۱۶۷ | ۱۸۶ | ۲۰۶ | ۲۲۵ | ۲۴۲ | ۲۶۵ | ۲۸۵ |
| یونجه                  | ۱    | ۱     | ۱  | ۶  | ۱۶ | ۲۴ | ۳۴ | ۴۴  | ۵۴  | ۶۶  | ۷۷  | ۸۸  | ۱۰۲ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| کلزا                   | ۱    | ۱     | ۱  | ۸  | ۱۶ | ۲۵ |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| کود اوره               | ۲    | ۳     | ۱۴ | ۲۸ | ۴۲ | ۶۲ | ۸۲ | ۹۹  | ۱۲۰ | ۱۳۴ | ۱۵۸ | ۱۷۱ | ۱۹۶ | ۲۱۵ | ۲۳۸ | ۲۵۷ | ۲۸۳ | ۲۹۹ | ۳۲۲ | ۳۵۴ | ۳۹۰ | ۴۲۵ |
| کود فسفات              | ۲    | ۳     | ۱۶ | ۳۵ | ۴۸ | ۷۴ | ۹۶ | ۱۱۷ | ۱۵۰ | ۱۶۷ | ۱۹۹ | ۲۱۶ | ۲۵۴ | ۲۷۸ | ۳۰۲ | ۳۳۱ | ۳۴۸ | ۳۹۱ | ۴۲۱ | ۴۶۶ | ۴۸۵ | ۵۱۲ |

کاشت

فعالیت



فهرست ابزار مواد و امکانات مورد نیاز را تهیه کنید و پس از تأیید هنرآموز از مسئولین مربوطه تحویل بگیرید.



**مراحل انجام کار:**

پس از آماده به کار شدن و انتخاب ماشین کاشت با توجه به شرایط و روش و نوع کاشت، ماشین کارنده را مورد بازدید قرار دهید. پس از آماده کردن دستگاه و اتصال به تراکتور به مزرعه بروید. تنظیمات اولیه دستگاه (مقدار بذر، کود، عمق کاشت و...) انجام داده، سپس اقدام به کاشت گندم یا جو نمایید. در پایان کار پس از سرویس و تمیز کردن وسایل و تجهیزات و تحویل آنها گزارش کار را آماده کرده و تحویل دهید.

**ارزشیابی مرحله‌ای**

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج<br>ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...) | مراحل کار |
|------|--|--------------------------|--|-----------|
| ۳    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، انتخاب ماشین کاشت، تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت | بالاتر از حد<br>انتظار   | قیان (ترازو)، زمینی<br>زراعی، خطی کار، بذر<br>گندم         | کاشت گندم |
| ۲    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، انتخاب ماشین کاشت، تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت                              | در حد<br>انتظار          |  |           |
| ۱    | عدم کاشت مناسب بذر گندم در زمین زراعی  | پایین تر از<br>حد انتظار |  |           |

**نگهداری مزرعه گندم با جو****آبیاری**

از آنجا که واکنش گندم و جو نسبت به آب در مراحل مختلف رشد یکسان نیست، برای برنامه‌ریزی مناسب آبیاری ضروری است تا حساسیت این گیاهان در مراحل مختلف رشد نسبت به آب را بدانیم. به‌طور کلی اجزای عملکرد گندم دارای سه جزء اصلی به شرح زیر است:

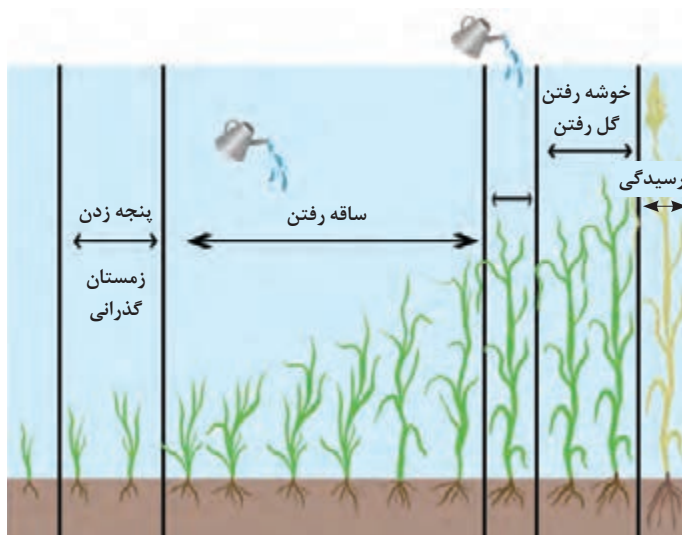
۱ تعداد بوته در واحد سطح

۲ تعداد دانه در سنبله

۳ وزن هزار دانه

مراحل حساس گندم و جو نسبت به کم‌آبی گل‌دهی و ساقه رفتن می‌باشند و کمبود آب در این مراحل سبب کاهش تعداد دانه در سنبله خواهد شد. از بین اجزای عملکرد تعداد دانه در سنبله بیشترین نقش را در افزایش





شکل ۱۳- مراحل حساس گندم به کم آبی

عملکرد دارد. تعداد دانه در سنبله در مرحله‌ای که ساقه ۱ تا ۲ سانتی‌متر طول دارد مشخص می‌شود. بنابراین تغذیه مناسب و آبیاری به موقع سبب بیشترین تعداد دانه در سنبله می‌شود. جلوگیری از کمبود آب سبب حفظ و بقای گل‌ها در سنبله می‌شود. برای افزایش عملکرد نیاز است تا هر کدام از سه جزء بالا از نقطه نظر آبیاری در مراحل مختلف رشد به درستی مدیریت شوند.

پژوهش



از منابع معتبر و مشاوره با کارشناسان و خبرگان گندمکار و جوکار کمک بگیرید و در جدولی مانند زیر اثرات تنش کم آبی در مراحل مختلف گندم و جو را یادداشت کرده، پس از تأیید هنرآموز در کلاس نصب کنید.

| مرحله رشد گندم | اثر تنش کم آبی |
|----------------|----------------|
| جوانه زدن      |                |
| پنجه زنی       |                |
| ساقه رفتن      |                |
| گل دهی         |                |
| سنبله رفتن     |                |
| مرحله شیری شدن |                |

## روش‌های آبیاری

■ **آبیاری کرتی:** یکی از روش‌های آبیاری گندم در قطعات کوچک که دارای خاک‌هایی با شدت نفوذ پذیری کم تا متوسط و با شیب یکنواخت و کم هستند، آبیاری کرتی است.

■ **آبیاری نواری کرتی:** در آبیاری نواری کرتی گندم، نوارهایی به شکل مستطیل به طول ۱۰۰ تا ۴۰۰ متر و عرض ۳ تا ۳۰ متر ایجاد می‌شود که وجه مشخص این نوارها، طولانی و باریک بودن آنها است. در این روش، آب در ابتدای نوار جریان یافته و در هنگام پیشروی در طول نوار به خاک نفوذ می‌کند. مقدار جریان باید طوری باشد تا زمان لازم برای جذب آب مورد نیاز گیاه در انتهای نوار را تأمین کند و سپس آب ورودی

نوار قطع شود. برای جلوگیری از جاری شدن آب و افزایش راندمان، می‌توان انتهای نوار را بست یا رواناب را به ابتدای مزرعه پمپاژ کرد.

■ **آبیاری بارانی:** در مناطقی که تبخیر تعرق متوسط یا پایین و باد هم کم باشد، روش آبیاری بارانی در مزارع گندم و جو می‌تواند مناسب باشد.

فکر کنید



روش آبیاری بارانی در مناطق گرم و خشک با تبخیر تعرق بالا و بادخیز مناسب نیست. چرا؟

■ **آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ):** یکی از بهترین روش‌ها برای افزایش راندمان آب و افزایش تولید گندم، که مورد تأیید مراکز تحقیقاتی هم می‌باشد، آبیاری قطره‌ای نواری است. این روش هر چند هزینه بیشتری نسبت به روش‌های دیگر دارد، اما استفاده بهینه از آب و افزایش تولید در این روش هزینه اضافی را جبران و سبب درآمد بیشتر نیز خواهد شد.

فعالیت



## آبیاری

ابزار، مواد و امکانات مورد نیاز:

مراحل انجام کار:

پس از آماده به کار شدن با توجه به شرایط، روش کاشت و تجهیزات هنرستان، آبیاری مزرعه را در زمان‌های تعیین شده انجام دهید.

## تغذیه گندم و جو

میزان کمبود در گیاهان و مناطق مختلف با یکدیگر تفاوت دارد. با استفاده از سه روش می‌توان کمبود عناصر غذایی را در گندم مشخص کرد که شامل روش آزمون خاک، تجزیه گیاه و علائم قابل رویت است. آزمون خاک که عموماً در علوم کشاورزی استفاده می‌شود به مفهوم تجزیه و تحلیل شیمیایی خاک است. براساس این تعریف، هدف اولیه آن ارائه مبنایی برای توصیه کودی است که توسط کارشناسان تعیین می‌گردد.

گفت‌وگو



چرا نمونه‌برداری درست از خاک، کاری بسیار مهم و حساس است؟

زمان، روش و مقدار مصرف کود

■ **کودهای نیتروژن:** در خاک‌هایی که دارای بافت سبک هستند بهتر است یک چهارم نیتروژن قبل از کاشت،

یک چهارم در مرحله پنجه‌دهی، یک چهارم در مرحله ساقه رفتن و یک چهارم در مرحله گل‌دهی مصرف گردد. در شرایطی که کود نیتروژن لازم است در چندین نوبت مصرف شود و همچنین در زمانی که مصرف کود با ماشین‌های کودکار به دلیل بلندی بوته‌های گندم در مزرعه امکان‌پذیر نباشد مصرف کود از راه نظام کود - آبیاری و نیز محلول‌پاشی بسیار مؤثر خواهد بود. در خاک‌های شور بهتر است از کود اوره استفاده شود. در خاک‌های غیر شور می‌توان از نیترات یا سولفات آمونیم نیز استفاده نمود. (با توجه به میزان نیتروژن آنها) در مرحله قبل از کاشت، مصرف اوره بهتر از نیترات آمونیم است، ولی در مرحله سرک مصرف نیترات آمونیم بر اوره برتری دارد.

■ **کودهای فسفر:** تمام کودهای فسفات بایستی قبل از کاشت مصرف گردد، این کودها بهتر است با کودکار زیر و کنار بذر با فاصله ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر قرار گیرد.

چنانچه این روش به دلیل نبودن تجهیزات امکان‌پذیر نبود می‌توان کود پاشیده شده را با شخم زیر خاک کرد.

توجه



بیشتر بدانید



مهم‌ترین کودهای فسفر موجود عبارت‌اند از: دی آمونیم فسفات، سوپر فسفات تریپل و سوپر فسفات ساده که جهت تبدیل آنها می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

مقدار کود دی آمونیم فسفات = مقدار کود سوپر فسفات تریپل

مقدار کود بر حسب سوپر فسفات ساده =  $\frac{2}{188} \times$  مقدار کود سوپر فسفات تریپل

نظر به اینکه فسفات آمونیم دارای ۱۸ درصد نیتروژن خالص است در صورتی که از این کود استفاده شود طبق فرمول زیر کود مصرفی نیتروژن کاهش می‌یابد.

توصیه نهایی مقدار کود اوره =  $\frac{5}{39} \times$  مقدار کود دی آمونیم فسفات - مقدار کود موردنیاز

■ **کودهای پتاس:** کودهای پتاس معمولاً باید قبل از کشت مصرف و با شخم زیر خاک گردد. چنانچه پتاسیم موجود در خاک برای رفع نیاز گیاه کافی نباشد و کودهای پتاسیمی نیز قبل از کاشت مصرف نشده باشد، مصرف سرک کلرور پتاسیم در دو تا سه نوبت هم‌زمان با مصرف کودهای سرک نیتروژن در مراحل اولیه رشد گندم توصیه می‌شود.

برای محصول گندم مصرف سولفات پتاسیم یا کلرور پتاسیم در خاک‌های غیر شور تفاوتی ندارد، ولی در خاک‌های شور بهتر است از کود سولفات پتاسیم استفاده نمود.



شکل ۱۴- کود سولفات پتاسیم ارگانیک



نمودار (۱) جذب عناصر در مراحل مختلف رشد گندم را نشان می‌دهد. زمان مصرف انواع کودهای نیتروژن، فسفر و پتاس را در منطقه خود با توجه به این نمودار تفسیر کنید.

نمودار ۱- جذب عناصر در مراحل مختلف رشد گندم

مصرف کودهای ریزمغذی: کمبود این عناصر در مناطق خشک و نیمه خشک و در خاک‌های قلیایی، خاک‌های شنی و خاک‌های فرسایش یافته و به‌ویژه در خاک‌های آهکی گسترش بیشتری دارد. در صورت تشخیص کارشناسان زراعی مبنی بر کمبود میزان عناصر ریزمغذی مصرف این عناصر ضروری است. در صورت کمبود، هر یک از آنها را می‌توان قبل از کشت مصرف کرد و یا آنکه با غلظت دو تا سه در هزار در مراحل پنجه‌دهی کامل، اوایل ساقه رفتن و حتی در مرحله گل‌دهی محلول پاشی کرد. همچنین می‌توان از کود میکروی کامل با غلظت سه در هزار با رعایت نکات فنی زیر در مراحل پنجه‌زنی، تولید ساقه (ظهور دومین گره) و ظهور خوشه (بعد از گل‌دهی) استفاده کرد. باید توجه کرد که:

- محلول پاشی صبح زود یا عصر هنگامی که اشعه آفتاب مایل است انجام گیرد.
- به محلول کودی تهیه شده با غلظت سه در هزار، مادهٔ سیتوت با غلظت ۰/۲ در هزار اضافه گردد. این کار سبب می‌شود، قطرات آب حالت پخشیده به خود گرفته و سطح تماس برگ با ذرات کودی افزایش یافته و در نتیجه میزان جذب برگی بالا می‌رود.
- هنگام محلول پاشی سرعت وزش باد حداقل باشد.
- پس از عمل محلول پاشی با حداقل فاصله زمانی آبیاری انجام گیرد.
- حرارت محیط در هنگام محلول پاشی کمتر از ۲۹ درجه سانتی‌گراد باشد.
- در اراضی شور از کودهای میکروی کامل بدون بور استفاده گردد.
- در صورت استفاده از سایر کودهایی که دارای عناصر ریزمغذی بوده و دارای کیفیت مناسب باشند بایستی بر اساس دستورالعمل مربوط به آنها در زمان و غلظت موردنظر استفاده شوند.

## کنترل علف‌های هرز

هدف از کنترل علف‌های هرز، ریشه‌کنی کامل آنها نیست. ولی مهار در حد مطلوب است. برای این منظور روش‌های مختلفی وجود دارد که با توجه به شرایط در مزارع گندم و جو مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پژوهش



مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع گندم و جو در منطقه خود را شناسایی کرده، روش کنترل هر یک را در گزارشی به هنرآموز خود تحویل دهید.

## روش‌های مهار علف‌های هرز

**1 اقدامات زراعی:** با هدف کاهش جمعیت علف‌های هرز و افزایش رقابت گیاه در مقابل علف‌های هرز

گفت‌وگو



در مورد تأثیر هر یک از اقدامات زراعی زیر در کنترل علف‌های هرز مزارع گندم و جو گفت‌وگو کرده نکات کلیدی و مؤثر هر مورد را بنویسید.

رعایت تناوب زراعی:

آبیاری قبل از شخم:

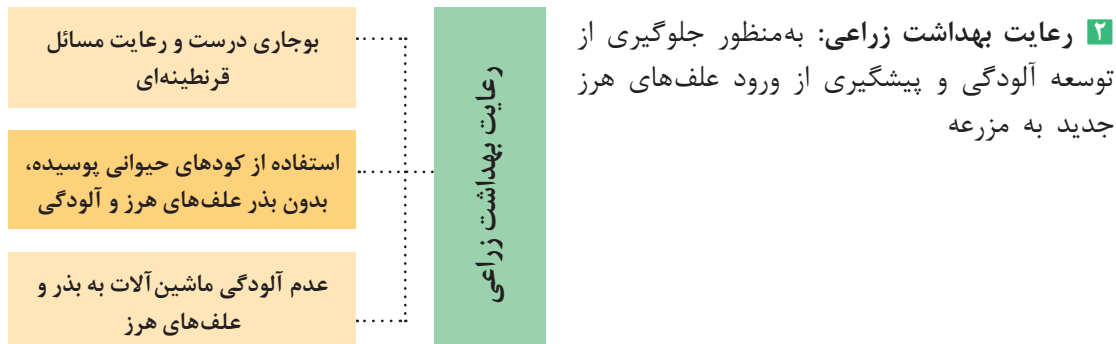
تاریخ و عمق کاشت:

تهیه بستر مناسب و شخم به موقع:

انتخاب بذر سالم و رقم مناسب:

تعداد بذر کاشته شده و فاصله ردیف‌ها:

اقدامات زراعی



**۲ رعایت بهداشت زراعی:** به منظور جلوگیری از توسعه آلودگی و پیشگیری از ورود علف‌های هرز جدید به مزرعه

**۳ کنترل شیمیایی:** استفاده از علف‌کش‌های گوناگون به منظور جلوگیری از پدیده مقاومت در علف‌های هرز گندم و جو امری ضروری است. جهت به‌کارگیری علف‌کش‌های گندم باید با توجه به توصیه کارشناسان برای انواع علف‌های هرز (پهن برگ یا باریک برگ)، میزان مصرف، زمان مصرف علف‌کش از نظر مرحله رشدی علف هرز، مرحله رشدی گندم و... اقدام به کنترل علف‌های هرز با این روش نمود.

**در موقع استفاده از علف‌کش‌ها باید به نکات زیر توجه کرد:**

دمای هوا، وضعیت جوی و پایداری هوا از نظر وزش باد از اهمیت زیادی برخوردار است. در زمان سم‌پاشی دمای هوا نباید از ۵ درجه سانتی‌گراد کمتر و از ۳۰ درجه بیشتر باشد. در دمای پایین به دلیل توقف رشد علف هرز تأثیرپذیری علف‌کش کمتر بوده و در دمای بالا به دلیل تبخیر زیاد و بحث تجزیه فرمولاسیون علف‌کش کنترل علف هرز تا حدود زیادی کاهش یافته و این امر منجر به ایجاد لکه‌های گیاه‌سوزی بر روی گیاهان زراعی می‌شود. همچنین بارش باران باعث شسته شدن سموم از روی علف‌های هرز شده و وجود باد سبب پاشش غیریکنواخت و باد بُردگی و هدر رفتن علف‌کش یا موجب خسارت در مزارع هم‌جوار می‌شود.

نکات ایمنی



- ۱ از مصرف خودسرانه و اختلاط علف‌کش‌ها خودداری کنید.
- ۲ از اختلاط علف‌کش‌ها با کودهای مایع، حشره‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها جداً خودداری کنید.
- ۳ از مصرف سموم بدون برچسب خودداری نمایید.

فعالیت



**کنترل شیمیایی علف‌های هرز پس از کاشت**

ابزار، مواد و امکانات موردنیاز را فهرست کرده پس از تأیید هنرآموز از مسئولین مربوطه تحویل بگیرید.

**مراحل انجام کار:**

با توجه به اینکه عوامل پیشگیرانه کنترل علف‌های هرز در مراحل آماده‌سازی و هنگام کاشت انجام گرفته است در این فعالیت پس از آماده به‌کار شدن، انتخاب علف‌کش، تعیین زمان مصرف، آماده‌سازی محلول سم و آماده کردن سم‌پاش و واسنجی آن، عملیات کنترل شیمیایی علف‌های هرز مزارع گندم و جو را انجام دهید.



## ارزشیابی مرحله‌ای

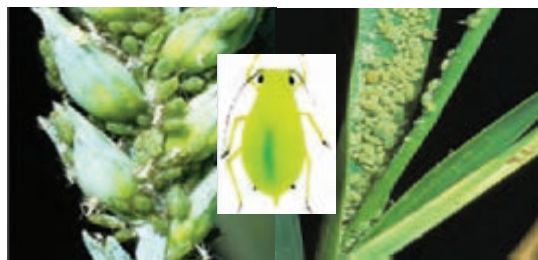
| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج<br>ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...)                                | مراحل کار   |
|------|--|--------------------------|---|---|
| ۳    | تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع و مقدار و زمان و روش کوددهی شناسایی علف‌های هرز مزرعه گندم یا جو، عملیات سمپاشی برای کنترل علف‌های هرز، استدلال دلایل انتخاب روش‌های نگهداری از مزرعه گندم یا جو | بالاتر از حد<br>انتظار   | مزرعه گندم یا جو، تجهیزات آبیاری، کود، کودپاش، هر باریم علف‌های هرز، سمپاش به سموم علف‌کش | آبیاری، کوددهی، نگهداری مزرعه گندم و جو و کنترل علف‌های هرز |
| ۲    | تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع و مقدار و زمان و روش کوددهی شناسایی علف‌های هرز مزرعه گندم یا جو، عملیات سمپاشی برای کنترل علف‌های هرز   | در حد<br>انتظار          |   |   |
| ۱    | عدم نگهداری درست از مزرعه گندم یا جو   | پایین‌تر از<br>حد انتظار |   |   |

## کنترل آفات و بیماری‌ها

سن گندم، شته‌ها (به‌ویژه شته روسی گندم)، تریپس گندم، زنبور ساقه‌خوار و پروانه برگ‌خوار گندم، سوسک قهوه‌ای غلات و سوسک سیاه گندم از مهم‌ترین آفت‌های مهم مشترک مزارع گندم و جو کشور هستند که خسارت زیادی به این محصول وارد می‌سازند.



شکل ۱۶- سن گندم



شکل ۱۵- شته روسی گندم و جو

سن گندم یکی از مهم‌ترین آفات گندم و جو در ایران است. میزان خسارت سن در گندم ۶۰-۵۰ درصد و در جو ۳۰-۲۰ درصد است. سن گندم بخشی از زندگی خود را در مزرعه گندم می‌گذراند و پس از تخم‌ریزی در مزرعه به همراه پوره‌ها به تپه‌ها و کوهستان‌های مجاور پناه می‌برد و در زیر بوته‌ها زمستان‌گذرانی می‌کند.

## روش‌های کنترل

- ۱ روش مکانیکی:** جمع‌آوری سن‌ها در محله‌های زمستان‌گذران
- ۲ روش بیولوژیکی:** آلوده کردن محل زمستان‌گذران به قارچ «بوریو باسیانا» و رهاسازی زنبور پارازیت تخم سن بنام تریکوگراما کنترل یک مترمربع در محل‌های زمستان‌گذران معادل کنترل ۵۰۰ متر در مزرعه است.

۳ روش شیمیایی: استفاده از سموم شیمیایی در زمان گل‌دهی

۴ استفاده از ارقام مقاوم به سن‌گندم.



شکل ۱۷- زنبور ساقه‌خوار گندم

شته روسی گندم و جو حشره‌ای است سبز رنگ و مات به طول ۲ میلی‌متر با شاخک‌هایی کوتاه که به مزارع غلات به‌ویژه در مناطق گرم و خشک خسارت زیادی وارد می‌کند و نشانه‌های خسارت شامل پیچیدگی برگه‌ای انتهایی گندم، ایجاد نوارهای ارغوانی و سفیدرنگ در برگ، کوتاه ماندن بوته‌های گندم و خشک‌شدن کامل بوته در آلودگی‌های شدید است. با مشاهده ۲۰ درصد آلودگی بوته‌ها در مزرعه تا پایان پنجه‌زنی و حدود ۱۰ درصد آلودگی در مزرعه بعد از مرحله پنجه‌زنی، باید سم‌پاشی با سمومی مانند پریمور، مالاتیون، متاسیستوکس و یا دیمتوات صورت گیرد.



شکل ۱۸- تریپس گندم

تریپس گندم جزو آفات درجه سوم گندم به شمار می‌آید و نیاز به مبارزه شیمیایی ندارد. به‌طور عمده در لابه‌لای برگ‌ها و دانه‌های نرم به رنگ قرمز دیده می‌شود و از شیره دانه تغذیه می‌کند. سوسک سیاه گندم در مرحله گیاهچه به گندم آسیب می‌رساند و برای کنترل آن رعایت تناوب زراعی (کاشت گیاه غیر میزبان مانند کلزا)، شخم در اواخر تابستان و مبارزه شیمیایی در زمان ظهور گیاهچه تا پنجه‌زنی است.



شکل ۱۹- سوسک سیاه گندم

سوسک قهوه‌ای نیز از آفات درجه دوم گندم به شمار می‌آید. در سال اول لارو آن از ریشه گندمیان تغذیه می‌کند و در سال دوم به گیاهچه‌های جوان حمله می‌کند. میزان خسارت آن در گیاهچه‌ها تا ۱۲ درصد و در سنبله تا ۱۵ درصد گزارش شده است.



شکل ۲۱- سوسک برگ خوار غلات



شکل ۲۰- سوسک قهوه‌ای گندم

سوسک برگ خوار غلات زمستان را به صورت حشره بالغ در سطح خاک بسر می‌برد و در پاییز به غلات مانند گندم، جو، یولاف و چاودار حمله کند. میزان خسارت آفت در حالت آلودگی مزرعه ۲۵-۱۴ درصد است. کنترل شیمیایی به صرفه نیست و بسیاری از حشرات با سم‌پاشی علیه سن گندم از بین می‌روند.

| آفت                  | مناطق انتشار   | مرحله خسارت   | روش و زمان کنترل  |
|----------------------|--|---|---|
| سن گندم              | کلیه استان‌ها به جز گلستان، مازندران، گیلان و اردبیل   | سن مادر و پوره  | مدیریت تلفیقی (احیاء مراتع در ارتفاعات، برداشت سریع گندم، کنترل شیمیایی با سن مادر قبل از تخم‌ریزی و با پوره) سموم مورد مصرف فنیتریپتون، دلتامترین و... |
| شته روسی گندم        | آذربایجان شرقی، سمنان، اصفهان، خراسان‌ها، فارس، قزوین  | حشره کامل   | شیمیایی (متاسیستوکس، روکسیان (دی متوآت)، پریمور و تلفیقی  |
| تریپس گندم           | آذربایجان غربی، سمنان، قزوین، کردستان، قم، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گیلان، اصفهان، خراسان جنوبی، فارس  | حشره کامل و پوره  | در صورت مبارزه با سن نیازی به مبارزه شیمیایی با این آفت نیست.   |
| زنبور ساقه خوار گندم | اردبیل، اصفهان، تهران، چهار محال‌بختیاری، کرمان، لرستان، خراسان جنوبی، کردستان، مرکزی، مازندران  | مرحله لاروی خسارت به ساقه   | مدیریت تلفیقی (رقم‌های مناسب با دیواره ساقه ضخیم) مصرف کم کود ازته، با سمپاشی علیه سن مادر، زنبور ساقه خوار هم کنترل می‌شود.                            |
| سوسک برگ‌خوار غلات   | آذربایجان غربی و شرقی، اصفهان، تهران، خراسان‌رضوی و جنوبی، کرمانشاه، گلستان، مازندران، خوزستان، فارس، جیرفت، هرمزگان، سمنان، اردبیل، البرز، مازندران | لاروی و حشره کامل   | در صورت مبارزه با سن مادر این آفت نیز به خوبی کنترل می‌شود  |
| سوسک سیاه گندم       | فارس، قزوین، کرمانشاه، گلستان، مازندران، همدان، اردبیل، خراسان رضوی و شمالی، خوزستان   | در مرحله لاروی از بذر تازه جوانه زده و یا برگ و ساقه‌های تازه تشکیل شده تغذیه می‌کند. سوسک بالغ در مرحله خمیری شدن دانه از آن تغذیه می‌کند. | مدیریت تلفیقی تناوب، شخم پس از برداشت، سمپاشی علیه لارو چنانچه تعداد آن ۵ عدد در مترمربع باشد (آبان و آذر)  |
| سوسک قهوه‌ای گندم    | فارس، کرمانشاه، مرکزی، زنجان، تهران، کردستان، همدان، لرستان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، قزوین، همدان، مازندران، گلستان                  | لاروها تغذیه از ریشه  | تناوب، مبارزه شیمیایی کم انجام می‌شود   |



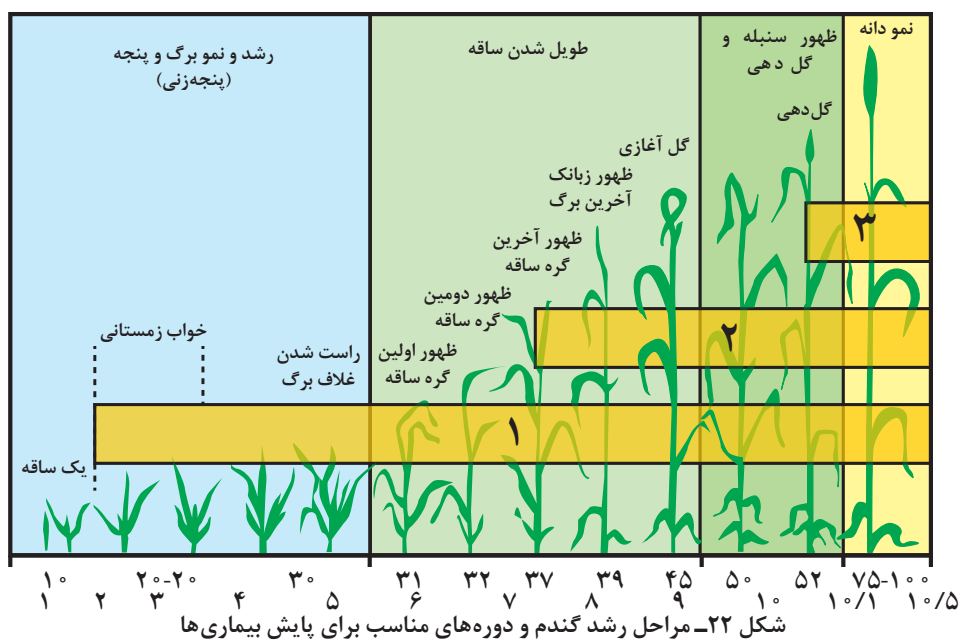
مهم‌ترین آفات گندم و جو در منطقه شما کدام‌اند؟ روش کنترل این آفات را پرس‌وجو کنید.

## کنترل آفات

ابزار، مواد و امکانات موردنیاز را فهرست کرده پس از تأیید هنرآموز از مسئولین مربوطه تحویل بگیرید.  
**مراحل انجام کار:**  
 پس از آماده‌به‌کار شدن مزرعه را در مراحل مختلف رشد پایش کنید. در صورت مشاهده آفت در مزرعه نمونه‌هایی را جمع‌آوری کرده، در کلاس ارائه دهید.  
 با هماهنگی هنرآموز در زمان‌های تعیین‌شده با سم‌های توصیه‌شده پس از آماده‌سازی محلول سم با دُز مشخص شده و تنظیم سم‌پاش اقدام به سم‌پاشی مزرعه نمایید.

## بیماری‌ها

تشخیص زود هنگام آفات و بیماری‌ها و کنترل آنها، خسارت‌های اقتصادی ناشی از آنها را به کمترین اندازه می‌رساند. پایش پیوسته مزرعه با توجه به اهمیت تراکم بهینه برای رسیدن به عملکردهای خوب، باید ظرف ۱ تا ۲ هفته بعد از سبز شدن مورد ارزیابی قرار گیرد تا مناسب‌ترین زمان کنترل را از دست ندهیم. در شرایط عادی پایش مزرعه هر دو هفته یکبار کافی است. به‌طور کلی می‌توان بیماری‌های احتمالی گندم را در سه دوره زمانی مختلف مشاهده کرد:





## 1 مرحله پنجه‌زنی

برخی بیماری‌ها از نخستین روزهای سبز شدن گیاه در مزرعه آشکار می‌شود. برای نمونه می‌توان به بیماری‌های لکه خرمایی، زنگ زرد و سفیدک سطحی اشاره کرد.



شکل ۲۳- زنگ زرد گندم

■ **زنگ زرد:** کنترل این بیماری بیشتر با استفاده از ارقام زراعی مقاوم صورت می‌گیرد ولی هنگامی که شدت بیماری بالا باشد از قارچ‌کش‌های برگ‌ی استفاده می‌گردد.

■ **لکه خرمایی (لکه قهوه‌ای نواری):** زمانی که بارندگی و رطوبت در زمان خوشه‌دهی بالا باشد یا از سیستم آبیاری بارانی استفاده شود شدت بیماری به بیشترین حد می‌رسد. این بیماری بذرزاد بوده و علائم (نشانه‌های) آن روی دومین یا سومین برگ گیاهچه و برگ‌هایی که بعداً تشکیل می‌گردد دیده

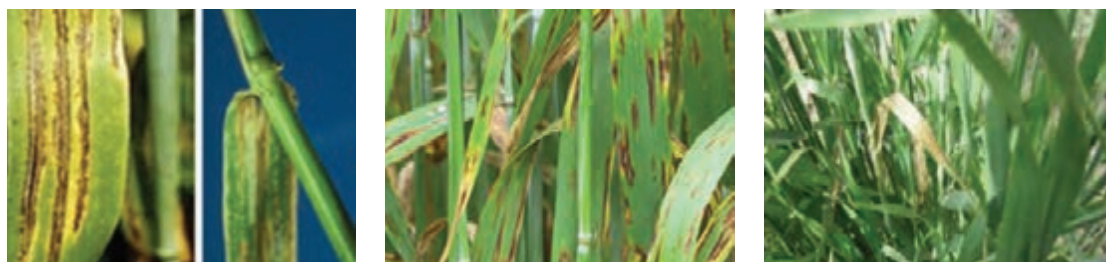
می‌شود. ضدعفونی کردن بذرها با قارچ‌کش‌های مناسب مانند ایپیریدینون + کارباندازیم می‌تواند از خسارت این بیماری جلوگیری کند.

■ **سفیدک سطحی (سفیدک پودری):** در اقلیم‌های مرطوب و سرد بیشترین خسارت را می‌زند. به ارقام زراعی و وحشی جو محدود شده و به سایر غلات دانه‌ریز مانند گندم، چاودار یا یولاف حمله نمی‌کند. این بیماری با استفاده از ارقام مقاوم قابل کنترل است.

در صورتی که از ارقام حساس استفاده شود باید با استفاده از قارچ‌کش‌های مناسب و در زمان آشکار شدن اولین نشانه، به صورت محلول‌پاشی روی گیاه به منظور جلوگیری از آلودگی اقدام نمود.



شکل ۲۴- نشانه‌های بیماری سفیدک سطحی



شکل ۲۵- نشانه‌های بیماری لکه نواری جو

## ۲ آشکار شدن برگ ماقبل پرچم (اواسط رشد)

نشانه بیماری‌های مرحله قبلی شدت بیشتری می‌یابد و زنگ قهوه‌ای، زنگ سیاه، نمادنگال و سپتوریوز برگ و سنبله در مزرعه آشکار می‌شود.



(ج)

ج) زنگ قهوه‌ای گندم



(ب)

ب) زنگ سیاه گندم



(الف)

شکل ۲۶- الف) سپتوریوز برگی گندم

## ۲ ابتدای مرحله گل‌دهی (آخر فصل)

در این مرحله نیز علاوه بر گسترش بیماری‌های دو مرحله قبل، با رشد و نمو سنبله، ممکن است؛ علائم بیماری‌هایی مانند بادزدگی فوزاریومی سنبله، سپتوریوز سنبله، سیاهک‌های پنهان و آشکار، پوسیدگی قاعده پوشینه و کاه سیاه در مزرعه آشکار شود و نشانه‌های بیماری‌های پوسیدگی معمولی طوقه و ریشه را می‌توان به صورت سفید شدن سنبله‌ها مشاهده نمود.



(ج)

ج) سپتوریوز سنبله



(ب)

ب) سیاهک آشکار



(الف)

شکل ۲۷- الف) سیاهک پنهان

در جدول زیر کدام بیماری‌های گندم و جو در منطقه شما وجود دارد؟ روش‌های کنترل آنها را پرس‌وجو کرده و در کلاس ارائه کنید.

پژوهش





| بیماری                          | روش های پیشگیری و کنترل |
|---------------------------------|-------------------------|
| بیماری زنگ زرد گندم             |                         |
| زنگ برگ (زنگ قهوه‌ای)           |                         |
| زنگ ساقه (زنگ سیاه)             |                         |
| بیماری فوزاریوم سنبله گندم      |                         |
| بیماری سفیدک پودری یا سطحی گندم |                         |
| سپتوریوز برگ                    |                         |
| سپتوریوز سنبله                  |                         |

فعالیت



### کنترل بیماری‌های گندم و جو

ابزار مواد و امکانات موردنیاز را فهرست کرده پس از تأیید هنرآموز از مسئولین مربوطه تحویل بگیرید.  
**مراحل انجام کار:**

پس از آماده‌به‌کار شدن مزرعه را در مراحل مختلف رشد پایش کنید. در صورت مشاهده گیاهان بیمار در مزرعه نمونه‌هایی را جمع‌آوری کرده در کلاس ارائه دهید.  
 با هماهنگی هنرآموز در زمان‌های تعیین شده با سم‌های توصیه شده پس از آماده‌سازی محلول سم با دُز مشخص شده و تنظیم سمپاش اقدام به سمپاشی مزرعه نمایید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...)                                 | مراحل کار              |
|------|--|-----------------------|--|------------------------|
| ۳    | شناسایی آفات و بیماری خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد گندم یا جو، پایش مزرعه برای کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های گندم و جو، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌ها، تحلیل و استدلال کنترل‌های بیولوژیکی و اهمیت آن در تولید غذای سالم | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه گندم یا جو، سمپاش جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، سم‌های کنترل آفات و بیماری‌های گندم | کنترل آفات و بیماری‌ها |
| ۲    | شناسایی آفات و بیماری خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد گندم یا جو، پایش مزرعه برای کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های گندم و جو، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌ها  | در حد انتظار          |  |                        |
| ۱    | عدم کنترل مناسب آفات و بیماری‌ها   | پایین‌تر از حد انتظار |  |                        |

## ارزشیابی پایانی: پرورش گندم و جو

### شرح کار:

- ۱- عملیات قبل از شخم ۲- خاک‌ورزی اولیه مزرعه ۳- خاک‌ورزی ثانویه ۴- تهیه و آماده‌سازی بذر ۵- انجام عملیات کاشت بذر گندم و جو
- ۶- انجام آبیاری ۷- کوددهی ۸- کنترل علف‌های هرز ۹- کنترل آفات ۱۰- کنترل بیماری‌ها

### استاندارد عملکرد:

آماده‌سازی بستر کاشت گندم را با استفاده از ماشین‌های تهیه زمین (با روش‌های مناسب برای جلوگیری از هدر رفت آب و فرسایش خاک) را انجام داده، سپس عملیات کاشت را انجام دهد. در مراحل مختلف رشد نیز تا زمان برداشت مراقبت‌های مورد نیاز را انجام دهد. (مساحت ۲ هکتار برای ۴ گروه ۴ نفره)

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه احتمالی
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک‌ورزی ثانویه
- ۴- انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی
- ۵- انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری
- ۷- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۸- شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز
- ۹- شناسایی نوع آفت مزرعه، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۰- پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف رشد، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

شرایط انجام کار: ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

**ابزار و تجهیزات:** تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۵۷ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین‌های خاک‌ورزی، ماشین‌های کاشت، بذر گندم و جو، مواد و ملزومات مصرفی (قارچ‌کش، ...) - ماشین‌های سمپاش - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی

### معیار شایستگی:

| ردیف          | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---------------|---|-----------------------|------------|
| ۱             | آماده‌سازی بستر کاشت گندم و جو  | ۱                     |            |
| ۲             | کاشت گندم و جو  | ۲                     |            |
| ۳             | نگهداری مزرعه گندم (آبیاری و کوددهی، کنترل علف‌های هرز)   | ۲                     |            |
| ۴             | کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها   | ۱                     |            |
|               | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع به‌ویژه آب کشتکار گندم یا جو را انجام دهید. | ۲                     |            |
| میانگین نمرات |   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## پرورش برنج



### آیا می دانید که...؟

- برنج در ۲۰ استان کشورمان کشت می شود و حدود ۷۵ درصد آن تنها در دو استان گیلان و مازندران تولید می شود.
- برنج تولید شده در کشور ما فقط دو سوم مصرف سالانه کشور را تأمین می کند و یک سوم آن از خارج وارد می شود.
- برنج در میان محصولات زراعی دومین غذای اصلی مردم جهان به شمار می رود.

## اهمیت کشت برنج در ایران

### (آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۴-۹۵)

| نام استان           | سطح     | تولید     | عملکرد    |
|---------------------|---------|-----------|-----------|
|                     | (هکتار) | (تن)      | (کیلوگرم) |
| آذربایجان شرقی      | ۲/۴۱۵   | ۹/۴۲۳     | ۳/۹۰۱     |
| آذربایجان غربی      | ۷       | ۲۰        | ۲/۶۹۳     |
| اردبیل              | ۱/۵۴۶   | ۴/۹۲۱     | ۳/۱۸۳     |
| اصفهان              | ۴/۹۶۲   | ۲۸/۰۷۳    | ۵/۶۵۸     |
| ایلام               | ۳/۱۳۹   | ۱۶/۱۰۱    | ۵/۱۲۹     |
| چهارمحال و بختیاری  | ۲/۹۷۷   | ۱۱/۷۱۶    | ۳/۹۳۶     |
| خراسان جنوبی        | ۱۵      | ۳۷        | ۲/۵۳۰     |
| خراسان رضوی         | ۱/۸۴۱   | ۶/۷۵۷     | ۳/۶۷۱     |
| خراسان شمالی        | ۱/۷۴۱   | ۶/۳۴۰     | ۳/۶۴۱     |
| خوزستان             | ۵۷/۸۷۳  | ۲۳۹/۶۶۶   | ۴/۱۴۱     |
| زنجان               | ۲/۸۳۰   | ۹/۷۰۱     | ۲/۴۲۸     |
| سیستان و بلوچستان   | ۲/۳۱۶   | ۸/۱۲۳     | ۲/۵۰۸     |
| فارس                | ۲۶/۵۴۰  | ۱۳۵/۷۶۲   | ۵/۱۱۵     |
| قزوین               | ۳/۶۶    | ۱۱/۴۴۷    | ۳/۷۳۴     |
| کرمانشاه            | ۳۲۷     | ۱/۲۷۲     | ۲/۸۹۲     |
| کهگیلویه و بویراحمد | ۶/۰۸۲   | ۲۴/۸۵۱    | ۴/۰۸۶     |
| گلستان              | ۵۹/۰۶۰  | ۲۹۱/۴۳۲   | ۴/۹۳۵     |
| گیلان               | ۱۹۷/۰۷۸ | ۹۱۲/۰۱۶   | ۴/۶۲۸     |
| لرستان              | ۳/۹۲۸   | ۱۵/۹۰۴    | ۴/۰۴۹     |
| مازندران            | ۲۱۸/۲۹۳ | ۱/۱۸۷/۴۸۱ | ۵/۴۴۰     |
| کل کشور             | ۵۹۶/۰۳۵ | ۲/۹۲۱/۰۴۶ | ۴/۹۰۱     |

در ایران با توجه به ذائقه مردم، برنج به عنوان یکی از اساسی ترین نیازهای روزانه کشور و کالایی ضروری، در سبد مصرف خانوارهای ایرانی است و بعد از گندم بیشترین مصرف را در کشور ما به خود اختصاص داده است. برنج تنها غله‌ای است که فقط برای تغذیه انسان کشت می‌شود.

جهت تأمین بخشی از نیاز غذایی کشور، کشت برنج در برخی مناطق کشور که با استفاده بهینه از منابع تولید در سیستم کشاورزی پایدار همراه با حفظ محیط زیست باشد، بسیار ضروری است.

### جدول ۱- ارزش غذایی (مواد معدنی، ویتامین‌ها و کالری) ۱۰۰ گرم برنج

|               |                 |            |                |
|---------------|-----------------|------------|----------------|
| انرژی         | ۳۶۵ کیلوکالری   | ویتامین B۳ | ۱/۶۲ میلی‌گرم  |
| کربوهیدرات‌ها | ۸۰ گرم          | ویتامین B۵ | ۱/۰۱۴ میلی‌گرم |
| قندها         | ۰/۱۲ گرم        | ویتامین B۶ | ۰/۱۶۴ میلی‌گرم |
| فیبر          | ۱/۳ گرم         | کلسیم      | ۲۸ میلی‌گرم    |
| چربی          | ۰/۶۶ گرم        | منیزیم     | ۲۵ میلی‌گرم    |
| پروتئین       | ۷/۱۳ گرم        | منگنز      | ۱/۰۸۸ میلی‌گرم |
| آب            | ۱۱/۶۱ گرم       | فسفر       | ۱۱۵ میلی‌گرم   |
| ویتامین B۱    | ۰/۰۷۰۱ میلی‌گرم | پتاسیم     | ۱۱۵ میلی‌گرم   |
| ویتامین B۲    | ۰/۰۱۴۹ میلی‌گرم | روی        | ۱/۰۹ میلی‌گرم  |

## ویژگی‌های گیاه شناختی برنج

برنج گیاهی یک ساله و علفی از خانواده غلات<sup>۱</sup> است که در مناطق گرم و مرطوب استوایی و یا معتدل می‌روید. سرما و آب عامل محدودکننده رشد برنج هستند. این گیاه دارای ریشه افشان سطحی است، به همین دلیل مزرعه برنج نیازی به شخم عمیق ندارد. برنج دارای دو نوع ریشه است:

نوع اول ریشه‌های بذری است که از بذر منشأ می‌گیرند و عمر کوتاهی دارند و نقش آنها جذب مواد غذایی در ابتدای رشد است. نوع دوم ریشه‌های نابجا هستند که از گره‌های پایینی ساقه منشأ می‌گیرند و بیشترین

جذب مواد غذایی توسط این ریشه‌ها صورت می‌گیرد بنابراین هنگام انتقال نشا باید دقت شود به ریشه برنج آسیبی وارد نشود.

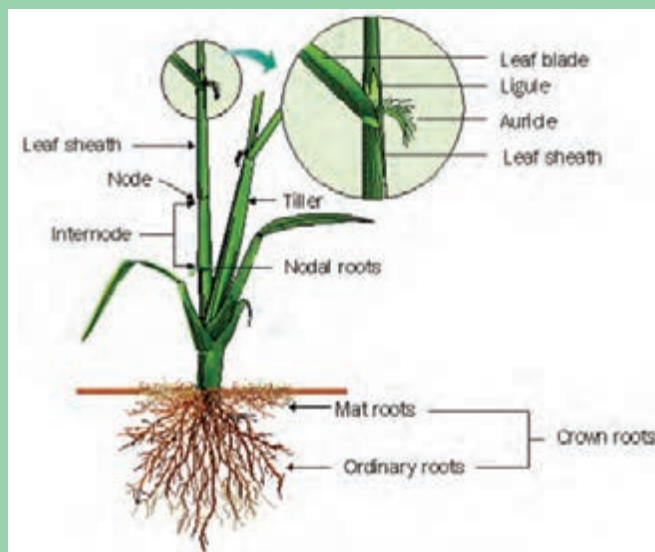
ساقه برنج راست، استوانه‌ای و تو خالی است و از تعدادی گره تشکیل شده است که در محل گره‌ها توپر است. ارتفاع ساقه بسته به رقم، شرایط آب و هوایی، مواد غذایی و آب به ۶۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر می‌رسد. برگ‌های برنج کشیده، منفرد و متقابل و دارای رگبرگ‌های موازی هستند. آنها از گره‌ها منشأ می‌گیرند و از دو بخش غلاف و پهنک تشکیل شده‌اند. در محل اتصال پهنک برگ یک زبانک طویل وجود دارد. محل اتصال غلاف به پهنک را یقه گویند. غلاف در طول خود تولید یک شکاف می‌کند. غلاف برگ به صورت حلقه تمام میان گره را در بر می‌گیرد. پهنک برگ باریک و دراز و دارای ناخنک بلند و کرک‌دار هستند (شکل ۱).

اندام‌های تولیدکننده دانه در برنج شامل خوشه و خوشه چه است. برنج گیاهی خودگشن (خود بارور) است (دگرگشی کمتر از ۵ درصد). مناسب‌ترین رطوبت نسبی هوا در زمان گل‌دهی ۷۰ تا ۸۰ درصد است و در رطوبت‌های کمتر از ۴۰ درصد و بیشتر از ۹۰ درصد گل‌دهی و تلقیح صورت نمی‌گیرد.

ترجمه کنید



در شکل (۱) موارد مشخص شده را به فارسی ترجمه کنید.



شکل ۱- اندام‌های گیاه برنج

## روش‌های کشت برنج

روش کشت برنج به مقدار آب آبیاری و تیپ برنج بستگی داشته و به دو صورت نشاکاری یا کشت مستقیم بذر انجام می‌شود.

کشت مستقیم: در برخی از مناطق گلستان، خوزستان و آذربایجان ایران، کشت مستقیم بذر به دو روش زیر دیده می‌شود:

۲ کشت دست‌پاش یا درهم

۱ کشت روی خطوط موازی

در این روش‌ها، ابتدا آماده‌سازی زمین (شخم، نرم‌کردن خاک و تسطیح) را روی زمین اصلی انجام داده

و در ادامه، زمین را مرزبندی می‌نمایند. پس از خیساندن و جوانه‌دار شدن بذرهای کرت‌های آماده شده را غرقاب نموده و اقدام به بذرپاشی می‌کنند. یک تا دو روز پس از بذرپاشی به مدت ۲ تا ۳ روز بسته به شرایط محیطی آب کرت‌ها را تخلیه می‌کنند تا بذرهای تازه سبز شده که جوانه‌های آنها نازک و کوچک است به خاک چسبیده و ریشه‌های قوی‌تری در تماس با خاک تولید نمایند. پس از سبز شدن تمامی بذرهای آبیاری دائم را شروع می‌کنند.



شکل ۲- آماده‌سازی زمین و مزرعه برنج کشت مستقیم (خشکه‌کاری)



شکل ۳- نشاکاری برنج با نشاکار

**نشاکاری:** در بیشتر نقاط ایران مانند گیلان و مازندران، ابتدا با ایجاد خزانه و پخش بذرهای جوانه‌دار در سطح خزانه اقدام به تهیه و تولید نشا می‌نمایند. پس از آنکه نشاها به اندازه کافی رشد نمودند آنها را به زمین اصلی که قبلاً آماده شده منتقل می‌کنند. به دلیل اهمیت روش نشاکاری در این واحد یادگیری به این روش پرداخته می‌شود.

## تولید نشا برنج

مزایا و معایب روش‌های کشت مستقیم و نشائی برنج را پرس‌وجو کنید و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



### انتخاب بذر

- تهیه بذر را می‌توان از مراکز خدمات کشاورزی و همچنین به روش انتخاب بذر از مزرعه انجام داد.
- نکاتی که برای انتخاب بذر در مزرعه باید انجام شود عبارت‌اند از:
  - ✓ قسمتی از مزرعه که دارای شرایط مناسب است برای بذرگیری انتخاب گردد.
  - ✓ از دو تا سه متری داخل مزرعه بذرگیری انجام شود.
  - ✓ بذرگیری باید از بوته‌های بهتر مزرعه که همانند هم نیز هستند انجام شود.



- ✓ بهتر است بذرگیری از میانه خوشه به سمت بالا باشد.
  - ✓ علف‌های هرز و شالی غیر تیپ را باید پیش از گل‌دهی از محل بذرگیری حذف کرد.
  - ✓ باید توجه کرد در موقع بذرگیری مزرعه کاملاً رسیده باشد.
  - ✓ هنگام خرمن‌کوبی دستگاه خرمن‌کوب کاملاً تمیز و بدون بذر سایر رقم‌ها و علف هرز باشد.
  - ✓ دور خرمن‌کوب طوری تنظیم گردد که سبب شکستن و پوست‌کندن بذرها نشود.
  - ✓ بذر به دست‌آمده پس از خشک‌شدن و کاهش رطوبت (۱۴ تا ۱۵ درصد) در محل خنک و خشک نگهداری گردد.
  - ✓ بهتر است هر دو تا سه سال رقم مورد کشت در یک مزرعه تعویض گردد.
- روش‌های تولید نشا:** تولید نشا برای کاشت در زمین اصلی با توجه به روش نشاکاری (نشاکاری دستی یا ماشین نشاکار) به دو روش سنتی (برای کاشت دستی نشا) و تولید در جعبه نشا (برای کاشت نشا با استفاده از ماشین نشاکار) انجام می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- تولید نشا به دو روش سنتی (خزانه) و جعبه نشا

### تولید نشاء به روش سنتی

برای پیش‌رس کردن مزرعه و جلوگیری از خسارت سرما پیش از فراهم شدن شرایط آب و هوایی، بذرها را قبل از انتقال به مزرعه، در محلی به نام خزانه می‌کارند. بدین منظور، معمولاً در محلی نزدیک به زمین اصلی و مناسب برای نگهداری و انتقال نشا، زمینی را انتخاب کرده و پس از آماده‌سازی، بذرهای جوانه‌دار شده را در آن می‌پاشند. سپس با استفاده از پوشش پلاستیکی روی آن را می‌پوشانند. اندازه مناسب برای خزانه، حدود ۴۰۰ مترمربع برای هر هکتار (نسبت ۱ به ۲۵) زمین اصلی است.



شکل ۵- تولید نشا در خزانه



## آماده‌سازی زمین خزانه

فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

### مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار پوشیده و وسایل لازم را زیر نظر هنرآموز از انبار تحویل بگیرید.
- ۲ گروه‌های ۳ تا ۴ نفری تشکیل دهید و در تقسیم انجام کار، همکاری و هماهنگی با سایر اعضای گروه کوشا باشید.
- ۳ زمین خزانه را ۱۵ تا ۲۰ روز قبل از بذرپاشی آبیاری کرده سپس با استفاده از دیسک و روتواتور گل‌آب کنید و پس از آن تسطیح و کرت‌بندی کنید. (با عرض ۲/۷ تا ۳ متر و طول ۱۲ تا ۱۵ متر باشد - فاصله بین کرت‌ها برای عملیات داشت خزانه حدود ۵۰ سانتی‌متر باشد)
- ۴ قبل از کوددهی پایه، آب خزانه را تخلیه نمایید.
- ۵ مطابق توصیه کارشناسان کودهای پایه موردنیاز را در کرت‌های آماده‌شده پخش کنید. (برای هر ۱۰۰ مترمربع ۴۰ تا ۵۰ کیلوگرم کود مرغی، ۳ تا ۴ کیلوگرم کود پتاس، ۱ کیلوگرم کود نیتروژن، ۲ کیلوگرم فسفات، و در صورت نیاز ۲ کیلوگرم روی)
- ۶ با استفاده از تیلر یا تراکتور و یا با استفاده از پا، کود را زیرخاک کرده و تسطیح کنید.
- ۷ ۳ تا ۵ روز قبل از بذرپاشی خزانه را غرقاب کرده و با توجه به توصیه کارشناسان، علف‌کش‌های پیش‌کاشت (خاک مصرف) را برای کنترل علف‌های هرز مصرف کنید.
- ۸ پس از تمیز کردن وسایل و تحویل آنها گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## آماده‌سازی بذر

پیش از کاشت بذر در خزانه می‌بایست بذرهای سنگین و مرغوب را با استفاده از آب و نمک جدا کرده و پس از شست‌وشو، ضدعفونی و جوانه‌دار کردن آماده بذرپاشی در خزانه نمود.



شکل ۶- جداسازی دانه‌های مناسب برنج برای کاشت



## آماده‌سازی بذر

فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

## مراحل انجام کار:

- ۱] متناسب با زمین اصلی و کیفیت بذر مقدار بذر مصرفی را تعیین کنید (۳۰ تا ۶۰ کیلوگرم برای هر هکتار).
- ۲] محلول آب و نمک را در ظرفی مانند بشکه یا دیگ بزرگ به گونه‌ای تهیه کنید که اگر یک تخم‌مرغ تازه را در آن رها کنید، به اندازه ۱/۵ سانتی‌متر آن بر روی آب قرار گیرد (چگالی آب نمک ۱/۱۳). به عبارت دیگر به ازای هر ۲۰ لیتر آب ۳/۸ تا ۴ کیلوگرم نمک موردنیاز است.
- ۳] بذرها را در آب و نمک بریزید و خوب به هم بزنید سپس با یک آبکش بذرهایی که در روی آب قرار می‌گیرند را جدا کنید.
- ۴] بذرهایی که در ته آب قرار می‌گیرند را بلافاصله با آب معمولی ۲ تا ۳ بار شست‌وشو کنید.
- ۵] بذرهایی شسته شده را به مدت ۱۸ تا ۲۴ ساعت در آب معمولی قرار دهید تا ضدعفونی بذر تأثیر بهتری داشته باشد.
- ۶] سپس مطابق توصیه کارشناسان محلول سم ضدعفونی را آماده کرده و به مدت ۲۴ ساعت بذر را در آن قرار دهید (برای نمونه کاربرد سم تریفمین به نسبت چهار در هزار استفاده می‌کنند).
- ۷] محلول سم همراه بذر را هر ۸ ساعت یک‌بار به خوبی به هم بزنید.



شکل ۷- جوانه‌دار کردن دانه‌های برنج برای کاشت

- ۸] پس از ضدعفونی بذرها را در گونی‌های نخی بریزید و در مکانی مناسب قرار داده (آب در زیر گونی‌ها جمع نشود) و پوشش موردنیاز برای تأمین دما (حدود ۲۵ تا ۲۷ درجه سلسیوس) را فراهم کنید. سپس با آب ولرم هرروز دو بار آب‌پاشی را انجام داده (صبح و عصر) و خوب به هم بزنید.
- ۹] وقتی طول جوانه به اندازه نصف طول بذر و ریشه به اندازه طول بذر رسید بذرها آماده بذرپاشی در خزانه هستند.

اگر برای جوانه‌دار کردن بذر حالت‌های زیر رخ دهد علت را از کارشناسان و خبرگان محلی پرس‌وجو کنید و نتیجه را به هنرآموز خود گزارش کنید.

حالت ۱: طول جوانه بیش از طول ریشه باشد.

حالت ۲: طول ریشه بیش از حد معمول باشد (بیش از دو برابر طول جوانه).





## بذرپاشی در خزانه و نگهداری از آن

فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

### مراحل انجام کار:

- ۱ پس آماده‌سازی زمین و آماده‌شدن بذر برای بذرپاشی هنگامی که گل خزانه به‌اندازه کافی سفت شد (بذر در گل غرق نشود) بذرپاشی را انجام دهید.
- ۲ با استفاده از میل‌گرد یا نی (یا وسایل مشابه دیگر) و پلاستیک روی خزانه را بپوشانید و اطراف پلاستیک را کاملاً زیرخاک کنید.
- ۳ چند روز پس از بذرپاشی و ایجاد پوشش پلاستیکی، خزانه را هر روز به‌گونه‌ای آبیاری کنید که آب از یک طرف وارد و از طرف دیگر خارج شود. (مدت جریان آبیاری در هر نوبت ۱ تا ۲ ساعت باشد و پس از آن آب کاملاً از خزانه تخلیه شود)
- توجه: آبیاری در این مرحله کاری برای تأمین رطوبت و تنظیم دمای زیر پلاستیک انجام می‌شود.
- ۴ این روش آبیاری تا چند روز قبل از کندن نشا ادامه داشته و پس از آن خزانه می‌بایست کاملاً غرقاب شود.
- ۵ هر روز دمای زیر پلاستیک را کنترل کنید در صورتی که دمای آن بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس بود با کنار زدن قسمت‌های ابتدایی و انتهایی خزانه و نیز انجام آبیاری دمای خزانه را کاهش دهید.
- ۶ پخش کود سرک نیتروژن (سولفات آمونیوم) را در صورت زرد شدن برگ‌ها و نداشتن رشد کافی، پس از تأیید هنرآموز انجام دهید.



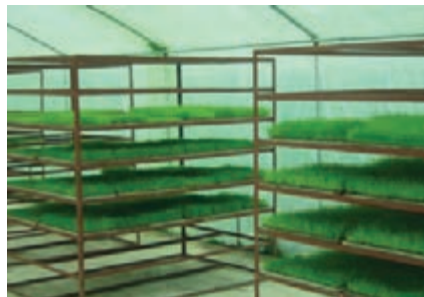
شکل ۸- بذرپاشی در خزانه برای تولید نشا

توجه: برای راحت‌تر کردن بوته‌های نشا ضرورت دارد برای هر ۱۰۰ مترمربع خزانه ۲ تا ۲/۵ کیلوگرم سولفات آمونیوم و به همین مقدار دی آمونیوم فسفات مصرف کرد.

- ۷ برای سازگاری نشاها با محیط یک هفته قبل از انتقال نشاها طی چند روز به‌مرور با جمع کردن پلاستیک تا برداشتن کامل آن هوادهی را انجام دهید.

### تولید نشا در جعبه

در صورتی که نشاکاری با ماشین نشاکار انجام شود می‌بایست نشا با استفاده از جعبه نشا تولید شود. pH مناسب برای خاک جعبه ۵/۵ تا ۶/۵ است. خاک نسبتاً سبک و دارای مواد غذایی کافی باشد و با قارچ‌کش مناسب ضدعفونی شود.



شکل ۹- آماده کردن گلخانه برای انتقال جعبه نشا

فعالیت



### تولید نشا با استفاده از جعبه

فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

#### مراحل انجام کار:



شکل ۱۰- آماده کردن خاک برای جعبه نشا

۱] ۲ تا ۳ ماه قبل از بذریابی در جعبه نشا خاک نرم سرند شده و خشک مزرعه را با بقایای پوسیده گیاهی به نسبت مساوی مخلوط کنید.

۲] به ازای هر جعبه ۲ تا ۳ گرم اوره یا دو برابر آن (۴ تا ۶ گرم) سولفات آمونیوم، ۲ تا ۳ گرم کود فسفات و ۳ گرم سولفات پتاس را به آن اضافه کنید.

۳] خاک تهیه شده بهتر است دو هفته قبل از بذریابی آماده شود.

۴] از خاک تهیه شده تا ارتفاع ۲ سانتی متر در هر جعبه نشا بریزید.

۵] سپس سطح خاک جعبه های نشا را آب پاشی کنید. (حدود نیم لیتر در هر جعبه)

۶] پس از جوانه دار کردن بذر (جوانه ها در حال خروج از بذر یا همان نیش زدن باشد) بذریابی را در جعبه نشاء انجام دهید (۱۵۰ تا ۱۸۰ گرم بذر برای هر جعبه).

۷] با خاک خیلی نرم مزرعه روی بذرهای داخل جعبه نشا را تا ارتفاع ۰/۵ تا ۰/۷ سانتی متر بپوشانید.



شکل ۱۱- کاشت بذر در سینی یا جعبه نشا به صورت مکانیزه

توجه: بندهای ۴ تا ۷ را می توان با استفاده از ماشین های مخصوص به ترتیب انجام داد.



۸ پس از بذرپاشی و پوشیدن روی آنها با خاک خیلی نرم جعبه‌ها را به تاریک‌خانه‌ای که دارای رطوبت نسبی هوای حدود ۹۵ درصد و دمای ۲۷ تا ۳۰ درجه سلسیوس است منتقل کنید.

توجه:



شکل ۱۲- تاریک‌خانه

۱ با استفاده از بلوک یا هر وسیله مناسب دیگر کف تاریک‌خانه را تا ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر برای فرار از سرما، بالاتر آورید و بیش از ۲۰ جعبه را روی هم قرار ندهید.

۲ برای تأمین رطوبت نسبی هوا و دما با توجه به امکانات موجود هنرستان اقدام شود. حداکثر مدت نگهداری در تاریک‌خانه ۲ روز است. در صورت سرد شدن ناگهانی هوا می‌توان دمای تاریک‌خانه را کاهش داد (۱۴ تا ۱۵ درجه سلسیوس) و یک روز دیگر صبر کرد.

۹ خزانه مناسب جعبه نشا را به عرض حدود ۱۸۰ سانتی‌متر و به طول ۱۲ تا ۱۵ متر مرکزکشی کرده و کاملاً تسطیح کنید.

۱۰ جعبه‌ها را به شکل منظمی در خزانه قرار دهید.

۱۱ بلافاصله پس از چیدمان جعبه‌های نشا، روی خزانه را پلاستیک بکشید (برای محافظت نشاها از سرما).

۱۲ پس از چیدمان جعبه‌های نشا و پوشش خزانه، آبیاری خزانه را به‌گونه‌ای انجام دهید که به مدت ۴ تا ۵ ساعت آب در خزانه جاری بوده و روی خاک را بپوشاند. سپس آب مزرعه را تخلیه نمایید. این کار را هر یک یا دو روز با توجه به شرایط دمای خزانه تا چند روز قبل از برداشت ادامه دهید. توجه: دمای مناسب زیر پلاستیک تا ۵ روز پس از بذرپاشی، در شب ۲۰ تا ۲۵ و در روز حداکثر ۳۰ درجه سلسیوس باشد. از ۶ تا ۱۵ روز بعد از بذرپاشی، در روز حداکثر ۲۰ تا ۲۵ و در شب ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس باشد. از ۱۵ تا ۲۰ روز پس از بذرپاشی در روز حداکثر ۲۰ و در شب حداکثر ۱۲ تا ۱۵ درجه سلسیوس باشد.

۱۳ برای سازگاری نشاها با محیط، چند روز قبل از انتقال نشاها (۴ تا ۵ روز)، طی چند روز به‌مرور با جمع کردن پلاستیک و هوادهی بیشتر، برداشتن کامل آن را انجام دهید.



شکل ۱۳- چیدن جعبه‌های نشا در خزانه



## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)         | مراحل کار  |
|------|---|-----------------------|---|------------|
| ۳    | انتخاب رقم، تعیین نوع خزانه، تعیین مقدار بذر مصرفی، آماده‌سازی بذر، کاشت (در خزانه یا زمین) مراقبت از نشاء، استدلال دلایل انتخاب روش تولید نشاء | بالتر از حد انتظار    | زمینه خزانه یا گلخانه، تیلر، ریسک، ریتواتور، آب، جعبه نشاء، بذر | تولید نشاء |
| ۲    | انتخاب رقم، تعیین نوع خزانه، تعیین مقدار بذر مصرفی، آماده‌سازی بذر، کاشت (در خزانه یا زمین) مراقبت از نشاء                                      | در حد انتظار          |   |            |
| ۱    | عدم تولید نشاء مرغوب  | پایین‌تر از حد انتظار |   |            |

## آماده‌سازی زمین اصلی

آماده‌سازی زمین اصلی با توجه به مساحت و شرایط محیطی به روش‌های گوناگون آماده می‌شود. در اراضی کوچک کوهستانی معمولاً با استفاده از گاو انجام می‌شود. اما در اراضی جلگه‌ای و دشت از تیلر و تراکتور استفاده می‌شود. برخی از کشاورزان بعد از برداشت محصول در پاییز زمین را با گاوآهن‌های برگردان‌دار (در حالت گاورو) شخم می‌زنند. ولی بیشتر کشاورزان به دلیل کمتر بودن حجم کار در ماه‌های بهمن و اسفند و همچنین فراوان بودن آب در این زمان عملیات شخم اولیه را انجام می‌دهند. همان‌گونه که گفته شد با توجه به ریشه‌سطحی برنج عمق شخم اولیه حدود ۱۵ تا ۱۸ سانتی‌متر کافی است. در مناطق گیلان و مازندران هنگامی که شخم اولیه در بهمن و یا اسفند ماه باشد، مزرعه را هم‌زمان با آبیاری شخم می‌زنند.



شکل ۱۴- آماده‌سازی زمین اصلی برای نشاکاری برنج

شخم دوم که معروف به پادلینگ یعنی گل‌آب کردن مزرعه است باعث کاهش نفوذپذیری آب در خاک، کنترل علف‌های هرز و نرم کردن خاک سطحی برای نشاکاری است. پادلینگ در دو مرحله به فاصله یک هفته

انجام می‌شود. در پادلینگ چنانچه اراضی نیم باتلاقی یا دارای گل زیاد باشد بهتر است از تیلر چرخ باتلاقی یا شصت‌پر استفاده شود و در صورت به‌کارگیری تراکتور، پره‌های فلزی به چرخ عقب آن اضافه شود تا مانع از بکسوات گردد.

شخم سوم معمولاً نزدیک به نشاکاری انجام می‌شود تا با استفاده از ماله زمین تسطیح شده و عمق آب بر روی زمین یکنواخت گردد. کود پایه حداقل ۲ تا ۳ روز پیش از نشاکاری و پس از تسطیح و خارج کردن آب از مزرعه انجام می‌شود و بلافاصله با استفاده از چرخ‌های پره‌دار تراکتور و یا تیلر کود پایه را زیر خاک می‌کنند و تا ۶ ساعت پس از آن آبیاری انجام نمی‌شود.



شکل ۱۵- آماده‌سازی زمین اصلی برای نشاکاری برنج

از خبرگان محلی میزان کارکرد تیلر (۳۵۰۰ تا ۴۰۰۰ مترمربع) و تراکتور (۲/۵ تا ۳ هکتار) در هر روز کاری را پرس‌وجو کنید و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



معمولاً در بیشتر اراضی کشت برنج حداقل باید ۳ تا ۴ هفته قبل از نشاکاری مزرعه شخم خورده و غرقاب گردد تا pH مناسب برای رشد نشا فراهم گردد.

فعالیت



### آماده‌سازی زمین اصلی (بهمن و یا اسفند ماه)

فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

#### مراحل انجام کار:

- ۱ پس از ترمیم مرزهای زمین اصلی عملیات آبیاری را انجام دهید.
- ۲ سه تا چهار روز پس از آبیاری با استفاده از تیلر و یا تراکتور زمین را شخم بزنید.
- ۳ دو تا سه هفته قبل از نشاکاری عملیات پادلینگ را انجام دهید.
- ۴ تسطیح زمین را با استفاده از ماله انجام دهید.
- ۵ دو تا سه روز قبل از نشاکاری کود پایه توصیه شده را در مزرعه پخش کرده و آن را با خاک مخلوط کنید.

### توجه:

- زیرخاک کردن کودهای پایه باعث می‌شود میزان هدر رفت کودها کاهش پیدا کند و همچنین از آلودگی بیشتر محیط‌زیست جلوگیری کند.
- در صورتی که کمبود پتاس در خاک زیاد نباشد بعد از کاشت به صورت سرک به زمین داده می‌شود.
- ۶ شش ساعت پس از کوددهی مزرعه را آبیاری کنید.
- ۷ پس از آبیاری در صورت ضرورت با توصیه کارشناسان از علف‌کش‌های پیش‌رویشی برای کنترل علف‌های هرز استفاده کنید.
- ۸ پس از تمیز کردن و تحویل وسایل گزارش کار خود را آماده کنید و به هنرآموز تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن               | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...) | مراحل کار                                  |
|------|--|--------------------------|--|--|
| ۳    | تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، پخش کودهای پایه (آلی و شیمیایی) انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی، اجرای عملیات شخم اولیه، اجرای عملیات پارلینگ و تسطیح و کرت‌بندی، تجزیه و تحلیل روش‌های به‌کارگیری شده در آماده‌سازی زمین اصلی | بالاتر از حد<br>انتظار   | زمین زراعی، رتباتور ماله،<br>تیلر، تراکتور کودهای پایه     | آماده‌سازی<br>زمین<br>اصلی برای<br>نشاکاری |
| ۲    | تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، پخش کودهای پایه (آلی و شیمیایی) انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی، اجرای عملیات شخم اولیه، اجرای عملیات پارلینگ و تسطیح و کرت‌بندی   | در حد انتظار             |  |  |
| ۱    | آماده‌سازی نامناسب زمین اصلی   | پایین‌تر از حد<br>انتظار |  |  |

### مراحل رشد و نمو برنج (فنولوژی)

برنج گیاهی است که دارای ارقام زودرس (طول دوره رشد ۱۰۰ تا ۱۲۰ روز)، متوسط رشد (طول دوره رشد ۱۲۰ تا ۱۴۰ روز) و ارقام دیررس (طول دوره رشد ۱۴۰ تا ۱۶۰ روز) می‌باشد. رشد و نمو گیاه برنج به سه مرحله تقسیم می‌شود:

**مرحله رویشی:** از مرحله جوانه‌زنی شروع شده و تا تشکیل خوشه اولیه ادامه دارد. مراحل رویشی شامل مراحل جوانه‌زنی، گیاهچه‌ای، پنجه‌زنی و طویل شدن ساقه می‌باشد.

**مرحله زایشی:** از تشکیل خوشه اولیه تا گل‌دهی ادامه دارد.

**مرحله رسیدن:** از گل‌دهی تا رسیدن کامل ادامه دارد.



شکل ۱۶- مراحل رشد رویشی و زایشی برنج

## انتقال نشا به زمین اصلی

برای نشاکاری با دست چند روز قبل از کندن نشا باید خزانه را آبیاری و غرقاب کرد تا کندن نشاها ساده‌تر انجام گرفته و ریشه‌ها کمتر آسیب ببینند. در صورت امکان انتقال نشاها به زمین اصلی با دست انجام نشود. برای دسته‌بندی نشاها پس از کندن نشا باید از نخ و یا کلش استفاده گردد و نباید از بوته‌های نشا برای این کار استفاده شود.

همچنین هنگام دسته‌بندی نشاها علف‌های هرز آن باید جدا شود. علف هرز سوروف از نظر ظاهری شباهت زیادی با گیاه برنج دارد. برای شناسایی و تشخیص این علف هرز به نکات زیر توجه کنید:

۱ به انتهای بوته برنج پوسته شلتوک چسبیده است. ۲ معمولاً سوروف بلندتر از بوته‌های برنج است. ۳ رنگ برگ گیاه سوروف تیره‌تر از گیاه برنج است. ۴ برنج دارای گوشوارک و زبانک بوده ولی سوروف یکی یا هر دو (زبانک و گوشوارک) را ندارد.



شکل ۱۷- تشخیص نشا برنج از علف هرز سوروف



شکل ۱۸- کندن نشا از خزانه

زمان کندن نشا برای نشاکاری با دست باید به گونه‌ای انتخاب شود که نشا پس از کندن به زمین اصلی منتقل و بلافاصله نشاکاری انجام گیرد. جعبه نشا را ۲ تا ۳ ساعت قبل از نشاکاری از خزانه خارج و در مکانی نزدیک زمین اصلی قرار داده تا آب اضافی آن خارج گردد.

کیفیت نشاها برای نشاکاری تأثیر زیادی بر عملکرد و کیفیت محصول برنج دارد، برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های آن عبارت‌اند از:

- ✓ بوته‌های نشا باید سبز و برگ‌های شاداب و ساقه ضخیم و قطور داشته باشند.
- ✓ طول بوته نشا در حدود ۱۸ تا ۲۰ سانتی‌متر با ۴ تا ۶ برگ مناسب‌تر است.
- ✓ ریشه‌های زیاد به رنگ قهوه‌ای متمایل به سفید داشته باشد.
- ✓ بدون علف هرز و بیماری‌های گیاهی باشند.

## کاشت نشا

نشاکاری با دو روش دستی و ماشینی انجام می‌شود.



معایب و مزایای نشاکاری به روش‌های دستی و ماشینی را بیان کنید.



شکل ۱۹- نشاکاری دستی

**نشاکاری دستی:** باید توجه کرد که در نشاکاری به روش دستی اگر آب مزرعه زیاد باشد می‌بایست آب آن را تخلیه کرد تا به حداقل ممکن برسد و نشاکاری بهتر انجام گیرد. در این روش، نشاکاری به صورت درهم و بدون ردیف و نامنظم است. معمولاً بسته به شرایط و رقم فاصله نشاها بین ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر است. در ارقام زودرس فاصله کمتر از ارقام دیررس در نظر گرفته می‌شود. تعداد بوته در هر کپه برای کاشت بین ۳ تا ۵ بوته است.



از کارشناسان و خبرگان محلی و یا منابع معتبر پژوهش کنید، آیا تخلیه کردن آب مزرعه پیش از نشاکاری با دست، سبب کاشت نشا در عمق مناسب می‌شود؟ چند مزیت برای تخلیه آب در زمین اصلی قبل از نشاکاری را بیان کنید.



## نشاکاری برنج

فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

### مراحل انجام کار:

- ۱ در صورتی که آب مزرعه زیاد است، آن را تخلیه کنید.
- ۲ دسته‌های نشا منتقل شده را در سطح مزرعه به‌طور یکنواخت متناسب با تراکم تعیین شده پخش کنید.
- ۳ برای منظم شدن نشاکاری بهتر است نشاگرها در یک ردیف پشت به آفتاب عملیات نشاکاری را هم‌زمان انجام دهند.
- ۴ برای درستی کار پس از چند متر نشاکاری تعداد بوته در مترمربع را شمارش کنید. در صورت تفاوت بین تراکم کشت شده با تراکم توصیه شده، در ادامه عملیات نشاکاری فاصله نشاها را با توجه به نتیجه پایش انجام دهید.
- ۵ چند ساعت (۵ تا ۶ ساعت) پس از نشاکاری مزرعه را غرقاب نمایید (ارتفاع آب حدود ۵ سانتی‌متر).
- ۶ غرقابی و ارتفاع آب (۵ سانتی‌متر) را حدود یک هفته در مزرعه نگهداری نمایید. در صورت کم شدن آب حتماً آبیاری شود.

### توجه:

- سه تا پنج روز بعد از نشاکاری در صورتی که از علف‌کش‌های پیش‌رویشی استفاده نکرده‌اید، در این مرحله از علف‌کش‌های پس‌رویشی برای کنترل علف‌های هرز با توصیه کارشناسان مصرف کنید.

- در صورتی که در زمین اصلی کود پایه مصرف نشده باشد. هفت تا هشت روز پس از نشاکاری می‌توان کوددهی را انجام داد. یادآوری می‌شود برای کوددهی در این مرحله ارتفاع آب باید در مزرعه ۵ تا ۷ سانتی‌متر باشد و پس از کوددهی مزرعه آبیاری نشده تا ارتفاع آب در مزرعه به حداقل ممکن برسد سپس اقدام به آبیاری مزرعه کرد.



**نشاکاری با ماشین نشاکار:** برای نشاکاری با نشاکار پس از آماده‌سازی زمین باید یک تا دو روز صبر کرد تا گل و لای آن کاملاً ته‌نشین شده و کمی سفت شود. معمولاً پس از این مدت دوباره مزرعه را به مقدار کم آبیاری کرده تا کمی آب در سطح مزرعه قرار گیرد. این کار باعث می‌شود که هنگام نشاکاری گل‌ولای مزرعه جابه‌جا نشود و همچنین مانع حرکت نشاکار نگردد.

شکل ۲۰- قراردادن جعبه نشا بر روی نشاکار

### توجه



- کنترل شیمیایی علف‌های هرز با استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی و عموماً قبل از نشاکاری انجام می‌شود ولی اگر به هر دلیل انجام نگرفته باشد می‌توان این عملیات را ۴ تا ۶ روز پس از نشاکاری انجام داد.

- در صورت مصرف نکردن کود پایه قبل از نشاکاری می‌توان آن را ده تا دوازده روز پس از نشاکاری با پرآب کردن مزرعه (۵ تا ۷ سانتی‌متر) کوددهی انجام شود.



شکل ۲۱- نشاکاری با نشاکار

فاصله بین ردیف‌های کاشت ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف بسته به رقم و شرایط ۱۲ تا ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. طول مناسب نشا برای نشاکاری در این روش بین ۱۷ تا ۲۰ سانتی‌متر است. جهت خطوط کاشت نشا برای دسترسی به نور بیشتر بهتر است شرقی - غربی باشد. پاگیری و پنجه‌دهی بوته‌های برنج در این روش دیرتر از روش دستی صورت می‌گیرد این موضوع سبب می‌شود برخی از عملیات داشت مانند کنترل شیمیایی علف‌های هرز یا کوددهی با تأخیر بیشتری نسبت به روش دستی انجام شود.





## نشاکاری با ماشین نشاکار

فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

### مراحل انجام کار:

- ۱ ماشین نشاکار را آماده کار کنید.
- ۲ در صورت امکان جهت حرکت نشاکار برای کاشت نشا در مزرعه را از شرق به غرب یا برعکس انتخاب کنید.
- ۳ جعبه‌های نشا را به‌وسیله سینی نشا از جعبه جدا کرده روی ماشین نشاکار قرار دهید. توجه: برای کاشت یکنواخت مزرعه دقت کنید قسمت‌های کم تراکم روی سینی نشا را جدا کنید یا به هر ترتیبی قسمت کم تراکم را به تراکم مطلوب برسانید.
- ۴ تنظیمات اولیه نشاکار را متناسب با عمق کاشت، تراکم و آرایش تعیین شده روی ردیف انجام دهید. سپس با سرعت استاندارد (در ماشین‌های شش‌ردیفه ۳۰ تا ۴۰ متر در دقیقه) شروع به کار نمایید.
- ۵ پس از پیمودن حدود ۷ تا ۱۰ متر، کاشت نشا در مزرعه را پایش نمایید و در صورت نیاز تنظیمات دستگاه را اصلاح کنید.
- ۶ به همین ترتیب سایر اعضای گروه نیز عملیات کاشت را با رعایت نوبت انجام دهند. توجه: پس از پایان نشاکاری مزرعه را بسته به شرایط، حداقل ۴ تا ۸ ساعت آبیاری نکنید تا نشا کاملاً به گل مزرعه بچسبد.
- ۷ پس از پایان کار ضمن تمیز کردن دستگاه و تحویل آن به مسئول مربوطه گزارش کار را آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...) | مراحل کار |
|------|---|-----------------------|--|-----------|
| ۳    | تعیین زمان و روش انتقال نشا، تعیین روش کاشت، تعیین الگوی کاشت، اجرای عملیات کاشت نشا، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های به کار گرفته شده در کاشت نشا | بالتر از حد انتظار    | ماشین نشاکار، جعبه‌های نشا، سینی برنج، مزرعه               | کاشت نشا  |
| ۲    | تعیین زمان و روش انتقال نشا، تعیین روش کاشت، تعیین الگوی کاشت، اجرای عملیات کاشت نشا  | در حد انتظار          |  |           |
| ۱    | کاشت نامناسب نشا  | پایین تر از حد انتظار |  |           |

## نگهداری مزرعه برنج

### آبیاری و تغذیه مزرعه برنج



شکل ۲۲- کود دهی سرک

آب‌هایی که دارای EC یا میزان شوری آنها کمتر از ۰/۷۵ دسی‌زیمنس بر متر و pH آن در حد خنثی باشد برای آبیاری مناسب هستند. مدیریت مصرف آب در کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها، مسمومیت و گازهای زیان‌آور، مصرف کود و جذب عناصر غذایی، افزایش پنجه‌دهی و جلوگیری از خوابیدگی مزرعه و در نهایت در بهبود عملکرد نقش حیاتی دارد.

نکاتی که در مدیریت آبیاری باید مورد توجه قرار گیرد عبارت‌اند از:

✓ اگر پس از نشاکاری، مزرعه سه تا چهار هفته پرآب نگه‌داشته شود، می‌تواند در کنترل علف‌های هرز مفید باشد. البته این نکته را نیز باید در نظر گرفت که پرآبی ممکن است پنجه‌دهی را کمتر کرده و حتی سبب خوابیدگی مزرعه شود.

✓ در برخی موارد ممکن است با وجود عناصر پتاس و روی، گیاه در اثر پرآبی و تجمع گازهای زیان‌آور نتواند این عناصر را جذب کند. می‌توان با تخلیه آب مزرعه به مدت یک تا دو روز، امکان جذب این عناصر را فراهم کرد.

✓ گاهی به علت شرایط غرقابی و نبود اکسیژن در برخی از مزارع جذب آهن و منگنز بیش از اندازه صورت می‌گیرد که سبب مسمومیت می‌گردد. بنابراین در این‌گونه مزارع نسبت به تخلیه آب و بی‌آب نگه‌داشتن مزرعه به مدت چند روز (تا آستانه ترک خوردگی) می‌توان شدت مسمومیت را کاهش داد.

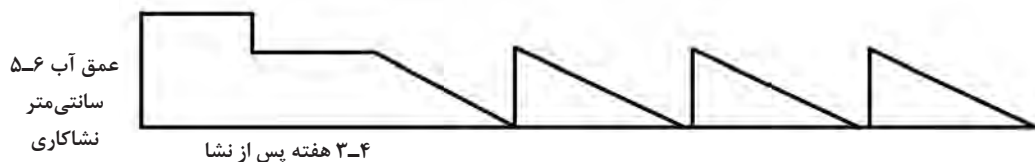
✓ به‌منظور دستیابی به افزایش عملکرد و کاهش مصرف آب باید از سه تا چهار هفته پس از نشاکاری تا هنگام برداشت نسبت به برقراری آبیاری متناوب اقدام کرد. در آبیاری متناوب پس از غرقاب شدن از ورود و خروج آب جلوگیری می‌شود. در اثر تبخیر و تعرق و نفوذپذیری خاک، ارتفاع آب در مزرعه کاهش یافته تا به صفر می‌رسد، سپس به مدت یک تا دو روز مزرعه بدون آب باقی‌مانده و پس از آن آبیاری می‌گردد. این عمل تا نزدیک به برداشت ادامه پیدا می‌کند. در آبیاری متناوب ضمن دستیابی به افزایش عملکرد، حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد نسبت به آبیاری دائم از مصرف آب، صرفه‌جویی می‌گردد.

✓ با کم‌آب و یا بی‌آب نگه‌داشتن مزرعه می‌توان شدت، گسترش و انتقال برخی بیماری‌ها مانند ژیبیرلا، شیت بلایت و بلاست را کاهش داد.

✓ با کنترل عمق آب می‌توان از مصرف علف‌کش‌ها، سموم گرانول و کودها راندمان بیشتری به دست آورد.

✓ با جریان آب در مزرعه و خروج مازاد آن می‌توان نسبت به کاهش گرمای بیش از اندازه محیط و کاهش گازهای زیان‌آور اقدام کرد.

✓ کمبود آب و تنش آن در مرحله استقرار گیاه (در هفت روز اول پس از نشاکاری) و آشکار شدن خوشه و گل‌دهی اهمیت زیادی دارد.



نمودار ۱- مربوط به آبیاری متناوب

## جدول ۲- روش کنترل آبیاری در مراحل رشد گیاه برنج

| رسیدن                              | خمیری | شیری | آشکار شدن<br>خوشه و<br>گل‌دهی | حداکثر پنجه‌دهی و<br>تشکیل خوشه اولیه                | مرحله<br>پنجه‌دهی | مرحله پاگیری<br>یا استقرار نشا      | مراحل رشد و<br>نمو گیاه                   |
|------------------------------------|-------|------|-------------------------------|--|-------------------|-------------------------------------|---|
| ۴ هفته پس از نشاکاری تا رسیدن دانه |       |      |                               | از ۷ روز پس از<br>نشاکاری تا حدود<br>۳ هفته پس از آن |                   | از کاشت نشا تا<br>۷ روز پس از<br>آن | زمان متناسب<br>با مراحل رشد و<br>نمو گیاه |
| آبیاری متناوب                      |       |      |                               | آبیاری دائم با<br>عمق کم                             |                   | آبیاری دائم با<br>عمق زیاد          | روش کنترل<br>آبیاری                       |

### کنترل آب و آبیاری شالیزار

فعالیت



کنترل آبیاری (پراپی، کم‌آبی یا بی‌آبی) را با توجه به مرحله رشد و نمو گیاه (جدول ۲) در مزرعه برنج انجام داده و جدول زیر را تکمیل سپس به هنرآموز خود تحویل دهید.

| تاریخ کاشت نشا: |  |  |  |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
|                 |  |  |  |  |  | تاریخ کنترل                            |
|                 |  |  |  |  |  | روش کنترل (پراپی،<br>کم‌آبی یا بی‌آبی) |
|                 |  |  |  |  |  | مرحله رشد و نمو گیاه                   |

### عناصر موردنیاز گیاه برنج

گیاه برنج علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن که از راه آب و هوا تأمین می‌شود به عناصری مانند: نیتروژن، پتاس، فسفر، کلسیم، گوگرد و منیزیم که به دلیل مصرف زیاد آنها به عناصر پرمصرف معروف هستند و همچنین عناصری مانند: روی، آهن، منگنز، مس، بور، مولیبدن، کلر و... که عناصر کم‌مصرف نامیده می‌شوند، نیاز دارد. در صورتی که عناصر موجود در خاک و آب نتواند نیاز گیاه برنج را به عناصر گفته‌شده تأمین کند از طریق کوددهی کمبود آنها جبران می‌شود.

## کوددهی شالیزار

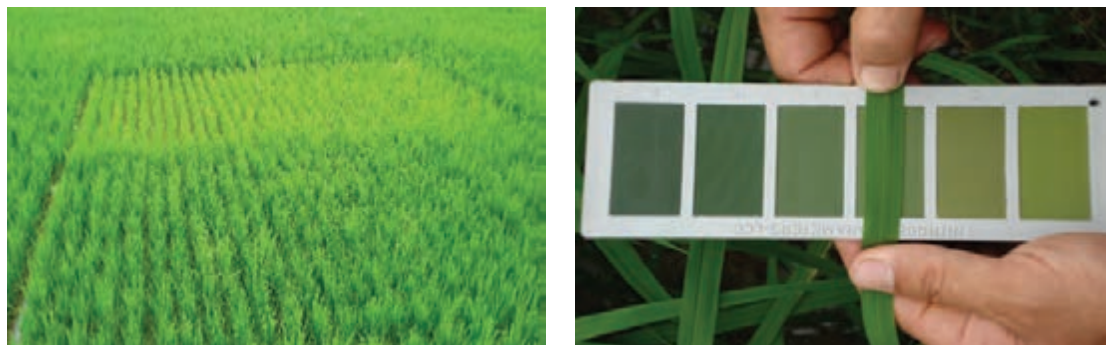
نیتروژن: پرنیازترین عنصر گیاه برنج است. گیاهان نیتروژن را به صورت آمونیوم و نترات جذب می‌کنند، که در گیاه برنج به دلیل شرایط احیایی و غرقابی، بیشتر جذب نیتروژن به صورت آمونیوم است. برخی از نکاتی که در خصوص مصرف کودهای نیتروژنی باید مورد توجه قرار گیرد عبارت‌اند از:

- ✓ کودهای نیتروژنی با توجه به شرایط کشت و کار برنج (غرقابی و احیایی) حدود ۴۰ تا ۷۰ درصد آن هدر می‌رود بنابراین باید کاری کرد که هدر رفت آن را کاهش داد تا ضمن کم‌کردن هزینه، از آلودگی محیط‌زیست جلوگیری شود. برای کاهش هدر رفت آن باید قبل از کوددهی سرک کرت‌ها را پر آب کرد.
- ✓ کودهای نیتروژنی موردنیاز گیاه بهتر است به صورت تقسیم‌بندی شده در مراحل مختلف رشد و بر اساس نیاز آن مصرف شود.

✓ در اراضی شور و اراضی قلیا مصرف سولفات آمونیوم بهتر از اوره است.

کود اوره را نباید یکباره در اراضی شالیزاری مصرف کرد، زیرا هدر رفتن کود در این صورت خیلی زیاد شده و افزون بر هدر دادن سرمایه کشاورز، موجب آلودگی محیط‌زیست نیز می‌شود. دیده شده است که برخی از کشاورزان کود پایه را حدود یک هفته تا ۱۰ روز پس از نشاکاری مصرف می‌کنند که مصرف کود اوره در این مرحله تلفات زیادی را به همراه خواهد داشت. بنابراین توصیه می‌شود در صورت نیاز به کود پایه اوره، حتماً این کار را قبل از نشاکاری انجام دهند. با توجه به اینکه گیاه نمی‌تواند نیاز خود را به کود بیان کند وسایل کمکی اختراع شده‌اند که می‌توانند انسان را در تشخیص زمان مصرف کود سرک اوره در شالیزار یاری کنند. یکی از این وسایل که ارزان و استفاده از آن بسیار ساده است نمودار رنگ برگ (LCC) نام دارد. استفاده از این وسیله بسیار آسان بوده و راهنمای استفاده از آن نیز در پشت آن نصب شده است (شکل ۲۳).

نشانه‌های کمبود نیتروژن در برنج: تعداد پنجه کاهش پیدا می‌کند، گیاه کوچک‌تر از حد معمول می‌شود، برگ‌های مسن یا پیر (پایینی) زرد رنگ شده و گیاه زودتر از حد معمول وارد فاز زایشی می‌شود.



شکل ۲۳- در کرت شاهد که نیتروژن مصرف نشده است برگ‌ها دارای رنگ سبز متمایل به زرد هستند.

پتاس: بعد از نیتروژن پرمصرف‌ترین عنصر برای گیاه برنج است که آن را به صورت کاتیون ( $K^+$ ) جذب می‌کند. کودهای قابل مصرف به صورت‌های سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم می‌باشند. کمبود آن در برگ‌های پایینی گیاه آشکار می‌شود. اراضی باتلاقی، ماندابی و اراضی با خاک سبک و متوسط و همچنین اراضی که از چشمه و چاه آبیاری می‌شوند نیاز بیشتری به کود پتاس دارند. در صورتی که کمبود پتاس در خاک زیاد باشد باید

قسمتی از آن را قبل از کاشت و بقیه آن در آخر مرحله پنجه‌دهی و در ابتدای رشد زایشی به صورت سرک به زمین داد و در صورتی که کمبود پتاس زیاد نباشد تنها به صورت سرک مصرف می‌شود. در اراضی شور، اراضی قلیایی و اراضی با زهکش ضعیف باید سولفات پتاس مصرف شود.

توجه

مصرف کلرور پتاسیم قبل از کاشت نشا و در اوایل رشد گیاه برنج کمتر استفاده شود.



شکل ۲۴- نشانه‌های کمبود پتاس در گیاه برنج

**نشانه‌های کمبود پتاس:** برگ‌های پایین گیاه به رنگ زرد متمایل به نارنجی تا به رنگ زرد متمایل به قهوه‌ای درآمده و رنگ پریدگی از نوک برگ‌های مسن‌تر آغاز شده و به تدریج به قسمت‌های پایین برگ گسترش می‌یابد. پنجه‌زنی در کمبود خیلی شدید پتاسیم کاهش می‌یابد. وقوع بیشتر ورس محصول (خوابیدگی) و درصد زیاد دانه‌های عقیم یا پوک و کاهش وزن هزاردانه از دیگر عوارض کمبود پتاسیم در مزرعه برنج است.

**فسفر:** در ایران کودهای فسفردار بیشتر به صورت سوپر فسفات تریپل، فسفات دی آمونیوم، سوپر فسفات ساده و بیوفسفات وجود دارد. کودهای فسفردار بیشتر قبل از کاشت استفاده می‌شوند ولی اگر به هر دلیل قبل از کاشت مصرف نشد در اولین زمان بعد از کاشت مصرف می‌شود.

نکته

در اراضی که دارای آزولا و یا کمبود روی هستند بهتر است کود فسفات را در زمان وجین استفاده کرد.



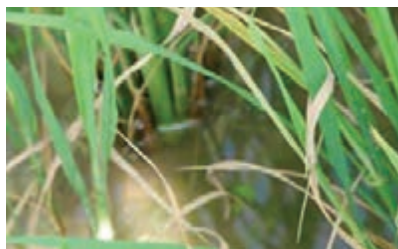
شکل ۲۵- نشانه‌های کمبود فسفر

**نشانه‌های کمبود فسفر:** کمبود فسفر از اندام‌های پایینی گیاه آشکار می‌شود. ایجاد رنگ ارغوانی در اندام‌های پایینی گیاه آشکار می‌شود افزون بر آن رنگ برگ‌ها تیره‌تر می‌شود. کمبود فسفر موجب کاهش پنجه‌دهی و طول گیاه شده و رشد زایشی گیاه به عقب می‌افتد.



چنانچه طی سال‌های متمادی بیش از مصرف گیاه به زمین کود فسفات داده شود موجب مسمومیت خاک شده در نتیجه باید یک تا چند سال از مصرف کودهای فسفات‌دار خودداری کرد.

**کودهای کم مصرف:** بیشترین مصرف کودهای کم مصرف در شالیزارها، مربوط به روی و مس است. توصیه می‌شود کودهای روی و مس به صورت پایه مصرف شود ولی اگر به هر دلیل پیش از کاشت نتوانستیم استفاده کنیم بهتر است به روش محلول پاشی در مراحل اولیه رشد به گیاه داده شود.



شکل ۲۷- نشانه‌های کمبود مس



شکل ۲۶- نشانه‌های کمبود روی



### کوددهی پس از کاشت (سرک)

فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

#### مراحل انجام کار:

**هشدار:** در هنگامی که شب‌نم بر روی گیاه وجود دارد از پخش کود سرک شیمیایی جامد در مزرعه خودداری شود زیرا باعث سوختگی برگ‌ها می‌گردد.

در ساعات گرم روز کودهای نیتروژنی به ویژه اوره مصرف نشود. هر نوع محلول‌پاشی نیز انجام نگیرد.

۱) با مراجعه به کارشناسان و خبرگان محلی و ارائه نتیجه آزمایش خاک مزرعه نوع کودهای سرک و زمان کوددهی را تعیین کنید.

۲) کوددهی کودهای جامد مانند کودهای نیتروژن را پس از هر آب کردن کرت‌ها، انجام دهید.

۳) برخی کودها نیز به صورت محلول پاشی به مزرعه داده می‌شود این نوع کودها را نیز در زمان تعیین شده مطابق توصیه کارشناسان انجام دهید. (رعایت نکات ایمنی و کالیبره کردن سمپاش ضروری است.)

### کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های مزرعه برنج

#### کنترل علف‌های هرز

به‌طور کلی علف‌های هرز برنج به سه دسته تقسیم می‌شوند: ۱) نازک‌برگ‌ها ۲) جگن‌ها ۳) پهن‌برگ‌ها مهم‌ترین علف هرز نازک‌برگ شامل سوروف و بندواش است. سوروف از خانواده غلات و از گیاهان چهار





(ب)



(الف)

شکل ۲۸- سوروف ریشک کوتاه (الف) سرخه سوروف ریشک بلند (ب)

کربنه است که به همین دلیل دارای رشد سریع است. این گیاه به وسیله بذر تکثیر می‌شود. در شمال ایران دو نوع گیاه سوروف وجود دارد.

مهم‌ترین علف‌های هرز پهن برگ عبارت‌اند از: سلواش، قاشق‌واش، تیرکمان آبی.



گوشاب (روغن واش)



تیرکمان آبی



قاشق واش

شکل ۲۹- برخی از علف‌های هرز پهن برگ شالیزار

مهم‌ترین علف‌های هرز جگن‌ها عبارت‌اند از: اوپارسلام، پیزر (جگن)



شکل ۳۰- علف هرز پیزر

یکی از گیاهان مهم که در ابتدای فصل زراعی موجب آزار و اذیت کشاورزان منطقه می‌شود آزولا است. آزولا نوعی سرخس با برگ‌های کوچک به رنگ سبز تیره تا قرمز قهوه‌ای است. آزولا در همزیستی جلبک سبز-آبی



شکل ۳۱- آزولا

توانایی جذب نیتروژن هوا را به دست می‌آورد. آزولا در شکل‌های متفاوت سه‌گوشه، چندگوشه و یا دایره‌ای دیده می‌شود.

