

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# پرورش و تولید گیاهان علوفه‌ای

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 گیاهان علوفه‌ای - ۲۱۲۳۶۲
- 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، علیرضا ابدالی مشهدی، میرزااحسین رشنو، آرش روزبهانی، شاپور شکاری، مهدی غفاری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- عابدین آریان‌پور، حسین اکبرلو، محمد امین‌نیری، محمد مهدی بیدارمغز، عظیم خزائی، بهنام زند (اعضای گروه تألیف)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** جواد صفری (مدیر هنری) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد) - الهام محبوب (تصویرگر و رسام)
- نشانی سازمان:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)  
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۰۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب سایت: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir), [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- ناشر:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)، تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
- صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپخانه:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ:** چاپ پنجم ۱۴۰۱

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»

۱..... **پودمان ۱: برنامه ریزی زراعی**

۲..... ■ برآورد هزینه و فایده

۲۸..... ■ آیش بندی و تناوب زراعی

۴۳..... **پودمان ۲: زراعت گیاهان علوفه ای**

۴۴..... ■ پرورش یونجه

۶۸..... ■ پرورش سورگوم

۹۰..... ■ ذرت علوفه ای

۱۲۱..... **پودمان ۳: آبیاری بارانی**

۱۲۲..... ■ آبیاری بارانی

۱۴۵..... **پودمان ۴: دروی مکانیزه گیاهان علوفه ای**

۱۴۶..... ■ دروی مکانیزه گیاهان علوفه ای (یونجه)

۱۶۹..... ■ برداشت علوفه با چپر

۱۸۵..... **پودمان ۵: جمع آوری علوفه**

۱۸۶..... ■ هوادهی و ردیف سازی مکانیزه گیاهان علوفه ای

۱۹۷..... ■ بسته بندی علوفه

۲۱۴..... **منابع**



## سخنی با هنرآموزان 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، برنامه‌درسی رشته امور زراعی 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 دو واحد یادگیری تشکیل شده است. البته در پودمان دوم این کتاب علاوه بر پرورش یونجه چند گیاه علوفه‌ای دیگر آورده شده است که می‌بایست یکی از این گیاهان علوفه‌ای با توجه به شرایط و ظرفیت منطقه انتخاب و همراه با پرورش یونجه آموزش داده شود. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر واحد یادگیری شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست در سامانه 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 هریک 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 زیست‌محیطی 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 پیشرفت 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 «برنامه‌ریزی زراعی» است. در این پودمان برآورد هزینه و فایده و همچنین آیش‌بندی و تناوب زراعی آموزش داده می‌شود.

پودمان دوم: دارای عنوان «زراعت گیاهان علوفه‌ای» است. در این پودمان چگونگی پرورش یونجه و یک گیاه علوفه‌ای دیگر با توجه به شرایط آموزش داده می‌شود.

پودمان سوم: دارای عنوان «آبیاری بارانی» است. در این پودمان سرویس و راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی آموزش داده می‌شود.

پودمان چهارم: دارای عنوان «دروی مکانیزه گیاهان علوفه‌ای» است. در این پودمان درو با دروگرهای شانه‌ای و بشقابی و همچنین برداشت با چپر آموزش داده می‌شود.

پودمان پنجم: دارای عنوان «جمع‌آوری علوفه» است. در این پودمان کار با شانه خورشیدی و همچنین بسته‌بندی علوفه با استفاده از بیلر آموزش داده می‌شود.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

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 و 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 گیاهان علوفه‌ای
- ۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و استفاده بهینه از نهاده‌ها
- 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 فنی 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 نموده است که مرجع اصلی و راهنمای تألیف برای همه کتاب‌های درسی هر رشته است. این درس، ششمین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته امور زراعی در پایه دوازدهم تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی پرورش و تولید گیاهان علوفه‌ای شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است در پودمان دوم این کتاب به جز پرورش یونجه، پرورش گیاهان علوفه‌ای ذرت علوفه‌ای و سورگوم نیز آمده است که با توجه به شرایط یکی را انتخاب و همراه با پرورش یونجه آموزش داده می‌شود. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید 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 در 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 وبگاه رشته خود به نشانی [www.tvoccd.oerp.ir](http://www.tvoccd.oerp.ir) از عناوین آنها 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 محترمان را 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

## برنامه‌ریزی زراعی



یکی از مهم‌ترین کارها و مهارت‌هایی که در هدف‌گذاری و رسیدن به آن نقش اساسی دارد، برنامه‌ریزی است.