### روش‌های کنترل علف‌های هرز مزرعه برنج

پیشگیری: استفاده از بذره‌های استاندارد و گواهی شده که توسط مؤسسه تحقیقات برنج و با نظارت مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال تهیه و توسط مراکز خدمات کشاورزی توزیع می‌شوند. استفاده از بذره‌های بوجاری شده و بدون بذر علف‌های هرز استفاده از شخم‌های پاییزه و شخم‌های تکمیلی در بهار کنترل علف‌های هرز در خزانه و جدا کردن علف‌های هرز از دسته‌های نشا پیش از انتقال به زمین اصلی استفاده از علف‌کش‌های پیش‌کاشت کنترل زراعی: استفاده از تناوب زراعی، استفاده از نشاهای بلند و پرآب نگه‌داشتن مزرعه کنترل مکانیکی: وجین کردن علف‌های هرز کنترل شیمیایی: به‌کارگیری سموم علف‌کش



شکل ۳۲- روش‌های کنترل علف‌های هرز (مکانیکی و شیمیایی) در شالیزار

### کنترل علف هرز در مزرعه

فعالیت



فهرست وسایل و تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و تحویل بگیرید.

مراحل انجام کار:

هشدار:

۱ سه تا هفت روز پس از نشاکاری (نباید علف هرز از زیر آب خارج شده باشد) با توصیه کارشناسان و

تأیید هنرآموز علف‌کش را در سطح مزرعه به‌طور یکنواخت پخش کنید.  
 [۲] پانزده تا بیست‌وپنج روز بعد از نشاکاری مزرعه را پایش کنید. در صورت وجود علف‌های هرز با استفاده از ماشین (کشت ردیفی) و یا دست علف‌های هرز را وجین کنید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن               | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...) | مراحل کار   |
|------|---|--------------------------|--|---|
| ۳    | آبیاری شالیزار، تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی علف‌های هرز مزرعه برنج، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز، تحلیل استفاده بهینه از آب و تولید پایدار محصول برنج | بالاتر از حد<br>انتظار   | مزرعه برنج، سمپاش انواع کودهای موردنیاز، آب آبیاری         | نگهداری مزرعه<br>برنج (آبیاری،<br>تغذیه و کنترل<br>علف‌های هرز) |
| ۲    | آبیاری شالیزار، تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی علف‌های هرز مزرعه برنج، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز  | در حد انتظار             |  |   |
| ۱    | نگهداری نامناسب مزرعه برنج  | پایین‌تر از حد<br>انتظار |  |   |

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه برنج

### کنترل آفات

مهم‌ترین آفات مزارع برنج به‌ویژه در شمال کشور ما به ترتیب خسارت‌زایی عبارت‌اند از: کرم ساقه‌خوار، کرم برگ‌خوار، کرم شب‌پره تک‌نقطه‌ای، پرندگان (گنجشک)، مگس خزانه، سن، ملخ، آبدزدک، موش کرم ساقه‌خوار برنج: این آفت در تمام مراحل رشد گیاه از خردادماه به بعد به مزارع برنج خسارت می‌زند. روش‌های کنترل این آفت: کنترل بیولوژیکی و فیزیکی، به روش‌های زیر انجام می‌شود:  
 نصب کارت‌های تریکوگراما در خزانه و زمین اصلی، استفاده از تله‌های فرمونی و نوری، کنترل مکانیکی در نسل اول با حذف و معدوم کردن تخم و لارو آن از سطح خزانه و مزرعه، پرورش اردک در مزرعه



شکل ۳۳- روش‌های کنترل بیولوژیک آفات (کارت‌های تریکوگراما، تله‌های فرمونی، پرورش اردک)

کنترل شیمیایی: در صورتی که آلودگی بوته‌ها در مزرعه بیش از یک درصد باشد از روش شیمیایی استفاده می‌شود. کنترل شیمیایی زمانی موفقیت‌آمیز خواهد بود که بیش از ۷۰ درصد لاروها (کرم‌ها) ریز (در سن ۱ و ۲) باشند.

نسل اول این آفت در خردادماه به دلیل جمعیت کم، خسارت زیادی ندارد اما بیشترین خسارت را از تیرماه به بعد در نسل‌های ۲ و ۳ به مزرعه برنج می‌زند. طغیان این آفت در شرایط گرم و مرطوب بیشتر از گرم و خشک است.



شکل ۳۴- کرم برگ‌خوار برنج

**کرم برگ‌خوار:** بیشترین خسارت این آفت در خرداد و تیرماه است. در هوای ملایم و مرطوب جمعیت آن افزایش می‌یابد ولی در هوای خشک و گرم کم می‌شود. تغذیه این آفت از برگ برنج است و جمعیت این آفت در کناره‌های مزرعه بیشتر است. کنترل این آفت بیشتر به روش شیمیایی انجام می‌شود. با کنترل شیمیایی کرم ساقه‌خوار برنج این آفت نیز کنترل می‌شود.

**کرم شب‌پره تک‌نقطه‌ای:** این آفت بیشتر در سال‌های خشک و کم‌باران طغیان می‌کند. ابتدا این آفت به برگ علف‌های هرز کنار مزرعه حمله کرده و در ادامه به مزرعه برنج حمله می‌کند. این آفت در مرحله رویشی گیاه و در شب از برگ‌ها تغذیه کرده و روز در قسمت‌های پایینی و خنک بوته استراحت می‌کند. وقتی این گیاه به خوشه رفته باشد به خوشه‌ها حمله کرده و سبب ریزش سنبلچه می‌گردد.



شکل ۳۵- شب‌پره تک‌نقطه‌ای

**موش:** برای کنترل موش می‌توان از مخلوط پودر گچ و شکر و خرده‌نان یا گردو و... استفاده کرد.



## کنترل بیماری‌ها

مهم‌ترین بیماری‌های برنج به ترتیب برحسب میزان خسارت عبارت‌اند از: بیماری بلاست، بیماری شیت



شکل ۳۶- بیماری بلاست

بلاست، بیماری ژیبیرلا، بیماری لکه قهوه‌ای  
بیماری بلاست: این بیماری در شرایط گرم و مرطوب بیشتر خسارت می‌زند و در اثر مصرف زیاد کودهای نیتروژنی و کمبود کودهای پتاس و سیلیس افزایش می‌یابد. در ارقام کم محصول مانند هاشمی، طارم معمولی، دم‌سیاه و بی‌نام بیشتر از ارقام پر محصول مانند ندا، شیروودی و فجر خسارت می‌زند.

کشت زود هنگام برنج، جمع‌آوری نشاهای اضافی و معدوم کردن آنها و همچنین آبیاری متناوب مزرعه به کنترل این بیماری کمک می‌کند. برای کنترل شیمیایی این بیماری با توصیه کارشناسان با استفاده از قارچ‌کش‌ها می‌توان اقدام به کنترل این بیماری کرد.

**بیماری شیت بلاست:** ارقام پرمحصول و پرپنجه به دلیل نداشتن تهویه مناسب بیشتر به این بیماری مبتلا می‌شوند. تراکم کمتر و مصرف کمتر کودهای نیتروژنی و دادن کودهای پتاس و سیلیس تا حدودی از شدت این بیماری کم می‌کند.

**بیماری ژیبیرلا:** این بیماری از طریق بذر منتقل می‌شود، بنابراین برای کنترل این بیماری باید قبل از جوانه‌دار کردن بذر با توصیه کارشناسان با استفاده از سموم قارچ‌کش آنها را ضدعفونی کرد. بذرهاى شدیداً آلوده، جوانه



شکل ۳۸- بیماری ژیبیرلا



شکل ۳۷- بیماری شیت بلاست

نمی‌زنند و یا در صورت سبز شدن در مرحله یک یا دو برگگی می‌میرند. در خزانه، نشاهای آلوده بلندتر و ضعیف و به رنگ سبز مایل به زرد و دارای برگ‌های باریک و ریشه‌های کم و کوچک و قهوه‌ای تا تیره رنگ هستند و به راحتی از خاک جدا می‌شوند. مشخص‌ترین علائم بیماری طویل شدن غیرطبیعی بوته‌های برنج است که در خزانه و مزرعه به خوبی مشهود است.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...)   | مراحل کار                          |
|------|--|-----------------------|--|------------------------------------|
| ۳    | شناسایی آفات و بیماری‌های مزرعه برنج، پایش مزرعه برنج، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های برنج، اجرای عملیات کنترل آفات و تحلیل روش‌های برتر کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه برنج برای تولید غذای سالم | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه برنج، سمپاش، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، تله‌های فرمونی، کارت تریکوگراما، سموم کنترل‌کننده آفات و بیماری‌ها | کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه برنج |
| ۲    | شناسایی آفات و بیماری‌های مزرعه برنج، پایش مزرعه برنج، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های برنج، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه برنج  | در حد انتظار          |  |                                    |
| ۱    | کنترل نامناسب آفات و بیماری‌های مزرعه برنج   | پایین‌تر از حد انتظار |  |                                    |



## ارزشیابی پایانی شایستگی پرورش برنج

شرح کار: ۱- تولید نشا ۲- آماده سازی زمین اصلی ۳- انجام عملیات کاشت نشا ۴- انجام عملیات آبیاری ۵- کوددهی ۶- کنترل علف های هرز ۷- کنترل آفات ۸- کنترل بیماری ها

**استاندارد عملکرد:** در مساحت معینی تعداد کافی نشا تولید نمایند و بتوانند آماده سازی اولیه بستر کاشت برنج در مساحت ۲ هکتار برای ۴ گروه ۴ نفره را انجام دهند و پس از نشاکاری و استقرار گیاهچه ها مراقبت های لازم تا زمان برداشت را انجام دهند.

**شاخص ها:**

- ۱- انتخاب رقم، تعیین نوع خزانه، تعیین مقدار بذر مصرفی برای خزانه، آماده سازی بذر، کاشت در خزانه، مراقبت از نشا در خزانه
- ۲- تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه احتمالی، انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم، آبیاری مزرعه قبل از نشا کاری، تیلر زدن خاک مزرعه، کرت بندی مزرعه، ماله کشی برای فشرده کردن خاک کرت ها
- ۳- تعیین روش کاشت، تعیین زمان و روش انتقال نشا تعیین الگوی کاشت نشا، اجرای عملیات کاشت نشا
- ۴- تعیین زمان آبیاری، انجام عملیات آبیاری بعد از نشا کاری، مدیریت آبیاری های بعدی
- ۵- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۶- شناسایی نوع علف های هرز مزرعه، انتخاب روش کنترل علف های هرز، اجرای عملیات کنترل علف های هرز
- ۷- پایش نوع آفت مزرعه در مراحل مختلف رشد، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۸- پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف رشد، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

**شرایط انجام کار:** ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

**ابزار و تجهیزات:** تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - تیلر - ادوات شخم - ماشین های خاک ورزی، ماشین های کاشت نشا - بذر برنج (شلتوک) - مواد و ملزومات مصرفی (قارچ کش - بشکه - خاک رس - نمک و ...) ماشین های سمپاش - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی - ماله سنتی یا مکانیزه - پلاستیک - خزانه

**معیار شایستگی:**

| ردیف          | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---------------|--|-----------------------|------------|
| ۱             | تولید و کاشت نشا   | ۲                     |            |
| ۲             | آماده سازی زمین اصلی   | ۱                     |            |
| ۳             | کاشت نشا   | ۲                     |            |
| ۴             | نگهداری مزرعه برنج   | ۲                     |            |
| ۵             | کنترل آفات و بیماری های برنج (آبیاری، کوددهی، کنترل علف های هرز)   | ۱                     |            |
|               | شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع به ویژه آب نشا برنج را تولید کرده و در زمین اصلی کشت و پرورش دهید. | ۲                     |            |
| میانگین نمرات |  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## پرورش ذرت دانه‌ای



### آیا می‌دانید که...؟

- ذرت در گذشته برای مصرف مستقیم انسان استفاده شده است. ولی امروزه بیشتر مصرف ذرت دانه‌ای برای تغذیه دام است.
- در برخی از کشورهای پیشرفته حدود ۶۰ درصد ذرت دانه‌ای در تولید شربت ذرت غنی از فروکتوز و اتانل سوختی و حدود ۴۰ درصد آن در تولیدات مصرفی غذاهای مختصر (خوراکی بین‌روزی)، غلات صبحانه‌ای و پلاستیک‌های قابل تجزیه مصرف می‌شود.
- در آینده ممکن است ذرت برای تولید و ذخیره ترکیبات شیمیایی کاملاً متفاوت مانند مواد شیمیایی، دارویی و صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.

## اهمیت کشت ذرت دانه‌ای

ذرت پر محصول‌ترین غله در جهان محسوب می‌شود به‌گونه‌ای که از لحاظ مقدار تولید در رتبه اول و از نظر سطح زیر کشت، پس از گندم در رتبه دوم قرار گرفته است. ذرت از محصولات مهمی است که به‌عنوان خوراک انسان و دام مطرح است، بنابراین نه تنها کمیت بلکه کیفیت مطلوب دانه و علوفه آن نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گیاه ذرت مواد قندی و نشاسته زیادی دارد و کل تولید ذرت در دنیا بر اساس آمار سازمان خواروبار ملل متحد در سال ۲۰۱۲ بیش از ۸۷۵ میلیون تن با متوسط عملکرد ۴۹۴۴/۳ کیلوگرم در هکتار دانه گزارش شده است. بر اساس آمارنامه سال ۱۳۹۳ کشورمان ایران سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای حدود ۱۷۸۶۰۶ هکتار با تولید کل ۱۲۳۲۹۹۳ تُن تولید، گزارش شده است. متوسط عملکرد جهانی ذرت دانه‌ای در هکتار حدود ۴/۳ تُن گزارش شده است.

گفت‌وگو



چرا تولید ذرت در جهان از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار است؟  
آیا موارد مصرف ذرت را می‌دانید؟ چند مورد آن را نام ببرید.

## ویژگی‌های گیاه شناختی ذرت

ذرت گیاهی زراعی از تیره گندمیان است. ذرت دارای ریشه، ساقه و برگ است. ریشه‌های ذرت به سه دسته اولیه (جنینی)، ثانویه (تاجی) و هوایی (نگهدارنده) تقسیم می‌شوند. ریشه‌های جنینی از بذر منشأ می‌گیرند و تعداد آنها ۳ تا ۵ عدد است و جذب آب و مواد غذایی را در مراحل اولیه رشد انجام می‌دهند. ریشه‌های تاجی از محل اتصال ساقه به خاک به وجود می‌آیند و نقش آنها جذب آب و مواد غذایی تا پایان رشد گیاه است. ریشه‌های نگهدارنده از گره‌های بالای سطح خاک ساقه به وجود می‌آیند و وظیفه آنها نگهداری و استحکام ساقه است.



ریشه‌های هوایی



ریشه‌های ثانویه



ریشه‌های اولیه

شکل ۱- انواع ریشه در ذرت



برگ‌های ذرت دارای غلاف، پهنک و زبانک است. غلاف ساقه را به‌طور کامل در برمی‌گیرد و زبانک در محل اتصال پهنک به غلاف قرار دارد و مانع نفوذ آب باران به ساقه می‌شود.

پهنک برگ

زبانک

غللاف

شکل ۲- قسمت‌های مختلف برگ ذرت

ساقه ذرت بندبند و در محل گره‌ها توپر است. هر ساقه دارای تعداد ۸ تا ۱۵ میان گره است. برای دریافت اطلاعات بیشتر در مورد گل‌های نر و ماده ذرت دانه‌ای به واحد یادگیری پرورش ذرت علوفه‌ای در کتاب پرورش و تولید گیاهان علوفه‌ای مراجعه نمایید.

### شرایط محیطی مناسب رشد و نمو ذرت دانه‌ای

عوامل محیطی مختلفی بر رشد و نمو ذرت دانه‌ای مؤثر می‌باشند که در زیر به عواملی مانند دما، رطوبت، نور و خاک اشاره می‌شود.

**دما (درجه حرارت):** نیاز حرارتی ذرت در طول فصل رشد زیاد است و کاشت آن در مناطق گرم بهترین محصول را تولید می‌کند. نیاز حرارتی آن بیش از گندم و جو است و به سرما حساس است. حداقل نیاز حرارتی آن برای جوانه‌زنی بذر ۸ تا ۱۰ درجه سلسیوس است. در صورتی که دما در ۵ سانتی‌متر لایه بالایی خاک به ۱۰ درجه سلسیوس برسد جوانه‌زنی آغاز می‌شود ولی مدت‌زمان لازم برای تولید جوانه و خروج آن از خاک ۶ تا ۲۰ روز طول می‌کشد. در خاک‌هایی که دمای آنها بین ۱۶ تا ۲۰ درجه سلسیوس باشد مدت لازم برای سبز شدن ۴ تا ۶ روز طول می‌کشد. در این شرایط یکنواختی سبز شدن افزایش می‌یابد.

**رطوبت:** بذر ذرت در مرحله جوانه‌زنی به ۱۲۰ درصد وزن خشک خود به آب نیاز دارد. به همین دلیل کاشت ذرت به روش نم‌کاری (آبیاری قبل از کاشت) انجام می‌شود. مقدار آب مورد نیاز ذرت در دوره رشد نسبت به تغییرات درجه حرارت و مراحل مختلف رشد متفاوت است.

**نور:** اثر نور بر رشد ذرت به عواملی مانند کیفیت، کمیت و تناوب نوری بستگی دارد. شدت نور زیاد معمولاً رشد را در گیاهان به عقب می‌اندازد و نورهای خیلی زیاد در گیاهان موجب پاکوتاهی می‌شود. نور خیلی ضعیف از سرعت فتوسنتز می‌کاهد و در نبودن نور ترکیبات زردرنگی ساخته می‌شوند که موجب طویل شدن ساقه (اتیوله شدن) می‌گردند. ذرت از نظر واکنش به طول روز گیاهی روزکوتاه است و در طول روزهای کمتر از ۱۲ ساعت به گل می‌رود.

**خاک:** خاک ذرت بایستی دارای عمق کافی، نفوذپذیر و تهویه کافی باشد و از نظر ماده آلی (۱ تا ۱/۵ درصد) و از نظر آهک غنی باشد. مناسب‌ترین اسیدیتته خاک برای ذرت ۵/۵ تا ۶/۵ است و در اسیدیتته خنثی نیز محصول قابل توجهی تولید می‌کند. ذرت در مرحله جوانه‌زنی به شوری حساس است و شوری‌های بالای ۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر موجب کاهش عملکرد دانه می‌گردد.



## عملیات تهیه زمین

آماده‌سازی بستر کاشت ذرت دانه‌ای: برای اطلاعات بیشتر درباره آماده‌سازی بستر کاشت ذرت به واحد یادگیری پرورش ذرت علوفه‌ای از کتاب پرورش و تولید گیاهان علوفه‌ای مراجعه نمایید.

با توجه به امکانات و شرایط، لیست تجهیزات، وسایل و مواد مورد نیاز را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار:

- ۱ آماده‌به‌کار شوید (به لباس کار و سایر اقدامات بهداشت فردی مجهز شوید).
- ۲ در صورت ناکافی بودن رطوبت خاک زمین را به‌طور سطحی آبیاری نمایید.
- ۳ پس از گاو رو شدن خاک در صورت نیاز کود دامی پوسیده را به‌طور یکنواخت پخش کنید و زمین را شخم بزنید.
- ۴ جهت خرد شدن کلوخ‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، توصیه می‌گردد زمین مورد نظر را ابتدا دیسک و سپس تسطیح کنید.
- ۵ سپس طبق توصیه کارشناسان، اقدام به پخش کودهای پایه مانند: کودهای فسفر، پتاس و بخشی از کود نیتروژن (بر اساس توصیه کارشناسان و آزمایش خاک) مورد نیاز به‌طور یکنواخت (قبل از آخرین دیسک) در سطح زمین زراعی نمایید.
- توجه: بهتر است کودهای شیمیایی پایه را با دستگاه کارنده ذرت هم‌زمان با بذرکاری به‌صورت نواری در زیر بذر قرار داد.
- ۶ پس از سرویس و تمیز کردن ماشین‌های آماده‌سازی، آنها را به مسئول مربوطه تحویل دهید.
- ۷ گزارشی از انجام کار را تهیه کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| مرحله کار            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)                                      | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نمره |
|----------------------|---|-----------------------|--|------|
| آماده‌سازی بستر کاشت | زمین زراعی، تراکتور، گلاوآهن، دیسک، لولر، کودپاش، سم‌پاش، کودهای پایه، علف‌کش‌ها پیش کاشت | بالاتر از حد انتظار   | تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی اولیه، تنظیم ادوات و اجرای شخم، انتخاب و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب و پخش علف‌کش‌های پیش کاشت در زمین زراعی، نرم کردن خاک و تسطیح زمین زراعی، تحلیل اهمیت استفاده از خاک‌ورزی حفاظتی | ۳    |
|                      |   | در حد انتظار          | تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی اولیه، تنظیم ادوات و اجرای شخم، انتخاب و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب و پخش علف‌کش‌های پیش کاشت در زمین زراعی، نرم کردن خاک و تسطیح زمین زراعی   | ۲    |
|                      |   | پایین تر از حد انتظار | عملیات خاک‌ورزی نامناسب  | ۱    |

## کاشت ذرت دانه‌ای

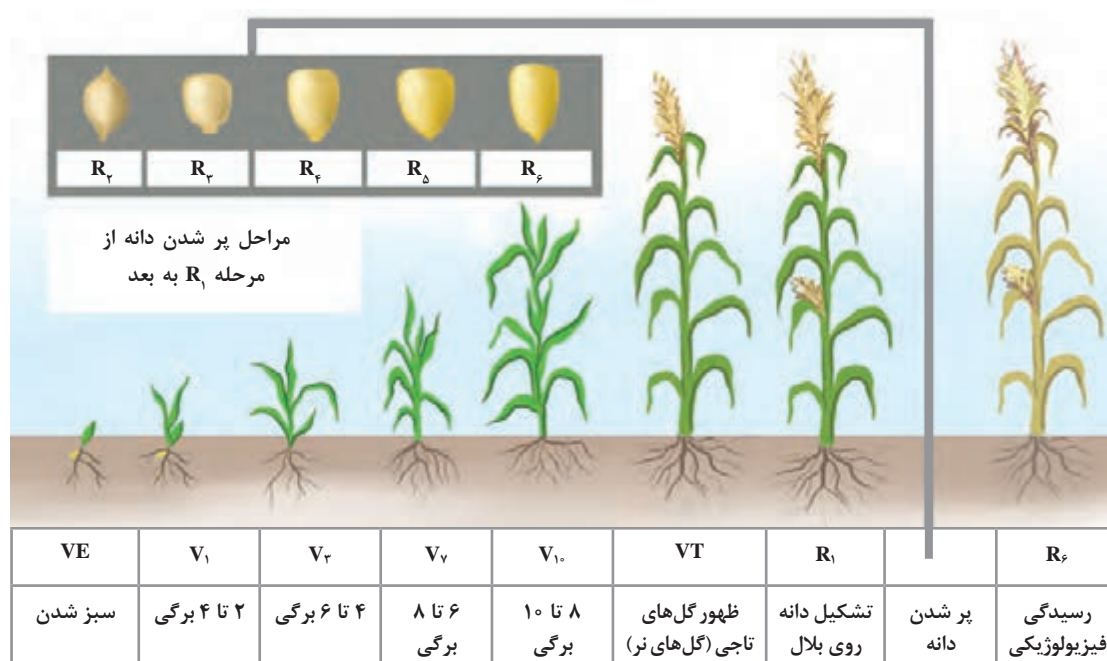
### مراحل رشد ذرت

رشد ذرت شامل دو مرحله است.

۱ مرحله رشد رویشی که با (V) نشان داده می‌شود.

۲ مرحله رشد زایشی که با (R) نشان داده می‌شود.

در شکل (۳) مراحل رشد ذرت در دو مرحله رشد رویشی و زایشی نشان داده شده است.



R<sub>۲</sub>: مرحله شیری شدن دانه

R<sub>۲</sub>: مرحله متورم شدن اولیه دانه روی بلال

R<sub>۱</sub>: مرحله ظهور تار ابریشم یا کاکل

R<sub>۶</sub>: مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی (ایجاد لایه سیاه)

R<sub>۵</sub>: مرحله دندانه‌ای شدن دانه

R<sub>۴</sub>: مرحله خمیری شدن دانه

شکل ۳- مراحل رشد رویشی و زایشی ذرت

پژوهش



بر اساس مراحل رشد ذرت (شکل ۳)، در زمان مناسب به مزرعه بروید. مراحل مختلف رشد را مشاهده نمایید.

در کدام مرحله گرده‌افشانی انجام می‌شود؟ در کدام مرحله دانه از نظر فیزیولوژیکی رسیده است و علامت آن چیست؟ چرا؟

گروه‌های رسیدگی ذرت: گروه رسیدگی ارقام بر انتخاب آنها برای کاشت در یک منطقه مؤثر است. گروه‌های رسیدگی ذرت بر اساس طول دوره رشد از جوانه‌زنی تا رسیدگی دانه به صورت زیر است:



### جدول ۱- گروه‌بندی ارقام ذرت بر اساس طول دوره رشد و نمو تا رسیدن دانه

| روز تا رسیدن | گروه رسیدگی |
|--------------|-------------|
| ۸۵ تا ۱۰۰    | زودرس       |
| ۱۰۱ تا ۱۳۰   | متوسط‌رس    |
| ۱۳۱ تا ۱۴۷   | دیررس       |

**تناوب زراعی ذرت:** کاشت متوالی گیاهان زراعی به منظور حفظ و افزایش حاصل خیزی خاک، کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز است. ذرت دارای دوره رشد نسبتاً کوتاهی است اما چون به مواد غذایی بالایی نیاز دارد در تناوب زراعی بعد از گیاهانی کاشته می‌شود که مواد غذایی لایه بالایی خاک را تخلیه نمی‌نمایند. برای نمونه چغندرقد از لایه‌های پایینی خاک تغذیه می‌کند و می‌تواند پیش از ذرت کاشته شود. به دلیل نیاز بالای نیتروژنی ذرت کشت آن در تناوب زراعی پس از یونجه، سویا، شبدر و سایر لگوم‌ها توصیه می‌شود. برای نمونه در زیر تناوب زراعی با دوره تناوب ۴ سال برای ذرت پیشنهاد شده است (جدول ۲).

### جدول ۲- نمونه تناوب زراعی ۴ ساله

| سال / قطعه | قطعه ۱  | قطعه ۲  | قطعه ۳  | قطعه ۴  |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| سال اول    | سویا    | ذرت     | چغندرقد | گندم    |
| سال دوم    | گندم    | سویا    | ذرت     | چغندرقد |
| سال سوم    | چغندرقد | گندم    | سویا    | ذرت     |
| سال چهارم  | ذرت     | چغندرقد | گندم    | سویا    |

#### پژوهش



- در جدول تناوب زراعی (۲) مزایای قرار گرفتن ذرت پس از سویا را ذکر کنید.
- چه گیاهانی هم‌زمانی برداشت دارند و یا احتمال تراکم حجم کاری برای کشاورز خواهند داشت؟
  - بقایای کدام گیاه زودتر تجزیه می‌شود؟
  - تناوب زراعی در سال پنجم را بنویسید. آیا با سال اول یک نوع تناوب است؟
  - ذرت در منطقه شما با چه گیاهانی در تناوب قرار می‌گیرد؟

**انتخاب بذر:** با توجه به نقش و اهمیت بذر در تولید عملکرد دانه بایستی آن را از مراکز معتبر خریداری نمود. کیسه‌های بذر باید دارای برچسب ثبت و گواهی بذر باشند. نوع بذر یا رقم انتخابی بایستی با دوره رشد، شرایط منطقه و هدف از تولید مطابقت داشته باشد. درجه خلوص و درصد جوانه‌زنی بذرهای هیبریدی که برای کشت ذرت مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به ترتیب حداقل ۹۸ و ۹۰ درصد باشد.



عمق کاشت ذرت: عمق کاشت بر اساس نوع خاک (سبک، متوسط و سنگین)، زمان کاشت (کرپه بودن، هراکشت و ورا کشت) بین ۳ تا ۷ سانتی متر است. اگر کاشت بذر به هر دلیلی با تأخیر انجام شود و با گرمای زیاد هم‌زمان شود عمق کاشت را بیشتر در نظر می‌گیرند. عمق کاشت مناسب حدود ۴ تا ۵ سانتی متر است. تاریخ کاشت: تاریخ کاشت ذرت دانه‌ای باید به گونه‌ای انتخاب شود که در بعضی از مناطق (معتدل تا سرد) با سرمای ابتدای فصل رشد هم‌زمان نشود. همچنین در مناطق گرم کشور نیز مرحله گرده‌افشانی با درجه حرارت‌های بالا برخورد ننماید. بر همین اساس تاریخ کاشت در مناطق معتدلی مانند شیراز و کرمانشاه در نیمه فروردین تا نیمه اردیبهشت انجام می‌شود و در مناطق گرم کشور مانند خوزستان در دو تاریخ بهمن و پایان تیر تا نیمه اول مرداد ماه قابل کشت است.

معایب کشت زود هنگام و دیر هنگام ذرت دانه‌ای را در منطقه خود بیان کنید.

گفت‌وگو



پژوهش



تاریخ کاشت ذرت دانه‌ای را در منطقه خود از خبرگان و کارشناسان محلی جست‌وجو کنید و در کلاس ارائه دهید.

## روش‌های کاشت ذرت

کاشت ذرت به صورت مکانیزه و با بذرکار پنوماتیک ذرت انجام می‌شود. اما با توجه به شرایط منطقه رشد روش‌های زیر نیز در کشت ذرت انجام می‌شود.

**۱ کاشت ذرت به صورت جوی و پشته:** در این روش بذرهای ذرت روی پشته کاشته می‌شوند و شیارزن نیز با ایجاد شیار مناسب به عمق ۲۵ سانتی متر شرایط را برای آبیاری فراهم می‌کند.

**۲ روش کاشت در بقایا:** در این روش با استفاده از بذر کارهای مناسب بذر به صورت ردیفی با فاصله ردیف ۸۰ تا ۹۰ سانتی متر و فاصله روی ردیف ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر در تراکم‌های مختلف با توجه به هدف از کاشت، ذرت کاشته می‌شود. بقایای گیاه قبلی سبب کاهش دما در خاک می‌شوند و به همین دلیل در این روش امکان سبز شدن یکنواخت مزرعه کاهش می‌یابد. در این روش خاک تقریباً دست نخورده باقی می‌ماند و فعالیت‌های بیولوژیک در لایه سطحی خاک نسبت به روش شماره ۱ افزایش می‌یابد (شکل ۵).



شکل ۵- کاشت ذرت در بقایا (شخم حفاظتی)



شکل ۶- کاشت در کف جوی

**۳ کاشت در کف جوی:** در این روش کاشت به منظور فرار از شوری به‌ویژه در اوایل فصل رشد بذرها در کف جوی کاشته می‌شوند و پس از استقرار (۴ تا ۵ برگه) و رسیدن ارتفاع بوته‌ها به ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر با دستگاه کولتیواتور پشته‌ها تخریب می‌شوند و به جای آنها جوی ایجاد می‌گردد. در برخی از مناطق ذرت تا زمان برداشت در کف جوی باقی می‌ماند (شکل ۶).



شکل ۷- کاشت دو ردیف روی پشته

**۴ کاشت دو یا چند ردیف روی پشته:** در این روش عرض پشته‌ها را ۱/۵ متر در نظر می‌گیرند و دو ردیف ذرت بر روی پشته با فاصله ۷۰ سانتی‌متر کاشته می‌شوند. در این روش رقابت ذرت با علف‌های هرز بیشتر است و امکان استفاده از نور نیز نسبت به روش‌هایی با فاصله ردیف بالای ۷۰ افزایش می‌یابد. برخی از کشاورزان با توجه به امکانات و توان مالی خود برای استفاده بهینه از آب آبیاری، روی هر پشته و بین دو ردیف، نوار تیپ پهن می‌نمایند و آبیاری به صورت نواری انجام می‌شود و جوی‌های ایجاد شده در زمان وجود آب کافی مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۷).



شکل ۸- کاشت روی زمین مسطح

**۵ کاشت روی زمین مسطح:** در این روش بعد از عملیات آماده‌سازی زمین (نم‌کاری) و تسطیح خاک، خیش‌های بذرکار را جدا می‌کنند و ردیف‌های با فاصله ۷۰ تا ۷۵ سانتی‌متر کاشته می‌شوند. سپس نوارهای تیپ روی سطح مسطح پهن می‌شوند و اقدام به آبیاری می‌نمایند (شکل ۸).

**۶ کشت نشایی:** در این روش کاشت، پس از آماده‌سازی زمین و تسطیح آن به منظور آبیاری بهتر و استفاده بهینه از آن و همچنین استقرار بوته ذرت از نوار تیپ برای آبیاری استفاده می‌نمایند. نشاها با استفاده از نشاکار کاشته می‌شوند و بلافاصله اقدام به آبیاری با نوار تیپ می‌نمایند (شکل ۹).



شکل ۹- روش کاشت نشایی ذرت





با توجه به روش‌های نوین کشت ذرت مانند کشت نشایی، کشت در بقایا، کشت در کف جوی و کشت دو ردیف روی پشته کدام روش را برای منطقه خود انتخاب می‌کنید؟ دلایل خود را در کلاس درس توضیح دهید.

## کشت مخلوط ذرت

در زراعت‌های نوین، ذرت به صورت مخلوط با گیاهان زراعی مختلف به صورت نواری کاشته می‌شود. در این شرایط عرض نوارها را بر اساس نیاز به گیاه زراعی، عرض ماشین کاشت و برداشت تعیین می‌نمایند. ذرت دارای ارتفاع بالای ۲ متر می‌باشد و به عنوان گیاه نگهبان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مناطق بادخیز گیاهانی مانند لوبیا و بادام‌زمینی را در نوارهای کناری ذرت می‌کارند. کاشت لوبیای چشم‌بلبلی و ذرت به صورت مخلوط نیز انجام شده است. در این نوع کشت لوبیای چشم‌بلبلی از ذرت به عنوان قیم استفاده می‌کند و خود را به منبع نور می‌رساند. لوبیا نیز مقداری نیتروژن بین ۱۲۰-۸۰ کیلوگرم در هکتار تثبیت می‌کند (شکل ۱۰).



ذرت و لوبیای چشم‌بلبلی



ذرت و بادام‌زمینی

شکل ۱۰- کشت مخلوط ذرت

فرسایش خاک برای کشاورزان مشکل عمده‌ای محسوب می‌شود و تلفات خاک سبب کاهش عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد. کشت مخلوط نواری باعث می‌شود که خاک فرسایش نکند و عملکرد کل افزایش یابد. در کشت مخلوط ذرت با گیاهان مختلف تنوع زیستی افزایش می‌یابد و آفات و بیماری‌ها نیز کنترل می‌گردد. مدیریت این مزارع نسبت به تک‌کشتی ذرت پیچیده‌تر است و نیاز به مهارت دارد.

## کاشت با بذر کار پنوماتیک ذرت

در روش‌های خطی عملیات کاشت بذر با دستگاه پنوماتیک انجام می‌شود و مقدار بذر را بسته به شرایط کاشت و رقم ۱۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار در نظر می‌گیرند. توجه داشته باشید که در هنگام کاشت با بذر کارهای دارای مخزن کود و بذر می‌توان تمام کودهای فسفر، پتاس و یک‌سوم نیتروژن مورد نیاز ذرت دانه‌ای را هم‌زمان با کاشت به صورت نواری در ۵ سانتی‌متری زیر و کنار بذر به زمین داد.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱- بذر کار پنوماتیک با مخزن کود (الف) و بدون مخزن کود (ب)

فعالیت



### کاشت ذرت با بذر کار پنوماتیک

- ۱ لباس کار بپوشید و با نام و یاد خدا آماده به کار شوید.
- ۲ به همراه هنرآموز خود با واحد ماشین‌های کشاورزی هماهنگی نمایید و بذر کار را تحویل بگیرید.
- ۳ مخازن بذر را بررسی نمایید و مقدار بذر لازم را در بذر کار بریزید.
- ۴ لوله‌های سقوط بذر را بررسی نمایید و از تنظیم بذر کار برای کاشت بذر به مقدار توصیه شده مطمئن شوید.
- ۵ بذر کار را در ابتدای مزرعه قرار دهید و شروع به کار کنید و پس از طی مسافت ۱۰ متر از زمین زراعی تنظیمات دستگاه را مورد ارزیابی قرار دهید.
- ۶ پس از پایان یافتن کشت، دستگاه را از مزرعه خارج نمایید و ضمن سرویس کردن، آن را به مسئولین مربوطه تحویل دهید.
- ۷ گزارشی از انجام بذر کاری ذرت را تهیه نمایید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)  | مراحل کار        |
|------|--|-----------------------|--|------------------|
| ۳    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین روش و تاریخ کاشت، انتخاب و تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت | بالتر از حد انتظار    | زمین زراعی، بذر، دستگاه‌های کارنده (بذر کارها)، کودپاش، سمپاش، علف‌کش‌های پیش رویشی و پس رویشی | کاشت ذرت دانه‌ای |
| ۲    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین روش و تاریخ کاشت، انتخاب و تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت                              | در حد انتظار          |  |                  |
| ۱    | کاشت نامناسب بذر ذرت در زمین زراعی   | پایین تر از حد انتظار |  |                  |



### آبیاری

یکی از مسائل مهم و قابل توجه در زراعت ذرت تأمین آب مورد نیاز آن در مراحل مختلف رشد این گیاه است. در مناطقی که در طول دوره رشد بارندگی کافی برای کاشت ذرت وجود نداشته باشد بایستی مزرعه را آبیاری نمود. آبیاری در مزرعه متناسب با شرایط آب و هوایی، بافت خاک و مرحله رشدی گیاه ۷ تا ۱۲ روز است. هرگاه آب به اندازه کافی در اختیار ریشه ذرت قرار نگیرد گیاه با کمبود آب روبه‌رو می‌شود. اگر گیاه در این شرایط در مرحله گلدهی باشد و کمبود آب تا ۲ روز ادامه داشته باشد عملکرد محصول تا ۲۵ درصد و اگر تا ۶ روز ادامه یابد تا ۵۰ درصد کاهش خواهد یافت. مهم‌ترین و حساس‌ترین مراحل آبیاری ذرت عبارت‌اند از:

- ۱ مرحله تولید جوانه (جوانه‌زنی بذر)
- ۲ مرحله ساقه رفتن (رشد سریع ساقه، یک ماه پس از سبز شدن)
- ۳ مرحله پیدایش گل نر
- ۴ مرحله پیدایش گل ماده ( $R_1$ )
- ۵ مرحله تشکیل دانه ( $R_2$ )
- ۶ مرحله شیری شدن دانه ( $R_3$ )



شکل ۱۲- علائم کمبود آب در گیاه ذرت

توضیح دهید چرا برگ‌های گیاه ذرت هنگام کمبود آب در خاک لوله‌ای می‌شود؟ (شکل ۱۲)

گفت‌وگو



آب اضافی یا غرقابی مزرعه ذرت بسته به مرحله رشد و نمو گیاه ممکن است آسیب‌های جدی به محصول وارد نماید. مراحل حساس گیاه ذرت به غرقابی عبارت‌اند از:

- ۱ مرحله ۲ تا ۴ برگی (یک هفته پس از سبز شدن).
- ۲ مرحله گرده‌افشانی (مرحله پیدایش گل نر).

به چه روش‌هایی می‌توان مصرف آب آبیاری را در ذرت دانه‌ای کاهش داد به طوری که عملکرد دانه کاهش چشمگیری نداشته باشد؟

پژوهش





## آبیاری مزرعه ذرت

- ۱ لباس کار بپوشید و با نام و یاد خدا به مزرعه ذرت بروید.
- ۲ فهرست تجهیزات و وسایل مورد نیاز را متناسب با روش آبیاری تهیه نمایید. پس از تأیید هنرآموز خود آنها را از مسئولین تحویل بگیرید.
- ۳ در مراحل مختلف رشد مزرعه را پایش نمایید و زمان آبیاری را تعیین کنید. پس از تأیید هنرآموز، آبیاری مزرعه را انجام دهید و در جدولی مانند جدول (۳) یادداشت نموده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## جدول ۳- ثبت آبیاری

| تاریخ کاشت:  |        | مساحت زمین:  |        |              |        | بافت خاک: |        |
|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-----------|--------|
| اولین آبیاری |        | دومین آبیاری |        | سومین آبیاری |        | ....      |        |
| تاریخ        | مدت    | تاریخ        | مدت    | تاریخ        | مدت    | تاریخ     | مدت    |
| آبیاری       | آبیاری | آبیاری       | آبیاری | آبیاری       | آبیاری | آبیاری    | آبیاری |
|              |        |              |        |              |        |           |        |

## تغذیه و نیاز کودی ذرت

میزان کود شیمیایی مورد نیاز ذرت با توجه به شرایط اقلیمی، آب قابل دسترس، بافت خاک، مواد غذایی موجود در خاک، مرحله رشدی گیاه و نوع ذرت مورد کشت متغیر است. ذرت از گیاهانی است که نیاز بالایی به نیتروژن و پتاسیم دارد.

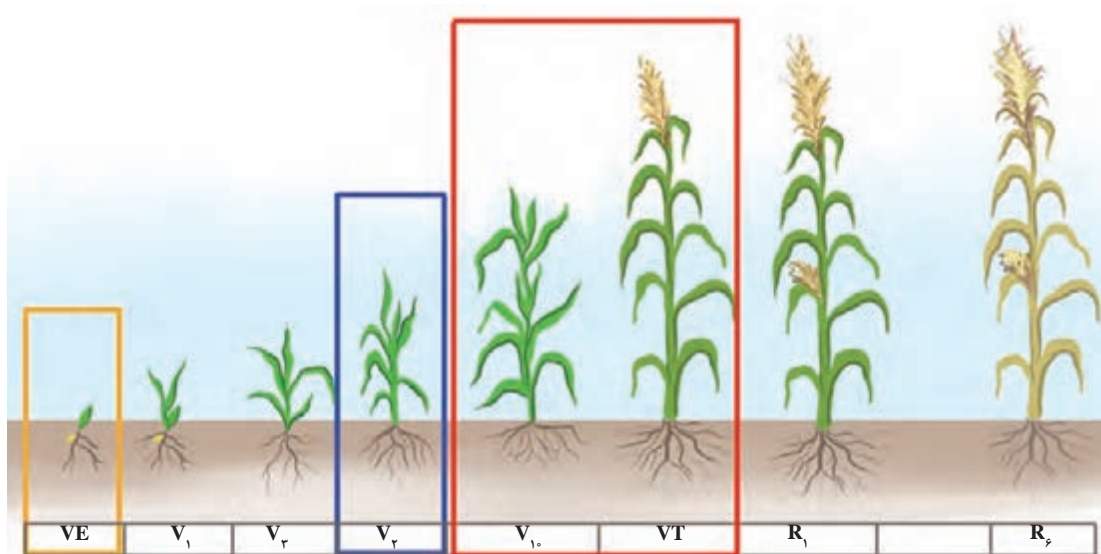
## زمان مصرف مواد غذایی مورد نیاز ذرت

معیار مناسب جهت تأمین مواد غذایی مورد نیاز ذرت آزمایش خاک است. آزمون خاک می‌بایست پیش از کاشت انجام و با در نظر گرفتن عملکرد نهایی، کود مورد نیاز تعیین و تأمین گردد. ذرت مرحله ساقه رفتن رشد سریع دارد بنابراین در این مرحله به مواد غذایی به‌ویژه نیتروژن بیشتری نیاز دارد. حدود ۶۳ درصد کل نیتروژن جذب‌شده توسط ذرت تا قبل از آشکار شدن گل نر و ۳۷ درصد آن پس از گرده‌افشانی جذب می‌شود. در صورت نیاز به کود دامی ۳۰ تا ۴۰ تن در هکتار همراه با شخم پاییزه به زمین اضافه می‌شود. همان‌گونه که گفته شد تمام کودهای پایه مانند فسفر، پتاس و قسمتی از نیتروژن مورد نیاز ذرت دانه‌ای پیش از کاشت یا هم‌زمان با کاشت به زمین داده می‌شوند. کودهای سرک در مراحل مختلف رشد برحسب نیاز گیاه به زمین داده می‌شوند.

کود نیتروژن در دو مرحله به مزرعه ذرت داده می‌شود:

- مرحله اول به همراه سله شکنی هنگامی که ارتفاع بوته‌ها ۳۰ تا ۴۵ سانتی‌متر باشد.

■ مرحله دوم در زمان گرده‌افشانی به روش نظام کود آبیاری (شکل ۱۳). عناصر ریزمغذی مورد نیاز ذرت به صورت محلول‌پاشی و با رعایت اصول محلول‌پاشی در مرحله پیش از گلدهی (۶ تا ۸ برگ) به مزرعه داده می‌شوند.



شکل ۱۳- زمان مناسب مصرف کودهای شیمیایی

مصرف بیش از اندازه کودهای شیمیایی در خاک چه مشکلاتی را به دنبال دارد؟

پژوهش



فعالیت



### افزودن کود نیتروژن به روش نظام کود آبیاری

پس از آماده به کار شدن در مرحله گرده‌افشانی با استفاده از روش کوددهی نظام کود آبیاری همانند آنچه در کتاب مراقبت و نگهداری گیاهان زراعی فراگرفته‌اید مطابق توصیه کارشناسان کود نیتروژن را به مزرعه ذرت بدهید. پس از پایان کوددهی گزارش کار خود را تحویل دهید.



نشانه‌های کمبود نیتروژن: می‌توان به زردی و کم‌رنگ شدن اندام‌های سبز در گیاهان جوان اشاره نمود. زرد شدن برگ به صورت V شکل است که این حالت در ادامه کمبود، منجر به سوختگی نوک برگ‌ها می‌شود (شکل ۱۴).

شکل ۱۴- نشانه‌های کمبود نیتروژن

نشانه‌های کمبود فسفر در ذرت: معمولاً منجر به کاهش رشد و کوتولگی گیاه می‌گردد و اگر کمبود فسفر شدید باشد، باعث به وجود آمدن عوارضی مانند ارغوانی شدن سریع برگ‌ها در طی فصل رشد و همچنین قهوه‌ای شدن قسمت نوک برگ‌ها می‌شود (شکل ۱۵). همچنین بلال‌های آنها نیز بدشکل و بدقواره و ردیف‌های دانه در قسمت نوک بلال نامنظم می‌شود.



شکل ۱۵- نشانه‌های کمبود فسفر در گیاه ذرت

نشانه‌های کمبود پتاس: می‌توان به زردی و حالت پژمردگی کنار برگ‌ها اشاره نمود. این نشانه‌ها معمولاً از برگ‌های پایین بوته آغاز شده، سپس به سمت برگ‌های بالاتر ادامه پیدا می‌کند و در اثر کمبود پتاس، گیاه اغلب دیررس شده و دوره رشد آن طولانی‌تر می‌گردد. در ضمن بیشتر بلال‌ها کوچک مانده، دانه‌های آنها ریز و در نوک گیاه تعداد کمی دانه تشکیل می‌گردد. کمبود پتاس در خاک‌های ماسه‌ای شنی و خاک‌های مرطوب متراکم تشدید می‌شود (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- نشانه‌های کمبود پتاسیم در گیاه ذرت

نشانه‌های کمبود روی در ذرت: ابتدا در برگ‌ها و اندام‌های جوان آشکار می‌گردد (شکل ۱۷). این نشانه‌ها در اندام‌های مختلف ذرت متفاوت است. در برگ‌ها این نشانه‌ها از انتها و نوک برگ آغاز و به شکل نوارهای روشن بین رگبرگی به طرف لبه‌های برگ گسترش می‌یابد، اما کنار برگ‌ها، فواصل بین رگبرگی و نوک برگ‌ها سبز باقی می‌ماند. به علت کم شدن فاصله میان گره‌ها، گیاه کوتاه می‌ماند. کمبود روی می‌تواند موجب کچلی بلال و پرنشیدن انتهای بلال آن گردد.





شکل ۱۷- نشانه‌های کمبود روی در گیاه ذرت

نشانه‌های کمبود آهن در ذرت: به صورت راه‌راه شدن برگ ظاهر شده (شکل ۱۸) که رگبرگ‌ها سبز و فواصل بین آنها زردرنگ است. کمبود آهن در خاک‌های آهکی مناطق خشک شایع‌تر است. برای رفع کمبود آهن می‌توان از کودهای آهن مناسب، از مرحله ۶ تا ۸ برگی ذرت به بعد تا ۳ نوبت به فاصله ۱۰ تا ۱۵ روز یک‌بار استفاده کرد.



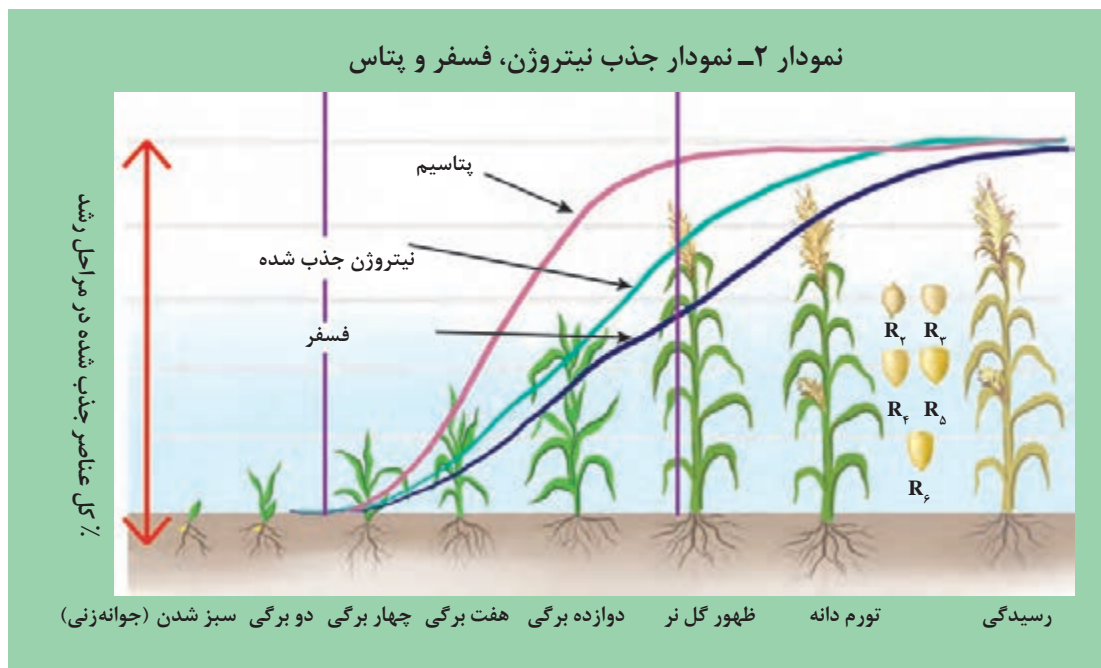
شکل ۱۸- نشانه‌های کمبود آهن در گیاه ذرت

گفت‌وگو



به نمودار (۲) توجه نمایید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- ۱ در کدام مرحله رشد جذب پتاسیم بیشتر است؟
- ۲ میزان نیاز ذرت به کدام یک از سه عنصر نیتروژن، فسفر و پتاس بیشتر است؟
- ۳ مقدار نیتروژن جذب‌شده قبل از مرحله گلدهی بیشتر است یا پس از گل‌دهی؟
- ۴ زمان افزودن کود سرک نیتروژن در چه مرحله رشدی است؟



### کنترل علف‌های هرز ذرت

بیشترین خسارت علف هرز به مزرعه ذرت در مرحله ۲ تا ۶ برگی اتفاق می‌افتد. در این مرحله ذرت به علف هرز بسیار حساس است و اقدامات لازم برای مبارزه با آن باید صورت گیرد. مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع ذرت عبارت‌اند از: تاج خروس، پیچک صحرایی، توق، سلمه تره، دم روباهی و قیاق.

### کنترل علف‌های هرز پس از کاشت

امروزه به منظور مبارزه با علف‌های هرز از روش مبارزه تلفیقی (مکانیکی - شیمیایی) استفاده می‌شود. در این روش علف‌های هرز بین ردیف‌ها، توسط کولتیواتورهای رایج کنترل می‌شوند و برای علف‌های هرز روی ردیف (پشته)، به صورت شیمیایی مبارزه می‌شود. براساس مطالعات انجام شده مبارزه پس رویشی باید قبل از رسیدن علف هرز به ارتفاع ۱۱ تا ۱۳ سانتی‌متر انجام شود.



شکل ۱۹- سله‌شکنی، کوددهی و خاک‌دهی پای بوته‌ها

### سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته‌ها

سله بعد از آبیاری ایجاد می‌شود. در این شرایط حدود یک ماه پس از سبز شدن ذرت به منظور تهیه خاک برای ریشه‌ها و عملیات کوددهی از دستگاه‌های کولتیواتور، پنجه‌غازی، چیزل و چنگک‌های گردان استفاده می‌شود. ضمن عمل سله‌شکنی با دستگاه کولتیواتور عمل خاک‌دهی پای بوته‌ها نیز انجام می‌شود (شکل ۱۹).



توجه داشته باشید تمامی عملیات‌های کوددهی، کنترل علف‌های هرز، سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته‌ها هم‌زمان انجام می‌شود. هر چند ممکن است یکی از عملیات‌های گفته شده مورد نظر باشد اما سایر عملیات‌ها نیز هم‌زمان با عمل مورد نظر انجام می‌شوند.

فعالیت



## کولتیواتور زدن

- ۱ لباس کار بپوشید و با نام و یاد خدا آماده به کار شوید.
- ۲ به مزرعه بروید و ارتفاع ذرت را بررسی نمایید. (ارتفاع ۲۵-۲۰ سانتی متر باشد)
- ۳ تراکتور و کولتیواتور را از واحد ماشین‌آلات تحویل بگیرید.
- ۴ کولتیواتور را به تراکتور متصل نمایید.
- ۵ تراکتور را به مزرعه هدایت نمایید.
- ۶ با قرار گرفتن چرخ‌های تراکتور در شیار شروع به حرکت نمایید.
- ۷ با دقت تمام مزرعه را کولتیواتور بزنید.
- ۸ گزارش کار خود را تهیه نمایید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...)   | مراحل کار   |
|------|---|-----------------------|--|---|
| ۳    | تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع و مقدار کود، تعیین زمان و روش کوددهی، شناسایی علف‌های هرز مزرعه ذرت، عملیات کنترل علف‌های هرز، سله‌شکنی و خاک‌دهی، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه ذرت دانه‌ای | بالاتر از حد انتظار   | زمین زراعی، تراکتور، ماشین‌های خاک‌ورزی، هرباریم علف‌های هرز، کولتیواتور مرکب کودکار، سمپاش، کودهای شیمیایی، علف‌کش پس‌رویشی | نگهداری مزرعه ذرت دانه‌ای (آبیاری، تغذیه، کنترل علف‌های هرز و سله‌شکنی) |
| ۲    | تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع و مقدار کود، تعیین زمان و روش کوددهی، شناسایی علف‌های هرز مزرعه ذرت، عملیات کنترل علف‌های هرز، سله‌شکنی و خاک‌دهی   | در حد انتظار          |  |   |
| ۱    | نگهداری نامناسب مزرعه ذرت   | پایین‌تر از حد انتظار |  |   |

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت

### آفات ذرت



شکل ۲۰- لارو خسارت آگروتیس



شکل ۲۱- حشره کامل و لارو خسارت کرم مفتولی

از مهم‌ترین آفات ذرت شامل کرم طوقه‌بر (آگروتیس)، کرم مفتولی (آگریوتس)، آبدزدک، کنه قرمز، کرم ساقه‌خوار اروپایی ذرت (پیرائوستا)، کرم ساقه‌خوار ذرت (سزامیا)، کرم برگ‌خوار (کارادینا) و پروانه تک نقطه‌ای را می‌توان نام برد (شکل‌های ۲۰ و ۲۱).

مهم‌ترین آفت‌های ذرت دانه‌ای در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های کنترلی را پرس‌وجو کرده و با تهیه روزنامه دیواری و عکس از آفت‌ها و روش‌های کنترلی آنها را در کلاس نصب کنید.

پژوهش



### کنترل آفات ذرت

- ۱ کنترل زراعی:** تناوب زراعی، رعایت تاریخ کاشت، استفاده از ساقه خردکن بلافاصله بعد از برداشت محصول، انجام شخم و دیسک، از بین بردن بقایای گیاهی ذرت در مزرعه، از راه‌های کنترل زراعی می‌باشد.
- ۲ کنترل بیولوژیکی:** استفاده از عوامل زنده و پارازیت‌کننده جهت کنترل جمعیت و جلوگیری از خسارت آفات ذرت یکی از مناسب‌ترین روش‌های سازگار با طبیعت و محیط‌زیست و توسعه پایدار کشاورزی می‌باشد.
- ۳ کنترل شیمیایی:** سموم شیمیایی به سبب داشتن اثرات سوء زیست‌محیطی و پیامدهای ناخواسته جانبی لازم است به‌عنوان آخرین روش و در کمترین مقدار ممکن در امر کنترل آفات ذرت به کار گرفته شود.

### پایش مزرعه برای کنترل آفات

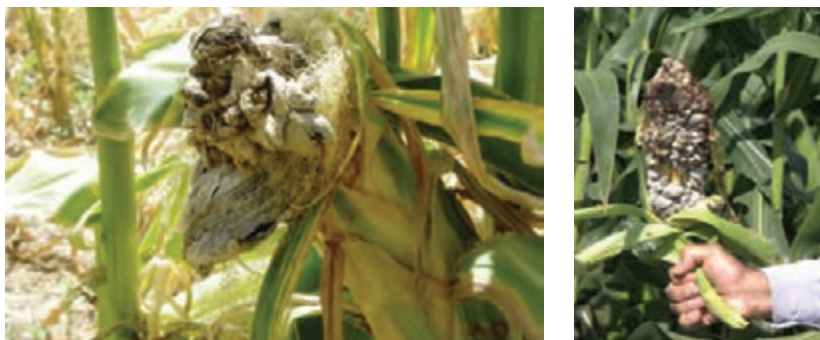
پس از آماده‌به‌کار شدن با نام یگانه آفریدگار هستی مزرعه را پایش کنید. در صورت مشاهده آفت‌های بیان‌شده در پژوهش بالا نمونه‌هایی را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایید.

فعالیت



## بیماری‌های ذرت

- ۱ سیاهک ذرت<sup>۱</sup> یا سیاهک معمولی ذرت: نشانه‌های این بیماری روی کلیه اندام‌های هوایی ذرت (خوشه، برگ، ساقه و کاکل‌ها) دیده می‌شود. انتقال بیماری از طریق خاک و گاهی هم بذر صورت می‌گیرد.
- ۲ سیاهک خوشه ذرت<sup>۲</sup>: روی بلال ذرت آشکار می‌شود و موجب سیاه شدن دانه می‌گردد. انتقال بیماری هم از طریق خاک و هم بذر می‌باشد.



شکل ۲۲- نشانه‌های سیاهک ذرت

مهم‌ترین بیماری‌های مزرعه ذرت دانه‌ای در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های کنترلی را پرس‌وجو کرده و با تهیه روزنامه دیواری و عکس از آفت‌ها و روش‌های کنترلی آن را در کلاس نصب کنید.

پژوهش



### پایش مزرعه برای کنترل بیماری‌های ذرت

فعالیت



مزرعه را پایش کنید. در صورت مشاهده بیماری‌های بیان‌شده در پژوهش بالا نمونه‌هایی را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایید.

### کنترل بیماری‌های ذرت

- استفاده نکردن بیش از حد کودهای نیتروژن
- استفاده نکردن از کودهای حیوانی تازه و نیوسیده
- آسیب نزدن به گیاه ذرت با ماشین‌های کشاورزی و یا به هر دلیل دیگر
- جلوگیری از گزند حشرات مکنده در گیاه ذرت
- رعایت تناوب سه‌ساله کشت ذرت
- رعایت اصول بهداشت زراعی و جمع‌آوری بوته‌های آلوده و دور کردن از مزرعه و سوزاندن آنها

۱- *ustilago maydis*

۲- *sphacelotheca reiliana*

- برگرداندن مزرعه پس از برداشت به منظور زیرخاک نمودن بقایای ذرت
- ضدعفونی کردن بذر با سموم قارچ کش مانند کاربوکسین تیرام به نسبت دو در هزار

## کنترل آفات و بیماری‌ها

فعالیت



### مراحل انجام کار:

- ۱ پس از مشاوره با خبرگان محلی و کارشناسان زراعی برنامه کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت دانه‌ای خود را تنظیم و به تأیید هنرآموز مربوطه برسانید.
- ۲ پس از آماده‌به‌کار شدن وسایل مورد نیاز را فهرست کرده، آنها را تحویل بگیرید.
- ۳ ضمن رعایت اصول ایمنی و بهداشت فردی، عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت دانه‌ای را طبق برنامه ارائه شده انجام دهید.
- ۴ بازدید ماشین‌های زراعی و آماده‌سازی آنها، مشارکت در انجام کار و حفظ محیط زیست، جلوگیری از هدر رفت منابع و... جزئی جدانشدنی از شایستگی‌های فنی است. در رعایت کردن آنها بسیار جدی باشید.
- ۵ در پایان کار گزارش کامل آن را آماده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد<br>(شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و...)                          | مراحل کار                                 |
|------|--|-----------------------|---|---|
| ۳    | شناسایی آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت، تحلیل جاگزینی کنترل زیستی آفات و بیماری‌های ذرت به جای کنترل شیمیایی و اهمیت آن در تولید غذای سالم و کشاورزی پایدار | بالتر از حد انتظار    | مزرعه ذرت دانه‌ای، سمپاش، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌های ذرت، سموم (آفت کش قارچ کش) | کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت دانه‌ای |
| ۲    | شناسایی آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت  | در حد انتظار          |   |   |
| ۱    | کنترل نامناسب آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت  | پایین تر از حد انتظار |   |   |

## ارزشیابی پایانی شایستگی پرورش برنج

### شرح کار:

۱- عملیات قبل از شخم ۲- خاک ورزی اولیه مزرعه ۳- خاک ورزی ثانویه ۴- تهیه و آماده سازی بذر ۵- انجام عملیات کاشت بذر ذرت دانه ای  
۶- انجام آبیاری ۷- کوددهی ۸- کنترل علف های هرز ۹- کنترل آفات ۱۰- کنترل بیماری ها

### استاندارد عملکرد:

آماده سازی بستر کاشت ذرت دانه ای را با استفاده از ماشین های تهیه زمین انجام داده، کاشت ذرت با استفاده از ردیف کار و نگهداری از مزرعه ذرت در مراحل مختلف رشد را انجام دهد. (مساحت زمین ۲ هکتار برای ۴ گروه ۴ نفره)

### شاخص ها:

- ۱- تعیین ویژگی های خاک، پخش کود دامی و کودهای پایه مورد نیاز، پخش علف کش های خاک کاربرد
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم اولیه
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک ورزی ثانویه
- ۴- انتخاب رقم (زودرس، میان رس، دیررس)، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین آرایش کاشت
- ۵- تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده سازی ماشین های کاشت، تنظیم ماشین های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، تعیین مراحل حساس به کم آبی و غرقابی، اجرای عملیات آبیاری
- ۷- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۸- شناسایی علف های هرز مزرعه ذرت، تعیین زمان و روش کنترل علف های هرز، اجرای عملیات کنترل علف های هرز
- ۹- شناسایی آفت مزرعه ذرت در مراحل مختلف رشد، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۰- پایش و شناسایی بیماری های مزرعه ذرت، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

### شرایط انجام کار:

۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶

ابزار و تجهیزات: تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین های خاک ورزی - ماشین های کاشت - ذرت دانه ای - مواد و ملزومات مصرفی (فازچ کش، ...) - ماشین های سمپاش - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی - کودهای محلول

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده سازی بستر کشت ذرت دانه ای  | ۱                     |            |
| ۲    | کاشت ذرت دانه ای   | ۲                     |            |
| ۳    | نگهداری مزرعه ذرت دانه ای (آبیاری، کوددهی، کنترل علف های هرز)  | ۲                     |            |
| ۴    | کنترل آفت و بیماری های   | ۱                     |            |
|      | شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع به ویژه آب کشتکار ذرت دانه ای را انجام دهید. | ۲                     |            |
|      | میانگین نمرات  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## پودمان ۲

### پرورش گیاهان روغنی



در این پودمان پرورش سه گیاه دانه روغنی (کلزا، آفتابگردان و سویا) آمده است که تنها پرورش یکی از این گیاهان ضرورت دارد و باید مورد ارزشیابی قرار گیرد. انتخاب می‌بایست با توجه به سیاست‌ها و الگوی کاشت توصیه شده برای منطقه انجام گیرد.



## پرورش کلزا



### آیا می دانید که...؟

- روغن کلزا مناسب ترین ترکیب اسیدهای چرب ضروری بدن (امگا۳، امگا۶ و امگا۹) را دارد و برای ارتقای سلامتی و بهداشت جامعه اهمیت فوق العاده ای دارد.
- گیاه کلزا جدیدترین دانه روغنی جهان با قدمت حدود ۴۰ سال است که توسط پژوهشگران کشاورزی از تلاقی شلغم روغنی و خردل هندی تولید شده است.
- توسعه کشت کلزا در جهان، برای پایداری عملکرد و تولید غلات به ویژه گندم ضروری است.

## اهمیت و ضرورت توسعه کشت کلزا

کلزا در حال حاضر سومین منبع تأمین روغن بعد از سویا و نخل روغنی در جهان است و سالانه به طور متوسط ۱۵ درصد از روغن مورد نیاز انسان را تأمین می‌کند. نمودار (۱) سهم برخی از منابع مختلف تأمین روغن را در جهان نشان می‌دهد.

کلزا یکی از گیاهان روغنی است که دانه آن دارای ۴۰-۴۸ درصد روغن و کنجاله آن دارای ۳۶-۴۰ درصد پروتئین است. روغن کلزا به دلیل داشتن کمترین میزان اسید چرب اشباع شده (۷ درصد) و ترکیب مناسب اسیدهای چرب غیراشباع اسید اولئیک (امگا ۹)، اسید لینولئیک (امگا ۶)، اسید آلفا لینولئیک (امگا ۳) با کیفیت‌ترین روغن خوراکی است. کنجاله کلزا نیز به‌عنوان یکی از مناسب‌ترین منابع در تغذیه دام و طیور است.

نمودار ۱- سهم هر کدام از روغن‌ها در تأمین روغن جهانی (سال ۲۰۱۷)



جدول ۱- میزان روغن و کنجاله دانه‌های روغنی

| ردیف | نام دانه روغنی | درصد روغن | درصد کنجاله |
|------|----------------|-----------|-------------|
| ۱    | کلزا           | ۴۰ - ۴۸   | ۵۷          |
| ۲    | سویا           | ۱۸ - ۲۳   | ۷۵          |
| ۳    | آفتابگردان     | ۴۶ - ۵۰   | ۵۶          |
| ۴    | گلرنگ          | ۳۲ - ۳۷   | ۶۷          |
| ۵    | کنجد           | ۵۱        | ۴۵          |

از کشاورزان خبره و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید؛ چرا با وجود دانه‌های روغنی مختلف در کشور مانند: سویا، آفتابگردان، گلرنگ، بادام‌زمینی و کنجد برای کشت کلزا، تأکید بیشتری می‌گردد؟

پژوهش



شکل ۱- گرده‌افشانی کلزا به وسیله زنبور

## ویژگی‌های گیاه شناختی کلزا

کلزا از تیره شب بو یا چلیپائیان است و از گیاهان زراعی روغنی یک‌ساله است که به دلیل انعطاف‌پذیری و سازگاری با شرایط مختلف، در بیشتر نقاط کشور قابل کشت است. کلزا دارای تیپ رشد بهاره و زمستانه است. در ایران معمولاً هر دو تیپ آن در پاییز کشت می‌شود. تیپ زمستانه برای گل‌انگیزی نیاز سرمایی دارد و با مناطق سرد سازگار است. تیپ بهاره نیاز سرمایی ندارد و برای مناطق گرم و معتدل که زمستان سرد ندارند مناسب است.



از منابع معتبر و علمی پژوهش کنید اگر ارقام زمستانه کلزا را در مناطق گرم و یا در اوایل بهار بکاریم چه عکس‌العملی نشان می‌دهد.

کلزا دارای یک ریشه اصلی، ضخیم و قوی با تعداد زیادی ریشه فرعی است. طول ریشه اصلی به حدود ۱/۵ متر می‌رسد. ارتفاع نهایی گیاه بسته به نوع رقم تا ۱۸۰ سانتی‌متر هم می‌رسد. برگ‌ها در مرحله ابتدایی روزت طویل، عریض با حاشیه گرد می‌باشند و در مرحله ایستاده از حاشیه دندانه‌دار زیادی برخوردار است. گل‌های کلزا بیشتر به رنگ زرد می‌باشند.



شکل ۲- گل آذین و بوته کلزا در حالت گلدهی و روزت

به میوه کلزا غلاف یا خورجین گفته می‌شود. غلاف‌ها به ترتیب از پایین به بالا تشکیل شده و هم‌زمان با توسعه گل تکامل می‌یابند. دانه‌ها در زمان تشکیل سبز رنگ بوده و موقع برداشت از کرم روشن تا سیاه تغییر رنگ می‌دهند، وزن هزار دانه کلزا بین ۳-۵/۵ گرم متغیر است.



شکل ۳- دانه و غلاف‌های کلزا

## آماده‌سازی زمین برای کاشت کلزا

آماده‌سازی زمین و تهیه بستر مناسب یکی از شرایط اصلی موفقیت زراعت کلزا است. بستر کاشت در زراعت کلزا باید به گونه‌ای باشد که باعث جوانه‌زنی، استقرار سریع گیاه و سبز شدن یکنواخت مزرعه شود و شرایط برای رقابت گیاه زراعی کلزا با علف‌های هرز و دیگر خطرات احتمالی مناسب‌تر گردد.



شکل ۴- کاشت بدون شخم

از آنجایی که بذر کلزا ریز است، تهیه بستر بذر مناسب جهت سبز شدن یکنواخت و ایجاد پوشش گیاهی کافی اهمیت ویژه‌ای دارد. به طور کلی عملیات تهیه زمین مشابه گندم و جو بوده و شامل شخم، دیسک، تسطیح (لولر) و کاشت با بذر کار است. در سیستم‌های نوین کشاورزی که در سال‌های اخیر در کشور ما نیز توسعه پیدا کرده است (کشاورزی حفاظتی) با حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک و بدون انجام عملیات تهیه زمین از بذرکارهای بدون شخم برای کشت استفاده می‌گردد.



شکل ۵- عملیات شخم و دیسک

چرا در آماده‌سازی زمین برای کاشت کلزا، باید به صورتی باشد که بدون کلوخ‌های بزرگ باشد و از طرفی هم خاک نباید خیلی زیاد پودر شود؟

گفت‌وگو



### آماده‌سازی بستر کشت کلزا

فعالیت



تجهیزات و وسایل مورد نیاز: تراکتور، گاواهن، دیسک، لولر و...

- ۱ آماده‌به‌کار شوید (به لباس کار و سایر اقدامات بهداشت فردی مجهز شوید).
- ۲ بعد از برداشت محصول قبلی بلافاصله اقدام به شخم گردد و در صورت امکان، زمین موردنظر را آبیاری کنید.
- ۳ پس از رویش علف‌های هرز و رسیدن به رطوبت مناسب زمین را شخم بزنید.
- ۴ جهت خرد شدن کلوخ‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، توصیه می‌گردد زمین موردنظر را ابتدا دیسک و سپس تسطیح کنید.
- ۵ سپس اقدام به پخش یکنواخت کودهای شیمیایی و مصرف علف‌کش‌های پیش‌کاشت (بر اساس نیاز و طبق توصیه کارشناسان) در سطح زمین زراعی قبل از آخرین دیسک یا مال‌ه نمایید.
- ۶ پس از سرویس و تمیز کردن ماشین‌های آماده‌سازی آنها را به مسئول مربوطه تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)                                      | مراحل کار            |
|------|--|-----------------------|---|----------------------|
| ۳    | تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی، تنظیم و آماده‌سازی ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب علف‌کش پیش‌کاشت، پخش علف‌کش پیش‌کاشت در مزرعه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی | بالاتر از حد انتظار   | زمین زراعی، تراکتور، گاواهن، دیسک، لولر، کودپاش، سم‌پاش پشت تراکتوری، علف‌کش‌های پیش‌کاشت | آماده‌سازی بستر کاشت |
| ۲    | تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب علف‌کش پیش‌کاشت، پخش علف‌کش در مزرعه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی   | در حد انتظار          |   |                      |
| ۱    | عدم اجرای شخم یکنواخت  | پایین‌تر از حد انتظار |   |                      |

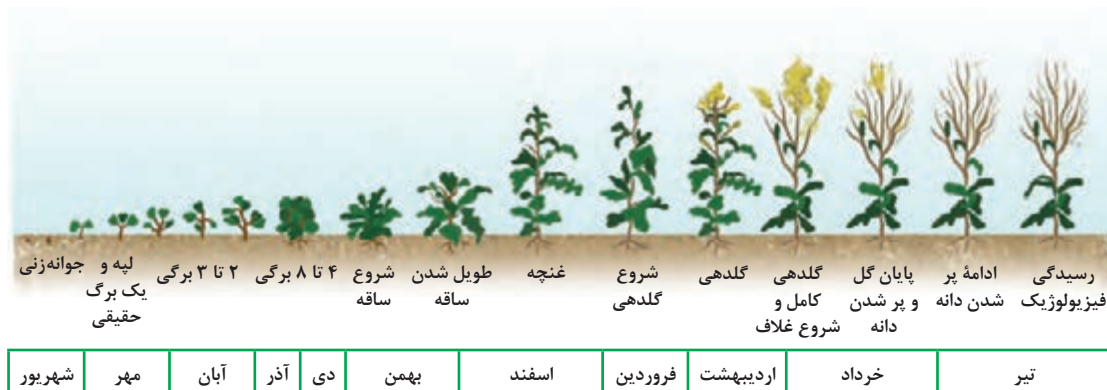
## کاشت کلزا

### مراحل رشد گیاه کلزا

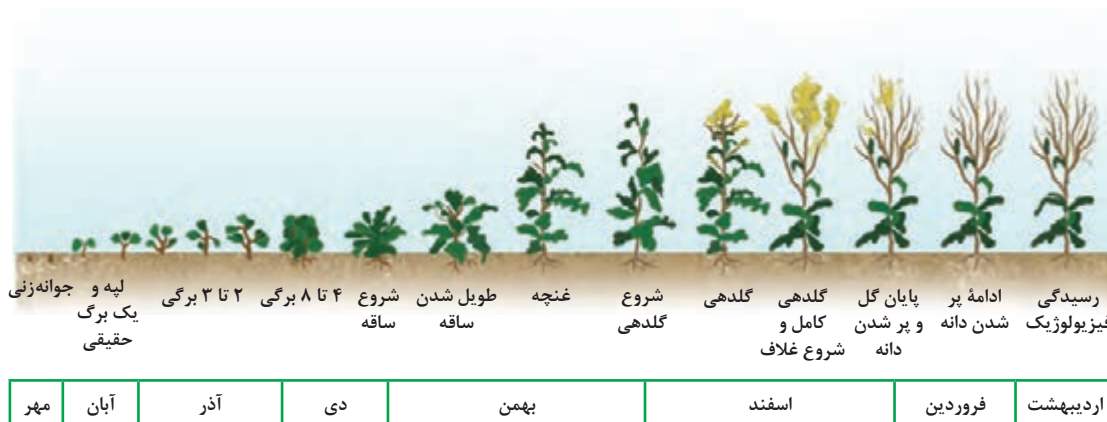
مراحل رشدی گیاه کلزا را می‌توان به ۷ مرحله تقسیم نمود:

- ۱ مرحله جوانه‌زنی و سبز شدن (خروج گیاه از خاک)
- ۲ مرحله تشکیل برگ‌ها و روزت (۶ تا ۸ برگی)
- ۳ مرحله ساقه‌دهی در این مرحله گیاه شروع به ساقه‌دهی می‌نماید و میان گره‌ها قابل دیدن می‌باشند.
- ۴ مرحله غنچه‌دهی
- ۵ مرحله گلدهی در این مرحله ابتدا غنچه‌های گل از هم جدا شده و اولین گل‌ها باز شده و به تدریج به تعداد گل‌های باز شده افزوده می‌شود.
- ۶ مرحله شکل‌گیری و تشکیل غلاف‌ها
- ۷ مرحله تشکیل و رسیدگی دانه‌ها





شکل ۶- مراحل اصلی رشد کلزای زمستانه و زمان وقوع تقریبی آنها



شکل ۷- مراحل اصلی رشد کلزای بهاره و زمان وقوع تقریبی آنها

### اهمیت کلزا در برنامه تناوب زراعی

- کشت کلزا در تناوب غلات به‌ویژه گندم برای پایداری عملکرد و تولید آنها اجتناب‌ناپذیر است.
- در مناطق شالیزاری کشور، کشت دوم کلزا بعد از برنج منبع درآمد خوبی برای شالیکارها است.
- ورود زراعت کلزا در برنامه تناوب زراعی موجب کاهش جمعیت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز می‌گردد.
- افزایش عملکرد محصولات بعد از کلزا (گندم تا ۲۷ درصد، ذرت تا ۲۳ درصد، پنبه تا ۲۰ درصد و...)
- کلزا به علت قابلیت کشت پاییزه و بهاره (به‌صورت دیم و آبی) و استفاده از نزولات آسمانی اهمیت ویژه‌ای دارد.



تناوب زراعی معمول مناطق مختلف کشور بر اساس نوع کشت و اقلیم است. برای نمونه:

- ۱ گندم - کلزا - گندم - کلزا
- ۲ گندم - سویا - گندم - کلزا
- ۳ برنج - کلزا - برنج - کلزا

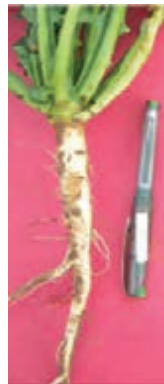
شکل ۸- نمایی از تناوب زراعی کلزا با سایر گیاهان زراعی



در منطقه شما تناوب‌های زراعی معمول کدام‌اند؟ آیا کلزا در تناوب زراعی قرار می‌گیرد؟ اثرات آن را بررسی کنید؟

## تاریخ کاشت کلزا

منظور از تاریخ کاشت، تاریخ اولین آبیاری (تأمین رطوبت بذر) است، کاشت در زمان مناسب در مناطق سرد و معتدل سرد سبب می‌شود بوته کلزا قبل از شروع سرما به مرحله‌ای از رشد برسد که بیشترین مقاومت به سرما و یخبندان را داشته باشد. به این مرحله روزت گفته می‌شود. در این مرحله قطر طوقه گیاه حدود ۰/۸ تا ۱ سانتی‌متر بوده و گیاه ۶ تا ۸ برگ کامل و ضخیم دارد. کاشت در زمان مناسب در مناطق گرم سبب می‌شود گیاه کلزا به‌موقع با رشد رویشی خوبی (طول ریشه ۳۵ تا ۴۰ سانتی‌متر و قطر طوقه ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر) وارد



مرحله زایشی شود و قبل از فصل گرما مرحله پر شدن دانه را بدون خسارت سپری نماید. در مناطق سرد گیاه کلزا با ۴ تا ۶ برگ تا منهای ۱۵ درجه سلسیوس و با ۸ برگ کامل و پوشش برف تا منفی ۲۵ درجه سلسیوس را تحمل می‌کند. به‌طور کلی تاریخ کاشت کلزا ۳ تا ۴ هفته زودتر از گندم و در مناطق سرد حداقل ۴۵ روز قبل از اولین یخبندان است.

شکل ۹- بوته کلزا در مرحله رُزت

کاشت زودهنگام یا دیرهنگام کلزا در منطقه شما سبب چه مشکلاتی می‌گردد؟ به‌طور کلی بر اساس تحقیقات انجام شده و تجربیات حاصل شده تاریخ کاشت مناسب کلزا در هر منطقه حداقل ۳ هفته قبل از تاریخ کاشت توصیه شده گندم می‌باشد. آیا این پیش‌بینی در خصوص منطقه شما هم درست است؟



تاریخ کاشت در مناطق مختلف متفاوت است. تاریخ‌های کاشت زیر برای مناطق مختلف توصیه می‌شود.

- مناطق سردسیر کشور: ۱۰ شهریور تا ۱۰ مهر ماه
- مناطق معتدل سرد: ۱۵ شهریور تا ۱۵ مهر ماه
- مناطق سواحل خزر (گرگان، مازندران و مغان): ۱۰ مهر تا ۳۰ آبان ماه
- مناطق گرمسیر: ۱۵ مهر تا آخر آبان ماه



تاریخ کشت کلزا را در منطقه خود با پرس وجو از خبرگان محلی و کارشناسان تعیین کنید.  
آیا در مناطق سرد و معتدل سرد اگر به دلیل محدودیت منابع آب، کشت کلزا در پاییز امکان پذیر نباشد، می توان ارقام بهاره کلزا را در اواخر زمستان پس از سپری شدن خطر یخبندان کشت نمود؟ دلایل و راهکارهای خود را در کلاس ارائه دهید.

## ارقام کلزا



شکل ۱۰- مزرعه تولید بذر هیبرید کلزا

کلزا دارای دو تیپ زمستانه و بهاره بوده که ارقام زمستانه در مناطق سرد و معتدل سرد و ارقام بهاره در مناطق گرمسیر و سواحل خزر کشت می شود. کشت کلیه ارقام برای استفاده بهینه از بارندگی ها بیشتر در پاییز انجام می شوند. در مناطق سرد و معتدل سرد که به هر دلیلی امکان کشت پاییزه وجود نداشته باشد کشت ارقام بهاره را می توان در آخر زمستان و بلافاصله بعد از رفع خطر سرمازدگی کشت نمود. ارقام کلزا، آزاد گرده افشان (OP) و یا هیبرید هستند.



ارقام کلزای معرفی شده برای منطقه خود را از کارشناسان و خبرگان محلی، پرس وجو کرده ویژگی هر یک از رقم ها را مشخص کنید و ضمن تحویل به هنرآموز خود در کلاس این ویژگی ها را توضیح دهید.

**تراکم بوته و میزان بذر مورد نیاز:** کلزا در دامنه وسیعی از تراکم بوته سازگاری دارد، اما تراکم مناسب به شرایطی مانند؛ منطقه کشت، آماده سازی زمین، روش کاشت و دستگاه کاشت، زمان کاشت، وزن هزار دانه



شکل ۱۱- تراکم مناسب (مقاوم تر به سرما و خشکی) - رشد نابه جای ساقه در تراکم بالا (حساس به سرما و خشکی)

و درصد جوانه زنی و رقم بستگی دارد که با چگونگی توزیع بوته یا آرایش گیاهان در سطح زمین تعیین می گردد. تراکم مناسب ارقام زمستانه OP ۶۰ تا ۸۰ بوته و ارقام هیبرید ۴۰ تا ۵۰ بوته و ارقام بهاره ۷۰ تا ۹۰ بوته در مترمربع است. به طور کلی میزان بذر مورد نیاز کلزا در هر هکتار، ۲/۵ تا ۴ کیلوگرم برای ارقام زمستانه ۴ تا ۶ کیلوگرم برای ارقام بهاره است. کشت کلزا معمولاً در ردیف های بافاصله ۶۰ تا ۷۵ سانتی متر با دو تا سه ردیف روی پشته انجام می گیرد.



در یک پژوهش میدانی از کشاورزان خبره و کارشناسان زراعت، در منطقه خود تراکم بوته و مقدار بذر مورد نیاز برای ارقام معرفی شده در منطقه خود را پرس و جو کرده و در جدولی به کلاس گزارش نمایید.

تراکم پایین بوته در مزرعه کلزا سبب افزایش تراکم علف‌های هرز می‌شود. همچنین سبب ایجاد ساقه‌های ضخیم در کلزا شده و هنگام برداشت با برخورد به هد کمباین به این ساقه‌ها سبب ریزش شدید دانه می‌شود. از طرفی تراکم زیاد بوته علاوه بر هزینه اضافی سبب افزایش خوابیدگی بوته‌ها، حساسیت به سرما و همچنین تشدید بیماری‌ها و نهایتاً کاهش عملکرد در کلزا می‌شود.



تراکم کم



تراکم زیاد

شکل ۱۲- مقایسه اثر تراکم بوته کلزا



شکل ۱۳- مزرعه کلزا با تراکم مناسب

از معایب دیگر تراکم نامناسب (تراکم زیاد یا کم) به صورت گروهی مواردی را فهرست کرده و در کلاس ارائه دهید.



### عمق کاشت

عمق مناسب کاشت یکی از عوامل بسیار مؤثر در ایجاد سطح سبز کلزا است، که بسته به شرایط بین ۱ تا ۳ سانتی‌متر می‌باشد.

- ۱ عوامل مؤثر بر عمق کاشت را توضیح دهید.
- ۲ دلایل کم بودن عمق کاشت کلزا را در کلاس توضیح دهید.





## روش کاشت

با توجه به اینکه کلزا به شرایط ماندایی حساس است، بهتر است به صورت جوی پشته کشت شود، به گونه‌ای که چند ردیف کاشت روی یک پشته قرار گیرد. با این روش علاوه بر کاهش تلفات بذر عملیات آبیاری نیز راحت تر انجام می‌شود. برای کاشت کلزا می‌توان از بذرکارهای یک تا دو ردیفه برای ارقام زمستانه و سه تا چهار ردیفه برای ارقام بهاره یا هر بذرکاری که بذر را روی پشته بکارد استفاده نمود. آرایش کاشت مناسب برای پوشش سطح خاک و کنترل رشد علف‌های هرز اهمیت ویژه‌ای دارد.



شکل ۱۴- کشت فاروئی یا جوی پشته‌ای کلزا

البته در کشت مسطح کلزا و روش آبیاری نواری، بارانی و قطره‌ای می‌توان از بذرکارهای کمبینات، پنوماتیک و یا خطی کارهای ریزدانه کار با فاصله خطوط ۱۲ تا ۳۰ سانتی‌متری هم استفاده کرد. در اراضی شور که جوانه‌زنی بذرهای کلزا با محدودیت مواجه می‌شود استفاده از بذرکارهای کف کار مناسب‌تر است.



شکل ۱۵- کشت مسطح کلزا

در صورتی که محدودیت تجهیزات آبیاری برای انتخاب روش آبیاری نداشته باشیم در شرایط زیر کدام روش کشت را مناسب می‌دانید؟ دلایل خود را برای هم‌کلاسی‌هایتان توضیح دهید.

- زمین مسطح با بافت سبک و نداشتن مشکل شوری آب و خاک
- بافت خاک سنگین، دارای آب شور یا خاک شور

گفت‌وگو







## کاشت کلزا

## تجهیزات و وسایل مورد نیاز:

## مراحل انجام کار:

- ۱ آماده‌به کار شوید. (لباس مناسب کار بپوشید، بهداشت ایمنی فردی را مدنظر قرار دهید).
- ۲ مساحت زمین را مشخص کنید.
- ۳ مقدار بذر مورد نیاز را مطابق توصیه کارشناسان و مساحت زمین خود وزن کنید. (برای اطمینان مقداری بذر اضافی همراه داشته باشید).
- ۴ سلامت تراکتور و ماشین کاشت را بررسی کرده و آماده‌به کار نمایید.
- ۵ بذر و کود تهیه شده را در مخزن‌های مربوطه بذرکار بریزید.
- ۶ تنظیمات ریزش بذر و کود را مطابق دستورالعمل ماشین کارنده و مقدار بذر توصیه شده انجام دهید. توجه: در صورتی که به هر دلیلی دستورالعمل گفته شده در دسترس نباشد یا با تنظیمات دستگاه به دلیل تعمیرات مطابقت نداشته باشد می‌بایست دستگاه را کالیبره کنید. (به کتاب کاشت گیاهان زراعی مراجعه شود).
- ۷ عملیات کاشت را به طول ۵ متر انجام دهید سپس تنظیمات لازم را مورد ارزیابی قرار دهید. (عمق کاشت، میزان ریزش و...) و پس از انجام تنظیمات کشت را ادامه دهید.
- ۸ عملیات کاشت را به نوبت انجام دهید. (رعایت نوبت، نظم، ایمنی و بهداشت و همکاری با سایر هنجریان و هنرآموز خود بخشی از مهارت‌آموزی است).
- ۹ پس از پایان عملیات کاشت در سرویس و تمیز کردن دستگاه‌ها مشارکت کنید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| مرحله کار | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)               | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نمره |
|-----------|---|-----------------------|---|------|
| کاشت کلزا | بذر، دستگاه‌های کارنده (بذر کارها)، قپان (ترازو)، زمین زراعی، مقدار | بالاتر از حد انتظار   | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین کاشت، تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت | ۳    |
|           |   | در حد انتظار          | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین کاشت، تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت                              | ۲    |
|           |   | پایین‌تر از حد انتظار | عدم انتخاب رقم مناسب و یا تاریخ کاشت و روش کاشت نامناسب و یا کاشت غیریکنواخت  | ۱    |

## نگهداری مزرعه کلزا

### آبیاری و تغذیه

کمبود آب و کاهش تدریجی منابع آبی باکیفیت مناسب، از مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولیدات زراعی در کشور ما به شمار می‌رود. استفاده بهینه از آب، انتخاب روش آبیاری، ارقام و تغذیه مناسب از راهکارهای کلیدی افزایش تولید است.

### تعیین زمان آبیاری

در روش خشکه کاری برای تأمین رطوبت لازم جهت جوانه‌زنی بذر، پس از بذرکاری حتماً باید آبیاری مزرعه صورت بگیرد. این مرحله از آبیاری خاک‌آب نامیده می‌شود. نکته مهم در آبیاری خاک‌آب تلاش در حفظ موقعیت بذرها است. باید طوری آبیاری شود که در اثر جریان آب، جابه‌جایی خاک و فرسایش محل استقرار بذر و یا عمق آن تغییر نکند.

برای استقرار مطلوب گیاه و سبز شدن یکنواخت مزرعه، پس از بذرکاری و آبیاری اول (خاک‌آب) در صورت نیاز آبیاری دوم با توجه به شرایط خاک بین ۴ تا ۷ روز بعد توصیه می‌شود.

دور آبیاری‌های بعدی با توجه به شرایط اقلیمی و پوشش مزرعه متفاوت است. تأمین رطوبت در مراحل زیر بسیار اهمیت دارد:

■ مرحله ساقه رفتن پس از سپری شدن فصل سرما همراه با اولین کود سرک

■ مرحله ظهور گل همراه با کود سرک دوم

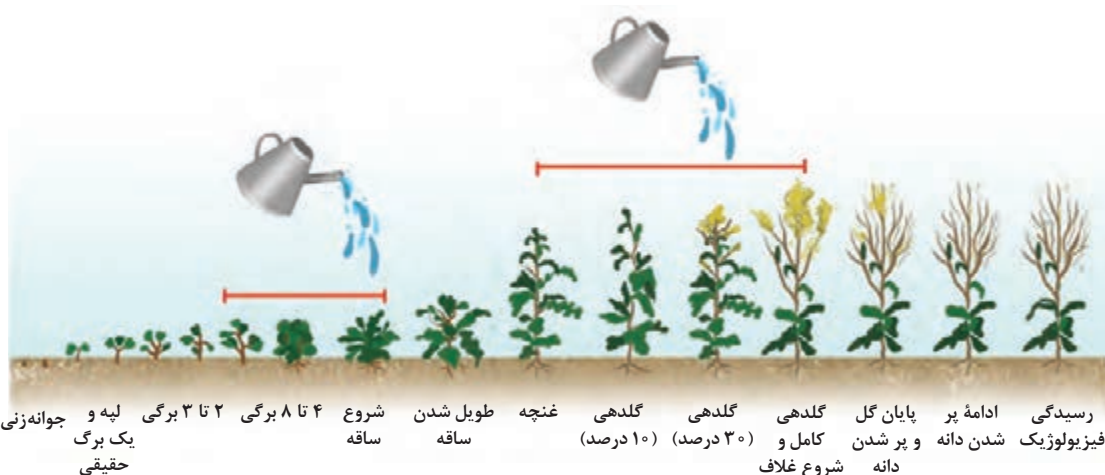
■ مرحله تشکیل غلاف

■ مرحله پر شدن دانه

■ زمانی که ۲۰ درصد غلاف‌های ساقه قهوه‌ای شده‌اند.

هر ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر بارندگی با توجه به شرایط یک نوبت آبیاری محسوب می‌شود و می‌توان از انجام آبیاری در آن مرحله صرف‌نظر کرد و این میزان بارندگی را به‌عنوان یک نوبت آبیاری تلقی نمود.

تنش در مرحله رشد رویشی در بهار و تنش در مرحله گلدهی و تشکیل غلاف بیشترین تأثیر را در کاهش عملکرد دانه کلزا دارد بنابراین باید برنامه‌ریزی آبیاری به‌گونه‌ای تنظیم شود که گیاه در این مراحل با کم‌آبی روبه‌رو نشود. در صورت کم‌آبی بهتر است تنش در مرحله رسیدگی کلزا اعمال شود تا تأثیر کمتری در کاهش عملکرد داشته باشد.



شکل ۱۶- مراحل رشد کلزا که تنش خشکی سبب کاهش عملکرد آن می‌شود

در شرایطی که زراعت کلزا در مراحل انتهایی رشد با تنش خشکی مواجه می‌شود بهتر است فواصل آبیاری طولانی‌تر شود تا گیاه کلزا نفوذ بیشتری در خاک داشته و برای برخورد با تنش‌های آخر فصل سازگاری پیدا نموده و از کاهش شدید عملکرد دانه جلوگیری شود. در استان‌های گیلان، مازندران و غرب گلستان که باران‌های پاییزه جهت تأمین نیاز آبی کلزا کافی است، آبیاری لازم نیست. در شرق استان گلستان و شرق مازندران در صورت عدم بارندگی در تاریخ کاشت مناسب و دوره پر شدن دانه، در صورت امکان آبیاری مزرعه توصیه می‌شود.

## روش‌های آبیاری

کلزا را متناسب با شرایط به روش‌های سطحی (ثقلی) و تحت فشار (بارانی و نوار تیپ) آبیاری می‌کنند.



آبیاری کرتی



آبیاری نشتی (جوی پشته)



آبیاری بارانی



آبیاری با نوار تیپ

شکل ۱۷- روش‌های آبیاری کلزا

معایب و مزایای هر یک از روش‌های آبیاری مزرعه کلزا را پس از مشورت با هم‌گروهی‌های خود در کلاس بیان کنید.

گفت‌وگو





## آبیاری مزرعه کلزا

در مراحل مختلف رشد مزرعه را پایش نمایید و زمان آبیاری را تعیین کنید. پس از تأیید هنرآموز، آبیاری مزرعه را انجام دهید و در جدولی مانند جدول زیر یادداشت نموده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

| تاریخ کاشت:  |        | مساحت زمین:  |        |              |        |        |        | بافت خاک: |        |
|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| اولین آبیاری |        | دومین آبیاری |        | سومین آبیاری |        | .....  |        | ...       |        |
| تاریخ        | مدت    | تاریخ        | مدت    | تاریخ        | مدت    | تاریخ  | مدت    | تاریخ     | مدت    |
| آبیاری       | آبیاری | آبیاری       | آبیاری | آبیاری       | آبیاری | آبیاری | آبیاری | آبیاری    | آبیاری |
|              |        |              |        |              |        |        |        |           |        |

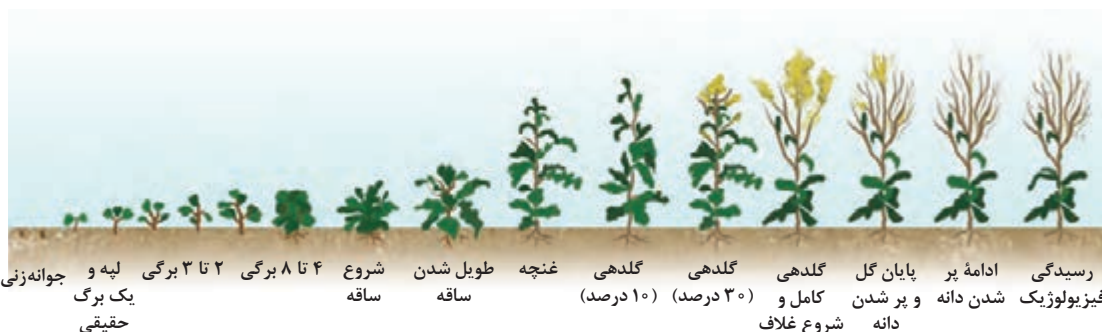
## نیازهای غذایی کلزا

از مهم‌ترین عناصر ضروری مورد نیاز کلزا در مراحل مختلف رشدی می‌توان به کودهای پرمصرف مانند: ازت، فسفر و پتاس اشاره نمود. که مقدار مصرف آنها بستگی به شرایط زراعت، منطقه و بنیه بوته‌ها دارد. به‌طور کلی برای عملکرد مناسب دانه (۴ تن دانه در هکتار) متوسط مقادیر کودی مورد نیاز به شرح زیر است:

۱۴۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص تقریباً معادل ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره در سه مرحله: ۷۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ۳ برگی، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه‌دهی ۸۰ کیلوگرم در هکتار و در مرحله غنچه‌دهی کامل

۷۰ کیلوگرم فسفر خالص ( $P_2O_5$ ) تقریباً معادل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم یا سوپرفسفات تریپل به‌صورت پایه

۷۰ کیلوگرم پتاس خالص ( $K_2O$ )، تقریباً معادل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم به‌صورت پایه  
 ۷۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد خالص ( $SO_3$ )، تقریباً معادل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آمونیوم در مرحله غنچه‌دهی کامل



شکل ۱۸- مراحل رشد کلزا که کوددهی انجام می‌شود

جدول ۲- زمان مصرف عناصر غذایی کلزا

| بعد از گلدهی | غنچه‌دهی کامل و شروع گلدهی                          | شروع ساقه‌دهی   | قبل از کاشت   |
|--------------|---|---|---|
| -            | $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن<br>محلول پاشی عناصر میکرو | $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن (برای تأمین<br>گوگرد مورد نیاز ترجیحاً<br>سولفات آمونیوم) | $\frac{1}{3}$ کود نیتروژن<br>$\frac{3}{3}$ کود فسفات<br>کود پتاس<br>کود گوگرد |
|              |   |   | استفاده از کودهای آلی   |

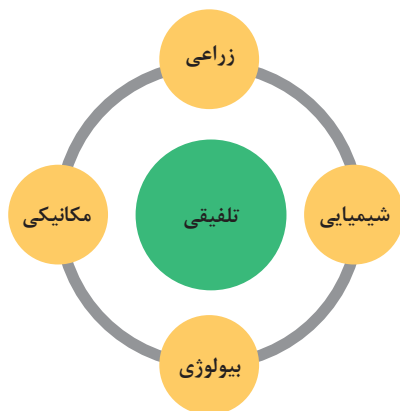
### کوددهی کود سرک

فعالیت



پس از آماده به کار شدن عملیات کوددهی را در مراحل مختلف رشد کلزا مطابق توصیه کودی کارشناسان در مزرعه انجام دهید.