به صورت کلی، برنامه‌ریزی زراعی موجب می‌شود در وقت، انرژی و هزینه‌ها صرفه‌جویی شود. همچنین از سردرگمی، رفتن به مسیرهای اشتباه که نتیجه آن می‌تواند ده‌ها، صدها و هزاران ساعت تلاش بیهوده و یا هزاران یا حتی میلیون‌ها تومان ضرر باشد، جلوگیری کند. شما در این پودمان مهارت‌های برآورد هزینه‌ها و سود و همچنین اصول علمی و فنی در تنظیم آیش‌بندی و تناوب زراعی را تجربه خواهید کرد.

## بر آورد هزینه و فایده



### آیا می دانید که...؟

- هیچ فایده‌ای بدون هزینه به دست نمی آید.
- رابطه هزینه و فایده بایستی به چه شکلی باشد که ادامه کار یا فعالیت قابل توجیه گردد؟
- در تولید محصولات زراعی و به طور کلی کشاورزی، هزینه صرفاً مبالغ پرداختی نیست بلکه اثرات زیست محیطی فعالیت‌های کشاورزی را هم باید در نظر داشت.
- فایده با درآمد تفاوت دارد و یک فعال اقتصادی در بخش کشاورزی به دنبال کدام یک است؟

## هزینه‌های تولید

### انواع هزینه‌ها در فرایند تولید محصولات زراعی

هر آنچه در تولید محصولات زراعی از داشته‌های زارع یا منابع طبیعی مصرف می‌شود، هزینه تولید نامیده می‌شود. برخی از هزینه‌ها مانند عمر کشاورز، تخریب خاک و آب دارای ارزش بالایی می‌باشند، بنابراین توصیه می‌شود با کاربرد روش‌های به‌زراعی و رعایت اصول حفظ زیست‌محیطی و منابع طبیعی مانند جلوگیری از هدر رفت آب و فرسایش خاک با استفاده از تجربه کشاورزان خبره هزینه‌های تولید محصولات زراعی را کاهش دهیم و به پایداری کشاورزی کمک نماییم.

نقد کنید



درباره درستی متن زیر گفت‌وگو کنید. در صورت تأیید برای بهبود وضعیت موجود چه باید کرد؟ یکی از بحران‌هایی که شدیداً آینده کشور را تهدید می‌کند مسئله بحران آب است. حدود ۱۲ درصد از کل اراضی کشور، قابلیت کشت دارد اما حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد کل آب‌های کشور به امر کشاورزی اختصاص یافته است. میانگین راندمان مصرف آب در کشاورزی کشور ما حدود ۳۵ درصد است در حالی که در سطح جهانی این راندمان بیش از ۷۸ است.

### ۱- هزینه‌های پایه یا اولیه در تولید محصولات زراعی



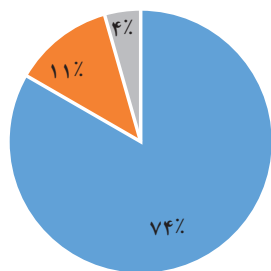
■ زمین: خاک یکی از عوامل مهم در بخش تولید گیاهان زراعی است و محاسبه هزینه اجاره آن در تولید محصولات لازم است.

### عوامل تعیین‌کننده اجاره بهای زمین زراعی

۱ وسعت یا مساحت زمین ۲ همواری و شیب زمین ۳ حاصلخیزی و درصد مواد آلی زمین ۴ نوع بافت و عمق خاک ۵ میزان شوری و اسیدیته خاک ۶ ویژگی‌های اقلیمی ۷ اقتصادی، اجتماعی و تکنولوژیکی منطقه ۸ مدت اجاره (یک یا چندساله) ۹ نوع منبع یا منشأ تأمین آب و مقدار آن ۱۰ فاصله زمین تا روستا، جاده اصلی و شهر یا بازار مصرف، رسم و سنت بومی محلی و ...