### کنترل علف‌های هرز



کنترل علف‌های هرز در زراعت کلزا با توجه به خسارت مستقیم روی عملکرد دانه و تأثیر نامطلوب دانه آنها به‌ویژه علف‌های هرز هم‌خانواده روی کیفیت روغن تولیدی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علف‌های هرز هم‌خانواده بیشترین خسارت را به زراعت کلزا تا مرحله ساقه‌دهی وارد می‌کنند ضمناً در برداشت و انبار کردن مشکلات جدی ایجاد می‌کنند.

مهم‌ترین علف‌های هرز کلزا در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز و زمان کنترل آنها را از کارشناسان و خبرگان محلی جست‌وجو کنید و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در زراعت کلزا به شرح زیر است:

### الف) کنترل زراعی

۱ رعایت تناوب زراعی: استفاده از تناوب زراعی مناسب به‌ویژه با غلات، بهترین روش زراعی کنترل



علف‌های هرز است. کنترل علف‌های هرز نازک برگ در مزرعه کلزا و علف‌های هرز پهن‌برگ در مزارع غلات با علف‌کش‌های موجود به آسانی امکان‌پذیر است. تناوب کلزا با محصولات وجینی تراکم علف‌های هرز را در مزارع کلزا به حداقل می‌رساند.

**۲ رعایت تاریخ کاشت:** کشت کلزا در تاریخ کاشت توصیه‌شده موجب رشد سریع کلزا و پوشش گیاهی مناسب شده و محدودیت جدی برای رشد علف‌های هرز ایجاد می‌کند. با رعایت تاریخ کاشت در مناطق سردسیر، علف‌های هرز هم‌خانواده کلزا که زودتر به گل می‌روند با اولین یخبندان خشک‌شده و از بین می‌روند.

**۳ نم‌کاری (هیرم‌کاری):** آبیاری مزرعه قبل از کشت کلزا موجب سبز شدن علف‌های هرز شده و کنترل جمعیت آنها به وسیله دیسک یا علف‌کش‌های عمومی فراهم می‌شود. همچنین خسارت ناشی از سله بستن با این روش به حداقل می‌رسد.

**۴ کنترل مکانیکی:** کنترل علف‌های هرز مزرعه در بین ردیف‌ها توسط کولتیواتور سبک یا به صورت وجین دستی امکان‌پذیر است.

## ب) کنترل شیمیایی

استفاده از علف‌کش‌های قبل از کشت: پس از انجام عملیات شخم و دیسک، قبل از کاشت، مزرعه توسط علف‌کش ترفلان به میزان (۱/۵ لیتر در خاک‌های سبک و ۲/۵ لیتر در خاک‌های سنگین) در هکتار به همراه ۵۰۰-۳۰۰ لیتر آب به‌طور یکنواخت سم‌پاشی و بلافاصله توسط دیسک سبک با خاک مخلوط گردد. جهت افزایش اثر علف‌کش بهتر است خاک مرطوب بوده و سم‌پاشی در هنگام صبح یا غروب انجام گیرد. این علف‌کش بسیاری از علف‌های هرز نازک برگ و طیف وسیعی از پهن‌برگ‌ها و حدود ۲۰ درصد علف‌های هرز هم‌خانواده را کنترل می‌کند.

استفاده از علف‌کش‌های بعد از کشت و قبل از سبز شدن: علف‌کش بوتیزان استار به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار بعد از کاشت و قبل از سبز شدن کلزا می‌تواند در کنترل گروه وسیعی از علف‌های هرز نازک برگ و پهن‌برگ به‌ویژه علف‌های هرز هم‌خانواده کلزا تأثیرگذار باشد.

استفاده از علف‌کش‌های بعد از سبز شدن: برای کنترل علف‌های هرز نازک برگ استفاده از علف‌کش‌های نازک برگ‌کش مانند سوپر گالانت، سلکت سوپر و... از مرحله ۳ برگی تا روزت کامل کلزا توصیه می‌شود. در دماهای روزانه پایین‌تر از ۱۰ درجه سلسیوس و دماهای شبانه پایین‌تر از ۲ درجه سلسیوس تأثیر کاربرد علف‌کش‌ها کاهش پیدا می‌کند. جهت کنترل بعضی از علف‌های هرز پهن‌برگ مانند ماشک، شبدر، یونجه وحشی، انواع کنگر، کاهو وحشی، بارهنگ، جعفری وحشی و انواع علف هفت‌بند توصیه می‌شود که از علف‌کش لونتول به میزان ۸۰۰ میلی‌لیتر در هکتار زمانی که علف‌های هرز حدود ۱۰ سانتی‌متر می‌باشند، استفاده گردد.

فعالیت



## کنترل علف‌های هرز

پس از آماده‌به‌کار شدن مزرعه را در مراحل مختلف پایش کرده با تأیید هنرآموز عملیات کنترل علف‌های هرز را به روش‌های تأیید شده انجام دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)  | نتایج ممکن         | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)   | مراحل کار  |
|------|---|--------------------|--|--|
| ۳    | تعیین زمان آبیاری، تعیین روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کود سرک، تعیین مقدار کود سرک، تعیین زمان کوددهی، تعیین روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی، شناسایی علف‌های هرز، تعیین روش کنترل علف‌های هرز، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه کلزا | بالتر از انتظار    | مزرعه کلزا، رایانه متصل به اینترنت، تجهیزات آبیاری متناسب با روش آبیاری، کود، هرباریوم علف‌های هرز، کولتیواتور مرکب با کود کار، سم‌پاش پشت تراکتوری، سموم علف‌کش | نگهداری مزرعه کلزا (آبیاری)، تغذیه کنترل علف‌های هرز |
| ۲    | تعیین زمان آبیاری، تعیین روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کود سرک، تعیین مقدار کود سرک، تعیین زمان کوددهی، شناسایی علف‌های هرز، تعیین روش کنترل علف‌های هرز، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز   | در حد انتظار       |  |  |
| ۱    | عدم تعیین زمان آبیاری یا کوددهی و یا کنترل نامناسب علف‌های هرز  | پایین‌تر از انتظار |  |  |

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه کلزا

### کنترل آفات



شکل ۱۹- شته مومی بالغ با پوشش مومی خاکستری رنگ و پوره‌های بدون پوشش مومی

شته مومی کلزا: یکی از آفت‌های کلزا در ایران است. حمله این آفت از ابتدای فصل که بوته‌های کلزا مرحله روزت را می‌گذرانند آغاز شده و فعالیت تغذیه‌ای آنها در مرحله ساقه‌دهی، تشکیل غنچه‌های گل و گلدهی تا رسیدن غلاف‌ها ادامه می‌یابد. پوره‌ها و حشره کامل از شیره کلزا تغذیه می‌کنند. این شته‌ها بیشتر در ساقه اصلی کلزا مستقر می‌شوند. مرحله گلدهی و غلاف‌دهی از حساس‌ترین مراحل رشدی کلزا به شته مومی است. در صورت کنترل به‌وسیله دشمنان طبیعی مانند انواع کفشدوزک‌ها، مگس گل و زنبورهای پارازیتوئید نیاز به کنترل شیمیایی ندارد.

ولی در برخی سال‌ها با افزایش بارش‌های بهاری و ابری بودن هوا ممکن است نیاز به سم‌پاشی باشد. از آنجایی که حمله شته‌ها از حاشیه مزارع شروع می‌شود، از بین بردن علف‌های هرز اطراف مزارع بسیار مهم

است. کنترل شته در مرحله روزت (در طول زمستان) و کانون کوبی مزرعه در کاهش شدید جمعیت این آفت



مؤثر بوده و نیاز به سم‌پاشی با سموم شیمیایی را کاهش می‌دهد. استفاده از ارقام دیررس‌تر از ارقام توصیه شده در هر منطقه خسارت شته و نیاز به سم‌پاشی را افزایش می‌دهد.

شکل ۲۰- خسارت شته مومی به غلاف‌های کلزا و انتهای ساقه

**سوسک گرده‌خوار:** سوسک ریز (به طول حدود دو میلی‌متر) و سیاه‌رنگی است. این حشره با توجه به شرایط جوی در پایان بهمن و یا ابتدای اسفندماه کم‌کم وارد مزرعه کلزا می‌شود. لاروها پس از خارج شدن از تخم درون غنچه‌ها و گل‌ها رشد و نمو می‌کنند. حشره کامل از غنچه و گرده گل تغذیه کرده و اگر جمعیت آفت زیاد باشد غنچه‌ها از بین رفته و سبب ناری و عقیمی گل‌ها می‌شوند. در گل‌های آسیب‌دیده دوره گلدهی طولانی‌تر شده و رسیدگی نیز نامنظم و دیرتر انجام می‌شود. همچنین غلاف‌های کمتری در ساقه به‌ویژه ساقه انتهایی تشکیل می‌شود.

آستانه خسارت این آفت وجود ۲ تا ۳ عدد حشره کامل در هر بوته کلزای بهاره است، ولی در کلزای زمستانه زود کاشت، وجود ۱۵ تا ۲۰ عدد و در کلزای دیر کاشت ۵ عدد در هر گیاه است. برای جلوگیری از خسارت این آفت، کاشت زود هنگام و کشت رقم‌های زودرس، سفارش می‌شود. در صورت نیاز و احتمال خسارت حتماً

در مرحله غنچه‌دهی که ۷۰ تا ۸۰ درصد گل‌ها باز نشده‌اند، با استفاده از حشره‌کش‌های سفارش شده توسط کارشناسان کنترل شود.



سوسک گرده‌خوار ریز کلزا



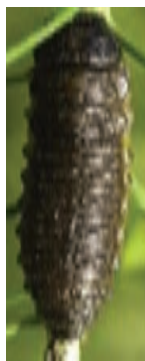
آثار تغذیه و خسارت سوسک گرده‌خوار کارا



شکل ۲۱- تغذیه سوسک گرده‌خوار از گرده‌های گل کلزا

**سوسک منداب:** از آفات مهم کلزا در مرحله روزت و قبل از آن است که با تغذیه از برگ‌های گیاه، باعث کاهش مقاومت به سرما و در نهایت سبب کاهش عملکرد محصول کلزا می‌شود. این آفت معمولاً در طول پاییز و زمستان

روی کلزا و بیشتر در مناطق کوهپایه و جنگلی دیده می‌شود. خسارت این آفت روی کلزا در پاییز و در مرحله روزت کلزا بیشتر است. با توجه به اینکه این آفت بیشتر به صورت لکه‌ای به مزرعه حمله می‌کند، بهتر است با مشاهده آلودگی در مزرعه، با سم‌پاشی لکه‌ها کنترل این آفت را انجام داد.



شکل ۲۲- لارو و سوسک منداب

کک‌های کلزا: سوسک‌های جهنده ریزی هستند که خسارت ناشی از حمله این آفت در مراحل اولیه رشد (از ۴ تا ۵ برگگی) در بعضی مناطق به‌ویژه در کشت‌های کرپه مشاهده می‌شود. برای کاهش خسارت باید کاشت کلزا به‌موقع انجام شود و همچنین از بذره‌های ضدعفونی شده استفاده گردد. خسارت کک‌ها به‌ویژه در هوای گرم و خشک و نبودن رطوبت زیادتر می‌شود و در هوای سرد و بارانی فعالیت و خسارت این آفت کاهش می‌یابد. در صورت تراکم بالای جمعیت کک، توصیه می‌شود مزرعه با آفت‌کش‌های سفارش شده از توسط کارشناسان مزرعه سم‌پاشی گردد.



شکل ۲۳- حشره کامل کک و خسارت آن

پرنندگان: خسارت ناشی از پرنندگان در مراحل اولیه رشد کلزا و زمان دانه بستن در بعضی مناطق کشور به‌ویژه مناطق جنوبی و غربی کشور وجود دارد. برای کاهش خسارت ایجاد شده می‌توان از کشت به‌موقع و روش‌هایی نظیر ایجاد صدا و مترسک و پاشیدن گوگرد پودری روی برگ‌ها به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار در هر مرحله استفاده کرد.



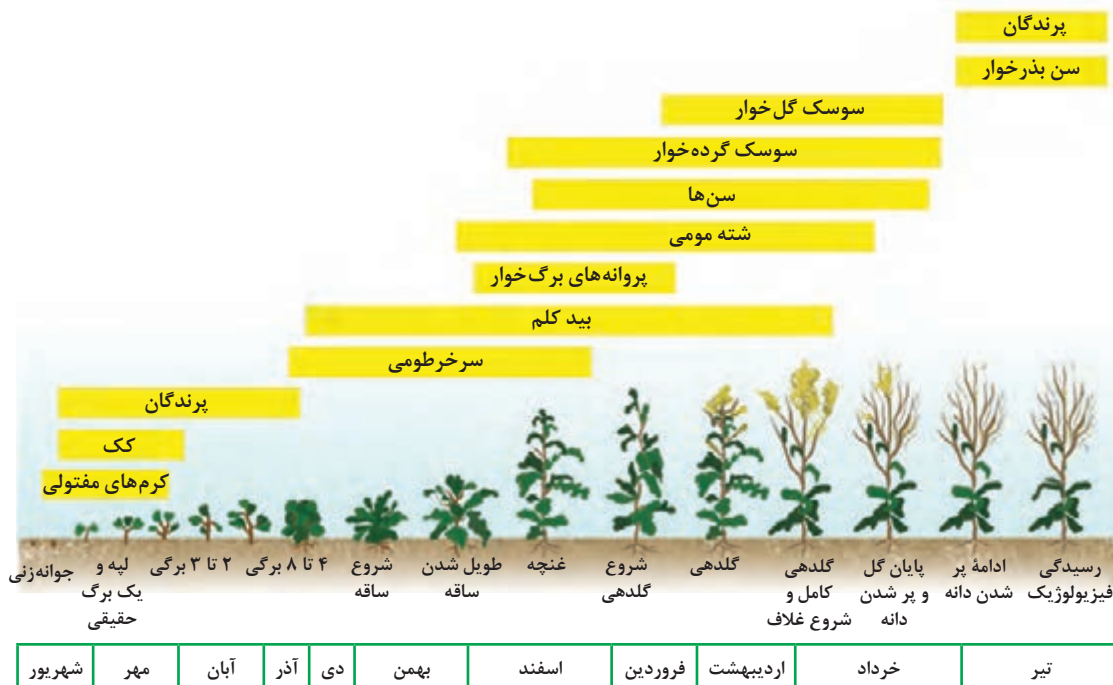
شکل ۲۴- چکاوک کاکلی و خسارت‌های پرنندگان در مرحله گیاهچه‌ای

آفت‌های غالب کلزا در منطقه خود را از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید و ضمن ارائه تصاویر یا جمع‌آوری نمونه‌هایی از آفت‌ها، راهکارهای کنترلی مورد نیاز را نیز مشخص و در کلاس بیان کنید.

پژوهش







شکل ۲۵- تقویم پایش آفات مزرعه کلزای زمستانه

فعالیت



پس از آماده به کار شدن مزرعه کلزا را در مراحل گوناگون رشد، پایش کنید در صورت مشاهده علائم خسارت و مشاهده آفت، پس از تأیید هنرآموز خود کارهای لازم برای کنترل آن را انجام دهید.

### کنترل بیماری‌های مهم کلزا

پوسیدگی سفید ساقه (پوسیدگی اسکروتینیایی): یکی از مهم‌ترین بیماری‌های کلزا در بیشتر نقاط دنیا است. این بیماری سبب پوسیدگی ساقه‌ها، خشکیدگی بوته‌ها و رسیدگی پیش از موقع کلزا می‌گردد. اولین علائم این بیماری مدتی پس از گلدهی به صورت لکه‌های کوچک خاکستری‌رنگ و آب‌سوخته روی برگ‌های کلزا آشکار شده و کم‌کم توسعه یافته و در شرایط مرطوب ریشه‌های سفید و پنبه‌ای بر روی آن نمایان می‌شود.



شکل ۲۷- لکه‌های آبیکی به رنگ قهوه‌ای روشن روی ساقه که در اثر چسبیدن گلبرگ‌ها توسط قارچ عام بیماری ایجاد شده



شکل ۲۶- غلاف‌های آلوده با پوشش میسیلیومی پشم مانند به رنگ سفید





شکل ۲۸- شدت بالای پوسیدگی که موجب شکستگی ساقه و ورس می شود.

در مزرعه به صورت پوسیدگی های سفید در ساقه اصلی، شاخه ها و حتی خورجین ها دیده می شود. ساقه از داخل خالی شده و ورس و شکستگی ساقه و در نهایت زودرسی غیرعادی در مزرعه مشاهده می شود. برای کنترل در مناطق آلوده و پرخطر از جمله استان های مرطوب شمالی و نیز خوزستان اگر در زمان شروع گلدهی کلزا رطوبت هوا اشباع و دمای روزانه به مدت ۵ روز بین ۱۲ تا ۱۵ درجه سلسیوس باشد سم پاشی مزرعه لازم خواهد بود.

کنترل این بیماری به روش های زیر انجام می گیرد

- ۱ جمع آوری و از بین بردن بقایای گیاهی بعد از برداشت
- ۲ استفاده از بذرهای گواهی شده
- ۳ برقراری تناوب زراعی ۳ تا ۴ ساله با گیاهان غیرمیزبان مشترک مانند غلات
- ۴ انتخاب تاریخ کاشت مناسب
- ۵ افزودن مواد آلی به خاک (کود دامی پوسیده، کمپوست و کود سبز)
- ۶ سم پاشی مزارع با سموم سفارش شده توسط کارشناسان

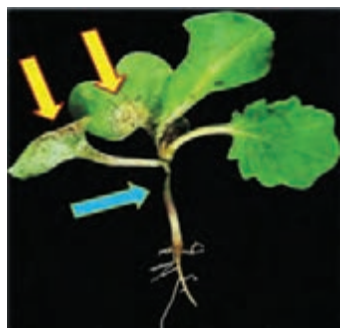


شکل ۳۰- لکه هایی که دور ساقه را در یک نقطه فراگرفته و سبب خشک شدن بوته از آن نقطه به بالا می گردند



شکل ۲۹- چسبیدن گلبرگ های کلنیزه شده توسط قارچ عامل بیماری به برگ و ایجاد پوسیدگی

**ساق سیاه:** به نام بیماری فوما نیز مشهور است. در استان های شمالی ایجاد خسارت می کند. ایجاد ترک ها و شکاف های عمیق ساقه که به شکستگی و ورس بوته ها منتهی می شود از علائم بارز و خسارت اصلی بیماری است. بیماری در زمان ۲ تا ۴ برگی به صورت لکه های کرم رنگ روی برگ های گیاهچه ها و لپه ها دیده می شود. در فصل های پر باران در این مقطع از رویش گیاه شدت بیماری نیز بیشتر خواهد بود. استفاده از سموم توصیه شده مانند فولیکور در این زمان می تواند خسارت بیماری را کاهش دهد. شدت بیماری نیز بیشتر خواهد بود. استفاده از سموم توصیه شده مانند فولیکور در این زمان می تواند خسارت بیماری را کاهش دهد.



شکل ۳۳- گیاهچه آلوده به ساق سیاه (در ناحیه لپه و هیپوکوتیل)



شکل ۳۲- لکه‌های گرد تا دراز سفید تا خاکستری با خال سیاه روی ساقه



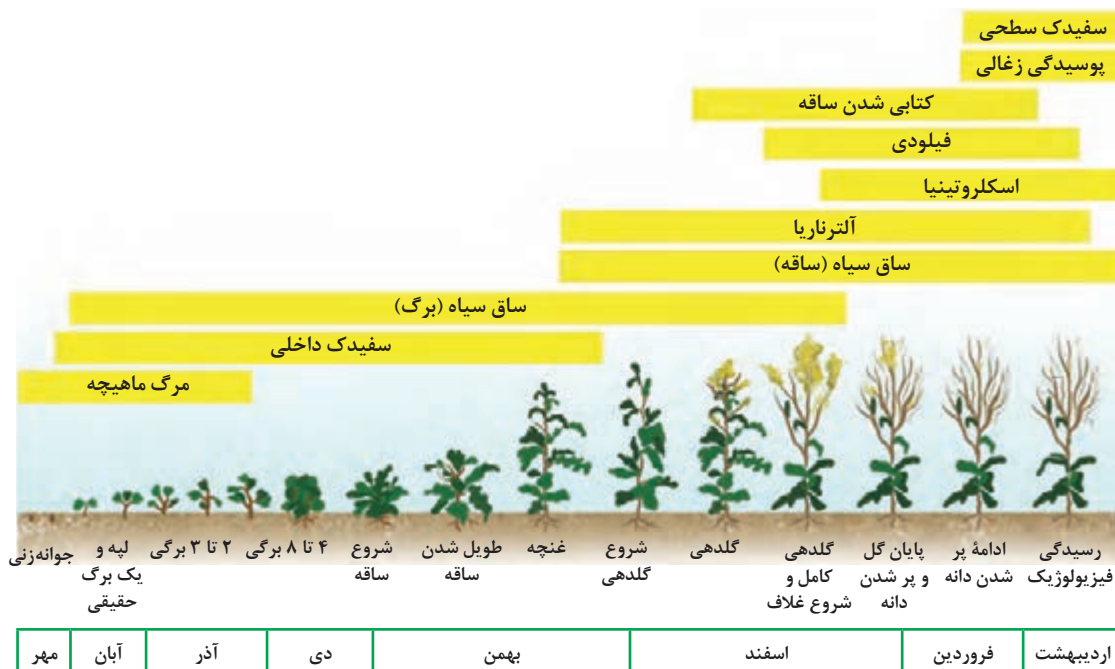
شکل ۳۱- لکه‌های گرد تا نامنظم خاکستری تا کرم رنگ روی برگ‌ها

لکه برگی آلترناریایی: به صورت لکه‌های موج قهوه‌ای تیره تا روشن در مناطق دیده می‌شود. استان‌های مرطوب شدت بالای بیماری را نشان می‌دهند. در صورت بروز شدید بیماری می‌توان از سموم توصیه شده استفاده کرد تا از کاهش شدید سطح برگ و به دنبال آن عملکرد دانه جلوگیری شود. در صورت شدت بیماری لکه‌های مدور تیره در روی خورجین‌ها نیز دیده شده و چروکیدگی بذرها را به دنبال دارد. سمومی مانند کربوکسین - تیرام یا رورال به میزان یک در هزار برای کاهش خسارت توصیه می‌شوند.

پژوهش



بیماری‌های غالب کلزا در منطقه خود را از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید و ضمن ارائه تصاویر یا نمونه‌هایی از علائم آن راهکارهای کنترلی مورد نیاز را نیز مشخص و در کلاس بیان کنید.



شکل ۳۴- تقویم پایش بیماری‌های کلزای زمستانه



پس از آماده به کار شدن، مزرعه کلزا را در مراحل گوناگون رشد، پایش کنید در صورت مشاهده علائم بیماری پس از تأیید هنرآموز خود کارهای لازم برای کنترل آن را انجام دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)                                  | مراحل کار                          |
|------|---|-----------------------|--|------------------------------------|
| ۳    | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه برای کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان کنترل آفات و بیماری‌ها، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌ها، استدلال کنترل زیستی آفات و بیماری‌ها و اهمیت آن در تولید غذای سالم | بالتر از حد انتظار    | مزرعه سیب‌زمینی، سم‌پاش، سموم (آفات و بیماری‌ها)، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، سمپاش | کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه کلزا |
| ۲    | تعیین آفات خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد کلزا، پایش مزرعه برای کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین روش کنترل آفات و بیماری‌ها، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌ها   | در حد انتظار          |  |                                    |
| ۱    | عدم کنترل آفات و بیماری‌ها  | پایین‌تر از حد انتظار |  |                                    |

## ارزشیابی شایستگی پرورش کلزا

### شرح کار:

۱- عملیات قبل از شخم ۲- خاک‌ورزی اولیه مزرعه ۳- خاک‌ورزی ثانویه ۴- تهیه و آماده‌سازی بذر کلزا ۵- انجام عملیات کاشت بذر کلزا  
۶- انجام آبیاری ۷- کوددهی ۸- کنترل علف‌های هرز ۹- کنترل آفات ۱۰- کنترل بیماری‌ها

### استاندارد عملکرد:

با استفاده از ماشین‌های کاشت بستر مناسب برای کاشت کلزا را آماده نمایند. در زمان مناسب عملیات کاشت بذر کلزا را انجام دهد و با رعایت اصول زیست‌محیطی و صرفه‌جویی در مصرف آب تا زمان برداشت از مزرعه نگهداری به عمل آورند.

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه احتمالی
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک‌ورزی ثانویه
- ۴- انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی
- ۵- تعیین تاریخ کاشت کلزا در منطقه، انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری
- ۷- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۸- شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، انتخاب روش کنترل، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز
- ۹- پایش آفات مزرعه در مراحل مختلف رشد کلزا، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۰- پایش مزرعه برای کنترل بیماری‌های خاص در مراحل مختلف رشد، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

### شرایط انجام کار:

۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین‌های خاک‌ورزی - ماشین‌های کاشت - بذر کلزا - مواد و ملزومات مصرفی (قارچ‌کش، ...) - ماشین‌های سم‌پاش - علف‌کش‌ها - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی

### معیار شایستگی:

| ردیف          | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---------------|--|-----------------------|------------|
| ۱             | آماده‌سازی بستر کشت کلزا   | ۱                     |            |
| ۲             | کاشت کلزا  | ۲                     |            |
| ۳             | نگهداری مزرعه کلزا (آبیاری و کوددهی کلزا، کنترل علف‌های هرز)   | ۲                     |            |
| ۴             | کنترل آفات و بیماری‌ها   | ۱                     |            |
|               | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:<br>با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع به ویژه آب کشتکار کلزا را انجام دهید. |                       | ۲          |
| میانگین نمرات |  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## پرورش آفتابگردان



### آیا تاکنون به شکوه و توانایی پروردگار در آفرینش آفتابگردان اندیشیده‌اید؟

گل‌آذین یا طبق آفتابگردان تا پیش از باز شدن گلچه‌های روی آن، حرکت خورشید را در آسمان دنبال می‌کند. طبق‌ها هنگام صبح رو به مشرق قرار می‌گیرند و در طی روز با حرکت خورشید به سمت غرب حرکت می‌کنند. هنگام شب به تدریج به سمت مشرق برگشته و صبحگاهان دوباره خورشید را همراهی می‌کنند. پس از گرده‌افشانی کامل این چرخش متوقف و طبق‌ها رو به شرق ثابت می‌شوند. برگ‌ها و نیز براکته‌های طبق در این حرکت نقش دارند. این خورشید‌گرایی نوعی سازش طبیعی گیاه برای افزایش فتوسنتز و تولید بیشتر دانه در گیاه است.

روان را به نیکی نمایند راه  
همو داد و داور به هر دو سرای  
«فردوسی»

خداوند گردنده خورشید و ماه  
بدویست کیهان خرم به پای



## اهمیت کشت آفتابگردان

آفتابگردان یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی دنیا است. بیشتر روغن مورد نیاز ایران از طریق واردات تأمین می‌شود. با توجه به سازگاری وسیع آفتابگردان به مناطق مختلف ایران تولید آن می‌تواند به تأمین روغن گیاهی مورد نیاز و کاهش وابستگی کمک کند. دانه آفتابگردان روغنی دارای ۴۰ تا ۵۰ درصد روغن است و حدود ۹۰ درصد آن را اسیدهای چرب غیراشباع و ضروری اسیدلینولئیک (امگا ۶) و اولئیک تشکیل می‌دهد و لذا مصرف آن در کاهش کلسترول خون و کاهش بیماری‌های قلبی نقش دارد. روغن آفتابگردان بی‌رنگ و بی‌بو بوده و برخوردار از آنتی‌اکسیدان طبیعی (آلفا توکفرول) است که نقش اساسی در ایمنی بدن دارد.

پژوهش

کیفیت روغن خوراکی به چه عواملی بستگی دارد؟

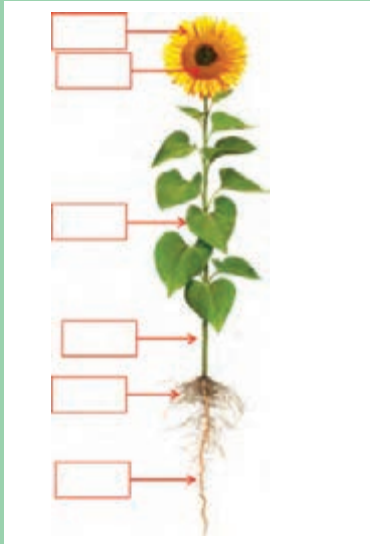


## ویژگی‌های گیاه‌شناسی آفتابگردان

آفتابگردان زراعی از خانواده گل‌ستارگان و گیاهی یک‌ساله است. آفتابگردان دارای دو نوع ریشه فرعی و اصلی است و ریشه اصلی با نفوذ در اعماق خاک نقش اصلی در تأمین رطوبت مورد نیاز آفتابگردان را دارد. برگ‌ها به تعداد ۴۰-۲۰ عدد در هر بوته به اشکال مختلف قلبی، تخم‌مرغی، مثلثی و... دیده می‌شوند. ساقه آفتابگردان تک‌شاخه یا چندشاخه است. شاخه‌بندی آفتابگردان صفت نامطلوبی است و باعث غیریکنواختی مزرعه شده و عملیات زراعی از جمله برداشت را با مشکل مواجه می‌کند. در گل‌آذین آفتابگردان یا طبق دو نوع گل دیده می‌شود. ۱ گل‌های زبانه‌ای یا شعاعی به صورت یک ردیف در حاشیه طبق عقیم و معمولاً زرد رنگ بوده و فقط در جلب حشرات نقش دارند ۲ گل‌های مرکزی به تعداد حدود ۱۵۰۰ عدد در نیم‌دایره‌هایی در سطح طبق تشکیل شده و در تولید دانه نقش دارند. گل‌های آفتابگردان دگر گرده‌افشان هستند و دانه گرده یک گل نمی‌تواند مادگی همان گل را بارور نماید لذا برای باروری و دانه‌بندی نیازمند فعالیت حشرات گرده‌افشان است. آفتابگردان دارای انواع روغنی، آجیلی، علوفه‌ای و زینتی است. در نتیجه فعالیت‌های اصلاحی درصد روغن آفتابگردان از حدود ۲۰ درصد به ۵۰ درصد افزایش یافته و این امر سبب توسعه آفتابگردان به عنوان گیاه روغنی در سراسر دنیا شده است.



قسمت‌های مختلف شکل (۱) را نام‌گذاری و نقش هر کدام را ذکر کنید.



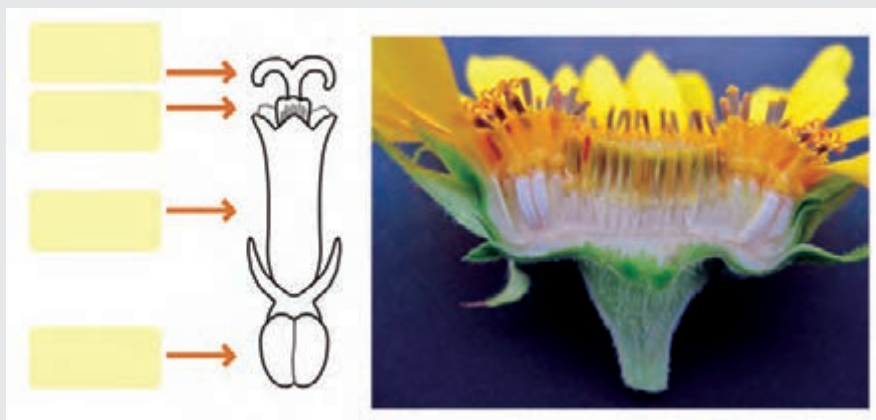
شکل ۱- قسمت‌های مختلف



□ اگر در زمان گرده‌افشانی جمعیت حشرات گرده‌افشان کم باشد چه تأثیری بر آفتابگردان خواهد داشت؟  
□ به نظر شما چرا طبق‌های آفتابگردان حرکت خورشید را دنبال می‌کنند؟



قسمت‌های مختلف یک گل مرکزی آفتابگردان را نام‌گذاری کرده و نقش هر کدام را بیان کنید.



شکل ۲- گل آذین آفتابگردان (راست) و قسمت‌های مختلف یک گل مرکزی (چپ)

شرایط اقلیمی و دمایی مناسب برای پرورش آفتابگردان: آفتابگردان یکی از سازگارترین گیاهان به مناطق مختلف دنیا و از جمله کشور ما است. با این حال در آب و هوایی معتدل با ارتفاع کمتر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا عملکرد بالاتری تولید می‌کند. برای تولید آفتابگردان یک دوره ۱۲۰ روزه بدون یخبندان لازم است. برای جوانه‌زنی و سبز شدن یکنواخت لازم است دمای خاک در زمان کاشت ۱۰ درجه سلسیوس یا بیشتر باشد و همچنین دمای بهینه در طول دوره رشد ۲۵ تا ۲۸ درجه سلسیوس است. بهتر است در مناطق پرباران ارقام مقاوم به بیماری‌های قارچی و در مناطق بادخیز از ارقام پاکوتاه و مقاوم به ورس کشت شوند.

به نظر شما دمای کم و زیاد چه تأثیری می‌تواند بر رشد و نمو آفتابگردان داشته باشد.

گفت‌وگو



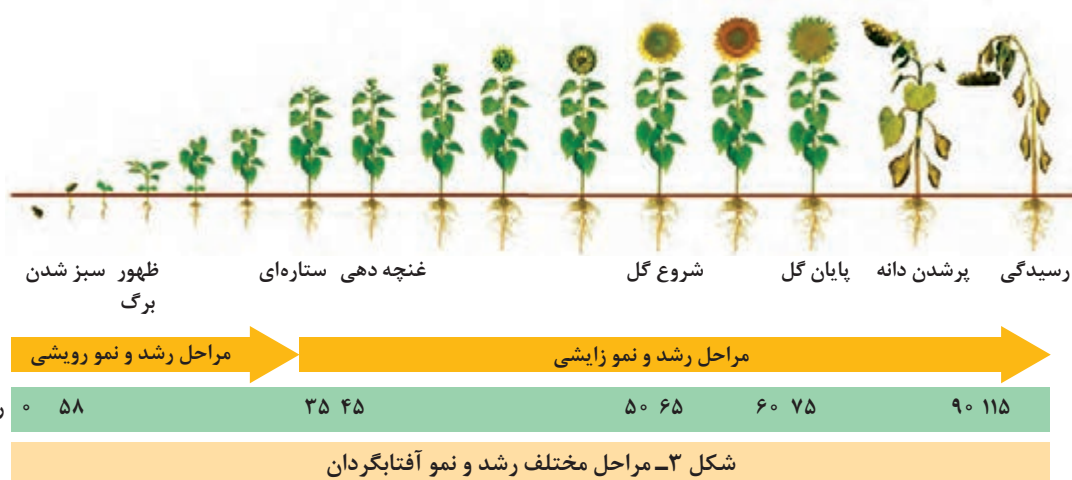
بر اساس ویژگی‌های اقلیمی آفتابگردان، آیا این گیاه مناسب کاشت در محل زندگی شما است یا نه؟ دلایل خود را با بیان منابع تکمیل کنید.

پژوهش



## مراحل رشد و نمو آفتابگردان

بسته به شرایط محیطی طول دوره رشد و نمو ارقام روغنی آفتابگردان حدود ۹۰-۱۲۰ روز و انواع آجیلی ۱۱۰-۱۴۵ روز است. به‌طور کلی دوره رشد و نمو آفتابگردان به دو مرحله رویشی و زایشی تقسیم می‌شود و رشد زایشی از زمان ظهور طبق شروع می‌شود. عملیات زراعی با توجه به این مراحل صورت می‌گیرد.





مرحله سبز شدن



مرحله رویشی (۶ برگی)



مرحله ستاره‌ای



مرحله غنچه‌دهی



مرحله گلدهی



مرحله رسیدگی فیزیولوژیک

شکل ۴- مراحل مختلف رشد و نمو آفتابگردان

### جوانه‌زنی بذر آفتابگردان

تعداد ۱۰ بذر آفتابگردان تهیه کنید و در داخل کاغذ صافی مرطوب قرار دهید. تعداد روزهایی که طول می‌کشد تا همه بذرها جوانه بزنند را بنویسید. در مورد علت تفاوت نتایج در گروه‌های مختلف گفت‌وگو کنید.

آزمایش



## آماده‌سازی بستر کاشت آفتابگردان

خاک‌ورزی و آماده‌سازی بستر کاشت یکی از مهم‌ترین عملیات زراعی پیش از کاشت آفتابگردان است که بر رشد و نمو گیاه و عملکرد نهایی دانه و روغن مؤثر است. حفظ رطوبت خاک، جلوگیری از فرسایش خاک و کنترل علف‌های هرز معیارهای اصلی است که در روش‌های گوناگون خاک‌ورزی در نظر گرفته می‌شوند. در این مرحله با روش خاک‌ورزی در زراعت آفتابگردان آشنا شده و می‌توانید بسته به شرایط منطقه و ماشین‌های موجود بستر مناسبی برای کاشت آفتابگردان آماده کنید.

چند وسیله را که در خاک‌ورزی اولیه و تکمیلی مورد استفاده قرار می‌گیرند نام ببرید و در کلاس در مورد نقش آنها گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو



## زمان و شرایط عملیات خاک‌ورزی

زمان عملیات خاک‌ورزی بستگی به تاریخ برداشت محصول قبل و تاریخ کاشت آفتابگردان دارد. خاک‌ورزی نباید در شرایطی که خاک خیلی خشک یا خیلی مرطوب است صورت گیرد. لازم است شخم در شرایطی که زمین گاورو است صورت گیرد.



شکل ۵- شرایط مناسب (گورو)



شکل ۶- شرایط نامناسب (رطوبت زیاد)

خاک‌ورزی بیش از حد سبب تخریب ساختمان خاک، فشردگی و سله بستن خاک شده و شرایط را برای بد سبزی و پیدایش بیماری‌های مختلف مهیا می‌کند.

توجه



## زمان عملیات خاک‌ورزی در مناطق سرد و معتدل

| کشت اول (پاییزه، زمستانه و بهاره) | کشت دوم (تابستانه)      | عملیات اولیه  |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------|
| پاییز بعد از برداشت محصول قبل     | بعد از برداشت محصول قبل | عملیات تکمیلی |
| قبل از کاشت                       | قبل از کاشت             |               |

| خصوصیات خاک نامناسب   | خصوصیات خاک مناسب  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ خاک‌های خیلی سنگین (رسی)</li> <li>■ خاک‌های خیلی سبک (شنی)</li> <li>■ خاک‌های شور</li> <li>■ زمین‌هایی با ماندایی خاک</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ خاک بستر حاصل خیز و عمیق باشد.</li> <li>■ بافت خاک متوسط (لومی) باشد.</li> <li>■ اسیدیته خاک در محدوده خنثی (۶/۵-۷/۵)</li> <li>■ زمین دارای زهکش مناسب باشد.</li> <li>■ بستر خاک عاری از سنگ و مواد اضافه باشد.</li> <li>■ خاک شور نباشد و هدایت الکتریکی آن کمتر از ۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد.</li> <li>■ درصد مواد آلی خاک بالای ۱ درصد باشد.</li> </ul> |





در منطقه شما از چه وسیله‌هایی برای آماده‌سازی بستر کاشت گیاهان مرسوم استفاده می‌شود.

### عملیات اولیه آماده‌سازی بستر

جهت آماده‌سازی زمین برای کشت اول آفتابگردان اولین گام انجام شخم اولیه با گاوآهن برگردان دار یا گاوآهن قلمی در عمق ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متری، بعد از برداشت محصول قبل است. شخم با گاوآهن قلمی مناسب‌تر بوده و سبب حفظ بقایا در سطح خاک می‌شود. افزایش نفوذپذیری، حفظ رطوبت و کاهش فرسایش بادی و آبی از مزیت شخم با گاوآهن قلمی است. در کشت دوم لازم است با خرد کردن بقایای محصول قبل عملیات آماده‌سازی بستر کاشت تسهیل شود.



چرا در خاک‌های خشک، اراضی سنگلاخی، خاک‌های سبک و مرطوب که خاک خوب بر نمی‌گردد و همچنین شخم‌های عمیق گاوآهن بشقابی کارایی بهتری دارد؟  
چرا در صورت وجود بقایای زیاد به‌ویژه ذرت بهتر است قبل از شخم بقایا توسط دیسک خرد شوند؟

### عملیات تکمیلی آماده‌سازی بستر

عملیات تکمیلی خاک‌ورزی قبل از کاشت و در مناطق سرد و معتدل در فصل بهار و در مناطق گرمسیر در پاییز و اواخر زمستان صورت می‌گیرد. این عملیات شامل دیسک‌زنی، تسطیح با لولر (در صورت لزوم)، پخش کود و علف‌کش ترفلان است. در کشت دوم یا تابستانه با توجه به محدود بودن زمان، بعد از برداشت غلات، بقایای باقی‌مانده از زراعت قبل لازم است توسط دیسک خرد شوند. برای انجام این کار می‌توان از هرس

بشقابی نیز برای آماده‌سازی زمین بعد از جمع‌آوری محصول قبل استفاده کرد. در صورتی که شخم صورت گرفته است بعد از دیسک‌زنی و پخش کود و علف‌کش عملیات کشت صورت می‌گیرد. در شرایطی که زمین بیش از حد کلوخ‌های باشد به‌خصوص در کشت‌های دوم می‌توان از سیکلوتیلر به‌جای دیسک استفاده کرد. در شرایط دیم به‌منظور حفظ رطوبت فقط از پنجه‌غازی به‌منظور تکمیل عملیات خاک‌ورزی استفاده می‌شود.



### کشت اول مناطق سرد و معتدل

|      |                              |            |   |                           |       |   |
|------|------------------------------|------------|---|---------------------------|-------|---|
| کاشت | کاشت با ردیف کار<br>پنوماتیک | قبل از کشت | تسطیح پخش کود<br>پخش علف کش<br>دیسک زنی | اواخر زمستان - اوایل بهار | پاییز | دیسک زنی در صورت<br>وجود بقایای زیاد شخم<br>ترجیحاً با گاواهن<br>قلمی |
|      |                              |            |   | پنجه غازی یا<br>دیسک      |       |   |

### کشت اول مناطق

|      |                              |            |   |                          |       |   |
|------|------------------------------|------------|---|--------------------------|-------|---|
| کاشت | کاشت با ردیف کار<br>پنوماتیک | قبل از کشت | تسطیح پخش کود<br>پخش علف کش<br>دیسک زنی | اواسط پاییز - اواخر بهمن | پاییز | دیسک زنی در صورت<br>وجود بقایای زیاد شخم<br>ترجیحاً با گاواهن<br>قلمی |
|      |                              |            |   | پنجه غازی یا<br>دیسک     |       |   |

### کشت دوم یا تابستانه

|      |                              |            |                               |   |                         |                              |
|------|------------------------------|------------|-------------------------------|---|-------------------------|------------------------------|
| کاشت | کاشت با ردیف کار<br>پنوماتیک | قبل از کشت | پخش کود<br>پخش علف کش<br>دیسک | قبل از کشت  | بعد از برداشت محصول قبل | جمع آوری بقایای<br>اضافی شخم |
|      |                              |            |                               | دیسک زنی یا<br>به کارگیری<br>سیکلوتیلر جهت<br>خرد کردن کلوخها |                         |                              |

### کشت دیم

|      |                              |                           |           |       |                              |
|------|------------------------------|---------------------------|-----------|-------|------------------------------|
| کاشت | کاشت با ردیف کار<br>پنوماتیک | اواخر زمستان - اوایل بهار | پنجه غازی | پاییز | شخم پاییزه با<br>گاواهن قلمی |
|      |                              |                           |           |       |                              |



## مراحل مختلف آماده‌سازی بستر کاشت آفتابگردان در شرایط مختلف

به‌منظور حفظ رطوبت و منابع خاکی و تسریع عملیات آماده‌سازی بستر کشت روش‌های جدیدی به‌عنوان روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی برای عملیات خاک‌ورزی ابداع شده است. توسعه این روش‌ها در کشور ما با توجه به گسترش خشکی اجتناب‌ناپذیر است. کنترل علف‌های هرز و کاهش عملکرد از عوامل محدودکننده این روش‌هاست.

### خاک‌ورزی حداقل

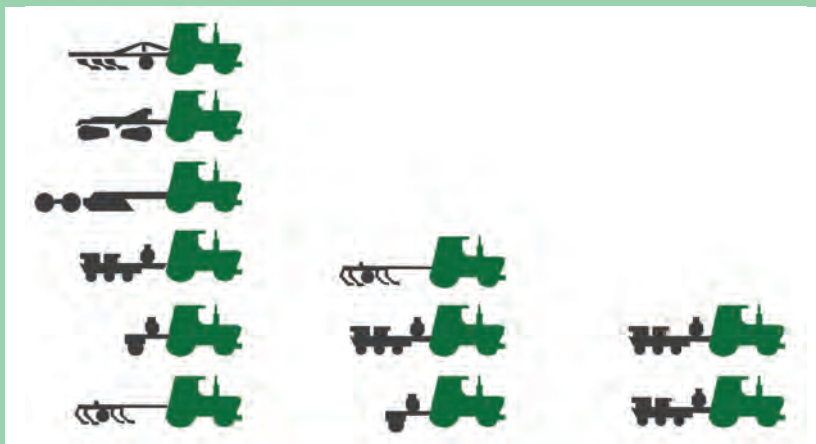
در این روش یک یا چند مرحله از مراحل آماده‌سازی زمین حذف می‌شود تا از فشردگی و خرابی ساختمان خاک جلوگیری شود. در این روش ۶۰-۳۰ درصد بقایا دست‌نخورده باقی می‌ماند و از پنجه‌غازی یا دندان به‌منظور اختلاط علف‌کش با خاک استفاده می‌شود. افزایش جمعیت آفات خاکزی و تراکم علف‌های هرز از معایب این روش است.

### خاک‌ورزی بدون شخم

در این روش در مراحل قبل یا بعد از استقرار گیاه چه خاک‌ورزی اولیه یا ثانویه صورت نمی‌گیرد. این روش در کشت‌های تابستانه بعد از برداشت غلات امکان‌پذیر است. بعد از برداشت غلات و جمع‌آوری بقایا مزرعه آبیاری و بعد از گاو رو شدن از طریق عمیق کارها یا به طریق سنتی کشت صورت می‌گیرد. حفظ رطوبت، تسریع در عملیات کشت و کاهش هزینه آماده‌سازی زمین و کاهش تراکم علف‌های هرز از مزایای این روش کشت آفتابگردان به شمار می‌رود.

### کشت مستقیم بدون شخم

در این روش نیازی به عملیات اولیه و تکمیلی نیست و با استفاده از بذکارهای کشت مستقیم عملیات کشت به‌صورت ردیفی در بین بقایای محصول قبل صورت می‌گیرد. ردیف کارهای مجهز به جمع‌کننده بقایا در قسمت جلو دیسک شکافنده به همراه پخش‌کننده کود طراحی شده‌اند که کود ازت را در نواری جداگانه از خط کشت بذر توزیع کرده و مانع آسیب به بذر در حال جوانه‌زنی می‌شوند.



خاک‌ورزی مرسوم

خاک‌ورزی حداقل

بدون خاک‌ورزی

مقایسه روش‌های مختلف خاک‌ورزی



فهرستی از ماشین‌های خاک‌ورزی مورد استفاده را تهیه و در مورد نقش، مزایا و معایب آنها در کلاس گفت‌وگو کنید.

| نام وسیله | عکس | خاک‌ورزی اولیه یا تکمیلی | کاربرد |
|-----------|-----|--------------------------|--------|
|           |     |                          |        |

### ارزشیابی مرحله‌ای

| مرحله کار                      | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)               | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)  | نمره |
|--------------------------------|--|-----------------------|---|------|
| آماده‌سازی بستر کشت آفتابگردان | تراکتور، گاواهن، دیسک، پنجه‌غازی، لولر، سم‌پاش پشت‌تراکتوری، مزرعه | بالاتر از حد انتظار   | تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب علف‌کش‌های پیش‌کاشت، پخش علف‌کش‌های پیش‌کاشت، نرم کردن خاک، تسطیح زمین سرویس و تمیز کردن ماشین‌های خاک‌ورزی، استدلال روش‌های خاک‌ورزی و اهمیت آن | ۳    |
|                                |  | در حد انتظار          | تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب علف‌کش‌های پیش‌کاشت، پخش علف‌کش‌های پیش‌کاشت، نرم کردن خاک، تسطیح زمین سرویس و تمیز کردن ماشین‌های خاک‌ورزی                                      | ۲    |
|                                |  | پایین‌تر از حد انتظار | عدم آماده‌سازی بستر کاشت بذر آفتابگردان   | ۱    |

## کاشت آفتابگردان

### تناوب زراعی

در تناوب زراعی آفتابگردان موارد زیر مهم است که بایستی مورد توجه قرار گیرند.

**۱ بیماری‌ها:** آفتابگردان یک گیاه پهن‌برگ بوده و حساس به بسیاری از بیماری‌های قارچی از جمله زنگ، سفیدک کرکی و انواع پوسیدگی است. برای کاهش میزان آلودگی لازم است کشت آفتابگردان در یک مزرعه هر ۳-۴ سال یک‌بار صورت گیرد.

**۲ ساختمان خاک:** آفتابگردان به ساختمان خاک حساس است و بایستی در تناوب زراعی بعد از گیاهانی قرار گیرد که سبب بهبود ساختمان خاک می‌شوند.

### ۳ مقدار بقایای آفتابگردان

مقدار بقایای آفتابگردان حدود ۲ تا ۲/۵ برابر محصول آن است یعنی حدود ۱۰ تا ۱۲ تن بقایا تولید می‌کند که به دلیل پایین بودن مقدار نیتروژن بقایا جهت تجزیه به زمان، دما و رطوبت کافی و نیز فعالیت میکروارگانیسم‌ها نیاز دارد.

### ۴ خاصیت قدرت دگرآسیبی بقایا (آلوپاتیک)

ثابت شده است که بقایای آفتابگردان دارای خاصیت دگرآسیبی است و مانع جوانه‌زنی بذر گیاهان دیگر می‌شود و از بین رفتن این خاصیت نیاز به ۳-۴ سال زمان دارد.

گفت‌وگو



به نظر شما چرا عملکرد آفتابگردان در تناوب با بقولات می‌تواند افزایش یابد؟

### مزایای قرارگیری آفتابگردان در تناوب

- به دلیل ریشه عمیق‌تر نسبت به گندم و ذرت قادر به جذب آب از قسمت‌های عمیق‌تر خاک است.
  - باعث شکسته شدن چرخه عوامل آفات و بیماری می‌شود.
  - تراکم علف‌های هرز به خصوص نازک برگ در زراعت بعد کاهش می‌یابد.
  - امکان کشت آفتابگردان در دامنه وسیعی از تاریخ‌های مختلف وجود دارد.
- پیشنهادهای زیر در تناوب زراعی نقاط مختلف کشور بر اساس اقلیم قابل توجه است.

### تناوب سه‌ساله: آفتابگردان، گندم، ذرت

|   |   |  |
|---|---|--|
|  |  |  |
| سال اول (آفتابگردان)  | سال دوم (گندم)  | سال سوم یا کشت دوم (ذرت)   |





کشت آفتابگردان دیم با بارندگی ۳۵۰ میلی‌متر به بالا و توزیع پراکنش مناسب امکان‌پذیر است.

در منطقه شما چه گیاهانی در تناوب با آفتابگردان قرار می‌گیرند؟ پیشنهاد شما چیست؟

پژوهش



### ارقام آفتابگردان

ارقام آفتابگردان به دو نوع آزاد گرده‌افشان و هیبرید تقسیم می‌شوند. ارقام هیبرید یکنواخت‌تر، مقاوم به بیماری، پاکوتاه بوده و عملکرد بیشتری دارند. خوشبختانه بذر هیبرید آفتابگردان در کشور ما نیز تهیه می‌شود و آخرین آنها هیبرید شمس در سال ۱۳۹۵ معرفی شده است. نوع آجیلی آفتابگردان نیز در کشور ما بیشتر در خوی، کرمانشاه و خراسان شمالی کشت می‌شود و دارای انواع مختلف بومی است. در ایران ارقام هیبرید زیر استفاده می‌شوند.

**جدول ۱- مشخصات برخی ارقام معرفی شده توسط مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج**

| رقم     | دوره رویش (روز) | پتانسیل عملکرد (Kg/ha) | ویژگی   | مناطق توصیه شده  |
|---------|-----------------|------------------------|---|--|
| شمس     | ۱۰۰-۱۰۵         | ۳۵۰۰                   | مقاوم به پلاسموپارا و زنگ                       | کشت اول مناطق سرد و معتدل و کشت دوم مناطق معتدل  |
| فرخ     | ۹۰-۱۰۰          | ۳۰۰۰                   | مقاوم به پلاسموپارا و زنگ                       | کشت اول مناطق سرد معتدل مانند آذربایجان غربی و شرقی، زنجان، کرمانشاه و کشت دوم استان‌های مرکزی |
| قاسم    | ۹۰-۱۰۰          | ۳۰۰۰                   | مقاوم به پلاسموپارا، زنگ، ماکروفومینا و ریزوپوس | تمام مناطق کشور به‌ویژه کشت دوم مناطق گرم و معتدل  |
| برزگر   | ۹۵-۱۰۵          | ۴۰۰۰                   | مقاوم به پلاسموپارا و زنگ                       | کشت اول مناطق معتدل و کشت دوم مناطق معتدل  |
| لاکومکا | ۹۵-۱۰۵          | ۳۵۰۰                   | متحمل به پلاسموپارا                             | آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، همدان، اصفهان، کرمانشاه، قم، خراسان، سمنان، فارس و مرکزی        |
| پروگرس  | ۱۱۰-۱۱۵         | ۳۰۰۰                   | متحمل به پلاسموپارا                             | گلستان و مازندران، سمنان، اصفهان   |
| گابور   | ۱۱۰-۱۱۵         | ۳۰۰۰                   | مقاوم به پلاسموپارا و زنگ                       | گلستان، مازندران و سمنان، اصفهان و اردبیل  |



چه انواعی از آفتابگردان آجیلی و روغنی را می‌شناسید؟ چه تفاوتی بین دانه‌های روغنی و آجیلی وجود دارد؟



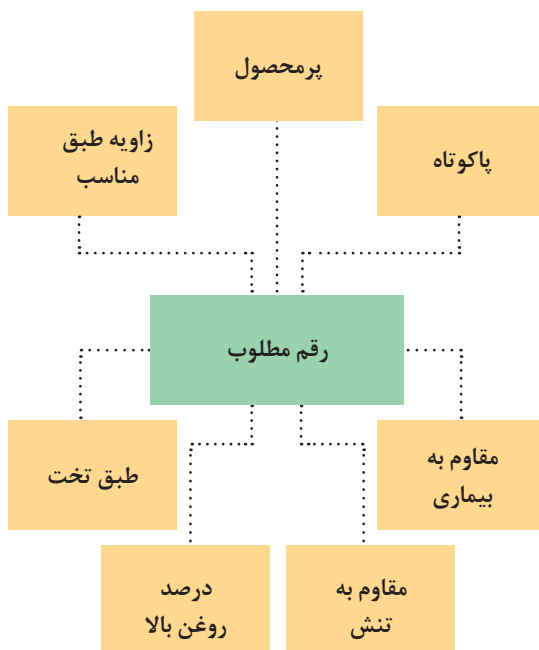
نام چند رقم آفتابگردان هیبرید را که در ایران تولید شده است به همراه مناطق مناسب کشت آنها را از منابع معتبر جست‌وجو کنید و به هنرآموز خود گزارش دهید.



شکل ۷- انواع آفتابگردان و تنوع آنها در ایران

### ویژگی‌های مناسب رقم‌های آفتابگردان

معمولاً ویژگی‌های مناسب زراعی در رقم‌های معرفی شده آفتابگردان وجود دارد. این ویژگی‌ها در شکل روبه‌رو نشان داده شده است. همراه با این ویژگی‌ها برای مناطق گوناگون ممکن است ویژگی خاصی نیز مورد نظر باشد. برای نمونه در مناطقی با محدودیت فصل کشت مانند کشت‌های تابستانه یا در شرایط محدودیت آب رقم‌های زودرس مناسب‌تر هستند.



به نظر شما رقم‌های زودرس و دیررس آفتابگردان چه مزایا و معایبی دارند؟  
چرا شکل طبق تخت بهتر است؟



در شکل ۸ انواع خمیدگی طبق آفتابگردان براساس زاویه طبق نسبت به خط افق نشان داده شده است. به نظر شما کدام حالت بهتر است؟ چرا؟



شکل ۸- حالت‌های مختلف در خمیدگی طبق انواع آفتابگردان

**تاریخ کاشت:** زمانی که دمای خاک در عمق ۱۰ سانتی‌متری به بیش از ۱۰ درجه سلسیوس برسد می‌توان بذر آفتابگردان را کشت کرد. معمولاً این نیاز دمایی در خاک با رسیدن میانگین دمای شبانه روزی هوا به ۱۵-۱۲ درجه سلسیوس تأمین می‌گردد. در کشت بهاره به منظور بهره‌برداری از رطوبت ذخیره شده زمستانه بهتر است کشت در اولین فرصت از اسفند تا اردیبهشت و با کمترین عملیات خاک‌ورزی صورت گیرد. کشت تابستانه با رقم‌های زودرس در مناطق معتدل تا دهه اول تیر و به شرط وجود حداقل ۱۲۰ روز تا زمان کشت محصول پاییزه یا شروع اولین یخبندان امکان‌پذیر است. حفظ رطوبت خاک تا سبز شدن بذرها و استقرار کامل گیاهچه‌ها ضروری است. در مناطق گرم جنوب کشت در اواسط پاییز یا اواخر بهمن و اوایل اسفند صورت می‌گیرد و تاریخ کشت باید طوری تنظیم شود تا از هم‌زمانی گلدهی با گرمای شدید ممانعت شود. بنابراین بهتر است کشت در آخر بهمن یا ابتدای اسفند انجام شود. در شرایط دیم در مناطق سرد و معتدل سرد کشت در اولین فرصت در اسفند ماه و در مناطق گرمسیر با تعداد روز یخبندان کمتر از ۲۰ روز نیمه دوم آبان ماه و در مناطقی با بیش از ۲۰ روز یخبندان در سال، اواخر دی ماه تاریخ مناسب کشت آفتابگردان است.



**نقش حشرات در آفتابگردان:** به دلیل دگرگشتی نیازمند فعالیت حشرات گرده‌افشان به خصوص زنبور عسل است تا دانه‌بندی صورت گیرد در غیر این صورت میزان پوکی افزایش خواهد یافت. پیشنهاد می‌شود برای هر هکتار از ۲ تا ۴ کندو استفاده شود. حشرات گرده‌افشان از جمله زنبور عسل در دمای ۳۲-۱۶ درجه سلسیوس فعالیت می‌کنند و در دماهای بالاتر از ۳۷ درجه سلسیوس فعالیت این حشرات متوقف می‌شود بنابراین بهتر است زمان کشت طوری تنظیم شود تا زمان گلدهی با دمای بالا هم‌زمان نباشد. ارقام هیبرید جدید به دلیل خودسازگاری بیشتر وابستگی کمتری به حشرات گرده‌افشان به خصوص زنبور عسل دارند.



در منطقه شما کشت آفتابگردان در چه تاریخ‌هایی انجام می‌شود؟

### میزان مصرف بذر

میزان مصرف بذر بستگی به وزن هزار دانه و تراکم مطلوب گیاهی دارد. برای ارقام هیبرید ۶-۵ و برای ارقام آزادگرده افشان ۸-۶ کیلوگرم بذر در هر هکتار توصیه می‌شود. در شرایط آبی بیشترین و در شرایط دیم کمترین مقادیر ذکر شده مصرف می‌شود. درصد استقرار بر اساس پیش‌بینی میزان تلفات در نظر گرفته می‌شود، برای نمونه اگر تلفات ۲۰ درصد باشد، میزان استقرار ۸۰ درصد خواهد بود.



برای تراکم ۷ بوته در متر مربع با وزن هزار دانه ۶۰ گرم، در صورتی که جوانه‌زنی ۹۰ درصد و استقرار ۸۰ درصد باشد میزان بذر مورد نیاز چند کیلوگرم در هکتار خواهد بود.

**تراکم بوته:** کشت آفتابگردان در ردیف‌هایی به فواصل ۶۰ تا ۷۵ سانتی‌متر صورت می‌گیرد. در ردیف‌های ۷۵ سانتی‌متری عملیات کولتیواتورزنی بین ردیف‌ها جهت کنترل علف‌های هرز و پخش نواری کود سرک تسهیل خواهد شد و در ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متری تراکم علف هرز کمتر بوده و میزان تبخیر نیز کاهش می‌یابد. در کشت‌های بهاره تراکم کمتر از کشت‌های تابستانه است.

**عمق کاشت:** عمق کاشت مناسب آفتابگردان از ۵-۳ سانتی‌متر بسته به نوع خاک و اندازه دانه متفاوت است. در خاک‌های سنگین و در شرایطی که بذرها ریز بوده و بافت خاک سنگین است کشت باید سطحی (۳ سانتی‌متر) باشد. آفتابگردان نباید در عمق بیش از ۷ سانتی‌متر کشت شود. تنظیم عمق کاشت توسط اهرم مربوطه روی ردیف‌کارها امکان‌پذیر است.



به نظر شما چرا آفتابگردان در کشت‌های تابستانه با تراکم بیشتری کشت می‌شود؟ در مورد مزایا و معایب فواصل ردیف ۶۰ و ۷۵ سانتی‌متری گفت‌وگو کنید.

### روش کاشت

کشت ردیفی مناسب کشت آفتابگردان است زیرا در این روش امکان کنترل علف‌های هرز در طی فصل از طریق کولتیواتورزنی بین ردیف‌های کشت وجود دارد. در صورت آبیاری بارانی کشت در شرایط مسطح به صورت ردیفی و در صورت آبیاری نشتی کشت بر روی پشته صورت می‌گیرد.

**ماشین‌های کاشت آفتابگردان:** بهترین وسیله برای کشت آفتابگردان ردیف‌کارهای پنوماتیک هستند زیرا سبب صرفه جویی در مصرف بذر می‌شود. همچنین به دلیل عمق کشت یکسان، سبز کردن مزرعه یکنواخت بوده و مصرف بذر کمتر است. با توجه به کشت منظم ردیفی از کولتیواتور می‌توان برای کنترل علف‌های هرز

جدول ۲- تراکم مناسب آفتابگردان (بوته در متر مربع)

| کشت تابستانه | کشت اول |     |
|--------------|---------|-----|
| ۸-۱۰         | ۷-۸     | آبی |
| -            | ۴-۶     | دیم |

استفاده کرد. ردیف کارهای مکانیکی به دلیل صدمه رساندن به بذر و مصرف بالای بذر مناسب کشت آفتابگردان نیستند. جهت کاشت دقیق لازم است از بذر گواهی شده آفتابگردان که هم اندازه می باشد استفاده شود.



شکل ۹- با کشت ردیفی پخش کود سرک و کنترل علف های هرز از طریق کولتیواتورزنی بین ردیف ها امکان پذیر است.

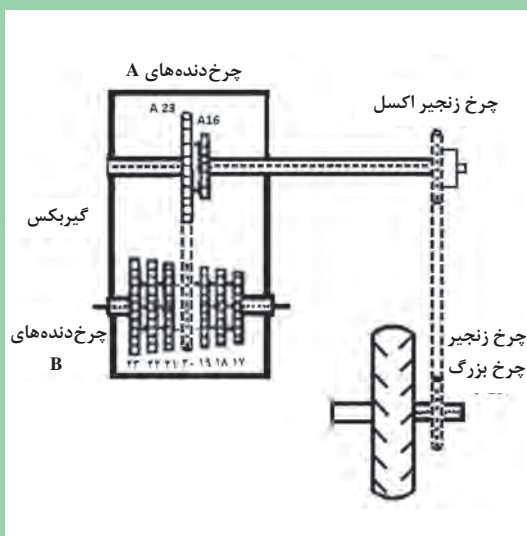
**تنظیم ردیف کار:** همان گونه که در سال پیش آموختید، در ردیف کارهای پنوماتیک در اثر ایجاد مکش بذرها جذب سوراخ های صفحه موزع شده و موقع رسیدن بذر به نقطه سقوط، در اثر قطع مکش بذر از صفحه موزع جدا و در فواصل تنظیم شده در عمق تنظیم شده از طریق لوله سقوط به محل کشت هدایت می شود. در صورت استفاده از بذر یکنواخت و تنظیم صحیح ردیف کار کشت به صورت تک دانه خواهد بود، در غیر این صورت ممکن است چندین بذر در یک نقطه کشت شده و نیازمند عملیات تنک در مراحل بعد شود. تنظیمات لازم از جمله عمق کشت با مراجعه به دفترچه راهنمای هر نوع ردیف کار صورت می گیرد. با انتخاب مناسب سه عامل صفحه موزع و چرخ دنده های انتقال نیرو و داخل گیربکس تنظیم فواصل بوته روی ردیف صورت می گیرد. جدول هایی بر روی ردیف کار نصب شده و چگونگی انتخاب این سه عامل را نشان می دهد. برای کشت آفتابگردان معمولاً از صفحات موزع با ۲۶ سوراخ استفاده می شود.





در جدول زیر برای ایجاد فاصله حدود ۲۰ سانتی متری بین بوته‌ها کدام یک از چرخ‌دنده‌های گیربکس انتخاب می‌شود؟

### جدول ۳- تنظیم فواصل بوته روی خط



| چرخ زنجیرهای<br>چرخ انتقال نیرو<br>داخل گیربکس | تعداد سوراخ‌های روی صفحه موزع |      |      |      |     |
|--|-------------------------------|------|------|------|-----|
|  | ۲۰                            | ۲۶   | ۳۶   | ۵۲   | ۷۲  |
| B - A  | cm                            | cm   | cm   | cm   | cm  |
| ۲۳ - ۱۷  | ۲۱/۴                          | ۱۶/۵ | ۱۱/۹ | ۸/۲  | ۵/۹ |
| ۲۳ - ۱۸  | ۲۲/۷                          | ۱۷/۵ | ۱۲/۶ | ۸/۷  | ۶/۳ |
| ۲۳ - ۱۹  | ۲۴/۰                          | ۱۸/۴ | ۱۳/۳ | ۹/۲  | ۶/۶ |
| ۲۳ - ۲۰  | ۲۵/۳                          | ۱۹/۴ | ۱۴/۰ | ۹/۷  | ۷/۰ |
| ۲۳ - ۲۱  | ۲۶/۵                          | ۲۰/۴ | ۱۴/۷ | ۱۰/۲ | ۷/۳ |
| ۲۳ - ۲۲  | ۲۷/۸                          | ۲۱/۳ | ۱۵/۴ | ۱۰/۶ | ۷/۷ |
| ۲۳ - ۲۳  | ۲۹/۰                          | ۲۲/۳ | ۱۶/۱ | ۱۱/۱ | ۸/۰ |
| ۱۶ - ۱۷  | ۳۰/۸                          | ۲۳/۷ | ۱۷/۱ | ۱۱/۸ | ۸/۵ |
| ۱۶ - ۱۸  | ۳۲/۷                          | ۲۵/۱ | ۱۸/۱ | ۱۲/۵ | ۹/۰ |
| ۱۶ - ۱۹  | ۳۴/۵                          | ۲۶/۵ | ۱۹/۱ | ۱۳/۲ | ۹/۵ |

شکل ۱- چرخ دنده‌های انتقال نیرو و گیربکس

### عملیات کاشت آفتابگردان



وسایل و مواد مورد نیاز: تراکتور، ردیف‌کار

#### مراحل انجام کار

پس از آماده به کار شدن با هماهنگی هنرآموز خود عملیات کاشت آفتابگردان را در زمان تعیین شده و با استفاده از ردیف‌کار با آرایش تعیین شده، انجام دهید. تنظیمات لازم برای کاشت را همان‌گونه که در سال گذشته آموخته‌اید انجام داده پس از تأیید هنرآموز عملیات کاشت را با رعایت نظم و نوبت، انجام دهید. توجه داشته باشید رعایت شایستگی‌های غیرفنی از قبیل حفظ محیط‌زیست، اخلاق، نظم، بهداشت ایمنی، حفظ منابع و... بخشی جدانشدنی کار است و پایبندی به آن امری ضروری و حیاتی است.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| مرحله کار       | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...) | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نمره |
|-----------------|--|-----------------------|--|------|
| کاشت آفتابگردان | ردیف کار، بذر آفتابگردان، کاشت، مزرعه آماده          | بالاتر از حد انتظار   | انتخاب رقم، تعیین تراکم بوته، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، انتخاب ماشین کاشت، تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت آفتابگردان، تحلیل و استدلال دلیل انتخاب روش کاشت | ۳    |
|                 |  | در حد انتظار          | انتخاب رقم، تعیین تراکم بوته، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، انتخاب ماشین کاشت، تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت آفتابگردان                                       | ۲    |
|                 |  | پایین تر از حد انتظار | عدم کاشت یکنواخت بذر   | ۱    |

## نگهداری مزرعه آفتابگردان

### کنترل علف‌های هرز



یک‌ساله:  
چسبک، یولافو وحشی،  
دم‌روباهی زرد، سوروف  
چندساله:  
پنبه‌مرغی، قیاق



یک‌ساله:  
خردل وحشی، تاج خروس،  
سلمه تره، توق، خرفه، گاوپنبه  
چندساله:  
پیچک صحرايي

علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده عملکرد آفتابگردان بوده و می‌تواند تا ۵۰ درصد سبب کاهش عملکرد شود. علف‌های هرز به دو گروه باریک برگ و پهن برگ تقسیم می‌شوند. در کشت‌های اول تراکم علف‌های هرز معمولاً بیشتر از کشت‌های دوم است. در کشت تابستانه به دلیل اینکه بیشتر علف‌های هرز سبز شده در اثر عملیات خاک‌ورزی کنترل می‌شوند و همچنین به دلیل سرعت رشد بالای آفتابگردان میزان خسارت نسبت به کشت‌های اول یا بهاره کمتر است.

روش‌های کنترل علف‌های هرز: کنترل علف‌های هرز در یک ماه اول بعد از جوانه‌زنی مهم و ضروری است. روش‌های کنترل علف هرز در مزرعه آفتابگردان عبارت‌اند از:

**1 پیشگیری:** استفاده از بذر بوجاری شده، استفاده از کودهای دامی پوسیده شده، جلوگیری از بذردهی علف‌های هرز در فصل آیش، کنترل آب ورودی مزرعه، ایجاد بادشکن برای ممانعت از ورود بذر علف‌های هرزی که توسط باد پراکنده می‌شوند، تمیز کردن ماشین‌ها و ابزارهای زراعی قبل از ورود به مزرعه

۲ کنترل مکانیکی: وجین دستی یا ماشینی (کولتیواتور)

۳ کنترل زراعی: تغییر تاریخ کاشت، اعمال تراکم مناسب، شخم عمیق برای زیر خاک کردن بذر علف‌های هرز با قوه نامیه کم، خارج کردن ریزوم و بقایای علف هرز توسط دندان‌ها بعد از شخم، تناوب زراعی

۴ کنترل شیمیایی: به کارگیری علف‌کش‌های پیش کاشت و پس رویشی. در شرایطی که رطوبت نسبی و دمای محیط مناسب و تابش مستقیم نور کم است تأثیر علف‌کش بهتر است، بنابراین بهتر است سم‌پاشی در ساعات پایانی روز و با استفاده از سم‌پاش‌های بومدار صورت گیرد.

توجه



آفتابگردان به علف‌کش‌های توفوردی، گراماکسون و رانداپ در کلیه مراحل رشدی حساس است. بقایای برخی علف‌کش‌ها مانند آترازین و توفوردی از زراعت قبل می‌تواند سبب بروز ناهنجاری‌های گوناگون در آفتابگردان شود.

پژوهش



کشاورزان منطقه شما از چه روش‌هایی برای کنترل علف‌های هرز در مزارع خود استفاده می‌کنند؟ در مشاوره با کارشناسان درستی یا نادرستی این روش‌ها را بررسی و پیشنهادهای تکمیلی آنها را در کلاس ارائه دهید.



دم روباهی زرد



ارزن وحشی



بولاف وحشی



سمله‌تره



تاج خروس



قیاق



پنجه مرغی



توق



تاتوره



گاوپنبه



خرفه

شکل ۱۱- مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع آفتابگردان

فعالیت



تعدادی از علف‌های هرز مزارع را جمع‌آوری و خشک کنید. اسامی و روش کنترل این علف‌های هرز را در کنار آنها بنویسید.

کنترل علف‌های هرز قبل از کاشت: رعایت تناوب زراعی، تراکم و تاریخ کاشت مناسب نقش مهمی در محدود کردن علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان دارد. تعدادی از علف‌های هرز نیز در طی عملیات خاک‌ورزی از بین می‌روند. بهتر است آفتابگردان در تناوب با گیاهان باریک برگ کشت شود. در کشت‌های بهاره با تأخیر در کاشت بیشتر علف‌های هرز جوانه زده و هم‌زمان با عملیات خاک‌ورزی بسیاری از آنها کنترل می‌شوند.

گفت‌وگو



روش‌های زراعی کنترل علف‌های هرز چه مزیتی بر روش‌های شیمیایی دارند؟

کنترل علف‌های هرز بعد از کاشت: در صورت کشت ردیفی می‌توان از کولتیواتور برای کنترل علف‌های هرز بین ردیف‌ها استفاده کرد. کولتیواتورزنی در مرحله ۴-۶ برگی آفتابگردان (با ارتفاع بوته ۱۵-۲۵ سانتی‌متر) انجام می‌شود و ضمن سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته باعث کاهش خوابیدگی نیز می‌شود. هم‌زمان بهتر است پخش کود نیتروژنه سرک نیز صورت گیرد.



(ب)



(الف)

شکل ۱۲- الف) کولتیواتورزنی بین ردیف‌ها ب) کولتیواتور کودکار



## کنترل علف‌های هرز با کولتیواتور

وسایل و تجهیزات مورد نیاز: کولتیواتور

### مراحل انجام کار

در زمان تعیین شده (۸ برگی و قبل از آن) با هماهنگی هنرآموز خود ضمن رعایت اصول ایمنی و بهداشت با استفاده از کولتیواتور کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان را انجام دهید. یادآوری می‌شود بازدید ماشین‌های زراعی و آماده‌سازی آنها، مشارکت در انجام کار و سایر شایستگی‌های غیرفنی نیز بسیار مهم و جزئی جدانشدنی از شایستگی‌های فنی است. در رعایت کردن آنها بسیار جدی باشید.

## زمان مناسب کنترل شیمیایی علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان

جدول ۴- کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان توسط علف‌کش

| علف‌های هرز قابل کنترل                | مقدار مصرف (هکتار) | زمان و نحوه مصرف  | علف‌کش                 |
|---------------------------------------|--------------------|---|------------------------|
| طیف وسیعی از پهن‌برگ‌ها و نازک‌برگ‌ها | ۱/۵ تا ۲/۵ لیتر    | قبل از کشت مخلوط کردن با خاک در عمق ۱۰-۸ سانتی‌متر                    | ترفلان (پیش‌کاشت)      |
| باریک‌برگ‌ها                          | ۰/۶ تا ۱/۲ لیتر    | ۲-۴ برگی تا پنجه‌زنی یک‌ساله‌ها ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متری چندساله‌ها | گالانت سوپر (پس‌رویشی) |



## کنترل شیمیایی علف‌های هرز

وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

### مراحل انجام کار

در زمان تعیین شده با هماهنگی هنرآموز خود ضمن رعایت اصول ایمنی و بهداشت فردی با استفاده از سمپاش پشت تراکتوری پس از آماده‌کردن محلول سم، سم‌پاشی را برای کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان را انجام دهید. یادآوری می‌شود بازدید ماشین‌های زراعی و آماده‌سازی آنها، مشارکت در انجام کار و حفظ محیط‌زیست، جلوگیری از هدر رفت منابع و... جزئی جدانشدنی از شایستگی‌های فنی است. در رعایت کردن آنها بسیار جدی باشید.



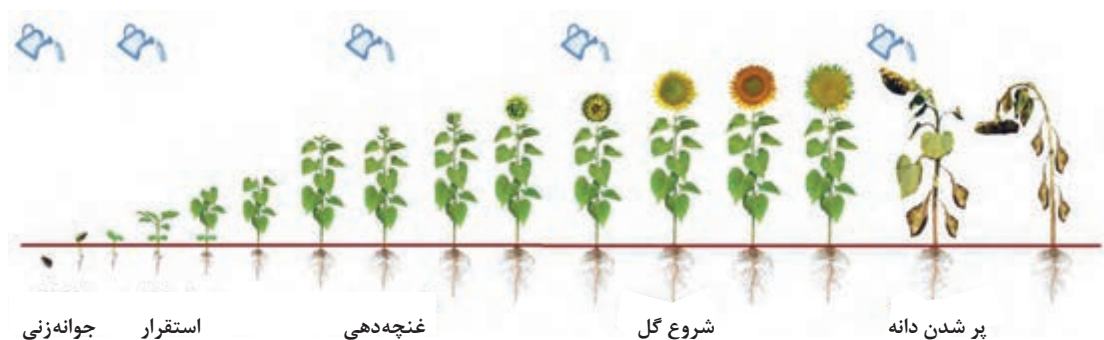
## آبیاری

متوسط مصرف آب در زراعت آفتابگردان حدود ۶۰۰-۵۰۰ میلی‌متر است. بیشترین نیاز آبی آفتابگردان در مراحل غنچه‌دهی تا پایان گرده‌افشانی (۲۰ روز قبل تا ۲۰ روز بعد از گلدهی) است. با توجه به وجود ذخیره رطوبتی ناشی از بارش‌های زمستانه و بهاره در کشت‌های بهاره مناطق سرد و معتدل معمولاً نیازی به آبیاری تا مراحل ستاره‌ای نیست. وجود رطوبت در مراحل جوانه‌زنی و استقرار گیاه ضروری است ولی معمولاً در کشت‌های بهاره مناطق سرد و معتدل به دلیل وجود بارش کافی نیازی به آبیاری تا مرحله ستاره‌ای نیست.



شکل ۱۳- کنترل شیمیایی علف‌های هرز در مراحل مختلف کشت و کار آفتابگردان

در غیر این صورت لازم است آب مورد نیاز از طریق آبیاری تأمین شود. آبیاری بیش از حد در مراحل رویشی می‌تواند توسعه ریشه را محدود کرده و علاوه بر افزایش تراکم علف‌های هرز و حساسیت به خشکی منجر به خوابیدگی بوته‌ها در مراحل بعدی شود. تأمین آب در مراحل غنچه‌دهی، اوایل گلدهی و پرشدن دانه ضروری است. در شرایط دیم مناطق گرمسیر و سردسیر انجام یکبار آبیاری در اوایل شروع گلدهی و یا مرحله ستاره‌ای سبب افزایش قابل توجه عملکرد دانه خواهد شد. آبیاری تکمیلی سنگین بعد از پایان گلدهی می‌تواند منجر به خوابیدگی بوته‌ها شود. تأمین رطوبت معمولاً در ۵ مرحله رشد و نمو لازم است، با این حال به خاطر شرایط اقلیمی و خاک زراعی در برخی مناطق تعداد کمتر یا در برخی مناطق دفعات بیشتری آبیاری شود.



شکل ۱۴- نیاز رطوبتی در مراحل مختلف رشد آفتابگردان

نکته



در بسیاری از مناطق سرد و معتدل در کشت‌های بهاره تا مرحله ستاره‌ای نیازی به آبیاری نیست ولی از مرحله ستاره‌ای تا مرحله دانه‌بندی آبیاری مورد نیاز می‌باشد.

پژوهش



در منطقه شما مزرعه آفتابگردان چند نوبت و در چه مراحل رشد و نمو، آبیاری می‌شود؟

## روش آبیاری

آبیاری سنتی به صورت کرتی یا غرقابی به دلیل مصرف زیاد آب، توسعه بیماری و کارایی کم روش مناسبی برای آبیاری مزرعه آفتابگردان نیست. آبیاری نشتی (فارویی) نسبت به آبیاری غرقابی بهتر است ولی تلفات آبیاری در این روش نیز زیاد است. آبیاری بارانی بخصوص در کشت‌های وسیع مناسب است. در مناطق آلوده این روش می‌تواند سبب تشدید بیماری به‌ویژه زنگ در مرحله پر شدن دانه شود. آبیاری با نوار تیپ روشی مناسب برای آبیاری آفتابگردان است.

گفت‌وگو



در یک جدول مزایا و معایب روش‌های مختلف آبیاری را ذکر کنید.



آبیاری نشتی با استفاده از هیدروفلوم



آبیاری نشتی با استفاده از سیفون



آبیاری با نوارهای تیپ



آبیاری بارانی



آبیاری بارانی (کلاسیک)

شکل ۱۵- روش‌های مختلف آبیاری مزرعه آفتابگردان



آبیاری در شرایط محدودیت آب: در صورت محدودیت آب می‌توان با استفاده از نوار تیپ زیر خاکی و آبیاری یک در میان خطوط کشت ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب از تراکم علف‌های هرز مزرعه نیز تا حد زیادی کاسته می‌شود.

شکل ۱۶- آبیاری مزرعه آفتابگردان در شرایط کمبود آب

## آبیاری آفتابگردان

فعالیت

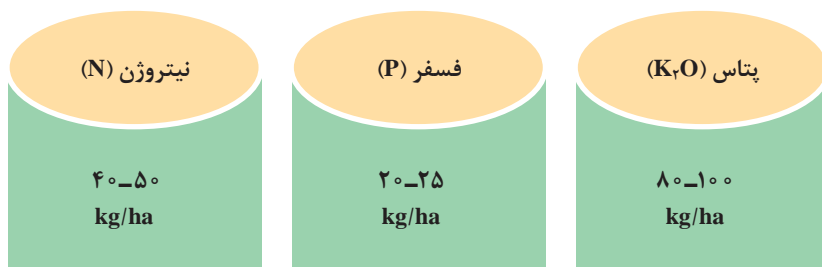


وسایل و مواد مورد نیاز: سیستم آبیاری، سیفون، نوار تیپ  
مراحل انجام کار

در مراحل مختلف رشد با توجه به نیاز آبی گیاه آفتابگردان در منطقه، تجهیزات و وسایل موجود، آبیاری مزرعه را با روش مناسب در زمان‌های تعیین شده پس از تأیید هنرآموز انجام دهید.

## تغذیه آفتابگردان

آفتابگردان در طول دوره نمو به عناصر پرمصرف و کم‌مصرف نیاز دارد. باید توجه داشت که بقایای گیاهی ضمن بهبود خصوصیات فیزیکی، در تأمین بخش بزرگی از نیازهای غذایی مخصوصاً نیتروژن، فسفر و پتاس نقش دارند و با شخم و برگرداندن بقایای زراعت قبل باعث تقویت خاک زراعی می‌شود. مصرف کود در زراعت آفتابگردان باید همانند سایر گیاهان زراعی بر اساس تجزیه خاک صورت گیرد.



شکل ۱۷- میزان نیاز به عناصر اصلی به ازای هر تن عملکرد دانه آفتابگردان

در صورتی که عملکرد مورد انتظار یک مزرعه ۳ تن در هکتار باشد چه مقدار از عناصر NPK مورد نیاز خواهد بود. این مقادارها را برای کودهای اوره، فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم بیان کنید.

پژوهش



## نیتروژن

علائم کمبود نیتروژن عبارت از کاهش رشد و زردی عمومی بخصوص در برگ‌های مسن می‌باشد. توصیه نیتروژن بستگی به نوع کشت (آبی یا دیم)، عملکرد مورد انتظار و شرایط مزرعه و آب و هوا دارد. میزان نیتروژن مورد نیاز ۵ درصد عملکرد مورد انتظار آفتابگردان در نظر گرفته می‌شود. در خاک‌هایی که مقدار ماده آلی خاک کم باشد (کمتر از ۱ درصد) کود نیتروژنه بیشتری مورد نیاز است. تماس کود نیتروژنه با بذرهاى جوانه زده سوختگی گیاهچه را سبب می‌شود، بنابراین بهتر است به صورت نواری در ۵ سانتی‌متری زیر بذر و کنار بذر مصرف شود. توصیه می‌شود یک سوم کود نیتروژنه در زمان کاشت و بقیه در دو نوبت جداگانه قبل از غنچه‌دهی (در زمانی که حداکثر ارتفاع بوته ۳۰ سانتی‌متر است) هم‌زمان با عملیات کولتیواتورزنی بین ردیف‌ها مصرف شده و بلافاصله آبیاری انجام شود. در صورت تأخیر، عملیات کولتیواتورزنی می‌تواند به بوته‌های آفتابگردان صدمه بزند. با توجه به نیاز گوگردی بهتر است کود سرک اول به صورت سولفات آمونیوم باشد.

## فسفر

علائم کمبود فسفر کاهش رشد، تیرگی رنگ برگ‌های جوان و نارنجی شدن خفیف برگ‌های مسن است. فسفر در زمان کاشت و به صورت نواری یا پاششی مصرف می‌شود. در خاک‌های اسیدی و آهکی مقدار فسفر قابل دسترس کم است.

## پتاسیم

در اثر کمبود پتاسیم برگ‌ها کوچک و ساقه ضعیف می‌شود. بنابراین مصرف پتاسیم استحکام ساقه در برابر خوابیدگی را افزایش می‌دهد. کمبود پتاسیم معمولاً در خاک‌های شنی اتفاق می‌افتد. گیاهچه‌های آفتابگردان حساس به تماس با پتاسیم هستند. سولفات پتاسیم و نترات پتاسیم از انواع کودهای پتاسه می‌باشند. در بیشتر مناطق دیم مصرف کود پتاسه توصیه نمی‌شود مگر اینکه نتایج تجزیه خاک کمبود این عناصر را در خاک نشان دهد. پتاسیم نیز هم‌زمان با کاشت به صورت نواری مصرف شود.



کمبود پتاسیم



کمبود فسفر



کمبود نیتروژن

شکل ۱۸- علائم کمبود عناصر اصلی در زراعت آفتابگردان

| سولفات آهن | سولفات منیزیم | سولفات روی |
|------------|---------------|------------|
| ۵۰         | ۱۰۰           | ۵۰         |

عناصر دیگر: بر اساس نتایج تجزیه خاک ممکن است عناصر دیگری از جمله روی، منیزیم و آهن نیز در زراعت آفتابگردان مورد نیاز باشد.

تقویت آفتابگردان در مرحله نموی: برای اطمینان از نیاز غذایی می‌توان با نمونه برداری و ارسال به آزمایشگاه و مشاوره با کارشناسان در مراحل مختلف از کمبود عناصر غذایی در گیاه مطلع و نسبت به رفع آن طبق توصیه کارشناسان اقدام کرد. در طی مراحل نموی می‌توان با روش محلول پاشی روی برگ‌ها گیاهچه‌های آفتابگردان را تقویت کرد. برای تقویت گیاه می‌توان برگ پاشی با کود کامل میکرو با غلظت ۳ در هزار در مرحله ۴-۶ برگی انجام داد.



شکل ۱۹- زمان مصرف کوددهی مزرعه آفتابگردان

مصرف کود حیوانی پوسیده در حدود ده تن در هکتار برای افزایش ماده آلی خاک توصیه می‌شود.

در مورد استفاده از کودهای آلی و مزایا و معایب آنها در کلاس گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو



تقویت مزرعه آفتابگردان در مراحل مختلف رشد

فعالیت



### وسایل و مواد مورد نیاز: مراحل انجام کار

در مراحل مختلف رشد با توجه به نیاز کودی گیاه آفتابگردان (طبق توصیه کارشناسان) با وسایل مناسب (برای محلول پاشی یا کوددهی نواری) در زمان تعیین شده پس از تأیید هنرآموز تقویت مزرعه را انجام دهید. یادآوری می‌شود ممکن است در مرحله‌ای تقویت گیاه با کنترل علف‌های هرز هم‌زمان انجام گیرد.



## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)   | مراحل کار  |
|------|---|-----------------------|--|--|
| ۳    | تعیین زمان آبیاری، تعیین روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کود سرک، تعیین مقدار کود سرک، تعیین زمان کوددهی، تعیین روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان، تعیین روش کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان، استدلال انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه آفتابگردان | بالاتر از حد انتظار   | رایانه متصل به اینترنت، تجهیزات آبیاری متناسب با روش آبیاری، انواع کودهای شیمیایی ماکرو و محلول‌های تقویت‌کننده میکرو، سم‌پاش، کولتیواتور مرکب کودکار، علف‌کش‌های پس‌رویشی | نگهداری (آبیاری)، تغذیه کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان |
| ۲    | تعیین زمان آبیاری، تعیین روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کود سرک، تعیین مقدار کود سرک، تعیین زمان کوددهی، تعیین روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان، تعیین روش کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان  | در حد انتظار          |  |  |
| ۱    | عدم نگهداری مناسب مزرعه آفتابگردان (آبیاری، کوددهی و کنترل علف‌های هرز)   | پایین‌تر از حد انتظار |  |  |

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه آفتابگردان

### آفات آفتابگردان

آفاتی که به آفتابگردان خسارت می‌زنند به‌طور کلی به چهار گروه تقسیم می‌شوند.

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>پروانه آردی</li> <li>موش</li> </ul>  <p>آفات انباری</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>پروانه دانه خوار آفتابگردان</li> <li>پرنده‌گان</li> </ul>  <p>آفات دانه و طبق</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>سرخ‌طومی یا شپشه ساقه</li> <li>تریپس‌ها</li> </ul>  <p>آفات ساقه و برگ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>کرم‌های مفتولی</li> <li>کرم‌های طوقه‌بر</li> </ul>  <p>آفات ریشه</p> |
|---|---|--|--|

آفات مخصوصاً لاروهایی که از ساقه و طبق تغذیه می‌کنند زمینه را برای ورود عوامل بیماری‌زا فراهم می‌کنند. دانه آفتابگردان قابل نگهداری در انبار نیست و آفتابگردان روغنی بلافاصله بعد از تولید لازم است به کارخانه روغن‌کشی تحویل داده شود. آفتابگردان آجیلی نیز بهتر است فراوری شده و به بازار مصرف منتقل شود زیرا در صورت نگهداری طولانی مدت کیفیت آن کاهش می‌یابد.

| تصویر   | روش کنترل   | آفات ریشه  |
|---|---|--|
|    | ضدعفونی بذر یا سم‌پاشی با حشره‌کش مناسب   | <b>کرم‌های مفتولی:</b> این کرم‌های قهوه‌ای رنگ با ۲ تا ۵ سانتی‌متر از ریشه گیاهچه یا بذر جوانه‌زده تغذیه کرده باعث پژمردگی آن می‌شوند.   |
|    | استفاده از طعمه مسموم (سبوس گندم آغشته به سموم) در پای بوته‌ها  | <b>کرم‌های طوقه بُر:</b> آگروتیس مهم‌ترین نوع این آفات است. لاروهای این آفت شب هنگام بوته‌های جوان را از ناحیه طوقه در زیر سطح خاک و یا روی سطح خاک قطع می‌کنند.   |
|    | استفاده از سموم توصیه شده قبل از نفوذ لاروها درون ساقه، شخم پاییزه  | <b>سرخرطومی:</b> لاروهای این آفت با تغذیه از بافت ساقه با ایجاد تونل باعث شکستگی بوته‌های آلوده می‌شود.  |
|   | در صورت شدت آلودگی در ابتدای فصل رویش استفاده از سموم حشره‌کش مناسب توصیه می‌شود. از بین بردن علف‌های هرز نیز می‌تواند به کاهش خسارت آفت کمک کند. | <b>تریپس‌ها:</b> حشره‌ای ظریف با بال‌های حاشیه‌دار به رنگ سفید نیمه شفاف تا زرد هستند که در سطح زیرین برگ‌ها به‌ویژه مرحله گیاهچه‌ای تا ۶-۴ برگی از بافت‌های جوان تغذیه می‌کنند. ناحیه خسارت دیده برگ‌ها براق و نقره‌ای هستند. با افزایش تغذیه باعث پیچش برگ‌ها می‌شوند. |
|    | شخم زمستانه برای از بین بردن لاروها و شفیره‌های زمستان گذران، کنترل با سموم حشره‌کش در دو نوبت هم‌زمان با تشکیل گل و ۱۰ روز بعد از آن             | <b>پروانه دانه خوار آفتابگردان:</b> مهم‌ترین آفت آفتابگردان است که زمینه را برای بیماری پوسیدگی ناشی از ریزوپوس نیز ایجاد می‌کند. لاروهای این آفت در اوایل از گل‌ها و برگچه‌ها تغذیه کرده و سپس به دانه‌ها حمله می‌کنند.   |
|   | خسارت<br>نوعی گنجشک   | <b>پرندگان:</b> پرندگان گوناگون در مرحله سبز کردن از گیاهچه‌ها تغذیه نموده و باعث خسارت شدید به محصول می‌شوند. بعد از گلدهی و در مرحله دانه‌بندی خسارت شدیدتر پرندگان (کبوتر و گنجشک) مشاهده می‌شود.   |

روش‌های زراعی کنترل بیماری‌ها و آفات را جست‌وجو کنید. پس از ارائه در کلاس به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش





## جمع آوری آفات آفتابگردان

از مزرعه آفتابگردان بازدید کنید، در صورت مشاهده آفات، آنها را جمع آوری کرده و در کلاس ضمن معرفی بیماری راه‌های کنترل آن را مورد بررسی قرار دهید.



## کنترل آفات و بیماری‌ها

**وسایل و تجهیزات مورد نیاز:** سموم مختلف توصیه شده برای بیماری‌ها و آفات، سمپاش  
**مراحل انجام کار**

در زمان‌های تعیین شده با هماهنگی هنرآموز خود ضمن رعایت اصول ایمنی و بهداشت فردی با استفاده از مواد و تجهیزات مزرعه آفتابگردان را پایش کرده و عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مورد نیاز را انجام دهید. یادآوری می‌شود بازدید ماشین‌های زراعی و آماده‌سازی آنها، مشارکت در انجام کار و حفظ محیط‌زیست، جلوگیری از هدر رفت منابع و... جزئی جدا نشدنی از شایستگی‌های فنی است. در رعایت کردن آنها بسیار جدی باشید.


## کنترل بیماری‌های آفتابگردان

خسارت بیماری‌های آفتابگردان در مقایسه با آفات بیشتر است. در کشور ما سه بیماری سفیدک کرکی، پوسیدگی اسکروتینیایی و زنگ از مهم‌ترین بیماری‌های شایع در مناطق کشت آفتابگردان هستند.



به نظر شما چه عواملی در توسعه بیماری‌های قارچی نقش دارند و با چه روش‌هایی می‌توان سطح بیماری در مزرعه را کاهش داد.

مشخصات و نحوه کنترل برخی از بیماری‌های رایج آفتابگردان به شرح زیر است:

| تصویر   | روش کنترل  | بیماری   |
|---|--|--|
|  | <p>کشت ارقام مقاوم، ضدعفونی بذر با قارچ‌کش سیستمیک، تناوب زراعی، از بین بردن بوته‌های آلوده، کشت در زمین‌های زهکشی شده، کاشت به موقع</p> | <p><b>سفیدک داخلی یا کرکی:</b><br/>این بیماری قارچی سبب کوتولگی بوته، کوچک ماندن طبق و لکه‌های رنگ پریده در طول رگبرگ اصلی می‌شود. کاهش دما بعد از کاشت به همراه رطوبت بیماری را تشدید می‌کند.</p> |

| تصویر  | روش کنترل  | بیماری  |
|--|--|---|
|   | <p>ضدعفونی بذر با قارچ کش سیستمیک، کشت ارقام مقاوم، رعایت تناوب زراعی و تراکم مناسب، از بین بردن بقایای گیاهی و بوته‌های آلوده و خودرو، مصرف مناسب کود نیتروژنه، کنترل شیمیایی آلودگی‌های اوایل فصل</p>                | <p><b>زنگ آفتابگردان:</b><br/>در اثر این بیماری قارچی جوش‌های قهوه‌ای گرد ابتدا در برگ‌های پایینی و سپس در برگ‌های بالایی و در نهایت روی دمبرگ، ساقه و پشت طبق ظاهر می‌شود.</p>   |
|  <p>پوسیدگی طوقه</p> <p>پوسیدگی طبق</p> <p>پوسیدگی ساقه</p> | <p>کشت بذر گواهی شده، کنترل علف‌های هرز و آفتابگردان‌های خودرو، رعایت تناوب و تاریخ کاشت، نابودکردن بقایای گیاهی، رعایت بهداشت زراعی، تقویت گیاه، استفاده از کودآلی پوسیده، عدم کشت در کنار زمین‌های کشاورزی آلوده</p> | <p><b>پوسیدگی‌های اسکلووتینیایی:</b><br/>قارچ عامل این بیماری‌ها سبب پوسیدگی ریشه، ساقه و طبق آفتابگردان می‌شود. پوسیدگی ریشه، زخم‌هایی در طوقه و پژمردگی ناگهانی بوته از علائم بیماری است. پوسیدگی ساقه معمولاً در زمان گلدهی دیده شده و با خوابیدگی بوته همراه است.</p>   |
|   | <p>جلوگیری از بروز تنش در مزرعه، تنظیم تاریخ کاشت برای جلوگیری از هم‌زمانی مرحله پرشدن دانه‌ها با تنش دمایی، آبیاری به موقع و کشت رقم‌های مقاوم و دپرس</p>   | <p><b>پوسیدگی ذغالی:</b><br/>عامل این بیماری قارچی خاک‌زاد است و سبب سیاه شدن ساقه و پاره پاره شدن بافت طوقه می‌شود. آلودگی در ابتدای فصل ایجاد می‌شود ولی علائم آن گاهی تا زمان گلدهی دیده نمی‌شود. تنش‌های مختلف بیماری را تشدید می‌کند. رسیدگی زودتر از موعد و کاهش عملکرد از تبعات آلودگی است.</p>            |
|   | <p>کشت رقم‌های مقاوم، کشت خطی و جلوگیری از غرقاب شدن مزرعه و ایجاد زهکش مناسب در کنترل بیماری مؤثر است.</p>  | <p><b>پوسیدگی سیاه ساقه آفتابگردان:</b><br/>این بیماری قارچی سبب شکستگی ساقه، بوته میری و افتادگی طبق می‌شود. شروع سیاه شدن ساقه از هر جای ساقه ممکن است ولی تا جایی که آب می‌رسد ادامه می‌یابد.</p>  |
|   | <p>از بین بردن بقایای گیاهی، رعایت تناوب زراعی، تیمار بذر با قارچ کش. کشت رقم‌هایی که طبق صاف و با خمش زاویه‌دار دارند.</p>  | <p><b>پوسیدگی نرم طبق:</b><br/>این بیماری قارچی قهوه‌ای و نرم شدن طبق منتهی می‌شود. آلودگی توسط خراش پرنده‌گان یا تگرگ ایجاد شود. دمای بالا و بارندگی با تناوب دوره خشکی سبب شیوع بیماری می‌شود.</p>  |
|   | <p>رعایت تناوب زراعی، از بین بردن بقایای گیاهی، علف‌های هرز و آفتابگردان‌های خودرو</p>   | <p><b>پوسیدگی باکتریایی:</b><br/>یک نوع بیماری ناشی از باکتری است و در گیاهان تنش دیده به‌ویژه در انتهای فصل و دوره‌های مرطوب رخ می‌دهد. بیماری به صورت سیاه شدن ساقه و بیشتر در ناحیه اتصال دم‌برگ به ساقه آشکار می‌شوند و توسط زخم حشرات شدت می‌یابد. در اثر آلودگی طبق‌ها پوسیدگی نرم و آبکی ایجاد می‌شود.</p> |



عوامل بیماری‌زا و آفت‌ها بیشتر به بوته‌های ضعیف حمله می‌کنند. رعایت برخی موارد زراعی مانند رعایت تناوب زراعی، خاک‌ورزی مناسب، از بین بردن بوته‌های خودرو و کنترل علف‌های هرز، تاریخ کاشت مناسب، تراکم و تغذیه مناسب و جلوگیری از بروز تنش می‌تواند به صورت چشمگیری در کاهش خسارت بیماری‌ها و آفات مؤثر باشد.



کدام بیماری‌های آفتابگردان در منطقه شما مشاهده می‌شوند؟



### جمع‌آوری نمونه بیماری آفتابگردان

از مزرعه آفتابگردان بازدید کنید، در صورت مشاهده بوته‌های بیمار آنها را جمع‌آوری کرده (تهیه عکس) و در کلاس ضمن معرفی بیماری راه‌های کنترل آن را مورد بررسی قرار دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)   | مراحل کار                         |
|------|---|-----------------------|--|-----------------------------------|
| ۳    | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه برای کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین روش آفات و بیماری‌ها، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌ها، تحلیل و استدلال دلیل انتخاب روش‌های کنترل آفات و بیماری‌ها | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه آفتابگردان، علف‌کش، قارچ‌کش، حشره‌کش، سمپاش، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌های آفتابگردان | کنترل آفت و بیماری‌های آفتابگردان |
| ۲    | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه برای کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان کنترل آفات و بیماری‌ها، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌ها   | در حد انتظار          |  |                                   |
| ۱    | کنترل نامناسب آفات و بیماری‌ها  | پایین‌تر از حد انتظار |  |                                   |



## ارزشیابی شایستگی پرورش آفتابگردان

### شرح کار:

- ۱- عملیات قبل از شخم
- ۲- خاک‌ورزی اولیه مزرعه
- ۳- خاک‌ورزی ثانویه
- ۴- تهیه و آماده‌سازی بذر آفتابگردان
- ۵- انجام عملیات کاشت بذر آفتابگردان
- ۶- انجام آبیاری
- ۷- کوددهی
- ۸- کنترل علف‌های هرز
- ۹- کنترل آفات
- ۱۰- کنترل بیماری‌ها

### استاندارد عملکرد:

با استفاده از ماشین‌های کاشت بستر مناسب برای کشت آفتابگردان را آماده نمایند. در زمان مناسب عملیات کاشت بذر آفتابگردان را انجام دهند و با رعایت اصول زیست‌محیطی و صرفه‌جویی در مصرف آب تا زمان برداشت از مزرعه نگهداری به عمل آورند.

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه احتمالی
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم (توجه به خاک‌ورزی‌های حفاظتی)
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک‌ورزی ثانویه (توجه به خاک‌ورزی‌های حفاظتی)
- ۴- انتخاب رقم مناسب، تعیین تراکم بوته، تعیین مقدار بذر مصرفی
- ۵- تعیین تاریخ کاشت آفتابگردان در منطقه، انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری
- ۷- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۸- شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، تعیین زمان کنترل (قبل از ۸ برگه شدن)، انتخاب روش کنترل، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز
- ۹- پایش آفات مزرعه در مراحل مختلف رشد آفتابگردان، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۰- پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف رشد، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

### شرایط انجام کار:

۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین‌های خاک‌ورزی - ماشین‌های کاشت - بذر آفتابگردان - مواد و ملزومات مصرفی (قارچ‌کش، ...) - ماشین‌های سم‌پاش - علف‌کش‌ها - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|---|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده‌سازی بستر کشت آفتابگردان  | ۱                     |            |
| ۲    | کاشت آفتابگردان   | ۲                     |            |
| ۳    | نگهداری مزرعه آفتابگردان (آبیاری و کوددهی، کنترل علف‌های هرز)   | ۲                     |            |
| ۴    | کنترل آفات و بیماری‌ها  | ۱                     |            |
|      | شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:   | ۲                     |            |
|      | با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع به ویژه آب کشت کار آفتابگردان را انجام دهید. |                       |            |
|      | میانگین نمرات   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## پرورش سویا



### آیا می دانید که...؟

- اگرچه سویا یکی از مهم ترین منابع تولید روغن های گیاهی در دنیا محسوب می شود.
- از دانه این گیاه بیش از یک صد محصول تجاری تولید می شود.
- از دانه سویا محصولات لبنی مانند شیر، پنیر، کره گیاهی (مارگارین)، فرآورده های دارویی مانند داروهای ضدپوکی استخوان و ضد سرطان تولید می شود.
- دانه سویا دو برابر گوشت قرمز و پنیر و ده برابر شیر پروتئین دارد.
- کشت این گیاه به دلیل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، موجب تقویت خاک های زراعی می شود.

## اهمیت و ضرورت کاشت سویا

سویا یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی است که از ابعاد مختلف دارای اهمیت است. کشت این گیاه به دلیل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، موجب تقویت خاک‌های زراعی می‌شود و از نظر اکولوژیکی نقش مهمی در پایداری اکوسیستم‌های زراعی دارد. از نظر مصرف نیز علاوه بر دانه، از شاخ و برگ آن به‌عنوان علوفه استفاده می‌کنند. از دانه این گیاه بیش از ۱۰۰ نوع فرآورده جانبی به‌دست می‌آید که از نظر ارزش تجاری بسیار مهم می‌باشند. محصولات لبنی مانند شیر، پنیر، مارگارین، فرآورده‌های دارویی مانند داروهای ضد پوکی استخوان و ضد سرطان، محصولات غذایی مانند نوشیدنی، شکلات و غیره تنها تعدادی از محصولات جانبی این گیاه محسوب می‌شوند. پروتئین دانه سویا دارای کیفیت بالایی است و نقش مهمی در جیره‌گذاری دام و طیور دارد. از پروتئین دانه سویا می‌توان در غذای انسان استفاده کرد. دانه سویا حدود ۱۸ تا ۲۲ درصد روغن و ۳۵ تا ۴۰ درصد پروتئین دارد. پروتئین دانه دارای بسیاری از اسیدهای آمینه ضروری است. کنجاله پروتئینی سویا نقش ویژه‌ای در تغذیه طیور دارد و در جیره غذایی دام نیز کاربرد دارد.

## ویژگی‌های گیاه‌شناسی سویا (لوبیای روغنی)

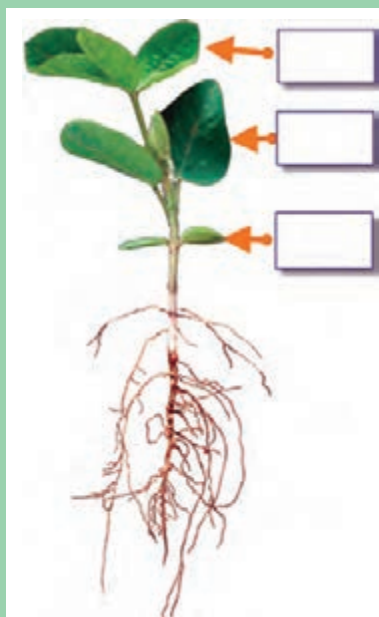
سویا گیاهی یک‌ساله و دولپه از تیره باقلا<sup>۱</sup> است که به‌صورت بوته‌ای استوار و با شاخ و برگ زیاد رشد می‌کند. این گیاه متعلق به مناطق نیمه گرمسیر و گرمسیر است، اما در مناطق معتدل و سرد نیز رشد می‌کند. ریشه سویا مستقیم و با انشعابات زیاد است. ریشه در عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری خاک پراکنده است، اما در خاک‌های عمیق تا بیش از یک متر توسعه می‌یابد. رشد ریشه تا زمانی که ساقه رشد می‌کند ادامه می‌یابد و بسته به عادت رشدی گیاه پس از گلدهی در ارقام رشد محدود و در مرحله پر شدن دانه در ارقام رشد نامحدود متوقف می‌شود.

در مناطق کشت سویا، روی ریشه برآمدگی‌هایی وجود دارد که به‌صورت گرد ظاهر می‌شوند که به آنها غده یا گره گفته می‌شود. این گره‌ها دارای باکتری‌هایی هستند که با ریشه سویا دارای همزیستی هستند و می‌توانند نیتروژن هوا را تثبیت و در اختیار گیاه قرار دهند.

ساقه سویا راست، گرد، غالباً کرک‌دار و تعداد شاخه آن به نوع رقم بستگی دارد. ارتفاع ساقه در ارقام تجاری سویا بیش از یک متر می‌رسد. روی ساقه برآمدگی‌هایی وجود دارد که به آن گره گفته می‌شود. گره محل خروج برگ سویا است. گیاه کامل سویا می‌تواند ۱۹ تا ۲۴ گره روی ساقه داشته باشد. در سویا تعداد ساقه‌های فرعی در ارقام دیررس زیاد بوده و برعکس در ارقام زودرس تعداد آنها کمتر است. برگ‌های سویا شامل برگ‌های لپه‌ای که روی گروه اول ساقه تشکیل می‌شود. برگ‌های تک برگچه‌ای که روی گره دوم تشکیل می‌شود و برگ‌های مرکب که سه برگچه‌ای بوده و از گروه دوم تشکیل می‌شوند.



در شکل (۱) انواع برگ در گیاه سویا را بنویسید.



شکل ۱- انواع برگ در سویا

برگچه‌ها نوک تیز تا تخم‌مرغی شکل و پهن، کرک دار هستند. دم برگ برگچه وسطی گیاه بلندتر از دو برگچه دیگر است. تنوع قابل توجهی نیز از نظر اندازه برگ در ارقام سویا وجود دارد. شرایط حاصل خیزی خاک نیز در اندازه برگها دخالت دارد. برگ‌های گیاه با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی کامل ریزش کرده و گیاه رسیده کامل بدون برگ است.

گل‌های سویا کوچک به رنگ‌های سفید تا صورتی، ارغوانی و بنفش دیده می‌شوند. گل‌ها در سویا به صورت منفرد یا خوشه‌ای روی گره‌ها و از محل زاویه بین دم برگ و ساقه آشکار می‌شوند. گلدهی از بخش‌های میانی به سمت بالا صورت می‌گیرد. دوره گلدهی در سویا از کمتر از ده روز تا یک ماه در ارقام مختلف به طول می‌انجامد. گرده‌افشانی در این گیاه خودگشنی است و میزان دگرگشنی وابسته به فعالیت حشرات کمتر از یک درصد است. میوه گیاه سویا غلاف یا نیام نامیده می‌شود. تعداد غلاف در ارقام تجاری به طور متوسط بیش از ۳۰ نیام در هر گیاه است. در هر غلاف دو تا پنج دانه وجود دارد. هرچند بیشتر ارقام در هر غلاف حدود سه دانه دارند. رسیدن غلاف‌ها در گیاه سویا به صورت یکنواخت نبوده و از بخش‌های میانی تا پایینی آغاز شده و به سمت انتهای گیاه گسترش می‌یابد.



شکل ۲- گل و میوه سویا



شکل ۳- دانه سویا

دانه‌های سویا به صورت گرد تا بیضی دیده می‌شود. رنگ دانه‌ها در ارقام سویا متفاوت است و از کرم، زرد تا قهوه‌ای و سیاه دیده می‌شود. رنگ ناف نیز از مشخصات دیگر بذر سویا است. رنگ ناف ممکن است به رنگ روشن تا سیاه دیده شود. وزن هزار دانه سویا در بیشتر رقم‌های زراعی بین ۶۰ تا ۲۵۰ گرم تغییر می‌کند.

### سازگاری (شرایط محیطی مناسب برای پرورش سویا)

سویا در انواع مختلف خاک‌ها می‌تواند رشد کند، اما در خاک‌های لومی کاملاً زهکشی شده و حاصل‌خیز، بیشترین محصول را تولید می‌کند. خاک‌های شنی برای این گیاه مناسب نیستند. در خاک‌های فشرده، بوته‌های سویا کوچک و چوبی شده و رشد ریشه آنها محدود می‌شود. همچنین تعداد و فعالیت غده‌های تثبیت‌کننده نیتروژن روی ریشه کاهش می‌یابد. سویا در خاک‌های نسبتاً اسیدی تا کمی قلیایی رشد می‌کند، اما pH مناسب برای گیاه در محدوده ۶ تا ۷ است. خاک‌های اسیدی و قلیایی فعالیت باکتری‌های همزیست تثبیت‌کننده نیتروژن را کاهش می‌دهد.

سویا شرایط مرطوب آب و هوایی را می‌پسندد و بهترین رشد را در شرایط آب و هوایی معتدل دارد. سویا با نور کافی بیشترین عملکرد را تولید می‌کند، به‌ویژه در زمان رسیدن بهتر است هوا آفتابی باشد. کاهش شدت نور به دلیل ابری بودن هوا سبب کاهش تعداد شاخه‌های فرعی، گره‌های روی ساقه، غلاف‌ها و در نتیجه کاهش عملکرد دانه می‌شود.

میزان تحمل گیاه سویا به شرایط خشکی، بستگی به تاریخ کشت و استقرار گیاه، گروه رسیدگی، زمان و طول مدت شرایط خشکی دارد. دماهای بالا و طول روزهای کوتاه، دوره رشد رویشی را کوتاه و دماهای پایین و طول روزهای بلند این دوره را طولانی‌تر می‌کنند.

### آماده‌سازی بستر کاشت

گیاهچه سویا بسیار حساس است و سختی خاک را نمی‌تواند تحمل کند. بنابراین تهیه بستر بذر مناسب برای ایجاد سبزیکنواخت ضروری است. هدف نهایی و اساسی از آماده‌سازی زمین تهیه بستری مناسب برای کشت است تا ماشین‌های کاشت بتوانند بذر را در عمق مناسب کشت کنند و عملیات داشت به‌ویژه آبیاری و برداشت محصول به‌درستی و ساده‌تر انجام شود.

برای کشت بهاره بهتر است پس از برداشت محصول قبلی در فصل پاییز، زمین را شخم زد. در صورتی که انجام شخم در فصل بهار به تأخیر افتد، توجه به رطوبت خاک به‌ویژه در اراضی دارای خاک‌های سنگین بسیار اهمیت دارد. شخم خاک با رطوبت زیاد سبب فشردگی و تشکیل کلوخه‌هایی می‌شود که خرد کردن آنها بسیار دشوار است. پس از شخم زمین دیسک خورده و پس از تسطیح آماده کشت می‌شود.





شکل ۴- ماشین‌های آماده‌سازی زمین

در مناطقی که سویا به‌عنوان کشت دوم بعد از برداشت غلات مانند گندم، جو یا بعد از برداشت برنج زودرس کشت می‌شوند پس از برداشت، زمین شخم کم‌عمق یا نیمه عمیق خورده و پس از دیسک و تسطیح آماده کشت می‌شود.

فعالیت



فهرستی از ماشین‌های تهیه زمین در منطقه خود برای کاشت سویا را در جدولی مانند جدول زیر بنویسید و در مورد مزایا و معایب آنها در کلاس گفت‌وگو کنید.

| نام وسیله | عکس | خاک‌ورزی اولیه یا تکمیلی | نقش و زمان استفاده |
|-----------|-----|--------------------------|--------------------|
|           |     |                          |                    |
|           |     |                          |                    |
|           |     |                          |                    |



شکل ۵- خروج جوانه سویا از خاک

در مناطقی که در طول فصل رشد، بارندگی کافی وجود دارد به‌دلیل عدم آبیاری تهیه جوی و پشته ضروری نیست. اما در مناطقی که بارندگی کافی در طول فصل رشد وجود ندارد با استفاده از فاروئر، جوی و پشته ایجاد می‌گردد.

در بین گیاهان روغنی سویا از بیشترین وزن دانه برخوردار است. گیاه سویا به تراکم و سله خاک بسیار حساس است. این موضوع به‌ویژه برای رقم‌های زودرس که تولید شاخه کمی می‌کنند از اهمیت زیادی برخوردار است. در صورتی که درصد سبز مزرعه کافی نباشد، استفاده بهینه از شرایط محیطی فراهم نمی‌شود و عملکرد دانه در واحد سطح کاهش می‌یابد.



درباره چگونگی و زمان آماده‌سازی زمین برای کاشت سویا در منطقه خود از خبرگان محلی و کارشناسان پرس‌وجو کرده و در کلاس ضمن ارائه به هنرآموز خود تحویل دهید.

در برخی مناطق، برای کاشت سویا از روش‌های بدون شخم استفاده می‌شود. در این شرایط بقایای گیاه قبلی پس از برداشت روی سطح زمین باقی می‌ماند. در استان‌های شمال کشور نیز از روش‌های بدون شخم در تولید سویا در تناوب با گندم استفاده می‌کنند.



شکل ۶- کشت سویا با روش بدون خاک‌ورزی



### آماده‌سازی بستر کشت سویا

- ۱ آماده‌به‌کار شوید (به لباس کار و سایر اقدامات بهداشت فردی مجهز شوید).
- ۲ لیست تجهیزات موردنیاز را فراهم کرده و از مسئول مربوطه تحویل بگیرید. سرویس و آماده‌سازی اولیه را انجام داده آماده‌به‌کار نمایید.
- ۳ بعد از برداشت محصول قبلی، در صورت نیاز و امکان، زمین موردنظر را آبیاری کنید.
- ۴ پس از گاو رو شدن (رسیدن به رطوبت مناسب)، زمین را شخم بزنید.
- ۵ جهت خرد شدن کلوخ‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، توصیه می‌گردد زمین موردنظر را ابتدا دیسک و سپس تسطیح کنید. (قطر کلوخه‌های متراکم بیش از ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر نباشد)
- ۶ سپس با توجه به آزمون خاک و توصیه کارشناسان، اقدام به پخش کودهای پایه به‌طور یکنواخت (قبل از آخرین دیسک یا ماله) در سطح زمین زراعی نمایید.
- ۷ پس از سرویس و تمیز کردن ماشین‌های آماده‌سازی آنها را به مسئول مربوطه تحویل دهید.
- ۸ گزارش کار را آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| مرحله کار                 | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)                                     | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)  | نمره |
|---------------------------|--|-----------------------|---|------|
| آماده‌سازی بستر کاشت سویا | تراکتور، گاوآهن، دیسک، پنجه‌غازی، لولر، زمین زراعی، سم‌پاش پشت تراکتوری، کودپاش کود دامی | بالاتر از حد انتظار   | تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب علف‌کش‌های پیش‌کاشت، پخش علف‌کش‌های پیش‌کاشت و کود پایه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، سرویس و تمیز کردن ماشین‌های خاک‌ورزی، استدلال استفاده از روش‌های کم‌خاک‌ورزی و اهمیت آن | ۳    |
|                           |  | در حد انتظار          | تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب علف‌کش‌های پیش‌کاشت، پخش علف‌کش‌های پیش‌کاشت و کود پایه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، سرویس و تمیز کردن ماشین‌های خاک‌ورزی  | ۲    |
|                           |  | پایین‌تر از حد انتظار | عدم آماده‌سازی مناسب زمین برای کاشت سویا  | ۱    |

## کاشت سویا

### مراحل رشد سویا

مراحل رشد و نمو گیاه سویا به دو مرحله اصلی شامل رشد رویشی و نمو زايشی تقسیم می‌شود. مراحل رشد رویشی بعد از خروج از خاک، از بالاترین گره‌ای که برگ‌های کاملاً توسعه‌یافته دارد تعیین و شمارش می‌شود. یک گره با برگ‌های کاملاً توسعه‌یافته گره‌ای است که برگ بالای آن دارای برگ‌های باز شده یا آشکار شده است. جوانه‌زنی بذر به صورت روخاکی<sup>۱</sup> است.

مرحله نمو زايشی با باز شدن اولین گل در گیاه آغاز می‌شود. شاخه‌ها چند روز دیرتر از ساقه اصلی گل می‌دهند. در ارقام رشد نامحدود ارتفاع گیاه کمتر از ۵۰ درصد زمان رسیدگی است اما در ارقام رشد محدود زمان گلدهی هم‌زمان با توقف رشد رویشی و ارتفاع گیاه است. مرحله شروع تشکیل غلاف با آشکار شدن غلاف‌ها آغاز شده و با رشد سریع غلاف ادامه می‌یابد. مرحله آغاز پر شدن دانه به وسیله رشد سریع دانه و پر شدن دانه مشخص می‌شود. در این مرحله ارقام رشد نامحدود، گیاه به حداکثر ارتفاع، تعداد گره و سطح برگ رسیده است. سرعت تثبیت نیتروژن به حداکثر رسیده و بعد از آن رو به کاهش می‌رود و دانه یک دوره سریع انباشت مواد غذایی را شروع می‌کنند. زرد شدن برگ‌ها (پیری ظاهری) کمی بعد از پر شدن کامل حفره غلاف آغاز و تا رسیدن کامل ادامه می‌یابد. زرد شدن و ریزش برگ‌ها از پایین‌ترین گره شروع می‌شود. شروع رسیدن با ظهور یک غلاف معمولی روی ساقه اصلی به رنگ رسیده (معمولاً قهوه‌ای و یا قهوه‌ای مایل به زرد بر حسب رقم) مشاهده می‌شود.

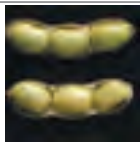
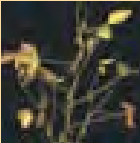
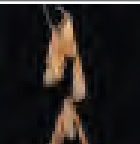
۱- Epigeal

### جدول ۱- مراحل رشد رویشی سویا

|  |                |  |
|--|----------------|--|
|   | VE             | خروج: لپه‌ها از سطح خاک بیرون آمده‌اند و به خوبی باز شده و دیده می‌شوند.         |
|   | VC             | ظهور برگ تک برگچه‌ای   |
|   | V <sub>۱</sub> | ظهور اولین برگ سه برگچه‌ای   |
|   | V <sub>۲</sub> | ظهور دومین برگ سه برگچه‌ای   |
|  | V <sub>۴</sub> | ظهور چهارمین برگ سه برگچه‌ای   |
|  | V(n)           | ظهور n امین برگ سه برگچه‌ای که بسته به نوع رقم و منطقه کشت می‌تواند متفاوت باشد. |

### جدول ۲- مراحل نمو زایشی سویا

|   |                |   |
|---|----------------|---|
|  | R <sub>۱</sub> | شروع گلدهی: وجود یک گل در یکی از گره‌های ساقه اصلی  |
|  | R <sub>۲</sub> | گلدهی کامل: وجود یک گل در یک از دو گره بالای ساقه   |
|  | R <sub>۳</sub> | شروع تشکیل غلاف: وجود غلافی به طول ۵ میلی‌متر در یکی از چهار گره بالای ساقه اصلی                |
|  | R <sub>۴</sub> | غلاف کامل: وجود غلافی به طول ۲ سانتی‌متر در یکی از چهار گره بالای ساقه اصلی                     |
|  | R <sub>۵</sub> | شروع پر شدن دانه: دانه‌ای به طول ۳ میلی‌متر در یکی از غلاف‌های تشکیل شده در چهار گره بالای ساقه |

|   |       |  |
|---|-------|--|
|  | $R_6$ | پر شدن کامل دانه: دانه‌ها حفره غلاف تشکیل شده در یکی از چهار گره ساقه اصلی را کامل پر می‌کنند. |
|  | $R_5$ | شروع رسیدن: یک غلاف طبیعی روی ساقه اصلی به رنگ رسیدگی درمی‌آیند.                               |
|  | $R_8$ | رسیدن کامل دانه: ۹۵ درصد غلاف‌ها به رنگ رسیدگی درمی‌آید.                                       |

## تناوب زراعی

انتخاب نوع گیاهان مورد کاشت در تناوب و تقدم و تأخر آنها باید به شکلی باشد که علاوه بر سازگاری محیطی، پاسخگوی نیازهای اقتصادی (درآمد) و کم کردن هزینه کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها نیز باشد. باکتری‌های روی ریشه سویا نیتروژن هوا را تثبیت می‌کند. مقداری از این نیتروژن در خاک باقی می‌ماند و زراعت بعدی به نیتروژن کمتری نیاز خواهد داشت. همچنین نقش مؤثری در اصلاح بافت خاک دارد. تناوب مناسب سبب شکسته شدن چرخه عوامل آفات و بیماری می‌شود و تراکم علف‌های هرز را کاهش می‌دهد. کشت سویا پس از برداشت زراعت اول به صورت کشت دوم می‌تواند درآمدزا باشد. در مناطق معتدل می‌توان سویا را بعد از برداشت گندم، جو و کلزا کشت کرد. در استان‌های شمال کشور مانند استان گلستان سویا بعد از برداشت محصول گیاهانی همچون گندم، جو، سیب‌زمینی، کاهو و باقلا کاشته می‌شود.

به نظر شما قرار گرفتن گیاهان خانواده باقلا (لگوم) مانند نخود، لوبیا قبل یا بعد از سویا در تناوب زراعی انتخاب درستی است یا خیر؟

فکر کنید



در منطقه شما سویا با کدام گیاهان زراعی در تناوب قرار می‌گیرد. چند مدل پیشنهادی را از کارشناسان زراعی و خبرگان محلی پرس‌وجو کرده در گزارشی به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش



## تاریخ کاشت سویا

کشت سویا هم به صورت بهاره و هم در زراعت تابستانه انجام می‌شود. گیاه سویا توانایی تحمل سرما را ندارد. اصولاً زمانی که دمای خاک در عمق کاشت به ۱۰ درجه سلسیوس برسد، می‌توان اقدام به کاشت سویا کرد. زمانی باید سویا را کشت کرد که مطمئن باشیم سرمای اوایل بهار رخ نمی‌دهد. در کشت بهاره معمولاً از نیمه اردیبهشت انجام می‌شود. اما کشت تابستانه بسته به تاریخ برداشت محصول گیاهان پاییزه و با توجه به شرایط آب و هوایی، بین



۱۰ خرداد، تا ۲۰ تیر ماه است. در مناطق گرم مانند خوزستان کشت سویا پس از برداشت محصول گیاهان پاییزه در نیمه دوم تیرماه انجام می‌شود. عملکرد دانه سویا در کشت بهاره از کشت تابستانه بیشتر است.

گفت‌وگو



کاشت زود هنگام یا دیرهنگام سویا در منطقه شما سبب چه مشکلاتی می‌گردد؟

طول دوره رشد در کشت بهاره بیشتر از کشت تابستانه است. بنابراین می‌توان از ارقام با طول دوره رشد بیشتر در کشت بهاره استفاده کرد. رقم‌های زودرس سویا را می‌توان در کشت دوم یا تابستانه کشت کرد. در مناطقی که رقم‌های دیررس کاشته می‌شود در فصل بهار سویا را می‌کارند. با توجه به اینکه سویا در اواخر تابستان، اوایل تا نیمه پاییز می‌رسد، زمانی باید سویا را بکاریم که اطمینان داشته باشیم زمان رسیدن با دمای پایین هوا مواجه نشود و شرایط بدون بارندگی برای برداشت سویا فراهم باشد.

پژوهش



آیا در مناطق سرد و معتدل سرد اگر به دلیل محدودیت منابع آب، کشت سویا در تابستان امکان‌پذیر نباشد، می‌توان سویا را در اوایل فصل بهار کشت کرد؟ دلایل و راهکارهای خود را در کلاس ارائه دهید.

## انتخاب بذر

بذر خوب از نظر اندازه و وزن یکنواخت و دارای درصد جوتنه‌زنی بیش از ۸۰ درصد است. رقم‌های سویا حساسیت قابل توجهی به طول روز نشان می‌دهند و هر رقم در طول روز معینی وارد مرحله نمو زایشی می‌شود. رقم‌های سویا از نظر طول دوره رشد به ۱۳ گروه از ۰۰۰،۰۰،۰ تا یک تا ده تقسیم می‌شوند با افزایش گروه رشدی طول دوره رشد رقم‌ها افزایش می‌یابد بنابراین گروه ۰۰۰ زودرس‌ترین و گروه ۱۰ دیررس‌ترین رقم‌ها را در خود جای داده است. در کشور ما امکان کاشت رقم‌های گروه دو تا هفت وجود دارد.



آزمایش‌های انجام شده در مناطق مختلف کشور نشان داده است که رقم‌های گروه‌های ۲ و ۳ زودرس برای مناطق معتدل و سرد مانند البرز، آذربایجان غربی و استان لرستان، گروه‌های ۳، ۴ و ۵ برای مغان، استان‌های گلستان و مازندران و رقم‌های دیررس‌تر برای کشت در مناطق گرم جنوب کشور مانند دزفول مناسب بوده‌اند. با توجه به اینکه زمان کشت دوم در شمال استان خوزستان نیمه تیرماه است، کشت رقم‌های متعلق به گروه‌های ۶ و ۵ در چنین شرایطی پیشنهاد می‌شود. طول دوره رشد سویا در کشت اول ۱۲۰-۱۴۰ روز و در کشت دوم ۱۰۰-۱۲۰ روز در مناطق مختلف کشور با توجه به گروه رشدی ارقام است.

### جدول ۳ - گروه‌های رشدی و ارقام سویا برای مناطق مختلف کشور

| ردیف | نام استان               | گروه رشدی | ارقام مناسب                                      |
|------|-------------------------|-----------|--|
| ۱    | گلستان                  | ۳-۵       | سحر - ویلیامز - کتول - ساری - تلار - امیر - تلار |
| ۲    | اردبیل                  | ۳         | ویلیامز - زان - صبا - پارسا                      |
| ۳    | مازندران                | ۴-۵       | ساری - تلار - نکادر - کاسپین - تپور              |
| ۴    | لرستان                  | ۲-۳       | ویلیامز - صبا - پارسا - کوثر                     |
| ۵    | خوزستان دزفول (کشت دوم) | ۵-۷       | صفی آبادی - سالند - کتول                         |

پژوهش



رقم‌های سویای قابل کشت در منطقه خودتان را از خبرگان محلی و کارشناسان پرس‌وجو کرده، ویژگی هر رقم را نیز یادداشت کرده در گزارشی به هنرآموز خود تحویل دهید.

### میزان مصرف بذر و تراکم گیاه در واحد سطح

میزان مصرف بذر تحت تأثیر تراکم گیاهی قرار دارد. تراکم گیاهی مناسب برای سویا به طول دوره رشد گیاه و زمان کاشت آن بستگی دارد. میزان مصرف بذر سویا ۸۰-۶۰ کیلوگرم در هکتار بسته به طول دوره رشد رقم و کشت بهاره یا تابستانه تغییر می‌کند. در کشت تابستانه تراکم گیاهی را بیشتر از کشت بهاره در نظر می‌گیرند. همچنین رقم‌های دیررس به دلیل آنکه رشد بیشتری می‌کنند از تراکم کمتری نسبت به رقم‌های زودرس برخوردارند. تراکم گیاه سویا در رقم‌های زودرس و میان‌رس حدود ۳۵ تا ۵۰ گیاه در مترمربع و رقم‌های دیررس بین ۲۰ تا ۳۰ گیاه در مترمربع است.

جمعیت گیاهی مناسب (تراکم مناسب) تأثیر زیادی بر میزان عملکرد دانه می‌گذارد و در هر منطقه باید تعیین گردد. جمعیت بالاتر گیاه در واحد سطح، موجب تشکیل اولین غلاف‌ها در ارتفاع بالاتری نسبت به سطح خاک می‌گردد و برداشت مکانیزه محصول را ساده‌تر می‌کند. با این حال باید توجه داشت مصرف بیش از اندازه بذر سبب خوابیدگی (ورس) گیاهان به‌ویژه در کشت با فواصل کم بین ردیف‌ها می‌شود. کاهش تولید شاخه، تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته از معایب دیگر تراکم بسیار بیشتر از حد مطلوب است.

فکر کنید



- در صورتی که مزرعه سویا از تراکم کمتر از حد مطلوب برخوردار باشد چه مشکلاتی پیش می‌آید؟
- چرا تراکم کمتر از حد مناسب در رقم‌های زودرس سویا، از حساسیت بیشتری برخوردار است؟

در مزارعی که تراکم مزرعه به دلیل جوانه‌زنی نامناسب یا حمله آفات یا شیوع بیماری‌های گیاهی کاهش یافته است ارقامی که توانایی تولید ساقه فرعی یا شاخه‌های بیشتری دارند می‌توانند محصول بیشتری تولید کنند. در صورتی که به دلیل آماده‌سازی نامناسب زمین یا نبود کارنده مناسب، احتمال سبز شدن بذر در مزرعه کاهش یابد، باید میزان مصرف بذر را افزایش داد تا به تراکم گیاهی مناسب دست یافت.



شکل ۷- مقایسه سبزیبگی مزرعه سویا در روش‌های کاشت

در یک پژوهش میدانی از کشاورزان خبره و کارشناسان کشاورزی در منطقه خود تراکم بوته و مقدار بذر موردنیاز برای رقم‌های قابل کشت در منطقه خود را پرس‌وجو کرده و در جدولی به کلاس گزارش نمایید.

پژوهش



تغییر در تراکم با توجه به الگوی کاشت از طریق تغییر در فواصل بین ردیف‌ها و تغییر در فاصله‌های روی ردیف امکان‌پذیر است. کاهش فاصله ردیف‌های کشت به دلیل پوشش سریع‌تر گیاه در سطح خاک می‌تواند افزایش عملکرد را به دنبال داشته باشد. آرایش کاشت سویا به دو صورت زیر است:

■ دو ردیف کاشت روی هر پشته به عرض ۷۵ سانتی‌متر: در چنین شرایطی برای دستیابی به تراکم مطلوب فاصله بوته‌ها روی خطوط کاشت ۸-۳ سانتی‌متر با توجه به زمان کشت، طول دوره رشد و رقم توصیه می‌شود.

■ یک ردیف کاشت بر روی پشته به عرض ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر: در این صورت فاصله گیاهان روی ردیف کاشت با توجه به زودرس یا دیررس بودن رقم بین ۵-۳ سانتی‌متر تغییر می‌کند. ارقام زودرس با تراکم بیشتری کاشته می‌شوند.

در مناطقی که نیاز آبی سویا از طریق بارندگی تأمین می‌شود، سویا روی زمین مسطح کاشته می‌شود. در چنین شرایطی می‌توان فاصله خطوط کاشت را کمتر نیز در نظر گرفت. در فاصله خطوط کاشت کمتر از ۵۰ سانتی‌متر امکان استفاده از کولتیواتور برای از بین بردن علف‌های هرز وجود ندارد و لازم است از طریق روش‌های شیمیایی و تناوب، مدیریت علف‌های هرز را انجام داد.



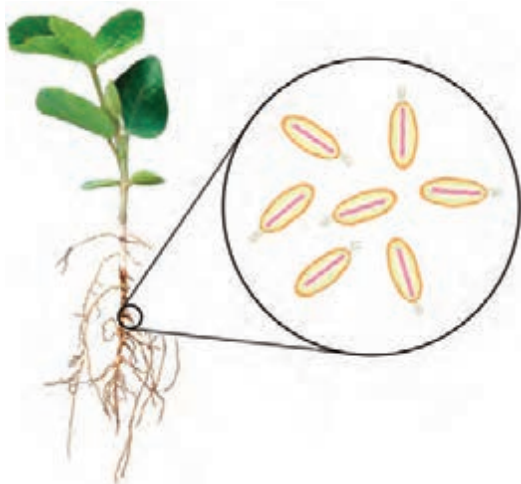
شکل ۸- آرایش کاشت یک ردیفه و دو ردیفه سویا



چرا در رقم‌های زودرس فاصله خطوط کاشت را کمتر از ارقام متوسط رس و دیررس در نظر می‌گیرند. □ آیا فاصله خطوط کشت بسته به زمان کاشت نیز تغییر می‌کند؟ □ چرا در کشت اول (بهاره) فواصل خطوط بیشتر است. اما در کشت دوم (تابستانه) فواصل خطوط را کمتر باید در نظر گرفت؟

### آغشته سازی بذر با باکتری

در صورت تلقیح بذر با باکتری همزیست سویا<sup>۱</sup> یا وجود باکتری با جمعیت مناسب یا در خاک کنار ریشه، باکتری همزیست بر روی ریشه سویا به صورت غده‌هایی که قطر آنها چند میلی‌متر است تشکیل می‌شوند. باکتری همزیست سویا مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاه گرفته و به یون آمونیوم (نیتروژن قابل استفاده برای گیاه) تبدیل می‌کند. بنابراین آغشته‌سازی بذر با باکتری ضروری است و عدم آغشته‌سازی سبب کاهش رشد رویشی شده و تأثیر منفی بر نمو زایشی می‌گذارد که سرانجام سبب کاهش عملکرد دانه می‌شود.



شکل ۹- همزیستی باکتری با ریشه سویا

با انتخاب باکتری مناسب در هر منطقه میزان تثبیت نیتروژن از طریق همزیستی افزایش یافته و علاوه بر کاهش مصرف کودهای نیتروژنی و هزینه مالی، از تخریب ساختمان خاک و آلودگی آب به دلیل مصرف کود شیمیایی جلوگیری می‌شود. شرایط محیطی مناسب در فعالیت باکتری‌ها مؤثر است، هرچه مواد آلی خاک بیشتر باشد، تکثیر و فعالیت باکتری‌ها بیشتر خواهد بود. علاوه بر این رطوبت، تهویه و زهکشی مناسب نیز به بقاء بیشتر باکتری‌ها کمک می‌کند.



توضیح دهید چرا عواملی مانند آتش زدن مزرعه، غرقاب نمودن کشت به مدت طولانی، سله طولانی مدت و خشکی می‌توانند موجب کاهش جمعیت و فعالیت باکتری‌ها گردند.

در صورتی که غده‌های روی ریشه را از وسط به دو نصف کنید، وجود رنگ قرمز پررنگ نشان‌دهنده فعالیت باکتری‌ها است و بقیه رنگ‌ها نشانه فعالیت کم یا فعالیت نکردن باکتری است. بیشترین فعالیت تثبیت نیتروژن غده‌ها در زمان حداکثر گل‌دهی تا زمان پر شدن دانه‌ها رخ می‌دهد و پس از آن فعالیت تثبیت نیتروژن شروع به کاهش می‌کند.

۱- *Bradyrhizobium japonicum*



شکل ۱۰- گره‌های باکتریایی روی ریشه سویا

مصرف نیتروژن به میزان ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار به‌هنگام کشت در زراعت سویا توصیه می‌شود. کاربرد بیش از اندازه نیتروژن نه تنها در افزایش عملکرد دانه مؤثر نیست بلکه به دلیل کاهش فعالیت باکتری‌ها ممکن است موجب کاهش عملکرد شود.

توجه



پس از آماده‌به‌کار شدن (به لباس کار و سایر اقدامات بهداشت فردی مجهز شوید) مساحت زمین خود را مشخص کنید. با در نظر گرفتن شرایط لازم (رقم، تاریخ و روش کاشت و...) مقدار بذر مورد نیاز را تعیین کنید و جهت آغشته‌سازی تحویل بگیرید.

فعالیت



شکل ۱۱- باکتری‌های تلقیح‌کننده بذر سویا

برای اطمینان از فعالیت باکتری در خاک هنگام رشد گیاه معمولاً بذر را با باکتری در زمان کاشت آغشته می‌کنند. در روش آغشته‌سازی که مرسوم‌ترین روش است، یک بسته باکتری به وزن حدود ۲۰۰ گرم برای بذر مورد نیاز یک هکتار سویا کافی است.



برای اطمینان از آغشته‌سازی مناسب به نکته‌های زیر توجه کنید:

- استفاده از محلول ده درصد قند به جای استفاده از آب
  - باید توجه داشت که بذر فقط باید مرطوب باشد زیرا با خیس شدن بذر پوست آنها کنده شده و قوه نامیه خود را از دست می‌دهد.
  - پاکت محتوی باکتری باید در جای خنک و خشک نگهداری شود.
  - عمل آغشته‌سازی در سایه و دور از تابش آفتاب انجام گیرد.
  - بلافاصله پس از آغشته‌سازی کشت انجام گیرد.
- باکتری‌ها در زمین خشک برای مدت طولانی توان زنده ماندن را ندارند. بنابراین در صورت کشت به روش خشکه‌کاری بهتر است بلافاصله پس از کاشت آبیاری انجام شود.

فعالیت



### آغشته‌سازی بذر با باکتری همزیست

پس از آماده‌به‌کار شدن با امید به خداوند یکتا بذرهای موردنیاز را با رعایت نکات بهداشتی، زیست‌محیطی و اصول فنی با باکتری همزیست سویا تلقیح نمایید. مقدار مصرف باکتری را با توجه به برچسب پاکت و تأیید هنرآموز تعیین نمایید.

### روش کاشت

کشت سویا به دو صورت خشکه‌کاری و نم‌کاری (هیرم‌کاری) انجام می‌شود: خشکه‌کاری: در این روش پس از آماده‌سازی زمین، خطوط کشت ایجاد شده و کاشت بذر سویا در خاک انجام می‌شود. در این روش پس از کاشت اقدام به آبیاری می‌شود.

فکر کنید



با توجه به اینکه در زمان جوانه‌زنی، لپه‌های بزرگ سویا به‌روی خاک می‌آیند و برای این کار انرژی زیادی صرف می‌شود. روش خشکه‌کاری چه معایبی دارد؟

**نم‌کاری:** در این روش پس از برداشت محصول قبل و جمع‌آوری یا خرد کردن کلش آن، زمین را آبیاری کرده و هنگامی که رطوبت آن به حد گاو رو رسید با استفاده از ردیف‌کار کشت سویا انجام می‌گیرد. به این ترتیب شرایط خاک (رطوبت مناسب و نبودن سله) برای سبز شدن بسیار مناسب خواهد بود.



شکل ۱۲- مزرعه سویا پس از کاشت به روش نم‌کاری





برتری کشت سویا به روش نم کاری نسبت به روش خشکه کاری را در کلاس بیان کنید.

به طور کلی بر اساس شرایط آبیاری، سویا به دو صورت کاشته می شود:

- در مناطقی که نیاز آبی گیاه از بارندگی تأمین می شود، نیازی به ایجاد جوی و پشته در خاک نیست و سویا به صورت مسطح کشت می شود.
  - در مناطقی که نیاز آبی سویا با آبیاری تأمین می شود و با توجه به حساسیت سویا به غرقابی به ویژه در زمان سبز شدن، با ایجاد جوی و پشته کشت می شود.
- برای دستیابی به عملکرد بیشتر، سویا باید به روش ردیفی کشت گردد تا همه مراقبت های آن شامل آبیاری، وجین، سله شکنی و مبارزه با آفات و بیماری ها بهتر انجام شود.

### ماشین های کاشت سویا

با استفاده از انواع کارنده های ردیف کار به ویژه پنوماتیک می توان سویا را کشت نمود. در مناطقی که نیاز آبی سویا از طریق بارندگی تأمین می شود فاصله کشت را کمتر در نظر می گیرند. کارنده را باید به گونه ای تنظیم کرد که عمق کاشت بذر سویا با توجه به شرایط (بافت خاک، تاریخ کاشت و ...) ۳ تا ۵ سانتی متر باشد.



در صورتی که عمق کاشت سویا کمتر یا بیشتر شود. چه مشکلاتی برای سبز شدن گیاه ممکن است پیش بیاید.

در برخی مناطق نیز از عمیق کار دیم غلات برای کشت سویا به روش نم کاری استفاده می شود. اما پژوهشگران زراعت باور دارند، در کشت دو ردیفه با ردیف کار پنوماتیک میزان سبز شدگی و یکنواختی بهتر است.



شکل ۱۴- کشت سویا با ردیف کار پنوماتیک دوردیفه



شکل ۱۳- میزان سبزینگی سویا در کشت با ردیف کار پنوماتیک دوردیفه



از خبرگان محلی و کارشناسان زراعی روش‌های کشت سویا را در منطقه خود پرس‌وجو کنید و تعیین کنید به‌کارگیری هر روش با درنظر گرفتن چه شرایطی مناسب‌تر است؟ عوامل محدودکننده برای انتخاب روش دلخواه را نیز پرس‌وجو کرده و نتیجه را به هنرآموز خود گزارش نمایید.



شکل ۱۶- کشت سویا با عمق کار غلات



شکل ۱۵- میزان سبزیگی سویا در کشت با عمق کار غلات

در سال گذشته تنظیم ماشین‌های کشت را آموختید برای یادآوری همراه هنرآموز خود از ماشین کاشت سویا بازدید کنید و با راهنمایی هنرآموز خود انواع تنظیمات آن را برای سایر هنرجویان توضیح دهید.



## کاشت سویا



لیست تجهیزات موردنیاز را فراهم کرده و از مسئول مربوطه تحویل بگیرید.  
مراحل انجام کار:

- ۱ آماده‌به‌کار شوید. (لباس مناسب کار بپوشید، بهداشت ایمنی فردی را مدنظر قرار دهید)
- ۲ مقدار بذر موردنیاز را مطابق توصیه کارشناسان و مساحت زمین خود تعیین و آماده (تلقیح باکتری همزیست) کشت نمایید. (برای اطمینان مقداری بذر اضافی همراه داشته باشید)

روش آغشته‌سازی بذرهای موردنیاز برای یک هکتار را روی پلاستیک تمیز و یا درون بشکه دوار ریخته، عامل چسبنده بذر را در آب (حدود ۲لیتر) کاملاً حل کرده و به بذرهای اضافه نمایید تا بذرهای کاملاً



چسبناک شوند سپس باکتری را تدریجاً روی بذر بپاشید. بذر را با دست و یا حرکت دادن بشکه دوار کاملاً مخلوط نمایید. پس از پایان عملیات تلقیح بذر، آن را در سایه پهن کنید تا بذر خشک شود. بذرهای تلقیح شده آماده کشت می‌باشند.

۱ ماشین‌های کاشت و تراکتور را تحویل بگیرید. سلامت آنها را بررسی کرده و آماده‌به‌کار نمایید.

۲ بذر و کود تهیه‌شده را در مخزن‌های مربوطه بذر کار بریزید.

۳ تنظیمات ریزش بذر و کود را مطابق دستورالعمل ماشین کارنده و مقدار بذر توصیه‌شده انجام دهید.

توجه:

در صورتی که به هر دلیلی دستورالعمل گفته‌شده در دسترس نباشد یا با تنظیمات دستگاه به دلیل تعمیرات مطابقت نداشته باشد می‌بایست دستگاه را کالیبره کنید. (به کتاب کاشت گیاهان زراعی مراجعه شود.)

۴ عملیات کاشت را به نوبت انجام دهید. (رعایت نوبت، نظم، ایمنی و بهداشت و همکاری با سایر هنرجویان و هنرآموز خود بخشی از مهارت آموزی است.)

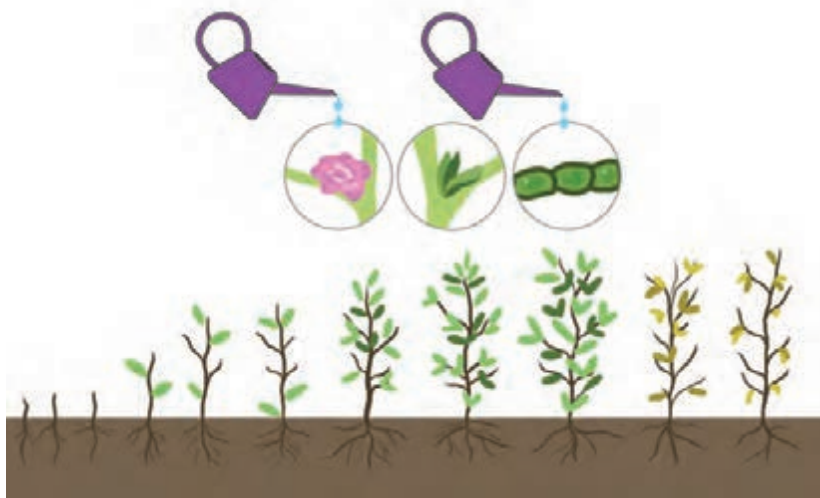
۵ پس از پایان عملیات کاشت در سرویس و تمیز کردن دستگاه‌ها مشارکت کنید و گزارش کار خود را آماده و تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)            | مراحل کار |
|------|---|-----------------------|---|-----------|
| ۳    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تلقیح بذر با باکتری ریزوبیوم، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، انتخاب ماشین کاشت سویا، آماده‌سازی و تنظیم ماشین کاشت سویا، اجرای عملیات کاشت سویا، تحلیل و استدلال دلیل انتخاب روش کاشت انتخابی | بالتر از حد انتظار    | ردیف کار، بذر سویا، باکتری ریزوبیوم ژاپونیکوم، مزرعه آماده کاشت | کاشت سویا |
| ۲    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تلقیح بذر با باکتری ریزوبیوم، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، انتخاب ماشین کاشت سویا، آماده‌سازی و تنظیم ماشین کاشت سویا، اجرای عملیات کاشت سویا   | در حد انتظار          |   |           |
| ۱    | عدم کاشت یکنواخت بذر سویا   | پایین‌تر از حد انتظار |   |           |

### آبیاری

میزان نیاز آبی سویا ۳۵۰۰-۵۵۰۰ مترمکعب است. تعداد دفعات آبیاری در طول دوره رشد بسته به تاریخ کاشت، شرایط آب و هوایی، بافت خاک و روش آبیاری متفاوت می‌باشد. با توجه به تلقیح بذر با باکتری در صورت خشکه کاری، بهتر است که پس از کشت، مزرعه آبیاری شود. اما در صورتی که رطوبت کافی در خاک وجود داشته باشد می‌توان آبیاری را با توجه به شرایط به تأخیر انداخت. در مناطق معتدل پس از سبز شدن مزرعه هر ۷ تا ۱۵ روز آبیاری می‌گردد. با افزایش دمای هوا، فاصله آبیاری‌ها کاهش می‌یابد. در اوایل دوره رشد فاصله آبیاری‌ها را کمتر و با کامل شدن پوشش مزرعه توسط گیاه فاصله آبیاری‌ها را افزایش می‌دهند. گیاه سویا در دو مرحله گلدهی و پر شدن دانه به کم‌آبی حساسیت بیشتری نشان می‌دهد. کمبود آب موجب ریزش گل‌ها و تولید دانه‌های ریز می‌شود، در نتیجه عملکرد دانه را به مقدار قابل توجهی کاهش می‌دهد.



شکل ۱۷- مراحل حساس به کم‌آبی سویا

از کارشناسان و کشاورزان خبره برای انتخاب بهترین روش آبیاری سویا در منطقه خود پرس‌وجو کرده با توجه به شرایط و امکانات هنرستان کدام روش آبیاری مناسب‌تر است؟

پژوهش



آبیاری مناسب موجب درستی دانه و افزایش مقدار روغن دانه می‌شود. در کشت اول مناطقی که در فصل بهار از بارش کافی برخوردارند مانند گرگان و مازندران کشت بدون آبیاری یا با یک یا دو آبیاری تکمیلی قابل انجام است. اما مناطقی که در طول دوره رشد بارندگی ندارند، برای دستیابی به عملکرد خوب نیاز به آبیاری است.



شکل ۱۸- روش‌های آبیاری سویا

## آبیاری مزرعه سویا

فعالیت



در مراحل مختلف رشد مزرعه را پایش نمایید و زمان آبیاری را تعیین کنید. پس از تأیید هنرآموز، آبیاری مزرعه را انجام دهید و در جدولی مانند جدول زیر یادداشت نموده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

| تاریخ کاشت:  |        | مساحت زمین:  |        |              |        | بافت خاک: |        |
|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-----------|--------|
| اولین آبیاری |        | دومین آبیاری |        | سومین آبیاری |        | ....      |        |
| مدت          | تاریخ  | مدت          | تاریخ  | مدت          | تاریخ  | مدت       | تاریخ  |
| آبیاری       | آبیاری | آبیاری       | آبیاری | آبیاری       | آبیاری | آبیاری    | آبیاری |
|              |        |              |        |              |        |           |        |

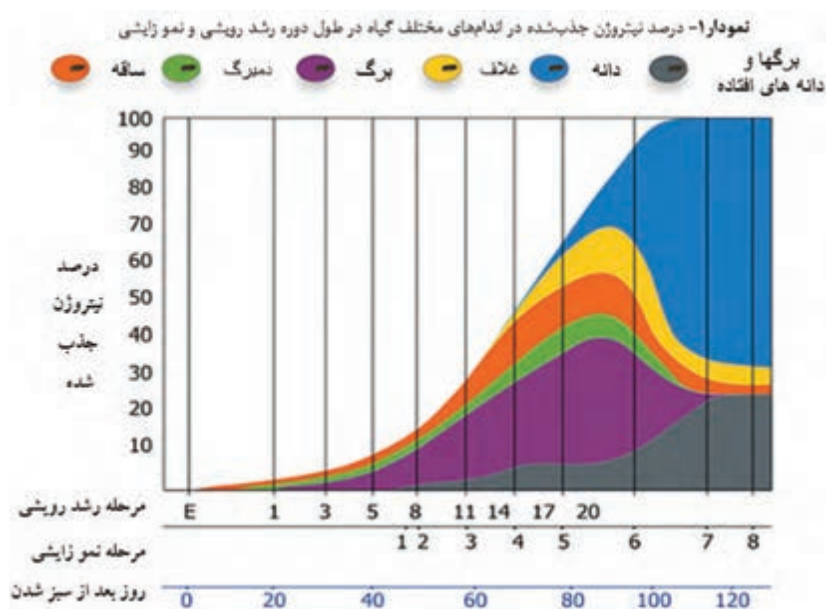
## تغذیه سویا

نیاز سویا به نیتروژن زیاد است. اما بیشتر نیاز نیتروژنی گیاه از راه فعالیت باکتری‌های همزیست با ریشه تأمین می‌شود. در اوایل دوره رشد تا حدود یک ماه پس از سبز شدن، نیاز نیتروژنی سویا از خاک تأمین می‌شود و پس از آن با فعالیت باکتری‌های همزیست سویا و تشکیل غده‌ها روی ریشه، نیاز نیتروژنی گیاه از نیتروژن هوا تأمین می‌شود.



در حقیقت در تثبیت نیتروژن توسط باکتری‌های سویا سه مرحله وجود دارد که عبارت‌اند از:

- ۱ در مرحله قبل از گلدهی که بین ۳۰ تا ۵۰ درصد نیتروژن تثبیت می‌شود.
  - ۲ در مرحله گلدهی تا تشکیل دانه که با حداکثر رشد و نمو گیاه همراه است. در این مرحله، تثبیت نیتروژن سریع‌تر شده و غده‌ها بین ۸۰ تا ۹۰ درصد نیتروژن تثبیت شده را منتقل می‌کند.
  - ۳ مرحله پر شدن دانه‌ها که با توقف رشد گیاه همراه است. در این مرحله تثبیت نیتروژن شروع به کند شدن کرده و رنگ داخل غده‌ها از قرمز پررنگ به صورتی، سبز و کرم تغییر می‌یابد که نشان‌دهنده عدم فعالیت باکتری‌ها است. کاهش جریان مواد فتوسنتزی به طرف ریشه‌ها که در اثر حرکت مواد پرورده به طرف دانه صورت می‌گیرد ممکن است تثبیت نیتروژن و جذب عناصر غذایی را که در این مرحله گیاه به مقادیر زیادی از آنها نیاز دارد را محدود کند.
- در شرایط وقوع تنش‌های محیطی میزان انتقال مواد غذایی از گیاه به غده‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین فعالیت باکتری‌ها کاهش می‌یابد و نیتروژن کمتری تثبیت می‌شود. درصد نیتروژن جذب شده در اندام‌های مختلف گیاه در طول دوره رشد رویشی و نمو زایشی در شکل زیر نشان داده شده است.



در خاک‌هایی که از نظر حاصلخیزی ضعیف هستند، باید به خاک فسفر اضافه کرد. در خاک‌های اسیدی مصرف کود فسفر را باید افزایش داد. زیرا مقداری فسفر در خاک تثبیت و از دسترس گیاه خارج می‌گردد. اضافه کردن فسفر به خاکی که دچار کمبود پتاسیم باشد تأثیر چندانی در افزایش عملکرد نخواهد داشت. میزان مصرف کود با توجه به آزمایش‌های خاک‌شناسی تعیین می‌شود. اما به‌طور معمول حدود ۵۰ کیلوگرم اوره و ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیم قبل از کاشت به زمین اضافه می‌شود. سویا در هنگام رشد رویشی خود به مقدار زیادی پتاسیم نیاز دارد. کاربرد ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در مزرعه با توجه به آزمون خاک توصیه می‌شود.

استفاده از کودهای آلی در مزرعه سبب رشد بهتر سویا در مزرعه می‌شود. کود دامی، کود سبز و کاه و کلش گندم در صورتی که به خوبی پوسیده شوند سبب افزایش عملکرد دانه سویا می‌شوند. در چنین شرایطی فعالیت باکتری‌های روی ریشه نیز افزایش می‌یابد و توانایی تثبیت نیتروژن نیز افزایش می‌یابد. در خاک‌هایی که از نظر حاصلخیزی ضعیف هستند علاوه بر استفاده از کودهای پرمصرف لازم است از کودهای کم‌مصرف یا عناصر ریزمغذی نیز استفاده کرد. در بین عناصر ریزمغذی، کمبود آهن و روی ممکن است در مزرعه مشاهده شود. در شرایطی که میزان آهن در خاک به کمتر از حد نیاز برسد، لازم است این عناصر از طریق مصرف کود قبل از کاشت به صورت خاک کاربرد یا در زمان رشد گیاه به صورت محلول پاشی تأمین شود. بنابراین به منظور جبران این ریزمغذی‌ها با توجه به نتایج آزمون خاک هر مزرعه می‌توان برای جبران کمبود آهن از منبع سولفات آهن برای جبران روی از منبع سولفات روی و برای جبران کمبود مس از منبع سولفات مس (کات کبود) البته با احتیاط زیاد استفاده کرد. برای جبران کمبود منگنز نیز می‌توان از منبع سولفات منگنز استفاده کرد.

عناصر پرمصرف در زمان کشت به خاک اضافه می‌شود. اما عناصر کم‌مصرف می‌تواند در طول دوره رشد در اختیار گیاه قرار گیرد. در صورت محلول پاشی بهتر است این عناصر غذایی حداکثر تا قبل از گلدهی در اختیار گیاه قرار گیرد.

در جدول ۴- میزان جذب عناصر غذایی در دانه و گیاه سویا (به ازای یک تن ماده خشک آورده شده است. در صورت عدم خروج بقایای گیاهی، بخشی از عناصر غذایی می‌تواند در خاک باقی بماند.

| اجزای گیاه              | N   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Ca   | Mg  | S    | B  | Cl  | Mo | Fe  | Mn  | Zn | Cu |
|-------------------------|-----|-------------------------------|------------------|------|-----|------|----|-----|----|-----|-----|----|----|
|                         | Kgt |                               |                  |      |     |      |    |     |    | g/t |     |    |    |
| دانه‌ها                 | ۵۱  | ۱۰                            | ۲۰               | ۳    | ۲   | ۵/۴  | ۲۰ | ۲۳۷ | ۵  | ۷۰  | ۳۰  | ۴۰ | ۱۰ |
| بقایای گیاهی            | ۳۲  | ۵/۴                           | ۱۸               | ۹/۲  | ۴/۷ | ۱۰   | ۵۷ | ۲۷۸ | ۲  | ۳۹۰ | ۱۰۰ | ۲۱ | ۱۶ |
| کل گیاه                 | ۸۳  | ۱۵/۴                          | ۳۸               | ۱۲/۲ | ۶/۷ | ۱۵/۴ | ۷۷ | ۵۱۵ | ۷  | ۴۶۰ | ۱۳۰ | ۶۱ | ۲۶ |
| درصد خارج شده توسط دانه | ۶۱  | ۶۵                            | ۵۳               | ۲۵   | ۳۰  | ۳۵   | ۲۶ | ۴۶  | ۷۱ | ۱۵  | ۲۳  | ۶۶ | ۳۸ |

### کوددهی سرک مزرعه سویا

فعالیت



پس از آماده به کار شدن در مراحل مختلف رشد مزرعه را پایش نمایید و در صورت مشاهده علائم کمبود مواد غذایی پس از مشورت با اعضای گروه خود و تأیید هنرآموز، مطابق توصیه هنرآموز کوددهی مزرعه سویا را به صورت گروهی انجام داده و گزارش کار خود را تحویل دهید.

## علف‌های هرز

علف هرز یکی از عوامل اصلی کاهش میزان محصول است. برای جلوگیری از خسارت اولین شرط این است که در زمان کاشت عملیات پیشگیرانه را انجام دهیم. گیاهچه جوان سویا توانایی رقابت با بسیاری از علف‌های هرز مناطق گرمسیری که رشد سریع دارند نیست. بنابراین کنترل علف هرز در این مرحله ضروری است. از مهم‌ترین علف‌های هرز مزرعه سویا می‌توان به سلمه‌تره، ارزن وحشی، تاجریزی، خرفه، تاج‌خروس، سوروف، تاتوره، توق، داکتیلیس، گاو پنجه و آفتاب‌پرست اشاره کرد.

مهم‌ترین علف‌های هرز مزرعه سویا در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های کنترل آنها را پرس‌وجو کرده گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



معمولاً رشد سریع سویا یک‌راه کنترل علف هرز است در صورتی که بوته‌ها به‌طور منظم سبز شده باشند. کولتیواتور زنی یکی از روش‌های رایج است که علاوه بر دفع علف هرز سبب شکسته شدن سله و تهویه بهتر خاک می‌گردد. تراکم گیاهی زیادتر و عرض کمتر ردیف‌ها باعث رقابت بهتر بوته‌های سویا با علف‌های هرز و از بین رفتن آنها خواهد شد. استفاده از علف‌کش‌ها روشی مؤثر و آنی در دفع علف هرز است که به‌صورت قبل و بعد از کشت و بعد از سبز شدن مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما مطمئن‌ترین نوع علف‌کش‌ها از نوع قبل از سبز شدن است. میزان مصرف علف‌کش با توجه به دُز توصیه‌شده انجام می‌شود.

## کنترل علف‌های هرز مزرعه سویا

پس از آماده به کار شدن در مراحل مختلف رشد مزرعه را پایش نمایید و در صورت مشاهده علف‌های هرز، پس از تعیین انواع علف‌های هرز و چگونگی کنترل آنها در مشورت با اعضای گروه خود. زمان و روش کنترل را به تأیید هنرآموز خود برسانید، مطابق توصیه‌های انجام گرفته کنترل علف‌های هرز را انجام داده و گزارش کار خود را تحویل دهید.

فعالیت



## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)   | مراحل کار                                      |
|------|---|-----------------------|--|--|
| ۳    | تعیین زمان آبیاری، تعیین روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کودهای مورد نیاز، تعیین مقدار کود مورد نیاز، تعیین زمان کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی علف‌های هرز مزرعه سویا، تعیین روش کنترل علف‌های هرز مزرعه سویا، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز سویا، تحلیل و استدلال انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه سویا | بالاتر از حد انتظار   | رایانه متصل به اینترنت، تجهیزات آبیاری متناسب با روش آبیاری، انواع کودهای ریزمغذی، سم‌پاش، علف‌کش‌های پس‌رویشی | نگهداری (آبیاری، تغذیه و کنترل علف) مزرعه سویا |
|      | تعیین زمان آبیاری، تعیین روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کودهای مورد نیاز، تعیین مقدار کود مورد نیاز، تعیین زمان کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی علف‌های هرز مزرعه سویا، تعیین روش کنترل علف‌های هرز مزرعه سویا، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز سویا  | در حد انتظار          |  |  |
|      | عدم نگهداری مناسب از مزرعه سویا (آبیاری، کوددهی، کنترل علف‌های هرز)   | پایین‌تر از حد انتظار |  |  |

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سویا

### آفت‌های سویا

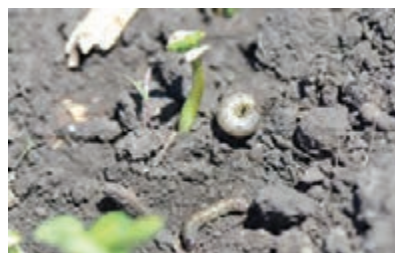
آفات سویا به برگ‌ها، غلاف‌ها و دانه‌های سویا حمله می‌کنند و از راه‌های گوناگون مانند کاهش سطح برگ، تعداد غلاف و دانه سبب کاهش عملکرد و کیفیت دانه می‌شوند. حشرات، کرم‌ها، لاروها و کنه‌ها از مهم‌ترین آفت‌های سویا به شمار می‌روند.

مهم‌ترین آفات مزرعه سویا در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های کنترل آنها را پرس‌وجو کرده گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



آگروتیس: این آفت در مراحل اولیه رشد و در زمان جوانه‌زنی می‌تواند خسارت قابل توجهی ایجاد کند.



شکل ۱۹- خسارت آگروتیس در مراحل اولیه رشد سویا

برای کنترل این آفت می‌توان از دو روش استفاده کرد:

**استفاده طعمه سم زده:** در این روش اول مخلوطی از ۱۰۰ کیلوگرم آرد یا سبوس گندم و سه کیلوگرم سم سوین به همراه ۱۲ تا ۱۴ لیتر آب استفاده می‌شود. پس از مخلوط کردن، ماده‌ای حالت خمیری شکل ایجاد می‌شود. این ماده را در پایان روز و قبل از غروب آفتاب که جمعیت آگروتیس در سطح خاک در حال افزایش است پخش می‌کنند.

**مصرف سم:** عمل سم‌پاشی با استفاده از سم دورسبان به مقدار دو لیتر در هکتار انجام می‌گیرد که بهتر است در غروب و شب انجام شود.

**کرم برگ‌خوار (کارادرینا):** کرم‌های جوان پس از خروج از تخم از پارانثیم برگ تغذیه می‌نمایند و باعث کاهش سطح سبز برگ می‌شود. ولی بعد از آنکه بزرگتر شدند، تمام قسمت‌های برگ را می‌خورند. کرم‌ها دارای بدن صاف و بدون زائده‌های مویی بوده و رنگ آنها از سبز روشن تا پشت‌گلی و سیاه با نوارهای به رنگ سفید، سیاه و نارنجی است.



شکل ۲۰- خسارت کرم برگ‌خوار بر روی برگ سویا

**کنه دونقطه‌ای:** این آفت در تابستان‌های گرم و خشک باعث بروز خسارت در مزارع سویا می‌شود. کنه دو نقطه‌ای آفت بسیار ریزی است که طول آن کوچک‌تر از نیم میلی‌متر است و به‌رنگ زرد، زرد متمایل به سبز و



شکل ۲۰- آفت کنه دونقطه‌ای و آثار خسارت آن بر روی سویا

قرمز دیده می‌شود. خسارت کنه با فروکردن خرطوم در قسمت زیر برگ و مکیدن شیره گیاهی است. این آفت به سرعت تکثیر می‌شود. بیشتر در پایان مرحله رویشی و آغاز مرحله زایشی شروع به خسارت زدن می‌کند. برگ‌های آسیب‌دیده زرد و قهوه‌ای شده و قبل از موعد می‌ریزد. خسارت زیاد هنگامی اتفاق می‌افتد که فاصله بین گیاهان کم و مزرعه به خوبی آبیاری نشده باشد. شروع خسارت آفت از حاشیه مزارع آغاز شده و سپس به سایر نقاط منتقل می‌شود. شدت خسارت این آفت وقتی که فاصله بین بوته‌ها کم و مزرعه با کمبود آب مواجه شود بیشتر است.





کرم غلاف خوار سویا (کرم قوزه پنبه): کرم غلاف خوار سویا یا هلیوتیس یکی از مهم‌ترین آفت‌ها در شمال کشور است. این آفت در مرحله تشکیل و بزرگ شدن غلاف‌ها و پر شدن دانه به مزرعه خسارت می‌زند. این آفت به صورت انفرادی در روی برگ‌های جوان، پرزهای ساقه و جوانه انتهایی تخم‌گذاری می‌نماید. لاروها پس از خارج شدن از تخم به غلاف‌ها حمله می‌کنند و سبب ریزش آنها می‌شوند.

شکل ۲۱- کرم غلاف خوار سویا و آثار خسارت آن بر روی سویا

## کنترل آفات مزرعه سویا

فعالیت



پس از آماده به کار شدن در مراحل مختلف رشد مزرعه را پایش نمایید و در صورت مشاهده آفات، پس از تعیین انواع آفت و چگونگی کنترل آنها در مشورت با اعضای گروه خود. زمان و روش کنترل را به تأیید هنرآموز خود برسانید، مطابق توصیه‌های انجام گرفته کنترل آفات را انجام داده و گزارش کار خود را تحویل دهید.

## بیماری‌های سویا

در حال حاضر حدود ۱۰۰ نوع عامل بیماری‌زا در دنیا به سویا حمله می‌کنند که ۴۰ عامل از لحاظ اقتصادی اهمیت دارند. بیماری‌های سویا در اکثر مناطق دنیا باعث کاهش حدود ۳۰-۱۰ درصد محصول می‌شوند. شدت آلودگی و خسارت بیماری‌ها به مقدار زیاد به شرایط محیطی مانند حرارت، رطوبت، جنس خاک، علف‌های هرز، حشرات ناقل بیماری‌ها، رعایت نکردن تناوب زراعی و کاشت ارقام حساس به بیماری‌ها وابسته است. بیماری‌هایی که بیشترین خسارت را وارد می‌کنند آنهایی هستند که ریشه و گیاهچه را مورد حمله قرار می‌دهند لکه‌هایی که سبب ریزش برگ می‌شوند.

از مهم‌ترین بیماری‌های سویا در ایران می‌توان به پوسیدگی زغالی، پوسیدگی ریشه و گیاهچه میری و بیماری‌های ناشی از قارچ‌های *Rhizoctonia solani* و *Phomopsis soja* اشاره کرد. آبیاری بلافاصله بعد از کاشت تا حدودی می‌توان میزان خسارت را کاهش داد. همچنین استفاده از ارقام مقاوم به بیماری و روش‌های زراعی به کنترل بیماری‌ها کمک می‌کند.

پوشش بذر با قارچ‌کش‌ها بخصوص در کنترل عوامل بیماری‌های بذر زاد مؤثر است. اما ممکن است تأثیر منفی بر فعالیت باکتری‌های همزیست ریشه داشته باشد. قارچ‌کش‌هایی که به میزان زیاد تولید غده در ریشه را کاهش می‌دهند شامل ترکیبات مسی، اکسی کربوکسین و کاپتان می‌باشند. در حالی که بنزیمیدازول‌ها (بنومیل، کاربندازیم و تیوبندازول) و دی تیوکاربامات‌ها (تیرام، مانب، زینب و مانکوزب) اثر کمتری بر فعالیت باکتری‌ها دارند.



مهم‌ترین بیماری‌های مزرعه سویا در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های کنترل آنها را پرس‌وجو کرده گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

## بیماری پوسیدگی ریشه و ساقه<sup>۱</sup>

این قارچ خاکزاد عامل بیماری پوسیدگی ریشه و ساقه در گیاه سویا است. قارچ عامل بیماری بر روی بقایای گیاهان در خاک و حتی بدون وجود سویا در مزرعه باقی می‌ماند. این بیماری عمدتاً در خاک‌های رسی که زهکشی مناسبی ندارند دیده می‌شوند و بیماری با افزایش رطوبت خاک و بارندگی بروز و شدت می‌یابد.



شکل ۲۲- علائم خسارت بیماری پوسیدگی ریشه و ساقه

آلودگی و خسارت در هر مرحله‌ای از رشد گیاه می‌تواند رخ دهد. علائم بیماری عبارت‌اند از کاهش سطح سبز از طریق مرگ دانه و جوانه، زخم‌هایی روی ساقه و ریشه و برگ‌های زرد، در طول تابستان برگ‌های مسن‌تر که آلوده شده‌اند، فاصله بین رگ برگ‌ها زرد می‌شوند و به دنبال آن پژمردگی و مرگ تمام برگ اتفاق می‌افتد. پوسیدگی ریشه و ساقه فیتوفترا سبب پژمردگی و مرگ برگ‌ها شده، اما معمولاً برگ‌ها متصل به گیاه باقی می‌مانند. کنترل این بیماری با استفاده از ارقام مقاوم، ایجاد زهکش مناسب در مزارع، تغییر روش آبیاری از غرقابی به نشتی (جوی و پشته) است. بهتر است که از کشت سویا در اراضی با زهکش ضعیف و یا با سابقه این بیماری پرهیز کرد. همچنین استفاده از روش شیمیایی می‌تواند در کنترل بیماری نقش داشته باشد. در اراضی مناطق بیله سوار به دلیل نوع و روش آبیاری، مشکل زهکشی و عدم رعایت تناوب زراعی این بیماری بخصوص در کشت‌های دیر هنگام بیشتر مشاهده می‌گردد.

## پوسیدگی ریشه فوزاریومی<sup>۲</sup>

عامل این بیماری در بیشتر خاک‌ها موجود است و از فصلی به فصل دیگر روی بقایای گیاهی باقی‌مانده، ایجاد می‌گردد. این قارچ بذرها، جوانه و ریشه‌ها و قسمت‌های پایینی ساقه سویا را آلوده می‌سازد. بذرها و جوانه‌های آلوده پوسیده شده و از بین می‌روند. گیاهان مسن‌تر به ندرت توسط قارچ از بین می‌روند، ولی وقتی رطوبت پایین است، پژمرده می‌شوند. بیماری بیشتر در سویاهای زود کاشت و خاک‌های رسی شدیدتر است. کشت بذرها با کیفیت مناسب در خاک‌های گرم و زهکشی شده برای کنترل این بیماری توصیه می‌شود.

۱- *Phytophthora soja*

۲- *Fusarium sp*



شکل ۲۳- علائم خسارت بیماری پوسیدگی ریشه فوزاریومی

### پوسیدگی زغالی<sup>۱</sup>

این قارچ دامنه وسیعی از میزبان دارد و می‌تواند ریشه‌های سویا را بلافاصله پس از خروج جوانه و بدون هیچ علائمی آلوده سازد. زمانی که بوته‌ها در تنش رطوبتی یا کمبود مواد غذایی فشرده خاک، نماتدها و سایر عوامل بیماری‌زا باشند، شدت بیماری افزایش می‌یابد. پژمردگی و ریزش برگ‌ها وقتی که گیاه در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرد چشم‌گیرتر است.

علائم در هوای گرم و خشک و معمولاً بعد از گلدهی آشکار می‌گردد. آلودگی معمولاً از طوقه گیاه آغاز می‌گردد ولی می‌تواند قسمت‌های هوایی را نیز آلودگی کند. در بافت‌های آلوده ریشه اصلی و قسمت پایین ساقه نوعی تغییر رنگ متمایل به خاکستری مشاهده می‌شود. روی ساقه نقاط آلوده سیاه‌رنگ تشکیل می‌شود که در زیر پوست گرد زغالی مانند ایجاد می‌کند. سرانجام بیماری گرداگرد ساقه را می‌گیرد و سبب پژمردگی و مرگ بوته می‌شود.

تاکنون رقم مقاوم و یا قارچ‌کشی برای کنترل بیماری شناخته‌نشده است. نگهداری بوته‌ها به شکل سالم و قوی خسارت را کم می‌کند، برای کنترل آن رعایت دور مناسب آبیاری، تغذیه مناسب گیاه و تراکم گیاهی مناسب توصیه می‌شود.



شکل ۲۴- علائم خسارت بیماری پوسیدگی زغالی



## کنترل بیماری‌های مزرعه سویا

پس از آماده به کار شدن در مراحل مختلف رشد مزرعه را پایش نمایید و در صورت مشاهده علائم بیماری، پس از تعیین نوع و چگونگی کنترل آنها در مشورت با اعضای گروه خود. زمان و روش کنترل را به تأیید هنرآموز خود برسانید، مطابق توصیه‌های انجام گرفته کنترل بیماری‌ها را انجام داده و گزارش کار خود را تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| مرحله کار                          | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)                     | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)   | نمره |
|------------------------------------|--|-----------------------|--|------|
| کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سویا | مزرعه سویا، علف‌کش، قارچ‌کش، سم‌پاش، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌های سویا | بالاتر از حد انتظار   | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد سویا، پایش مزرعه برای کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین روش کنترل آفات و بیماری‌ها، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌ها، تحلیل و استدلال دلیل انتخاب روش‌های کنترل آفات و بیماری‌ها | ۳    |
|                                    |  | در حد انتظار          | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد سویا، پایش مزرعه برای کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان کنترل آفات و بیماری‌ها، تعیین روش کنترل آفات و بیماری‌ها، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌ها   | ۲    |
|                                    |  | پایین تر از حد انتظار | عدم کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سویا   | ۱    |

## ارزشیابی شایستگی پرورش سویا

### شرح کار:

- ۱- عملیات قبل از شخم
- ۲- خاک ورزی اولیه مزرعه
- ۳- خاک ورزی ثانویه
- ۴- تهیه و آماده سازی بذر سویا
- ۵- انجام عملیات کاشت بذر سویا
- ۶- انجام آبیاری
- ۷- کوددهی
- ۸- کنترل علف های هرز
- ۹- کنترل آفات
- ۱۰- کنترل بیماری ها

### استاندارد عملکرد:

با استفاده از ماشین های کاشت بستر مناسب برای کشت سویا را آماده نمایند. در زمان مناسب عملیات کاشت بذر سویا را انجام دهند و با رعایت اصول زیست محیطی و صرفه جویی در مصرف آب تا زمان برداشت از مزرعه سویا نگهداری به عمل آورند.

### شاخص ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه احتمالی
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک ورزی ثانویه
- ۴- انتخاب رقم مناسب، تعیین مقدار بذر مصرفی، تلقیح بذر سویا با باکتری ریزوبیوم ژاپونیکوم
- ۵- تعیین تاریخ کاشت سویا در منطقه، انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین های کاشت، تنظیم ماشین های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری
- ۷- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک (ریزمغذی ها)، تعیین زمان و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی
- ۸- شناسایی نوع علف های هرز مزرعه، تعیین زمان کنترل، انتخاب روش کنترل، اجرای عملیات کنترل علف های هرز
- ۹- پایش آفات مزرعه در مراحل مختلف رشد سویا، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۰- پایش مزرعه برای کنترل بیماری های خاص در مراحل مختلف رشد، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

### شرایط انجام کار:

۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین های خاک ورزی - ماشین های کاشت - بذر سویا - مواد و ملزومات مصرفی (قارچ کش، ... - ماشین های سم پاش - علف کش ها - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی - کود بیولوژیک (باکتری ریزوبیوم)

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده سازی بستر کشت سویا   | ۱                     |            |
| ۲    | کاشت سویا  | ۲                     |            |
| ۳    | نگهداری مزرعه سویا (آبیاری و کوددهی، کنترل علف های هرز)  | ۲                     |            |
| ۴    | کنترل آفات و بیماری ها   | ۱                     |            |
|      | شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع به ویژه آب کشتکار سویا را انجام دهید. | ۲                     |            |
|      | میانگین نمرات  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.





## پودمان ۳

### پرورش گیاهان غده‌ای



در این پودمان سه گیاه غده‌ای (سیب‌زمینی، چغندر قند و پیاز) آمده است که تنها پرورش یکی از این گیاهان ضرورت دارد. انتخاب گیاه مورد نظر برعهده هنرآموز و مسئولین هنرستان است که بر اساس آیش و تناوب توصیه شده برای هر منطقه و سیاست‌های کلان کشور صورت می‌گیرد.

## پرورش سیب زمینی



### آیا می دانید

- سیب زمینی از نظر میزان مصرف در سطح جهان بعد از گندم و برنج در جایگاه سوم قرار دارد.
- میزان تولید آن در واحد سطح و زمان در مقایسه با سایر محصولات زراعی بالا است. متوسط عملکرد این محصول در جهان حدود ۲۰ تن در هکتار است که در صورت تأمین شرایط مناسب تولید تا بیش از یکصد تن سیب زمینی در هکتار قابل برداشت است.
- سازگاری این گیاه به شرایط آب و هوایی مناطق مختلف دنیا به گونه ای است که هم اکنون در بیش از ۱۴۰ کشور جهان، سیب زمینی تولید می شود.

## اهمیت و ضرورت کشت سیب‌زمینی

غده سیب‌زمینی از نظر غذایی بسیار با ارزش بوده و دارای انواع ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای آمینه، کارتنوئیدها و چربی است. (جدول ۱) بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۱۳۹۳-۹۴، کل سطح زیر کشت سیب‌زمینی در ایران حدود ۱۶۰ هزار هکتار و میزان تولید در کشور در این سال ۵/۱۴ میلیون تن بود. میانگین عملکرد سیب‌زمینی در کشت آبی سیب‌زمینی حدود ۳۲ تن در هکتار بود.

جدول ۱- ترکیبات سیب‌زمینی

| مقدار (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم) | نوع ترکیب   | مقدار (درصد) | نوع ترکیب |
|-----------------------------|-------------|--------------|-----------|
| ۳۴-۴۰۹                      | گلوتامین    | ۱۵-۲۸        | ماده خشک  |
| ۱۱۰-۵۲۹                     | آسپارژین    | ۱۲/۶-۱۸/۲    | نشاسته    |
| ۲-۲۰۹                       | پرولین      | ۰/۰۱-۰/۶     | گلوکز     |
| ۱۲۳-۴۴۱                     | پلی فنول    | ۰/۰۱-۰/۶     | فروکتوز   |
| ۰/۰۵-۲                      | کاروتنوئید  | ۰/۱۳-۰/۶۸    | ساکارز    |
| ۰/۰۲-۰/۲                    | تیامین      | ۱-۲          | فیبر      |
| ۰/۰۱-۰/۰۷                   | ریبوفلاوین  | ۰/۰۷۵-۰/۲    | چربی      |
| ۰/۱۳-۰/۴۴                   | ویتامین ب ۶ | ۰/۶-۲/۱      | پروتئین   |
| ۸-۵۴                        | ویتامین C   |              |           |
| ۰/۱                         | ویتامین E   |              |           |
| ۰/۰۱-۰/۰۳                   | فلوئیک اسید |              |           |

## شرایط محیطی مناسب رشد و نمو سیب‌زمینی

**خاک:** مناسب برای زراعت سیب‌زمینی، عموماً باید دارای درصد تخلخل بالا، حاصلخیز، تهویه و زهکشی خوب، کمی اسیدی (اسیدیته ۵/۶ تا ۷) و بافت شنی لیمونی یا لومی باشد. حد آستانه تحمل شوری در خاک برای کشت سیب‌زمینی ۲ دسی‌زیمنس بر متر است و به ازای هر واحد افزایش شوری، عملکرد حدود ۲۵ درصد کاهش می‌یابد (جدول ۲).

سیب‌زمینی از لحاظ خصوصیات اکولوژیکی، انعطاف زیادی دارد اما در آب و هوای سرد و خشک، بهترین رشد را دارد. به همین دلیل، مناطق کوهستانی، بهترین نقاط رویش طبیعی این گیاه محسوب می‌شوند.

جدول ۲- رابطه بین اسیدیته خاک و میزان کاهش عملکرد

| میزان کاهش عملکرد غده (درصد) | اسیدیته خاک |
|------------------------------|-------------|
| صفر                          | ۱/۷         |
| ۱۰                           | ۲/۵         |
| ۲۵                           | ۳/۸         |
| ۵۰                           | ۵/۹         |
| ۱۰۰                          | ۱۰          |

- نور: یکی از مهم‌ترین عوامل مورد نیاز برای فتوسنتز و رشد گیاهان نور است. براین اساس میزان رشد تا حدود زیادی به مقدار تشعشع دریافت شده توسط گیاه بستگی دارد. به‌طور کلی در مزرعه سیب‌زمینی در

طول دوره رشد گیاه، جذب تشعشع خورشیدی در چهار مرحله انجام می‌شود. در فاز صفر یعنی مرحله کاشت تا سبز شدن، گیاه نوری را جذب نمی‌کند. فاز دوم جذب تشعشع خورشیدی، دوره زمانی بین آغاز غده‌دهی و مرحله‌ای از رشد را شامل می‌شود که حدود ۹۰ تا ۱۰۰ درصد ماده خشک حاصل از فتوسنتز به‌طور روزانه به غده‌ها اختصاص می‌یابد. طول فاز سوم با سرعت پیر شدن برگ‌ها و رسیدن به مرحله پایان رشد گیاه تعیین می‌شود. بیشترین مقدار جذب تشعشع در سیب‌زمینی زمانی اتفاق می‌افتد که طول دوره زندگی گیاه با طول فصل رشد گیاه زراعی در منطقه هماهنگ باشد. در این رابطه کشاورزان با انتخاب رقم مناسب می‌توانند بین طول دوره رشد گیاه زراعی و طول فصل رشد در منطقه هماهنگی ایجاد کنند.

- درجه حرارت: سیب‌زمینی در مناطق و دوره‌های رشدی که میانگین روزانه درجه حرارت بالای ۵ و کمتر از ۲۱ درجه سلسیوس است به خوبی رشد می‌کند. درجه حرارت کمتر خطر سرما یا یخ‌زدگی را افزایش می‌دهد و درجه حرارت بالاتر موجب کاهش میزان انتقال مواد تولیدی گیاه به غده‌ها می‌شود.

سیب‌زمینی به‌طور کلی در درجات حرارت پایین‌تر، از رشد مطلوب‌تری برخوردار است و از این نگاه سرما دوست محسوب می‌شود. به همین دلیل در مناطق گرم مانند خوزستان کشت سیب‌زمینی در پاییز و در مناطق سرد در بهار انجام می‌شود.

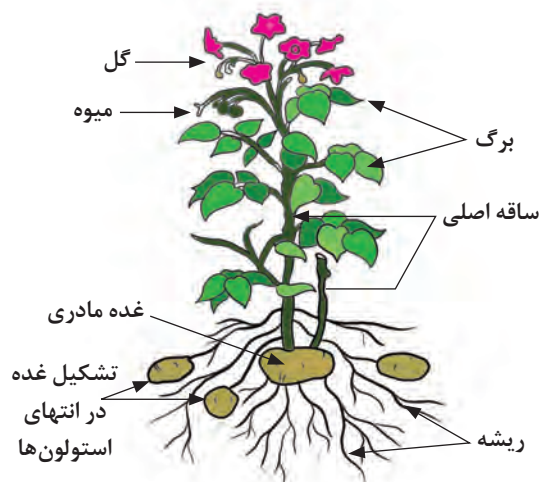
جدول ۳- دمای بهینه برای مراحل مختلف رشد سیب‌زمینی

| مرحله رشدی                 | دما (درجه سلسیوس) | مرحله رشدی                | دما (درجه سلسیوس) |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|
| تولید جوانه                | ۱۶-۲۰             | فتوسنتز کل گیاه           | ۲۰-۲۴             |
| رشد جوانه                  | ۲۰-۲۵             | تولید ماده خشک            | ۲۰                |
| سبز شدن                    | ۲۰-۲۵             | آغاز تولید استولون        | ۲۵                |
| مرحله اولیه رویش شاخ و برگ | ۲۴                | رشد استولون               | ۲۵                |
| ظهور برگ                   | ۲۸                | آماده شدن جهت غده‌دهی     | ۱۵                |
| رشد اولیه تک‌برگ           | ۲۵                | آغاز غده‌دهی              | ۲۲                |
| توسعه سطح برگ              | ۲۰-۲۵             | رشد اولین غده             | ۱۵                |
| رشد طولی ساقه              | >۲۵               | اختصاص ماده خشک به غده‌ها | ۲۰                |
| رشد شاخ و برگ              | ۳۲                | حجیم شدن غده‌ها           | ۱۴-۲۲             |
| فتوسنتز برگ                | ۲۴                |                           |                   |

### ویژگی‌های گیاه‌شناسی

سیب‌زمینی از نظر گیاه‌شناسی به خانواده سولاناسه<sup>۱</sup> تعلق دارد که در این خانواده، گیاهان مهم دیگری مانند گوجه‌فرنگی، بادمجان و فلفل نیز وجود دارند.

سیب‌زمینی گیاهی علفی و چندساله است، اما در کشاورزی به‌عنوان یک گیاه یک‌ساله مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. این گیاه دارای برگ‌های مرکب است و به‌عنوان یک گیاه سه‌کربنه دارای پتانسیل بالایی در تولید مواد غذایی است. گل‌ها معمولاً تبدیل به میوه نمی‌شوند. غده‌های سیب‌زمینی از متورم شدن انتهای استولون‌ها (ساقه زیرزمینی) ایجاد می‌شوند. غده بذری (مادری) در ابتدای رشد وظیفه حمایت گیاه در تولید اندام‌های هوایی را به‌عهده دارد.



شکل ۱- اندام‌های گیاه سیب‌زمینی

گیاهانی که از غده‌های بذری به وجود می‌آیند سیستمی از ریشه‌های جانبی افشان دارند که معمولاً به‌صورت گروه‌های سه‌تایی بر روی گره‌های ساقه زیرزمینی به وجود می‌آیند.

سیب‌زمینی دارای دو نوع ساقه است. یک نوع آن ساقه زیرزمینی که همان غده سیب‌زمینی است و از استولون‌های حاصل از گره‌های طوقه سیب‌زمینی منشأ می‌گیرند و تمام خصوصیات یک ساقه را دارا می‌باشند. نوع دوم، ساقه‌های هوایی هستند که به رنگ سبز و دارای ساقه‌های با مقطع سه‌گوش و برگ‌های متناوب کنگره‌ای شکل مرکب هستند.

## آماده‌سازی زمین برای کاشت سیب‌زمینی



شکل ۲- شخم

عملیات آماده‌سازی زمین زراعی برای کشت سیب‌زمینی باید به‌گونه‌ای انجام شود که عمق مناسبی از خاک را برای نفوذ ریشه‌ها فراهم نماید و خاک آماده‌شده از قابلیت زهکشی و تخلخل کافی نیز برخوردار باشد. این خاک همچنین باید توانایی تأمین جایگاه مناسبی برای رشد و پرورش غده‌ها را داشته باشد زیرا محصول سیب‌زمینی یا همان غده‌ها درون خاک رشد نموده و پرورش می‌یابند.

سیب‌زمینی در مقایسه با بسیاری از گیاهان، سیستم ریشه‌ای ضعیفی دارد و به همین دلیل در صورتی که ریشه در لایه‌های نفوذناپذیر یا سخت قرار گیرد، عملکرد آن به‌شدت کاهش می‌یابد.

تهیه بستر کاشت سیب‌زمینی معمولاً باید در زمانی که رطوبت خاک در حد گاو رو است انجام شود تا میزان کلوخه‌های تشکیل شده هنگام شخم زمین به کمترین مقدار برسد.

برای کشت سیب‌زمینی ابتدا زمین موردنظر را شخم می‌زنند و سپس با کمک دیسک کلوخه‌های ایجادشده را خرد می‌نمایند. عملیات کاشت نیز پس از مالک کشیدن زمین دیسک خورده توسط بذرکار سیب‌زمینی انجام می‌شود.





شکل ۴- سیکلوتیلر



شکل ۳- دیسک

امروزه، دستگاه‌های چندکاره‌ای که مجموع عملیات آماده‌سازی زمین و کاشت سیب‌زمینی را با یک‌بار حرکت بر روی زمین زراعی انجام دهند، تولیدشده است. استفاده از این‌گونه ماشین‌ها چه مزیت‌هایی دارد؟

گفت‌وگو



برای تعیین مقدار و نوع کودهای شیمیایی همواره باید از کارشناسان کمک گرفت، به همین منظور ابتدا باید از طریق نمونه‌برداری درست از خاک و ارسال به آزمایشگاه خاک و ارائه نتیجه آن به کارشناسان مربوطه دستورات و توصیه‌های کودی را برای کشت سیب‌زمینی در زمین موردنظر دریافت و به کار بست.

### عملیات تهیه زمین

فعالیت



با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد مورد نیاز را تهیه کنید.

#### مراحل انجام کار:

با نام و یاد خداوند یکتا، پس از آماده به کار شدن با استفاده از تجهیزات، وسایل و مواد فهرست شده، بستر کشت سیب‌زمینی را با در نظر گرفتن موارد زیر آماده نمایید.

- ۱] زمان و ویژگی‌های شخم را قبل از شروع کار آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.
- ۲] در صورت نیاز به کود دامی یا کودهای شیمیایی پایه، پس از هماهنگی با هنرآموز خود و تعیین مقدار آنها کوددهی را انجام دهید.
- ۳] رعایت نکات ایمنی، بهداشت، حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از هدر رفت نهاده‌ها (آب، خاک و بذر) اصول جدانشدنی از انجام کار است. در تمام مراحل آماده‌سازی با دقت ویژه به کار گرفته شود.
- ۴] در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله آماده‌سازی بستر کاشت سیب‌زمینی

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)                           | مراحل کار                      |
|------|--|-----------------------|---|--------------------------------|
| ۳    | تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم‌کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک، تحلیل اهمیت کم خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار | بالاتر از حد انتظار   | زمین زراعی تراکتور، گاواهن، دیسک، لولر، کودپاش کود دامی، سمپاش، علف‌کش پیش کاشت | آماده‌سازی بستر کاشت سیب‌زمینی |
| ۲    | تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم‌کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک  | در حد انتظار          |   |                                |
| ۱    | خاک‌ورزی نامناسب زمین زراعی برای کشت بذر سیب‌زمینی   | پایین‌تر از حد انتظار |   |                                |

## کاشت سیب‌زمینی

### انتخاب بذر

دسترسی به بذر خوب و باکیفیت مناسب، یکی از مهم‌ترین نیازها برای تولید مناسب محصول سیب‌زمینی است. در کشور ما، استفاده از بذرهای اصلاح‌شده و مورد تأیید مؤسسات کنترل و گواهی بذر و یا اصلاح و تهیه نهال و بذر توصیه می‌شود. بدیهی است که استفاده از چنین بذری، گرچه هزینه‌های بیشتری در ابتدای کشت به تولیدکنندگان تحمیل خواهد کرد، اما بسیاری از مشکلات ناشی از استفاده از بذرهای نامرغوب را کاهش می‌دهد و افزایش عملکرد نهایی، ضمن پوشش دادن هزینه‌های اولیه کشت، درآمد بهتری را برای کشاورزان تأمین خواهد نمود.

به‌طور کلی بذرهای خوب و باکیفیت بالا دارای برچسب مشخص‌کننده رقم بذری، رده یا کلاس بذر، سال تولید و نیز عنوان و مشخصات تولیدکننده یا محل تولید آن می‌باشند. البته در برخی موارد ممکن است علاوه بر آنچه گفته شد، اطلاعات بیشتری مانند سموم و دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده برای ضدعفونی و یا نگهداری بهتر بذر در انبار بر روی برچسب آن بیان شده باشد.

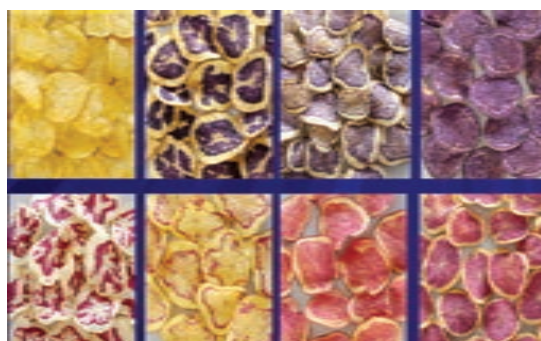
با این حال زمانی که امکان دسترسی به بذر دارای گواهی مناسب فراهم نباشد، کشاورزان بایستی از توانایی‌های فنی و استانداردهای رعایت شده توسط تولیدکننده بذر سیب‌زمینی اطلاع پیدا نمایند و در صورتی که چنین امکانی نیز فراهم نباشد شایسته است از خرید و کاشت بذر بدون شناسنامه اجتناب شود؛ زیرا احتمال بروز خسارات فراوان ناشی از کشت این‌گونه بذرها وجود خواهد داشت.



پرس و جو کنید در منطقه شما کشاورزان بذر موردنیاز خود را چگونه تهیه می کنند؟

### عوامل مؤثر در انتخاب رقم سیب زمینی

نوع مصرف سیب زمینی: از آنجا که سیب زمینی موارد استفاده متنوع و فراوانی دارد، تاکنون با توجه به نوع مصرف آن، ارقام متفاوتی معرفی و روانه بازار شده است. بر این اساس استفاده از بذر مناسب با هدف از قبل تعیین شده مانند استفاده برای تولید چیپس، سرخ کرده و یا آب پز، از ضروریات تولید سیب زمینی به شمار می آید که لازم است در هنگام انتخاب بذر برای کشت، مورد توجه کشاورزان قرار داشته باشد.



(ب)



(الف)

شکل ۵- ارقام مختلف سیب زمینی (الف) و چیپس تهیه شده از ارقام مختلف (ب)

### جدول ۴- زمان رسیدگی و طول دوره رشد ارقام سیب زمینی

| ردیف | طول دوره رشد (روز) | رسیدگی رقم |
|------|--------------------|------------|
| ۱    | ۶۰ - ۹۵            | زودرس      |
| ۲    | ۹۵ - ۱۲۵           | نیمه زودرس |
| ۳    | ۱۲۵ - ۱۳۵          | نیمه دیررس |
| ۴    | ۱۳۵ - ۱۴۵          | دیررس      |
| ۵    | > ۱۴۵              | خیلی دیررس |

اقلیم مورد نظر برای کاشت سیب زمینی: مشخصات اقلیمی منطقه از نظر طول فصل زراعی و وقوع اولین سرمای پاییزه، تاریخ آماده سازی زمین و کاشت مزرعه، نحوه آبیاری و دوره های زمانی اوج مصرف آب، آفات و بیماری های غالب منطقه، مدت زمان انبارمانی سیب زمینی در منطقه، از جمله مواردی هستند که در تعیین رقم سیب زمینی مورد کشت دخالت دارند و لازم است مورد توجه کشاورزان قرار گیرند. بر این اساس تولیدکنندگان می توانند از ارقام مختلف سیب زمینی با دوره های رسیدگی متفاوت استفاده کنند (جدول ۴).

### تاریخ کاشت مناسب

انتخاب تاریخ کاشت مناسب در میزان عملکرد نهایی محصول سیب زمینی و همچنین کیفیت آن نقش دارد. بر این اساس کشت سیب زمینی در زمان مناسبی که بتواند دمای مطلوب برای رشد جوانه های روی غده ها

را تأمین نماید، اهمیت زیادی دارد. با این حال ارقام مختلف ممکن است در واکنش به تاریخ کاشت به طور یکسان و یکنواخت عمل نکنند.