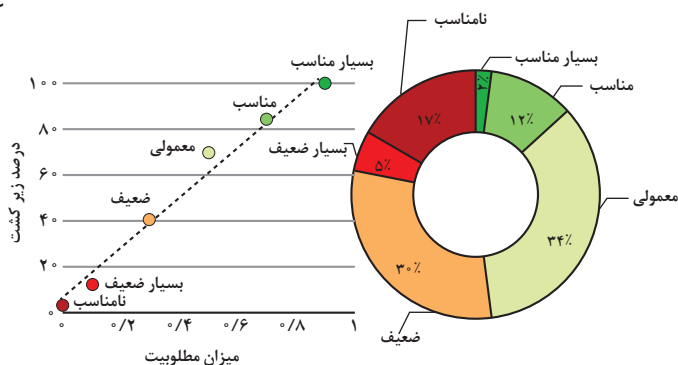
براساس این عوامل اجاره بهای زمین بسیار متفاوت است. (نمودار ۱) در کشور ما اجاره بهای زمین از یکصد هزار تومان تا بیش از یازده میلیون تومان در سال متغیر است!

کیفیت زمین ایران بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های اقلیمی



■ خوب و بسیار خوب ■ معمولی ■ نامناسب

شکل ۲- توزیع اراضی بر حسب کیفیت زمین



نمودار ۱- مطلوبیت اراضی زیر کشت موجود ایران



مقایسه قیمت هر مترمکعب آب در ایران نسبت به سایر کشورها

شکل ۳- مقایسه بهای آب

■ آب: یکی دیگر از عوامل اولیه و در نتیجه هزینه‌های پایه در تولید محصولات زراعی، آب است. آب افزون بر تعیین اجاره‌بهای زمین، نقش مؤثری در میزان تولید، کیفیت محصول و بهای تمام‌شده آن دارد.

در بیشتر مناطق جدا کردن آب و زمین غیرممکن بوده بنابراین به صورت همراه با هم ارزش‌گذاری می‌شوند. در صورتی که بتوان این دو را جداگانه ارزش‌گذاری کرد قیمت آب بسیار بیشتر از زمین است. کشور ما از نظر زمین قابل کشت محدودیتی ندارد. اما از نظر آب، به دلیل قرار گرفتن در مناطق خشک و نیمه‌خشک، در محدودیت شدید است. بنابراین در قیمت‌گذاری و همچنین تعیین اجاره‌بها، آب نقش اساسی دارد (شکل ۳). قیمت آب بر حسب عوامل مختلف تعیین می‌شود.

### عوامل تعیین‌کننده اجاره بهای آب زراعی

- ۱ نوع منبع (سطحی یا عمقی) ۲ مدت جریان در منابع سطحی (فصلی یا دائمی) ۳ عمق چاه در منابع عمقی ۴ مقدار آب (دبی) بر حسب لیتر در ثانیه یا مترمکعب در ساعت ۵ نظام حق آبه به‌ویژه دور آبیاری ۶ کیفیت آب ۷ نوع اجاره (سالانه، فصلی) ۸ شرایط و ویژگی‌های منطقه (خشک و کم‌آب، مرطوب و پرآب، اقتصادی بودن کشاورزی و ...)
- در سال ۱۳۹۷ اجاره سالانه آب در کشور بر حسب عوامل یاد شده در بالا از ساعتی کمتر از ۳۰ هزار تومان تا بیش از ۱۰ میلیون تومان در سال، متفاوت است.



- به روستاهای اطراف هنرستان خود بروید و درباره سؤالات زیر از کشاورزان پرس‌وجو کنید.
- آیا مبلغ اجاره زمینهای کشاورزی در آن روستا یکسان است؟
- تفاوت قیمت اجاره به چه دلیل است؟
- نمونه‌ای از اجاره‌نامه زمین زراعی را در کلاس درس ارائه دهید.
- جدول هزینه‌های (۱) را برای نمونه از منطقه مورد بازدید کامل کنید.