زمانی که کشت سیب‌زمینی دیرتر از تاریخ مناسب کشت شود، عملکرد غده به دلیل کوتاه شدن طول دوره رشد، کاهش می‌یابد.

در هر منطقه و برای هر رقم ممکن است تاریخ کاشت مجزایی در نظر گرفته شود، زمان کاشت به آب‌وهوای



محل، رقم سیب‌زمینی، نوع خاک، تناوب زراعی و تقاضای بازار بستگی دارد؛ اما با توجه به اینکه سیب‌زمینی محصول فصل خنک است می‌توان توصیه‌هایی در این زمینه ارائه کرد:

در استان‌های سردسیر (مشابه اردبیل) با توجه به نوع رقم استفاده‌شده تاریخ کاشت می‌تواند اردیبهشت و خرداد باشد.

در مناطق دارای زمستان ملایم (مشابه خوزستان) در اواخر پاییز و اوایل زمستان اقدام به کشت می‌کنند و در این صورت در بهار و قبل از گرم شدن هوا غده‌ها را از زمین خارج می‌کنند.

تفسیر کنید



با توجه به جدول زیر که دمای بهینه برای مراحل مختلف رشد سیب‌زمینی را نشان می‌دهد، علت تعیین تاریخ کشت سیب‌زمینی در منطقه شما که توسط خبرگان و کارشناسان توصیه‌شده است را توجیه و تفسیر نمایید.

| مرحله رشدی                 | دما سلسیوس | مرحله رشدی         | دما سلسیوس | مرحله رشدی                | دما سلسیوس |
|----------------------------|------------|--------------------|------------|---------------------------|------------|
| تولید جوانه                | ۱۶-۲۰      | رشد طولی ساقه      | > ۲۵       | آماده شدن جهت غده‌دهی     | ۱۵         |
| رشد جوانه                  | ۲۰-۲۵      | رشد شاخ و برگ      | ۳۲         | آغاز غده‌دهی              | ۲۲         |
| سبز شدن                    | ۲۰-۲۵      | فتوسنتز برگ        | ۲۴         | رشد اولین غده             | ۱۵         |
| مرحله اولیه رویش شاخ و برگ | ۲۴         | تولید ماده خشک     | ۲۰         | اختصاص ماده خشک به غده‌ها | ۲۰         |
| ظهور برگ                   | ۲۸         | آغاز تولید استولون | ۲۵         | حجیم شدن غده‌ها           | ۱۴-۲۲      |
| رشد اولیه تک‌برگ           | ۲۵         | رشد استولون        | ۲۵         | فتوسنتز کل گیاه           | ۲۰-۲۴      |
| توسعه سطح برگ              | ۲۰-۲۵      |                    |            |                           |            |



رقم‌های سیب‌زمینی توصیه شده برای منطقه شما کدام‌اند؟ ویژگی‌های هر رقم را بنویسید.

## آماده‌سازی غده برای کاشت سیب‌زمینی

حدود یک ماه قبل از کشت، کف انبار یا محل موردنظر تمیز شود و غده‌های بذری، حداکثر در دو لایه روی هم قرار داده شوند. در صورت وجود جوانه‌های طویل سفیدرنگ، غده‌های مربوطه حذف شوند. لازم است غده‌های بذری، برای تولید جوانه‌های قوی و محکم (به طول ۱-۲ سانتی‌متر)، در معرض نور غیرمستقیم قرار گیرند. بدین منظور باید پوشش نورگیرهای انبار برداشته شود. در صورت امکان نورگیری وجود ندارد، می‌توان از لامپ‌های فلورسنت استفاده کرد. برای تنظیم درجه حرارت انبار (۲۰-۱۵ درجه سلسیوس) با رطوبت نسبی ۸۵ درصد، می‌توان از کتری آب و وسایل گرم‌کننده استفاده کرد تا ضمن تأمین درجه حرارت لازم، رطوبت نسبی انبار نیز تأمین شود. برای تأمین اکسیژن موردنیاز، تهویه انبار ضروری است. در طول این مدت، کلیه جوانه‌های موجود روی غده‌ها فعال و جوانه‌های رنگی قوی تولید می‌شود. برای مقاوم شدن جوانه‌ها و اجتناب از رشد بیش‌از حد آنها، می‌توان شدت نور انبار را افزایش داد. در صورت درشت بودن غده‌های بذری، می‌توان با رعایت اصول صحیح بهداشتی، آنها را تقسیم کرد، به طوری که وزن هر قطعه بیش از ۴۰ گرم و حداقل دارای دو چشم در هر قسمت باشد (شکل ۶). به‌منظور جلوگیری از گسترش بیماری‌ها، چاقوی مورد استفاده باید کاملاً تیز و در هر نوبت برش، چاقو، استریل و یا توسط آب جوش، ضدعفونی شود. برش غده‌ها، از جوانه انتهایی به طرف استولون انجام می‌گیرد و در قسمت نزدیک به استولون، بدون جدا کردن قطعات، غده‌های بذری، برش خورده و به مدت یک هفته، در درجه حرارت ۲۰-۱۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۸۵ درصد قرار گیرند تا بافت چوب‌پنبه‌ای، روی سطوح بریده‌شده تشکیل شود. در موقع کاشت، قطعات بریده‌شده باید از هم جدا شوند.

فن جوانه‌دار کردن در شرایط زیر به کار می‌رود:

۱ مواردی که طول فصل رشد محدود باشد و بخواهیم از ارقام نسبتاً دیررس یا دیررس استفاده کنیم (زودرسی محصول).

۲ یکنواختی رویش در ابتدای فصل رشد

۳ فرار از خسارت شوری در اوایل رشد (حساس به شوری)

۴ کاهش بیماری‌هایی مثل شانکر باکتریایی و رایزوکتونیا

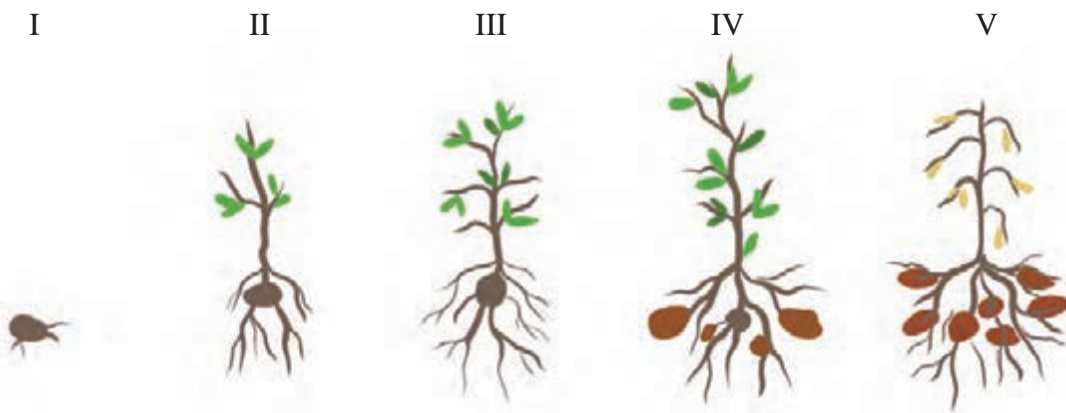
۵ صرفه‌جویی در آب مصرفی



شکل ۶- پیش‌جوانه‌دار

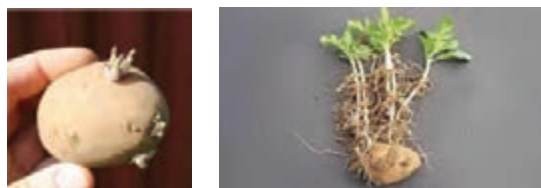
### مراحل رشد و نمو سیب‌زمینی

مراحل رشدی سیب‌زمینی به پنج مرحله تقسیم می‌شود. طول هر یک از این مراحل به شرایط اقلیمی، رقم و مدیریت زراعی مزرعه بستگی دارد. رشد سیب‌زمینی و زمان وقوع هر مرحله، در مدیریت عملیات زراعی مزرعه بسیار مهم است. شناخت کامل از مراحل رشد و نمو غده و اندام‌های هوایی سیب‌زمینی در شکل ۷ نشان داده شده است. مجموع مراحل پنج‌گانه رشد سیب‌زمینی در کشور، به شرط رعایت تاریخ مناسب کاشت، حدود ۱۲۰ تا ۱۳۰ روز است ولی در برخی از مناطق کشت بهاره، ممکن است به ۵ تا ۶ ماه برسد.



شکل ۷- مراحل رشد و نمو غده و اندام‌های هوایی سیب‌زمینی

**۱ مرحله رشد و توسعه جوانه‌ها:** در این مرحله که از رشد جوانه در چشم‌های غده آغاز و با آشکار شدن در سطح خاک پایان می‌یابد اندوخته غذایی غده، منبع تأمین انرژی برای رشد گیاه است. طول مدت این مرحله، با توجه به عواملی چون وضعیت فیزیولوژیکی غده‌ها، دمای خاک و هوا و تاریخ کشت متغیر است و در ارقام اصلی سیب‌زمینی کشور مانند آگریا و مارفونا (در شرایط نرمال کشت‌های بهاره)، حدود ۲۰ تا ۲۵ روز است (شکل ۸).



شکل ۸- مرحله رشد و توسعه جوانه‌ها



شکل ۹- مرحله رشد علفی

**۲ مرحله رشد علفی:** در این مرحله که از زمان سبز شدن گیاه آغاز می‌شود و در ابتدای غده‌زایی پایان می‌یابد، کلیه اندام‌های رویشی گیاه (برگ‌ها، انشعابات ساقه، ریشه‌ها و استولون) تشکیل می‌شوند. در کشت‌های بهاره، طول این مرحله، برای بیشتر رقم‌های سیب‌زمینی کشور حدود ۳۰ تا ۳۵ روز است (شکل ۹).





شکل ۱۰- مرحله غده‌زدایی

۳ مرحله غده‌زایی: در این مرحله، فقط تشکیل غده‌های اولیه در انتهای استولون‌ها آغاز می‌شود ولی حجیم شدن آنها هنوز آغاز نشده است. این مرحله حدود دو هفته طول می‌کشد و اندازه غده‌های تشکیل شده در طی آن، در حد یک نخود است (شکل ۱۰).



شکل ۱۱- مرحله حجیم شدن غده‌ها

۴ مرحله حجیم شدن غده‌ها: طی این مرحله که طولانی‌ترین دوره رشد گیاه است. سلول‌های تشکیل‌دهنده غده به دلیل تجمع آب، مواد غذایی و کربوهیدرات‌ها متورم می‌شوند و بسته به تاریخ کاشت و رقم، ممکن است تا سه ماه طول بکشد ولی در شرایط مناسب، برای بیشتر رقم‌های موجود در کشور، این مدت بین ۵۰ تا ۶۰ روز است (شکل ۱۱).



شکل ۱۲- مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه

۵ مرحله بلوغ یا رسیدن گیاه: در این مرحله، شاخ و برگ گیاه شروع به زرد شدن می‌کند و ریزش برگ‌ها آغاز می‌شود. به همین دلیل، میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد و رشد غده‌ها کم می‌شود و در نهایت، اندام‌های هوایی از بین می‌روند. این مرحله ممکن است در کشت رقم‌های دیررس در نقاط سردسیر کشور که فصل رشد کوتاه است مشاهده نشود (شکل ۱۲).

### روش‌های کاشت سیب‌زمینی

کاشت سیب‌زمینی به‌طور معمول بر روی پشته‌هایی که از یکدیگر حدود ۷۵ سانتی‌متر فاصله دارند انجام می‌شود و آبیاری به‌صورت بارانی، نوار تیپ و یا به‌صورت نشتی در جوی‌های ایجادشده بین ردیف‌های کشت انجام می‌شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- کشت یک ردیفه سیب‌زمینی بر روی پشته

کشت سیب‌زمینی همچنین بر روی پشته‌های پهنی که وسط آنها از یکدیگر ۱/۵ متر فاصله دارد نیز انجام می‌شود. در این روش بر روی هر پشته پهن تعداد دو ردیف کاشت سیب‌زمینی وجود دارد که در بین آنها برای آبیاری محصول نوارهای پلاستیکی به نام تیپ قرار می‌گیرد (شکل ۱۴). آبیاری در این روش به صورت قطره‌ای است و بنابراین میزان مصرف آب در حداقل ممکن خواهد بود. در این روش آبیاری، در بعضی مواقع نوارهای پلاستیکی تا عمق حدود ۳ تا ۵ سانتی‌متر و گاهی بیشتر از آن با خاک پوشانده می‌شوند که به بهبود کیفیت آبیاری و جلوگیری از تخریب پشته‌های کاشت سیب‌زمینی بر اثر نشت احتمالی آب آبیاری کمک می‌کند.



شکل ۱۴- کشت دو ردیفه بر روی پشته‌های پهن با آبیاری نواری

از منابع معتبر و کارشناسان کشاورزی، ویژگی‌های هر یک از روش‌های کاشت سیب‌زمینی را پرس‌وجو کرده و در گزارشی به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش



### تراکم گیاهی مناسب

برای دست‌یابی به بالاترین عملکرد، انتخاب تراکم مناسب برای کاشت غده‌های سیب‌زمینی در مزرعه اهمیت زیادی دارد. بر این اساس تراکم ۵۳ تا ۶۶ هزار بوته در هکتار به‌عنوان یک تراکم مناسب مطرح است. اما تراکم‌های پایین‌تر و یا بالاتر نیز در برخی موارد توصیه می‌شود. تعداد ساقه‌های ایجادشده به ازای هر غده که بسته به رقم و شرایط محیطی حاکم متفاوت خواهد بود و همچنین عادت رشد گیاه که به رقم مورد کشت بستگی دارد در تعیین تراکم کاشت سیب‌زمینی می‌تواند مؤثر باشد. فاصله بوته‌های سیب‌زمینی بر روی هر پشته بسته به هدف کاشت اعم از تولید بذر و یا مصرف بازار حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر خواهد بود.

## جدول ۵- فواصل ردیف، تعداد بوته در هکتار و عملکرد غده در آرایش کاشت مختلف

| عملکرد غده<br>(تن در هکتار) | تعداد بوته در هکتار | فاصله ردیف<br>(سانتی متر) | آرایش کاشت                      |
|-----------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------|
| ۴۴/۷۶                       | ۵۳۳۳۳               | ۷۵                        | یک ردیفه (آبیاری با نوار تیپ)   |
| ۴۶/۶۰                       | ۷۲۷۲۷               | ۱۱۰                       | دو ردیفه (آبیاری با نوار تیپ)   |
| ۵۷/۴۹                       | ۸۵۷۱۴               | ۱۴۰                       | سه ردیفه (آبیاری با نوار تیپ)   |
| ۵۷/۸۴                       | ۱۰۶۶۶۷              | ۱۵۰                       | چهار ردیفه (آبیاری با نوار تیپ) |
| ۶۳/۷۶                       | ۸۸۸۸۹               | ۱۸۰                       | چهار ردیفه (آبیاری با نوار تیپ) |
| ۳۰/۱۹                       | ۵۳۳۳۳               | ۷۵                        | یک ردیفه (آبیاری سطحی)          |

گفت و گو



توضیح دهید چرا فاصله بوته‌های سیب‌زمینی بر روی هر پشته برای تولید بذر کمتر از کاشت برای مصرف خوراکی است؟

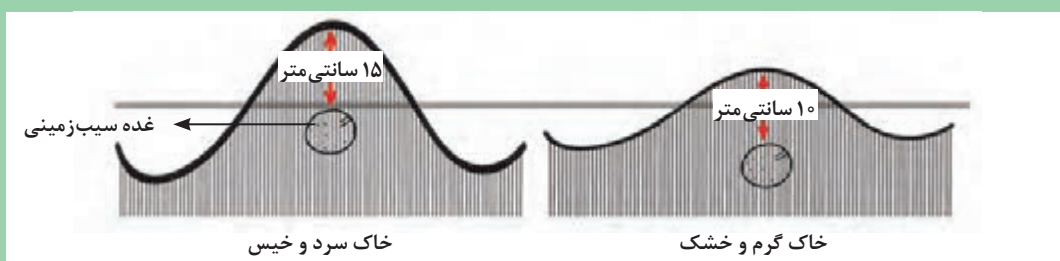
### عمق کاشت

در زراعت سیب‌زمینی عمق کاشت غده‌ها با توجه به اندازه غده‌های بذری و شرایط خاک تعیین می‌گردد. بر این اساس کاشت سیب‌زمینی در شرایط خشکی در عمق بیشتری از خاک انجام می‌شود. در شرایط گرمای هوا و خاک نیز عمق کاشت غده‌ها بیشتر خواهد بود. با این حال چنانچه میزان رطوبت خاک بالا باشد و خطر خشک شدن سطح آن نیز وجود نداشته باشد، ضرورتی برای افزایش بیشتر عمق کاشت به نظر نمی‌رسد. در شرایط محیطی سرد نیز عمق کاشت غده‌ها بهتر است زیاد باشد. بر این اساس عموماً عمق کاشت غده‌های سیب‌زمینی از ۶ تا ۱۵ سانتی‌متر در مناطق مختلف و نیز با توجه به بافت خاک متفاوت است. به‌طور کلی توصیه می‌شود که عمق کاشت غده‌ها خیلی زیاد نباشد تا سبز شدن آنها با تأخیر مواجه نشود. اما پس از سبز شدن، لازم است با خاک‌دهی پای بوته‌های سبز شده طی دوره رشد، شرایط مناسب‌تری را برای تشکیل غده‌های جدید ایجاد نماییم.

گفت و گو



در خاک‌های سرد و خیس غده‌ها روی سطح خاک قرار گرفته و به ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر خاک بر روی آنها می‌ریزند. در خاک‌های گرم و خشک می‌توان غده‌ها را در زیر خاک قرارداد و به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر بر روی آن خاک ریخت. (شکل ۱۵) دلایل تفاوت عمل را در کلاس بیان کنید.



شکل ۱۵- مقایسه عمق قرار گرفتن غده‌ها در شرایط گوناگون



## عملیات کاشت سیب‌زمینی

با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد موردنیاز را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار

با نام و یاد خداوند یکتا، پس از آماده‌به‌کار شدن با استفاده از تجهیزات، وسایل و مواد فهرست شده، کشت سیب‌زمینی را با در نظر گرفتن موارد زیر انجام دهید.

۱) زمان، روش کاشت، عمق کاشت و چگونگی آرایش بوته را قبل از شروع کار آماده کرده، به هنرآموز خود تحویل دهید.

۲) اقدامات لازم برای آماده‌به‌کار کردن دستگاه کارنده و تنظیمات لازم را انجام دهید.

۳) واری‌های هنگام کاشت برای مطمئن شدن از درستی کار را انجام دهید.

۴) رعایت نکات ایمنی، بهداشت، حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از هدر رفت نهاده‌ها (آب، خاک و بذر) اصول جدانشدنی از انجام کار است. در تمام مراحل کاشت با دقت ویژه به کار گرفته شود.

۵) در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

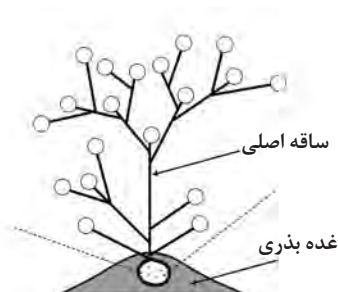
| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)      | مراحل کار      |
|------|--|-----------------------|--|----------------|
| ۳    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده‌سازی تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت | بالاتر از حد انتظار   | زمین زراعی، قیان (ترازو)، غده کار سیب‌زمینی، بذر سیب‌زمینی | کاشت سیب‌زمینی |
| ۲    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده‌سازی و تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت                            | در حد انتظار          |  |                |
| ۱    | کاشت غیر یکنواخت سیب‌زمینی   | پایین‌تر از حد انتظار |  |                |

## نگهداری مزرعه سیب‌زمینی

### خاک‌دهی پای بوته

خاک‌دهی در سیب‌زمینی یکی از عملیات مهم زراعی است که در بیشتر مزارع ضرورت دارد. معمولاً یک ساقه اصلی از غده سیب‌زمینی خارج شده و تولید ساقه‌های جانبی را می‌نماید. ساقه‌های جانبی نزدیک زمین توانایی تولید ساقه‌های زیرزمینی (استولون) و غده را دارند اما ساقه‌های فرعی با فاصله از زمین چنین توانایی

را ندارند؛ بنابراین هدایت خاک بر روی ساقه‌های فرعی نزدیک به سطح خاک می‌تواند تبدیل به ساقه‌های زیرزمینی (استولون) شود که تولید غده می‌نمایند.



شکل ۱۶- عملیات خاک‌دهی پای بوته‌های سیب‌زمینی در سمت راست و نقش آن در تولید غده بیشتر در سمت چپ

این عمل که برخی اوقات از آن با نام هیلینگ یاد می‌شود با کمک تراکتورهای چرخ باریک و کولیتواتور مزرعه (پنجه‌غازی) در مرحله ۲-۳ برگی گیاه انجام می‌شود (شکل ۱۶).

زمان خاک‌دهی پای بوته سیب‌زمینی و تعداد دفعات آن را در منطقه خود پرس‌وجو کنید، سپس ضمن ارائه در کلاس، دلایل خود را بیان کنید.

پژوهش



شکل ۱۷- از راست به چپ آغاز مرحله سبز شدن و ۲-۴ برگی شدن سیب‌زمینی

- ۱ مزایای خاک‌دهی برای سیب‌زمینی به‌طور کلی به شرح ذیل است.
- ۱ خاک‌دهی سبب افزایش غده‌دهی می‌شود.
- ۲ از ایجاد سبزینه در غده‌های در حال رشد جلوگیری می‌کند.
- ۳ به کنترل علف‌های هرز کمک می‌کند.
- ۴ موجب توسعه ریشه‌ها شده و به مقاومت گیاه در مقابل خشکی کمک می‌کند.
- ۵ تا حد زیادی از خوابیدگی و ورس گیاه هم جلوگیری می‌نماید.





## عملیات خاک‌دهی

با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد مورد نیاز را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار

با توکل به آفریدگار هستی، پس از آماده شدن (لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی) با استفاده از تجهیزات، وسایل و مواد فهرست شده، خاک‌دهی پای بوته‌های سیب‌زمینی را با در نظر گرفتن موارد زیر انجام دهید.

- ۱ زمان، روش کار و تعداد دفعات خاک‌دهی را قبل از شروع کار آماده کرده، به هنرآموز خود تحویل دهید.
- ۲ آماده به کار کردن دستگاه و تنظیمات اولیه آن را انجام دهید.
- ۳ رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی در تمام مراحل خاک‌دهی با دقت ویژه به کار گرفته شود.
- ۴ در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## آبیاری

کمبود آب یکی از عوامل محدودکننده تولید محصول در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در این شرایط استفاده بهینه از آب بسیار ضروری است. برای دستیابی به این هدف مهم با توجه به محدودیت منابع آب دو راه کار عملی وجود دارد که عبارت‌اند از:

- ۱ افزایش بهره‌وری و بالا بردن ظرفیت تولید و افزایش راندمان
- ۲ کاهش آب مصرفی

برای بالا بردن راندمان و کارایی مصرف آب استفاده از سیستم‌های آبیاری با راندمان بالا، اعمال کم آبیاری و یا ترکیبی از این دو می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.



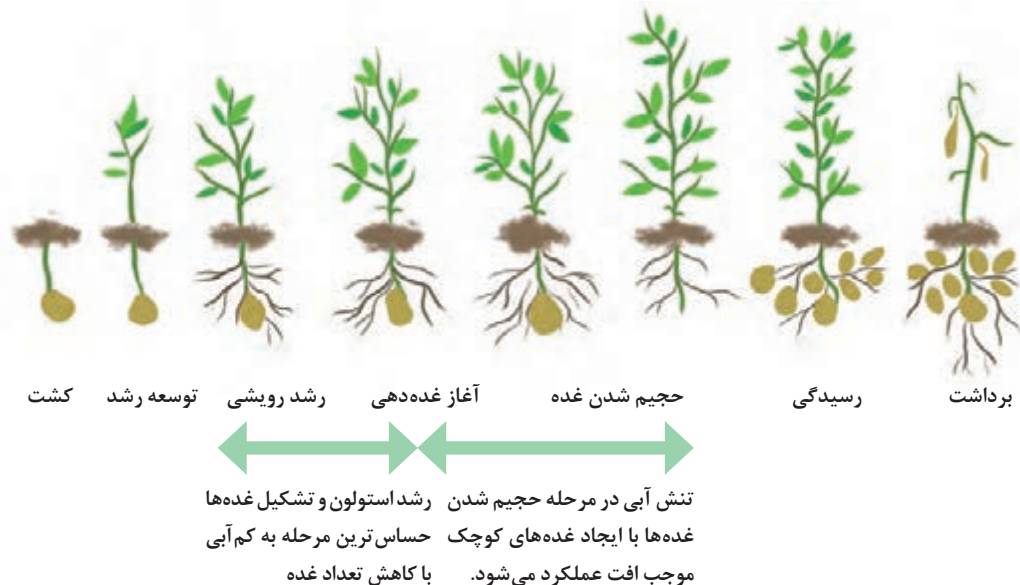
همان‌گونه که بیان شد در زراعت سیب‌زمینی معمولاً آبیاری به صورت بارانی، قطره‌ای و یا به صورت نشتی در جوی‌های ایجادشده بین ردیف‌های کشت و یا با استفاده از نوارهای پلاستیکی تیپ (شکل ۱۸) در پشته‌های دوردیفه انجام می‌شود.

انتخاب سیستم آبیاری به شرایط اقلیمی هر منطقه، میزان بادهای غالب و سرعت آن، ویژگی‌های مزرعه سیب‌زمینی و یا به ویژگی‌های خاک و نیز امکانات و توانایی‌های کشاورز بستگی دارد. نکته مهم در این ارتباط آن است که سیستم آبیاری ضمن اینکه موجب استفاده بهینه از آب می‌شود می‌بایست مقدار

شکل ۱۸- استفاده از تیپ بعد از کاشت برای آبیاری قطره‌ای سیب‌زمینی



آب مورد نیاز گیاه را در مراحل مختلف رشد و بدون آنکه بوته‌های سیب‌زمینی با تنش و کمبود آب مواجه شوند، تأمین نمایید. سیب‌زمینی به‌عنوان یک گیاه حساس به خشکی شناخته می‌شود؛ بنابراین دوره‌های کوتاه‌مدت خشکی هم می‌تواند عملکرد و کیفیت محصول را با کاهش مواجه کند. اهمیت پرهیز از وقوع خشکی و کم‌آبی برای محصول سیب‌زمینی در مراحل مختلف رشد بسیار زیاد است (شکل ۱۹). با این حال بیان این نکته نیز ضروری است که آبیاری بیش‌ازحد نیاز گیاه علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید محصول، موجب کاهش عملکرد و کیفیت سیب‌زمینی و نیز افزایش بیماری‌های گیاهی و خسارات وارده به غده‌ها در زمان برداشت، دوره انبارداری و سردخانه خواهد شد.



شکل ۱۹- اهمیت کم‌آبی در مراحل مختلف رشد سیب‌زمینی

با توجه به (جدول ۶) در صورت موجود بودن امکانات، شما کدام روش آبیاری را برای کشت سیب‌زمینی در منطقه خود توصیه می‌کنید؟ دلایل خود را در کلاس بیان کنید. در صورتی که روش موردنظر شما در منطقه اجرا نمی‌شود عامل محدودکننده چیست؟

جدول ۶- مقایسه روش‌های آبیاری تیپ، بارانی و جویچه‌ای در یک منطقه معتدل (اعداد بر حسب مترمکعب در هکتار)

| فاصله زمانی      | آبیاری جویچه‌ای | آبیاری بارانی (کلاسیک ثابت) | آبیاری تیپ |
|------------------|-----------------|-----------------------------|------------|
| اردیبهشت - خرداد | ۲۱۰۰            | ۱۸۵۷                        | ۸۵۴        |
| خرداد - تیر      | ۲۸۴۸            | ۲۳۸۵                        | ۱۸۳۰       |
| تیر- مرداد       | ۲۶۶۳            | ۲۲۳۵                        | ۱۸۵۷       |
| مرداد - شهریور   | ۸۸۲             | ۷۴۰                         | ۵۷۲        |
| جمع              | ۸۴۹۳            | ۷۲۱۷                        | ۵۱۱۳       |

فکر کنید





## آبیاری مزرعه

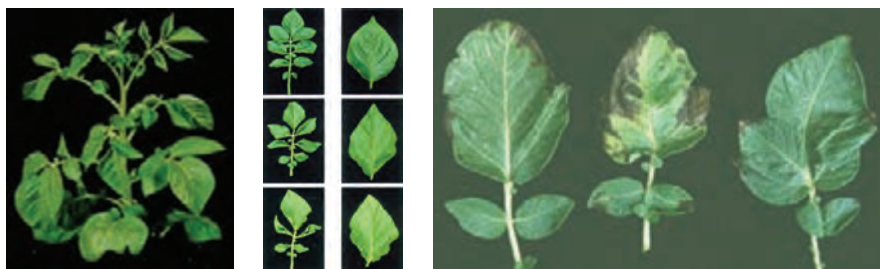
پس از تعیین روش آبیاری با توجه به امکانات و شرایط هنرستان، مزرعه را در مراحل مختلف رشد پایش نمایید و زمان آبیاری را تعیین کرده، پس از تأیید هنرآموز آبیاری مزرعه را انجام دهید و جدول زیر را تکمیل کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### تاریخ کاشت: بافت خاک:

| ... | ... | ... | سومین آبیاری | دومین آبیاری | اولین آبیاری |
|-----|-----|-----|--------------|--------------|--------------|
|     |     |     |              |              |              |

## مدیریت مصرف کود

با توجه به نیاز گیاه سیب‌زمینی به عناصر غذایی، مصرف کودهای دامی و شیمیایی در مزرعه سبب افزایش عملکرد و کیفیت محصول خواهد شد. از این رو طبیعی است که کمبود عناصر غذایی موجب کاهش عملکرد و کیفیت محصول تولیدی شود. تصاویر مربوط به کمبود کودهای نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منگنز، منیزیم، روی و بور، در شکل‌های ۲۰ تا ۲۶ آورده شده است.



شکل ۲۰- علائم کمبود نیتروژن

شکل ۲۱- علائم کمبود فسفر



شکل ۲۲- علائم کمبود پتاس



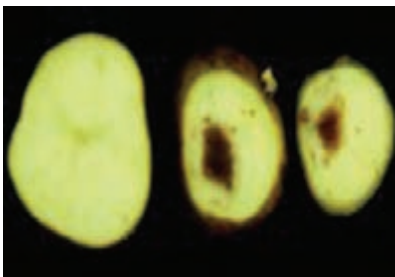
شکل ۲۳- علایم کمبود منگنز



شکل ۲۴- علایم کمبود منیزیم



شکل ۲۵- علایم کمبود روی



شکل ۲۶- علایم کمبود بور

اما توجه به این نکته ضروری است که چگونگی استفاده از کودهای شیمیایی و آلی شامل روش و زمان مصرف آنها بر کارایی جذب عناصر غذایی توسط گیاه تأثیر خواهد داشت.

امروزه برای توزیع کود در مزارع سیب‌زمینی از روش‌ها و امکانات متفاوتی استفاده می‌شود. اما، استفاده از ادوات کودکار که کود را به صورت نواری در فاصله پنج سانتی‌متری کنار ردیف‌های کاشت و پنج سانتی‌متری زیر غده‌ها قرار می‌دهند، بهترین شرایط را برای جذب توسط ریشه‌های گیاه سیب‌زمینی فراهم خواهد نمود.

| نوع کود     | زمان مصرف (مرحله رشد)  | روش مصرف   |
|-------------|--|--|
| کود نیتروژن | یک‌چهارم قبل از کاشت - مقدار باقی‌مانده به نسبت‌های ۳۵، ۴۵ و ۲۰ درصد در مراحل رشد رویشی، تشکیل و پر شدن غده و مرحله بلوغ غده | قبل از کاشت به صورت نواری با کودکار - در مراحل رشد همراه آب آبیاری (به‌ویژه با نوار تیپ)             |
| فسفر        | پایه یک‌دوم قبل از کاشت + یک‌دوم با خاک‌دهی اول  | به صورت نواری با کودکار  |
| پتاس        | پایه   | به صورت نواری با کودکار  |
| ریزمغذی     | هنگام کاشت + بعد از کاشت   | هنگام کاشت به صورت نواری با کودکار - در مراحل رشد همراه آب آبیاری (به‌ویژه با نوار تیپ) و محلول‌پاشی |

مصرف کودهای شیمیایی از طریق آب آبیاری و به‌ویژه آبیاری با نوار تیپ نیز امکان‌پذیر و قابل توصیه است. با این حال هنگام استفاده از کود در این روش میزان فشار آب باید در حد مناسب باشد تا گرفتگی سوراخ‌ها در نوار تیپ ایجاد نشود.

مصرف کودهای شیمیایی از طریق آبیاری بارانی و نیز به صورت محلول‌پاشی توسط دستگاه‌های متصل به تراکتور و یا ماشین‌های خودکششی امکان‌پذیر است.

باید به توصیه کارشناسان در مورد چگونگی ترکیب انواع کود با یکدیگر، سرعت و جهت باد و نیز میزان تابش خورشید توجه شود.

توجه



علاوه بر موارد بالا استفاده از کودهای دامی و سبز در مزارع سیب‌زمینی برای دستیابی به بیشترین عملکرد ضروری است. مصرف کودهای دامی و سبز علاوه بر تأمین بخشی از نیازهای سیب‌زمینی به عناصر غذایی، موجب اصلاح بافت خاک مزرعه و افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک می‌شود که در زراعت سیب‌زمینی به‌عنوان یک گیاه غده‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



## تغذیه گیاه سیب زمینی

با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد موردنیاز را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار

با امید به روزی دهنده یگانه، پس از آماده شدن (لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی)، مشاوره با کارشناسان و دریافت توصیه‌های کودی در مراحل مختلف رشد مزرعه سیب زمینی با در نظر گرفتن موارد زیر اقدام به کوددهی نمایید.

۱) زمان کوددهی، روش کوددهی، تعداد دفعات کوددهی و نوع کود را قبل از شروع کار آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

۲) آماده به کار کردن دستگاه کودکار و تنظیمات اولیه آن یا آماده کردن سم پاش و تنظیمات آن را انجام دهید.

۳) رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی در تمام مراحل کوددهی با دقت ویژه به کار گرفته شود.

۴) در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## علف‌های هرز، آفات و عوامل بیماری‌زای مهم مزارع سیب زمینی

آفات، عوامل بیماری‌زای گیاهی و علف‌های هرز به‌عنوان عوامل زنده ایجادکننده تنش، می‌توانند بر رشد و نمو گیاه سیب زمینی اثر نامطلوب داشته باشند و عملکرد گیاه را کاهش دهند. در ادامه مجموعه‌ای منتخب از مهم‌ترین علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها در مزارع سیب زمینی بیان شده است.

### علف‌های هرز

تاج‌ریزی، تاج‌خروس، اویارسلام، پنجه‌مرغی، خارشتر، تلخه، هفت‌بند، سلمک، قیاق، تاتوره، پنی‌رک، گاوچاق‌کن، کاهوی وحشی و کنگر صحرایی مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع سیب زمینی به شمار می‌آیند.

بهترین زمان کنترل مکانیکی علف‌های هرز مزارع سیب زمینی حدود ۱۱ روز پس از سبز شدن گیاه زراعی (دوره بحرانی) است. این زمان با توجه به رقم سیب زمینی، موقعیت جغرافیایی و سایر عوامل منطقه‌ای، کمی متغیر خواهد بود. استفاده از روش‌های تلفیقی برای کنترل علف‌های هرز شامل استفاده از علف‌کش‌ها و استفاده از

ادوات مکانیکی می‌تواند موجب کاهش جمعیت علف‌های هرز و در نتیجه افزایش عملکرد سیب زمینی شود. برای کنترل شیمیایی استفاده از سم علف‌کش متریبوزین (سنکور) به مقدار ۷۵۰ گرم در هکتار در خاک‌های سبک و یک کیلوگرم در خاک‌های سنگین، زمانی که ۵۰ درصد بوته‌های سیب زمینی سبز شده‌اند نیز توصیه شده است.



## کنترل علف‌های هرز

- مزرعه را در مراحل مختلف رشد مورد پایش قرار دهید. نمونه‌هایی از علف‌های هرز مزرعه را با رعایت نکات ایمنی و بدون آسیب رساندن به گیاه زراعی جمع‌آوری کرده و ضمن معرفی ویژگی‌های این علف‌های هرز، چگونگی کنترل آنها را نیز در کلاس ارائه دهید.
- پس از آماده‌به‌کار شدن در زمان‌های تعیین شده به روش‌های هماهنگ شده با هنرآموز کنترل علف‌های هرز را انجام دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)                                    | مراحل کار               |
|------|---|-----------------------|--|-------------------------|
| ۳    | تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری تعیین زمان و اجرای خاک‌دهی پای بوته، تعیین نوع کود سرک و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های مزرعه سیب‌زمینی، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب‌زمینی، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه سیب‌زمینی | بالا تر از حد انتظار  | مزرعه سیب‌زمینی، کولتیواتور مرکب کودکار، سمپاش، تجهیزات آبیاری، هرباریم علف‌های هرز، کود | نگهداری مزرعه سیب‌زمینی |
| ۲    | تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین زمان و اجرای خاک‌دهی پای بوته، تعیین نوع کود سرک و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های مزرعه سیب‌زمینی، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب‌زمینی  | در حد انتظار          |  |                         |
| ۱    | نگهداری نامناسب مزرعه سیب‌زمینی   | پایین تر از حد انتظار |  |                         |

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی

### آفات

انواع گوناگونی از آفات می‌توانند به عملکرد و یا کیفیت محصول سیب‌زمینی خسارت بزنند که در صورت کنترل نکردن، میزان این خسارت از ۳۰ تا ۷۰ درصد متغیر خواهد بود. این آفات معمولاً با تغذیه از برگ، مکیدن شیره





گیاهی و نیز تغذیه از ریشه و غده سیب‌زمینی به گیاه آسیب وارد می‌کنند. همچنین برخی از آفات مانند شته‌ها علاوه بر خسارتی که به‌طور مستقیم با مکیدن شیره نباتی به گیاه سیب‌زمینی وارد می‌کنند، در نقش ناقل سایر عوامل بیماری‌زا مانند ویروس‌ها نیز عمل می‌نمایند. تریپس‌ها، کرم‌های طوقه‌بر، شته سبز هلو، زنجرف‌ها، سوسک کلرادو، مگس‌های مینوز، کک‌ها، بید سیب‌زمینی، کنه‌ها، کرم‌های مفتولی، کرم‌های سفید ریشه، عسلک پنبه از مهم‌ترین آفات سیب‌زمینی به‌شمار می‌آیند.

از خبرگان و کارشناسان محلی پرس و جو کنید مهم‌ترین آفات سیب‌زمینی در منطقه شما کدام‌اند؟ در کدام مرحله از رشد خسارت می‌زنند؟ روش‌های کنترل آنها چگونه است؟



**سوسک کلرادو:** حشره کامل سوسک کلرادو و لاروهای آن با تغذیه از برگ‌های سیب‌زمینی موجب کاهش محصول می‌شوند. انتشار آفت با پرواز و جابه‌جایی به همراه سیب‌زمینی انجام می‌گیرد.

شکل ۲۷- حشره بالغ و لارو سوسک کلرادوی سیب‌زمینی

### با روش‌های زیر می‌توان این آفت را کنترل نمود:

- کنترل شیمیایی (استفاده از سموم کنفیدور به مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار)
- کنترل مکانیکی (حذف بقایای آلوده)
- کنترل زراعی (تناوب زراعی)
- کنترل بیولوژیکی (استفاده از دشمنان طبیعی)



**کرم مفتولی:** کرم مفتولی از غده‌های سیب‌زمینی تغذیه می‌کند. سوسک‌های ماده پس از جفت‌گیری به داخل خاک نفوذ و در آنجا تخم خود را روی ریشه میزبان قرار می‌دهند. تخم‌ها پس از چند روز تفریخ می‌شوند. لاروها در برابر خشکی بسیار حساس هستند. مرحله شفیرگی نیز در داخل خاک سپری می‌شود. به‌صورت لارو یا شفیره زمستان‌گذرانی می‌کند.

شکل ۲۸- لارو و سوسک کامل کرم مفتولی

### روش‌های کنترل

- استفاده از تله‌های فرمونی و نوری
- تناوب صحیح زراعی
- استفاده از آیش در تناوب

- انجام عملیات زمستانه مثل شخم، دیسک، یخ آب و خشکی دادن به زمین در شرایط آیش
  - استفاده از سموم (دیازینون گرانول ۱۰ درصد به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار به صورت طعمه‌پاشی)
- بید سیب‌زمینی: بید یکی از مهم‌ترین آفات سیب‌زمینی کشور است. بید سیب‌زمینی در مزارع و در انبارها به سیب‌زمینی خسارت می‌زند. این آفت در مرحله لاروی از گیاهان خانواده بادمجانیان تغذیه می‌کند (شکل ۳۰). میزبان‌های زراعی این آفت به ترتیب اهمیت تنباکو، بادمجان، سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی است. علف‌های هرز میزبان آفت در ایران محدود به تاجریزی و داتوره است.



شکل ۲۹- لارو و پروانه بید سیب‌زمینی



شکل ۳۰- خسارت لاروهای بید سیب‌زمینی روی غده

در ابتدای رویش گیاه تا آشکار شدن گل سیب‌زمینی، تخم‌ریزی در اندام‌های هوایی گیاه است و پس از تشکیل غده‌ها در خاک، در کنار چشمک روی غده دیده می‌شود. در اندام‌های هوایی گیاه، لارو پس از خروج از تخم در پشت برگ، کناره رگ‌برگ را سوراخ می‌کند و به داخل پهنک‌برگ می‌رود و مواد سبزینه موجود در حد بین دو بصره فوقانی و تحتانی برگ را می‌خورد و برگ‌های آفت‌زده، لکه‌های سفیدی شبیه به تاول دارند.

## کنترل

### الف) مزرعه:

- ۱ اگر کشت سیب‌زمینی در اواسط اسفندماه آغاز و برداشت در آخر خردادماه پایان یابد خسارت آفت ضعیف و آلودگی غده‌ها کم است.
- ۲ پنج تا شش هفته بعد از کشت پای بوته‌های سیب‌زمینی خاک داده شود که حشره کامل قادر به تخم‌ریزی روی غده‌ها نشود. سله‌شکنی در اولین زمان ممکن پس از آبیاری انجام گیرد. چون در هنگام آبیاری به خصوص نوبت اول پهلوی پشته‌ها فرسایش می‌یابد و ترک‌خوردگی ایجاد می‌شود. این ترک‌ها دسترسی پروانه‌ها به غده‌ها را آسان می‌کنند.
- ۳ از بین بردن بقایای گیاهی
- ۴ کشت رقم‌های زودرس
- ۵ شخم عمیق پس از برداشت
- ۶ عمق مناسب کاشت
- ۷ رعایت بهداشت در مزرعه
- ۸ تناوب زراعی درست

## ب) انبار

- ۱ شیوه انبارداری درست
- ۲ پایین نگه داشتن درجه حرارت بین ۴ تا ۶ درجه سلسیوس
- ۳ انتقال ندادن غده‌های آلوده به انبار
- ۴ استفاده از تله‌های فرمونی و نوری در انبار برای شکار پروانه‌ها
- ۵ استفاده از برگ گیاهان دورکننده مثل اکالیپتوس و شاه‌پسند در انبار
- ۶ پایین نگه داشتن دمای انبار در کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس
- ۷ استفاده از آفت‌کش‌های فسفر و کاربامات‌ها

فعالیت



### کنترل آفات

مزرعه را در مراحل مختلف رشد مورد پایش قرار دهید. نمونه‌هایی از آفات مزرعه سیب‌زمینی را جمع‌آوری کنید. ضمن معرفی ویژگی‌های این آفات، چگونگی کنترل آنها را نیز در کلاس ارائه دهید.

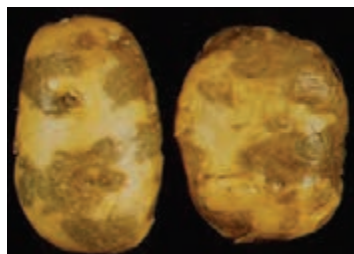
### بیماری‌ها

پایین بودن میزان عملکرد سیب‌زمینی در واحد سطح، معمولاً به عوامل مختلف محیطی زنده یا غیرزنده مربوط می‌شود که هر کدام به گونه‌ای محصول تولیدشده را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. از این رو بیماری‌های مختلف ویروسی، قارچی، باکتریایی و مایکوپلاسمایی در سیب‌زمینی همواره مورد توجه تولیدکنندگان سیب‌زمینی بوده است.

بیماری لکه موجی سیب‌زمینی، پوسیدگی خشک فوزاریومی، شانکر ریزوکتونیایی (سیاه‌دانه) سیب‌زمینی، بیماری باکتریایی پوسیدگی نرم و ساق سیاه سیب‌زمینی، نماتدهای مولد غده ریشه، نماتد زخم ریشه، نماتد پوسیدگی خشک سیب‌زمینی، نماتد طلایی سیب‌زمینی و نیز بیماری‌های ایجادشده توسط ویروس‌های مهم سیب‌زمینی از مهم‌ترین بیماری‌های مزارع سیب‌زمینی به شمار می‌آیند (شکل‌های ۳۱ تا ۳۷).

پژوهش

از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید مهم‌ترین بیماری‌های سیب‌زمینی در منطقه شما کدام‌اند؟ در کدام مرحله از رشد خسارت می‌زنند؟ روش‌های کنترل آنها چگونه است؟



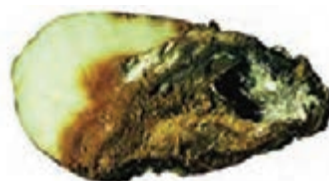
شکل ۳۱- علائم بیماری لکه موجی سیب‌زمینی روی برگ، گیاه و غده



شکل ۳۲- علایم بیماری شانکر ریزوکتونیایی (سیاه دانه) سیب‌زمینی روی گیاه و غده



شکل ۳۴- علایم خسارت نماتد طلائی روی غده



شکل ۳۳- علایم بیماری پوسیدگی خشک فوزاریومی روی غده



شکل ۳۵- علایم بیماری اسکب روی غده



شکل ۳۶- علایم بیماری ساق سیاه و پوسیدگی نرم





شکل ۳۷- علائم بیماری‌های و بروسه سیب‌زمینی

### بیماری‌های مهم فیزیولوژیک سیب‌زمینی

عوامل مختلف محیطی غیرزنده نیز در این محصول ایجاد عوارضی می‌کنند که ضمن کاهش عملکرد غده، کیفیت و بازارپسندی محصول تولیدی را نیز تحت تأثیر منفی خود قرار می‌دهند و بدین ترتیب خسارات قابل توجهی را به کشاورزان و صنایع تبدیلی سیب‌زمینی وارد می‌نمایند. این دسته از بیماری‌های سیب‌زمینی را اصطلاحاً عوارض یا بیماری‌های فیزیولوژیکی می‌نامند. قهوه‌ای شدن و خالی بودن درون غده و نیز بروز ترک‌های رشدی روی سیب‌زمینی از مهم‌ترین عوارض فیزیولوژیکی سیب‌زمینی به شمار می‌آید.



شکل ۳۸- عارضه فیزیولوژیک ایجاد ترک‌های رشدی در غده سیب‌زمینی



شکل ۴۰- عارضه فیزیولوژیک خالی بودن درون غده سیب‌زمینی



شکل ۳۹- عارضه فیزیولوژیک قهوه‌ای شدن درون غده سیب‌زمینی



## پایش مزرعه سیب‌زمینی برای کنترل بیماری‌ها

مزرعه را در مراحل مختلف رشد مورد پایش قرار دهید. در صورت مشاهده بیماری نمونه‌هایی را جمع‌آوری کنید. ضمن معرفی ویژگی‌های این آفات چگونگی کنترل آنها را نیز در کلاس ارائه دهید.



## کنترل آفات و بیماری‌ها

### مراحل انجام کار

- ۱ پس از مشاوره با خبرگان محلی و کارشناسان زراعی برنامه کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی خود را تنظیم و به تأیید هنرآموز مربوطه برسانید.
- ۲ پس از آماده‌به‌کار شدن، فهرست وسایل موردنیاز را تهیه کرده آنها را تحویل بگیرید.
- ۳ ضمن رعایت اصول ایمنی و بهداشت فردی، عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه را طبق برنامه ارائه شده انجام دهید.
- ۴ بازدید ماشین‌های زراعی و آماده‌سازی آنها، مشارکت در انجام کار و حفظ محیط‌زیست، جلوگیری از هدر رفت منابع و... جزئی جدانشدنی از شایستگی‌های فنی و غیرفنی است. در رعایت کردن آنها بسیار جدی باشید.
- ۵ در پایان کار گزارش کامل آن را آماده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)                        | مراحل کار                               |
|------|--|-----------------------|--|---|
| ۳    | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه و شناسایی آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی، استدلال کنترل زیستی آفات و بیماری‌ها و اهمیت آن در تولید غذای سالم | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه سیب‌زمینی، سمپاش، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، سموم آفت‌کش و قارچ‌کش | کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی |
| ۲    | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه و شناسایی آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی   | در حد انتظار          |  |   |
| ۱    | کنترل نامناسب آفات و بیماری‌های مزرعه سیب‌زمینی  | پایین‌تر از حد انتظار |  |   |



## ارزشیابی شایستگی پرورش سیب زمینی

### شرح کار:

۱- عملیات قبل از شخم ۲- خاک ورزی اولیه مزرعه ۳- خاک ورزی ثانویه ۴- تهیه و آماده سازی غده بذری ۵- انجام عملیات کاشت غده بذری سیب زمینی ۶- انجام آبیاری ۷- خاک دهی پای بوته ها ۸- کوددهی ۹- کنترل علف های هرز ۱۰- کنترل آفات ۱۱- کنترل بیماری ها

### استاندارد عملکرد:

آماده سازی بستر کاشت سیب زمینی را با استفاده از ماشین های تهیه زمین انجام دهد. عملیات کاشت و مراقبت های مورد نیاز پس از کاشت در مراحل مختلف رشد تا زمان برداشت را انجام دهد. (مساحت ۲ هکتار برای ۴ گروه ۴ نفره)

### شاخص ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه احتمالی
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک ورزی ثانویه
- ۴- انتخاب رقم مناسب، آماده سازی غده برای کاشت
- ۵- انتخاب تاریخ کاشت، انتخاب روش کاشت، آرایش کاشت، انتخاب ماشین های کاشت، تنظیم ماشین های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری
- ۷- انتخاب زمان خاک دهی پای بوته، روش خاک دهی پای بوته، انتخاب ماشین خاک دهی پای بوته، تنظیم ماشین خاک دهی، اجرای خاک دهی پای بوته ها
- ۸- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۹- شناسایی نوع علف های هرز مزرعه، انتخاب روش کنترل علف های هرز، انتخاب نوع ماشین، تنظیم ماشین، اجرای عملیات کنترل علف های هرز
- ۱۰- پایش آفات در مزرعه در مراحل مختلف رشد سیب زمینی، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۱- پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

شرایط انجام کار: - ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار)- ادوات شخم - ماشین های خاک ورزی، ماشین های کاشت، بذرخده ای سیب زمینی، مواد و ملزومات مصرفی (قارچ کش،...) - ماشین های سمپاش - ماشین های غده کار - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی - ماشین کودکار

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|---|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده سازی بستر کشت سیب زمینی   | ۱                     |            |
| ۲    | کاشت سیب زمینی  | ۲                     |            |
| ۳    | نگهداری مزرعه سیب زمینی (خاک دهی و سله شکنی، آبیاری، کوددهی، کنترل علف های هرز)   | ۲                     |            |
| ۴    | کنترل علف های هرز، آفات و بیماری ها   | ۱                     |            |
|      | شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع و جابگزینی کنترل زیستی به جای کنترل شیمیایی پرورش سیب زمینی را انجام دهید. | ۲                     |            |
|      | میانگین نمرات   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## پرورش چغندر قند



### آیا می‌دانید که...؟

- با ایجاد اولین کارخانه قند در سال ۱۲۷۳ خورشیدی در کهریزک تهران، کشت چغندر قند، تولید آن و فعالیت‌های اقتصادی وابسته به آن به تدریج در کشور ما توسعه پیدا کرد.
- دو گیاه نیشکر و چغندر قند منبع اصلی تولید شکر هستند.

## اهمیت چغندر قند

دو گیاه نیشکر و چغندر قند منبع اصلی تولید شکر (با نام عمومی ساکارز) هستند. نیشکر قرن‌هاست که در مقادیر زیاد در مناطق گرم تولید شده و بزرگ‌ترین منبع تولید شکر در دنیا محسوب می‌شود. در مقایسه، چغندر قند محصول نسبتاً جدیدی است که کشت آن در قرن نوزدهم در مناطق معتدل آغاز شد و در قرن بیستم گسترش پیدا کرد. چغندر قند در حال حاضر در حدود ۵۰ کشور جهان کشت و حدود یک چهارم از ۱۴۰ میلیون تن از شکر تولیدی جهان را شامل می‌شود. در ایران، به لحاظ شرایط آب و هوایی حاکم، نیمی از شکر تولیدی از زراعت چغندر قند و نیمی از نیشکر تهیه می‌شود.

از ریشه چغندر قند برای غذای انسان، تغذیه دام یا کاربردهای صنعتی استفاده می‌شود. ریشه چغندر قند دارای ۷۵/۹ درصد آب، ۲/۶ درصد مواد غیرقندی، ۱۸ درصد شکر و ۵/۵ درصد تفاله است. از کل قند موجود در ریشه، ۸۳/۱ درصد به صورت بلورهای ساکارز و ۱۲/۵ درصد به صورت ملاس بازیافت می‌شود. کارخانه‌های قند علاوه بر فرآوری شکر خالص، محصولی جانبی به نام تفاله چغندر تولید می‌کنند که در تغذیه گاو و گوسفند استفاده می‌شود. دیگر محصول جانبی مهم، ملاس چغندر قند است. از ملاس چغندر قند در تولید الکل، مخمر، مواد شیمیایی، مواد دارویی و همچنین خوراک دام استفاده می‌شود.

پژوهش

میزان قند موجود در ریشه چغندر قند به چه عواملی بستگی دارد؟



ب



الف

### ویژگی‌های گیاه‌شناسی چغندر قند

چغندر قند گیاهی دوساله و دولپه‌ای از خانواده اسفنجیان است که در سال اول، غده (ریشه اصلی) (شکل الف) و در سال دوم پس از گذراندن دوره سرما، ساقه گل‌دهنده و بذر تولید می‌کند (شکل ب). چغندر قند به صورت طبیعی یک گیاه دوساله است اما در شرایط ویژه محیطی می‌تواند یک ساله نیز باشد.

شکل ۱- الف) بوته چغندر قند کارخانه‌ای و ب) بوته چغندر قند بذری

برای تولید ساقه گل‌دهنده و بذر، ریشه‌های ذخیره‌ای تولیدشده پس از زمستان‌گذرانی در دماهای ۷-۴ درجه سلسیوس (ورنالیزاسیون یا بهاره شدن) در بهار سال دوم رشد خود، به ساقه رفته (بولتینگ) و مراحل رشد زایشی خود را طی می‌کند که در نهایت به تولید بذر در فصل تابستان می‌انجامد. بوته چغندر قند طی مرحله رویشی رشد خود (سال اول)، دارای برگ‌های بدون کرک به صورت بیضی شکل تا

قلبی شکل به رنگ سبز تیره هستند. برگ‌ها به صورت رُزت بوده و به وسیله دم‌برگ‌هایی با طول‌های متفاوت (برگ‌های قدیمی‌تر دارای دم‌برگ بلندتر) به طوقه متصل می‌شوند. ریشه اصلی سفید و حجیم در سال اول ایجاد می‌شود که در محل اتصال به طوقه معمولاً به صورت متورم است. ریشه ذخیره‌ای چغندر قند از لحاظ ریخت‌شناسی دارای چهار قسمت سر، طوقه، ریشه و دم است که به لحاظ کیفیت با هم تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای دارند (شکل ۲).



شکل ۲- قسمت سر، طوقه و ریشه چغندر قند



شکل ۳- ریخت‌شناسی بوته چغندر قند

قسمت سر در حقیقت محل روییدن دم‌برگ و دارای کمترین مقدار شکر و بیشترین مقدار ناخالصی‌ها است. به طور خلاصه به آن قسمت از ریشه ذخیره‌ای که در زمان برداشت، دم‌برگ‌های زنده و سبز به آن متصل است، سر گفته می‌شود. قسمت پایین‌تر از سر یعنی حدفاصل بین پایین‌ترین قسمت اتصال دم‌برگ زنده و سبز با پایین‌ترین قسمتی که علائم و آثار دم‌برگ‌های اولیه در آن دیده می‌شود را طوقه می‌نامند. قسمت پایین‌تر از طوقه تا قسمتی که قطر ریشه حداکثر سه سانتی متر است، ریشه را تشکیل می‌دهد. سطح این قسمت صاف است و معمولاً دو شیار در طرفین آن وجود دارد. این قسمت بالاترین میزان قند و کمترین مقدار ناخالصی‌ها را دارد. قسمتی از انتهای ریشه که حداکثر سه سانتی‌متر قطر داشته باشد دم گفته می‌شود. ریشه‌های فرعی از قسمت انتهایی دم خارج می‌شوند. این قسمت نیز دارای کیفیت مناسب و قابل مصرف در کارخانه قند است.

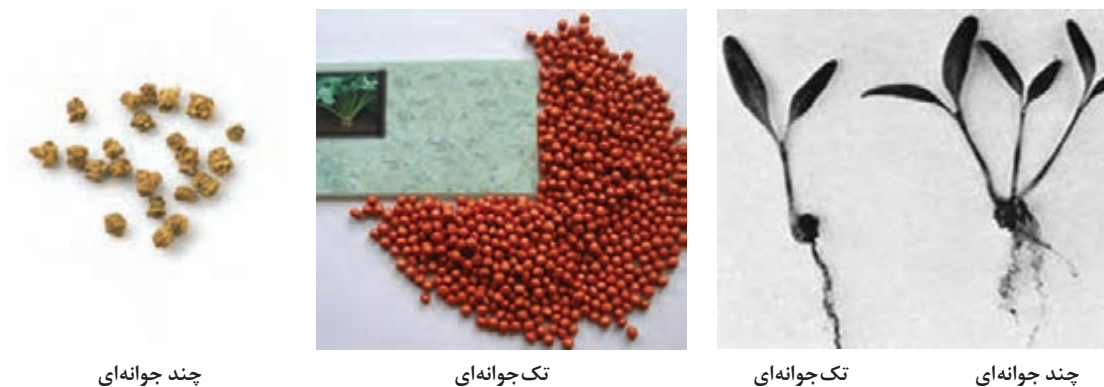
ریشه اصلی چغندر قند مخروطی شکل و کشیده است که در دو طرف آن، در جهت طولی دو شیار مارپیچ وجود دارد (شکل ۳).

عمق نفوذ ریشه‌های چغندر قند در شرایط مناسب تا ۱۸۰ سانتی‌متر می‌رسد ولی طول سمت قابل استفاده آن حدود ۳۰ سانتی‌متر است.

در سال دوم که مرحله زایشی است، ساقه گل‌دهنده تا ارتفاع تقریبی ۱/۲ تا ۱/۸ متر رشد می‌کند. یک برگ دم‌برگ‌دار بزرگ در پایه ساقه همراه با برگ‌های کوچک توسعه پیدا می‌کند و در قسمت بالاتر ساقه از طول

دم‌برگ‌ها کاسته شده و درنهایت، برگ‌های بدون دم‌برگ رشد می‌کنند. در محورهای برگ، جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند و مجموعه‌ای از گل‌آذین خوشه‌ای نامحدود شکل می‌گیرد. این گل‌ها کوچک و بدون دم‌گل‌اند و به صورت منفرد یا خوشه‌ای هستند. گل چغندر قند از یک مادگی سه برچه‌ای تشکیل می‌شود که با پنج پرچم و گلپوشی از پنج کاسبرگ باریک احاطه شده است. گل آن بدون گلبرگ است و هر گل با یک برگ سبز نازک و بلند احاطه می‌شود.

گل‌های چغندر قند حدود ۵ تا ۶ هفته پس از شروع رشد زایشی به گرده‌افشانی می‌رسند و بیشتر توسط باد و گاهی توسط حشرات منتقل می‌شود. با توجه به عدم هم‌زمانی بین رهاسازی گرده و پذیرش کلاله، این گیاه به صورت دگرگشتی بارور می‌شود. بذر تک‌جوانه (منوژرم) زمانی تشکیل می‌شود که گل تنها یک عدد است. بذر چغندر چندجوانه (مولتی‌ژرم) با تجمع دو یا چند گل تشکیل می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- مقایسه بذر تک جوانه‌ای و چند جوانه‌ای چغندر قند

### نیازهای محیطی و بوم‌شناسی چغندر قند

چغندر قند در مقابل تغییرات محیط سازگاری نسبتاً زیادی دارد و عواملی مانند تغییرات دما، نور و آب در رشد و نمو و مقدار عملکرد ریشه و درصد قند (عیار) آن اثر می‌کند.

**دما:** مناسب‌ترین دما برای جوانه زدن بذر چغندر قند ۸ درجه سلسیوس و کمینه دما برای جوانه زدن آن ۳ درجه سلسیوس است. یخبندان در مرحله جوانه زدن بذر موجب از بین رفتن جوانه اولیه می‌شود. در زمان برداشت، دماهای پایین (۵ درجه سلسیوس) برای ریشه‌ها زیان‌آور است. بنابراین قبل از شروع یخبندان، ریشه‌ها باید برداشت شوند. دمای مناسب طی نیمه اول دوره رشد چغندر قند (۹۰ روز پس از کاشت) حدود ۱۵ تا ۲۶ درجه سلسیوس گزارش شده است. مناطق دارای طول روز بلند برای رشد چغندر قند بسیار مناسب هستند. مناسب‌ترین شرایط محیطی برای تولید چغندر قند از ۹۰ روز بعد از استقرار تا زمان برداشت غده‌ها، روزهای آفتابی با دمای روزانه ۱۸ تا ۲۷ درجه سلسیوس و دمای شبانه ۵ تا ۱۰ درجه سلسیوس است. با افزایش دمای شبانه، عیار قند ریشه کاهش می‌یابد.

**نور:** چغندر قند از لحاظ تولید ریشه گیاهی بی‌تفاوت و در خصوص تولید بذر، گیاهی روزبلند است. هرگاه طول روز از ۸ به ۱۰ تا ۱۴ ساعت افزایش یابد وزن ریشه و مقدار درصد قند تولیدشده افزایش می‌یابد. هرچه، مجموع تشعشع دریافتی چغندر قند طی فصل رشد بیشتر باشد بر تولید محصول افزوده می‌شود.





**خاک مناسب:** خاک‌های حاصلخیز دارای زهکشی مناسب، با بافت متوسط (رسی - شنی) و اسیدیته (pH) خنثی تا کمی قلیایی (۷ تا ۷/۲) برای چغندر قند مناسب هستند. خاک‌های دارای مقادیر زیاد سنگ، خاک‌های فشرده و سفت که معمولاً با فقدان مواد آلی همراه هستند، برای کشت چغندر قند مناسب نیستند و سبب چندشاخه شدن ریشه می‌شود (شکل ۵).

شکل ۵- انشعاب و بدشکلی ریشه چغندر قند در نتیجه عدم تهیه زمین مناسب

چغندر قند جز در مراحل اولیه رشد (جوانه‌زنی بذر تا مرحله گیاهچه‌ای)، نسبت به شوری خاک مقاوم است. با این حال شوری بالای خاک به‌عنوان یک عامل محدودکننده در تولید چغندر قند به حساب می‌آید.

## آماده‌سازی بستر کاشت

میزان محصول چغندر قند، تا حد زیادی بستگی به ساختمان خاک و آماده‌سازی بستر بذر دارد. عمق شخم، زمان شخم، کاربرد کود و استفاده از علف‌کش‌ها پیش از آشکار شدن جوانه‌های چغندر قند، همگی از عواملی هستند که محیط کشت مناسبی را برای بذر و بوته جوان چغندر قند ایجاد می‌کنند. روش و نوع ماشین‌های خاک‌ورزی مورد استفاده جهت آماده‌سازی بستر کاشت با توجه به عواملی مانند زمان کاشت، اقلیم و بافت خاک می‌تواند در مناطق مختلف متفاوت باشد.

## زمان آماده‌سازی بستر کاشت

از نظر به‌زراعی، عملیات خاک‌ورزی باید در زمان مناسب انجام گیرد تا بتوان در مناسب‌ترین تاریخ تعیین شده، اقدام به کاشت بذر کرد و این بستر کاشت بتواند نیازهای بذر را برای جوانه‌زنی، سبز کردن و رشد گیاه فراهم کند. در مناطق سرد و معتدل سرد جهت کشت بهاره چغندر قند، آماده‌سازی اولیه در پاییز و آماده‌سازی تکمیلی در فصل بهار پیش از کاشت انجام می‌گیرد.

اگر در منطقه شما کشت بهاره انجام می‌شود و دارای ویژگی‌های زیر است، به پرسش‌های زیر در کلاس پاسخ دهید.

- چرا در مناطقی که دارای یخبندان زمستانه و خاک‌های رسی هستند، شخم پاییزه توصیه می‌شود. در حالی که ممکن است برای خاک‌های شنی، شخم بهاره توصیه شود؟
- چرا در زمین‌های با بافت سبک کودهای فسفره را در بهار همراه با مرحله شخم تکمیلی پیش از کاشت به صورت فسفات آمونیوم به خاک می‌دهند.

گفت‌وگو





در مناطق گرم و معتدل گرم، در کشت پاییزه چغندر قند، مجموع عملیات آماده‌سازی اولیه و تکمیلی در فرصتی کوتاه از نیمه دوم تیر تا پایان شهریور انجام می‌گیرد. در این مناطق، به علت خشکی خاک لازم است بعد از شخم با زیرشکن (ساب‌سویلر)، مزرعه برای انجام عملیات مؤثر شخم و تکمیل عملیات خاک‌ورزی، آبیاری شود و پس از دستیابی به شرایط گاورو در مزرعه، عملیات آماده‌سازی انجام پذیرد (شکل ۶).



(پ)

(ب)

(الف)

شکل ۶- (الف) زیرشکن، (ب) گاواهن برگردان‌دار و (پ) لولر یا تسطیح‌کننده زمین

زمان آماده‌سازی، انواع ماشین‌های خاک‌ورزی و روش انجام آماده‌سازی زمین برای کاشت چغندر قند در منطقه خود را (با توجه به کشت بهاره یا پاییزه) از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کرده، ضمن ارائه در کلاس به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش



### روش‌های نوین آماده‌سازی بستر کاشت

استفاده از روش‌های شخم صفر و یا کم خاک‌ورزی با توجه به مزایای این روش‌ها به‌ویژه در ارتباط با کشاورزی پایدار، در بسیاری از زراعت‌ها مورد توجه قرار گرفته است. مهم‌ترین مشکلات روش شخم صفر در حال حاضر، کاهش تراکم بوته و رشد غیریکنواخت ریشه به دلیل کمبود مواد آلی خاک و نداشتن ساختمان مناسب خاک است. استفاده از روش‌های کم خاک‌ورزی جهت حفظ حاصلخیزی خاک در سیستم‌های کشاورزی پایدار، برای زراعت چغندر قند قابل توصیه است. به عنوان نمونه جایگزینی گاواهن قلمی با گاواهن برگردان‌دار و یا تنها استفاده از ادوات خاک‌ورزی مرکب (شکل ۷) برای زراعت چغندر قند را می‌توان توصیه کرد.



شکل ۷- ماشین خاک‌ورز مرکب

فعالیت



### آماده‌سازی بستر کاشت چغندر قند

۱) لباس کار پوشیده و فهرست تجهیزات و وسایل مورد نیاز را با توجه به روش کار آماده کرده پس از تأیید هنرآموز تحویل بگیرید.

- ۲ نوع و مقدار کود پایه موردنیاز را با توجه به آزمایش خاک و توصیه کارشناسان مشخص و تهیه کنید.
- ۳ عملیات پخش کود پایه، شخم و هموار کردن زمین را انجام دهید.
- توجه: با توجه به شرایط و زمان کاشت ممکن است عملیات خاک‌ورزی در یک یا دو مرحله (خاک‌ورزی اولیه و تکمیلی) انجام شود. همچنین در صورت دو مرحله‌ای بودن کود پایه ممکن است در مرحله اول خاک‌ورزی و یا در مرحله خاک‌ورزی تکمیلی به زمین داده شود.
- ۴ پس از پایان آماده‌سازی، ضمن سامان‌دهی و جمع‌آوری پاکت‌ها و تحویل وسایل، رعایت نکات بهداشت فردی را نیز مدنظر قرار دهید.
- ۵ گزارش انجام کار را به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...) | مراحل کار                           |
|------|--|-----------------------|---|-------------------------------------|
| ۳    | تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک، تحلیل اهمیت ماشین‌های مرکب خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار | بالاتر از حد انتظار   | زمین زراعی، تراکتور، گاوآهن، دیسک، لولر، کودپاش       | آماده‌سازی زمین برای کاشت چغندر قند |
|      | تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک  | در حد انتظار          |   |                                     |
|      | خاک‌ورزی نامناسب زمین زراعی برای کشت بذر چغندر قند   | پایین‌تر از حد انتظار |   |                                     |

### کاشت چغندر قند

مرحله کاشت، اساسی‌ترین و حساس‌ترین مرحله در زراعت چغندر قند است که با تعیین تاریخ کاشت مناسب و تنظیم دقیق ردیف‌کار از لحاظ میزان ریزش بذر به‌ویژه رعایت دقیق فاصله خطوط کشت، فاصله بذر روی خطوط، عمق کاشت و طول علامت‌زن (مارکر)، مزرعه‌ای با تراکم مناسب و سبز یکنواخت خواهیم داشت.

#### تاریخ کاشت

به‌طور کلی نمی‌توان تاریخ دقیقی از لحاظ تقویمی برای کاشت چغندر قند در هر منطقه بیان کرد. توصیه دقیق تاریخ کاشت بر اساس دما و توسط مراکز تحقیقات کشاورزی در هر منطقه تعیین می‌شود. کاشت چغندر قند

در مناطق سرد پس از پایان یخبندان‌های زمستانه (در اواخر اسفند و اوایل فروردین) و در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر در پاییز (اوایل مهر تا اواخر آبان) امکان پذیر است.

پژوهش



تاریخ کاشت چغندر قند را در منطقه خود پرس‌وجو کرده و در کلاس ارائه دهید.



شکل ۸- مقایسه بوته‌های حاصل از کاشت رقم حساس به ساقه‌روی (راست) با رقم مقاوم (چپ)

هرچند کاشت چغندر قند در بیشتر نقاط کشور (سرد و نسبتاً سرد) به‌طور طبیعی بهاره است، اما به‌علت کم‌آبی (جهت صرفه‌جویی حدود ۴۰ درصدی)، با استفاده از رقم‌های جدید مقاوم به پدیده ساقه رفتن (بولتینگ) در سال اول (شکل ۸)، امکان توسعه کشت پاییزه چغندر قند در مناطق خاصی از کشور وجود دارد. به‌هر حال باید توجه داشت که در مناطق سردتر، حتی با وجود کاشت رقم‌های مقاوم به ساقه روی احتمال خسارت سرما به گیاه طی فصل زمستان وجود دارد.

### کشت انتظاری

در برخی مناطق نیمه‌خشک با میانگین بارندگی ۲۳۰ میلی‌متر و خاک لومی می‌توان چغندر قند را در پاییز و قبل از وقوع یخبندان کشت کرد. بعد از کاشت بذر در این شرایط، بذر آب جذب می‌کند اما در حالت انتظار می‌ماند تا زمان مناسب جهت جوانه‌زنی فرا برسد. در این زمان، با گرم شدن خاک، گیاهچه‌ها شروع به رشد می‌کنند و اغلب قبل از پایان زمان کاشت بهاره، در سطح مزرعه مستقر می‌شوند. یکی از فایده‌های این نوع کشت نسبت به روش‌های مرسوم، استفاده بهینه از بارندگی‌های اول فصل و افزایش طول دوره رشد در مناطق سرد و نسبتاً سرد است.

پژوهش



در صورتی که منطقه شما دارای شرایط آب و هوایی مشابه است و مجبور به کشت بهاره چغندر قند هستید، آیا این روش در منطقه شما قابل اجرا است؟ این روش دارای معایب و محدودیت‌هایی نیز است، آنها را از منابع معتبر و کارشناسان محلی پرس‌وجو کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## کاشت دیرهنگام

کمبود آب یکی از عوامل مهم محدودکننده تولیدات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است. در بعضی مناطق از جمله استان‌های خراسان رضوی و اصفهان، مراحل اولیه رشد چغندر قند با دوره حساس زایشی غلات مصادف است. این امر کشاورزان را وادار می‌سازد تا آب موجود را به غلات اختصاص دهند و چغندر قند در دو ماه اول فصل رشد، تحت تنش کم‌آبی قرار می‌گیرد. یکی از راه‌کارهای مناسب برای چنین شرایطی، معرفی رقم‌هایی با طول دوره رشد کوتاه (زودرس) است. در حال حاضر، ارقام و هیبریدهایی شناسایی شده‌اند که در شرایط دیرکاشت (اوایل تیر) و برداشت در تاریخ معمول (اواخر مهر یا اوایل آبان) توانایی تولید عملکرد قابل قبول شکر هستند. همچنین، استفاده از این ارقام می‌تواند باعث صرفه‌جویی در مصرف آب شود (جدول ۱)

جدول ۱- مقایسه ارقام زودرس و معمولی چغندر قند

| ارقام زودرس | ارقام معمولی  | عملیات زراعی/ویژگی                               |
|-------------|---------------|--|
| اوایل تیر   | فروردین       | تاریخ کاشت                                       |
| ۱۲۰         | ۱۸۰-۲۰۰       | طول دوره رشد (روز)                               |
| ۶-۷         | ۱۰-۱۲         | تعداد دفعات آبیاری (نوبت)                        |
| ۶۰۰۰        | ۹۵۰۰-۱۰۰۰۰    | میانگین مصرف آب به روش نشستی (متر مکعب در هکتار) |
| ۴ مرتبه     | ۷-۸ مرتبه     | تعداد دفعات تردد ماشین‌آلات                      |
| نیاز نیست   | یک یا دو نوبت | مبارزه با آفات اول فصل                           |
| ۴۵          | ۵۰            | میانگین عملکرد ریشه (تن در هکتار)                |
| ۱۴-۱۶       | ۱۶-۱۸         | میانگین عیار قند (درصد)                          |

آیا منطقه شما هم دارای شرایطی مشابه توضیح بالا است؟  
آیا روش کاشت دیرهنگام در منطقه شما نیز قابل انجام است؟ در هر صورت دلایل را از منابع معتبر و کارشناسان محلی پرس‌وجو کرده، به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش



## روش‌های کاشت چغندر قند

بذر چغندر قند به دو روش مستقیم و نشایی کشت می‌شود.

■ **کشت مستقیم بذر:** این روش کاشت به دو صورت سنتی و مکانیزه انجام می‌شود. در روش سنتی پس از پایان آماده‌سازی زمین، در سطح آن کرت‌هایی ایجاد می‌شود. پس از تهیه کرت‌ها، بذرها با دست در داخل کرت پاشیده شده و تا عمق ۲-۳ سانتی‌متری با خاک مخلوط می‌شوند. به‌طور کلی کشت چغندر قند به این روش به علت وجود مشکلات فراوان توصیه نمی‌شود.



با بیان معایب کشت سنتی چغندر قند، دلایل توصیه نشدن این روش را توضیح دهید.

در روش مکانیزه، بذر چغندر قند به وسیله ردیف کارها (شکل ۹) پس از آماده سازی زمین در وسط و یا طرفین پشته ها کشت می شوند. در این حالت، آب هیچ گاه پای گیاه نمی رسد و در نتیجه، سطح خاک سله نمی بندد. از طرفی، امکان گسترش پوسیدگی ریشه بسیار کمتر خواهد بود. از مهم ترین مزایای این روش، آسان تر شدن عملیات کاشت، داشت و برداشت و در نتیجه، کاهش هزینه های تولید و همچنین کاهش مصرف آب و بالا رفتن راندمان آبیاری است.



(ب)



(الف)

شکل ۹- (الف) ردیف کار دستی یک ردیفه مناسب کاشت چغندر قند در اراضی کوچک و (ب) ردیف کار شش ردیفه مناسب کاشت چغندر قند



پس از آماده به کار شدن و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی، همراه هنرآموز خود وارد محل نگهداری ماشین های کاشت شوید. سپس همان گونه که در کتاب کاشت گیاهان زراعی آموختید اجزای ردیف کار چغندر قند (شکل ۱۰) را مورد شناسایی قرار داده و درباره انواع تنظیمات و چگونگی انجام کار با این دستگاه توضیح دهید.

یافته های خود را گسترش و تعمیم دهید. یعنی اگر دستگاه های ردیف کار دیگری با ساختمان متفاوت در واحد آموزشی یا منطقه وجود دارد، با این ماشین مقایسه نموده و وجوه تفاوت و تشابه آن را تحلیل نمایید.



شکل ۱۰- ساختمان ردیف کار پنوماتیکی بدون کودکار از عقب (راست) و جلوی دستگاه (چپ)



■ **کشت نشایی:** در این روش، می‌توان قبل از مساعد شدن شرایط محیطی برای کشت مستقیم بذر در زمین اصلی، بذر چغندر قند را در محیط کنترل شده (گلخانه یا خزانه) (شکل ۱۱) و در داخل گلدان‌های کاغذی یا در برخی شرایط، ایجاد خزانه بدون گلدان کاغذی و با تراکم بالا کشت کرد. سپس با مناسب شدن شرایط مزرعه، نشاهای تهیه شده (در مرحله ۴ تا ۶ برگگی)، با فاصله مناسب در زمین اصلی کشت می‌شود (شکل ۱۲). کشت نشایی چغندر قند، روش مناسبی برای برطرف کردن محدودیت طول دوره رشد در مناطق سرد و همچنین کشت چغندر قند در اراضی شور محسوب می‌شود.



شکل ۱۱- مراقبت از نشاهای چغندر قند در گلخانه تا مرحله ۴-۶ برگگی



شکل ۱۲- مراحل مختلف انتقال نشا به زمین اصلی

درباره مزایای کشت نشایی چغندر قند به صورت گروهی مشورت کرده سپس نتیجه هم‌اندیشی گروه را توسط نماینده گروه در کلاس ارائه داده و به سؤالات احتمالی سایر گروه‌ها پاسخ دهید.

گفت‌وگو



### تعیین عوامل مؤثر در کاشت مکانیزه بذر

■ **تعیین مقدار بذر مصرفی:** بذره‌های چغندر قند بر اساس تعداد جوانه‌هایی که ایجاد می‌کنند، به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

1) بذره‌های چندجوانه‌ای (مولتی ژرم): بذره‌هایی که از کشت آنها بیش از یک جوانه (معمولاً ۲-۵ جوانه) تولید می‌شود.

2) بذره‌های تک‌جوانه‌ای (منوژرم): بذره‌هایی که از کاشت آنها تنها یک جوانه به وجود می‌آید. در روش کشت مکانیزه که شرایط برای جوانه زدن مناسب است از بذره‌های تک‌جوانه‌ای استفاده می‌شود. در روش سنتی و در شرایطی که وضعیت زمین برای کشت این بذرها مناسب نباشد، از نوع چندجوانه‌ای استفاده می‌شود.

■ هر یک از عوامل زیر چه تأثیری بر مقدار بذر مورد نیاز برای کاشت دارد؟ با بیان مثال هر یک از عوامل را در گروه بررسی و نتیجه را توسط نماینده گروه در کلاس ارائه دهید.  
روش کاشت (سنتی، مکانیزه، نشایی)، تاریخ کاشت (زود هنگام، دیر هنگام، کشت به هنگام)

گفت‌وگو



■ **عمق کاشت:** عمق کاشت از اهمیت ویژه‌ای برای موفقیت در جوانه‌زنی مطلوب، سریع و ایجاد سطح سبز یکنواخت، برخوردار است. عمق کاشت با توجه به اندازه بذر، چگونگی تهیه بستر و شرایط رطوبت خاک متفاوت است. در صورت مناسب بودن بستر بذر، عمق کاشت حدود ۲-۳/۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۱۳- کاهش هزینه تنک و وجین با استقرار و تراکم مناسب بوته

■ **تراکم بوته:** تراکم مناسب و توزیع یکنواخت بوته‌ها در سطح مزرعه، میزان رقابت برای استفاده از نور، آب، هوا و مواد غذایی کاهش می‌یابد و گیاهان از نور و مواد غذایی، بهره بیشتری می‌برند (شکل ۱۳). در صورتی که تراکم بوته مزرعه چغندر قند به کمتر از چهار بوته در مترمربع کاهش یابد، به لحاظ اقتصادی امکان سودآوری زراعت کاهش خواهد یافت.

در مزرعه چغندر قند تراکم کمتر از مقدار توصیه شده چه معایبی دارد؟

گفت‌وگو



تعداد بوته در واحد سطح، تابع فاصله ردیف‌های کاشت و فاصله بوته‌ها در روی ردیف است (شکل ۱۴). با ایجاد فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته ۲۰-۱۵ سانتی‌متر می‌توان به تراکم حدود ۸۰ تا ۱۲۰ هزار بوته در هکتار در هنگام برداشت نهایی دست یافت.

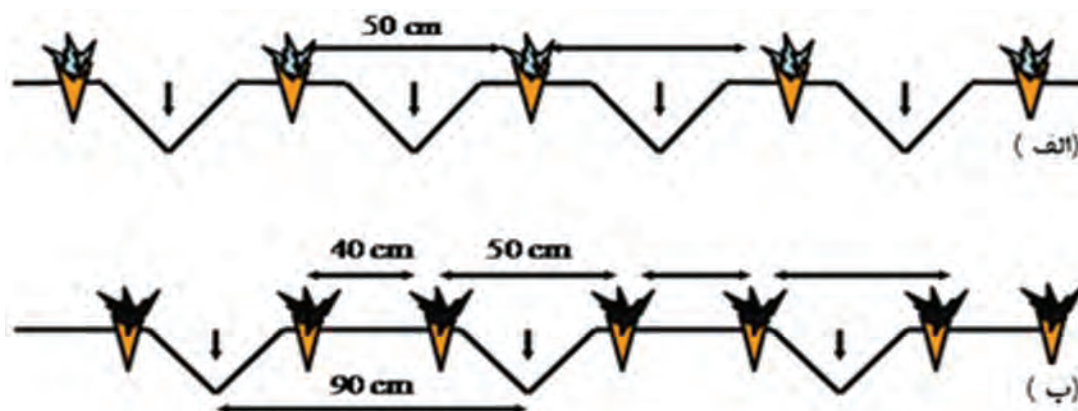
شکل ۱۴- فاصله مناسب بوته چغندر قند حدود ۲۰-۱۵ سانتی‌متر و فاصله مناسب ردیف ۵۰ سانتی‌متر است.

□ آرایش کاشت یکی از مسائل مهم در ایجاد تراکم مناسب است. استفاده از آرایش‌های کاشت نزدیک به مربع با فواصل ۳۰×۳۰ سانتی‌متر (فاصله ردیف‌ها و بوته روی ردیف ۳۰ سانتی‌متر) به علت کاهش رقابت، عملکرد را افزایش می‌دهد. توضیح دهید چرا این آرایش کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ چرا بیشتر از الگوهای کشت ۴۰×۵۰ یا ۴۰×۶۰ سانتی‌متر استفاده می‌شود؟

گفت‌وگو



آرایش کاشت در مزرعه چغندر قند با توجه به شرایط، ممکن است به گونه‌ای باشد که کاشت بذر بر روی پشته و یا در طرفین پشته عریض انجام شود (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- آرایش کاشت ۵۰ × ۴۰ به این ترتیب که فاصله دو بوته روی ردیف ۴۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر است.



- آیا در منطقه شما کشت دو ردیف روی یک پشته عریض (شکل ۱۶) انجام می‌شود؟
- درباره مزایا و معایب این روش کاشت پژوهش کنید و در کلاس درس ارائه دهید.

پژوهش



شکل ۱۶- آرایش کاشت ۵۰ × ۴۰ سانتی‌متر که عریض بودن پشته‌ها باعث عدم شکستگی پشته و حرکت روان آب درون جویچه‌ها می‌شود.

هنگامی که کاشت در طرفین پشته عریض انجام می‌شود (کاشت دو ردیف بر روی پشته)، ممکن است، پشته‌بندی قبل از کاشت انجام شود. در این صورت، باید فاصله قرار گرفتن ردیف‌کارها را با فاصله پشته‌ها تنظیم کرد.

بهترین روش کاشت برای منطقه خود را از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید. پس از ارائه گزارش نتیجه پژوهش با تأیید هنرآموز فهرست تجهیزات موردنیاز متناسب با روش انتخابی را برای انجام کاشت آماده کنید.

پژوهش



باتوجه به روش انتخابی کاشت یکی از فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

فعالیت



### کاشت چغندر قند با ردیف کار

- لباس مناسب کار بپوشید. پس از تهیه فهرست تجهیزات و وسایل موردنیاز (متناسب با روش انتخابی کاشت) با هماهنگی هنرآموز خود آنها را تحویل گرفته و آماده به کار کنید.  
توجه: رعایت بهداشت و ایمنی فردی، حفظ محیط‌زیست و اخلاق حرفه‌ای از اصول شایستگی‌های یک کشاورز ماهر است.
- ردیف کار را آماده به کار کنید (بررسی سلامت، تمیز کردن، بازدید روغن جعبه دنده، گریس کاری و روغن کاری زنجیر، تویی انتقال نیرو، باد لاستیک و...)
- مقدار بذر موردنیاز (متناسب با مساحت زمین) را مطابق شرایط و توصیه کارشناسان تعیین و به مزرعه برای کاشت انتقال دهید.
- پس از اتصال کارنده به تراکتور و انتقال آن به مزرعه، تنظیمات کارنده برای کاشت بذر چغندر قند را متناسب با تراکم و آرایش توصیه شده انجام دهید.
- در پایان پس از تمیز کردن دستگاه و تحویل آن به مسئول مربوطه گزارش کار خود را آماده کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

فعالیت



### کشت نشایی چغندر قند

- بستر مناسب گلخانه یا خزانه را برای تولید نشا آماده کنید (مخلوط پنج قسمت خاک زراعی + یک قسمت کود پوسیده دامی + دو قسمت خاک برگ) (شکل ۱۷).
- بذر چغندر قند را در محیط کنترل شده (گلخانه یا خزانه) متناسب با امکانات در داخل گلدان‌های کاغذی (در هر گلدان یک بذر تک جوانه‌ای مرغوب) یا در برخی شرایط، ایجاد خزانه بدون گلدان کاغذی و با تراکم بالا کشت کنید. مساحت خزانه در این روش برای تهیه نشا موردنیاز یک هکتار زمین اصلی حدود ۴۰۰ مترمربع است (ضریب تبدیل سطح خزانه به سطح مزرعه در شرایط مطلوب در حدود ۱ به ۲۵ است).
- پس از مساعد شدن شرایط آب و هوایی، آماده‌سازی زمین اصلی را برای انتقال نشا انجام دهید (مصرف کودهای پتاسه و نیتروژنه بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه کارشناسان). سپس انتقال نشا در مرحله چهارم برگی پس از حذف بخشی از سطح برگ‌ها (شکل ۱۸) برای جلوگیری از تعرق زیاد نشاها را به زمین اصلی انتقال دهید و عملیات کاشت نشا را با توجه به امکانات موجود به صورت دستی یا ماشینی انجام دهید.

۴ بلافاصله پس از کشت نشاء، آبیاری اول را انجام دهید.

۵ گزارشی از روند تولید نشاء و کاشت نشاء چغندر قند را آماده کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.



شکل ۱۷- آماده کردن خاک خزانه برای کاشت بذر

شکل ۱۸- پس از درآوردن ریشه‌ها، پهنک و دم‌برگ برای کاهش تعرق حذف می‌شود.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...) | مراحل کار      |
|------|--|-----------------------|--|----------------|
| ۳    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده‌سازی و تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش و آرایش کاشت | بالاتر از حد انتظار   | زمین زراعی، قپان (ترازو)، ماشین کاشت، بذر چغندر قند  | کاشت چغندر قند |
| ۲    | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده‌سازی و تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت                                      | در حد انتظار          |  |                |
| ۱    | کاشت غیر یکنواخت چغندر قند   | پایین تر از حد انتظار |  |                |

## نگهداری مزرعه چغندر قند

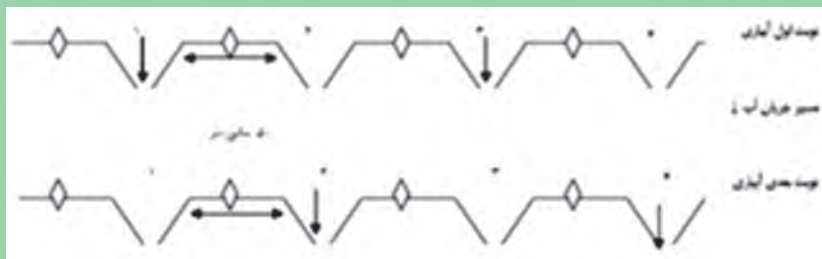
### آبیاری چغندر قند

هدف اصلی روش‌های مختلف آبیاری، یکنواختی در آبیاری مزرعه و همچنین مصرف بهینه آب قابل دسترس گیاه و جلوگیری از هدر رفتن آب آبیاری است. در هر منطقه، روش آبیاری چغندر قند با توجه به محدودیت‌ها و یا امکانات فنی و اقتصادی موجود در محل انتخاب می‌شود. آبیاری‌های سطحی کرتی و نواری به‌طور عمده در مناطقی با سیستم کشاورزی سنتی و آبیاری سطحی نشئی در مناطقی با کشاورزی مکانیزه، وجود دارد. با توجه به افزایش سطح مکانیزاسیون و کمبود آب، امروزه انواع روش‌های آبیاری تحت فشار مانند کلاسیک، سنترپیوت و قطره‌ای نواری (تیپ) توصیه می‌شود.





■ آیا می‌توان با استفاده از فواصل خطوط کاشت ۵۰ سانتی‌متر (الگوهای کشت ۴۰×۵۰ یا ۴۰×۶۰ سانتی‌متر) و آبیاری یک‌درمیان جوی‌ها (شکل ۱۹)، بدون وارد آمدن خسارت به عملکرد چغندر قند، در مصرف آب صرفه‌جویی کرد؟



شکل ۱۹- آبیاری جوی‌های شماره فرد به‌طور مثال (۱، ۳، ۵ و غیره) در یک نوبت و جوی‌های شماره زوج (۲، ۴، ۶ و غیره) در نوبت بعدی آبیاری

## روش‌های تنظیم دور آبیاری

مرسوم‌ترین روش‌ها برای تنظیم دور آبیاری می‌تواند بر اساس موارد زیر باشد:

■ **روز (عُرف کشاورزان):** در صورتی که دور آبیاری بر اساس تعداد روز تنظیم شود، معمولاً با افزایش دور آبیاری به بیش از ۱۰ روز، عملکرد چغندر قند کاهش می‌یابد.

■ **مقدار تبخیر از تشتک کلاس A:** در صورتی که دور آبیاری بر اساس تشتک تبخیر کلاس A تنظیم شود (شکل ۲۰)، طی دوره‌های آبیاری بیش از ۹۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک، باید انتظار کاهش عملکرد داشت. البته لازم به ذکر است در گیاه چغندر قند معمولاً در ماه‌های گرم سال (به‌ویژه تیر و مرداد)، مقدار تبخیر و تعرق گیاه بیش از مقدار تبخیر از تشتک کلاس A است. بنابراین، برای جلوگیری از ایجاد تنش در چغندر قند توصیه شده است که در این ماه‌ها نسبت به ماه‌های خنک‌تر فصل رشد، مقدار تبخیری که مبنای دور آبیاری است باید کمتر از ۹۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود. این روش نسبت به روش قبلی مناسب‌تر است.



شکل ۲۰- تشتک تبخیر کلاس A

■ **تخلیه رطوبتی خاک:** در مواردی که دور آبیاری بر اساس تخلیه رطوبتی خاک تنظیم شود، اگر تخلیه رطوبت قابل دسترس خاک، بیشتر از ۶۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک باشد، می‌توان انتظار کاهش عملکرد را داشت. این روش تنظیم دور آبیاری از دو روش بیان شده مناسب‌تر است.

**عکس‌العمل چغندر قند به کم‌آبی:** اگرچه نیاز آبی چغندر قند در مقایسه با بسیاری از گیاهان زراعی زیاد است، اما، چغندر قند جزو گیاهان زراعی مقاوم به کم‌آبی طبقه‌بندی می‌شود. بنابراین، چغندر قند از گیاهان سازگار با مدیریت کم‌آبیاری محسوب می‌شود.



دلیل اینکه چغندر قند با وجود نیاز آبی بالا، جزو گیاهان مقاوم به خشکی طبقه‌بندی می‌شود، چیست؟

تنش کمبود آب می‌تواند بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند تأثیر بگذارد. میزان تأثیر می‌تواند بسته به مقدار و زمان کمبود آب، شرایط خاک، اقلیم و... متفاوت باشد (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- اثرات تنش خشکی شدید در چغندر قند

حساسیت چغندر قند نسبت به کم‌آبی در مراحل مختلف رشد متفاوت است. به‌طور کلی، مراحل رشد چغندر قند را می‌توان به چهار مرحله شامل: مرحله ابتدایی رشد، مرحله توسعه گیاهی، مرحله میانی فصل رشد و مرحله پایانی رشد تقسیم کرد.

■ **مرحله ابتدایی رشد:** مرحله ابتدایی رشد چغندر قند از مرحله جوانه‌زنی تا آشکار شدن چهار برگ حقیقی (یعنی زمانی که برگ‌ها حدود ۱۰ درصد سطح زمین را می‌پوشاند) را شامل می‌شود. آبیاری مناسب در مرحله ابتدایی رشد چغندر قند برای جوانه‌زنی و رسیدن به تراکم مطلوب در مزرعه اهمیت زیادی دارد. بر همین اساس، طی مرحله ابتدایی رشد دور آبیاری ۵ تا ۷ روز برای جوانه‌زنی و سبز شدن سریع بذر چغندر قند توصیه می‌شود.

■ **مرحله توسعه گیاهی:** این مرحله بعد از مرحله ابتدایی تا زمانی که گیاه به بیشترین رشد برگ برسد و برگ‌ها حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد سطح زمین را بپوشاند، شامل می‌شود. چغندر قند در این مرحله رشد به کم‌آبیاری مقاوم است.

■ **مرحله میانی فصل رشد:** این مرحله از زمان پوشش کامل تا شروع رسیدگی را شامل می‌شود (اوایل تیر تا اوایل شهریور در مناطق سردسیر) (شکل ۲۲). در این مرحله، به‌دلیل بالا بودن سطح برگ و رشد سریع ریشه و هم‌زمانی با بیشترین مقدار تبخیر و تعرق روزانه، چغندر قند بیشترین نیاز آبی را دارد. قطع آبیاری و یا کاهش آن در این مرحله، باعث کاهش شدید عملکرد قند می‌شود. بنابراین با توجه به حساسیت بالای چغندر قند در این مرحله از رشد، توصیه می‌شود برنامه آبیاری به‌گونه‌ای تنظیم شود که مرحله میانی رشد چغندر قند بدون تنش آبی طی شود.



شکل ۲۲- اثرات تنش کمبود آب در مرحله توسعه گیاهی (راست) و مرحله اواسط فصل رشد چغندر قند (چپ)

■ **مرحله پایانی رشد:** مرحله پایانی رشد چغندر قند بعد از مرحله میانی تا زمان برداشت محصول ادامه دارد. مرحله پایانی در کشت بهاره چغندر قند از اوایل شهریور تا زمان برداشت آن به طول می انجامد. در این زمان معمولاً به دلیل کاهش دما (به ویژه شب هنگام)، مقدار تبخیر و تعرق کاهش می یابد، بنابراین می توان مزرعه چغندر قند را کم آبیاری کرد. می توان ۲۰ تا ۳۰ روز قبل از برداشت، از آخرین آب آبیاری در زراعت چغندر قند صرف نظر کرد. البته باید توجه داشت که افزایش زیاد مدت قطع آبیاری ممکن است عملکرد قند را به شدت کاهش دهد.

راه کارهای مناسب برای کاهش مصرف آب برای کشت چغندر قند در منطقه خود را از منابع معتبر و کارشناسان محلی جست و جو کنید و در کلاس درس ارائه دهید.

پژوهش



بدترین شرایط در قطع آبیاری آخر فصل آن است که بعد از تنش، چغندر قند دوباره آبیاری شود و فاصله بین قطع آبیاری و زمان برداشت نسبتاً طولانی باشد. در این شرایط به دلیل تحریک رشد رویشی، عملکرد قند به شدت کاهش می یابد. همچنین ممکن است در این شرایط، ویژگی های کیفی چغندر قند کاهش یابد.

فعالیت



### آبیاری مزرعه چغندر قند

در مراحل مختلف رشد ضمن پایش مزرعه چغندر قند، زمان آبیاری را تعیین کرده و پس از تأیید هنرآموز، آبیاری مزرعه را انجام دهید و در جدولی مانند جدول زیر یادداشت کرده و پس از آخرین آبیاری آن را به هنرآموز خود تحویل دهید.

| تاریخ کاشت:  |        | مساحت زمین:  |        |              |        | بافت خاک: |        |
|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-----------|--------|
| اولین آبیاری |        | دومین آبیاری |        | سومین آبیاری |        | ....      | ...    |
| تاریخ        | مدت    | تاریخ        | مدت    | تاریخ        | مدت    | تاریخ     | مدت    |
| آبیاری       | آبیاری | آبیاری       | آبیاری | آبیاری       | آبیاری | آبیاری    | آبیاری |
|              |        |              |        |              |        |           |        |

## تنک و واکاری مزرعه چغندر قند

### تنک



در مناطقی که از بذرهای چند جوانه‌ای استفاده می‌شود و یا به دلایل خطرات ناشی از شوری، آفات و... مجبور به کاشت بذر با تراکم بیشتر از مقدار توصیه شده هستیم، موقعی که بوته‌ها نسبتاً قوی شده و تعداد برگ هر بوته به ۲ تا ۴ عدد رسید، عملیات تنک کردن مزرعه با توجه به میزان رفع خطرات در یک یا دو نوبت انجام می‌گیرد (شکل ۲۳).

شکل ۲۳- تراکم بوته مناسب در مزرعه چغندر قند

### واکاری

گاهی اوقات در مزرعه در اثر عوامل مختلفی مانند شوری، تگرگ، نبودن رطوبت کافی در خاک، حمله برخی امراض و آفات گیاهی و غیره تعدادی از بوته‌های جوانه زده از بین می‌روند.

سایر عواملی که ممکن است قسمتی از سطح مزرعه خالی بماند کدام‌اند؟

فکر کنید



در نتیجه برای رفع این مشکلات و ایجاد تراکم مناسب اقدام به واکاری یا کاشت دوباره بذر می‌شود. واکاری نایبستی آن قدر دیر انجام شود که اختلاف رشد خیلی زیادی بین بوته‌های قبلی و بوته‌هایی که پس از واکاری سبز خواهند شد، به وجود آید.

- آیا می‌توان عملیات تنک و واکاری را هم‌زمان انجام داد و بوته چغندر را از مناطق متراکم به مناطق کم تراکم انتقال داد؟
- چرا پس از عملیات تنک کردن و واکاری به‌ویژه در مناطق خشک، آبیاری مزرعه ضروری است؟

گفت‌وگو



### عملیات تنک و واکاری مزرعه چغندر قند

فعالیت



- ۱) لباس مناسب کار بپوشید.
- ۲) همراه هنرآموز خود به مزرعه چغندر قند بروید و پس از بررسی وضعیت مزرعه، در صورت نیاز اقدامات تنک و یا واکاری مزرعه را انجام دهید.
- ۳) گزارش کار خود را در این زمینه تهیه کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## تغذیه چغندر قند

کودها برای دستیابی به بیشترین عملکرد کمی و کیفی به روش‌های مختلف از جمله مخلوط کردن کود با خاک، پاشیدن بر روی برگ و یا مصرف از طریق آب آبیاری در اختیار گیاه قرار می‌گیرند. کمبود و یا مصرف بیش از حد هریک از عناصر غذایی می‌تواند عملکرد کمی و کیفی محصول را به میزان قابل توجهی کاهش دهد. در مناطق چغندرکاری ایران، معمولاً کمبود و یا تعیین نادرست زمان مصرف کودها باعث کاهش عملکرد کمی و کیفی محصول می‌شود. گاهی مخلوط کردن کود با خاک، سله‌شکنی، خاک‌دهی و کنترل علف‌های هرز هم‌زمان انجام می‌گیرد.

نکته



- بهترین زمان برای مصرف اولین کود سرک نیتروژن در مرحله ۴-۶ برگی (حدود ۴۵ روز پس از کاشت) و پس از انجام عملیات تنک و وجین مزرعه چغندر قند است.
- مراحل مصرف کود نیتروژن سرک باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که آخرین مرحله مصرف قبل از پوشش کامل اندام هوایی چغندر قند به پایان برسد به طوری که امکان تردد تراکتور در بین ردیف‌های کاشت (بدون آسیب زدن به اندام هوایی گیاه) وجود داشته باشد (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- استفاده از کود شیمیایی با استفاده از کودپاش، همراه آب آبیاری و یا محلول‌پاشی برگی

توجه



مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به خصوص نیتروژن علاوه بر تحمیل هزینه اضافی به کشاورز، سبب بروز مشکلات زیست‌محیطی و همچنین تخریب و فرسایش خاک‌های کشاورزی (تخریب ساختمان و خاکدانه) نیز می‌شود.

■ **نیتروژن:** در صورتی که نیتروژن خاک کم باشد، نشانه‌های کمبود نیتروژن از زمان آشکار شدن اولین برگ‌های حقیقی آغاز و به دنبال آن سایر برگ‌ها نیز زرد می‌شوند. اولین نشانه کمبود این عنصر در گیاه ایجاد رنگ زرد



(ب)



(الف)

شکل ۲۵- (الف) بوته دارای کمبود نیتروژن (راست) و بوته دارای نیتروژن کافی (چپ) و (ب) مزرعه دارای نیتروژن کافی و کمبود نیتروژن

و پیچیدگی برگ‌ها است. رنگ زرد ابتدا از برگ‌های پیر آغاز شده و در صورت ادامه کمبود، برگ‌های جوان نیز زرد خواهند شد. از دیگر نشانه‌های کمبود می‌توان به کوچک شدن پهنک و بلند شدن دم‌برگ اشاره کرد (شکل ۲۵). البته پیش از مصرف باید با کارشناسان زراعت درباره نوع و مقدار مصرف کودها مشاوره کرد و با توجه به توصیه‌ها کوددهی انجام شود.



■ فسفر: نشانه‌های کمبود فسفر در گیاه بالغ چغندر قند کمتر دیده می‌شود. در این مرحله تنها هنگامی این علائم بروز می‌کند که غلظت فسفر قابل جذب خاک به شدت کاهش یابد. از نشانه‌های کمبود فسفر، رنگ سبز تیره در



شکل ۲۶- علائم کمبود فسفر در برگ (راست) و بوته چغندر قند (چپ)

برگ‌ها و پوسیده شدن کل گیاه است. از دیگر نشانه‌های کمبود، بنفش رنگ شدن حاشیه و سپس کل برگ است که در نهایت، برگ‌ها قهوه‌ای شده و سپس از بین خواهند رفت. عقب افتادن رشد ریشه و همچنین تشکیل توده‌ای از ریشه‌های خشبی از دیگر نشانه‌های کمبود فسفر است (شکل ۲۶).

■ پتاسیم: نشانه‌های کمبود پتاسیم کمتر بر روی برگ چغندر قند دیده می‌شود. از نشانه‌های اولیه کمبود پتاسیم در چغندر قند، تغییر رنگ کنار برگ‌ها به رنگ سبز زیتونی کم‌رنگ و سپس، بی‌رنگ شدن رگبرگ‌ها



شکل ۲۷- علائم کمبود پتاسیم در چغندر قند

است. پس از آن، تمام برگ‌ها تیره و به رنگ قهوه‌ای کم‌رنگ درآمده و در روی آن لکه‌های نخودی رنگ به صورت خوشه‌های کوچک آشکار می‌شوند (شکل ۲۷). معمولاً در روی دم‌برگ، زخم‌های قهوه‌ای راه‌راه دیده می‌شود.

■ گوگرد: نشانه‌های کمبود گوگرد در زراعت چغندر قند همانند نشانه‌های کمبود نیتروژن و به صورت زرد شدن برگ‌ها بروز می‌کند با این تفاوت که، در مراحل ابتدایی کمبود نیتروژن، ابتدا برگ‌های مسن‌تر زرد



(الف)

(ب)

شکل ۲۸- (الف) بوته چغندر قند دارای نشانه‌های کمبود گوگرد (ب) نشانه‌های کمبود در برگ بوته‌های دارای کمبود گوگرد (راست) و بدون کمبود (چپ)

می‌شوند و برگ‌های جوان سبز باقی می‌مانند. در حالی که در کمبود گوگرد، زردی عمومی است و برگ‌های پیر و جوان هم‌زمان زرد می‌شوند. در صورت کمبود شدید، لکه‌های قهوه‌ای نامنظم در روی برگ و دم‌برگ آشکار می‌شود (شکل ۲۸).

■ عناصر کم مصرف یا ریزمغذی: کمبود عنصرهای کم مصرف بیشتر در ارتباط با بور و روی و در برخی موارد، آهن یا منگنز رخ می‌دهد. در ارتباط با مس، تاکنون کمبود این عنصر غذایی گزارش نشده است (جدول ۲).

## جدول ۲- شدت عکس العمل چغندر قند به عناصر ریز مغذی

| بور  | مس | روی   | منگنز | آهن   |
|------|----|-------|-------|-------|
| زیاد | کم | متوسط | کم    | متوسط |



شکل ۲۹- نشانه‌های کمبود بور (مرگ مریستم مرکزی) در بوته و ریشه چغندر قند

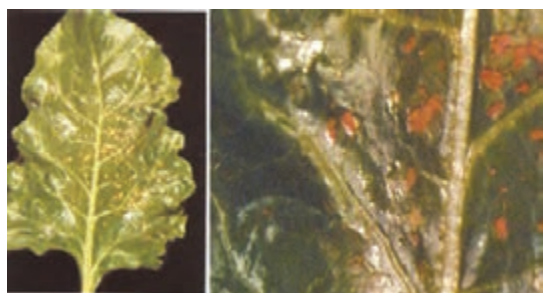
■ **بور:** در اثر کمبود بور، نه تنها نشانه‌های ظاهری بر روی برگ‌ها آشکار می‌شود بلکه بر روی طوقه، دم‌برگ و گیاهچه مرکزی به شکل پوسیدگی نیز مشاهده می‌شود (شکل ۲۹).



شکل ۳۰- نشانه‌های کمبود آهن در برگ و بوته چغندر قند

■ **آهن:** برگ‌های چغندر قند در اثر کمبود آهن، ابتدا رنگ پریدگی به صورت لکه‌ای و با تشدید کمبود، لکه‌ها به هم پیوسته و در نهایت، رگبرگ‌ها سبز باقی مانده و زردی وسط رگبرگ‌ها را فرا می‌گیرد (شکل ۳۰). نشانه‌های کمبود آهن در مزرعه به صورت لکه‌ای است و بیشتر در خاک‌های غیریکنواخت شنی و آهکی رخ می‌دهد.

■ **روی:** کمبود روی سبب ایجاد لکه‌های رنگ پریده در پهنک برگ چغندر قند می‌شود که با ادامه روند کمبود و تشدید آن، لکه‌ها مرده و خشک می‌شوند (شکل ۳۱). روی به سه صورت پخش سطحی، ردیفی (خاکی)



شکل ۳۱- نشانه‌های کمبود روی در برگ چغندر قند

و محلول پاشی مصرف می‌شود. منبع کودی عمده، سولفات روی، به ویژه در خاک‌های قلیایی است. بهترین زمان به صورت خاک مصرف در اولین فرصت پس از کاشت و آب اول و یا آب دوم که رطوبت خاک اجازه دهد و با دستگاه کودکار است. مناسب‌ترین زمان استفاده از روش محلول پاشی برگ‌گی در مرحله رشدی ۱۰ تا ۱۵ برگی است.



## کوددهی سله شکنی

- ۱ لباس مناسب کار بپوشید. فهرست تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای کوددهی (کود سرک) و در صورت نیاز سله شکنی و خاک‌دهی پای بوته را تهیه کرده پس از تأیید هنرآموز از مسئولین مربوطه تحویل بگیرید.
- ۲ در زمان تعیین شده مطابق توصیه هنرآموز اقدام به سله شکنی و کوددهی مزرعه نمایید.

## کنترل علف‌های هرز چغندر قند

یکی از مشکلات و چالش‌های همیشگی چغندرکاران، چگونگی کنترل علف‌های هرز در طول دوره رشد محصول است. همه ساله بخش قابل توجهی از هزینه‌های تولید، صرف کنترل علف‌های هرز می‌شود. بنابراین، کنترل به موقع علف‌های هرز مزارع چغندر قند، به عنوان یک گیاه وجینی کاملاً ضروری است. میزان خسارت و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز در مناطق مختلف چغندرکاری کشور متفاوت است. بنابراین انواع مختلفی از علف‌های هرز پهن برگ، باریک برگ، یک ساله و چندساله در مزارع چغندر قند کشور به چشم می‌خورند. برخی از علف‌های هرز مانند پنیرک، سلمه تره، تاج خروس، تاج ریزی، ترشک، توق، خرفه، هفت بند، پیچک، چسبک، سوروف، خونی‌واش، تلخه، اوپارسلام، مرغ، بارهنگ در بیشتر مناطق و در تمام طول فصل همراه با گیاه چغندر قند هستند و حضور آنها در مزرعه خسارت بیشتری به محصول وارد می‌کند. گروه دیگری از علف‌های هرز مانند کیسه کشیش، شاه تره، دم‌روباهی، چچم، خاکشیر تلخ، خردل وحشی و گاوبان بدل، علف‌های هرزی هستند که در ابتدای فصل رشد در مزرعه کشت بهاره چغندر قند نمایان می‌شوند و اگر به موقع کنترل شوند، از بین خواهند رفت.



اسامی و مشخصات گیاه‌شناسی مهم‌ترین علف‌های هرز (پهن برگ، نازک برگ، یک ساله، چندساله و انگلی) مزرعه چغندر قند در منطقه خودتان را پرس‌وجو کنید و با تهیه عکس از مراحل مختلف رشد آنها گزارش خود را در کلاس درس ارائه دهید.

■ **زمان کنترل علف‌های هرز:** حساس‌ترین مرحله رشد چغندر قند نسبت به رقابت علف‌های هرز که از آن به عنوان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در چغندر قند یاد می‌شود، بین مراحل رشدی ۴ تا ۱۲ برگی است. اگر تا حدود هشت هفته پس از سبز شدن چغندر قند، علف‌های هرز کنترل شوند، پس از این مرحله، وجود علف‌های هرز تأثیر چندانی بر عملکرد چغندر قند نخواهد داشت.



چرا در صورتی که علف‌های هرز در هشت هفته اول پس از سبز شدن، کنترل شوند، علف‌های هرز رویش یافته پس از این زمان (پس از مرحله ۱۶ برگی) تأثیر چندانی در کاهش عملکرد نخواهند داشت؟

## – روش‌های کنترل علف‌های هرز پس از کاشت

شیمیایی: در صورت وجود علف هرز در مزرعه چغندر قند و نیاز به کنترل شیمیایی، باید در مراحل اولیه رشد انجام شود. هرچه زمان بگذرد از تأثیر علف‌کش‌ها کاسته می‌شود و باید میزان مصرف سم در واحد سطح افزایش یابد که در این صورت، ممکن است روش تأثیر علف‌کش از حالت انتخابی تغییر و به محصول اصلی نیز خسارت وارد کند.



مکانیکی: برای کنترل مکانیکی علف‌های هرز بسته به امکانات و شرایط موجود، می‌توان از وجین‌کن‌های خورشیدی، کولتیواتورهای شمشیری، وجین‌کارهای U شکل (شکل ۳۲). و همچنین در اراضی کوچک از وجین‌کن تک‌ردیفه دستی استفاده کرد.

شکل ۳۲- کنترل مکانیکی علف‌های هرز با استفاده از کولتیواتور شمشیری (راست) و U شکل (چپ)

- برای استفاده از وجین‌کارها و کولتیواتورها در کنترل مکانیکی علف‌های هرز، لازم است زمانی از این ادوات و دنباله‌بندها استفاده شود که رطوبت موجود در خاک اندکی کمتر از حد گاورو بودن زمین باشد. چرا؟
- چرا آبیاری مزرعه بایستی با فاصله چند روز پس از عملیات کنترل مکانیکی علف‌های هرز، انجام شود؟

گفت‌وگو



گرچه بخش زیادی از علف‌های هرز به‌ویژه در بین ردیف‌های کشت، در اثر کولتیواتور زدن از بین می‌روند ولی برای تکمیل عملیات کنترل مکانیکی علف‌های هرز در روی خطوط کشت، عملیات وجین دستی با استفاده از نیروی کارگر باید در اولین فرصت ممکن انجام گیرد (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- عملیات وجین دستی روی خطوط کشت توسط کارگر

برای انتخاب روش کنترل علف‌های هرز، لازم است پس از آبیاری دوم از مرحله جوانه زدن تا دو برگگی علف‌های هرز، کنترل شیمیایی و پس از آبیاری سوم و در مرحله چهار تا شش برگگی بوته‌های چغندر قند، کنترل مکانیکی علف‌های هرز صورت گیرد.



## کنترل علف‌های هرز در مزرعه چغندر قند

لباس مناسب کار بپوشید. فهرست تجهیزات و وسایل مورد نیاز در مراحل مختلف رشد مزرعه چغندر قند را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار:

۱) لباس مناسب کار بپوشید.

۲) در مراحل مختلف رشد مزرعه چغندر قند با روش مناسب در زمان‌های تعیین شده کنترل علف‌های هرز را انجام دهید.

۳) در یک جدول، اطلاعات مربوط به روش، زمان و... کنترل علف‌های هرز را یادداشت کنید. در صورت همراه بودن کنترل علف‌های هرز با عملیات کوددهی، سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته این موارد را نیز یادداشت کرده و مزایای آن را توضیح دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)  | نتایج ممکن                  | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)   | مراحل کار  |
|------|---|-----------------------------|--|--|
| ۳    | تعیین زمان و روش تنک و واکاری، اجرای عملیات تنک و واکاری، تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کود سرک و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه چغندر قند | بالا تر<br>از حد<br>انتظار  | مزرعه چغندر قند، کولتیواتور مرکب کودکار، سمپاش، تجهیزات آبیاری، هر باریم علف‌های هرز، کودهای سرک | نگهداری چغندر قند (خاک‌دهی پای بوته، آبیاری، تغذیه، کنترل علف‌های هرز) |
|      | تعیین زمان و روش تنک و واکاری، اجرای عملیات تنک و واکاری، تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کود سرک و روش کوددهی، انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه   | در حد<br>انتظار             |  |  |
|      | نگهداری نامناسب مزرعه چغندر قند   | پایین تر<br>از حد<br>انتظار |  |  |

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه چغندر قند

### آفات چغندر قند

یکی از مشکلات زراعت چغندر قند، تعداد زیاد آفات آن در مقایسه با سایر محصولات زراعی است. مهم‌ترین آفات





این گیاه عبارت‌اند از: برگ‌خوارها، طوقه‌بُرها، سرخرطومی‌ها، شته‌ها، زنجرف‌ها، کک، بید و مگس چغندرقد. با توجه به تنوع وسیع آفات چغندرقد، ملاحظات زیست‌محیطی و نگرانی از کاربرد بی‌رویه سموم شیمیایی، آشنایی کامل با آفات در هر منطقه و شناسایی سایر میزبان‌های آن اهمیت زیادی دارد تا بتوان با کاربرد کمتر سموم شیمیایی، خسارت آفات را نیز کاهش داد. در این بخش آفات مهم و کلیدی زراعت چغندرقد به‌ترتیب آشکار شدن به‌طور خلاصه معرفی می‌شوند.

مهم‌ترین آفات چغندرقد را در منطقه خود از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید و ضمن ارائه تصاویر یا جمع‌آوری نمونه‌هایی از آنها، زمان خسارت‌زایی و راهکارهای کنترل آنها را نیز مشخص و در کلاس بیان کنید.

■ **طوقه‌بُرها:** در واقع، لارو پروانه‌های شب‌پرواز آگروتیس هستند و از اولین آفاتی می‌باشند که به گیاهچه‌های چغندرقد حمله می‌کنند. با توجه به کندی استقرار گیاهچه‌های چغندرقد در ابتدای فصل رشد، فعالیت تغذیه‌ای این حشرات می‌تواند باعث کاهش تعداد بوته در واحد سطح شود و در برخی موارد، ممکن است نیاز به دوباره کاری مزرعه باشد.

لاروها از برگ، طوقه و ساقه گیاه میزبان تغذیه می‌کنند. لارو تازه تفریخ شده ابتدا تغذیه کمی داشته و پس از پوست‌اندازی به خاک می‌افتد و پای بوته از طوقه تغذیه می‌کند که در نتیجه، طوقه قطع و بوته خشک می‌شود (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- لارو و پروانه آگروتیس و نحوه خسارت آن روی گیاهچه و ریشه ستبر چغندرقد

■ **کک چغندرقد:** کک، از آفات اول فصل در زراعت بهاره چغندرقد محسوب می‌شود که از همان ابتدای رشد، از برگ‌های بذری تغذیه کرده و موجب سوراخ و مشبک شدن آنها می‌شود. این آفت در ایران در کلیه مناطق چغندرکاری دیده می‌شود.

اگر روی جوانه‌های چغندرقد، ۳ تا ۵ لارو دیده شود، نابودی ۹۰ درصد جوانه‌ها حتمی است. خسارت این آفت در یک مزرعه ممکن است بارها باعث واکاری مزارع شود. بیشترین خسارت این آفت در مرحله جوانه‌زنی

تا استقرار (۸ برگی) بوته‌ها مشاهده می‌شود (شکل ۳۵). زمستان گذرانی آفت به صورت حشرات کامل در لابه‌لای گیاهان خشک‌شده و زیر کلوخه‌هاست که در اوایل بهار، این حشرات آشکار می‌شوند. حشرات بالغ، سوسک‌های کوچکی به طول ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر، تخم‌مرغی شکل و سیاه رنگ هستند.



شکل ۳۵- کک چغندر قند و خسارت وارده

■ **برگ‌خواران چغندر قند:** کرم‌های برگ‌خوار چغندر قند در واقع لارو پروانه‌های شب‌پره کارادرینا، پرودنیا و گاما هستند. این آفات از ابتدای فصل بهار آشکار شده و با توجه به قدرت تکثیر بالا، چند نسل در سال دارند، گاهی اوقات تداخل نسل آنها در یک منطقه موجب وارد آمدن خسارت زیادی به زراعت چغندر قند می‌شود. لارو پروانه‌های کارادرینا، پرودنیا و گاما (شکل ۳۶) از برگ‌های جوان تغذیه می‌کنند.



لارو پروانه کارادرینا

لارو پروانه پرودنیا

لارو پروانه گاما

شکل ۳۶- لارو و پروانه برگ‌خواران

پروانه کارادرینا که از پراکنش بیشتری در کشور برخوردار است معمولاً تخم‌های خود را به صورت دسته‌جمعی می‌گذارد و لاروها ابتدا به صورت دسته‌جمعی از سطح زیرین برگ میزبان تغذیه می‌کنند و برگ را توری شکل می‌کنند ولی بعدها، همه قسمت‌های برگ و حتی گاهی اوقات، سر ریشه‌ها را نیز مورد تغذیه قرار می‌دهند. در این شرایط، بوته خشک می‌شود. مزرعه خسارت دیده از دور مشابه مزرعه‌ای است که دچار تگرگ شده باشد با این تفاوت که در مزرعه مورد حمله این آفت، لاروهای در حال تغذیه از برگ و فضولات آنها قابل مشاهده است (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- خسارت لارو برگ‌خوار کارادرینا و گاما در مزرعه چغندر قند

آفات برگ خوار از مرحله استقرار (۸ برگی) تا زمان برداشت می‌توانند ایجاد خسارت کنند و هرچه زمان خسارت به انتهای فصل رشد نزدیک‌تر باشد، شدت خسارت بیشتر خواهد بود. بر اساس برآوردها در ایران، کارادرینا قادر است تا ۵۰ درصد عملکرد مزرعه را کاهش دهد.

لارو کارادرینا معمولاً سبز رنگ ولی گاهی خاکستری و تیره نیز است. در دو طرف بدن لارو، سه نوار طولی به رنگ‌های سیاه، نارنجی و سفید وجود دارد. سطح بدن تقریباً بدون مو و حداکثر ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر طول دارد. حشرات بالغ این آفت، پروانه‌ای کوچک به طول ۱۰ تا ۱۴ میلی‌متر با عرض بال‌های باز ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر است. لارو پروانه پرودنیا به‌رنگ سبز تیره همراه با خطوط روشن زرد رنگ روی پشت لارو است و طول لارو تا ۳۵ میلی‌متر می‌رسد. حشرات بالغ پرودنیا شب‌پره‌های بزرگی هستند که روی بال‌های جلویی خطوط نقره‌ای براقی مشاهده می‌شود.

پروانه گاما، لارو به‌رنگ سبز مایل به زرد و پوشیده از مو با قاعده سیاه رنگ، حرکت آن وجبی است. طول لارو ۳۲ تا ۳۵ میلی‌متر است. حشرات بالغ پروانه گاما، شب‌پره‌هایی هستند نسبتاً بزرگ، به طول ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر و عرض بال‌های باز ۳۸ تا ۴۵ میلی‌متر است (شکل ۳۶).

■ **سرخرطومی‌های چغندر قند:** سرخرطومی‌ها، سوسک‌های کوچکی هستند که هم لارو و هم حشره کامل از گیاه میزبان تغذیه کرده و موجب خسارت می‌شوند. این آفات به‌صورت حشره کامل زمستان‌گذرانی کرده

و در ابتدای فصل بهار، حشرات کامل از برگ‌های چغندر قند تغذیه می‌کنند. خسارت اصلی در مزرعه چغندر قند مربوط به لاروهای سرخرطومی‌هاست (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- علائم خسارت سرخرطوم کوتاه روی ریشه چغندر قند



شکل ۳۹- حشره کامل سرخرطوم کوتاه و علائم خال سیاه یا محل تخم‌گذاری سرخرطوم کوتاه روی کوتیلدون

سرخرطوم کوتاه که به آفت خال سیاه نیز شهرت دارد، از همان اول فصل و با سبز شدن چغندر قند آشکار شده و تخم خود را روی برگ‌های بذری می‌گذارد ولی لارو آن با تغذیه از ریشه موجب بوته‌میری و کاهش تراکم بوته در واحد سطح می‌شود (شکل ۳۹).

سرخرطومی بلند چغندر قند بیشتر به اندام هوایی چغندر قند خسارت می‌زند. چراکه، لاروهای این سوسک وارد دم‌برگ شده و موجب خشک شدن برگ‌ها و برگ‌ریزی در بوته می‌شود (شکل ۴۰). این آفت معمولاً زمانی که بوته‌ها شش تا هشت برگی شدند، آشکار می‌شود و تا پایان فصل هم در مزرعه فعال است (شکل ۴۱).





شکل ۴۰- خسارت لارو سرخرطوم بلند روی دم‌برگ چغندر قند



شکل ۴۱- حشره کامل سرخرطوم بلند چغندر قند



شکل ۴۲- لاروهای لیتا در حال تغذیه از مریستم



شکل ۴۳- بوته‌میری در اثر خسارت لیتا

■ بید چغندر قند: این آفت که به لیتا نیز معروف است، پروانه‌ای است که لاروهای سن اول و دوم نسل اول، بیشتر از کناره‌های برگ تغذیه می‌کنند و باعث پیچش آنها و سیاه شدن برگ‌ها می‌شوند. لاروهای سنین بالاتر، از جوانه مرکزی و انتهای دم‌برگ‌ها تغذیه می‌کنند که محل اصلی خسارت آن است و فضولات آفت برجای می‌ماند (شکل ۴۲). هنگام تغذیه، برگ‌ها توسط تارهایی به هم چسبیده و لارو داخل آن پنهان می‌شود. آفت از سر ریشه‌ها نیز تغذیه می‌کند. اگر محل طوقه باز شود، لاروهای این آفت در زیر محل مریستم مشاهده خواهند شد. خسارت این آفت گاهی اوقات با پوسیدگی‌های ریشه و حتی کمبود عنصر بور اشتباه می‌شود (شکل ۴۳).

بیشترین میزان خسارت و مشاهده هرساله آن در استان‌های خراسان رضوی و سمنان است. در مناطق غربی کشور مانند استان‌های آذربایجان غربی و همدان این آفت اهمیت چندانی ندارد. به عبارت دیگر این آفت در مناطق گرم‌تر بیشتر شیوع دارد.



شکل ۴۴- لارو و پروانه لیتا

پروانه لیتا، شب‌پره‌ای به طول هفت میلی‌متر و عرض بال‌های باز ۱۴ میلی‌متر، بال جلو قهوه‌ای مایل به زرد است. بال‌های عقب، خاکستری روشن و دارای ریشک‌های بلندی هستند. لارو آن زرد رنگ و به طول ۱۲ میلی‌متر است و روی آن خال‌های سیاهی وجود دارد (شکل ۴۴).

کنترل تلفیقی آفات چغندر قند: روش‌های مختلفی برای کاهش خسارت آفات وجود دارد. در مجموع می‌توان به تدابیر زراعی، مبارزه فیزیکی، کنترل بیولوژیکی، مبارزه شیمیایی و کاربرد ارقام مقاوم اشاره کرد. در بین آفات کلیدی چغندر قند در ایران، آفات پروانه‌ای اهمیت ویژه و قدرت خسارت‌زایی بالایی دارند. این دسته از حشرات را می‌توان با استفاده از تله‌های نوری یا تله‌های فرمونی ردیابی و قبل از بروز خسارت شناسایی کرده و برای



شکل ۴۵- تله نوری که در روز با نور خورشید شارژ می‌شود و شب روشن شده و شب‌پره‌ها را شکار می‌کند.

کنترل آن از کارشناسان کمک گرفت. در این صورت، تعداد دفعات سمپاشی کاهش یافته و ضمن کاهش هزینه‌های تولید، اثرات زیست‌محیطی کاربرد سموم شیمیایی نیز کاهش خواهد یافت. هم‌اکنون، تله‌های نوری شارژی در بازار ایران وجود دارند که با نصب یک عدد از آنها در هر مزرعه پنج هکتاری و بازدید مرتب از آنها می‌توان پروانه‌های شکار شده را مورد بررسی قرار داد (شکل ۴۵). با شناسایی شب‌پره‌های آگروتیس، کارادرینا، پرودنیا و یا لیتا بهترین زمان کنترل آنها یک تا دو هفته بعد از شکار آنهاست.

دیگر آفات مهم چغندر قند مانند کک یا سرخرطومی‌ها باید با بازدیدهای مکرر از مزرعه و مشاهده حشرات

کامل ردیابی شوند. زمان اوج فعالیت و خسارت آفات مهم چغندر قند در شش ماهه اول سال است. آفات اول فصل شامل کک، سرخرطوم کوتاه و آگروتیس را می‌توان با خرید بذر ضد عفونی شده تا حدودی کنترل کرد. اگر جمعیت این آفات بالا بوده و بذرها ضد عفونی شده نیز نتوانستند جلوی خسارت را بگیرند با توجه به اینکه در فروردین و ابتدای کاشت، معمولاً کنترل شیمیایی با علف‌های هرز انجام می‌شود، می‌توان هم‌زمان با کاربرد علف‌کش‌ها، از سموم حشره‌کش مناسب طبق توصیه کارشناسان برای کنترل آفات اول فصل استفاده کرد. کاربرد هم‌زمان علف‌کش و حشره‌کش هزینه کنترل را کاهش می‌دهد.

از نیمه خرداد و پس از وجین مزرعه و استقرار بوته‌ها، آفات برگ‌خوار و سرخرطوم بلند، آشکار شده و در این زمان با توجه به اینکه زمان واکاری و دوباره‌کاری سپری شده است و کاهش تراکم بوته موجب کاهش تولید می‌شود، حفظ بوته‌های مزرعه اهمیت خاصی دارد و بایستی با بازدید و همچنین کاربرد تله‌های نوری یا فرمونی به دقت جمعیت آفات ردیابی و در صورت نیاز، کنترل آنها انجام شود. با توجه به آشکار شدن هم‌زمان این دسته از حشرات، معمولاً یک یا دو نوبت سمپاشی بلافاصله پس از مشاهده آفات یا شکل خسارت‌زای آنها الزامی است.

## کنترل آفات مزرعه چغندر قند

فعالیت



پس از آماده به کار شدن، مزرعه چغندر قند را در مراحل گوناگون رشد، پایش کنید. در صورت مشاهده آفات و یا خسارت‌های ناشی از آن پس از تأیید هنرآموز خود کارهای لازم برای کنترل آن را انجام دهید.



## بیماری‌های چغندر قند

میزان خسارت بیماری‌ها می‌تواند از بسیار کم تا ۱۰۰ درصد متغیر باشد. گاهی انتشار بیماری‌ها به صورت همه‌جاگیر درآمده و خسارت‌های زیادی را به بار می‌آورد. مهم‌ترین، شایع‌ترین و خسارت‌زاترین عوامل بیماری‌زای این زراعت در کشت بهاره شامل پوسیدگی‌های قارچی ریشه، بیماری‌های ویروسی ریزومانیا و کرلی‌تاپ و نماتد سیستی چغندر قند هستند. مطالب این بخش در مورد بیماری‌های مهم چغندر قند که همه‌ساله با شدت و ضعف در کشت بهاره وجود داشته و موجب خسارت محصول می‌شوند، متمرکز شده‌است.

مهم‌ترین بیماری‌های چغندر قند در منطقه خود را از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید و ضمن ارائه تصاویر یا جمع‌آوری نمونه‌هایی از نشانه‌های بیماری بر روی چغندر قند، زمان خسارت‌زایی و راهکارهای کنترل آنها را نیز مشخص و در کلاس بیان کنید.

پژوهش



## بیماری‌های ویروسی چغندر قند

■ بیماری ریزومانیا ریشه‌ریشی چغندر قند: این بیماری، عملکرد ریشه و عیار قند چغندر قند را به شدت کاهش می‌دهد. نشانه‌های بیماری ریشه‌ریشی چغندر قند در شکل (۴۶) مشاهده می‌شود.

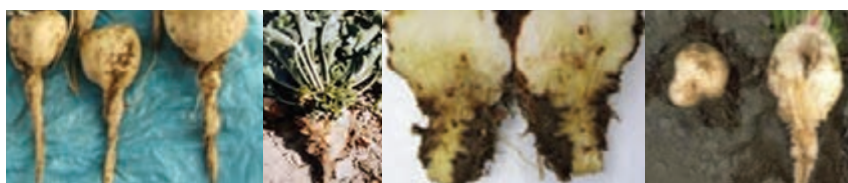


(ت)

(پ)

(ب)

(الف)



(خ)

(ح)

(ج)

(ث)

شکل ۴۶- نشانه‌های بیماری ریزومانیا در چغندر قند (الف) زردی لکه‌ای و کاهش رشد در مزرعه چغندر قند آلوده به ریزومانیا، (ب) زردی و کاهش رشد، (پ) نکروزه شدن رگبرگ‌ها، (ت) کوچک ماندن و ریشه‌ریشی شدن ریشه، (ث) برش عرضی و طولی ریشه آلوده، (ج) بی‌رنگ شدن دستجات آوندی و ایجاد غده‌هایی روی ریشه اصلی، (ح) فعال شدن جوانه‌های جانبی روی طوقه و (خ) جامی شکل شدن ریشه اصلی

با وجود آنکه روش‌های زراعی و تدابیر خاصی برای جلوگیری از آلودگی مزرعه به بیماری ریزومانیا توصیه شده است اما کنترل بیماری عملاً بر استفاده از رقم‌های مقاوم استوار است. استفاده از رقم‌های مقاوم ساده‌ترین، بهترین و در عین حال کارآمدترین روش کنترل بیماری است.

■ **بیماری پیچیدگی بوته چغندر قند:** بیماری پیچیدگی بوته چغندر قند که به بیماری کرلی تاپ نیز شهرت دارد، یکی از خسارت‌زاترین بیماری‌های شناخته‌شده چغندر قند است. این بیماری، عملکرد ریشه و درصد قند را کاهش می‌دهد.

نشانه‌های این بیماری به صورت پیچیدگی برگ‌ها در امتداد طول رگبرگ و به طرف داخل، برآمدگی‌هایی روی رگبرگ‌ها در سطح زیرین برگ‌ها (شکل ۴۷)، شفافیت و تورم رگبرگ‌های فرعی و به وجود آمدن خارهایی به طول یک تا دو میلی‌متر بر روی آنهاست. ابتلا به این بیماری موجب می‌شود ریشه‌ها کوچک مانده و ریشک‌های آن افزایش می‌یابد. گاهی ترشحات بافت آوندی به صورت قطرات روی ساقه و برگ‌ها دیده می‌شوند که پس از چندی، قهوه‌ای و سیاه رنگ می‌گردند. در برش عرضی ریشه، حلقه‌های آوندی به علت نکروزه شدن آوندهای آبکش، قهوه‌ای می‌شوند. ریشکی شدن ریشه‌ها و قهوه‌ای شدن حلقه‌های آوندی که از



شکل ۴۷- علائم بیماری ویروسی کرلی تاپ (راست) و برآمدگی‌های خار مانند روی رگبرگ‌ها در سطح زیرین برگ‌ها (چپ)

نشانه‌های این بیماری است در بیماری ریزومانیا نیز مشاهده می‌شود.

برای کنترل این بیماری می‌توان به کاشت زود هنگام، استفاده از رقم‌های مقاوم به بیماری و کنترل شیمیایی با استفاده از سموم حشره کش سیستمیک برای کنترل جمعیت زنجبرک‌ها اشاره کرد.

■ **بیماری موزائیک چغندر قند:** در ایران نیز در بیشتر مناطق چغندر کاری به‌ویژه در مزارع بذری سال اول و دوم مشاهده می‌شود. علف‌های هرز مختلف از جمله شیرتیغک به‌عنوان میزبان زمستانه و تاج خروس به‌عنوان میزبان ثانویه ویروس شناسایی شده‌اند. آلودگی زود هنگام در هر دو زراعت ریشه‌ای و بذری، خسارت بیماری را افزایش می‌دهد.



شکل ۴۸- علائم ویروس موزائیک چغندر قند روی برگ

نشانه‌های اولیه بیماری به صورت نقاط سبز و زرد روی برگ‌های جوان مشاهده می‌شود (شکل ۴۸). این نقاط کم و بیش حلقوی و با حاشیه مشخص هستند. این نقاط ممکن است به صورت جوش‌های سبزرنگ که توسط نواحی بی‌رنگ احاطه شده‌اند، نیز بروز یابند.

با توجه به اینکه ویروس دامنه میزبانی وسیعی دارد، بنابراین حذف زراعت‌هایی که به‌عنوان پل سبز عمل می‌کنند، می‌تواند از شیوع بیماری جلوگیری کند.

## بیماری‌های قارچی چغندر قند

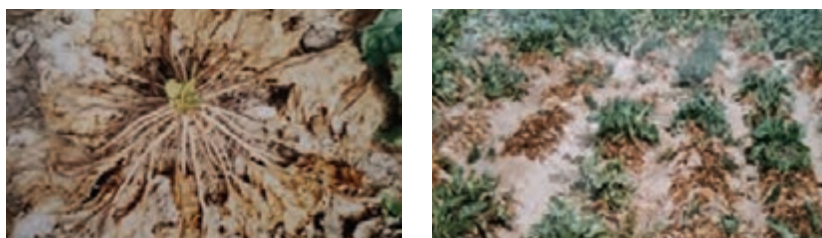
■ **مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه چغندر قند:** چغندر قند از زمان کاشت بذر تا زمان برداشت و حتی پس از آن در سیلوی کارخانه مورد حمله قارچ‌های خاک‌زاد متفاوتی قرار می‌گیرد. این عوامل اهمیت زیادی دارند و هر ساله خسارت‌های زیادی را به بار می‌آورند. برخی از قارچ‌ها قبل از سبز شدن، بذر را مورد حمله قرار داده و باعث پوسیدگی بذر می‌شوند. گاهی بذر بعد از جوانه زدن و قبل از خروج از خاک و یا پس از خروج از خاک، مورد حمله قارچ‌ها قرار می‌گیرد که در این صورت، این بیماری اصطلاحاً مرگ گیاهچه نامیده می‌شود. طی فصل رشد نیز بوته‌های چغندر قند مورد حمله قارچ‌های مختلف قرار می‌گیرند و در اثر پوسیدگی کامل ریشه، بوته‌ها از بین می‌روند. پس از برداشت نیز ریشه‌های سیلو شده توسط قارچ‌های مختلف دچار لهیدگی و فساد شده و در سیلو از بین می‌روند. پوسیدگی ریشه از غالب مناطق چغندر کاری کشور از کشت بهاره، پاییزه و زراعت بذری گزارش شده است.

با توجه به اینکه امروزه بذر چغندر قند به صورت ضد عفونی شده در اختیار کشاورزان قرار می‌گیرد و کارخانه‌های قند نیز سعی بر کاهش زمان نگهداری ریشه در سیلو دارند، بنابراین پوسیدگی ریشه و بوته‌میری ناشی از عوامل قارچی از اهمیت بیشتری برخوردار است. بیماری‌های مرگ گیاهچه و بوته‌میری در درجه اول موجب کاهش تراکم بوته در هکتار می‌شوند. پوسیدگی ریشه علاوه بر کاهش تراکم بوته در هکتار، موجب کاهش کیفیت محصول نیز می‌شود. نبود گیاهچه روی خطوط چند روز پس از کاشت و یا گیاهچه‌هایی با علایم سیاه شدن محور زیر لپه و پوسیدگی ریشه چه از نشانه‌های بیماری مرگ گیاهچه هستند (شکل ۴۹).



شکل ۴۹- علایم بیماری مرگ گیاهچه پس از خروج از خاک در اثر آلودگی ریزوکتونیایی در گلخانه (راست) و مزرعه (چپ)

اولین نشانه بیماری پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه چغندر قند، پژمردگی ناگهانی و زرد شدن برگ‌ها همراه با زخم‌های قهوه‌ای تیره در قاعده دم‌برگ‌هاست. چنین برگ‌هایی می‌میرند ولی همچنان به صورت چسبیده به طوقه باقی می‌مانند. قرار گرفتن برگ‌های خشک شده روی بوته به شکل ستاره‌ای است (شکل ۵۰).



شکل ۵۰- علایم پوسیدگی ریزوکتونیایی در مزرعه چغندر قند و بوته خشک شده چغندر قند در اثر این بیماری



شکل ۵۱ - پوسیدگی قهوه‌ای ناشی از ریزوکتونیا



شکل ۵۲ - علایم بیماری پوسیدگی خشک



شکل ۵۳ - مقایسه علایم پوسیدگی ریشه ناشی از فیتوفتورا به صورت لهیدگی (راست) و ریزوکتونیا به صورت پوسیدگی خشک (چپ)

ریشه‌ها درجات متفاوتی از پوسیدگی قهوه‌ای تا سیاه‌رنگ را نشان می‌دهند که معمولاً از ناحیه طوقه شروع و تا انتهای ریشه اصلی ادامه می‌یابد. مشاهده شانکر یا شکاف‌های عمیق در ناحیه طوقه و در کناره‌های ریشه‌های بیمار امری عادی است (شکل ۵۱). هیف‌های قهوه‌ای رنگ قارچ ممکن است داخل چنین حفره‌هایی دیده شوند. بیماری معمولاً در مزرعه به صورت لکه‌های بزرگ شامل گیاهان مرده و بیمار، خود را نشان می‌دهد.

شانکر پوسیدگی خشک نیز نمونه‌ای دیگر از پوسیدگی ریشه است. در این بیماری، تعداد زیادی زخم‌های قهوه‌ای تیره، موضعی و گرد به صورت دایره‌های متحدالمرکز به اندازه‌های متفاوت (به قطر ۲ تا ۲۵ میلی‌متر) در قسمت بالای ریشه ایجاد می‌شوند (شکل ۵۲). در این حالت، بافت میزبان خشک شده و به‌طور مشخصی از بافت‌های سالم مجاور متمایز می‌شود. درباره این نوع پوسیدگی ریشه اطلاعات کمی وجود دارد.

پوسیدگی ریشه ناشی از فیتوفتورا و پی‌تیوم در اندام‌های هوایی بوته به صورت زردی برگ‌ها، پژمردگی و در نهایت، بوته‌میری هستند. علایم بیماری روی ریشه معمولاً به صورت پوسیدگی نرم و آبکی به رنگ قهوه‌ای تا سیاه است (شکل ۵۳).

کنترل بیماری‌های خاکزاد به دلیل پیچیدگی محیط خاک مشکل است. از این رو، راه‌حل عملی کاهش خسارت پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه چغندر قند، استفاده از رقم‌های مقاوم به همراه تدابیر زراعی است. **نماتد مولد سیست چغندر قند:** نماتد مولد سیست در بیشتر مناطق چغندرکاری ایران مانند خراسان، آذربایجان غربی، اصفهان، کرمان و فارس خسارت می‌زند. فاضلاب کارخانه‌های قند و خاک برگشتی همراه ریشه، از مهم‌ترین عوامل توسعه نماتد در حوزه‌های چغندرکاری کشور محسوب می‌شوند. با تهیه نمونه خاک و ارسال آن به آزمایشگاه‌های گیاه پزشکی، می‌توان پی به وجود و تعداد تخم و لارو در هر گرم خاک مزرعه برد. می‌توان با تناوب و یا کاشت رقم‌های مقاوم از خسارت آن جلوگیری کرد. در مزارع چغندر قند، آلودگی به صورت لکه‌ای اتفاق می‌افتد. در این لکه‌ها، بوته‌های چغندر قند رشد مناسبی





نداشته و علائم ضعف و زردی از خود نشان می‌دهند. این ضعف و زردی به تدریج به توقف رشد منجر می‌شود (شکل ۵۴).

شکل ۵۴ - علائم کاهش رشد، ضعف و زردی ناشی از نماتد مولد سیست



(ب)



(الف)

شکل ۵۵ - علائم ریشه‌ریشی شدن ریشه چغندر قند در اثر ابتلا به نماتد مولد سیست (الف) و نماتد ماده به صورت نقاط سفید شیری رنگ روی ریشه‌های فرعی (ب)

بوته‌های آلوده در اوقات گرم روز، علائم پژمردگی موقت نشان می‌دهند، به‌صورتی که وسط روز پژمرده ولی اوایل صبح و غروب آفتاب، شادابی خود را بازمی‌یابند. اگر این بوته‌ها از خاک خارج شوند، ریشه‌ها بدشکل و رشد کمی داشته و ریشه‌های فرعی زیادی دارند (شکل ۵۵ الف). روی ریشه‌های فرعی، نقاط سفید شیری رنگی دیده می‌شود که در واقع نماتد ماده جوان است (شکل ۵۵ ب).

### کنترل بیماری‌های مزرعه چغندر قند

فعالیت



پس از آماده به کار شدن مزرعه چغندر قند را در مراحل گوناگون رشد، پایش کنید. در صورت مشاهده نشانه‌های بیماری پس از تأیید هنرآموز خود کارهای لازم برای کنترل آن را انجام دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)                                   | مراحل کار                               |
|------|--|-----------------------|--|---|
| ۳    | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه و شناسایی آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه چغندر قند، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه چغندر قند، استدلال کنترل زیستی آفات و بیماری‌ها و اهمیت آن در تولید غذای سالم | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه چغندر قند، سمپاش، تله نوری، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، سموم آفت کش و قارچ کش | کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه چغندر قند |
| ۲    | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه و شناسایی آفات و بیماری‌ها، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه چغندر قند، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه چغندر قند،  | در حد انتظار          |  |   |
| ۱    | کنترل نامناسب آفات و بیماری‌های مزرعه چغندر قند  | پایین تر از حد انتظار |  |   |



## ارزشیابی شایستگی پرورش چغندر قند

### شرح کار:

- ۱- عملیات قبل از شخم ۲- خاک‌ورزی اولیه مزرعه ۳- خاک‌ورزی ثانویه ۴- تهیه و آماده‌سازی بذر ۵- انجام عملیات کاشت بذر چغندر قند
- ۶- انجام آبیاری ۷- تنک و واکاری بوته‌های چغندر قند ۸- کوددهی ۹- کنترل علف‌های هرز ۱۰- کنترل آفات ۱۱- کنترل بیماری‌ها

### استاندارد عملکرد:

با استفاده از ماشین‌های کاشت بستر مناسب برای کشت چغندر قند را آماده نمایند و پس از آماده‌سازی زمین در زمان مناسب عملیات کاشت بذر چغندر قند را انجام دهند و با رعایت اصول زیست‌محیطی و صرفه‌جویی در مصرف آب تا زمان برداشت از مزرعه نگهداری به عمل آورند.

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه احتمالی
- ۲- انتخاب زمان آماده‌سازی زمین، انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک‌ورزی ثانویه
- ۴- انتخاب رقم، تعیین تراکم بوته، تعیین مقدار بذر مصرفی
- ۵- تعیین زمان کاشت بذر، انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین‌های کارنده، تنظیم ماشین‌های کارنده، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، مدیریت آبیاری در اواخر دوره رشد
- ۷- تعیین زمان تنک / واکاری، انتخاب روش تنک کردن، تنظیم تنک کننده، اجرای عملیات تنک کردن
- ۸- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۹- شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز
- ۱۰- شناسایی نوع آفت مزرعه، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۱- پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف رشد، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری

شرایط انجام کار: ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین‌های خاک‌ورزی، ماشین‌های کاشت، بذر منوژرم یا پلی ژرم چغندر قند، مواد و ملزومات مصرفی (قارچ‌کش، ...) - ماشین‌های سمپاش - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی - ماشین تنک کننده

### معیار شایستگی:

| ردیف          | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---------------|---|-----------------------|------------|
| ۱             | آماده‌سازی بستر کشت چغندر قند   | ۱                     |            |
| ۲             | کاشت چغندر قند  | ۲                     |            |
| ۳             | نگهداری مزرعه چغندر قند (آ تنک کردن و واکاری، بیاری و کوددهی، کنترل علف‌های هرز)  | ۲                     |            |
| ۴             | کنترل آفات و بیماری‌ها  | ۱                     |            |
|               | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع و جایگزینی کنترل زیستی به جای کنترل شیمیایی پرورش چغندر قند انجام دهید. | ۲                     |            |
| میانگین نمرات |   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## پرورش پیاز



### آیا می‌دانید...؟

محصول پیاز دارای پتانسیل بالایی در تولید است. با انتخاب رقم و بذر مناسب و به‌کارگیری فن‌های نوین زراعی می‌توان به رکوردهای بالای ۱۵۰ تن در هکتار محصول هم رسید. قابلیت نگهداری و عرضه در زمان‌های مختلف، به پیاز اجازه می‌دهد تا در سال‌هایی که مازاد تولید وجود دارد با استفاده از انبارمانی مناسب برخی از ارقام نوسانات شدید قیمت را کنترل نموده و کشاورز پیازکار متحمل ضرر و زیان نگردد.

## اهمیت و ضرورت کشت پیاز

پیاز یکی از سبزیهای پراهمیت و پرکاربرد در تغذیه و صنایع غذایی دنیاست و میزان زیادی از تولید محصولات کشاورزی را در سراسر دنیا به خود اختصاص داده است. این گیاه بومی جنوب غربی آسیا ( تقریباً بخش بزرگی از آسیای میانه از هند و ایران تا سواحل دریای مدیترانه) است. پس به نوعی می توان گفت ایران یکی از خواستگاهها و مرکز تنوع پیاز است.

پیاز به عنوان غذا از زمان های بسیار دور در ایران و دنیا مورد استفاده بوده است، پیاز به صورت تازه خوری (خام و پخته درون انواع غذاها)، فرآوری شده (به صورت سرخ شده و پودر پیاز) و همچنین دارویی مصرف می شود. در ایران تقریباً در تمامی فصل های سال محصول پیاز تولید می شود. استان های جنوبی کشور مانند سیستان و بلوچستان، هرمزگان، بوشهر و جنوب کرمان و خوزستان استان هایی هستند که در فصل زمستان و اوایل بهار پیاز تولید می کنند و بقیه استان های سردسیر و معتدل در کشور از اواخر بهار تا پاییز محصول مورد نیاز کشور را تأمین می نمایند. همچنین پیاز یکی از گیاهان وجینی مناسب در تناوب زراعی است. محصول پیاز دارای پتانسیل بالایی در تولید است. که با استفاده بهینه از منابع تولید می توان میزان عملکرد محصول را چندین برابر وضعیت سنتی کنونی افزایش داد. در سال زراعی ۹۵-۹۴ سطح زیر کشت پیاز ۶۲۲۹۷ هکتار با تولید ۲۴۰۵۵۸۴ تن و میانگین عملکرد ۳۸/۵۳ تن در هکتار گزارش شده است (آمار نامه کشاورزی).

### جدول ۱- ارزش غذایی پیاز

| آب (درصد) | پروتئین (درصد) | لیپید (درصد) | کلسیم (درصد) | فسفر (درصد) | آهن (درصد) | ویتامین A (درصد) | ویتامین C (درصد) |
|-----------|----------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------------|------------------|
| ۸۹        | ۱/۹            | ۰/۲          | ۲۷           | ۳۶          | ۰/۵        | ۴۰               | ۱۰               |

### شرایط محیطی مناسب رشد و نمو پیاز

جدول ۲- تأثیر درجه حرارت بر تعداد روز مورد نیاز برای تشکیل سوخ در فتوپریود ۱۴ ساعته

| تعداد روز (کاشت تا تشکیل سوخ) | دما (درجه سلسیوس) |     |
|-------------------------------|-------------------|-----|
|                               | شب                | روز |
| تشکیل نمی شود                 | ۱۰                | ۱۸  |
| ۱۵۴                           | ۱۴                | ۲۲  |
| ۶۹                            | ۱۴                | ۳۰  |

دما: پیاز یک گیاه فصل سرد است که دامنه دمایی آن برای جوانه زدن ۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس و بهترین دما برای جوانه زنی آن ۱۷ تا ۲۵ درجه سلسیوس است. دامنه مناسب رشد این گیاه در روز ۱۳ تا ۲۵ و در شب ۱۵ تا ۱۷ درجه سلسیوس است. همچنین بهترین دما برای تشکیل سوخها ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس است. نور: ارقام برحسب طول روز به سه دسته تقسیم می شوند: **روز بلند:** به طول روز بیش از ۱۴ ساعت برای آغاز سوخدهی نیاز دارند. این ارقام در اوایل بهار پس از برطرف شدن خطر سرما، کشت و در تابستان تا اوایل پاییز برداشت می گردند. ارقام پیاز سفید قم، سفید کاشان و قرمز ری روز بلند هستند.

**روز متوسط:** برای شروع سوخدهی به طول روز

۱۳ تا ۱۴ ساعت نیاز دارند. بیشتر در نواحی معتدل در اواخر پاییز کشت و در اواخر بهار تا اوایل تابستان برداشت می‌گردد. از ارقام روز متوسط می‌توان به پیاز رامهرمز، پیاز طارم و پیاز سفید گرگان اشاره کرد.

■ **روز کوتاه:** عموماً این ارقام بیشتر در نواحی جنوبی کشور کشت می‌شوند. این ارقام به طول روز کمتر از ۱۳ ساعت برای شروع سوخ‌دهی نیاز دارند، در پاییز کشت شده و در زمستان تا بهار برداشت می‌شوند. این نوع پیاز با وجودی که در طول روز کوتاه سوخ‌دهی را آغاز می‌کند ولی با افزایش شدت نور تشکیل سوخ به شدت افزایش می‌یابد.

برخی از ارقام پیاز برای شروع سوخ‌دهی نسبت به طول روز حساسیت نشان نمی‌دهند که بی‌تفاوت نامیده می‌شوند.

توجه



**خاک:** پیاز در طیف وسیعی از خاک‌ها می‌تواند رشد کند، اما مناسب‌ترین خاک برای پرورش پیاز خاک‌های شنی لومی هستند، که با کودهای دامی و شیمیایی تقویت شده باشند.

مناسب‌ترین pH خاک برای پرورش پیاز بین ۶ تا ۶/۵ است و باید توجه داشت pH پایین‌تر می‌تواند برای جذب عناصر توسط پیاز مشکل به وجود آورد. خاک‌های زراعی عمیق برای کشت پیاز مناسب‌تر هستند (حدود ۶۰ سانتی‌متر) و در صورت کشت در خاک‌های کم‌عمق‌تر باید با مدیریت زراعی مناسب (تغذیه و آبیاری) پرورش یابند.

اگرچه پیاز را می‌توان در طیف وسیعی از خاک‌ها کشت کرد ولی بهتر است از کشت آن در خاک‌های سنگین خودداری شود؛ زیرا در این خاک‌ها مشکلاتی مانند سله بستن سطح خاک، نامناسب بودن تهویه بستر و سفتی خاک باعث ایجاد خسارت، کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌شود. خاک‌های شنی با بافت درشت نیز آب موجود را به سرعت از دست داده و موجب زودرسی گیاه می‌شوند.

### ویژگی‌های گیاه شناختی پیاز



شکل ۱- قسمت‌های مختلف گیاه پیاز

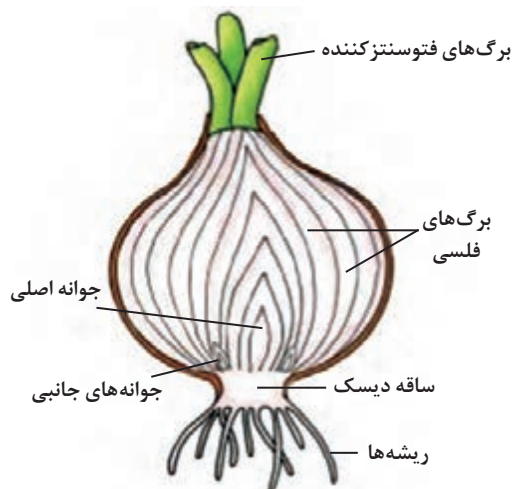
پیاز گیاهی تک‌لپه‌ای از خانواده پیاز (آلیاسه)<sup>۱</sup> است، برای تولید گل و دانه دوساله و برای تولید محصول سوخ یا پیاز یک‌ساله است. ریشه: ریشه پیاز سطحی و افشان است و از قسمت‌های پایینی ساقه دیسکی خارج می‌شود. طول این ریشه‌ها نسبتاً کوتاه و انتشار آن در داخل خاک در ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر قسمت بالایی خاک مزرعه می‌باشد.

**ساقه:** پیاز دارای ساقه نازک و مدور که در انتهای سوخ است و ریشه از قسمت پایینی آن خارج می‌شود. در وسط صفحه ساقه دیسکی نقطه رویش پیاز که نقش جوانه انتهایی ساقه هوایی را بازی می‌کند قرار دارد و در این محل است که ساقه گل‌دهنده و برگ‌های سبز بوته پیاز آشکار شده و در فضا به رشد خود ادامه می‌دهد.

برگ: برگ‌های پیاز دو نوع هستند:

۱ نوع اول برگ‌هایی فلس مانند هستند که از شکل برگ خارج شده به رنگ‌های سفید، قرمز تا صورتی می‌باشند و در زیر یا در سطح خاک تبدیل به فلس‌هایی می‌شوند که سوخ پیاز را تشکیل داده و محل نگهداری و ذخیره مواد غذایی برای گیاه است.

۲ نوع دوم برگ‌های لوله‌ای شکل سبز رنگ هستند که به صورت برافراشته بوده و دارای کلروفیل می‌باشند. این برگ‌ها وظیفه فتوسنتز را در گیاه به عهده دارند. گل: گل آذین چتری با تعداد زیادی گلچه و توپی شکل است. هر گل دارای ۳ پرچم، ۶ گلبرگ، بدون کاسبرگ با تخمدان ۶ برچه‌ای است که تولید حداکثر ۶ عدد بذر می‌نماید. میوه از نوع کپسول است.



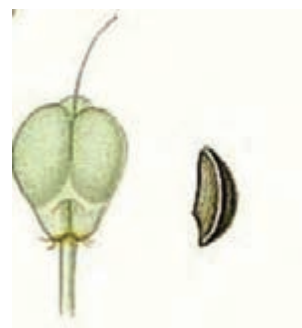
شکل ۲- قسمت‌های مختلف سوخ پیاز



(الف)



(ب)



(پ)

(ت)

ت: دانه

پ: میوه

ب: گل

شکل ۳- الف: گل آذین چتری



شکل ۴- اندازه و شکل دانه پیاز

بذر: بذر پیاز سیاه‌رنگ به طول ۳ تا ۴ میلی‌متر و قطر ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر است. وزن هزار دانه بذر آن ۲/۷ تا ۴ گرم است. بذر پیاز در بهترین شرایط نگهداری قوه نامیه خود را ۱ تا ۲ سال حفظ می‌کند ولی بهتر است بذر یک‌ساله کشت گردد.



## آماده‌سازی زمین پیاز

برای تعیین مقدار و نوع کودهای شیمیایی همواره باید از کارشناسان کمک گرفت، به همین منظور ابتدا باید از طریق نمونه برداری درست از خاک و ارسال به آزمایشگاه خاک‌شناسی و ارائه نتیجه آن به کارشناسان مربوطه دستورات و توصیه‌های کودی را برای کشت پیاز در زمین مورد نظر دریافت و به کار بست. استفاده از کود دامی پوسیده به میزان ۴۰ تا ۵۰ تن در هکتار و یا کود سبز، برای اصلاح فیزیکی خاک که از نظر مواد آلی یعنی هوموس فقیرند، ضروری است. می‌توان گفت میزان مصرف کود حیوانی در پیاز دو برابر سایر سبزی‌ها است.

به علت اینکه پیاز در اوایل رشد بسیار ضعیف بوده و به‌کندی رشد و نمو می‌کند، علف‌های هرز به‌آسانی به آن غلبه می‌کنند. بهترین طرز استفاده از کود دامی آن است که کود را به مقدار زیاد (در حدود ۴۰ تا ۵۰ تن در هکتار) به محصول سال قبل که حتماً یک گیاه وجینی مانند سیب‌زمینی یا چغندر قند یا گوجه‌فرنگی و یا نباتات خانواده کدوئیان خواهند بود بدهند. با توجه به روش کاشت از تجهیزات و وسایلی مانند گاوآهن برگردان‌دار، دیسک و لولر استفاده می‌شود.



شکل ۵ - پخش کود دامی

روند آماده‌سازی زمین برای کشت پیاز را در منطقه خود از خبرگان و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید. پس از آماده کردن، گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



شکل ۶- آماده‌سازی زمین شامل شخم، نرم کردن خاک و فرم‌دهی سطح زمین



## عملیات تهیه زمین

با توجه به امکانات و شرایط، فهرست تجهیزات، وسایل و مواد موردنیاز را تهیه کنید.

### مراحل انجام کار

با نام و یاد خداوند یکتا، پس از آماده به کار شدن با استفاده از تجهیزات، وسایل و مواد تعیین شده بستر کشت پیاز را با در نظر گرفتن موارد زیر آماده نمایید.

- ۱ بعد از برداشت محصول قبلی، در صورت نیاز و امکان، زمین موردنظر را آبیاری کنید.
- ۲ پس از رسیدن به رطوبت مناسب (گاو رو)، کود دامی پوسیده مورد نیاز را در سطح مزرعه به صورت یکنواخت پخش کنید و زمین را شخم بزنید.
- ۳ برای خرد شدن کلوخ‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، زمین را دیسک بزنید.
- ۴ در صورت نیاز تسطیح زمین را انجام دهید.
- ۵ سپس طبق توصیه کارشناسان، اقدام به پخش کودهای شیمیایی پایه یا کود کامل نمایید.
- ۶ پس از پخش کود شیمیایی دیسک دوم را در جهت عمود بر دیسک اول بزنید.
- ۷ در زراعت‌های ردیفی پیاز (کشت دستی و یا نشایی) پس از آماده‌سازی اولیه ردیف‌های کشت به‌وسیله فاروئر یا پشته‌سازها مشخص و بستر کاشت آماده می‌شود.
- ۸ پس از سرویس و تمیز کردن ماشین‌های آماده‌سازی آنها را به مسئول مربوطه تحویل دهید.
- ۹ گزارشی از انجام کار تهیه کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)     | مراحل کار                 |
|------|--|-----------------------|--|---------------------------|
| ۳    | تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک، تحلیل اهمیت کم خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار | بالاتر از حد انتظار   | زمین زراعی، تراکتور، گاوآهن، دیسک، لولر، کودپاش کود دامی | آماده‌سازی بستر کاشت پیاز |
| ۲    | تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک  | در حد انتظار          |  |                           |
| ۱    | خاک‌ورزی نامناسب زمین زراعی برای کشت پیاز  | پایین‌تر از حد انتظار |  |                           |

## کاشت پیاز

### انتخاب بذر

استفاده از بذرهای گواهی شده و رقم مناسب برای منطقه می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌های کنترل بیماری‌ها و مقاومت در مقابل تنش‌ها سبب افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول پیاز گردد. بذرهای خوب و باکیفیت، دارای برچسب می‌باشند.

به‌طور کلی ارقام بومی پیاز ایرانی را از نظر رنگ می‌توان به پیازهای قرمز (قرمز آدرشهر، قرمز ری و قرمز طارم)، پیازهای سفید (سفید قم و سفید کاشان)، پیازهای بنفش (که‌ریزک) و پیازهای صورتی (پیاز نوشهر) دسته‌بندی کرد.



شکل ۷- نمونه‌ای از ارقام بومی به رنگ‌های گوناگون

ویژگی‌هایی که باید در انتخاب بذر مدنظر قرار گیرند عبارت‌اند از:

- ✓ رقم مناسب منطقه باشد (با توجه به حساسیت به طول روز).
- ✓ خلوص فیزیکی و ژنتیکی بذر مطابق استاندارد باشد.
- ✓ دارای درصد جوانه‌زنی حداقل ۹۰ درصد باشد.
- ✓ تاریخ تولید بیش از یک سال نباشد.

ارقام پیاز به سه دسته زود رس، متوسط رس و دیررس تقسیم می‌شوند. دوره رشد ارقام مختلف پیاز بستگی به شرایط آب و هوایی، خاک زراعی منطقه دارد. ولی معمولاً در مناطق تولید پیاز دوره رشد ارقام مختلف تفاوت دارد. ارقام زودرس دارای دوره رشد کوتاه‌تری از ارقام متوسط رس و دیررس هستند و البته عملکرد آنها نیز معمولاً کمتر است. در مناطق سردسیری و معتدل پیازهای سفید خمین و... ارقامی زودرس، پیازهای سفید کاشان و سفید قم دیررس هستند.

### تاریخ کاشت

مناسب‌ترین تاریخ کاشت پیاز را با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی منطقه، رقم مورد کشت، وضعیت خاک و روش کاشت تعیین می‌کنند. کشت پیاز در نواحی سرد در بهار پس از سپری شدن یخبندان زمستانه و در نواحی نیمه گرمسیری و گرم در پاییز انجام می‌شود.

همان‌گونه که گفته شد، پیاز یک محصول فصل خنک است که در دمای بین ۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس جوانه می‌زند و بین دمای ۲۳ تا ۲۷ درجه سلسیوس بهترین رشد و نمو را خواهد داشت. حرارت کم و رطوبت بالا در ابتدای رشد و گرما در پایان رشد برای پیاز بسیار مناسب است. تشکیل سوخ‌های پیاز بیشتر به طول دوره روشنایی بستگی دارد.

گل‌دهی نابه‌هنگام (بولتینگ<sup>۱</sup>): در صورت کشت زودهنگام در بهار و درجه حرارت‌های پایین، گل‌دهی نابه‌هنگام روی خواهد داد. در اثر این عارضه مرکز سوخ سفت و محصول غیرقابل استفاده خواهد شد. از طرف دیگر کشت دیرهنگام باعث می‌گردد که شاخص سطح برگ کاهش یافته در هنگام مواجه شدن گیاه با طول روز بلند به دلیل کاهش فتوسنتز، سوخ‌های کوچک تولید و در نتیجه عملکرد کمتری حاصل می‌گردد. در مناطق جنوبی کشور معمولاً در تولید زمستانه و بهاره در کشت نشائی برحسب منطقه خزانه‌گیری از اواخر مرداد تا شهریور انجام و تا اواخر مهرماه به زمین اصلی منتقل می‌شود و در کشت مستقیم از نیمه مهر تا اوایل آبان کشت انجام می‌پذیرد. کشت زودهنگام در این مناطق نیز موجب گل‌دهی نابه‌هنگام می‌گردد.

پژوهش

تاریخ کشت پیاز برای رقم‌های قابل کشت در منطقه خود را از خبرگان محلی و کارشناسان پرس‌وجو کنید و در گزارشی ضمن ارائه در کلاس به هنرآموز خود تحویل دهید.



## تناوب زراعی پیاز

تناوب زراعی به علت جلوگیری از خستگی زمین که نتیجه کشت پی در پی یک گیاه است و همچنین ناشی از عدم تعادل عناصر غذایی و ترشح ترکیبات مسموم‌کننده از ریشه است کاملاً ضروری است. همچنین موجب کاهش خسارت علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها می‌گردد.

- گیاهانی که بعد از پیاز هرگز نباید کشت شوند: پیاز، تره فرنگی و گیاهان پیازی
  - گیاهانی که بهتر است بعد از پیاز کشت نشوند: کرفس، اسفناج، کاهو، توت فرنگی و خیار
  - برخی گیاهان که بعد از پیاز می‌توان کشت کرد: غلات، کلم بروکسل، گل کلم، ذرت، شلغم، تربچه، کلم پیچ و هویج
- کاشت پیاز بعد از گیاهان تیره بقولات (لوبیا چشم‌بلبلی، باقلا و لوبیاسبز) باعث افزایش محصول می‌گردد، بنابراین قرار دادن گیاهان تیره بقولات در تناوب زراعی با پیاز بسیار مناسب است.

پژوهش

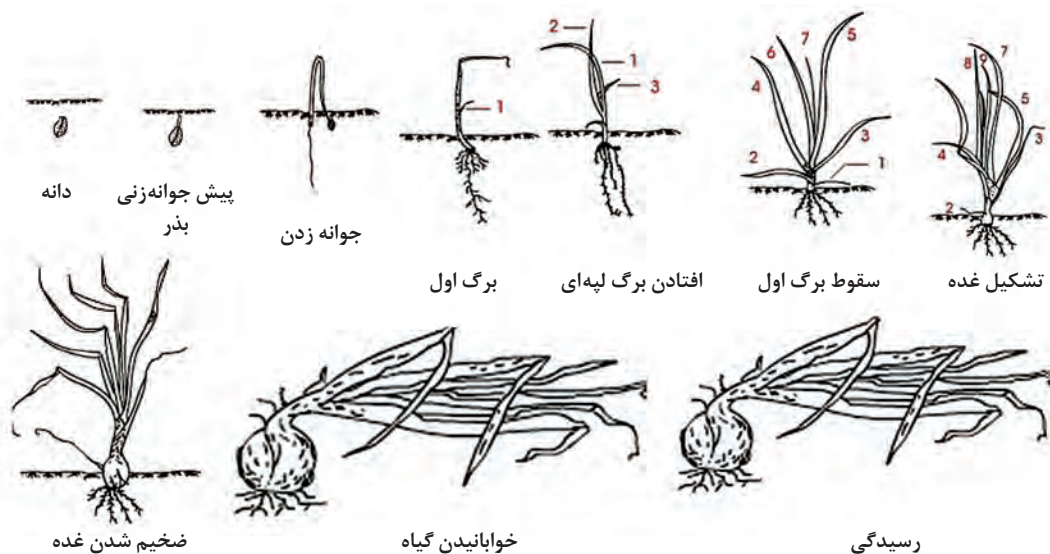
در منطقه شما پیاز با چه گیاهانی در تناوب زراعی قرار می‌گیرد؟



## مراحل رشد پیاز

رشد پیاز را به‌ویژه در مناطق سردسیر و معتدل می‌توان به ۴ مرحله تقسیم نمود. اول مرحله جوانه‌زنی که گیاه با رشد ریشه اولیه در خاک مستقر و ۱ تا ۲ برگ حقیقی ظاهر می‌شوند. مرحله دوم یک دوره کند ولی وزن تر ساقه با درجه حرارت به طور خطی مرتبط می‌باشد، در گیاهان کشت شده در بهار غالباً به دلیل پایین بودن دما این دوره طولانی است و گیاه ۶ تا ۷ برگ تولید می‌کند. در مرحله سوم به علت گرم شدن هوا برگ‌ها سریع‌تر رشد کرده، ریشه‌های نابه‌جا رشد کرده و وزن ساقه افزایش می‌یابد و سوخ‌دهی آغاز می‌شود. مرحله چهارم رشد در این مرحله سوخ رشد کرده و رشد برگ‌های متوالی کاهش می‌یابد. غلاف برگ‌های

معمولی (فتوسنتزی) متورم شده، غلاف‌های فاقد پهنک (برگ‌های ذخیره‌ای داخلی) به‌وجود آمده و متورم شده تا بافت ذخیره‌ای مرکز سوخ را تشکیل دهند. در این مرحله سوخ به رشد نهایی خود رسیده و پس از آن برگ‌های پایینی پژمرده و گردن پیاز خالی و آماده برای برداشت است (شکل ۸)



شکل ۸- مراحل رشد رویشی پیاز و تولید سوخ حاصل از بذر در سال اول

### روش‌های کشت پیاز

در حال حاضر در ایران سه روش مختلف برای کشت پیاز به‌منظور تولید سوخ یا پیاز وجود دارد.

۱ کشت مستقیم بذر در زمین اصلی

۲ کشت نشائی پیاز

۳ کشت سوخچه پیاز

۱ کشت مستقیم: زمان کشت در این روش به عوامل زیادی از جمله شرایط آب و هوایی منطقه، روش کاشت و رقم پیاز بستگی دارد. با توجه به روش آبیاری و تجهیزات به دو روش انجام می‌شود.



شکل ۹- کشت پیاز به روش مستقیم کرتی

■ کشت مستقیم دستی (کرتی) بذر: در این روش کشت به‌صورت کرتی بوده و بذرپاشی دستی با مصرف ۱۵-۱۰ کیلوگرم بذر انجام شده و در پایان روی بذر را یک لایه خاک به قطر ۱ تا ۲ سانتی‌متر می‌پوشانند. این روش کشت به دلیل مصرف آب بیشتر، عدم یکنواختی فواصل بوته‌ها و اندازه سوخ‌ها توصیه نمی‌شود.



■ **کشت مستقیم ردیفی بذر:** در این روش پس از آماده‌سازی و ایجاد پشته‌ها، ایجاد شیار با فوکا و کشت دستی و یا به‌وسیله دستگاه بذرکار ریزدانه‌کار انجام می‌شود. در کشت ردیفی با بذرکار فاصله خطوط کشت پیاز ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. بذرهای آن به فاصله ۵ تا ۱۲ سانتی‌متر از یکدیگر کشت می‌گردند، در این صورت وقتی طول بوته‌ها به حدود ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر رسید آنها را تنک می‌نمایند. از بوته‌های تنک شده به عنوان پیازچه استفاده می‌شود. تنک کردن بوته‌های پیاز ممکن است در ۲ یا ۳ مرحله انجام شود. چنانچه هدف کشت برداشت پیاز با غده‌های متوسط باشد فاصله دو بوته را حدود ۵ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند و اگر هدف تولید پیاز با غده‌های بزرگ باشد فاصله دو بوته ۱۲ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. همچنین میزان مصرف بذر برای کشت مستقیم ردیفی پیاز حدود ۲ تا ۶ کیلوگرم در هکتار است.



شکل ۱۰- کشت پیاز با دستگاه ریز دانه کار به صورت ردیفی

- معایب تراکم نامطلوب (تراکم کم یا زیاد) را به صورت گروهی لیست کرده و در کلاس ارائه دهید.
- معایب عمق کاشت کمتر یا بیشتر از میزان توصیه شده (۱ تا ۲ سانتی‌متر) را لیست کرده و در کلاس ارائه کنید.

گفت‌وگو



در یک پژوهش میدانی از کشاورزان خبره و کارشناسان کشاورزی در منطقه خود تراکم بوته و مقدار بذر مورد نیاز ارقام پیاز مناسب را پرس و جو نموده و درجدولی به هم‌کلاسی‌های خود گزارش کنید.

پژوهش



### کاشت پیاز به روش مستقیم

فعالیت



فهرست تجهیزات و وسایل مورد نیاز را متناسب با روش کاشت تهیه کنید.  
**مراحل انجام کار:**

- ۱] آماده به کار شوید (لباس مناسب کار بپوشید، بهداشت ایمنی فردی را مدنظر قرار دهید).
- ۲] مقدار بذر مورد نیاز (مطابق توصیه کارشناسان) متناسب با مساحت زمین و روش کاشت را تهیه کنید.

- ۳ ماشین‌های کاشت بذر و تراکتور در صورت امکان و در غیر این صورت وسایل کاشت دستی را تحویل بگیرید.
  - ۴ سلامت ماشین‌های مورد استفاده را بررسی کرده و آماده به کار نمایید.
  - ۵ تنظیمات اولیه ماشین کاشت را انجام دهید.
- توجه:** در صورتی که به هر دلیلی دستورالعمل گفته شده در دسترس نباشد یا با تنظیمات دستگاه به دلیل تعمیرات مطابقت نداشته باشد می‌بایست دستگاه را کالیبره کنید (به کتاب کاشت گیاهان زراعی مراجعه شود).
- ۶ عملیات کاشت را به طول ۱۰ متر انجام دهید سپس تنظیمات لازم را مورد ارزیابی قرار دهید (عمق کاشت، میزان ریزش و ...).
  - ۷ عملیات کاشت را به نوبت انجام دهید (رعایت نوبت، نظم، ایمنی و بهداشت و همکاری با سایر هنرجویان و هنرآموز خود بخشی از مهارت‌آموزی است).
  - ۸ پس از پایان عملیات کاشت در سرویس و تمیز کردن دستگاه‌ها مشارکت کنید.

۲ **کشت با نشا:** کشت بذر در خزانه و تولید نشا و انتقال به زمین اصلی به منظور به دست آوردن محصول زودرس و یکنواخت انجام می‌شود.

سایر مزیت‌های کشت نشایی نسبت به کاشت مستقیم را بیان کنید.

گفت‌وگو



## تولید نشا

معمولاً در مناطقی که کشت نشائی پیاز مرسوم است در کنار زمین اصلی قطعه کوچکی از زمین را به خزانه تولید نشا اختصاص می‌دهند، سطح این زمین تقریباً برای هر هکتار زمین اصلی ۳۰۰ تا ۴۰۰ مترمربع خزانه در نظر می‌گیرند.

پس از انجام عملیات آماده‌سازی خزانه (شخم، دیسک و تسطیح) کشت و آبیاری انجام می‌شود. حدود ۲ تا ۴ کیلوگرم بذر هیبرید و استاندارد برای تهیه نشا یک هکتار زمین کافی است. برای آنکه خزانه نشا از سرما یا گرمای محیط محفوظ مانده و به موقع آماده شود معمولاً با پوشش مناسب مانند پلاستیک برای حفاظت از سرما و یا ایجاد سایبان برای حفاظت در گرما آن را می‌پوشانند.

در بعضی مناطقی که از گلخانه برای تولید نشا استفاده می‌شود در تمام فصل‌های سال می‌توان نشا تولید نمود. در گلخانه برای کشت از بستر زمین، سکو و یا سینی کشت استفاده می‌شود. در گلخانه باید کشت بذر زیر پوشش پلاستیکی و با تراکم ۴-۵ بذر در هر سانتی‌مترمربع انجام پذیرد. فاصله ردیف‌ها ۱۰ سانتی‌متر و عمق کاشت ۱-۵/۰ سانتی‌متر باشد. در مناطق سردسیر بذر پیاز در آخر بهمن‌ماه در خزانه کشت می‌شود و در فروردین و ابتدای اردیبهشت با مناسب شدن هوا و از بین رفتن خطر سرمای بهاره پس از آماده‌سازی زمین اصلی انتقال نشا انجام می‌شود. اگر در طول دوره تولید نشا، دمای محیط بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس

باشد. مدت زمان رشد گیاه تا زمان انتقال نشا به زمین اصلی بین ۶ تا ۱۰ هفته است. در مناطق جنوبی و گرمسیر بذر پیاز از اواسط تیر تا اواسط شهریور در خزانه کشت می‌شود و پس از ۶۰ تا ۷۰ روز به زمین اصلی منتقل می‌گردند.

### جدول ۳- مقایسه کاشت پیاز به روش‌های کشت مستقیم و نشایی

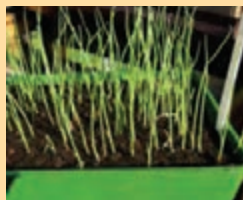
| عمق کاشت (سانتی‌متر) | فاصله بوته‌ها روی ردیف (سانتی‌متر) | فاصله ردیف‌های کشت (سانتی‌متر) | مقدار بذر مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار) | روش کشت    |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|------------|
| ۱-۲                  | ۵-۱۰                               | ۲۰-۳۰                          | ۸-۱۵                                   | کشت مستقیم |
| ۲-۳                  | ۵-۱۰                               | ۲۰-۳۰                          | بذر استاندارد یا هیبرید ۲-۴            | کشت نشایی  |

**انتقال نشا به مزرعه:** نشاها در ردیف‌هایی که ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر فاصله دارند به فواصل ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر نشا می‌شوند. نشاها می‌توانند اندازه‌های مختلفی داشته باشند ولی اگر طول و قطر هر نشا به اندازه مداد باشد برای این کار بسیار مناسب است. بوته‌های پیاز در عمق ۲ تا ۳ سانتی‌متر کاشته می‌شوند. در کشت پیاز معمولاً از روش آبیاری قطره‌ای (نوار تیپ) استفاده می‌کنند، این روش آبیاری علاوه بر افزایش راندمان آبیاری و صرفه‌جویی در مصرف آب، موجب افزایش کمی و کیفی تولید نیز می‌گردد.

پژوهش



از منابع معتبر و کارشناسان زراعی درباره معایب و مزایای کشت پیاز به دو روش مستقیم و نشایی پژوهش کنید و نتیجه را در جدولی مقایسه‌ای پس از تأیید هنرآموز خود در کلاس نصب کنید. روش کشت پیشنهادی برای منطقه شما کدام روش است؟ دلایل خود را بیان کنید.



شکل ۱۱- کشت بذر در سینی نشا

**۳ کشت پیاز به وسیله سوخچه (آنیون ست):** روش دیگر کشت پیاز به وسیله سوخچه است. برای این کار سوخچه‌ها را که از کشت متراکم بذر در سال قبل به وجود آمده‌اند، در محل اصلی می‌کارند. در این روش ابتدا باید در خزانه سوخچه‌های مورد نیاز تولید شوند. برای این کار پس از آماده‌سازی خاک، کشت بذر در خزانه انجام می‌شود. تاریخ خزانه‌گیری برای تهیه سوخچه به‌منظور استفاده در کشت پاییزه



(جنوب کرمان) را نیمه اول بهمن‌ماه در مناطق گرمسیر و در مناطق معتدل سرد پس از رفع خطر سرما که معمولاً از نیمه دوم فروردین‌ماه تا نیمه اول اردیبهشت است در نظر می‌گیرند.

شکل ۱۲

### روش تولید سوخچه

خاک مناسب برای کشت بذر در خزانه باید سبک با ماده آلی کافی و نسبتاً زیاد باشد. برای آماده‌سازی ابتدا زمین خزانه را تا عمق حدود ۱۵ سانتی‌متری شخم‌زده، سپس سطح خاک را به خوبی نرم و هموار می‌نمایند. کود دامی پوسیده را به مقدار لازم باید به آن اضافه کرد. کاربرد کودهای پتاس و فسفر در خزانه برای استحکام سیستم ریشه‌ای و رشد آن اهمیت زیادی دارد. همچنین استفاده از کودهای نیتروژن (اوره، سولفات آمونیوم و نترات) در بستر خزانه برای انجام رشد رویشی و رشد برگ‌ها و تولید سطح سایه‌انداز برای شروع پیازدهی ضروری است. باید توجه کرد که تراکم بذر برای تولید سوخچه از کشت خزانه کمتر است.

توجه

از زمین‌های شور برای تهیه خزانه سوخچه نباید استفاده کرد. میزان بذرها باید به‌صورتی باشد که بذرها روی یکدیگر قرار نگیرند.



مقدار بذر برای تولید سوخچه برای کشت یک هکتار زمین بسته به تراکم کاشت متفاوت است (معمولاً ۴/۵-۱/۵ کیلوگرم). کاشت بذر در خزانه باید به‌صورت خطی باشد. فاصله خطوط در آبیاری بارانی و قطره‌ای ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر است و فاصله بذرها در روی خطوط ۱ تا ۱/۵ سانتی‌متر و عمق کاشت نیز ۵/۵ تا ۱ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. با رشد پیاز باید خزانه را از نظر عملیات داشت مدیریت نمود و تا رسیدن وزن سوخچه‌ها به ۲-۳ گرم (قطر ۱-۲ سانتی‌متر) آنها را برداشت نمود.



شکل ۱۳- کشت آبیون ست پیاز

بهترین زمان رشد دلخواه برای تولید پیازچه زمانی است که دمای روز و شب به ترتیب ۲۵ و ۱۰ درجه سلسیوس باشد. به طور کلی برای تولید پیازچه دمای بین ۱۰ تا ۲۷ درجه سلسیوس مناسب است. **مراقبت‌های زراعی از خزانه تهیه سوخچه:** مراقبت‌های موردنیاز در طول زمان خزانه عبارت‌اند از: آبیاری، استفاده از کودهای نیتروژن‌دار، جلوگیری از رشد علف‌های هرز است. مدت زمان موردنیاز برای آماده شدن سوخچه در خزانه ۷۰ تا ۹۰ روز است. پس از آماده شدن سوخچه‌ها (قطر آنها بین ۱ تا ۲ سانتی‌متر)، همراه با برگ آنها را برداشت کرده و پس از ۴ تا ۶ روز که برگ‌ها خشک شدند، آنها را جدا کرده و پیازچه‌ها را در جای خنک و خشک با دمای ۱۲ تا ۱۵ درجه سلسیوس نگهداری کرده و در زمان مناسب اقدام به کشت آنها در زمین اصلی می‌نمایند.

توجه



برحسب اینکه کشت در مناطق سردسیر با طول روز بلند یا گرمسیر با طول روز کوتاه و یا معتدل با طول روز متوسط انجام شود زمان کشت پیازچه تنظیم می‌گردد.

**کاشت سوخچه‌ها:** پس از مناسب شدن هوا در زمین اصلی، سوخچه‌های بزرگ‌تر را به منظور برداشت پیاز سبز می‌کارند به عبارت دیگر سوخچه‌های کوچک‌تر برای تشکیل غده پیاز مناسب‌ترند عمق کاشت سوخچه‌هایی که به منظور برداشت پیاز سبز کاشته می‌شوند حدود ۳ تا ۴ سانتی‌متر است که باید آنها نزدیک به هم کشت گردند به طوری که باهم تماس داشته باشند. فاصله خطوط کشت آنها نیز ۳۰ سانتی‌متر است و وقتی که طول بوته‌ها به ۱۰ سانتی‌متر رسید پای بوته خاک ریخته می‌شود که قسمتی از پیاز سفید شود. عمق کاشت سوخچه‌ها برای تولید پیاز حدود ۲ سانتی‌متر، فاصله بوته‌ها روی ردیف ۷ تا ۱۰ سانتی‌متر و فاصله خطوط کشت ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۱۴- مراحل رشد پیاز کشت شده به روش آبیون ست

□ کاشت زودهنگام یا دیرهنگام پیاز در منطقه شما سبب چه مشکلاتی می‌گردد؟  
 □ به طور کلی بر اساس تحقیقات انجام شده و تجربیات حاصل شده تاریخ کاشت مناسب پیاز بلافاصله بعد از رفع احتمال وقوع یخبندان و زمانی است که فرصت رشد مناسب را به پیاز بدهد. آیا این پیش‌بینی در خصوص منطقه شما هم درست است؟

گفت‌وگو





پژوهش



■ در یک پژوهش میدانی از کشاورزان خبره و کارشناسان کشاورزی در منطقه خود تراکم بوته و مقدار بذر مورد نیاز برای ارقام قابل کشت در منطقه خود را پرس و جو کرده و در جدولی به کلاس گزارش نمایید.

■ آیا در مناطق سرد و معتدل سرد اگر به دلیل محدودیت منابع آب، کشت پیاز در گلخانه یا زیرپوشش پلاستیکی امکان پذیر باشد، می توان ارقام روز کوتاه را در اواخر زمستان پس از سپری شدن خطر یخبندان کشت نمود؟ دلایل و راهکارهای خود را در کلاس ارائه دهید.

گفت و گو



از معایب تراکم نامطلوب ( تراکم زیاد یا کم) به صورت گروهی مواردی را لیست کرده و در کلاس ارائه دهید.

عمق کاشت برای بذر پیاز حداکثر بین ۱ تا ۲ سانتی متر است. با توجه به ریز بودن بذر پیاز دلایل کم بودن عمق کاشت را در کلاس توجیه نمایید.

### مزیت های روش کشت سوخچه

- تعداد دفعات آبیاری کاهش می یابد.
- مقدار بذر مصرفی به مراتب از روش کشت مستقیم بذر کمتر است.
- نیاز به عملیات تنک در این روش نیست.
- کنترل علف های هرز در این روش ساده تر است.
- این روش باعث زودرسی محصول می گردد و می توان محصول را زودتر به بازار عرضه کرد.
- در مناطقی که فصل رشد برای تولید پیاز به روش کشت مستقیم کوتاه است، می توان از این روش استفاده کرد.

فعالیت



### کاشت پیاز به روش کشت سوخچه

#### تجهیزات و وسایل مورد نیاز

#### مراحل انجام کار

- ۱ آماده به کار شوید (لباس مناسب کار بپوشید، بهداشت ایمنی فردی را مدنظر قرار دهید).
- ۲ زمین خزانه را آماده کنید.
- ۳ پس از تعیین مقدار بذر مورد نیاز و تأیید هنرآموز، کشت بذر در خزانه را مطابق توصیه کارشناسان انجام دهید.
- ۴ مراقبت های لازم را در طول دوره رشد در خزانه انجام دهید.
- ۵ پس از تعیین زمان برداشت عملیات برداشت را انجام داده و سوخچه ها را جمع آوری کنید.
- ۶ سوخچه های تولید شده را در انبار مطابق توصیه های انجام گرفته نگهداری نمایید.

- ۷ پس از تعیین زمان کاشت در زمین اصلی کاشت سوخچه‌ها مطابق توصیه کارشناسان (عمق کاشت و آرایش کاشت) را با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی انجام دهید.
- ۸ پس از پایان کار و تحویل وسایل، گزارش انجام کار خود را تهیه کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| مرحله کار | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...) | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)  | نمره |
|-----------|--|-----------------------|---|------|
| کاشت پیاز | زمین زراعی، ترازو، بذر پیاز                          | بالاتر از حد انتظار   | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت | ۳    |
|           |  | در حد انتظار          | انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، اجرای عملیات کاشت                              | ۲    |
|           |  | پایین‌تر از حد انتظار | کاشت غیر یکنواخت پیاز   | ۱    |

## نگهداری مزرعه پیاز

### آبیاری

آبیاری در پیاز بسیار مهم است. در اراضی شنی که سطح فوقانی خاک خیلی زود خشک می‌شود باید کاملاً مراقب بود که همیشه در اطراف ریشه پیاز رطوبت کافی موجود باشد. تا زمان سبز شدن بذر پیاز بین سه تا چهار نوبت آبیاری سبک به فاصله ۴-۵ روز باید انجام‌پذیرد و سطح خاک باید همیشه دارای رطوبت باشد تا بذر بتواند به راحتی جوانه بزند. پس از سبز شدن بذرها بسته به بافت خاک منطقه و دما و رطوبت محیطی نوبت‌های آبیاری به ۵-۷ روز یک‌بار می‌رسد و میزان آب مصرفی با توجه به منطقه کشت، زمان کشت، روش تولید و نوع خاک متغیر است. در کشت سنتی معمولاً آبیاری به صورت ثقلی انجام، که موجب هدر رفتن آب و افزایش هزینه عملیات داشت و به‌ویژه مبارزه با علف‌های هرز می‌شود. اما در کشت مستقیم ردیفی، کشت نشائی و آبیون‌ست، آبیاری از نوع نوار تیپ مناسب‌تر است. زیرا پیاز دارای بذر ریز و سیستم‌های ریشه ضعیفی

است و با آبیاری نشئی و غرقابی امکان شسته شدن بذر یا جابه‌جا شدن نشا وجود دارد.

در نقاط شمالی ایران پیاز را می‌توان به صورت دیم کشت کرد. بعد از تشکیل پیازها تا دو هفته به زمان برداشت، دور آبیاری متناسب با بافت خاک و دمای محیط به ۷-۹ روز یک‌بار می‌رسد. دو هفته قبل از برداشت آبیاری کاملاً قطع می‌شود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۵- آبیاری نشئی (الف) آبیاری کرتی (ب)

برخی از تولیدکنندگان از مالچ‌های پوششی پلاستیکی برای کشت پیاز استفاده می‌کنند، بنابراین باید توجه داشت در پرورش و کاشت پیاز با استفاده از پلاستیک امکان بروز بیماری‌های باکتریایی در غده‌ها، به‌ویژه در هوای داغ و یا مرطوب افزایش می‌یابد.



(ب)



(الف)

شکل ۱۶- آبیاری قطره‌ای نوار تیپ (الف) آبیاری بارانی (ب)

آبیاری سطحی (ثقلی) به چه روش‌هایی انجام می‌شود؟ کدام روش را برای کاشت پیاز توصیه می‌کنید؟

گفت‌وگو



## آبیاری مزرعه

فعالیت



پس از تعیین روش آبیاری با توجه به امکانات و شرایط هنرستان، مزرعه را در مراحل مختلف رشد پایش نمایید و زمان آبیاری را تعیین کرده، پس از تأیید هنرآموز آبیاری مزرعه را انجام دهید و جدول زیر را تکمیل کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### جدول ۴- ثبت آبیاری

| بافت خاک: |     |      | تاریخ کاشت:  |              |              |
|-----------|-----|------|--------------|--------------|--------------|
| .....     | ... | .... | سومین آبیاری | دومین آبیاری | اولین آبیاری |
|           |     |      |              |              | مرحله آبیاری |
|           |     |      |              |              | تاریخ آبیاری |

## کود سرک

مطابق توصیه‌های کودی انجام گرفته توسط کارشناسان قسمتی از کود مورد نیاز گیاه به ویژه کود اوره بعد از کاشت به صورت سرک در مرحله ۳-۴ برگی و آغاز سوخدهی به گیاه داده می‌شود.



با پرس و جو از کارشناسان زراعت و یا خبرگان محلی، جدول (۵) را برای کوددهی پس از کاشت مزرعه پیاز در منطقه خود تکمیل کرده و در کلاس ارائه دهید.

### جدول ۵- جدول زمان و روش کوددهی

| نوع کود | زمان مصرف (مرحله رشد)  | روش مصرف   |
|---------|--|--|
| نیتروژن | یک سوم قبل از کاشت - مقدار باقی مانده به نسبت های مساوی در مراحل ۳-۴ برگی و آغاز تشکیل سوخ | قبل از کاشت به صورت نواری با کودکار - در مراحل رشد همراه آب آبیاری |
| فسفر    |  |  |
| پتاس    |  |  |
| ریزمغذی |  |  |

### ب) کود شیمیایی



از مصرف بی رویه کودهای نیتروژن و فسفات در مزارع پیاز باید جداً خودداری نمود در غیر این صورت، باعث افزایش غلظت نیترات و کادمیم در آن شده و علاوه بر کاهش خاصیت انبارداری محصول برای سلامت انسان نیز خطرناک خواهد بود.

نیتروژن: در رشد سبزینه‌ای، تولید سوخ و افزایش عملکرد مؤثر است. مقدار کود نیتروژن به صورت اوره با توجه به میزان مواد کربن آلی خاک ۲۰۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود. این کود بهتر است در سه مرحله به مزرعه داده شود: مرحله اول یک سوم در زمان کاشت (آماده‌سازی زمین) و دو سوم باقی مانده همان‌طور که توضیح داده شد در دو مرحله به زمین داده شود.



مصرف زیاد کودهای نیتروژن باعث نرم شدن سوخ و پوسیدگی آن و از طرفی باعث دیررسی و کاهش دوره انبارمانی پیاز می‌گردد.

فسفر: این عنصر در مرحله نشا و در زمان تشکیل و حجیم شدن سوخ برای پیاز لازم است. مقدار کود فسفره به صورت فسفات تریپل با توجه به میزان مواد کربن آلی خاک ۵۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود. کمبود این عنصر باعث تأخیر در رسیدگی و کلفت شدن گردن سوخ‌ها شده و برگ‌ها سبز تیره می‌گردند. برای مصرف این کود قبل از کاشت در زمان آماده‌سازی زمین با خاک مخلوط می‌شود.

**پتاسیم:** این عنصر در افزایش مقاومت پیاز در برابر آفات و بیماری‌ها مؤثر است. مقدار کود پتاسه به صورت سولفات پتاسیم یا فسفات پتاسیم با توجه به میزان مواد کربن آلی خاک ۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود. در صورت کمبود، سربرگ‌ها پژمرده و زرد رنگ می‌گردد. این کودها نیز قبل از کاشت و در زمان آماده‌سازی زمین با خاک مخلوط می‌شوند.

**ریز مغذی‌ها:** برای تولید پیاز با عملکرد و کیفیت مطلوب تأمین نیاز گیاه به عناصر ریزمغذی مانند: آهن، گوگرد، روی، منگنز، مس و بور را باید مورد توجه قرار داد.



### تغذیه گیاه

با توجه به امکانات و شرایط، لیست تجهیزات، وسایل و مواد مورد نیاز را تهیه کنید.

#### مراحل انجام کار

با امید به روزی دهنده یگانه، پس از آماده شدن (لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی) پس از مشاوره با کارشناسان و دریافت توصیه‌های کودی در مراحل مختلف رشد مزرعه پیاز با در نظر گرفتن موارد زیر اقدام به کوددهی نمایید.

۱ زمان، روش کار، تعداد دفعات کوددهی و نوع کود، را قبل از شروع کار تعیین کرده، به هنرآموز خود تحویل دهید.

۲ آماده به کار کردن دستگاه کودکار و تنظیمات اولیه آن یا آماده کردن سم‌پاش و تنظیمات آن را انجام دهید.

۳ رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی در تمام مراحل کوددهی با دقت ویژه به کار گرفته شود.

۴ در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### خوابانیدن برگ پیاز

اگر مقدار آب و یا کودهای ازته زمین زیاد باشد و یا آنکه زمین را در موقع تهیه زمین شخم عمیق زده باشند، قسمت هوایی پیاز یعنی برگ‌های آن قوی شده و به رشد خود ادامه می‌دهد و این رشد طولانی برگ باعث دیررس شدن پیاز شده برای جلوگیری از دیر رسیدن پیاز باید مانع ادامه رشد برگ‌ها شد و برای این منظور عمل شکستن و خوابانیدن برگ‌ها انجام می‌شود. اگر هوا مرطوب باشد ممکن است برگ‌ها دوباره از زمین بلند شده و به رشد خود ادامه دهند، بنابراین باید به فاصله یک هفته تا ۱۰ روز این عمل تکرار شود، شکستن و خواباندن برگ پیاز با غلتک‌های سبک و یا در سطح کوچک به وسیله شن کش یا پای کشاورز انجام می‌گیرد.





## خوابانیدن برگ پیاز

با توجه به امکانات و شرایط، لیست تجهیزات، وسایل موردنیاز را تهیه کنید:

### مراحل انجام کار

با نام و یاد خدا، پس از آماده شدن (لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی) و مشاوره با کارشناسان و دریافت توصیه‌های کودی برنامه کوددهی مزرعه پیاز را آماده کرده، با در نظر گرفتن موارد زیر اقدام به کوددهی نمایید.

۱] برنامه کوددهی و نوع کود، را قبل از شروع کار آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.  
 ۲] آماده‌به‌کار کردن دستگاه کودکار و تنظیمات اولیه آن یا آماده کردن سم‌پاش و تنظیمات آن را انجام دهید.

۳] رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی در تمام مراحل کوددهی با دقت ویژه به کار گرفته شود.

۴] در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## سله‌شکنی

بهترین خاک برای کاشت پیاز معمولی زمین‌هایی است که از نظر مواد آلی غنی و دارای بافت لومی سبک باشند. خاک‌هایی که دارای رس بالا هستند معمولاً با مشکل سله مواجه هستند. با توجه به اینکه ریشه پیاز سطحی است عملیات سله‌شکنی و وجین نباید عمیق باشد. یک یا دو هفته پس از کاشت بذر وجین و سله‌شکنی انجام می‌گیرد. تعداد دفعات سله‌شکنی بسته به سنگینی خاک دارد و ممکن است بعد از هر آبیاری به صورتی که به ریشه گیاه آسیب نزنند انجام گیرد. سله‌شکنی به صورت ماشینی با تراکتور یا دستی و فوکا امکان‌پذیر است.