### جدول ۱- انواع هزینه‌ها در فرایند تولید محصولات زراعی

ردیف	شرح هزینه	مبلغ (ریال)	توضیح
۱	اجاره بهای زمین		هر هکتار در یک سال زراعی
۲	اجاره بهای آب		برای تمام طول سال از تمام منابع به ازای هر هکتار

### ۲- هزینه‌های جاری در اجرای عملیات تولید محصولات زراعی

لازمه انجام مراحل مختلف زراعت هر محصولی نیازمند صرف هزینه‌های مختلف و متعدد است. هزینه‌های فرایند تولید محصولات زراعی شامل: آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت محصول است. هزینه‌های آماده‌سازی زمین: مهم‌ترین هزینه‌ها که ممکن است برخی از آنها در این مرحله صرف شوند عبارت‌اند از:



شکل ۴- خاک‌ورزی ترکیبی جهت کاهش هزینه و حفاظت خاک

- ۱ اجرای تسطیح اساسی ۲ نمونه‌برداری از آب‌وخاک، آزمایش
- ۳ آب‌وخاک، حق مشاوره برای تفسیر نتایج آزمایش‌ها ۴ رفع
- عوارض، موانع و ناخالصی‌های زمین ۵ اجرای زیرشکن و شکستن
- سختی خاک ۶ احداث یا ترمیم شبکه آبرسانی به مزرعه ۷ خرید،
- انتقال و توزیع کودهای دامی یا کاشت و برگرداندن کود سبز به خاک
- ۸ تأمین و انجام آبیاری برای گاورو کردن زمین برای خاک‌ورزی
- ۹ شخم زدن یا عملیات مرکب خاک‌ورزی (شکل ۴) ۱۰ خرد و نرم
- کردن خاک ۱۱ هموار کردن خاک ۱۲ تأمین و مصرف علف‌کش‌های
- قبل از کاشت ۱۲ تأمین و مصرف کودهای شیمیایی قبل یا هم‌زمان
- با کاشت ۱۴ سایر هزینه‌های پیش‌بینی‌نشده.

هزینه‌های مرحله کاشت: برخی از هزینه‌ها در این مرحله عبارت‌اند از:

- ۱ مشاوره در امور بذر و عملیات کاشت ۲ خرید، انتقال، نگهداری و آماده کردن بذر و نشا ۳ اجاره
- ماشین‌های کاشت (مرکب یا مجزا) ۴ فرم‌دهی زمین و آماده کردن مزرعه و انهار یا ماشین‌ها برای آبیاری
- ۵ بیمه ۶ سایر هزینه‌های پیش‌بینی‌نشده



### تعیین هزینه‌های کاشت

جدولی مانند جدول (۲) طراحی نمایید و هزینه‌های مراحل آماده‌سازی زمین و کاشت مربوط به یک کشاورز خبره را پرس‌وجو کنید و در آن ثبت نمایید.

جدول ۲- انواع هزینه‌ها در فرایند تولید محصولات زراعی

ردیف	شرح هزینه	مبلغ (ریال)	توضیح
۱	اجاره بهای زمین		هر هکتار در یک سال زراعی
	اجاره بهای آب		برای تمام طول سال از تمام منابع به‌ازای هر هکتار
۲	آزمایش خاک		نمونه‌برداری و آزمایش خاک در عمق ۳۰-۶۰ و ۰-۳۰
	مشاوره		کارشناس آب، خاک، زراعی، گیاه‌پزشکی...
	رفع عوارض و موانع		
	شخم		
	.....		.....
	.....		.....
۳	بذر		مقدار..... کیلوگرم از رقم.....
	مواد ضدعفونی و تلقیح بذر		تعداد.... بسته بارور../ باکتری.../ قارچ....
	سم قبل از کاشت		مقدار.... گرم سم....
	نیروی انسانی		تعداد..... نفر برای بارگیر و....
	اجاره بهای ماشین کارنده		..... ساعت برای..... و ....
	.....		....