شکل ۱۷- عملیات سله‌شکنی و نرم کردن خاک مزرعه پیاز به صورت مکانیزه و دستی در بین ردیف‌های پیاز



## عملیات سله‌شکنی مزرعه پیاز

با توجه به امکانات و شرایط، لیست تجهیزات، وسایل و مواد موردنیاز را تهیه کنید:

### مراحل انجام کار

با توکل به آفریدگار هستی، پس از آماده شدن (لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی) با استفاده از تجهیزات، وسایل لیست شده، عملیات سله‌شکنی را با در نظر گرفتن موارد زیر آماده نمایید.

۱ زمان و روش کار را قبل از شروع کار آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

۲ آماده‌به‌کار کردن دستگاه و تنظیمات اولیه آن را انجام دهید.

۳ رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی در تمام مراحل سله‌شکنی با دقت ویژه به کار گرفته شود.

۴ در پایان کار گزارش انجام کار را آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

**تنک و وجین مزرعه پیاز:** عملیات تنک کردن بیشتر در کشت مستقیم بذر و کشت سنتی کرتی انجام می‌شود. معمولاً در کشت نشائی و سوخچه، عملیات تنک نداریم، هرچند ممکن است که در این روش کشت پیاز واکاری نیاز باشد. در کشت مستقیم پیاز وقتی طول بوته‌ها به حدود ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر رسید آنها را تنک می‌نمایند. از بوته‌های تنک شده به‌عنوان پیازچه سبز استفاده می‌شود. تنک کردن بوته‌های پیاز ممکن است در ۲ یا ۳ مرحله انجام شود. چنانچه هدف کشت، برداشت پیاز با غده‌های متوسط باشد فاصله دو بوته را حدود ۵ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند و اگر هدف تولید پیاز با غده‌های بزرگ باشد فاصله دو بوته ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۱۸- وجین مزرعه پیاز به صورت فیزیکی (با کارگر)

کنترل علف‌های هرز مزرعه یا وجین پیاز به‌ویژه در ابتدای رشد گیاه دارای اهمیت زیادی است. برای کنترل علف‌های هرز روش‌های مختلفی وجود دارد: کنترل فیزیکی (وجین)، کنترل زراعی، کنترل بیولوژیکی، کنترل شیمیایی (علف‌کش) و کنترل تلفیقی که از چند روش فوق استفاده می‌شود. کنترل علف‌های هرز مزرعه باعث افزایش عملکرد، بهبود کیفیت سوخ و عدم شیوع بیماری‌ها و آفات نیز می‌شود. عملیات وجین علف‌های هرز باید تا چند هفته قبل از برداشت ادامه داشته باشد.



## تنک کردن مزرعه پیاز

- در ابتدای مراحل رشد مزرعه را مورد بازدید قرار دهید. زمان و تعداد دفعات تنک کردن را تعیین و به هنرآموز خود گزارش نمایید.
- پس از آماده‌به‌کار شدن در زمان‌های تعیین شده با توجه به آرایش تعیین شده تنک کردن مزرعه را انجام دهید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)   | مراحل کار  |
|------|---|-----------------------|--|--|
| ۳    | واکاری و سله شکنی، تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کود سرک و روش کوددهی انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های مزرعه پیاز تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه پیاز، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه پیاز | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه پیاز کولیتواتور<br>مرکب کودکار، سمپاش،<br>تجهیزات آبیاری، هر باریم<br>علف‌های هرز، کود | نگهداری مزرعه<br>پیاز (تنک و<br>واکاری، آبیاری،<br>تغذیه، سله<br>شکنی، کنترل<br>علف‌های هرز) |
| ۲    | واکاری و سله شکنی، تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری تعیین نوع کود سرک و روش کوددهی، انجام هرز، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه پیاز  | در حد انتظار          |  |  |
| ۱    | نگهداری نامناسب مزرعه پیاز  | پایین‌تر از حد انتظار |  |  |

## کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز

## آفات پیاز

## 1 مگس پیاز

مگس پیاز از نظر ظاهری مانند مگس خانگی بوده ولی اندازه آن نصف مگس معمولی است (۶-۷) میلی‌متر. رنگ عمومی آن خاکستری مایل به زرد است. پاهای مگس پیاز درازتر از مگس خانگی است. رنگ پا و شاخک حشره سیاه است. بال‌ها متمایل به زرد و پیشانی در حشره نر باریک و در ماده نسبتاً پهن و قرمز رنگ است.



شکل ۲۰- مگس پیاز ماده



شکل ۱۹- مگس پیاز نر

تخم‌های حشره سفیدرنگ و به شکل موز بوده که یک طرف آن پهن است و در سطح تخم ۱۲ شیار در جهت طولی آن وجود دارد. لارو مگس سفیدرنگ و بدون پا است. شفیره به رنگ قرمز متمایل به قهوه‌ای، براق و شلجمی و طول آن ۷-۵/۵ میلی‌متر است.

**طرز خسارت:** این مگس فقط به پیاز و گاهی به سیر و تره‌فرنگی حمله می‌کند. لارو مگس در خاک به قسمت زیرزمینی پیاز نفوذ کرده و کانال‌هایی در ساقه و قسمت‌های نرم گیاه ایجاد نموده و در نتیجه گیاه ضعیف و برگ‌ها پژمرده، چروکیده و خمیده و آویزان می‌شود. لاروهای کوچک سفیدرنگ، سوخ‌های پیاز را در خاک سوراخ می‌کنند و اغلب سوخ‌های درشت مورد حمله چندین لارو قرار می‌گیرند. مگس پیاز زمستان را به صورت شفیره در خاک سپری کرده و در بهار (اردیبهشت) حشرات کامل ظاهر شده و در روزهای گرم و آفتابی فعالیت بیشتری دارد. حشره ماده پس از جفت‌گیری تخم‌های خود را به صورت انفرادی یا به صورت دسته‌جمعی بر روی خاک اطراف طوقه، روی برگ و یا روی غده پیاز می‌گذارد.

مگس پیاز در ایران سه نسل دارد. در تهران و شمال نسل اول آن در اردیبهشت ماه و نسل دوم در اوایل تیرماه و نسل سوم حشره در شهریور ماه دیده شده است.



شکل ۲۱- لاروهای مگس پیاز در حال تغذیه از برگ و سوخ پیاز و نحوه خسارت به آن

**کنترل زراعی:** کندن و سوزاندن اولین بوته‌های مبتلا، کنترل علف‌های هرز مزرعه و کنار آن، سوزاندن بقایای آلوده گیاهی، شخم زدن مزرعه پس از برداشت محصول و جمع‌آوری و رعایت تناوب زراعی در مبارزه با این آفت مؤثر هستند.

کنترل شیمیایی:

### ۱ ضد عفونی بذر پیاز

۲ هم‌زمان با فعالیت حشره با سموم حشره‌کش طبق توصیه کارشناسان مزرعه را سم‌پاشی نمود. کنترل بیولوژیک: شکار و از بین بردن حشرات کامل به روش طعمه‌گذاری است. مگس پیاز دشمنان طبیعی هم دارد. یک نوع قارچ روی بال‌های مگس رشد کرده و باعث مرگ مگس‌ها می‌شود.

### ۲ تریپس پیاز



یکی از مهم‌ترین آفت‌های پیاز به‌ویژه در مناطق گرم و خشک است. تریپس حشره کوچکی به رنگ زرد است. تریپس پیاز که گاهی تحت عنوان پاحباب‌دار پیاز نیز گفته می‌شود، همه‌چیزخوار است و میزبان‌های متعددی دارد. حشره ماده ۰/۱۹ میلی‌متر طول دارد و بدن آن پهن و به رنگ خاکستری روشن دیده می‌شود. حشرات ماده دو جفت بال مستقیم دارند. حشرات نر بدون بال هستند. تخم‌ها مانند لوبیا و رنگ آن سفید و شفاف است. پوره‌های تریپس شبیه حشرات کامل و رنگ آنها زرد و روشن است.



طرز خسارت: خسارت بر اثر فعالیت حشرات کامل و پوره‌های تریپس می‌باشد بدین ترتیب که حشره با فرو بردن خرطوم خود در اپیدرم برگ از شیره گیاهی، کلروفیل و پارانشیم تغذیه نموده و محل نیش حشره نیز به صورت نقاط سفید متمایل به زرد روی برگ‌ها دیده می‌شود. بر اثر شدت آفت به خصوص روی پیاز ابتدا نوک برگ‌ها سوخته و خمیده می‌شود و سرانجام بوته از بین می‌رود. تراکم حشره در لابه‌لای محل اتصال برگ به ساقه کاذب (گردن) زیاد است. اندازه پیاز کوچک‌تر از حد معمول شده و به‌طور کلی محصول کاهش می‌یابد.

شکل ۲۲- فعالیت تریپس بر روی برگ پیاز و مقایسه حشره کامل با پوره‌های تریپس.



شکل ۲۳- تجمع تریپس‌ها در محل اتصال برگ‌های پیاز در هنگام صبح یا هوای خنک.

به‌طور کلی نشانه‌های خسارت آفت شامل پیچیدگی برگ‌ها، پژمردگی، ضعف، تغییر رنگ در برگ‌ها و ایجاد



نوارهای نقره‌ای و زرد یا قهوه‌ای روی برگ و بالاخره بدشکلی و کوچک ماندن پیاز است. این تریپس زمستان را به صورت حشره کامل و پوره روی گیاهان، بقایای گیاهی و یا علف‌های هرز و یا زیر کلوخه‌ها و شکاف‌های زمینی به سر می‌برد.



شکل ۲۴- خسارت تریپس بر روی برگ پیاز که به صورت لکه و نوارهای نقره‌ای به هم پیوسته و برگ دفرمه دیده می‌شوند.

حشره ماده روزانه ۱۲-۶ تخم می‌گذارد و هر نسل این آفت در حرارت بیش از ۳۰ درجه سلسیوس تا ۱۱ روز طول می‌کشد و در حرارت کمتر این زمان طولانی‌تر است.

## کنترل

- ۱ استفاده از ارقام مقاوم به تریپس
- ۲ از بین بردن علف‌های هرز مزارع
- ۳ شخم مزرعه بعد از برداشت با گاواهن برگردان دار
- ۴ مبارزه بیولوژیکی و استفاده از دشمنان طبیعی مانند نوعی سن

مهم‌ترین آفت‌های مزرعه پیاز در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های کنترلی را پرس‌وجو کرده و با تهیه روزنامه دیواری و عکس از آفت‌ها و روش‌های کنترلی، آن را در کلاس نصب کنید.

پژوهش



## پایش مزرعه برای کنترل آفات

فعالیت



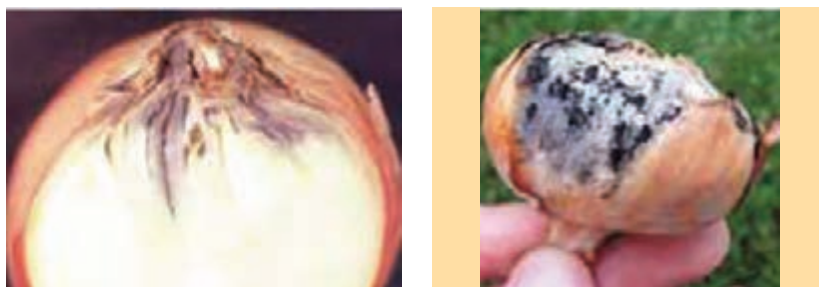
پس از آماده به کار شدن با نام یگانه آفریدگار هستی مزرعه را پایش کنید. در صورت مشاهده آفت‌های بیان شده در پژوهش بالا نمونه‌هایی را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایید.

## بیماری‌ها

### ۱ پوسیدگی خاکستری پیاز

عامل این بیماری نوعی قارچ بذرزاد است که موجب زردی برگ‌های پیاز شده و بیشتر پوسیدگی عمیق قهوه‌ای با کپک خاکستری روی آن و اسکلت‌های سیاه روی گردن پیاز مشاهده می‌شود.

- برای کنترل این بیماری از روش‌های زیر استفاده می‌شود:
- ۱ استفاده از ارقام مقاوم، (پیازهای قرمز و زرد مقاوم‌ترند)
  - ۲ بهداشت زراعی و حذف منابع آلودگی مانند پیازهای قدیمی و بیمار
  - ۳ بذر سالم و جدا کاشتن پیازهای بذری و مزرعه پیاز
  - ۴ تناوب با صیفی‌جات، کاهو، کرفس، غلات
  - ۵ برداشت پیازها پس از رسیدگی کامل و بدون قطع برگ‌ها
  - ۶ خشک کردن پیاز قبل از انبار ( ۲ روز در دمای ۳۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس)
  - ۷ قطع آبیاری ۳-۴ هفته قبل از برداشت



شکل ۲۵- خسارت پوسیدگی خاکستری پیاز بر روی سوخ

## ۲ لکه موجی ناشی از قارچ آلترناریا<sup>۱</sup>

در این بیماری لکه‌های موج‌دار روی برگ گیاه ایجاد می‌شود اما تنها با این فاکتور نمی‌توان بیماری را شناخت. این قارچ به بادمجان، سیب‌زمینی، گوجه فرنگی، طالبی، خیارچنبر و .... نیز حمله می‌کند.



شکل ۲۶- خسارت لکه موجی قارچ آلترناریا بر روی برگ، گردن و سوخ پیاز

## ۳ پوسیدگی فوزاریومی ریشه و طبق پیاز

عامل بیماری نوعی قارچ است که این قارچ برای ورود به گیاه نیاز به زخم ندارد اما وجود زخم روی غده کمک مؤثری به شروع و پیشرفت بیماری می‌کند. میزبان اصلی آن پیاز، نوعی موسیر و به ندرت سیر می‌باشد. نشانه‌های بیماری: در ابتدا به صورت زرد شدن نوک برگ‌ها و پژمردگی تک بوته در مزرعه آشکار شده و بعد

از تشکیل پیاز عامل بیماری سبب پوسیدگی ریشه و پوکی سوخ و لهیدگی آن می‌شود و ریشه‌ها قهوه‌ای، صورتی یا بنفش رنگ می‌گردند.



شکل ۲۷- خسارت پوسیدگی فوزاریومی ریشه و طبق پیاز

## کنترل

- ۱ عدم استفاده زیاد از کودهای ازته
- ۲ کنترل حشرات (خاکزی) به منظور جلوگیری از ایجاد زخم
- ۳ تناوب طولانی به ویژه با یونجه
- ۴ ضدعفونی بذر و یا نشا با قارچ کش

## آنتراکنوز پیاز

علائم بیماری به صورت لکه‌های سیاه رنگ به شکل دوایر متحدالمرکز روی پوست پیاز دیده می‌شود. این لکه‌ها باعث کاهش بازارپسندی محصول می‌شود. روش‌های مناسب برای کنترل این بیماری عبارت‌اند از:



شکل ۲۸- خسارت آنتراکنوز پیاز

- ۱ کشت پیاز رنگی به جای پیاز سفید، زیرا مشخص شده پیاز رنگی به این بیماری مبتلا نمی‌شود.
- ۲ تناوب
- ۳ برداشت سریع محصول قبل از آلودگی
- ۴ رطوبت زیر ۳ درصد برای انبارداری

## ۴ لهیدگی باکتریائی پیاز

غده‌های پیاز در انبار مورد حمله چندین گونه باکتری قرار می‌گیرند و این پوسیدگی ممکن است در مزرعه نیز اتفاق بیفتد.

نشانه‌های بیماری: این بیماری بیشتر در انبار خسارت وارد می‌کند و از راه گردن پیاز هنگامی که رشد گیاه کامل می‌گردد وارد شده و یک یا چند فلس از پیاز آلوده می‌شود در این مرحله بافت‌های مورد حمله آب سوخته به نظر می‌رسند و رنگ زرد یا قهوه‌ای روشن دارند. به تدریج پوسیدگی پیشرفت می‌کند و فلس‌ها نرم می‌گردند. پیازهای آلوده اگر فشار داده شوند یک مایع آبکی با بوی بد از ناحیه گردن پیاز به بیرون تراوش می‌کند. این بیماری فقط توسط زخم وارد می‌شود.



شکل ۲۹- خسارت لهیدگی باکتریایی پیاز

برای جلوگیری از گسترش و کنترل این بیماری به کارگیری راه‌های زیر مفید است:

- ۱ اندام‌های هوایی پیاز باید قبل از برداشت کاملاً رسیده باشند.
- ۲ در هنگام برداشت و خرم کردن باید از زخمی شدن پیاز جلوگیری شود.
- ۳ انبار باید خوب تهویه گردد تا رطوبت در سطح پیاز جمع نشود. باید دمای انبار صفر درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۳ درصد تنظیم گردد.

مهم‌ترین بیماری‌های پیاز در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های کنترلی را پرس‌وجو کرده و با تهیه روزنامه دیواری و عکس از علائم آنها، روش‌های کنترلی آنها را در کلاس نصب کنید.

پژوهش



فعالیت



### پایش مزرعه برای کنترل بیماری‌ها

پس از آماده به کار شدن با نام یگانه آفریدگار هستی مزرعه را پایش کنید. در صورت مشاهده بیماری‌های بیان شده در پژوهش بالا نمونه‌هایی را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایید.



## کنترل آفات و بیماری‌ها

### مراحل انجام کار

- ۱ پس از مشاوره با خبرگان محلی و کارشناسان زراعی برنامه کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز خود را تنظیم کنید و به تأیید هنرآموز مربوطه برسانید.
- ۲ پس از آماده به کار شدن وسایل مورد نیاز را لیست کرده، آنها را تحویل بگیرید.
- ۳ ضمن رعایت اصول ایمنی و بهداشت فردی، عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز را طبق برنامه ارائه شده انجام دهید.
- ۴ بازدید وسایل و آماده‌سازی آنها، مشارکت در انجام کار و حفظ محیط‌زیست، جلوگیری از هدر رفت منابع و... جزئی جدا نشدنی از شایستگی‌های فنی است. در رعایت کردن آنها بسیار جدی باشید.
- ۵ در پایان کار گزارش کامل آن را آماده کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)                    | مراحل کار                          |
|------|---|-----------------------|---|------------------------------------|
| ۳    | شناسایی آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز، استدلال کنترل زیستی آفات و بیماری‌ها و اهمیت آن در تولید غذای سالم | بالتر از حد انتظار    | مزرعه پیاز، سمپاش، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، سموم آفت‌کش و قارچ‌کش | کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز |
| ۲    | تعیین آفات و بیماری‌های خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز   | در حد انتظار          |   |                                    |
| ۱    | کنترل نامناسب آفات و بیماری‌های مزرعه پیاز  | پایین‌تر از حد انتظار |   |                                    |



## ارزشیابی شایستگی پرورش پیاز

### شرح کار:

۱- عملیات قبل از شخم ۲- خاک‌ورزی اولیه مزرعه ۳- خاک‌ورزی ثانویه ۴- تهیه و آماده‌سازی بذر ۵- انجام عملیات کاشت بذر پیاز ۶- انجام آبیاری ۷- کوددهی ۸- عملیات ویژه داشت ۹- کنترل علف‌های هرز ۱۰- کنترل آفات ۱۱- کنترل بیماری‌ها

### استاندارد عملکرد:

با استفاده از ماشین‌های کاشت بستر مناسب برای کشت پیاز را آماده نمایند و پس از آماده‌سازی زمین در زمان مناسب عملیات بذر پیاز را انجام دهند و با رعایت اصول زیست‌محیطی و صرفه‌جویی در مصرف آب تا زمان برداشت از مزرعه نگهداری به عمل آورند.

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مشاوره با کارشناسان، پخش کود دامی و کودهای پایه اجتماعی
- ۲- انتخاب زمان خاک‌ورزی اولیه، انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی اولیه، اجرای عملیات شخم
- ۳- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی ثانویه، اجرای عملیات خاک‌ورزی ثانویه
- ۴- انتخاب رقم، تاریخ تولید بذر مصرفی
- ۵- تعیین زمان کاشت بذر، انتخاب روش کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۶- تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری
- ۷- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، تنظیم دستگاه کود کار، انجام عملیات کوددهی
- ۸- تعیین زمان سله‌شکنی، تعیین زمان تنک کردن، تعیین زمان واکاری، تعیین زمان خواباندن ساقه پیاز
- ۹- شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز
- ۱۰- شناسایی نوع آفت مزرعه، تعیین روش و زمان کنترل آفات، تنظیمات اولیه سمپاش، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۱۱- پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف رشد، تشخیص نوع بیماری، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، تنظیمات اولیه سمپاش، اجرای عملیات کنترل بیماری

شرایط انجام کار: - ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین‌های خاک‌ورزی، ماشین‌های کاشت، بذر پیاز، مواد و ملزومات مصرفی (قارچ‌کش، ...)، ماشین‌های سمپاش - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی - ماشین‌های تنک‌کننده

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|---|-----------------------|------------|
| ۱    | آماده‌سازی بستر کشت پیاز  | ۱                     |            |
| ۲    | کاشت پیاز   | ۲                     |            |
| ۳    | نگهداری مزرعه پیاز (تنک و واکاری، آبیاری، تغذیه، سله‌شکنی، کنترل علف‌های هرز)   | ۲                     |            |
| ۴    | کنترل آفات و بیماری‌ها  | ۱                     |            |
|      | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع و جایگزینی کنترل زیستی به جای کنترل شیمیایی پرورش پیاز را انجام دهید. | ۲                     |            |
|      | میانگین نمرات   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## پودمان ۴

# آبیاری سطحی و نوار تیپ



قطره قطره آب لحظه لحظه زندگی است. لحظه‌های زندگی را هدر ندهیم.  
در این پودمان دو واحد یادگیری وجود دارد که اجرای هر دو واحد یادگیری اجباری است و می‌توان همزمان با پودمان‌های پرورش گیاهان زراعی در زمین اجرا و مورد ارزشیابی قرار گیرند.

## آبیاری سطحی



### آیا می‌دانید که...؟

- ۱ کشور ما ایران در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا قرار گرفته است.
- ۲ نیمی از تولیدات کشاورزی در دنیا از ۱۵ درصد زمین‌های زراعی زیر کشت آبی به‌دست می‌آیند.
- ۳ با استفاده بهینه از آب آبیاری می‌توان مساحت بیشتری از زمین‌های زراعی را آبیاری نمود.
- ۴ آبی که از یک منطقه بخار می‌شود به همان منطقه بر نمی‌گردد.

## ضرورت و اهمیت آبیاری سطحی

آبیاری پخش آب در خاک به منظور استفاده گیاه جهت تولید محصول است. ۱۵ درصد از زمین‌های کشاورزی دنیا آبیاری می‌شوند و ۸۵ درصد بقیه به صورت دیم هستند، با این وجود حدود نیمی از تولید غذای مردم جهان از زمین‌های آبی حاصل می‌شود.

تجربه کشاورزان در اجرای عملیات آبیاری سطحی به دلیل قدمت این روش در کشور ما هنوز ادامه دارد. استفاده از آبیاری سطحی به دلیل هزینه کم با وجود هدر رفت زیاد آب هنوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. با به کارگیری فنون جدید مانند کم آبیاری، قطع زمان آبیاری در برخی از مراحل رشد، تعیین زمان و مقدار آب و تولید فناوری‌های کاشت می‌توان هدر رفت آب را کاهش داد و کارایی مصرف آب در گیاهان زراعی را بالا برد.

## منابع آب آبیاری

- نزولات آسمانی شامل برف و باران
- آب‌های سطحی شامل رودخانه‌ها، سدها، بندها، مخازن آب (آب‌انبارها)، دریا و دریاچه‌ها، برکه‌های آب شیرین، یخچال‌ها و ...
- آب‌های زیرزمینی شامل چاه، قنات، چشمه

بیشتر بدانید



### ابداعات ایرانیان: قنات

ایرانیان باستان در چندین هزار سال قبل دست به ابتکار جالبی زده که آن را قنات یا کهریز نام گذارده‌اند. با این اختراع که در نوع خود در جهان تاکنون بی نظیر است، مقدار قابل توجهی از آب‌های زیرزمینی در تمام طول سال بدون صرف هیچ انرژی به سطح زمین هدایت گردید. بنا به محاسبات انجام‌شده، طول کل حفاری‌های انجام‌شده برای قنات‌های ایران تقریباً برابر است با ۸۲ درصد فاصله زمین تا کره ماه و ۷/۷۷ برابر طول خط استوا است.



شکل ۲- اجزای مختلف قنات



شکل ۱- مدخل قنات قصبه یکی از قدیمی‌ترین قنات‌های ایران

## برنامه‌ریزی آبیاری

به کلیه عملیاتی که طی آن مشخص می‌شود که چه موقع و چه مقدار آب به زمین داده شود برنامه‌ریزی

آبیاری گفته می‌شود. برنامه‌ریزی دارای این فایده است که کشاورز می‌تواند ضمن انجام آبیاری و استفاده بهینه از آب، سایر عملیات را نیز مدیریت نماید. با برنامه‌ریزی آبیاری می‌توان راه‌کارهای بهتری برای افزایش کارایی آب را تعیین و به کار گرفت.

۱ آیا آبیاری به صورت کامل انجام شود یا به اصطلاح پر آبیاری صورت گیرد؟

۲ آیا ممکن است کم آبیاری صورت گیرد و محصول کاهش چندانی نداشته باشد؟

در آبیاری کامل (پرآبیاری) کشاورز کلیه نیازهای آبی گیاه را تأمین می‌کند اما در کم آبیاری بخشی از مقدار آب داده شده یا برخی از دفعات آبیاری انجام نمی‌شود. کاهش جیره آبیاری در مراحل از رشد اتفاق می‌افتد که دچار خسارت کمتری شود، با این وجود ارزش مقدار کاهش محصول با مقدار آب صرفه‌جویی شده ناشی از کم آبیاری مقایسه می‌شود که آب صرفه‌جویی شده برای تولید همان محصول یا سایر محصولات استفاده می‌شود.

## تعیین زمان آبیاری

روش‌های مختلفی برای تعیین زمان آبیاری وجود دارد که به آنها اشاره می‌شود.

۱ استفاده از نشانه‌های گیاهی

۲ استفاده از نشانه‌های خاکی

**نشانه‌های گیاهی:** ساده‌ترین روش برای تعیین زمان آبیاری این است که برخی از ویژگی‌های ظاهری مورد بررسی قرار گیرد. نشانه‌های ظاهری مانند شادابی برگ‌ها، شاخه‌ها و رنگ برگ‌ها از جمله عواملی هستند که با تغییر شدید آنها در هنگام تشنگی گیاه می‌توان زمان آبیاری را تعیین نمود.

اثر بیماری‌ها و آفات بر شاخ و برگ‌ها با نشانه‌های کم‌آبی اشتباه نشود.

توجه



یکی دیگر از نشانه‌های ظاهری گیاه بالا رفتن دمای برگ است. دمای برگ را در ساعت ۱۳ تا ساعت ۱۳:۳۰ با دماسنج فرسرخ اندازه‌گیری می‌نمایند. روزی که آبیاری انجام می‌شود. هرروز دمای گیاه را اندازه می‌گیرند و اختلاف آن را با هوا محاسبه می‌کنند. در پایان مثلاً ۶ روز همه دماها را جمع می‌نمایند و وقتی مجموع به حد بحرانی رسید آبیاری انجام می‌شود. حد بحرانی به صورت تجربی به دست می‌آید.

شکل ۳- دماسنج فرسرخ برای اندازه‌گیری دمای برگ

**نشانه‌های خاکی:** از نشانه‌های خاکی که در تعیین زمان آبیاری به کار می‌رود تعیین رطوبت حجمی یا وزنی خاک است که با حداقل رطوبت که خاک قبل از آبیاری باید داشته باشد مقایسه می‌گردد.

مثلاً اگر قرار باشد که آبیاری زمانی صورت گیرد که رطوبت حجمی خاک ۱۶ درصد باشد با اندازه‌گیری رطوبت‌های روزانه خاک تا زمانی که رطوبت به ۱۴ تا ۱۶ درصد با توجه به نوع گیاه برسد اندازه‌گیری‌ها را ادامه می‌دهیم.





با مراجعه به کتاب آب، خاک و گیاه روش اندازه‌گیری رطوبت خاک را در کلاس ارائه دهید.

به جدول زیر توجه نمایید.

| تصمیم‌گیری                   | رطوبت خاک | روزهای بعد از آبیاری |
|------------------------------|-----------|----------------------|
| در روز ۶ آبیاری انجام می‌شود | ۲۲/۵      | ۱                    |
|                              | ۲۱/۷      | ۲                    |
|                              | ۱۹/۶      | ۳                    |
|                              | ۱۸/۴      | ۴                    |
|                              | ۱۷/۱      | ۵                    |
|                              | ۱۶        | ۶                    |



شکل ۴- تانسیومتر

روش دیگر تعیین زمان آبیاری، استفاده از تانسیومتر است. چند تانسیومتر را در قسمت‌های مختلف مزرعه تا عمق توسعه ریشه قرار داده می‌شود.

صفحه تانسیومتر از صفر تا صد درجه بندی شده است. بعد از آبیاری اگر درجه صفر را نشان دهد خاک در حد اشباع است. اگر برای مدت طولانی درجه روی ۰ تا ۱۰ باشد نشانه ماندابی بودن خاک است.

درجه ۱۰ تا ۳۰ نشانه ظرفیت زراعی است.

وقتی درجه تانسیومتر به ۶۰ برسد آبیاری انجام می‌شود.

اگر تانسیومتر به ۸۰ برسد نشانه آن است که خاک خیلی خشک شده است و هوا وارد تانسیومتر شده است.



### بلوک گچی بسازید

۱ دو نمونه صفحه مسی مشبک به شکل دایره یا مربع یا به ابعاد ۳×۴ سانتی‌متر را تهیه کنید.

۲ دو رشته سیم روکش دار به طول یک متر را تهیه و هرکدام را به یکی از صفحه‌های مسی متصل کنید.

۳ متناسب با شکل صفحه مسی استوانه یا مکعبی با ابعاد کمی بزرگ‌تر از صفحات مشبک تهیه کنید و صفحات مسی آماده‌شده را در درون آنها قرار دهید.



شکل ۵- نمونه بلوک گچی استوانه‌ای

- ۴ گچ شکسته‌بندی را در آب حل کرده و در آن بریزید.
- ۵ بلوک گچی ساخته‌شده به همراه اهم‌متر آماده برای اندازه‌گیری رطوبت خاک است.
- ۶ از منابع معتبر چگونگی اندازه‌گیری رطوبت با این دستگاه را جستجو کنید و در کلاس ارائه دهید.

## دور آبیاری

بنا به تعریف فاصله زمانی (روز) بین دو آبیاری متوالی را دور آبیاری می‌گویند. دور آبیاری بستگی به ظرفیت ذخیره آب توسط خاک، مقدار آبی که خاک در اختیار گیاه قرار می‌دهد و همچنین میزان مصرف روزانه آب توسط گیاه دارد. یعنی در یک خاک مشخص مانند شنی دور آبیاری کمتر و در خاک رسی دور آبیاری بیشتر است. در گیاهانی که مقدار مصرف آنها بیشتر است دور آبیاری را کمتر در نظر می‌گیرند. لازم به ذکر است که با توجه به شرایط، دور آبیاری در طول دوران رشد متفاوت است. مدیریت بهره‌برداری از شبکه با توجه به شرایط موجود از جمله دوره رشد گیاه، عمق توسعه ریشه و خصوصیات گیاه می‌توان دوره‌ها و ساعات آبیاری مناسب را اعمال کرد. در آبیاری موضعی زراعت معمولاً دور آبیاری بین ۱ تا ۴ روز در نظر گرفته می‌شود و ساعت آبیاری با توجه به نیاز آبی گیاه تغییر می‌یابد.

## تعیین نیاز آبی گیاه بر اساس تبخیر و تعرق



شکل ۶- تشتک تبخیر

نیاز آبی گیاه از مجموع مقدار آب تعرق یافته از سطح گیاه و آب تبخیر یافته از سطح خاک به دست می‌آید. مقدار آب تبخیر شده از سطح خاک با استفاده از تشتک تبخیر اندازه‌گیری می‌شود. تشتک در پوشش گیاهی مانند یونجه یا چمن که توانایی پوشش کامل سطح زمین را دارند، با فاصله ۱۰ سانتی‌متر از سطح خاک نصب می‌شود. ارتفاع گیاه اطراف تشتک حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر باشد. تشتک‌ها مسی می‌باشند و ضریب ثابت حرارتی در آنها ۰/۷ (K تشتک) است. بنابراین مقدار تبخیر از سطح تشتک (ET<sub>s</sub>) را در

عدد ۰/۷ ضرب می‌کنند و عدد به دست آمده را تبخیر و تعرق پتانسیل می‌گویند. در واقع تبخیر و تعرق پتانسیل کل مقدار آبی است که خاک می‌تواند در اختیار گیاه قرار دهد.

$$ET_p = k \times ET_s$$

ET<sub>p</sub>: تبخیر و تعرق پتانسیل (میلی‌متر)

K: ضریب تشتک

ET<sub>s</sub>: تبخیر و تعرق از سطح تشتک (میلی‌متر)

گیاهان در هر مرحله رشدی دارای ضریب گیاهی ویژه‌ای می‌باشند که بایستی در ET<sub>p</sub> ضرب شود و ET<sub>c</sub> یا تبخیر و تعرق گیاهی به دست آید.

$$ET_C = ET_p \times K_C$$

$ET_C$  تبخیر و تعرق گیاه (میلی‌متر)

$K_C$  ضریب گیاهی

ضرایب گیاهی در گیاهان مختلف بر اساس مراحل رشد متفاوت است و ضرایب گیاهی برای گیاهان مختلف از جداول مربوط به فائو استخراج می‌شود. نمودار (۱) ضریب گیاهی به‌عنوان نمونه آورده شده است.

چهار مرحله رشدی گیاه به شرح زیر است:

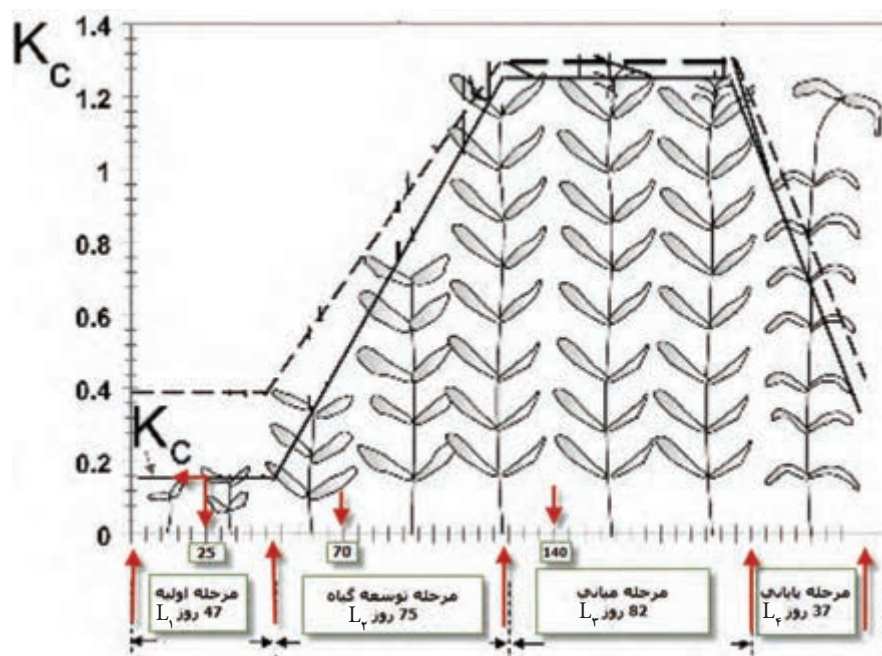
۱ مرحله رشد اولیه یا مقدماتی ( $L_1$ )

۲ مرحله توسعه رشد گیاهی ( $L_2$ )

۳ مرحله رشد میانی ( $L_3$ )

۴ مرحله رشد پایانی ( $L_4$ )

نمودار ۱- نمودار تیپ یک تغییرات ضریب گیاهی با توجه به مقادیر پیشنهادی فائو



نحوه استخراج ضریب گیاهی از روی نمودار: ابتدا چندمین روز موردنظر پس از کاشت (برای مثال ۲۵ روز پس از کاشت) را روی محور افقی مشخص می‌کنیم و بر آن نقطه خط عمودی رسم می‌کنیم. از محل تلاقی خط عمود رسم شده با نمودار (A) عمودی دیگر بر محور رسم می‌کنیم تا عدد ضریب گیاهی به‌دست آید.



میزان تبخیر از سطح تشتک در یک دوره ۶ روزه به ترتیب ۴/۵، ۵، ۶، ۵/۵، ۵ و ۷ میلی‌متر در روز است. نیاز آبی گیاه را ۲۵ روز پس از کاشت به صورت زیر محاسبه می‌شود. با توجه به اینکه ضریب تشتک ۰/۷ و ضریب گیاهی ۲۵ روز پس از کاشت مطابق نمودار ... ۰/۲ است.

$$ET_p = k \times ET.$$

$$ET_p = 0.7 \times 33 = 23.1$$

$$ET_C = ET_p \times K_C$$

$$ET_C = 23.1 \times 0.2 = 4.62$$

میلی‌متر آب برای یک دوره شش‌روزه نیاز دارد.



برای مثال بالا نیاز آبی گیاه در ۷۰ و ۱۴۰ روز پس از کاشت را نیز حساب کنید.

مجموع تبخیر و تعرق‌های گیاهی در یک دور ۶ روزه نیاز آبی گیاه در آن ۶ روز محسوب می‌شود و بایستی همان مقدار آب در اختیار گیاه قرار داده شود و از دادن آب اضافی یا کم جلوگیری شود. طی دوران رشد رویشی ممکن است گیاه را پس از مصرف ۵۰ تا ۶۵ درصد از رطوبت قابل‌استفاده در خاک‌های معمول زراعی آبیاری نمود. مراحل گل‌دهی، گرده‌افشانی، تشکیل و پر شدن سریع دانه حساسیت زیادتری در مقایسه با سایر مراحل رشد در مقابل خشکی دارند. آبیاری گیاه در این مرحله پس از مصرف ۵۰ تا ۵۵ درصد از رطوبت قابل‌استفاده در خاک‌های معمول زراعی انجام می‌شود. همراه با کاهش سرعت رشد دانه، از حساسیت گیاه به خشکی کاسته می‌شود و در نتیجه می‌توان بر فاصله آبیاری‌ها افزود. در این مرحله پس از مصرف حدود ۷۵ درصد از رطوبت قابل‌استفاده در خاک آبیاری انجام شود.

### ارزشیابی مرحله تعیین زمان آبیاری

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)   | مراحل کار         |
|------|---|-----------------------|---|-------------------|
| ۳    | تحلیل روش‌های انتقال آبیاری تا سطح مزرعه، تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های گیاهی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های خاکی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از تبخیر و تعرق، تحلیل اثر تعیین زمان مناسب و مقدار آب آبیاری در استفاده بهینه از آب آبیاری | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه گیاهان زراعی، کانال یا لوله‌های انتقال آب، آون، تجهیزات تعیین زمان آبیاری (دماسنج فرسوخ، تانسومتر، تشتک تبخیر)، سیفون | تعیین زمان آبیاری |
| ۲    | تحلیل روش‌های انتقال آبیاری تا سطح مزرعه، تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های گیاهی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از تبخیر و تعرق   | در حد انتظار          |   |                   |
| ۱    | ناتوانی در تعیین زمان آبیاری  | پایین‌تر از حد انتظار |   |                   |

## تعیین روش آبیاری سطحی

به منظور پخش یکنواخت آب روی سطح خاک و استفاده بهینه از آب برای آبیاری محصولات کشاورزی، روش‌های متفاوتی وجود دارد. دو روش اصلی آبیاری که در کشور ما رایج است عبارت‌اند از: الف) آبیاری به روش سطحی که شامل آبیاری کرتی، نواری، شیاری، جوی پشته و روش آبیاری کم‌فشار (لوله هیدروفلوم) است. ب) آبیاری‌های تحت فشار که شامل روش‌های آبیاری بارانی، قطره‌ای و زیرسطحی است.

### انواع آبیاری سطحی

**۱ آبیاری کرتی:** قدیمی‌ترین و رایج‌ترین روش آبیاری در ایران، آبیاری کرتی است. علت آن نیز نیاز نداشتن تجهیزات پیشرفته است. در این روش کرت‌ها را به شکل چهارگوش یا شکل‌های دیگر به اصطلاح کرت بندی می‌کنند. عرض کرت‌ها و طول آنها برحسب عوامل مختلف از جمله نوع بافت خاک و نفوذپذیری آن، شیب زمین و مقدار آب ورودی متفاوت است. مرز کرت‌ها به وسیله مرزکش ایجاد می‌شود. هدف از مرزبندی پخش یکنواخت آب برای نفوذ در زمین هم‌زمان با پیشروی آن در سطح کرت‌ها است. آبیاری یک کرت زمانی تمام می‌شود که آب به آخر آن برسد، در این هنگام ورود آب به کرت را می‌بندند و راه‌آب کرت دیگر را برای آبیاری باز می‌کنند. هرچند هدر رفت این روش آبیاری در انواع خاک‌ها زیاد است اما استفاده از این روش در خاک‌هایی با بافت رسی، رسی شنی و لومی که میزان نفوذپذیری آنها کم است مناسب‌تر است. اما برای زمین‌هایی با بافت شنی و شنی رسی که آب به سرعت در آنها نفوذ می‌کند، مناسب نیست. از این روش بیشتر در زمین‌های کم شیب و برای گیاهان علوفه‌ای و غلات استفاده می‌شود.

گفت‌وگو



اندازه کرت‌ها در مزرعه به عوامل زیر بستگی دارد. چگونگی تأثیر هر یک از موارد زیر را استدلال کنید.

- بافت خاک
- سرعت جریان ورودی آب
- مقدار آب ورودی
- شیب زمین



**۲ آبیاری نواری کرتی:** نوعی از روش کرت بندی که در آن طول کرت بیش از ۱۰ برابر عرض آن است، به عنوان آبیاری نواری، شناخته می‌شود. این روش در اراضی وسیع، مسطح و با نفوذپذیری کم، رایج است (شکل ۷).

شکل ۷- آبیاری نواری





□ آیا در منطقه شما از روش کرتی و نواری برای آبیاری مزارع کشاورزی استفاده می‌شود؟ در صورت مثبت بودن جواب، برای آبیاری چه گیاهانی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
□ در صورتی که بتوان از هر دو روش برای آبیاری مزرعه استفاده کرد کدام روش بر دیگری برتری دارد؟

**۳ آبیاری شیاری:** در این روش آب را در شیارهایی که در بین دو ردیف کشت ایجاد کرده‌اند وارد می‌کنند. شیارها به وسیله شیارساز (فاروئر) ایجاد می‌شوند. برای جلوگیری از شسته شدن خاک، بهتر است که شیارها روی خط تراز یا عمود بر شیب زمین اما با شیب قابل قبول ایجاد شوند. این روش آبیاری برای خاک‌های ماسه‌ای یا خاک‌های سبک مناسب نیست. با این روش می‌توان بیشتر محصولات زراعی که به صورت ردیفی کاشته می‌شوند مثل ذرت و پنبه را آبیاری کرد.  
در آبیاری شیاری جریان آب مستمر بوده و تا زمانی ادامه دارد که آب کاملاً در دوسوی پشته نفوذ کرده و پشته‌ها را مرطوب یا به اصطلاح زراعین، سیاه کند.



شکل ۸- آبیاری شیاری در مرحله خاک آب و رشد و نمو گیاه



شکل ۹- آبیاری جوی پشته‌ای

**۴ جوی پشته‌ای:** روشی از آبیاری شیاری که عرض و عمق شیارها زیاد می‌باشد، به نام آبیاری جوی پشته‌ای معروف است. در این روش برخلاف روش شیاری که با شیارساز یا فاروئر ایجاد می‌شود، از نه‌رکن برای ایجاد جوی‌ها، استفاده می‌شود. همچنین در این روش معمولاً مدت جریان آب محدود بوده و باید مواظب بود که از آن لبریز نشده و سطح پشته را نگیرد چون هم باعث تخریب پشته و هم موجب سله بستن آن می‌شود.



در منطقه شما کدام گیاهان زراعی به روش شیاری آبیاری می‌شود؟ روش جوی پشته‌ای در کشت کدام گیاهان کاربرد دارد؟ در هر مورد علت رواج را بررسی نمایید.

**۵ روش آبیاری کم فشار (هیدروفلوم):** روش آبیاری کم فشار (هیدروفلوم) نوعی آبیاری سطحی مکانیزه محسوب می‌گردد که با جلوگیری از هدر رفتن آب در جوی‌های سنتی، موجب افزایش بهره‌وری از منابع آب می‌شود.

هیدروفلوم لوله بدون درزی است که به سادگی روی زمین قرار گرفته و به هر منبع آب اعم از حوضچه سر چاه و یا کانال‌های آب و یا شبکه لوله‌های پلی‌اتیلن وصل شده و نیاز به فشار بسیار کم دارد و در سخت‌ترین شرایط آب و هوایی و بادهای تند، کارایی خود را به اثبات رسانده است. این لوله‌ها در کلاف‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ متری ساخته می‌شوند، که به وسیله گیره مخصوص به دهانه خروجی آبیگر و یا به یکدیگر متصل شده و در امتداد طول قطعه آبیاری به طول مناسب مستقر می‌گردد. لوله‌ها در فواصل مشخص به وسیله سوراخ کن (پانچ) سوراخ و دریچه به همراه کلاهک روی آن قرار می‌گیرد. کلاهک کار تنظیم آب و قطع کامل آن را برعهده دارد.



شکل ۱۰- آبیاری با استفاده از لوله هیدروفلوم

لوله‌های هیدروفلوم که از پلی‌اتیلن نرم ساخته می‌شوند در مقابل اشعه ماورابنفش مقاوم بوده و در برابر تأثیر شیمیایی ترکیبات آب - خاک تجزیه ناپذیر می‌باشد. نرمی جنس آن باعث انعطاف در موقع جمع کردن و هماهنگی با عوارض زمین می‌شود. به همین دلیل هنگام خالی شدن آب روی زمین پهن می‌شود و مانع رفت و آمد ماشین‌هایی با چرخ لاستیکی نمی‌گردد.

## اجزای سیستم آبیاری هیدروفلوم

### ۱ لوله‌های هیدروفلوم

**۲** دریچه: با نصب دریچه بر روی لوله‌ها در ابتدای هر ردیف می‌توان عمل آبیاری و توزیع آب در مزرعه را به سهولت انجام داد. قطر دریچه‌ها ۲ اینچ و میزان آبدهی هر دریچه بین ۰ تا ۲/۵ لیتر بر ثانیه قابل تنظیم است.

**۳** اتصالات گالوانیزه جهت اتصال دو لوله در امتداد یکدیگر

**۴** بست فلزی



شکل ۱۱- لوله هیدروفلوم با گیره انتهایی

۵ پانچ: برای سوراخ کردن لوله جهت نصب دریچه به کار می‌رود.

۶ گیره انتهایی: برای مسدود کردن انتها و یا ابتدای مسیر آب در لوله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سه راهی و چهار راهی: از جنس ورق آهن گالوانیزه بوده و برای تقسیم آب و یا گرفتن انشعاب از لوله اصلی کاربرد دارد.



اجرای دریچه‌های خروجی



اتصال گالوانیزه



بست فلزی



پانچ هیدروفلوم

شکل ۱۲- اجزای اتصال سیستم آبیاری هیدروفلوم

### کاربرد و مزایای استفاده از روش آبیاری سطحی مکانیزه (هیدروفلوم)

- کاهش مصرف آب به میزان ۲۰ درصد به علت جلوگیری از تبخیر سطحی، نشت و نفوذ آب در زمین
- سهولت استفاده از آن به علت قابلیت انعطاف زیاد
- امکان تنظیم مقدار خروجی آب با استفاده از دریچه‌های مخصوص و قابل تنظیم
- کاهش تعداد افراد مورد نیاز برای آبیاری در مقایسه با روش سنتی
- نیاز نداشتن به نیروی متخصص، سرعت و سادگی نصب، به کارگیری و نگهداری
- حساسیت نداشتن به کیفیت آب به لحاظ شوری و غیره که حتی می‌توان از آب‌های گل آلود نیز استفاده کرد.
- نیاز نداشتن به پمپ و فیلتر
- افزایش سطح زیر کشت به علت حذف کانال‌ها و جوی‌ها
- کاهش مصرف کود به علت بالا رفتن راندمان کوددهی از طریق تزریق مستقیم کود در شبکه آبیاری
- رفت و آمد آسان ماشین‌های کشاورزی در مزارع به علت حذف جوی و کانال

چه مزیت‌های دیگری را شما می‌توانید برای این روش اضافه کنید؟ معایب این روش را نسبت به سایر روش‌های آبیاری سطحی بیان کنید.

فکر کنید



### روش‌های افزایش کارایی مصرف آب در آبیاری سطحی

اگر کشاورزی بتواند با روش‌های مناسب با مقدار آب مشخصی مساحت بیشتری از یک مزرعه را آبیاری کند و در مجموع محصول بیشتری از زمین زراعی خود برداشت کند در مدیریت آب موفق و کارایی مصرف آن را بهبود بخشیده است. به همین دلیل به برخی از فن‌های به کار رفته برای افزایش کارایی آب در صفحه بعد اشاره شده است:

**۱** کشت چند ردیف بر روی پشته‌های عریض: در یک مزرعه کاشت دو یا چند ردیف روی پشته کارایی مصرف آب را افزایش می‌دهد. این نوع سیستم آبیاری شیاری با پشته‌های عریض سبب افزایش سطح زیر کشت نسبت به یک ردیف روی پشته نیز می‌شود.



شکل ۱۳- کشت چند ردیف بر روی پشته‌های عریض

گاهی عرض پشته‌ها به حدود ۱ تا ۱/۵ متر نیز می‌رسد و با کاشت گیاه در محل داغ آب فقط ناحیه ریشه گیاه در کنار شیار مرطوب می‌شود و فضای پشته عریض خشک باقی می‌ماند. این نوع آبیاری در گیاهی مانند پنبه و صیفی جاتی مانند خیار، طالبی، هندوانه، خربزه و گرمک بسیار مؤثر بوده است.



شکل ۱۴- کشت دو ردیف در خط داغ آب

**۲** استفاده از سیفون برای توزیع آب: توزیع مناسب مقدار آب در شیارها با استفاده از سیفون‌ها امکان‌پذیر است. سیفون‌ها با استفاده از اختلاف ارتفاع سطح آب در نهر با کف شیار، آب را از نهر به درون شیار منتقل می‌نمایند.

**۳** کشت گیاه با حضور بقایا: در این نوع کشت، حضور بقایا سبب کاهش تبخیر آب از سطح خاک می‌گردد و بنابراین تعداد دفعات آبیاری کاهش می‌یابد.





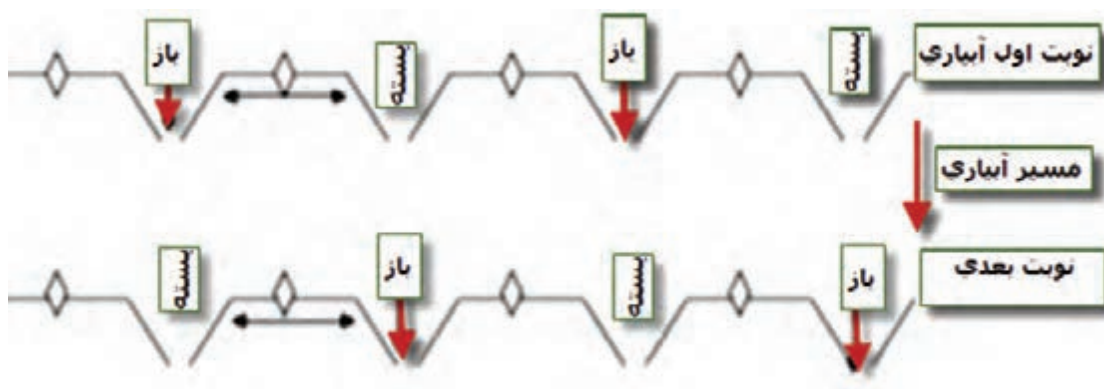
(ب)



(الف)

شکل ۱۵- استفاده از سیفون (الف) کاشت گیاه در بقایا (ب)

۴ آبیاری شیاری به صورت یک در میان شیارها: در این روش در یک نوبت آبیاری به صورت یک در میان مزرعه را آبیاری می نمایند و در نوبت بعدی آبیاری را فقط در شیارهایی که در آبیاری قبلی آبیاری نشده بودند آبیاری می کنند. به این ترتیب بدون اینکه عملکرد محصول کاهش قابل ملاحظه ای داشته باشد می توان از مصرف آب صرفه جویی و مساحت بیشتری از زمین های زراعی را به کشت آبی اختصاص داد (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- آبیاری شیارهای فرد (برای نمونه ۱، ۳، ۵، و غیره) در یک نوبت و شیارهای زوج (۲، ۴، ۶ و غیره) در نوبت بعدی آبیاری

آبیاری سطحی برحسب وضعیت و شرایط خاک، آب و زمین به صورت گوناگون انجام می پذیرد. در این روش اگر به درستی طراحی و اجرا نشود موجب هدر رفتن بیشتر آب و توزیع غیر یکنواخت آب و کاهش محصول می گردد.

برای انتخاب بهترین روش آبیاری سطحی توجه به عوامل زیر ضروری است:

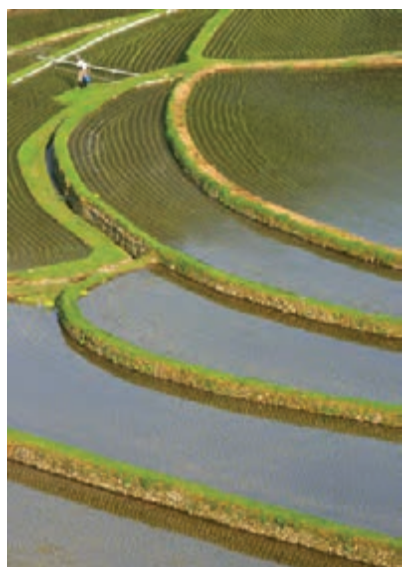
- ۱ ناهمواری یا پستی و بلندی های زمین
- ۲ شیب زمین
- ۳ نوع خاک
- ۴ شکل مزرعه
- ۵ نوع گیاه



## ۱ پستی و بلندی زمین

پستی و بلندی‌های زمین شامل ناهمواری‌های طبیعی هستند که در زمین‌های مستعد برای کشاورزی وجود دارند. در شرایطی که بخواهیم زمین دست‌نخورده باقی بماند و لایه‌های سطحی خاک که دارای مواد آلی و موجودات ریز میکروسکوپی می‌باشند بدون تغییر باقی بمانند در تعیین نوع آبیاری از سیستم‌های نوین مانند قطره‌ای و بارانی انتخاب می‌شود.

## ۲ شیب زمین



در انتخاب روش آبیاری شیب زمین مهم‌ترین عامل است. اگر زمین مسطح یا شیب آن کمتر از ۱ درصد باشد می‌توان از روش آبیاری کرتی استفاده کرد و نیاز کمی به آماده‌سازی دارد. در صورتی که شیب زمین از ۱ درصد بیشتر باشد بهتر است از روش‌های آبیاری نوار یا ردیفی استفاده شود. در چنین مواردی از روش آبیاری کرتی نیز می‌توان استفاده کرد در صورتی که زمین به شکل تراس‌های هموار درآورده شود (شکل ۱۷). هر چند حداکثر شیب مجاز به خطر فرسایش خاک بستگی دارد. اگر زمین پوشش علفی مثل یونجه داشته باشد شیب زمین می‌تواند بیشتر باشد. زمین عاری از پوشش با خاک نرم بایستی کمترین شیب را داشته باشد.

شکل ۱۷- آبیاری کرتی در تراس‌های هموار

## ۳ نوع خاک

تمام روش‌های آبیاری سطحی را برای خاک‌هایی که میزان نفوذپذیری آنها کمتر از ۳۰ میلی‌متر در ساعت باشد می‌توان استفاده کرد. بافت خاک بر انتخاب نوع آبیاری مؤثر است. در بافت‌های رسی که میزان نفوذپذیری آب در خاک کم است تمام روش‌های آبیاری سطحی قابل اجرا هستند. در خاک‌های رسی شنی و شنی رسی نیز با توجه به طول کرت‌ها و جریان ورودی آب می‌توان از آبیاری نوار کرتی استفاده نمود. خاک‌های لومی از بافت‌هایی هستند که نسبت‌های مناسبی از رس، شن و سیلت دارند. در این نوع بافت‌ها هر سه نوع آبیاری سطحی قابل اجرا می‌باشند. در خاک‌های شنی میزان نفوذپذیری آب در خاک بالا است و تأمین مقدار آب ورودی برای کرت‌ها مشکل است، بنابراین میزان هدر رفتن آب در روش آبیاری کرتی و نوار در خاک‌های شنی بالا است و استفاده از این روش توصیه نمی‌شود.

## ۴ شکل مزرعه

در مزارعی که شکل نامنظم دارند می‌توان از روش آبیاری کرتی استفاده کرد. روش‌های آبیاری نوار و ردیفی برای مزارع مستطیل شکل مناسب هستند تا بتوان نوارها و شیارهایی به طول‌های یکسان ایجاد کرد.

## ۵ نوع گیاه



شکل ۱۸- آبیاری برنج

گیاهان زراعی را بر اساس روش‌های آبیاری می‌توان به ۳ گروه طبقه‌بندی کرد: گیاهانی با کشت ردیفی، گیاهانی که به صورت فشرده یا درهم کاشته می‌شوند و شالیزارها.

در مورد گیاهان زراعی ردیفی از تمام روش‌های آبیاری سطحی می‌توان استفاده کرد.

گیاهان زراعی که به طور متراکم کاشته می‌شوند معمولاً از روش کرتی استفاده می‌شود.

برای شالیزارها زمین بایستی هموار و مسطح باشد تا عمق آب در نقاط مختلف کرت یکسان باشد. برای استفاده بهینه از آبیاری کرتی

در شالیزارها امکان قطع آبیاری در برخی از مراحل رشد مانند بعد از مرحله استقرار و قبل از ساقه رفتن، خروج آب به منظور تهویه ناحیه ریشه سبب کاهش مصرف آب در برنج می‌شود.

فعالیت



### تعیین روش کشت برخی از گیاهان زراعی منظم با توجه به روش آبیاری

با توجه به امکانات و شرایط مزرعه (بافت خاک، شیب زمین، نوع گیاه و ...) روش پیشنهادی خود را برای کاشت چند گیاه قابل کشت در منطقه خود تعیین کنید. در این فعالیت مستندات تعیین بافت خاک، شیب زمین و ... الزامی است. در پایان گزارش کار را ضمن بیان دلایل تحویل دهید. توجه: برای تعیین روش آبیاری همواره به افزایش کارایی مصرف آب توجه کنید.

### ارزشیابی مرحله تعیین روش آبیاری

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)                           | مراحل کار        |
|------|--|-----------------------|---|------------------|
| ۳    | تحلیل شکل مزرعه، تعیین شیب زمین، تعیین بافت خاک، تعیین مدت زمان آبیاری، مقدار آب آبیاری، تعیین تجهیزات و امکانات لازم، تعیین حساسیت گیاه به ماندایی، تحلیل افزایش کارایی مصرف آب در روش‌های آبیاری سطحی، تحلیل مقایسه‌ای کارایی مصرف آب در روش‌های مختلف آبیاری سطحی | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه گیاهان زراعی، تجهیزات و امکانات آبیاری سطحی (لوله هیدروفلوم، سیفون و ...) | تعیین روش آبیاری |
| ۲    | تحلیل شکل مزرعه، تعیین شیب زمین، تعیین بافت خاک، تعیین مدت زمان آبیاری، مقدار آب آبیاری، تعیین تجهیزات و امکانات لازم، تعیین حساسیت گیاه به ماندایی، تحلیل افزایش کارایی مصرف آب در روش‌های آبیاری سطحی  | در حد انتظار          |   |                  |
| ۱    | انتخاب روش نامناسب آبیاری  | پایین‌تر از حد انتظار |   |                  |

## انجام آبیاری سطحی

در این مرحله کاری به مزارع هنرستان خود بروید و با توجه به امکانات و شرایط، آبیاری مزرعه را با روش آبیاری انتخابی انجام دهید. سایر روش‌های آبیاری را می‌توان با شبیه‌سازی یا بازدید علمی فراگرفت و با مقایسه آنها معایب و مزایای آنها را نسبت به هم ارزیابی کرد. بنابراین در فعالیت زیر با توجه به شرایط و امکانات روش‌های قابل انجام را اجرا کنید.

فعالیت



### اجرای عملیات آبیاری سطحی

با توجه به روش تعیین شده فهرست تجهیزات و وسایل مورد نیاز را تهیه و به تأیید هنرآموز خود برسانید.

#### ۱ روش آبیاری کرتی

- با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و با هماهنگی با هنرآموز خود به مزرعه بروید.
- تعداد کرت‌هایی که همزمان آبیاری می‌شوند را با توجه به مقدار آب، بافت خاک و شیب زمین مشخص کنید.
- ورودی کرت‌ها را گوشه بندی کنید.
- با رعایت نکات ایمنی آب را از منبع آب به مزرعه منتقل نمایید. سعی کنید هدر رفت آب را به حداقل ممکن برسانید.

آب را در نهرهای فرعی منتهی به کرت‌ها وارد نمایید.

مقدار آب را در کرت‌های گروه‌بندی شده تنظیم نمایید.

قبل از رسیدن آب به انتهای کرت (حدود نیم متر) آب ورودی به کرت را قطع نمایید.

#### ۲ آبیاری نواری

- با رعایت نکات ایمنی آب را از منبع آب به مزرعه منتقل نمایید.
- با توجه به مقدار آب ورودی، بافت خاک و شیب زمین در نهر فرعی نوارها، تعداد نوارها را برای آبیاری مشخص کنید.

ورودی نوارهای کرتی را گوشه‌بندی کنید.

آب را به گونه‌ای بین کرت‌ها تقسیم کنید که سرعت پیشروی یکسانی داشته باشند.

همزمانی رسیدن آب به پایان نوار را بررسی کنید.

قبل از رسیدن آب به پایان نوارها آب ورودی به نوارها را قطع نمایید. برای جلوگیری از هدر رفت آب خارج شده از هر نوار، راه آب را در انتهای هر کرت نواری به کرت نواری کنار آن باز کنید.

به پایان نوارها بروید و از آبیاری بخش پایانی نوارهای کرتی مطمئن شوید.

#### ۳ آبیاری شیاری

با رعایت نکات ایمنی در مزرعه و جلوگیری از هرزآب‌ها، آب را از منبع آب به مزرعه منتقل کنید.

نهر فرعی بالای شیارها را آماده‌سازی کنید تا توان آب‌گیری برای توزیع آب در شیارها را داشته باشد.

- شیارها را با توجه به شیب عرضی زمین گروه بندی نمایید و آب نهر فرعی را بین گروهها به طور مساوی تنظیم نمایید تا آبیاری شیارها همزمان صورت گیرد.
- از سیفون ها نیز می توان برای انتقال آب به شیارها استفاده نمود.
- قبل از رسیدن آب به انتهای شیار (۵-۱۰ متر) آب ورودی به شیارها را ببندید.

#### ۴ آبیاری هیدروفلوم

- فهرست وسایل و تجهیزات مانند لوله‌ها، رابط فلزی لوله‌ها و پانچ را تهیه نمایید.
- محل پهن کردن لوله را صاف کنید و مطمئن شوید سنگ و یا هیچ جسم برنده‌ای در زیر لوله قرار نمی‌گیرد.
- با قرار دادن چوب بلند در داخل کلاف لوله هیدروفلوم و گرفتن دو سر آن توسط دو نفر طول زمین آبیاری را طی کنید تا لوله در محل تعیین شده قرار گیرد.
- لوله‌ها را با اتصال فلزی گالوانیزه به هم متصل کنید تا طول لوله برابر طول زمین آبیاری شود.
- ابتدای لوله را به مخزن آب یا کانال متصل کنید و انتهای لوله را در قسمت تعیین شده برای آبیاری ببندید و آب را در لوله جاری کنید.
- پس از پر شدن لوله‌ها از آب با پانچ محل ورودی آب به شیارها را سوراخ نمایید.
- دریچه‌ها را در محل سوراخ جاگذاری نمایید و با استفاده از کلاhek میزان خروج آب از دریچه‌ها را تنظیم کنید.

در پایان پس از به کارگیری و یا بازدید گزارش چگونگی انجام کار خود را تهیه و تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله انجام آبیاری سطحی

| مرحله کار         | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...) | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نمره |
|-------------------|---|-----------------------|---|------|
| انجام آبیاری سطحی | مزرعه، تجهیزات آبیاری متناسب با روش                   | بالاتر از حد انتظار   | تعیین کردن تعداد واحدهای آبیاری (کرت، نوار، شیار) گوشه‌بندی، انتقال آب از نهر اصلی به نهرهای فرعی، توزیع آب در واحدها، تنظیم سرعت حرکت آب، هدایت یکنواخت آب مزرعه با روش تعیین شده، به کارگیری راه کارهای مناسب برای جلوگیری از هدررفت آب، قطع به موقع آب، استدلال راه کارهای به کار رفته برای جلوگیری از هدررفت آب | ۳    |
|                   |   | در حد انتظار          | تعیین کردن تعداد واحدهای آبیاری (کرت، نوار، شیار) گوشه‌بندی، انتقال آب از نهر اصلی به نهرهای فرعی، توزیع آب در واحدها، تنظیم سرعت حرکت آب، هدایت یکنواخت آب مزرعه با روش تعیین شده، به کارگیری راه کارهای مناسب برای جلوگیری از هدررفت آب، قطع به موقع آب،  | ۲    |
|                   |   | پایین تر از حد انتظار | آبیاری غیریکنواخت مزرعه همراه با هدررفت آب  | ۱    |

## ارزشیابی شایستگی آبیاری سطحی

### شرح کار:

۱- عملیات قبل از آبیاری ۲- تعیین زمان آبیاری ۳- تعیین روش آبیاری سطحی ۴- انجام عملیات آبیاری

### استاندارد عملکرد:

پس از تعیین زمان و دور آبیاری با استفاده از روش مناسب آبیاری سطحی ۲ هکتار زمین زراعی را آبیاری نمایند.

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین منبع آب آبیاری، روش انتقال آب آبیاری تا سطح مزرعه، روش توزیع آب آبیاری در مزرعه، تعیین درصد رطوبت خاک
- ۲- تعیین مراحل حساس گیاه به خشکی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های گیاهی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های خاکی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از تبخیر و تعرق
- ۳- تعیین تجهیزات و امکانات لازم، تعیین حساسیت گیاه به ماندابی، تحلیل افزایش کارایی مصرف آب در روش‌های آبیاری سطحی، تعیین بافت خاک، تعیین شیب زمین، شکل مزرعه، مقدار آب آبیاری، سرعت آب
- ۴- تعیین کردن تعداد واحدهای آبیاری (کرت، نوار، شیار)، گوشه‌بندی، انتقال آب از نهر اصلی به نهرهای فرعی، توزیع آب در واحدها، بررسی جریان آب در واحدها، قطع آب در واحدهای آبیاری

### شرایط انجام کار:

۲ هکتار محصول زراعی با شرایط آبیاری سطحی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور، مرزبند، لوله‌های هیدروفلوم، تشتک تبخیر، تانسئومتر، دماسنج فرسورخ، آون، سیفون، مواد مصرفی و ملزومات کار

### معیار شایستگی:

| ردیف          | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---------------|--|-----------------------|------------|
| ۱             | تعیین زمان آبیاری  | ۱                     |            |
| ۲             | تعیین روش آبیاری   | ۱                     |            |
| ۳             | انجام آبیاری سطحی  | ۲                     |            |
|               | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از آب آبیاری مزرعه را به روش سطحی انجام دهید. | ۲                     |            |
| میانگین نمرات |  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



## آبیاری قطره‌ای نوار تیپ



### آیا می‌دانید که...؟

- امروزه بهبود کارایی مصرف آب و تولید محصول بیشتر در ازای واحد آب مصرفی، مهم‌ترین اهداف کشاورزی حتی در شرایط تنش خشکی می‌باشند.
- راندمان کاربرد آب عبارت است از نسبت آب ذخیره شده در ناحیه ریشه به کل مقدار آب تحویل شده از کانال انتقال است.
- گسترش سیستم‌های آبیاری سطحی در کشورمان حدود ۹۵ درصد است و این در حالی است که راندمان کاربرد آبیاری سطحی حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد و در سیستم آبیاری با نوار تیپ حدود ۷۰ درصد است.

## ضرورت و اهمیت آبیاری قطره ای



شکل ۱- کمبود آب در کشور ما جدی است



شکل ۲- سامانه آبیاری قطره‌ای

آب یکی از ارزشمندترین منابع طبیعی است که جایگاه خاصی در زراعت و توسعه پایدار کشاورزی دارد و اساسی‌ترین عامل محدودکننده در کشاورزی محسوب می‌شود. امروزه کم شدن منابع آبی (شکل ۱)، زیاد شدن جمعیت و روش‌های جدید کشاورزی سبب شده است تا ارزش بهتر استفاده کردن از آب بیشتر نمایان شود. محدودیت منابع آب شیرین قابل دسترس و مصرف حدود ۹۰ درصد از این آب‌ها در بخش کشاورزی و نیز تأمین امنیت غذایی جمعیت رو به رشد کشور، موجب گشته است که صرفه‌جویی در میزان آب مصرفی و افزایش راندمان آبیاری و ارتقا بهره‌وری امری اجتناب‌ناپذیر گردد.

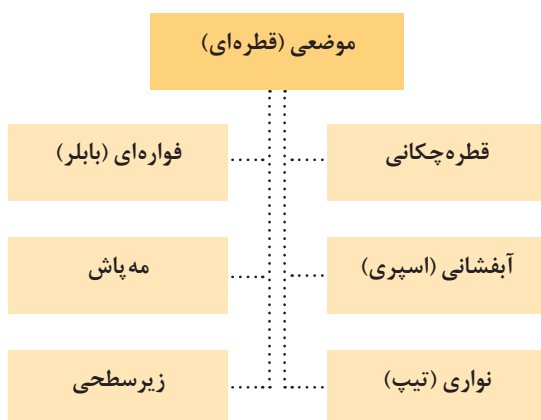
استفاده مناسب از آب موجود در کشور نیاز به دانش و روش مناسب دارد به این ترتیب استفاده از سامانه‌های نوین آبیاری (شکل ۲) به عنوان روشی برای استفاده مناسب از آب در کشاورزی مطرح می‌باشد. با استفاده درست از سامانه‌های نوین آبیاری و با مدیریت مناسب می‌توان بازدهی آبیاری در مزرعه را در روش بارانی تا هفتاد و پنج درصد و در روش قطره‌ای تا نود و پنج درصد افزایش داد.

## سامانه‌های نوین آبیاری

امروزه همه می‌دانند که با استفاده از سامانه‌های نوین آبیاری تا اندازه زیادی از هدر رفتن آب جلوگیری می‌شود. به علاوه این روش باعث بیشتر شدن تولید در واحد سطح نیز می‌گردد.

سامانه‌های نوین آبیاری بسیار متنوع هستند اما به‌طور کلی می‌توان آنها را به دو گروه عمده آبیاری بارانی و آبیاری قطره‌ای (آبیاری موضعی) طبقه‌بندی نمود:

**آبیاری موضعی:** آبیاری موضعی (قطره‌ای) عبارت است از روشی که طی آن آب با فشار کم از روزنه یا وسیله‌ای به نام قطره چکان از شبکه خارج و به



شکل ۳- انواع آبیاری قطره‌ای

صورت قطراتی در پای بوته ریخته می‌شود (شکل شماره ۴). آب توسط پمپ از منبع آب به داخل شبکه پمپ شده و ضمن عبور از ایستگاه فیلتراسیون مواد جامد معلق در آب گرفته می‌شود و در سراسر مزرعه توسط لوله‌های پلی اتیلن توزیع شده و به کمک قطره چکان و با فشار کم در روی زمین چکیده می‌شود. از مشخصات این روش تحویل آب به گیاه با فشار کم در منطقه ریشه‌ها، در سطح زمین (در زیر خاک) خواهد بود. از این روش می‌توان برای آبیاری تمامی محصولات زراعی و باغی استفاده نمود.



از روش فواره‌ای



روش قطره‌چکانی



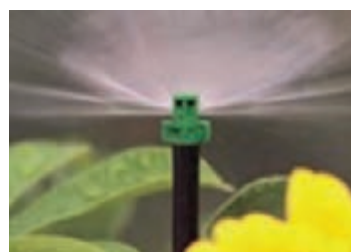
روش مه‌پاش



نوار تیپ در مزرعه



شمایی از روش زیر سطحی



روش آفشانی

شکل ۴- روش‌های آبیاری قطره‌ای

علاوه بر روش آبیاری با نوار تیپ، کدام روش‌های آبیاری قطره‌ای در زراعت کاربرد بیشتری دارند؟ چه گیاهانی را می‌توان با روش‌های مورد نظر بیشتر کشت کرد؟

پژوهش



مزیت‌های آبیاری موضعی (قطره‌ای): آبیاری موضعی نوار تیپ در مقایسه با سایر روش‌های آبیاری (بارانی، سطحی) دارای محاسنی است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱ بهره‌گیری بیشتر از منابع آب: با توجه به ماهیت و خصوصیات فنی روش آبیاری قطره‌ای نوار تیپ مصرف آب در این روش کمتر از آبیاری سطحی و بارانی است.

۲ رشد بهتر گیاه و افزایش محصول: در آبیاری قطره‌ای نوار تیپ نیاز آبی گیاه به‌طور روزانه تأمین می‌شود بنابراین رطوبت خاک در منطقه توسعه ریشه‌ها در طول دوره رشد تقریباً باقی‌مانده و گیاه کمتر از نوسان‌های تنش آب صدمه می‌بیند.

۳ امکان به‌کارگیری کود و سم همراه با آب آبیاری: در آبیاری قطره‌ای این امکان وجود دارد تا کودهای شیمیایی محلول را به تدریج و همراه با آب آبیاری در اختیار گیاه قرار داد.



سایر مزیت‌های آبیاری قطره‌ای نوار تیپ را بیان کنید. معایب این روش آبیاری کدام‌اند؟

## استقرار نوار تیپ در مزرعه



شکل ۵- نمونه‌ای از روش نوار تیپ

کاربردهای نوار آبیاری (تیپ): امروزه استفاده از نوار آبیاری تیپ برای آبیاری کشت‌های متراکم و ردیفی مانند انواع غلات، سبزیجات، صیفی‌جات، علوفه‌ای و حتی باغی قابل استفاده می‌باشد. نوار تیپ به فشار آب زیادی احتیاج ندارد و در مزارع دارای پستی و بلندی نیز بدون نیاز به تسطیح زمین قابل استفاده است.

در آبیاری نواری، نوارهای آبیاری باید در شروع فصل آبیاری در سطح مزرعه مستقر و در پایان فصل آبیاری جمع‌آوری شوند، بنابراین لازم است قبل از اولین آبیاری در فصل آبیاری، نوارها روی زمین مستقر گردند.

**مشخصات نوارهای آبیاری (تیپ):** مدت استفاده از نوار آبیاری یک فصل زراعی می‌باشد. تنوع بسیار در ضخامت جدار، قطر لوله، آب‌دهی قطره‌چکان‌ها و فواصل خروجی وجود دارد.

پرمصرف‌ترین نوار آبیاری تیپ از لحاظ فاصله بین قطره‌چکان‌ها، نوارهای ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر می‌باشند. هرچند نوارهای با قطر چکان‌هایی به فاصله ۱۵ تا ۱۸ سانتی‌متر نیز موجود می‌باشند. آب دهی این نوارها به‌طور معمول حدود ۱/۶ تا ۱/۸ لیتر در ساعت می‌باشد اما انواعی از ۱/۶ تا ۸ لیتر در ساعت هم وجود دارند.

فشار کارکرد نوارها بسته به آب‌دهی و ضخامت آنها از ۰/۵ تا ۲ اتمسفر می‌باشد. نوارهای آبیاری تیپ با ضخامت ۱۵۰، ۱۷۵، ۲۰۰ و ۲۵۰ میکرون ساخته می‌شوند که معمول‌ترین ضخامت مورد استفاده ۱۷۵ میکرون یا ۰/۱۷۵ میلی‌متر می‌باشد. نوارهای تیپ به صورت رول‌های ۱۰۰۰، ۱۲۰۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ متری عرضه می‌شوند (شکل ۵). همچنین به دلیل کم بودن ضخامت نوارها معمولاً هر رول ۱۰۰۰ متری با ضخامت ۱۷۵ میکرون ۱۱ تا ۱۲ کیلوگرم وزن دارد.



شکل ۶- کلاف نوار تیپ





نکاتی که هنگام استفاده از سیستم آبیاری باید به آن توجه نمود:

- ۱ کلاف‌های نوار آبیاری قطره ای بایستی بدون باز کردن بسته‌بندی، در یک انبار سرپوشیده و به دور از مواد اشتعال‌زا و خورنده، بر روی سکویی به ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر از کف زمین به صورت مرتب چیده شوند. از گزند جوندگان و حشرات در امان باشند و همچنین از جابه‌جایی‌های غیرضروری اجتناب گردد.
- ۲ قبل از نصب نوار، عملیات آماده‌سازی خاک مزرعه بایستی انجام شده باشد تا سطح زمین نسبتاً نرم و عاری از ناخالصی باشد.
- ۳ در موقع تخلیه کلاف‌ها، از پرتاب نمودن و یا غلتاندن آنها روی زمین اجتناب شود.
- ۴ هنگام نصب و پهن کردن نوارها بر روی زمین نباید تحت هیچ شرایطی نوار بر روی زمین کشیده و یا تحت نیرو و کشش پهن شود.
- ۵ قبل از نصب نوار به لوله، خطوط اصلی و نیمه اصلی مانفیلد (رابط‌ها) شست و شو داده شوند.
- ۶ در مناطقی که سرعت باد موجب جابه‌جایی نوار می‌گردد، باید نوارهای آبیاری با استفاده از میخ پلاستیکی در فاصله‌های مناسب در زمین تثبیت شوند. (شکل ۷).



شکل ۷- میخ پلاستیکی



### استقرار نوارهای آبیاری (تیپ)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سامانه آبیاری نواری (تیپ)  
مراحل انجام فعالیت:

- ۱ قرقره نوار را روی پایه در بالای زمین سوار کنید.
- ۲ نوار را به دنبال خود تا انتهای زمین بکشید تا از روی قرقره باز شود.



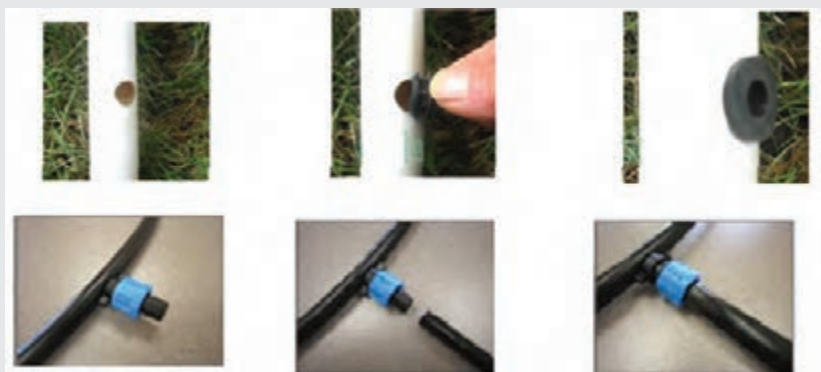


شکل ۹- قرقره حامل نوار تیپ



شکل ۸- پخش نوار تیپ در مزرعه

- ۳ نوار را موازی نوارهای قبلی مستقر کنید.
- ۴ نوار را از قرقره بریده و روی زمین قرار دهید.
- ۵ این عملیات را برای تمام ردیف‌ها تکرار کنید.
- ۶ نوارهای آبیاری را به لوله جانبی متصل کنید.
- با دریل دستی و مته مناسب لوله جانبی را مقابل اولین نوار سوراخ کنید.
- واشر را با فشار و چرخش در سوراخ جا بزنید.
- از جا افتادن واشر اطمینان حاصل کنید.
- بست ابتدایی را جا بزنید.
- نوار آبیاری را به بست ابتدایی متصل کنید.
- این مراحل را برای تمام نوارهای موازی تکرار کنید.



شکل ۱۰- مراحل ایجاد انشعاب از لوله آبرسانی

- ۷ نوارهای آبیاری را شست و شو نموده و انتهای آنها را مسدود کنید.
- شیر فلکه را به آرامی باز کنید.
- بعد از خروج آب زلال از انتهای تمام نوارها شیر فلکه را ببندید (شکل ۱۱).



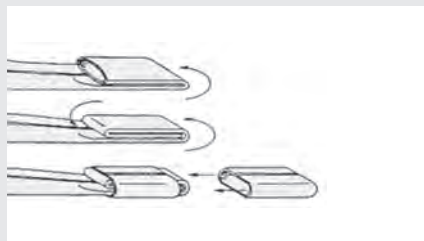
شکل ۱۲- اتصال نوار به شیر



شکل ۱۱- خروج آب از انتهای لوله



شکل ۱۴- استقرار نوار تیپ با ماشین کاشت



شکل ۱۳- مسدود کردن انتهای نوار

□ انتهای هر کدام از نوارها را چند تا بزنید (شکل ۱۲).

۸ در پایان گزارش کار را تهیه و تحویل دهید.

نکته

برای استقرار نوارهای آبیاری می توان از ماشین‌ها همزمان با کاشت و یا پس از کاشت استفاده کرد.



### ارزشیابی مرحله استقرار نوار تیپ در مزرعه

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)                    | مراحل کار                 |
|------|---|-----------------------|--|---------------------------|
| ۳    | تعیین منبع آب آبیاری، پهن کردن نوارهای تیپ روی سطح خاک، تثبیت نوارهای تیپ با میخ‌های پلاستیکی، اتصال نوار تیپ به لوله اصلی، تحلیل فاصله نوارها از ردیف‌های کاشت و اهمیت آن در استفاده بهینه از آب | بالتر از حد انتظار    | مزرعه، نوار تیپ، لوله‌های جانبی، دریل، بست، شبکه آبیاری مجهز به تانک کود | استقرار نوار تیپ در مزرعه |
| ۲    | تعیین منبع آب آبیاری، پهن کردن نوارهای تیپ روی سطح خاک، تثبیت نوارهای تیپ با میخ‌های پلاستیکی، اتصال نوار تیپ به لوله اصلی  | در حد انتظار          |  |                           |
| ۱    | ناتوانی در استقرار نوارهای تیپ  | پایین‌تر از حد انتظار |  |                           |

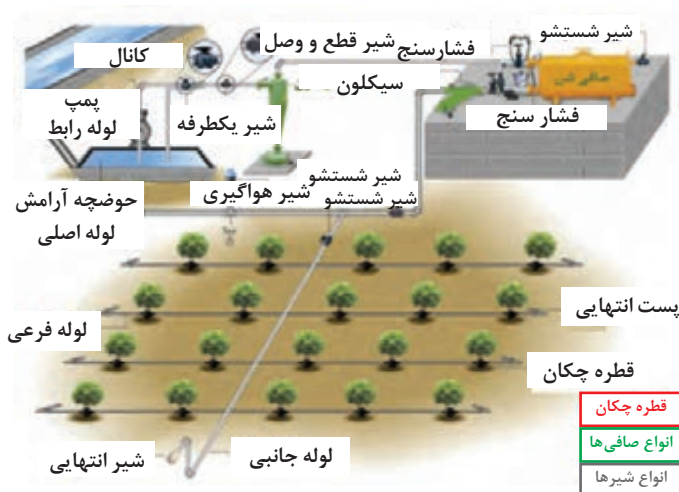
## راه اندازی و نگهداری سیستم آبیاری نوار تیپ

### اجزای تشکیل دهنده سیستم آبیاری قطره‌ای

در روش آبیاری قطره‌ای آب با فشاری که در نتیجه اختلاف ارتفاع یا توسط پمپ تأمین می‌شود، پس از عبور از صافی (ایستگاه فیلتراسیون) وارد لوله اصلی شده و این لوله تا ابتدای هر قطعه آبیاری ادامه پیدا می‌کند. هر قطعه از اراضی به تعدادی واحدهای آبیاری تقسیم می‌شود که آب مورد نیاز واحد با یک لوله فرعی از لوله اصلی منشعب می‌گردد. بسته به فاصله ردیف‌های گیاهی تعدادی لوله‌های جانبی (لترال) از لوله‌های فرعی منشعب می‌شود که طول هر یک از این لوله‌ها متناسب با ابعاد زیر واحد آبیاری یا برابر طول ردیف‌ها می‌باشند. لوله‌های اصلی، گاهی نیمه اصلی، فرعی و جانبی از جنس پلی اتیلن انتخاب می‌شوند. قطره چکان‌ها بر روی

لوله‌های جانبی که از کنار ردیف‌های گیاه عبور می‌کنند نصب می‌شود که جریان آب توسط آنها با فشار بسیار کم به خارج گسیل شده و روی زمین پخش می‌شود. یکی از وظایف اصلی قطره چکان کاهش فشار آب در هنگام خروج از آن است.

قبل از شروع آبیاری ابتدا باید اجزای سیستم آبیاری به ترتیب مورد بازدید قرار گرفته، سپس سیستم آبیاری تحت فشار را راه‌اندازی و در صورت نیاز سرویس‌های مورد نیاز انجام شود.



شکل ۱۵- اجزای سیستم آبیاری قطره‌ای

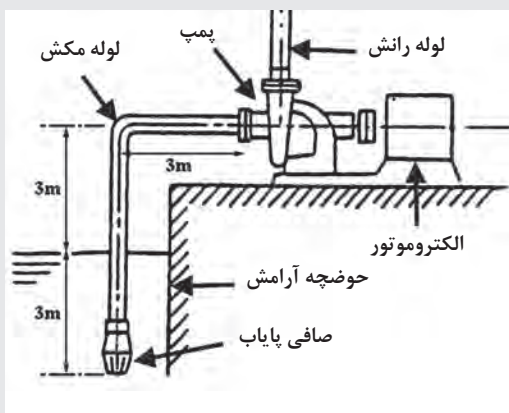
فعالیت



### بازدید بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سیستم آبیاری موضعی نواری  
مراحل انجام فعالیت:

- ۱ همراه با هنرآموز به محل سیستم آبیاری تحت فشار مراجعه کنید.
- ۲ به اجزای سیستم آبیاری توجه کرده و نام، ویژگی‌ها، معایب احتمالی آنها را از هنرآموز بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.
- ۳ موارد زیر را بررسی و از آنها مطمئن شوید:
  - ✓ سطح آب حوضچه آرامش تمیز باشد.
  - ✓ صافی پایاب تمیز باشد.
  - ✓ صافی پایاب و قسمتی از لوله مکش در آب کاملاً عمود باشد.



شکل ۱۶- اجزای پمپ و الکتروموتور سر چاهی

✓ اتصال پمپ و الکتروموتور به شاسی محکم باشند.

✓ چرخیدن شفت و کوبله پمپ توسط آچار یا دست کنترل شود.

✓ سطح خارجی الکتروموتور تمیز باشد.

✓ چراغ‌های سیگنال روی تابلو برق (این چراغ‌ها مشخص کننده وجود جریان برق در هر کدام از فازها می‌باشد) روشن باشند.

✓ ولت متر، ولتاژ (تک فاز حدود ۲۲۰ ولت و سه فاز حدود ۳۸۰ ولت) را نشان دهد.

✓ شیرفلکه روی لوله مکش باز باشد.

✓ شیرفلکه روی لوله رانش بسته باشد.

✓ شیر تخلیه صافی‌ها بسته باشند.

۴ در پایان کار گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



شکل ۱۸- شیرفلکه لوله رانش



شکل ۱۷- چراغ‌های سیگنال

## راه اندازی شبکه آبیاری تحت فشار (نوارتیپ)

فعالیت



ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ  
مراحل کار:

۱ شیر فلکه رانش را ببندید.

۲ پمپ را هواگیری کنید.

۳ شیرفلکه لوله رانش را به اندازه یک چهارم دور باز کنید.

۴ با زدن دکمه روشن (استارت)، پمپ را روشن کنید.

۵ فشار اولیه پمپ را توسط مانومتر کنترل نمایید تا از هواگیری کامل مسیرمکش و داخل پمپ اطمینان حاصل کنید.



شکل ۲۰- کلیدهای کنترل روی تابلو



شکل ۱۹- محل شیر فلکه و فشار سنج روی لوله رانش

۶ شیرفلکه روی لوله رانش را به آرامی (جهت جلوگیری از به وجود آمدن ضربه قوچ) تا حدی باز نمایید که عقربه مانومتر فشارسنج در محدوده راندمان تعیین شده توسط پلاک پمپ قرار گیرد.

۷ آمپمترهای مصرف برق کنترل شود و در صورت زیاد بودن جریان مصرفی با چرخاندن به سمت بسته شدن شیرفلکه‌های ورودی و خروجی آمپمترها را در حالت معرفی شده پلاک الکتروموتور تنظیم نمایید.

برای شستشوی شبکه هنگامی که آب از انتهای لوله‌های جانبی و نوارهای تیپ شروع به خارج شدن کرد، برای مدتی پمپاژ را تا خارج شدن آب تمیز از لوله‌ها ادامه دهید و سپس تمام مسیره‌های تخلیه آب را ببندید تا فشار آب در لوله‌ها به تدریج به فشار نهایی برسد.

نکته

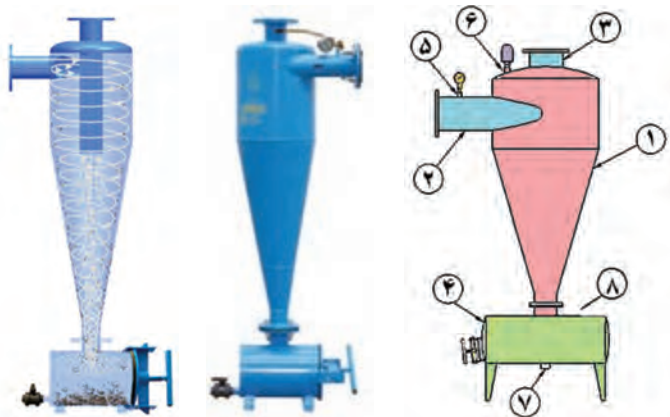


## سرویس و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای نواری

■ فیلتراسیون سیستم آبیاری قطره‌ای: اجزای تشکیل دهنده فیلتراسیون سیستم آبیاری قطره‌ای شامل موارد زیر می‌باشد:

۱ هیدروسیکلون: به منظور حذف شن، ماسه و ذرات درشت جامد معلق در آب، آن را از سیکلون عبور می‌دهند. آب از دهانه ورودی سیکلون وارد شده، لوله مرکزی را دور زده وارد مخزن کوچکی می‌گردد. در این مخزن است که ذرات درشت شن به جامانده از انتهای پایین لوله مرکزی وارد آن می‌شود. در این مسیر ذرات خارجی درشت معلق در آب در مخزن رسوب، ته نشین و هر چند یکبار از دریچه کناری تخلیه می‌گردد.





ج) طرز کار

ب) تصویر واقعی

الف) اجزای ساختمانی

شکل ۲۱- هیدروسیکلون

اجزای هیدروسیکلون عبارت‌اند از:

- ۱ بدنه مخروطی شکل
- ۲ ورودی آب
- ۳ خروجی آب
- ۴ دریچه تخلیه ذرات
- ۵ شیر سماوری و فشار سنج
- ۶ شیر تخلیه هوا
- ۷ شیر تخلیه مخزن
- ۸ مخزن جمع آوری ذرات

فعالیت



## سرویس و نگهداری هیدروسیکلون

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سامانه آبیاری مجهز به هیدروسیکلون

مراحل انجام کار:

- ۱ شیر فلکه ورودی را ببندید.
- ۲ دستگیره دریچه تخلیه را بچرخانید تا دریچه آزاد شود.
- ۳ دریچه تخلیه را بردارید.
- ۴ ذراتی را که همراه آب از مخزن خارج نشده‌اند تخلیه کنید.
- ۵ واشر لاستیکی دریچه را کنترل و در صورت سالم بودن روی دریچه قرار دهید.
- ۶ دریچه را همراه لاستیک در محل خود قرار دهید و با یک دست نگه دارید.
- ۷ پیچ نگهدارنده را در محل خود جازده و محکم کنید.
- ۸ شیرفلکه ورودی هیدروسیکلون را باز کنید.

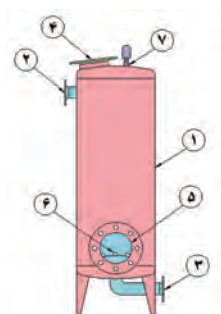
۲ صافی شنی: صافی‌های شنی صافی‌هایی هستند که در شبکه‌های آبیاری قطره‌ای نقش ثانویه آب را بر عهده دارند و با عبور آب از بستر متخلخل شن و ماسه سیلیسی در داخل صافی شن، ذرات معلق، جلبک‌ها و مواد آلی سبک از آب جدا می‌شوند. در این صافی‌ها طبقات شنی با دانه بندی مشخص بر روی یکدیگر قرار دارند. در هر حال آب از بالای صافی وارد شده و پس از عبور از لایه‌های شنی مواد خارجی خود را از دست داده و صاف می‌شوند.



ج) طرز کار



ب) تصویر واقعی  
شکل ۲۲- صافی شن



الف) اجزای ساختمانی

### صافی شنی از نظر ساختاری شامل قطعات

زیرمی باشد:

- ۱ بدنه صافی شن
- ۲ ورودی آب
- ۳ خروجی آب
- ۴ دریچه ورودی شن
- ۵ دریچه بازدید
- ۶ شیر تخلیه هوا
- ۷ شیر تخلیه پس آب شست و شو
- ۸ لوله شست و شو

توجه



شست و شوی صافی‌های شن باید زمانی انجام شود که افت فشار بین ورودی و خروجی صافی شن از ۳/۵ متر (۰/۳۵ بار) بیشتر شود. تشخیص این اختلاف فشار با قرائت فشارسنج‌های قبل و بعد صافی شن انجام می‌گیرد. برای اینکه عمل شست‌وشو در صافی‌های شن به خوبی صورت گیرد حداقل ۱۵ متر فشار ورودی لازم است.

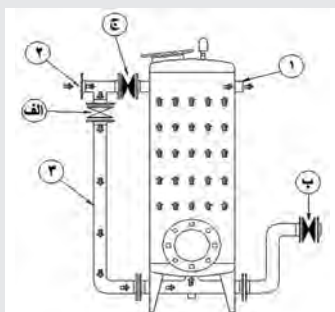
فعالیت



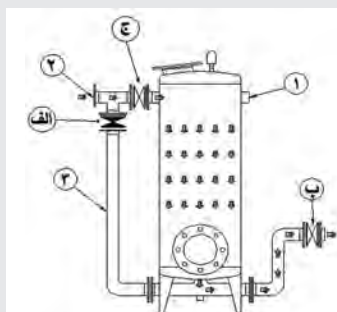
### سرویس و نگهداری صافی شن

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سامانه آبیاری مجهز به صافی شن  
مراحل انجام کار:

- ۱ شیر (الف) را باز کنید.
- ۲ شیر تخلیه ۱ را باز کنید.
- ۳ شیر (ب) را ببندید.
- ۴ شیر (ج) را ببندید.
- ۵ با جریان آب به داخل صافی شن برای چند دقیقه عمل شست و شو را ادامه دهید.
- ۶ پس از اینکه پساب ناشی از شست‌وشوی صافی شن تمیز و زلال شد، جریان آب را قطع کنید.
- ۷ شیرهای (ب) و (ج) را باز نمایید و شیر (الف) را ببندید.



ب) در حال فیلتراسیون



الف) در حال شست و شو

شکل ۲۳- شست و شوی صافی شن

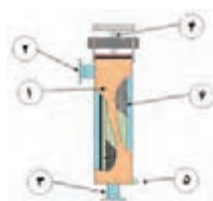
۳ صافی توری یا دیسکی: آخرین مرحله فیلتراسیون و تصفیه نهایی آب و جدا کردن کلیه ذرات باقی مانده در آب، در داخل صافی توری و یا صافی دیسکی انجام می‌شود. اجزای ساختاری صافی توری شامل قطعات زیر می‌باشد:



(د) طرز کار



(ب) تصویر واقعی

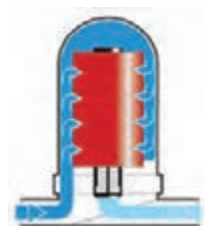


(الف) اجزای ساختمانی

- ۱ بدنه صافی
- ۲ ورودی آب
- ۳ خروجی آب
- ۴ درب بازدید
- ۵ شیر شست و شو
- ۶ توری داخلی

شکل ۲۴- صافی توری

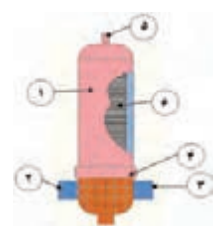
ساختمان صافی دیسکی از قطعات زیر تشکیل شده است:



(ج) طرز کار



(ب) تصویر واقعی



(الف) اجزای ساختمانی

- ۱ پوسته صافی
- ۲ ورودی آب
- ۳ خروجی آب
- ۴ بست و اورینگ
- ۵ بوشن
- ۶ کارتریج دیسکی

شکل ۲۵- صافی دیسکی

ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)   | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...) | مراحل کار                                |
|------|--|-----------------------|---|--|
| ۳    | بازدید اجزای سیستم آبیاری و رفع عیوب، بازدید سطح آب حوضچه، بررسی صافی‌ها، راه‌اندازی شبکه آبیاری نوار تیپ، سرویس و نگهداری هیدروسیکلون، سرویس و نگهداری صافی شن، | بالاتر از حدانتظار    | مزرعه، سیستم آبیاری، جعبه ابزار مکانیکی               | راه‌اندازی و سرویس سیستم آبیاری نوار تیپ |
| ۲    | بازدید اجزای سیستم آبیاری و رفع عیوب، بازدید سطح آب حوضچه، بررسی صافی‌ها، راه‌اندازی شبکه آبیاری نوار تیپ،   | در حد انتظار          |   |  |
| ۱    | ناتوانی در راه‌اندازی سیستم آبیاری نوار تیپ  | پایین‌تر از حد انتظار |   |  |

## اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری نواری تیپ

تعیین مقدار آبیاری: تعیین مقدار آب و مراحل آبیاری برای گیاهان زراعی مختلف با توجه به بافت خاک، نوع گیاه و شرایط اقلیمی متفاوت است و مشخص کردن آب مورد نیاز گیاهان زراعی نیاز به بررسی و آزمایش‌های دقیق در سال‌های مختلف و در خاک‌های گوناگون دارد. پیش از انجام هر کاری باید روشی را برای آبیاری برگزید که ضمن جلوگیری از هدر رفتن آب بیشترین تولید به دست آید. آب مورد نیاز گیاهان ممکن است به وسیله نزولات جوی تأمین گردد که در این صورت نیازی به آبیاری نیست (زراعت دیم). در مناطق پرباران و خشک اگر رطوبت خاک و نزولات جوی برای بهره‌گیری از حداکثر ظرفیت تولیدی گیاه و شرایط محیط کافی نباشد بایستی نسبت به آبیاری اقدام نمود. اگر مقدار بارندگی در منطقه‌ای ۲۵ میلی‌متر باشد به عنوان یک مرحله آبیاری محاسبه می‌شود.