در منطقه شما گام‌های اجرایی در مراحل کاشت هر یک از گیاهان زراعی رایج، کدام‌اند؟ هزینه هر یک از آنها در سال جاری یا سال قبل چه مبلغی بوده است؟ جدول هزینه کرد این مرحله را تا حد ممکن به‌صورت ریز و دقیق برای زراعت انواع گیاهان رایج، تنظیم نمایید.



هزینه‌های مرحله داشت: هزینه‌های مرحله داشت عبارت‌اند از:

- ۱ اجاره آب ۲ ترمیم انهار یا تعمیر ماشین‌های آبیاری ۳ خرید خدمات کارشناسی و مشاوره در مورد انواع سموم، کودهای سرک، عملیات اجرایی ۴ خرید، انتقال، نگهداری و مصرف انواع کود و سم‌های توصیه‌شده ۵ دستمزد نیروی انسانی ۶ مزرعه (آبیاری، وجین، سله شکنی، واکاری، تنک، خاک‌دهی پای بوته، محلول‌پاشی ...)
- ۷ اجاره انواع ماشین‌های داشت (سم‌پاش‌ها، کولتیواتورهای داشت مرکب یا مجزا...)
- ۸ سایر هزینه‌های پیش‌بینی نشده

فعالیت



با کشاورزان خبره مشاوره کنید و در خصوص هزینه‌های داشت پرس‌وجو کرده و جدول هزینه‌های (۳) را برای مرحله داشت، کامل کنید.

در منطقه شما برای هریک از گیاهان زراعی رایج، چه عملیات داشتی انجام می‌گیرد؟ انواع عملیات دستی (وابسته به نیروی انسانی) و ماشینی (مکانیزه) را از هم جدا کرده و مشخص کنید هریک به چه تعداد و بهایی انجام می‌گیرد؟

### جدول ۳- انواع هزینه‌ها در فرایند تولید محصولات زراعی

ردیف	شرح هزینه	مبلغ (ریال)	توضیح
۱	اجاره بهای زمین		هر هکتار در یک سال زراعی
	اجاره بهای آب		برای تمام طول سال از تمام منابع به ازای هر هکتار
هزینه‌های آماده‌سازی زمین	آزمایش خاک		نمونه‌برداری و آزمایش خاک در عمق ۳۰-۵۰
	مشاوره		کارشناس آب، خاک، زراعی، گیاه‌پزشکی و ...
	رفع عوارض و موانع		
	شخم		
	مواد آلی خاک		
	کودهای شیمیایی		
	بذر		مقدار..... کیلوگرم از رقم.....
هزینه‌های مرحله کاشت	مواد ضدعفونی و تلقیح بذر		تعداد ..... بسته بارور.../ باکتری.../ قارچ....
	سم قبل از کاشت		مقدار..... گرم سم....
	نیروی انسانی		تعداد..... نفر برای بارگیر و....
	اجاره بهای ماشین کارنده		..... ساعت برای..... و ....
	.....		.....

.....نفر کارگر .....بسته کاه و کلش	آبیاری (کارگر و ملزومات)	هزینه‌های مرحله داشت
.....نفر کارگر در .... مرحله	وجین و تنک	
.....نفر کارگر در .... مرحله	سله شکنی و خاک‌دهی	
.....کیلوگرم از کود... و .....کیلوگرم از...	کود سرک	
	.....	