مقدار کل آب مورد نیاز گیاه از مجموع نیاز آبی گیاه از سبز شدن تا برداشت به دست می‌آید. برای محاسبه مقدار کل نیاز آبی گیاه بایستی مقدار نزولات جوی را نیز در نظر گرفت و از تبخیر و تعرق (ETC) گیاه کم نمود. چون کل بارندگی، مورد استفاده گیاه قرار نمی‌گیرد و بخشی از آن به دلایل مختلف هدر می‌رود بنابراین این آن مقدار بارندگی که در سال آیش در خاک ذخیره و یا برای تأمین نیاز آبی گیاه استفاده می‌شود بارندگی مؤثر نامیده می‌شود. به طور تقریبی مقدار بارندگی مؤثر یک سوم کل بارندگی است. برای تعیین مقدار آب آبیاری در هر دور (مثلاً ۱۰ روز برای گندم) ابتدا نیاز آبی گیاه را بر اساس تبخیر و تعرق از سطح خاک و گیاه (تبخیر و تعرق از سطح تشتک) برای ۱۰ روز را تعیین می‌نماییم و سپس مقدار آب برای آبیاری یک هکتار با استفاده از میزان خروجی (دبی) و مدت زمان روشن بودن پمپ تعیین می‌شود. روش دیگر برای تعیین مقدار آبی که در هر بار به زمین داده می‌شود به عمق توسعه ریشه‌ها، رطوبت قبل از شروع آبیاری و راندمان آبیاری دارد و از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\text{مقدار آب در هر نوبت آبیاری} = \frac{D_{rz}(F_C - \theta)}{E_a}$$

در فرمول بالا  $D_{rz}$  عمق مؤثر ریشه بر حسب سانتی‌متر و  $F_C$  رطوبت در نقطه ظرفیت زراعی و  $\theta$  رطوبت خاک قبل از آبیاری و راندمان آبیاری می‌باشد.

مثال



چنانچه عمق توسعه ریشه‌ها ۵۰ سانتی‌متر و درصد رطوبت حجمی قبل از آبیاری ۲۱ درصد باشد با راندمان آبیاری ۴۰ درصد در هر بار آبیاری چه مقدار آب بایستی به زمین داده شود تا رطوبت خاک به حد ۳۲ درصد (رطوبت در ظرفیت زراعی) برسد.

$$\text{مقدار آب در هر نوبت آبیاری} = \frac{۵۰(۳۲ - ۲۱)}{۴۰} = ۱۳ / ۷۵ \text{ cm} = ۱۳۷ / ۵ \text{ mm}$$



## تعیین مقدار آب در هر نوبت آبیاری

- ۱ رطوبت قبل از شروع آبیاری را با روش حجمی اندازه‌گیری نمایید.
- ۲ عمق توسعه ریشه گیاه مورد نظر خود را از کارشناس یا هنرآموز خود بپرسید.
- ۳ رطوبت حجمی در ظرفیت زراعی را اندازه‌گیری کنید.
- ۴ راندمان آبیاری را ۸۰ درصد در نظر بگیرید.
- ۵ مقدار آب آبیاری را با استفاده از فرمول بالا محاسبه نمایید.



## روش تعیین مقدار آب آبیاری

- ۱ تبخیر و تعرق تشتک ( $ET_c$ ) را اندازه‌گیری کنید
- ۲ تبخیر و تعرق پتانسیل ( $ET_p$ ) را اندازه‌گیری نمایید.
- ۳ تبخیر و تعرق گیاهی ( $ET_g$ ) در مرحله رشدی ۴۵ روز بعد از کاشت با دور آبیاری توصیه شده کارشناس (۱۰ روز) را محاسبه کنید.
- ۴ مقدار آب مورد نیاز برای یک هکتار را برحسب مترمکعب تعیین نمایید.

**زمان شروع آبیاری:** جذب آب و رشد گیاه تابعی از پتانسیل آب در خاک است. بنابراین پتانسیل آب در خاک معیار مناسبی برای شروع زمان آبیاری می‌باشد. رطوبت قابل استفاده برای گیاه به مقدار رطوبت موجود در خاک (مقدار رطوبت بین ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی) که به صورت نسبت یا درصد می‌باشد بستگی دارد.



تانسیومتر آنالوگ مدل آب بانک ۴۵ سانتی‌متری



تانسیومتر آنالوگ مدل آب ۳۰ سانتی‌متری

تمام رطوبت موجود در خاک برای گیاه قابل استفاده نمی‌باشد و بخشی از آن با نیروی زیادی به خاک چسبیده است و قابل جدا شدن نمی‌باشد. زمان شروع آبیاری قبل از رسیدن به نقطه پژمردگی است. رشد گیاه در رطوبتی کمتر از حد ظرفیت زراعی به وقوع می‌پیوندد. برای تعیین زمان شروع آبیاری از بلوک‌های گچی و تانسیومترها استفاده می‌نمایند. تانسیومترها را در عمق توسعه ریشه گیاه قرار می‌دهند. مؤثرترین عمق کارگذاری، ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری عمق خاک زراعی برای گندم است.

شکل ۲۶- انواع تانسیومتر



برخی از زارعین برای تعیین زمان آبیاری از روش بیلان آب استفاده می‌کنند. در این روش اگر درصد حجمی رطوبت در یک روز مشخص  $\theta_i$  برابر  $\theta_{i-1}$  و روز ما قبل بوده باشد با توجه به نیاز آبی (ET) و باران مؤثر  $P_e$  در همان روز رابطه زیر برقرار خواهد بود:

$$\theta_i = \theta_{i-1} - 100 \left( \frac{ET - P_e}{D_{rz}} \right)$$

که در این رابطه ET تبخیر و تعرق و  $P_e$  بارندگی مؤثر می‌باشد.  $D_{rz}$  عمق توسعه ریشه‌ها می‌باشد.

مثال



در یک مزرعه مقادیر روزانه تبخیر و تعرق و بارندگی مؤثر در طی روزهای اول تا هشتم خرداد به شرح زیر است. اگر قرار باشد وقتی رطوبت حجمی به ۱۴ درصد برسد آبیاری شود، در صورتی که رطوبت حجمی خاک در صبح روز اول خرداد ۲۳ درصد باشد زمان شروع آبیاری را با محاسبه رطوبت حجمی خاک مشخص کنید.

| روز خرداد | ET   | $P_e$ | $\theta_i$ |
|-----------|------|-------|------------|
| ۱         | ۸/۲۲ | ۰     | ۲۱/۶۳      |
| ۲         | ۶/۹۹ | ۰/۲۷  | ۲۰/۵۱      |
| ۳         | ۶/۴۸ | ۰     | ۱۹/۴۳      |
| ۴         | ۷/۲۶ | ۰     | ۱۸/۲۲      |
| ۵         | ۷/۵  | ۰     | ۱۶/۹۷      |
| ۶         | ۸/۲۸ | ۰     | ۱۵/۵۹      |
| ۷         | ۵/۴۸ | ۲/۲۴  | ۱۵/۰۵      |
| ۸         | ۷/۵  | ۰     | ۱۳/۸۰      |

$$\theta_i = 23 - \frac{8/22 - 0}{600} = 21/6$$

$$\theta_i = 23 - \frac{6/99 - 27}{600} = 20/51$$

رطوبت در روز دوم خرداد

رطوبت حجمی در سایر روزها نیز محاسبه می‌شود و وقتی که به حدود ۱۴ یعنی ۱۳/۸۰ رسید آبیاری شروع می‌شود.



روش استفاده از تانسئومتر را در کلاس درس ارائه دهید و روش اندازه‌گیری رطوبت در مزرعه را انجام دهید.  
چه وسایل دیگری برای تعیین اندازه‌گیری رطوبت در مزرعه استفاده می‌شود؟ در صورت دسترسی به آنها روش اندازه‌گیری را گزارش دهید.

**اجرای عملیات آبیاری:** پس از نصب و راه اندازی سیستم آبیاری و اطمینان از کارکرد اجزای سیستم، پمپ آب را روشن می‌کنند و مطابق فعالیت زیر شروع به آبیاری می‌شود.



### اجرای عملیات آبیاری

- ۱ تمام شیرهای ورودی به نوارهای پهن شده روی ردیف را باز نمایید.
- ۲ پمپ آب را روشن کنید.
- ۳ پس از اطمینان از خروج آب از نوار تیپ‌ها روی ردیف، زمان شروع آبیاری را ثبت نمایید.
- ۴ در تمام مراحل آبیاری نظارت و دقت نمایید.
- ۵ پس از پایان زمان آبیاری که توسط کارشناس یا هنرآموز مشخص می‌شود، پمپ آب را خاموش کنید.
- ۶ زمان خاتمه آبیاری را نیز ثبت کنید.

**کود دهی همراه با آبیاری نواری تیپ:** در آبیاری قطره‌ای این امکان وجود دارد که کودهای شیمیایی محلول در آب را به هر میزان و درصد دلخواه همراه آب آبیاری در اختیار ریشه قرار داد. در مخزن کود می‌توان از کودهایی مانند: آمونیوم نترات، اوره، آمونیوم سولفات، کلرور پتاس، میکروکودها استفاده نمود.



شکل ۲۸- اجزای سیستم توزیع کود



۲۰- شیرهای برگشت (By pass)، ۳ و ۴- شیرهای ورودی و خروجی مخزن ۵- شیر فلکه روی لوله اصلی

شکل ۲۷- اتصال مخزن کود به لوله اصلی

توجه



- از ریختن کودهای کلسیمی از قبیل سوپر فسفات در مخزن کود خودداری کنید. در صورت استفاده از کودهای غیر مجاز امکان ته‌نشینی آن در مخزن کود وجود دارد.
- مصرف کود بستگی به عوامل متعددی دارد و تعیین دقیق مقدار کود مورد نیاز و زمان مصرف آن فقط توسط متخصصین و بعد از انجام آزمایش خاک و یا آزمایش برگ انجام می‌گیرد.

فعالیت



### توزیع کود به وسیله سیستم آبیاری قطره‌ای

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری مجهز به تانک کود  
شرح فعالیت:

- در حالی که شیرهای ورودی و خروجی مخزن بسته هستند درب مخزن کود را باز کنید.
- کود مورد نظر را به مقدار توصیه شده داخل مخزن بریزید.
- به منظور حل کودهای جامد، شیر ورود را باز کنید تا آب وارد مخزن شود.
- با وسیله‌ای مناسب محتوای مخزن را به خوبی مخلوط کنید.
- درب مخزن را ببندید و از «آب‌بندی» آن اطمینان حاصل کنید.
- شیرهای ورودی و خروجی مخزن را باز کنید.
- شیر فلکه روی لوله اصلی را آن قدر ببندید تا اختلاف فشار بین دو فشارسنج که در قبل و بعد از مخزن کود قرار دارند بین ۳ تا ۵ متر (۰/۳ تا ۰/۵ بار) گردد. در این حالت کود به صورت محلول وارد شبکه آبیاری می‌شود.
- کوددهی را مدتی بعد از شروع آبیاری آغاز و قبل از اتمام آبیاری قطع کنید.
- بعد از اتمام کود دهی شیرهای ورود و خروج را بسته و آب مخزن را تخلیه کنید.

نکات  
زیست‌محیطی



استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی باعث آلودگی آب سفره‌های زیرزمینی می‌گردد.

ارزشیابی مرحله‌ای

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...) | مراحل کار   |
|------|---|-----------------------|---|---|
| ۳    | تعیین مقدار آب در هر نوبت آبیاری، تعیین زمان آبیاری، باز کردن تمام شیرهای ورودی، روشن کردن پمپ آب، نظارت بر آبیاری، خاموش کردن پمپ آب، کود موردنظر را به مقدار توصیه شده در مخزن بریزد، کود جامد را با باز کردن شیر ورودی در آب حل کند. تنظیم اختلاف فشار بین دو فشارسنج قبل و بعد از مخزن، تجزیه و تحلیل مزایای آبیاری با استفاده از نوار تیپ نسبت به انواع آبیاری به روش سطحی | بالاتر از حدانتظار    | مزرعه، سیستم آبیاری                                   | اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری نوار تیپ |
| ۲    | تعیین مقدار آب در هر نوبت آبیاری، تعیین زمان آبیاری، باز کردن تمام شیرهای ورودی، روشن کردن پمپ آب، نظارت بر آبیاری، خاموش کردن پمپ آب، کود موردنظر را به مقدار توصیه شده در مخزن بریزد، کود جامد را با باز کردن شیر ورودی در آب حل کند. تنظیم اختلاف فشار بین دو فشارسنج قبل و بعد از مخزن  | در حد انتظار          |   |   |
| ۱    | ناتوانی در اجرای آبیاری به روش نوار تیپ   | پایین‌تر از حد انتظار |   |   |

## ارزشیابی شایستگی آبیاری قطره‌ای نوار تیپ

### شرح کار:

۱- استقرار نوار تیپ ۲- سرویس و راه‌اندازی سیستم آبیاری نوار تیپ ۳- اجرای عملیات آبیاری ۴- توزیع کود به وسیله سیستم آبیاری قطره‌ای

### استاندارد عملکرد:

نوارهای تیپ را در مزرعه مستقر کند. راه‌اندازی و نگهداری سیستم آبیاری با نوار تیپ را انجام داده و آبیاری ۲ هکتار زمین زراعی (به‌ازای ۱۶ هنرجو) را در زمان‌های تعیین شده انجام دهند.

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین منبع آب آبیاری، پهن کردن نوارهای تیپ روی سطح خاک، تثبیت نوارهای تیپ با میخ‌های پلاستیکی، اتصال نوار تیپ به لوله اصلی
- ۲- بررسی اجزای سیستم آبیاری و رفع عیوب، بررسی سطح آب حوضچه، بررسی صافی‌ها، راه‌اندازی شبکه آبیاری نوار تیپ، سرویس و نگهداری هیدروسیکلون، سرویس و نگهداری صافی شن
- ۳- تعیین مقدار آب در هر نوبت آبیاری، تعیین زمان آبیاری، باز کردن تمام شیرهای ورودی، روشن کردن پمپ آب، نظارت بر آبیاری، خاموش کردن پمپ آب
- ۴- کود موردنظر را به مقدار توصیه شده در مخزن بریزد، کود جامد را با باز کردن شیر ورودی در آب حل کند. اختلاف فشار بین دو فشارسنج قبل و بعد از مخزن را با میزان بستن شیرفلکه روی لوله اصلی تنظیم کند.

### شرایط انجام کار:

۲ هکتار زمین زراعی مجهز به سیستم آبیاری نوار تیپ برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

نوار تیپ، شبکه آبیاری مجهز به تانک کود

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار  | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--|-----------------------|------------|
| ۱    | استقرار نوار تیپ در مزرعه  | ۱                     |            |
| ۲    | راه‌اندازی، سرویس و نگهداری سیستم آبیاری نوار تیپ  | ۱                     |            |
| ۳    | اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری نوار تیپ  | ۲                     |            |
|      | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از آب آبیاری مزرعه را به روش نوار تیپ انجام دهید. | ۲                     |            |
|      | میانگین نمرات  |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.





## پودمان ۵

### برداشت گیاهان زراعی (غلات و گیاهان صنعتی)



در این پودمان متناسب با آنچه در سه پودمان پرورش غلات، پرورش گیاهان غده‌ای و پرورش گیاهان روغنی، انتخاب و کشت نموده‌اید. برداشت همان گیاهان آموزش داده می‌شود و مورد ارزشیابی قرار خواهد گرفت. (یک گیاه از غلات، یک گیاه از نباتات غده‌ای و یکی هم از گیاهان روغنی)

## برداشت گیاهان زراعی (غلات و گیاهان صنعتی)



### آیا می دانید که ...؟

- ۱ به طور کلی در گیاهان دو نوع رسیدگی (فیزیولوژیکی و رسیدگی تجاری یا اقتصادی) وجود دارد.
- ۲ بسیاری از گیاهان زراعی مانند غلات پس از رسیدگی فیزیولوژیکی برداشت می شوند و برخی دیگر مانند چغندر قند پیش از رسیدگی فیزیولوژیکی یعنی در زمانی که بازارپسندی بهتری دارند برداشت می شوند (رسیدگی تجاری).
- ۳ همه بذره‌های مربوط به گیاه همزمانی رسیدگی ندارند.
- ۴ گیاهان مختلف دارای ماشین‌های برداشت مختلف هستند.
- ۵ می توان غلات ریزدانه را با یک نوع ماشین برداشت نمود.
- ۶ برداشت زودهنگام سبب کاهش کیفیت برخی محصولات و برداشت دیرهنگام سبب کاهش عملکرد می شود.

برداشت غلات و گیاهان صنعتی با توجه به امکانات و شرایط معمولاً به دو روش زیر انجام می‌شود:

۱ برداشت چند مرحله‌ای با ماشین‌های مختلف برداشت

۲ برداشت یک مرحله‌ای با کمباین

## برداشت غلات

### برداشت با ماشین‌های مختلف در چند مرحله



شکل ۱- دروگر بسته بند یا موربایندر

در این روش عملیات درو، جمع‌آوری، خرمن‌کوبی و جداسازی کاه و دانه با ماشین‌های ویژه به‌طور جداگانه انجام می‌شود. برای درو غلات از ماشین درو بسته بند غلات (موربایندر<sup>۱</sup>) استفاده می‌شود (شکل ۱). این دستگاه به وسیله دستگاه نخ‌بندی، غلات درو شده را به همان حالت که خوشه‌ها به سمت بالا قرار دارند، دسته‌بندی و با نخ‌گره می‌زند. سپس به سمت عقب دستگاه رها می‌کند. پس از جمع‌آوری محصول درو شده در خرمن‌گاه با استفاده از ماشینی به نام خرمن‌کوب محصول کوبیده و بوجاری می‌شود (شکل ۲).

گفت‌وگو



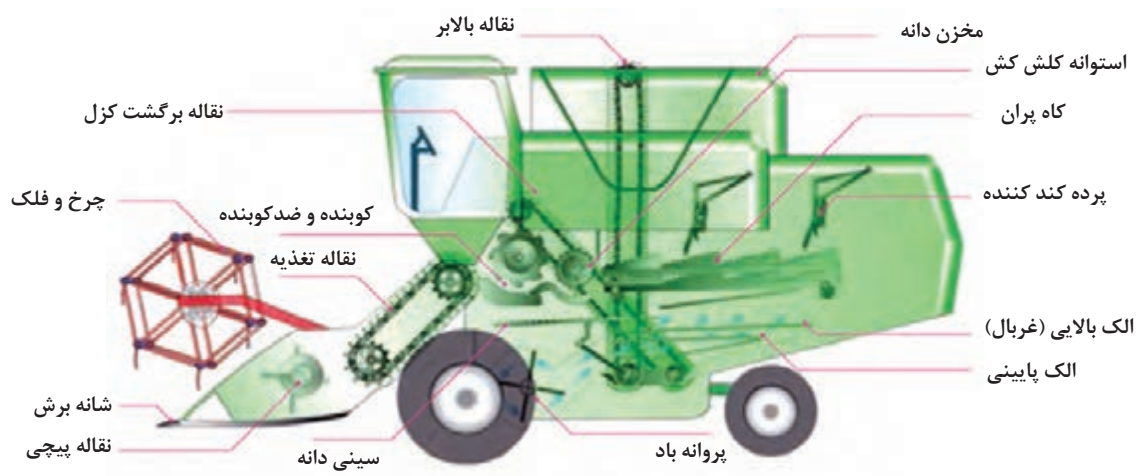
برای انتخاب محل خرمن‌گاه چه مواردی را باید در نظر گرفت؟



شکل ۲- خرمن‌کوب

### برداشت تک مرحله‌ای غلات با کمباین

در این روش کمباین همه عملیات‌های درو، کوبیدن، جداکردن دانه از خوشه، تمیز کردن دانه‌ها و انتقال دانه‌های تمیز شده به مخزن یا کیسه را به صورت یکجا و همزمان انجام می‌دهد (شکل ۳).



شکل ۳- کمباین غلات

مهم ترین تنظیماتی که راننده کمباین هنگام برداشت باید انجام دهد عبارت‌اند از :

- تنظیمات مربوط به واحد برش و تغذیه: شامل تنظیم ارتفاع برش، تراز بودن هد (پلاتفرم)، تنظیم موقعیت پروانه چرخ و فلک و تنظیم سرعت پروانه چرخ و فلک است.

پژوهش



در صورتی که ارتفاع برش، تراز هد دستگاه، موقعیت پروانه چرخ و فلک و سرعت آن تنظیم نباشد چه مشکلاتی رخ می‌دهد؟

- تنظیمات مربوط به واحد کوبنده: دو عامل مهم فاصله کوبنده و ضدکوبنده و سرعت کوبنده نقش تعیین کننده‌ای دارند.

گفت‌وگو



- در صورتی که هنگام برداشت غلات فاصله کوبنده و ضدکوبنده تنظیم نباشد چگونه می‌توان با پایش مزرعه و دانه‌های برداشت شده متوجه تنظیم نبودن دستگاه شد؟
- اگر میزان ریزش کمباین به دلیل زیاد بودن فاصله کوبنده و ضدکوبنده ۱۲ درصد تعیین گردد با فرض برداشت ۶ تن جو در هکتار چه مقدار بذر جو در مزرعه پخش شده است؟

- تنظیمات مربوط به واحد تمیز کننده شامل تنظیم باد پنکه به منظور جدا کردن دانه و کاه اهمیت دارد. در صورتی که شدت جریان باد زیاد باشد، مقداری از دانه‌ها به داخل کاه رانده می‌شود و در صورتی که سرعت جریان باد کمتر باشد مقداری کاه در دانه‌های تمیز شده وجود دارد.

گفت‌وگو



مشکلات تنظیم نبودن واحد تمیز کننده در برداشت غلات کدام‌اند؟





برای برداشت برنج و محصولات خوابیده (ورس کرده) بهتر است از هد (پلاتفرم) با چرخ و فلک انگشتی دار استفاده کرد (شکل ۴).



شکل ۴- چرخ و فلک انگشتی مناسب محصولات خوابیده

### برداشت گندم و جو

**زمان برداشت:** برداشت گندم باید زمانی اتفاق بیفتد که دانه کاملاً رشد فیزیولوژیک خود را کرده و اصطلاحاً رسیده باشد. در این مرحله دانه به حداکثر اندازه و وزن ماده خشک خود رسیده است و دیگر بر وزن خشک آن افزوده نمی‌شود. علائم رسیدگی فیزیولوژیک در گیاهان مختلف متفاوت است و برای گندم و جو، زرد شدن پایه سنبله یا خوشه می‌باشد.

برداشت مکانیزه گندم توسط کمباین تا زمانی که رطوبت دانه به ۱۴ تا ۱۵ درصد نرسیده به تعویق می‌افتد که بسته به شرایط جوی، مدت زمان آن بین ۴ تا ۶ هفته پس از رسیدن فیزیولوژیک گیاه است. کشاورزان این زمان را با مالیدن خوشه بین دو دست خود و جدا شدن سریع دانه‌ها از خوشه تشخیص می‌دهند.

### الف) روش چند مرحله‌ای

در این روش به دلایل مختلف مانند مساحت‌های کم مزرعه، کاشت مناطق ناهموار، ناکافی بودن تعداد کمباین‌ها در منطقه و جمع‌آوری کاه گندم و جو، مزرعه گندم و جو ابتدا با دروگر دسته‌بند برداشت شده و در مرحله

بعد دسته‌های برداشت شده را با تریلر تراکتور جمع‌آوری و به خرمن‌گاه انتقال می‌دهند. زمین خرمن‌گاه بایستی سفت و محکم باشد.

در مرحله بعد با استفاده از خرمن‌کوب محصول گندم یا جو را کوبیده و دانه‌ها را از کاه جدا می‌نمایند (شکل ۵).



شکل ۵- درو و خرمن‌کوبی در برداشت چندمرحله‌ای



### تعیین زمان برداشت

- ۱ لباس کار بپوشید و با نام و یاد خدا به همراه هنرآموز خود به مزرعه گندم بروید.
- ۲ خوشه‌ها را به صورت تصادفی از ساقه جدا کنید و بین کف دو دست خود بمالید.
- ۳ سهولت جدا شدن دانه از سنبله را بررسی نمایید.
- ۴ ساقه گندم را از وسط با دست بگیرید و میزان انعطاف آن را بررسی کنید.
- ۵ تاریخ برداشت را تعیین و به تأیید هنرآموز خود برسانید.



### برداشت گندم یا جو به روش مرحله‌ای

- ۱ لباس کار بپوشید و در تاریخ تعیین شده با نام و یاد خدا به همراه هنرآموز خود به مزرعه گندم بروید.
- ۲ فهرست وسایل و تجهیزات مورد نیاز را تهیه کرده پس از تأیید هنرآموز خود آنها را تحویل بگیرید.
- ۳ دروگر دسته‌بند را با راهنمایی هنرآموز خود آماده به کار کنید. (تعویض روغن، هواکش و ...)
- ۴ دروگر را در ابتدای سمت راست مزرعه قرار داده، ارتفاع چرخ و فلک را تنظیم کنید و با دنده‌ای مناسب (مورد تأیید هنرآموز) پس از راه‌اندازی تیغه‌های برش شروع به حرکت کنید.
- ۵ پس از برداشت چند متر و رها سازی ۲ تا ۳ بسته دروگر را متوقف کنید. میزان سفتی نخ بسته‌ها، چگونگی برش و ... را مورد ارزیابی قرار دهید.
- ۶ توجه داشته باشید تا زمانی که همکلاسی‌های شما از دستگاه فاصله نگرفته‌اند، تیغه‌های دستگاه را برای برداشت روشن نکنید.
- ۷ به نوبت برای کسب مهارت بیشتر با رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی اقدام به برداشت محصول نمایید.
- ۸ در پایان برداشت پس از سرویس و تحویل دستگاه، گزارش کار خود را تهیه کرده و تحویل دهید.
- ۹ در فرصتی دیگر یا همان روز پس از آماده به کار شدن با استفاده از تریلر و تراکتور محصول درو شده را جمع‌آوری کنید و به خرمن‌گاه انتقال دهید.



### خرمن کوبی خرمن گندم یا جو

- ۱ لباس کار بپوشید و در تاریخ تعیین شده با نام و یاد خدا به همراه هنرآموز خود به خرمن‌گاه گندم یا جو بروید.

**توجه:** خرمن کوبی همراه با گرد و خاک زیاد است به همین منظور حتماً به ماسک و عینک محافظ چشم مجهز شوید.

۲) فهرست وسایل و تجهیزات مورد نیاز را تهیه کرده پس از تأیید هنرآموز خود آنها را تحویل بگیرید.

۳) پس از بازدید و آماده به کار کردن تراکتور و خرمن کوب تراکتور را به خرمن کوب متصل کرده در مکانی تراز (صاف) در کنار خرمن گاه مستقر کنید. توجه داشته باشید برای انتخاب جا برای مستقر کردن خرمن کوب شرایطی مانند جهت وزش باد، نزدیک بودن به خرمن و راحتی انتقال محصول به دهانه خرمن کوب را در نظر داشته باشید.

۴) خرمن کوبی با این روش کاری جمعی است و به صورت فردی امکان پذیر نیست. به همین منظور با هماهنگی هنرآموز هر فرد یکی از وظایف را انجام دهد. بهتر است برای تجربه کردن تمامی وظایف و تقسیم عادلانه سنگینی کار جابه جایی وظیفه افراد انجام شود.

۵) کار خرمن کوبی به ویژه افرادی که در دو جایگاه کاری «تغذیه کننده دهانه خرمن کوب و تخلیه کننده کاه زیر خرمن کوب» هستند از کارهای سنگین و پر خطر محسوب می شود، بنابراین افراد کم توان و ضعیف تر در این جایگاه های کاری قرار نگیرند.

۶) پس از پایان کار و تمیز کردن تجهیزات و تحویل آنها گزارش کاملی از کار خرمن کوبی را تهیه کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

## روش تک مرحله ای

در این روش با استفاده از کمباین مخصوص گندم و جو عملیات برداشت انجام می شود (شکل ۶). ارتفاع برش بر اساس شرایط مزرعه و ناهمواری های موجود در زمین می باشد. معمولاً کمباین های غلات دارای انبار هستند که پس از پر شدن در تریلی یا کامیون حمل تخلیه می گردد. مهم ترین مزیت کمباین سرعت عمل آن است.



شکل ۶- برداشت مزرعه جو با کمباین (تک مرحله ای)

برای آنکه کار با کمباین عملی باشد محصول بایستی خشک باشد و میزان رطوبت آن به ۱۴ درصد رسیده باشد. اگر رطوبت ساقه زیاد باشد عمل جداسازی به خوبی انجام نمی شود و اگر رطوبت خیلی کم باشد شکستگی دانه ها افزایش می یابد.

## برداشت گندم یا جو به روش مرحله ای

فعالیت



۱) لباس کار بپوشید و در تاریخ تعیین شده (هماهنگ شده با راننده کمباین) با نام و یاد خدا به همراه هنرآموز خود به مزرعه گندم بروید.

- ۲] پس از مشخص کردن حد و حدود مزرعه برای راننده منتظر بمانید تا راننده کار برداشت را آغاز کند.
- ۳] پس از شروع برداشت از قسمت‌های برداشت شده بازدید کنید. مقدار دانه در کاه ریخته شده در پشت کمباین، نحوه برش، دانه‌های داخل انبار و ... را مشاهده کنید.
- ۴] در صورت مشاهده مشکلاتی در برداشت مانند دانه در کاه (زیاد بودن سرعت باد پنکه) و ... حتماً به راننده تذکر دهید.
- ۵] تا پایان برداشت چگونگی برداشت و شاخص‌های جلوگیری از هدر رفت محصول را مورد ارزیابی قرار داده، پس از پر شدن انبار در هدایت کامیون به زیر بوم کمباین ایفای نقش کنید.
- ۶] پس از پایان برداشت و محاسبه عملکرد در هکتار، گزارشی از چگونگی برداشت تهیه کرده و تحویل دهید.

## برداشت برنج

**زمان برداشت برنج:** نشانه‌های رسیدگی فیزیولوژیکی در گیاهان مختلف متفاوت است. از نظر تئوری، رسیدن فیزیولوژیکی در غلات و برنج زمانی است که گلوی سنبله زرد شده باشد. در این زمان آب و مواد غذایی به سنبله نمی‌رسد و دیگر به وزن خشک دانه اضافه نمی‌شود. دانه در مرحله خمیری سفت بوده و دارای حدود ۴۰ درصد رطوبت است و از آن زمان به بعد رطوبت دانه کم می‌شود تا به تعادل با محیط برسد. درصد رطوبت در سنبلچه‌های سنبله برنج از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همزمانی رسیدگی دانه در سنبلچه‌ها در تعیین زمان برداشت اهمیت دارد و بایستی در مزرعه مورد بررسی قرار گیرد. درصد رطوبت شلتوک در زمان برداشت باید بین ۱۶ تا ۱۸ درصد باشد. از نظر عملی، برداشت برنج زمانی انجام می‌شود که بیش از ۹۰ درصد شالی‌ها (شلتوک‌ها) زرد شده و فقط بخش کوچکی در قسمت پایه خوشه‌ها سبز باشند. انتهای خوشه در زمان برداشت بایستی کاملاً زرد شده باشد. در ارقام مختلف برنج، فاصله بین زمان خوشه‌دهی و زمان رسیدگی عدد تقریباً ثابتی است. این زمان برای رقم محلی طارم حداکثر ۳۰ روز و برای ارقام پر محصول ۳۵ روز پس از خوشه‌دهی در مزرعه می‌باشد. برداشت دیر سبب ریزش دانه، شکستگی و بندبند شدن دانه و کاهش عطر، طعم، بو و مزه برنج و کم‌رنگ شدن دانه‌ها می‌شود.

در خصوص نشانه‌های زمان برداشت برنج در منطقه خود با کشاورزان خبره و کارشناسان محلی مصاحبه کرده و این نشانه‌ها را پرس‌وجو کنید. آیا همه ارقام در منطقه شما با هم می‌رسند؟

پژوهش



**روش برداشت:** برداشت برنج به دو صورت دستی و مکانیزه صورت می‌گیرد. در برداشت دستی شالی با داس درو شده و داخل مزرعه قرار می‌گیرد (شکل ۷). در صورتی که هوا آفتابی باشد روز بعد می‌توان شالی‌ها را خرمن‌کوبی نمود. در صورتی که هوا ابری باشد بهتر است شالی دو روز هوادهی شده، سپس خرمن‌کوبی انجام گیرد. در برداشت با دست، چنانچه بارندگی صورت گیرد و بارندگی ادامه‌دار باشد، سبب کاهش کیفیت محصول شالی می‌شود. برای نمونه، دانه‌ها بدرنگ شده و اصطلاحاً خال‌دار می‌شوند. در این زمان جوانه زنی شلتوک روی خوشه نیز اتفاق خواهد افتاد.



شکل ۷- برداشت دستی برنج

برای برداشت دستی شالی در یک هکتار، ۱۰ تا ۱۵ کارگر در روز نیاز است.

با مشاوره کارشناسان و زارعین خبره در منطقه، هزینه برداشتی به روش دستی را محاسبه نمایید و با روش مکانیزه مقایسه کنید.

پژوهش



### برداشت مکانیزه



شکل ۸- درو شالیزار

یکی از نکات مهم در برداشت برنج مناسب بودن مزرعه شالیزار برای ورود کمباین به مزرعه است. شرط اساسی برای ورود کمباین، داشتن زهکش مناسب و نبودن ناهمواری‌ها است تا بتوان بعد از رسیدن محصول در کمترین زمان (حدود ۱۰ روز) مزرعه را خشک کرد و ماشین‌های برداشت به راحتی در آن حرکت کرده و کار انجام دهند. برداشت مکانیزه به دو صورت انجام می‌گیرد:

**۱** توسط دروگرها **۲** توسط کمباین مخصوص برنج **دروگرها:** دروگرها معمولاً از پایین ساقه را درو می‌کنند و شالی‌های درو شده را به صورت نواری

بر روی زمین قرار می‌دهند (شکل ۸). در صورت آفتابی بودن می‌توان روز بعد شالی‌های درو شده را جمع‌آوری و خرمن‌کوبی کرد.

**مزایای استفاده از دروگرها:** سرعت بالایی دارد، برای مثال، در یک روز یک فرد با دروگر می‌تواند ۲ هکتار را درو کند. دوم اینکه کاه و کلش بیشتری از این طریق حاصل خواهد شد. سوم اینکه در مقایسه با روش دستی چون ساقه از پایین بریده می‌شود سبب نابودی تعدادی از لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج در زمان خرمن‌کوبی می‌شود. **معایب استفاده از دروگرها:** برداشت مزارعی که دچار ورس شده‌اند (خوابیده) غیرممکن است. دوم اینکه به علت برداشت بلندتر ساقه در مقایسه با دروی دستی، عملیات خرمن‌کوبی طولانی‌تر خواهد شد و سوم اینکه اگر هوا بارانی شود در مقایسه با روش دستی مشکل بیشتری خواهیم داشت، چون ممکن است خوشه‌ها با سطح زمین تماس حاصل کنند.





کمباین مخصوص برنج: کمباین‌های مخصوص برنج معمولاً دارای چرخ‌شنی هستند که در اراضی خشک نشده هم می‌توانند برداشت و خرمن‌کوبی را انجام دهند. کمباین چون همزمان درو و خرمن‌کوبی را انجام می‌دهد کارایی بیشتری از دروگرها دارد. بسته به شرایط حداقل یک هکتار و حداکثر ۳ هکتار را در روز درو و خرمن‌کوبی می‌کند (شکل ۹).

شکل ۹- برداشت برنج با کمباین

معایب استفاده از کمباین: به علت رطوبت بالا (۲۰ درصد) در زمان برداشت، شلتوک باید بلافاصله به کارخانه شالیکوبی حمل شود تا وارد دستگاه خشک‌کن شده و محصول خشک شود. روش دیگر، درو محصول با ماشین است که بعد از کاهش رطوبت، خرمن‌کوبی با کمباین انجام می‌شود و محصول برداشت شده احتیاج به خشک کردن شلتوک ندارد، ولی هزینه برداشت بیشتر از هزینه برداشت مستقیم است.

فعالیت



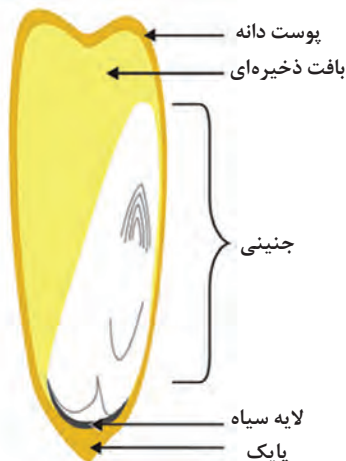
## برداشت برنج

- ۱) فهرستی از تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای برداشت محصول برنج تهیه کنید و پس از تأیید هنرآموز خود چند روز پیش از برداشت به مسئولین مربوطه تحویل دهید تا برای روز برداشت آماده شوند.
- ۲) پس از پوشیدن لباس کار و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی به مزرعه بروید.
- ۳) شاخص‌های رسیدگی را بررسی و تاریخ برداشت محصول را متناسب با روش برداشت (با توجه به امکانات موجود و مساحت مزرعه مشخص شده) تعیین شود.
- ۴) پس از تأیید تاریخ و روش برداشت از سوی هنرآموز در روز تعیین شده وسایل و تجهیزات مورد نیاز را تحویل بگیرید و در مزرعه مستقر شوید.
- ۵) با روش تعیین شده برداشت را انجام دهید. ممکن است برداشت به صورت چند مرحله‌ای انجام شود و چند روزی طول بکشد یا شما مجبور شوید خارج از زمان آموزش کار کنید. با هماهنگی مسئولین هنرستان در صورت نیاز این کار را انجام دهید.
- ۶) در هنگام برداشت شاخص‌های جلوگیری از هدر رفت محصول را مورد ارزیابی قرار داده و در ادامه کار روش انجام کار خود را اصلاح یا به راننده کمباین یادآوری کنید.
- ۷) در پایان برداشت ضمن محاسبه عملکرد در هکتار و تحویل وسایل، گزارش کار خود را تهیه کنید.

## برداشت ذرت دانه‌ای

### زمان برداشت

بعد از رسیدن فیزیولوژیکی ذرت (تشکیل لایه سیاه در محل اتصال دانه به چوب بلال) انتقال آب و مواد غذایی به دانه قطع می‌گردد (شکل ۱۰). در این حالت دانه دارای ۴۵ تا ۵۰ درصد رطوبت است. در این مرحله ذرت آماده برداشت نیست و دارای مقدار زیادی رطوبت است. در واقع بهترین زمان برداشت ذرت دانه‌ای زمانی است که دانه‌ها سفت و رطوبت آن به ۱۸ تا ۲۲ درصد رسیده باشد.



شکل ۱۰- تشکیل لایه سیاه در محل اتصال دانه به بلال

آیا رسیدگی فیزیولوژیکی با زمان برداشت دانه ذرت هم‌زمان است؟ اگر هم‌زمان نیست علت آن را بیان کنید.

پژوهش



برداشت ذرت دانه‌ای به دو روش سنتی (دستی) و مکانیزه انجام می‌شود. در روش سنتی یا دستی بلال‌ها در مرحله‌ای که دانه دارای رطوبت ۲۰ تا ۲۵ درصد باشد برداشت می‌گردد. برداشت به روش سنتی: در صورتی که دانه دارای رطوبت ۲۵ تا ۴۰ درصد باشد و زارع به دلایل مختلف مانند احتمال وقوع بارندگی، سرد بودن هوا، مساحت کم مزرعه، ناکافی بودن تجربه و یا نبود کمباین، برداشت را به روش دستی انجام می‌دهد (شکل ۱۱). در این روش چنانچه دانه را بین ناخن‌ها قرار داده و فشار دهیم شیر دانه از آن خارج نشود، بلال برداشت می‌شود و بعد از جدا کردن برگ‌های روی بلال، بلال لخت روی پلاستیک یا پارچه در زیر آفتاب خشک می‌شوند.



رطوبت بالا در این شرایط احتمال کپک‌زدگی را افزایش می‌دهد و برای جلوگیری از این شرایط بایستی روزانه یک یا دو بار زیر و رو شوند تا رطوبت زیرین نیز تبخیر گردد. توده بلال‌ها در این شرایط روی هم انباشته نشوند زیرا مانع رسیدن گرما و جریان هوا به بلال‌های زیر توده می‌شود.

شکل ۱۱- برداشت دستی ذرت دانه‌ای



## تعیین زمان برداشت ذرت دانه‌ای

- ۱ پس از آماده به کار شدن با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و با رعایت نکات ایمنی به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید.
- ۲ به طور تصادفی از چند بوته بلال جدا نمایید و میزان رطوبت آن را بررسی نمایید.
- ۳ نشانه‌های ظاهری رسیدگی در غلاف‌های روی چوب بلال را بررسی نمایید.
- ۴ نشانه‌های رسیدگی در برگ‌ها (میزان زرد شدن برگ‌ها) و ارتباط آنها با میزان رطوبت دانه را بررسی کنید.
- ۵ زمان رسیدگی را تعیین نمایید.
- ۶ در صورت نرسیدن زمان رسیدگی، زمان بازدید بعدی را تعیین نمایید.

## برداشت مکانیزه

در روش مکانیزه برای برداشت ذرت دانه‌ای زمانی که برگ‌ها به تدریج زرد شده و غلاف‌های روی بلال شروع به خشک شدن نمایند می‌توان اقدام به برداشت نمود. از نظر ظاهری زمانی که ۶۰ تا ۸۰ درصد از غلاف‌های



بلال خشک شده باشند حتی اگر ساقه‌ها و برگ‌ها سبز باشند می‌توان برداشت را شروع نمود. رطوبت زمان برداشت بر کیفیت دانه نقش مهمی دارد. بنابراین میزان رطوبت دانه هنگام برداشت بایستی زیر ۳۰ درصد و حدود ۲۲-۱۸ درصد باشد.

امروزه برای برداشت ذرت دانه‌ای از کمباین‌های دارای هد مخصوص ذرت استفاده می‌کنند (شکل ۱۲) و کمباین بلال را از ساقه جدا و پس از جداسازی غلاف‌های روی بلال دانه را نیز از بلال جدا می‌کند.

شکل ۱۲- کمباین دارای هد مخصوص برداشت ذرت دانه‌ای



شکل ۱۳- برداشت ذرت دانه‌ای با کمباین و تخلیه انبار در کامیون

گفت و گو



روش برداشت ذرت دانه‌ای در منطقه شما چگونه است؟  
به نظر شما ماشین‌های برداشت می‌تواند محدودکننده کشت ذرت دانه‌ای باشد؟

برای آنکه ذرت برداشت شده قابل نگهداری در انبار باشد باید رطوبت دانه‌ها با استفاده از دستگاه‌های خشک‌کن به حداکثر ۱۴ درصد برسد در صورتی که دانه در رطوبت بالاتر از ۱۴ درصد انبار شود فاسد خواهد شد.

پژوهش



به نظر شما اهمیت درصد یا میزان رطوبت دانه جهت انبارداری در چیست؟ پیرامون آن پژوهش کرده و به هم‌کلاسی‌های خود آن را ارائه دهید.

فعالیت



## برداشت مزرعه ذرت

با توجه به شرایط و امکانات پس از آماده به کار شدن به یکی از روش‌ها (اولویت با روش مکانیزه) بعد از تعیین تاریخ برداشت و تأیید هنرآموز خود مزرعه ذرت را برداشت کنید. در هنگام برداشت شاخص‌های کنترل کار دستگاه را پیوسته بازبینی کرده در صورت مشاهده هدر رفت محصول توصیه‌های لازم و دلیل مشکل را به راننده گوشزد نمایید. پس از برداشت، میزان عملکرد محصول را محاسبه کرده، گزارش کار خود را تهیه کنید و تحویل دهید.

## برداشت گیاهان روغنی

### برداشت کلزا

**تاریخ برداشت:** رسیدگی فیزیولوژیک کلزا هنگامی رخ می‌دهد که ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی به‌رنگ کاهی، میوه‌ها زرد قهوه‌ای و دانه‌ها در درون میوه به‌رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه دیده شوند. دو تا سه روز پس از رسیدگی فیزیولوژیک روغن به بالاترین میزان خود می‌رسد.

انتخاب زمان و نحوه برداشت تأثیر زیادی بر عملکرد و کیفیت دانه کلزا دارد. از آنجا که کلیه دانه‌های یک بوته کلزا هم‌زمان نمی‌رسند، برداشت زودهنگام سبب می‌شود مقدار زیادی از دانه‌ها نارس برداشت شوند. در این وضعیت میزان و کیفیت روغن کاهش می‌یابد و برداشت دیر هنگام به هردلیلی سبب خشک شدن بیش از اندازه غلاف‌ها و ریزش آنها در مزرعه و کاهش عملکرد دانه می‌گردد.

رسیدن میوه‌ها، ابتدا در گل‌آذین ساقه اصلی و از قسمت پایین ساقه شروع شده، به سمت بالا گسترش می‌یابد، بنابراین نمی‌توان صبر کرد تا بوته‌ها پیش از برداشت به حالت کاملاً رسیده و خشک درآیند اما با توجه به روش و تجهیزات برداشت با در نظر گرفتن موارد زیر می‌توان زمان برداشت را تعیین کرد.

برخی از ارقام دارای ریزش دانه هستند. در این ارقام زمان برداشت هنگامی است که غلاف‌ها به رنگ قهوه‌ای شده باشند. در این حالت بوته را برداشت می‌نمایند و در مکانی روی هم می‌ریزند و سپس خرمن کوبی می‌نمایند.

در ارقامی که ریزش وجود ندارد با خشک شدن غلاف‌ها و رسیدن رطوبت دانه‌ها به ۸ درصد برداشت با کمباین غلات صورت می‌گیرد.

فعالیت



## تعیین زمان برداشت کلزا

با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و با رعایت نکات ایمنی به همراه هنرآموز خود به مزرعه کلزا بروید و پس از بررسی نشانه‌های رسیدگی در غلاف ساقه اصلی و ساقه‌های فرعی و تعیین رنگ دانه زمان برداشت در منطقه یا هنرستان خود را تعیین نمایید.

برداشت کلزا را می‌توان به دو روش دستی، با کف‌برها (غیرمستقیم) و برداشت با کمباین (مستقیم) انجام داد. برداشت غیرمستقیم: زمان مناسب دروی کلزا وقتی است که ۴۰ تا ۵۰ درصد خورجین‌های ساقه اصلی تغییر رنگ



داده و رطوبت دانه‌ها به حدود ۲۵ درصد برسد. در این روش پس از برداشت، بوته‌ها به مدت ۳ تا ۷ روز در شرایط مزرعه و در معرض آفتاب قرار می‌گیرند تا بذره‌های سبز به رنگ تیره درآیند و پس از رسیدن رطوبت دانه به حدود ۱۲ درصد، عملیات خرمن‌کوبی انجام شود.

شکل ۱۴- رسیدگی فیزیولوژیک در کلزا

گفت‌وگو



به چه دلیل برداشت کلزا به روش غیرمستقیم توصیه نمی‌شود؟

برداشت مستقیم: در این روش، وقتی ۸۵ تا ۹۰ درصد دانه‌های خورجین‌های ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه به رنگ قهوه‌ای روشن یا تیره متمایل شدند (رطوبت دانه حداکثر ۱۲ درصد است)، می‌توان محصول



را با کمباین برداشت نمود. در این حالت، تنظیمات کمباین باید به درستی انجام شود. چرخ‌وفلک و هد کمباین تا حد ممکن باید در بالاترین سطح قرار گیرد، به طوری که خورجین‌های کلزا را از پشت به داخل کمباین هدایت کند و ساقه کمتری وارد کمباین شود. ارتفاع هلیس از کف پلاتنفرم ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر و فواصل در طرفین باید کاملاً یکسان و دور استوانه کوبنده ۸۰۰ تا ۹۰۰ و سرعت فن ۳۵۰ تا ۴۵۰ دور در دقیقه تنظیم گردد. استفاده از هد مخصوص کلزا با تیغه برش عمودی در کاهش ریزش دانه بسیار مؤثر است.

شکل ۱۵- برداشت مکانیزه کلزا





در مشاوره با کارشناس ماشین‌های کشاورزی و کمباین‌داران خبره میزان ریزش مجاز دانه کلزا را پرس‌وجو کنید. راه‌های جلوگیری از ریزش دانه را نیز پژوهش کنید. ارزش ریالی متوسط میزان ریزش دانه در منطقه خود را محاسبه کنید.



### برداشت مکانیزه کلزا

در تاریخ تعیین شده به همراه هنرآموز خود به مزرعه کلزا بروید پس از مشخص کردن حد و حدود مزرعه برای راننده کمباین، در هنگام برداشت شاخص‌های کنترل کار دستگاه را پیوسته بازبینی کرده، در صورت مشاهده هدر رفت محصول توصیه‌های لازم و دلیل مشکل را به راننده گوشزد نمایید. پس از برداشت میزان عملکرد محصول را محاسبه کرده، گزارش کار خود را تهیه و تحویل دهید.

### برداشت آفتابگردان

برداشت آفتابگردان بعد از مرحله رسیدگی فیزیولوژیک صورت می‌گیرد. رسیدگی فیزیولوژیک زمانی است که



شکل ۱۶- مرحله رسیدگی فیزیولوژیک در آفتابگردان

پشت طبق زرد و براکته‌های اطراف آن قهوه‌ای شوند (شکل ۱۶). در این مرحله رطوبت دانه حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد و رطوبت طبق ۷۰ درصد است. با استفاده از رطوبت‌سنج می‌توان در مراحل مختلف میزان رطوبت دانه را اندازه‌گیری کرد.

برداشت دستی در زمان رسیدگی فیزیولوژیک و به‌منظور کاهش خسارت پرندگان، کاهش ریزش دانه و یا به علت نداشتن کمباین صورت می‌گیرد.

در صورتی که طبق‌های آفتابگردان بعد از برداشت روی هم متراکم شوند به‌سرعت گرم شده و کپک می‌زنند، بنابراین در صورت برداشت دستی باید بلافاصله بعد از برداشت دانه‌ها را از طبق جدا کرد.



شکل ۱۸- نوعی رطوبت‌سنج دانه



شکل ۱۷- روش‌های سنتی برای جدا کردن دانه از طبق





در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نمی‌توان با کمباین عملیات برداشت را انجام داد و لازم است رطوبت دانه به حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد برسد که در این مرحله رنگ طبق‌ها قهوه‌ای می‌شوند (شکل ۱۹). در شرایطی که محدودیت فصل وجود دارد به منظور سرعت دادن به خشک شدن شاخ و برگ و طبق از برخی مواد شیمیایی و علف‌کش (مانند پاراکوات) در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک استفاده می‌شود. در این صورت می‌توان حدود ۱۵ تا ۲۰ روز برداشت را جلوتر انداخت.

شکل ۱۹- رنگ طبق آفتابگردان زمانی که رطوبت دانه ۱۰ تا ۱۵ درصد است.

## تعیین تاریخ کاشت

فعالیت



پس از آماده به کار شدن، با استفاده از اطلاعات شکل (۲۰) در زمان‌های احتمالی به مزرعه رفته، تاریخ برداشت را متناسب با روش برداشت تعیین کنید و به تأیید هنرآموز خود برسانید.

### درصد رطوبت دانه

| بیش از ۳۵٪        | ۳۰-۳۵٪ (رسیدگی فیزیولوژیک) | ۲۰-۱۵٪                 |            |
|-------------------|----------------------------|------------------------|------------|
|                   |                            |                        |            |
| خیلی زود          |                            | زود                    |            |
| ۱۰-۱۵٪            | ۹-۱۱٪                      | ۸-۱۰٪                  | کمتر از ۸٪ |
|                   |                            |                        |            |
| برداشت امکان پذیر |                            | مناسب ترین زمان برداشت |            |
|                   |                            | خیلی دیر               |            |

شکل ۲۰- زمان برداشت مناسب آفتابگردان بر اساس درصد رطوبت دانه



## برداشت آفتابگردان با روش دستی

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و در گروه‌های ۴ نفره وارد مزرعه آموزشی آفتابگردان شوید.
- ۲ طبق‌ها را با استفاده از داس یا هر وسیله مناسب دیگر ببرید و در تریلی بریزید.
- ۳ پس از انتقال طبق‌ها در محل مناسب بلافاصله دانه‌ها را از طبق جدا کنید.
- ۴ در مراحل مختلف دانه‌ها را زیرورو نمایید تا به رطوبت مناسب (۱۰-۸ درصد) برسد. سپس در بسته‌بندی مخصوص قرار دهید و انبار نمایید.
- ۵ در پایان کار پس از تحویل وسایل، میزان عملکرد مزرعه را محاسبه کرده و گزارش کار برداشت را تهیه کنید و تحویل دهید.

برای برداشت با کمباین لازم است از هد مخصوص مجهز به سینی‌ها استفاده شود تا میزان ریزش در هنگام برداشت به کمترین مقدار برسد (شکل ۲۱).



(ب)



(الف)

شکل ۲۱- برداشت توسط کمباین (الف) هد برداشت آفتابگردان با سینی مخصوص (ب)



در منطقه شما برداشت آفتابگردان به چه روشی انجام می‌شود؟



- هد برداشت آفتابگردان چه تفاوتی با هد مخصوص گندم دارد؟  
- در برداشت توسط کمباین چه مواردی باید رعایت شود؟



## برداشت مکانیزه آفتابگردان

در تاریخ تعیین شده به همراه هنرآموز خود به مزرعه آفتابگردان بروید. پس از مشخص کردن حد و حدود مزرعه برای راننده کمباین، در هنگام برداشت شاخص‌های کنترل کار دستگاه را پیوسته بازبینی کرده در صورت مشاهده هدر رفت محصول توصیه‌های لازم و دلیل مشکل را به راننده گوشزد نمایید. پس از برداشت میزان عملکرد محصول را محاسبه کرده، گزارش کار خود را تهیه کنید و تحویل دهید.

**خشک کردن دانه:** دانه‌های حاصل از برداشت لازم است قبل از انبارداری خشک شوند در غیراین صورت به سرعت کپک‌زده و کیفیت محصول تولید شده کاهش خواهد یافت. در شرایط سنتی خشک کردن دانه‌ها به روش پخش و جابه‌جایی پیوسته دانه‌ها در یک مکان مسطح انجام می‌شود. بسته به شرایط آب و هوایی خشک شدن دانه در مدت ۳ تا ۷ روز صورت می‌گیرد. برای سریع‌تر خشک شدن دانه‌ها می‌توان از خشک‌کن استفاده کرد. بهتر است درجه حرارت خشک‌کن برای دانه‌هایی که به مصرف روغن‌کشی می‌رسند ۵۰ تا ۶۰ درجه سلسیوس و برای دانه‌هایی که به عنوان بذر مورد استفاده قرار خواهند گرفت، کمتر از ۴۰ درجه سلسیوس باشد (دمای بالاتر به جنین بذر صدمه می‌زند). در هنگام خشک کردن باید جریان هوا یکنواخت باشد چون سبب خشکی غیریکنواخت دانه‌ها شده و یا با جمع شدن کرک‌های جدا شده از دانه در محیط خشک‌کن ممکن است سبب آتش‌سوزی شود.

**انبارداری دانه آفتابگردان:** بهتر است آفتابگردان بلافاصله بعد از برداشت تحویل کارخانه روغن‌کشی یا محل خرید شود. در غیر این صورت خسارت آفات انباری و بیماری‌های قارچی می‌تواند فراوان باشد. سه عامل زمان، دما و رطوبت نقش اصلی را در انبارداری آفتابگردان دارند. با نگهداری طولانی مدت درصد جوانه‌زنی آفتابگردان کاهش می‌یابد و بسته به شرایط نگهداری بعد از ۳ سال درصد جوانه‌زنی تا بیش از ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. برای نگهداری کوتاه مدت، رطوبت دانه باید کمتر از ۱۰ درصد و دما کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد.



چگونگی تأثیر سه عامل زمان، دما و رطوبت در انبارداری آفتابگردان را از منابع معتبر علمی پژوهش کنید و نتیجه پژوهش خود را در کلاس ارائه دهید.

## برداشت سویا

### زمان برداشت

رطوبت دانه در زمان برداشت، باید ۱۳ تا ۱۴ درصد باشد. برداشت دانه سویا با رطوبت بیش از ۱۵ درصد سبب وارد آمدن خسارت و مشکلات نگهداری خواهد شد و کمتر از ۱۲ درصد سبب شکستن و ریزش دانه می‌شود.

گفت و گو



آیا بالا بودن میزان رطوبت در دانه غلات مانند گندم و دانه‌های روغنی در هنگام برداشت به یک اندازه سبب کاهش کیفیت دانه می‌شود؟

هنگامی که ۹۰ درصد غلاف‌های سویا به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد باشند، حداکثر ۱۰ تا ۱۵ روز بسته به شرایط منطقه کاشت، زمان لازم است تا مزرعه به صورت مکانیزه قابل برداشت شود.

پژوهش



زمان رسیدگی نیام‌های سویا در یک بوته چگونه است؟

در صورتی که خطر ریزش نیام‌ها وجود داشته باشد محصول را کمی زودتر و قبل از زرد و خشک شدن نیام، برداشت و در خرمن‌گاه جمع‌آوری می‌نمایند. در موقع برداشت نباید سویا را از ریشه کند و باید آن را با داس قطع نمود تا موقع خرمن‌کوبی به شن و خاک آلوده نشود.



شکل ۲۲- برداشت دستی سویا و غلاف‌های قهوه‌ای مایل به زرد

فعالیت



### تعیین زمان برداشت سویا

- ۱ به مزرعه سویا بروید و تغییر رنگ نیام‌ها را بررسی کنید.
- ۲ پس از باز نمودن نیام‌ها در بوته‌های مختلف (حداقل ۱۰ بوته به طور تصادفی) در قسمت‌های مختلف مزرعه رنگ غلاف، رنگ دانه و رنگ ظاهری ساقه و برگ را بررسی نمایید.
- ۳ میزان رطوبت دانه‌های نیام‌ها را با رطوبت‌سنج مشخص نمایید (شکل ۱۷).
- ۴ تاریخ برداشت را تعیین و پس از تأیید هنرآموز خود فهرست وسایل را تهیه کرده و هماهنگی لازم برای برداشت را انجام دهید.





## برداشت سویا

برای استحصال روغن و کنجاله باکیفیت مطلوب کنترل عواملی مانند جلوگیری از وارد شدن آسیب‌های رطوبتی و حرارتی به دانه، کنترل زمان انبارداری بررسی و مورد توجه ویژه قرار گیرد. در صورت بالا بودن رطوبت باید میزان رطوبت دانه را قبل از انتقال به انبار با استفاده از هواهی کاهش داد.

- ۱ با توجه به شرایط و امکانات، روش برداشت و زمان آن را تعیین کرده، فهرست تجهیزات را تهیه کنید و با تأیید هنرآموز هماهنگی لازم جهت عملیات برداشت را انجام دهید.
- ۲ در صورت برداشت دستی در زمان تعیین شده عملیات درو و پس از جمع‌آوری در خرمن‌گاه و خشک شدن محصول خرمن‌کوبی را انجام دهید.
- ۳ در صورت برداشت مکانیزه نیز در هنگام برداشت نظارت کنید و مرتب از قسمت‌های برداشت شده و انبار کمباین بازدید نمایید. در صورت مشاهده هرگونه مشکل که سبب هدر رفت محصول و یا ناخالصی و یا شکستگی دانه‌ها می‌شود از راننده بخواهید تنظیمات کمباین را اصلاح نماید. در هنگام تخلیه نیز بر تخلیه انبار کمباین و هدایت کامیون در زیر بوم کمباین ایفای نقش کنید.
- ۴ در پایان میزان عملکرد مزرعه را محاسبه و گزارشی از چگونگی برداشت تهیه کنید و ارائه دهید.



شکل ۲۳- برداشت مکانیزه سویا

## برداشت گیاهان غده‌ای

### برداشت سیب‌زمینی

■ **سرزنی سیب‌زمینی:** یکی از مشکلات انبارداری سیب‌زمینی، راه یافتن برخی از غده‌های نارس است که معمولاً هم آمادگی لازم برای آلوده شدن به بیماری‌ها را دارد و هم به دلیل تنفس بالا باعث ایجاد گرما و رطوبت در انبار می‌شود. برای جلوگیری از این مورد می‌توان آبیاری‌های آخر سیب‌زمینی را با تأخیر انجام داد (حدود ۱۰ روز قبل از سرزنی) و حداقل ۱۰ تا ۱۵ روز قبل از برداشت نسبت به حذف اندام‌های هوایی گیاه اقدام کرد تا پوست غده شکل بگیرد. هنگامی که کمتر از ۴۰ درصد از شاخ و برگ سیب‌زمینی در مزرعه به‌طور طبیعی زرد و خشک شده باشد برای سرزنی مناسب است.



شکل ۲۴- سرزنی سیب زمینی

سرزنی به صورت مکانیکی با ماشین (شکل ۲۴) و یا از طریق شیمیایی و با استفاده از علف کش ها انجام می شود. در صورت استفاده از علف کش باید توجه داشت رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه باشد و هوا گرم نباشد. در غیر این صورت ممکن است غده ها در محل اتصال به استولون سیاه شوند.

فعالیت



### سرزنی مزرعه سیب زمینی

- ۱ با هنرآموز خود هماهنگ نمایید و به مزرعه سیب زمینی بروید.
- ۲ به دقت تغییر رنگ بوته ها را بررسی نمایید.
- ۳ اگر حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد بوته ها رنگ زرد داشته باشند زمان سرزنی است.
- ۴ سرزنی برگ ها را انجام داده و برگ ها را از زمین خارج کنید.

پس از سرزنی حدود ۲ تا ۳ هفته تا برداشت محصول، زمان لازم است تا غده ها فرصت کافی برای پوست گیری داشته باشند و حساسیت آنها به پوسته پوسته شدن و خرد شدن کاهش یابد (شکل ۲۵ «ب»).

در غده های رسیده، پوست غده با حداکثر فشار انگشت دست از غده جدا نمی شود و در غیر این صورت غده ها نارس است.



ج) غده پوست بندی شده



ب) غده نارس



الف) مزرعه سیب زمینی آماده برداشت

شکل ۲۵- غده های نارس و پوست بندی شده سیب زمینی

### کنترل مزرعه در زمان برداشت

عواملی که میزان خسارات وارده به غده ها را هنگام برداشت کاهش می دهد:

- برداشت به موقع و تا حدودی دیرتر در مقایسه با برداشت زود هنگام

- سرعت مناسب دستگاه برداشت (با توجه به بافت، درجه حرارت، میزان آب خاک و نیز دمای غده و نوع رقم مورد کشت باید تنظیم شود).
- میزان آب و شادابی غده‌ها باید در حد مناسبی باشد.
- دمای غده‌ها باید در حد مناسبی باشد.
- بافت خاک و نوع آماده‌سازی آن طی مرحله کاشت تا برداشت اهمیت دارد.

پژوهش



عوامل مؤثر در کاهش عملکرد در زمان برداشت در منطقه خود را بررسی نمایید و در کلاس درس به هنرآموز خود گزارش دهید.

برداشت سیب‌زمینی ممکن است با دستگاه‌های کششی که در عقب تراکتورها حرکت می‌کنند، انجام شود. در این حالت سیب‌زمینی‌ها پس از الک شدن خاک، بر روی زمین قرار می‌گیرند و سپس جمع‌آوری می‌شوند (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- برداشت و جمع‌آوری سیب‌زمینی با دستگاه غده‌کن

فعالیت



### برداشت نیمه مکانیزه سیب‌زمینی

- ۱ دو تا سه هفته پس از سرزنی هنگامی که رطوبت مزرعه کمتر از حد گاورو رسید پس از آماده به کار شدن با نام و یاد خدا وسایل و تجهیزات مورد نیاز را تحویل گرفته و آماده به کار کنید.
- ۲ دستگاه غده‌کن را آماده به کار کنید. پس از اتصال به تراکتور و تنظیمات لازم اقدام به برداشت محصول نمایید.
- ۳ هنگام برداشت تنظیمات را کنترل و در صورت نیاز اصلاح نمایید.
- ۴ پس از چند ساعت با توجه به شرایط (نم خاک) اقدام به جمع‌آوری کنید.
- ۵ در پایان پس از محاسبه عملکرد محصول، گزارش کار برداشت را تهیه کنید و تحویل دهید.

در سطوح زیرکشت بزرگ و کشت و صنعت‌ها ممکن است از کمباین‌های برداشت استفاده شود که در این حالت محصول برداشت شده با وسیله نقلیه مجاور منتقل و یا در برخی از انواع پیشرفته‌تر در مخزن کمباین ذخیره می‌شود (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- برداشت سیب‌زمینی با دستگاه کمباین

فعالیت



### برداشت مکانیزه سیب‌زمینی

- ۱ با هنرآموز خود هماهنگ نمایید و به مزرعه سیب‌زمینی بروید.
- ۲ به دقت تغییر رنگ بوته‌ها را بررسی نمایید.
- ۳ اگر حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد بوته‌ها رنگ زرد داشته باشند، زمان سرزنی است.
- ۴ سرزنی برگ‌ها را انجام داده و برگ‌ها را از زمین خارج کنید.
- ۵ هنگام برداشت چگونگی برداشت را بررسی و شاخص‌های تنظیم بودن دستگاه را چک نموده و در صورت نیاز به راننده کمباین اطلاع دهید و از او بخواهید تنظیمات دستگاه را اصلاح نماید.
- ۶ در پایان پس از محاسبه عملکرد محصول، گزارش کار برداشت را تهیه کنید و تحویل دهید.

### کنترل پس از برداشت

همه ساله معمولاً مقداری از غده‌های سیب‌زمینی که در آخر فصل زراعی برداشت می‌شوند برای آنکه در سال آینده به‌عنوان بذر یا غده خوراکی مورد استفاده واقع شوند، لازم است به انبارها یا سردخانه‌هایی که به‌همین منظور تهیه شده‌اند منتقل شوند. نگهداری سیب‌زمینی به‌عنوان یک موجود زنده در چنین شرایطی اگر با توجه به اصول فنی دقیق انجام نشود تلفات و ضایعات فراوانی را در پی دارد. بر این اساس رعایت موارد زیر در کاهش میزان تلفات و ضایعات سیب‌زمینی در انبار و سردخانه مؤثر است.



شکل ۲۸- نحوه نگهداری غده‌های سیب‌زمینی در انبار و سردخانه

### ترمیم و آماده‌سازی غده‌ها برای انبارداری

در صورتی که فصل رشد و یا عوامل دیگر اجازه رسیدگی کامل غده را ندهد می‌توان رشد پوست و ترمیم بافت‌های سیب‌زمینی‌های برداشت شده را با دما و رطوبت مصنوعی (۸۵ درصد) کامل کرد. در جدول (۱) تعداد روز لازم برای فرایند ترمیم غده با توجه به دما نشان داده شده است.

جدول ۱- تعداد روز لازم برای فرایند ترمیم غده با توجه به دمای به کار گرفته شده

| کامل شدن مرحله چوب‌پنبه‌ای | آغاز چوب‌پنبه‌ای شدن | تشکیل پوست کامل | پوست زایی جزئی | دما (درجه سلسیوس) |
|----------------------------|----------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| ۲۸-۶۳                      | ۲۸                   | ۲۱-۴۲           | ۷-۱۴           | ۵-۵/۲             |
| ۹-۱۶                       | ۷-۱۴                 | ۷-۱۴            | ۴              | ۱۰                |
| ۵-۷                        | ۳-۵                  | ۳-۶             | ۱-۲            | ۲۰                |

در دمای پایین (۴ درجه سلسیوس) نشاسته موجود در غده به قند تبدیل و اصطلاحاً سیب‌زمینی شیرین می‌شود. چپس تولیدی در این حالت به رنگ تیره درمی‌آید و مناسب نیست. برای سیب‌زمینی‌های خوراکی در انتهای دوره انبارداری باید دما افزایش یابد تا قندها به نشاسته تبدیل شوند و برای سیب‌زمینی فرآوری شده باید دمای انبار در کل دوره ۱۰-۷ درجه سلسیوس باشد.

### شرایط لازم برای انبارداری سیب‌زمینی

پس از التیام زخم‌های موجود روی غده‌ها، باید در شرایط مناسب نگهداری شوند. غده‌ها به‌عنوان یک اندام زنده در شرایط نامناسب نگهداری می‌توانند دچار یخ‌زدگی (دمای پایین) و یا سبز شدن (دمای بالا) شوند. برخی از نکات که در انبارداری سیب‌زمینی باید به آن توجه کرد عبارت‌اند از:

- ۱ ارتفاع گونی‌ها حداکثر ۶-۵ ردیف به شکل پارت‌چینی و با رعایت فاصله از دیوارها و پارت‌ها (شکل ۲۹)
- ۲ رعایت رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد
- ۳ دمای مناسب انبارداری برای سیب‌زمینی‌های بذری ۴-۲ درجه سلسیوس، برای سیب‌زمینی‌های خوراکی ۵-۴ درجه سلسیوس و برای سیب‌زمینی‌های با مصارف صنعتی ۷ درجه سلسیوس است.





شکل ۲۹- ارتفاع و ردیف‌های پارت چینی  
گونی‌های سیب‌زمینی

۴ برای تهویه هر تن سیب‌زمینی در هر شبانه روز ۵-۴ متر مکعب هوا نیاز است.

۵ برای سیب‌زمینی بذری نور غیرمستقیم و برای سیب‌زمینی خوراکی تاریکی لازم است.

### برداشت چغندر قند

زمان برداشت: از لحاظ وضعیت ظاهری، در هنگام رسیدگی محصول معمولاً باید رنگ برگ‌های چغندر قند به صورت سبز مایل به زرد و حالت توقف رشد کلی مزرعه و پیری برگ‌های مسن و افتادگی تاج پوشش بوته‌ها مشخص باشد.

رسیدگی تکنولوژیکی زمانی اتفاق می‌افتد که غده‌ها دارای بیشترین درصد قند در زمان برداشت باشند.

برداشت چغندر قند در منطقه شما در چه محدوده زمانی انجام می‌شود؟

پژوهش



**شرایط برداشت چغندر قند:** در زمان برداشت چغندر قند، لازم است رطوبت خاک مزرعه در حد مناسب و به اصطلاح در حالت گاورو (کمتر از ظرفیت زراعی و بیشتر از نقطه پژمردگی) باشد به طوری که اگر خاک در زمان برداشت خشک باشد، موجب شکستگی ریشه از منطقه دم می‌شود و وجود رطوبت بیش از حد نیز موجب می‌شود تا خاک همراه ریشه به صورت گل (افت خاک) افزایش یابد و همچنین موجب گل کوب شدن خاک مزرعه و بروز مشکلات بعدی می‌شود. جهت برداشت صحیح و کاهش ضایعات برداشت، تنظیم دقیق ماشین‌های برداشت و همچنین دقت افراد و نیروهای کارگری درگیر در امر برداشت، با توجه به وضعیت مزرعه ضروری است.

پژوهش



اثر زمان قطع آبیاری قبل از برداشت چغندر قند را بررسی نمایید و در کلاس درس گزارش کنید.

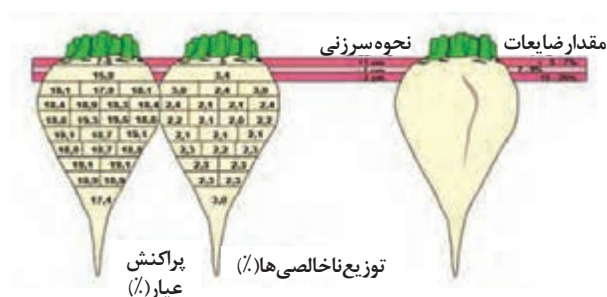
**پراکنش قند در قسمت‌های مختلف ریشه چغندر قند:** ریشه چغندر قند در زمان برداشت و تحویل به کارخانه قند بسته به روش سرزنی ریشه، ممکن است به حالت‌های مختلف شامل ریشه کامل، ریشه بدون سر و ریشه بدون سر و طوقه باشد. با توجه به پراکنش عیار قند در ریشه و ناخالصی‌ها در ناحیه طوقه (۵ درصد) عملیات سرزنی لازم و ضروری می‌باشد. بیشترین میزان ناخالصی در ناحیه طوقه و دم مشاهده می‌شود. میزان درصد قند در ناحیه طوقه ۷ تا ۸ درصد است اما به دلیل وجود ناخالصی‌ها در همین ناحیه بایستی حذف گردد.



## مشاهده سلول‌های ذخیره کننده قند

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به مزرعه چغندر قند بروید.
- ۲ با رعایت نکات ایمنی ۳ غده از مزرعه را جدا نمایید.
- ۳ در غده شماره ۱ دقیقاً زیر محل طوقه را برش دهید.
- ۴ در غده شماره ۲ از قسمت میانی غده برش دهید.
- ۵ در غده شماره ۳ از قسمت پایینی غده برش ایجاد کنید.
- ۶ در هر ۳ غده به دواير هم مرکز دقت کنید و تعداد آنها را شمارش نمایید.
- ۷ کدام غده دارای دواير بیشتری می‌باشد؟
- ۸ دواير هم مرکز سلول‌های پارانیشیمی ذخیره کننده قند می‌باشند.

قسمت (طوقه + سر) بایستی به‌طور کامل حذف شود. اگرچه این قسمت دارای درصد قند بالایی است اما به دلیل ناخالصی‌ها و جلوگیری از کریستاله شدن قند بایستی حذف گردد.



شکل ۳۱- پراکنش عیار (چپ) و ناخالصی‌ها (وسط) و تأثیر نحوه سرزنی (راست) ریشه چغندر قند روی ضایعات برداشت



شکل ۳۰- شیوه مناسب سرزنی ریشه چغندر قند با کمباین برداشت (راست) و یا با دست (چپ)

## روش‌های برداشت چغندر قند

چغندر قند به سه روش دستی، نیمه‌مکانیزه و مکانیزه برداشت می‌شود.

■ **برداشت با وسایل دستی:** در زراعت‌های کرتی و غیردیفی، معمولاً ریشه‌ها به وسیله بیل از خاک خارج می‌شوند، سپس آنها را در محلی از مزرعه به صورت کپه‌های کوچک جمع‌آوری کرده و با کاردهای مخصوص طوقه‌زنی را انجام می‌دهند و پس از پایان یافتن برداشت، به کارخانه قند حمل می‌کنند. در شرایط عادی، یک نفر کارگر در هشت ساعت کار با وسایل دستی به‌طور متوسط قادر خواهد بود یک تن چغندر قند را از زمین کنده، سرزنی و بارگیری کند. یعنی برای برداشت یک هکتار چغندر قند ۴۰ تنی نیاز به ۳۰ الی ۴۰ نفر کارگر است.



شکل ۳۲- برداشت دستی چغندر قند

■ **برداشت با وسایل مکانیکی:** ماشین‌های مختلفی جهت برداشت چغندرقند ساخته شده است. برخی از آنها ریشه‌های چغندرقند را کاملاً از خاک خارج کرده و در مسیر خود باقی می‌گذارند و پس از آنکه ریشه و برگ‌های اضافی آنها به وسیله کارگران قطع شد، آنها را جمع‌آوری می‌کنند و به داخل کامیون می‌ریزند. برخی از وسایل مکانیکی، عملیات سرزنی را نیز انجام می‌دهند. این وسایل با کاردهای مخصوصی که دارند، ابتدا برگ‌ها و دم‌برگ‌ها را از محل اتصال به قسمت سر قطع می‌کنند (تاپر) و سپس توسط وسایل مکانیکی مخصوص خروج ریشه و یا وسایل و یا کمباین‌های مخصوص، ریشه را از زمین خارج می‌کنند. در زراعت‌های ردیفی این کار با چغندرکن‌های یک یا دو ردیفه انجام می‌شود (لیفتر) یک دستگاه چغندرکن دو ردیفه در طول هشت ساعت کار متوسط، قادر است حدود سطح  $3/5$  هکتار زمین را برداشت کند.



شکل ۳۳- برداشت نیمه مکانیزه چغندر قند

■ **برداشت با کمباین:** کمباین‌هایی که جهت برداشت چغندرقند به کار می‌روند، انواع مختلفی دارند. برخی از آنها ابتدا برگ‌ها را قطع و در مخزنی جمع‌آوری می‌کنند. عده‌ای دیگر، برگ‌ها را قطع و به صورت قطعات ریز در سطح زمین به طور یکنواخت پخش می‌کنند. بعضی از کمباین‌های برداشت چغندرقند پس از قطع برگ‌ها، ریشه‌ها را نیز خارج کرده و در روی زمین به صورت ردیفی باقی می‌گذارند. برخی دیگر، ریشه‌ها را در مخزنی جمع‌آوری می‌کنند و هنگامی که مخزن آن پر شد، آنها را در گوشه‌ای از مزرعه و یا داخل کامیون تخلیه می‌کنند. برخی از وسایل برداشت چغندرقند عملیات سر زدن و قطع برگ‌ها، برداشت ریشه و بارگیری را به طور کامل و یک‌جا انجام می‌دهند (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- کمباین برداشت خودگردان هولمر



در منطقه شما کدام یک از روش‌های برداشت چغندر قند انجام می‌شود؟ معایب و محاسن روش برداشتی در منطقه خود را بررسی کنید.

**نگهداری چغندر قند در سیلوی کنار مزرعه:** با توجه به اینکه ریشه چغندر قند اندامی ذخیره‌ای و زنده است، حالت مطلوب آن است که بلافاصله پس از برداشت از مزرعه به کارخانه قند تحویل و مصرف شود. در شرایطی که لازم به نگهداری ریشه چغندر قند در کنار مزرعه باشد، توصیه می‌شود ریشه‌های پوسیده از توده حذف شوند و تمیز درحالی که کمترین ضربه و صدمه به آنها وارد شود، در محل مناسبی در کنار مزرعه نگهداری شوند. محل نگهداری باید با مقداری خاک از سطح زمین بلندتر باشد تا در هنگام بارندگی، آب در کف سیلو جمع نشود. ارتفاع توده چغندر قند حداکثر ۱/۵ تا ۲ متر و عرض آن حدود ۲ متر و طول آن بسته به مقدار ریشه و در صورت امکان در جهت شمالی جنوبی قرار داده می‌شود. جهت جلوگیری از یخ زدگی و همچنین کاهش تبخیر آب محتوی ریشه، لازم است روی سیلوی با لایه نازکی به ضخامت حدود ۲۰ سانتی‌متر از کلش گندم یا بقایای اندام هوایی چغندر قند و یا کیسه پلاستیکی پوشانده شود. در ضمن، محل سیلوی کنار مزرعه بایستی تا حد امکان نزدیک جاده باشد که امکان بارگیری و حمل آن با کامیون به کارخانه قند فراهم باشد. توصیه می‌شود چغندر قند بعد از برداشت و قبل از سیلو، خاک‌گیری و توسط شیرآهک سه درصد آغشته شود.



(پ)

(ب)

(الف)

شکل ۳۵- پوشش سیلوی کنار مزرعه با (الف) کلش گندم، (ب) بقایای اندام هوایی چغندر قند و (پ) گونی پلاستیکی



### برداشت چغندر قند

- تاریخ برداشت را با توجه به روش برداشت و مشاوره با کارشناسان و هماهنگی کارخانه تعیین کنید.
- سپس فهرست تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای برداشت چغندر قند را با توجه به شرایط و امکانات تهیه کرده و به تأیید هنرآموز خود برسانید.
- پس از پوشیدن لباس کار و رعایت بهداشت فردی و ایمنی کار، تجهیزات و وسایل برداشت را آماده به کار نمایید.
- در صورتی که روش برداشت دستی باشد با استفاده از بیل مخصوص با نام و یاد خداوند روزی دهنده

اقدام به درآوردن غده‌های چغندر قند نمایید (رعایت فاصله و عمق نفوذ بیل موجب نشکستن غده‌ها می‌شود). پس از درآوردن آنها را در کپه‌های کوچک در وسط کرت جمع‌آوری کرده سپس با کارت طوقه‌زنی را انجام دهید. زمانی که برداشت شما به اندازه ظرفیت کامیون یا تریلر حمل شد بارگیری کنید و به کارخانه بفرستید. یادآوری می‌شود اساس انجام این کار به صورت گروهی است. رعایت نوبت و عدالت در تقسیم کار بسیار ضروری است. جابه‌جایی وظایف کاری موجب تجربه کردن همه مراحل کاری و خسته نشدن و تقسیم عادلانه کار می‌شود.

□ در صورت برداشت نیمه مکانیزه دستگاه را پس از آماده به کار کردن به تراکتور متصل کرده، تنظیمات لازم را برای سرزنی و کندن غده‌ها انجام دهید. سپس با عبور کامیون یا تریلر در بین ردیف‌های غده‌های درآورده شده آنها را بارگیری کنید و به کارخانه انتقال دهید.

□ در صورت مکانیزه بودن برداشت ضمن هماهنگی با مسئولین هنرستان برای حضور راننده ماشین برداشت در تاریخ تعیین شده هنگام برداشت چگونگی برداشت را مورد ارزیابی قرار دهید. شکستگی غده‌ها و یا زیر خاک ماندن غده‌ها را بررسی کنید. در صورت بیشتر بودن از حد مجاز راننده را مطلع کنید و از او بخواهید تنظیمات را اصلاح نماید. همچنین هنگام بارگیری از طریق نوار نقاله یا تخلیه انبار در کامیون نظارت کنید که غده‌ها به زمین نریزد.

□ در پایان کار ضمن محاسبه عملکرد محصول، گزارش کار برداشت را آماده کرده و تحویل دهید.

## برداشت پیاز

### عملیات قبل از برداشت

شرایط برگ‌های پیاز یک شاخص خوب از رسیدگی و وضعیت عمومی سوخ پیاز است. سوخ پیاز محل ذخیره و نگهداری مواد غذایی در پیاز است که باید قبل از برداشت کاملاً رسیده باشد. زمانی این اتفاق می‌افتد که برگ‌های بالای سوخ‌ها خم شده و روی زمین می‌افتند. این علامت به عنوان یک راهنمای عملی برای کشاورزان است تا با بررسی و برداشت تعدادی نمونه از سوخ‌ها به طور دقیق‌تری از رسیدگی محصول برای برداشت آگاه شوند؛ و زمانی که تعداد بوته‌های خوابیده در مزرعه به ۷۰ تا ۸۰ درصد کل بوته‌ها رسید، محصول آماده برداشت خواهد بود. برداشت می‌تواند زودتر از زمانی که ۵۰ تا ۸۰ درصد از بوته افتاده باشد هم انجام گیرد اما در این زمان هنوز پیازها به خوبی پوست نگرفته و در زمان انبارداری و نگهداری پیازها دچار خسارت بیشتری می‌شوند.



شکل ۳۶- ساقه‌های هوایی روی زمین خوابیده شده





## تعیین زمان رسیدگی

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به مزرعه پیاز مراجعه نمایید.
- ۲ به گروه‌های ۴ نفره تقسیم شوید و هر گروه ۴ نفره، ۴ کرت را ارزیابی نماید.
- ۳ هر گروه ۱۰ بوته را به طور تصادفی انتخاب نماید و خوابیده شدن برگ‌های آن را بررسی کند.
- ۴ اگر از هر ۱۰ بوته ۷-۸ بوته زرد یا خوابیده باشند زمان برداشت می‌باشد.
- ۵ گزارش کار تهیه نمایید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

در صورتی که بخواهیم زودتر از موقع برداشت کنیم معمولاً ۱۴ تا ۲۰ روز قبل از برداشت آبیاری را قطع می‌نمایند و یک هفته قبل از برداشت باید ساقه‌های هوایی را به وسیله تراکتور یا غلتک روی زمین خوابانید. این کار به نگهداری پیاز در زمان پس از برداشت و انبارداری کمک می‌نماید.

در صورت برداشت دستی، پیازها بین ۳ تا ۱۰ روز در سطح مزرعه رها می‌شوند و پس از آن به وسیله دست، قیچی یا ماشین مخصوص اقدام به قطع برگ‌ها و اندام هوایی می‌شود. در صورتی که امکان خشک کردن محصول به صورت طبیعی نباشد باید به صورت مصنوعی و با در معرض جریان هوای گرم قرار دادن محصول به مدت ۴ تا ۸ روز (حداکثر تا دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۰ درصد به میزان ۲ تا ۲/۵ مترمکعب در هر دقیقه) پیازها را خشک نمود. خشک کردن باید بلافاصله پس از برداشت و قبل از رفتن پیاز به خواب فیزیولوژیکی صورت پذیرد زیرا دمای ۳۰ درجه سلسیوس موجب افزایش جوانه‌زنی پیازها می‌شود.

**برداشت و حمل و نقل:** برداشت دستی معمول‌ترین و رایج‌ترین روش برداشت پیاز است که در این روش بیل یا چنگک را به زیر پیازها فرو کرده و با اهرم کردن آن، پیاز را بدون خراشیدگی و زخمی شدن بیرون می‌کشند. در کشورهای توسعه‌یافته، به‌ویژه در مزارع بزرگ، برداشت پیاز به صورت مکانیکی است. در ایران هم برداشت دستی و هم مکانیزه به وسیله پیازکن یا سیب‌زمینی‌کن انجام می‌شود.



شکل ۳۷- مراحل مختلف برداشت دستی و مکانیزه پیاز

**برداشت سوخ:** برگ‌های پیاز پس از رشد کافی سوخ‌ها پژمرده و گردن نرم و شاخ و برگ‌ها بر روی زمین خم می‌شوند. وقتی که گردن حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد بوته‌ها خم شد شاخ و برگ بقیه بوته‌ها را نیز می‌خوابانند. بعضی از پیازکاران قبل از برداشت سربرداری سوخ را انجام داده و سوخ را از خاک بیرون آورده و یا از زیر در محل ریشه آنها را قطع کرده و روی زمین قرار می‌گیرند. در مناطق گرم و خشک به منظور خشک کردن و کیورینگ<sup>۱</sup> (آماده‌سازی) سوخ‌ها (یعنی سوخ خشک، پوست‌ها کامل و گردن بسته و تنگ شده)، آنها را در مزرعه ۲ تا ۳ روز نگهداری می‌کنند. باید مراقبت نمود در موقع برداشت سوخ‌ها در اثر باران و یا رطوبت خیس نشوند، چون رطوبت زمینه را برای رشد قارچ‌ها و پوسیدگی فراهم می‌کند. برای عرضه محصول به بازار و یا حمل به انبار، سوخ‌ها را در کیسه‌های توری یا سبدهای مشبک ریخته و حمل می‌نمایند.

پژوهش



در مشاوره با کشاورزان خبره و کارشناسان محلی، زمان برداشت پیاز در منطقه خود را پرس‌وجو کنید. برداشت و آماده‌سازی سوخ‌ها چگونه انجام می‌شود؟ از چه نوع کیسه یا سبدي برای حمل و نگهداری محصول استفاده می‌کنند؟ آیا زمان و روش‌های مورد عمل درست هستند؟

**انبارمانی پیاز:** انبارمانی در زمان فروش محصول پیاز برای آنکه کشاورز بتواند از درآمد منطقی برخوردار گردد اهمیت دارد. رقم‌های مختلف پیاز دارای دوره خواب سوخ و جوانه‌زنی متفاوتی هستند. بعضی ارقام دارای خاصیت انبارمانی طولانی ۶ تا ۷ ماه و بعضی دارای دوره خواب و جوانه‌زنی و در نتیجه انبارمانی کوتاه هستند. ارقام دارای انبارمانی کوتاه را باید در مدت کوتاهی پس از برداشت به بازار فرستاد تا قبل از کاهش وزن، جوانه‌زدن و یا پوسیدگی به مصرف کنندگان عرضه شود. ارقام دارای انبارمانی مناسب را در انبار نگهداری و در موقع مناسب بودن قیمت و نیاز به محصول می‌توان به بازار برای مصرف مستقیم و یا به کارخانه فراوری عرضه نمود. برای نگهداری محصول پیاز در انبار باید سوخ دارای پوست سالم، خشک، بدون زخم، آفت و بیماری باشد. سوخ پیاز را در مناطق سرد و معتدل در انبارهای معمولی در کیسه‌های توری و یا سبد مشبک بر روی پالت چوبی که امکان جریان هوا در بین آنها وجود داشته باشد به ارتفاع ۲ تا ۳ متر نیز می‌توان انبار نمود. برای نگهداری طولانی ارقام دارای انبارمانی مطلوب، سوخ پیاز را باید در دمای ۱۵ درجه سلسیوس و رطوبت ۶۰ تا ۷۰ درصد نگهداری نمود.

فعالیت



## برداشت پیاز

متناسب با روش برداشت، فهرست وسایل و تجهیزات مورد نیاز را تهیه کنید و به تأیید هنرآموز خود برسانید.

### مراحل انجام کار

۱ در تاریخ تعیین شده برای برداشت، به لباس کار و لوازم بهداشتی و ایمنی مجهز شوید.

۲ باتوجه به امکانات و شرایط با استفاده از یکی از روش‌های تعیین شده برداشت محصول پیاز را انجام دهید.

۳ در پایان کار گزارش کامل آن را آماده کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله عملیات قبل از برداشت

| نمره | استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)  | نتایج ممکن            | شرایط عملکرد<br>(ابزار، مواد، تجهیزات،<br>زمان، مکان و ...)                | مراحل کار            |
|------|---|-----------------------|--|----------------------|
| ۳    | تعیین درصد رطوبت دانه (رطوبت غلاف در کلزا یا سویا، دانه در کلزا یا سویا، طبق در آفتابگردان، دانه در آفتابگردان)، تعیین زمان برداشت، تعیین روش برداشت (دستی یا مکانیزه)، استدلال اهمیت تعیین درست زمان برداشت در عملکرد کمی و کیفی محصول | بالاتر از حد انتظار   | مزرعه گیاهان زراعی (یک غله، یک گیاه روغنی، یک گیاه غده‌ای)، رطوبت‌سنج دانه | عملیات قبل از برداشت |
| ۲    | تعیین درصد رطوبت دانه (رطوبت غلاف در کلزا یا سویا، دانه در کلزا یا سویا، طبق در آفتابگردان، دانه در آفتابگردان)، تعیین زمان برداشت، تعیین روش برداشت (دستی یا مکانیزه)  | در حد انتظار          |  |                      |
| ۱    | ناتوانی در تعیین زمان برداشت  | پایین‌تر از حد انتظار |  |                      |

### ارزشیابی مرحله نظارت و کنترل برداشت

| مرحله کار            | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)                        | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)   | نمره |
|----------------------|--|-----------------------|--|------|
| نظارت و کنترل برداشت | مزرعه گیاهان زراعی (یک غله، یک گیاه روغنی، یک گیاه غده‌ای)، ماشین‌های برداشت | بالاتر از حد انتظار   | گیاهان روغنی و غلات: تعیین میزان ریزش دانه، تعیین میزان شکستگی دانه، تعیین میزان ارتفاع برداشت، تعیین میزان کاه در دانه‌های برداشت شده، تعیین میزان خوشه یا غلاف‌های سالم در انبار ماشین برداشت<br><b>گیاهان غده‌ای:</b> کنترل سرزنی (چغندر قند)، تعیین میزان غده‌های زخم شده (سیب‌زمینی، چغندر قند، پیاز)، عملیات خشکاندن اندام‌های هوایی (سیب‌زمینی)، مقایسه تحلیلی میزان هدررفت محصول در روش‌های مختلف برداشت | ۳    |
|                      |  | در حد انتظار          | گیاهان روغنی و غلات: تعیین میزان ریزش دانه، تعیین میزان شکستگی دانه، تعیین میزان ارتفاع برداشت، تعیین میزان کاه در دانه‌های برداشت شده، تعیین میزان خوشه یا غلاف‌های سالم در انبار ماشین برداشت<br><b>گیاهان غده‌ای:</b> کنترل سرزنی (چغندر قند)، تعیین میزان غده‌ها زخم شده (سیب‌زمینی، چغندر قند، پیاز)، عملیات خشکاندن اندام‌های هوایی (سیب‌زمینی)  | ۲    |
|                      |  | پایین تر از حد انتظار | ناتوانی در تعیین زمان برداشت   | ۱    |

### ارزشیابی مرحله عملیات پس از برداشت

| مرحله کار           | شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)                                      | نتایج ممکن            | استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)  | نمره |
|---------------------|--|-----------------------|---|------|
| عملیات پس از برداشت | محصول برداشت شده (یک غله، یک گیاه روغنی، یک گیاه غده‌ای)، ماشین‌انتقال دهنده محصول، باسکول | بالاتر از حد انتظار   | محاسبه عملکرد در هکتار، انتقال محصول به سیلو و یا انبار، تجزیه و تحلیل اهمیت زمان انتقال محصول به انبار در کیفیت آن | ۳    |
|                     |  | در حد انتظار          | محاسبه عملکرد در هکتار، انتقال محصول به سیلو و یا انبار   | ۲    |
|                     |  | پایین تر از حد انتظار | ناتوانی در محاسبه عملکرد یا انتقال محصول به سیلو و یا انبار   | ۱    |

## ارزشیابی شایستگی برداشت گیاهان زراعی (غلات و گیاهان صنعتی)

شرح کار:

۱- عملیات قبل از برداشت ۲- نظارت و کنترل برداشت ۳- عملیات پس از برداشت

استاندارد عملکرد:

زمان برداشت، کنترل گیاهان زراعی (شامل حداقل یک گیاه غله یک گیاه روغنی و یک گیاه غده‌ای) به وسیله ماشین‌های برداشت چند مرحله‌ای یا کمباین و عملیات پس از برداشت آنها را در مساحت ۲ هکتار (۱ به ازای ۱۶ نفر برای هر گیاه) انجام دهد.  
شاخص‌ها:

۱- **غلات:** تعیین درصد رطوبت دانه، تعیین میزان رطوبت ساقه غله انتخابی در پودمان ۱ **گیاهان روغنی:** تعیین درصد رطوبت دانه (رطوبت غلاف در کلزا یا سویا، دانه در کلزا یا سویا، طبق در آفتابگردان، دانه در آفتابگردان)، تعیین میزان رطوبت ساقه گیاهان روغنی انتخابی در پودمان ۲ **گیاهان غده‌ای:** تعیین میزان رسیدگی تجاری، تعیین زمان برداشت، تعیین روش برداشت (دستی یا مکانیزه) در گیاه غده‌ای انتخابی پودمان ۳

۲- **گیاهان روغنی و غلات:** تعیین میزان ریزش دانه، تعیین میزان شکستگی دانه، تعیین میزان ارتفاع برداشت، تعیین میزان کاه در دانه‌های برداشت شده، تعیین میزان خوشه یا غلاف‌های سالم در انبار ماشین برداشت در گیاهان انتخابی پودمان ۱ و ۲، **گیاهان غده‌ای:** کنترل سرزنی (چغندر قند)، تعیین میزان غده‌های زخم شده (سیب زمینی، چغندر قند، پیاز)، عملیات خشکاندن اندام‌های هوایی (سیب زمینی)  
۳- محاسبه عملکرد در هکتار، انتقال محصول به سیلو و یا انبار

شرایط انجام کار:

۲ هکتار محصول آماده برداشت از هر یک از گیاهان انتخابی در پودمان‌های ۱، ۲ و ۳ برای ۱۶ نفر

ابزار و تجهیزات:

رطوبت‌سنج دانه، ماشین‌های برداشت، ادوات دستی برداشت (بیل، داس، کج بیل) ماشین انتقال‌دهنده محصول، باسکول

معیار شایستگی:

| ردیف          | مرحله کار   | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---------------|---|-----------------------|------------|
| ۱             | عملیات قبل از برداشت  | ۱                     |            |
| ۲             | نظارت و کنترل برداشت  | ۲                     |            |
| ۳             | عملیات پس از برداشت   | ۱                     |            |
|               | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:<br>با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و برداشت گیاهان زراعی در زمان مناسب انجام دهید. |                       | ۲          |
| میانگین نمرات |   |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



- ۱ برنامه درسی رشته امور زراعی. (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- ۲ استاندارد ارزشیابی حرفه رشته امور زراعی (۱۳۹۲) سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- ۳ راهنمای عمل طراحی و تألیف بسته تربیت و یادگیری رشته‌های فنی و حرفه‌ای (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- ۴ نورمحمدی، قربان و همکاران (۱۳۸۹) زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز
- ۵ حسن‌پناه، داوود و همکاران (۱۳۹۲) پرورش و فراوری سیب‌زمینی خوراکی و بذری. انتشارات دانش‌نگار.
- ۶ خواجه‌پور، محمدرضا (۱۳۹۱). گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان
- ۷ علیزاده، امین (۱۳۹۴). طراحی سیستم‌های آبیاری. انتشارات دانشگاه امام رضا
- ۸ علیزاده، امین (۱۳۸۹). رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات آستان قدس رضوی
- ۹ وبگاه سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی معاونت ترویج [www.agrilib.ir](http://www.agrilib.ir)
- ۱۰ وبگاه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی [refhc.areo.ir](http://refhc.areo.ir)



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

#### اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت‌کننده در اعتبارسنجی کتاب پرورش و تولید غلات و گیاهان صنعتی - کد ۲۱۳۳۶۰

| ردیف | نام و نام خانوادگی | استان محل خدمت    | ردیف | نام و نام خانوادگی     | استان محل خدمت |
|------|--------------------|-------------------|------|------------------------|----------------|
| ۱    | زهرا گازرانی       | شهرستان‌های تهران | ۱۰   | علیرضا گنج بخش         | فارس           |
| ۲    | سمانه مظفری        | خراسان رضوی       | ۱۱   | منصور جعفری زارع       | اردبیل         |
| ۳    | خالد بیت سیاح      | خوزستان           | ۱۲   | یاسر نمازی             | آذربایجان غربی |
| ۴    | حمیدرضا حسن‌زاده   | خراسان رضوی       | ۱۳   | عباس علینقی زاده لنگری | کرمان          |
| ۵    | نادر آزرکردار      | کردستان           | ۱۴   | داود برنجی جلائی       | اردبیل         |
| ۶    | کریم ریاحی کیاسری  | مازندران          | ۱۵   | رضا رضانی              | خراسان شمالی   |
| ۷    | حسن اسماعیلی       | کرمان             | ۱۶   | مجید صابر زیده سرایی   | گیلان          |
| ۸    | مرتضی امیری        | آذربایجان شرقی    | ۱۷   | عادل سلیمانی           | کرمانشاه       |
| ۹    | مهدی جوانی         | اصفهان            |      |                        |                |