هزینه‌های مرحله برداشت: مرحله برداشت همانند مرحله کاشت یک مرحله کوتاهی است. براساس ارزیابی بازار مصرف، مراحل و عملیات برداشت و نگهداشت محصول تعیین می‌شود. انواع هزینه‌های مرحله برداشت تا فروش: برخی از هزینه‌هایی که ممکن است کشاورزان برای برداشت محصول متحمل شوند عبارت‌اند از:

۱ مشاوره‌های فنی و اقتصادی ۲ خرید، حمل و نگهداری ملزومات مصرفی در بسته‌بندی، نگهداری و جابه‌جایی محصول (نخ، کیسه،...) ۳ خرید خدمات نیروی انسانی و عملیات ماشینی در برداشت محصولات زراعی (کندن، درو، ...) ۴ فرآوری مزرعه‌ای محصول (خشک کردن یا هوادهی، حذف برگ و طوقه، ...) ۵ جمع‌آوری و انتقال مزرعه‌ای (خرمن کردن؛ ردیف کردن، ...)، بوجاری (جدا کردن دانه از بقایا، جدا کردن ناخالصی‌های دانه ...) و درجه‌بندی<sup>۱</sup> محصول ۶ بسته‌بندی یا کیسه‌گیری ذخیره‌سازی و نگهداری ۷ بازاریابی و فروش محصول اصلی و جانبی ۸ حمل‌ونقل ۹ ساماندهی بقایا و زمین برداشت‌شده ۱۰ سایر و هزینه‌های پیش‌بینی نشده

فعالیت



### تعیین هزینه برداشت

در منطقه شما برداشت هریک از گیاهان زراعی رایج، دارای چه مراحل است؟ آیا این مراحل همواره ثابت است یا برحسب شرایط تغییر می‌کند؟ عوامل تأثیرگذار را بررسی و گزارش نمایید. انواع مواد و ملزومات مصرفی، عملیات دستی (وابسته به نیروی انسانی) و ماشینی (مکانیزه) در برداشت گیاهان زراعی رایج منطقه از مزرعه تا بازار فروش را به تفکیک مشخص کنید. سپس هزینه هریک را در جدولی همانند جدول هزینه‌های (۴) را برای مرحله برداشت کامل کنید.

### جدول ۴- انواع هزینه‌ها در فرایند تولید محصولات زراعی

ردیف	شرح هزینه	مبلغ (ریال)	توضیح
۱	اجاره بهای زمین		هر هکتار در یک سال زراعی
۲	اجاره بهای آب		برای تمام طول سال از تمام منابع به ازای هر هکتار

نمونه برداری و آزمایش خاک در عمق ۳۰-۵۰	آزمایش خاک		هزینه‌های آماده‌سازی زمین
کارشناس آب، خاک، زراعی، گیاه‌پزشکی و ...	مشاوره		
	رفع عوارض و موانع		
	شخم		
	.....		
مقدار..... کیلوگرم از رقم.....	بذر		هزینه‌های مرحله کاشت
تعداد ... بسته بارور.../ باکتری.../ قارچ...	مواد ضدعفونی و تلقیح بذر		
مقدار... گرم سم...	سم قبل از کاشت		
تعداد... نفر برای بارگیر و...	نیروی انسانی		
..... ساعت برای..... و ....	اجاره بهای ماشین کارنده		
.....	.....		هزینه‌های مرحله داشت
..... نفر کارگر ..... بسته کاه و کلش	آبیاری (کارگر و ملزومات)		
..... نفر کارگر در ... مرحله	وجین و تنک		
..... نفر کارگر در ... مرحله	سله شکنی و خاک‌دهی		
..... کیلوگرم از کود..... و ..... کیلوگرم از ...	کود سرک		
	.....		هزینه‌های مرحله برداشت
	.....		
..... نفر کارگر و .... ساعت کرایه ماشین.....	آماده کردن مزرعه برای برداشت		
..... نفر کارگر و ....	تأمین و آماده‌سازی محل		
..... ساعت ماشین..... و ..... تعداد کارگر	کارمزد ماشین‌های برداشت		
.....	کرایه حمل		
.....	.....		
	جمع		

محاسبه جمع هزینه‌ها: روش ارائه‌شده در جدول‌های (۴ تا ۱) یک روش بسیار ساده و به عبارتی حساب سرانگشتی برای زارعین کم‌سواد است. شما بایستی دقیق‌تر از این روش عملی کنید. درحالی‌که نیازی نیست مانند یک حسابدار خبره یا متخصص رشته حسابداری باشید. بر این اساس توصیه می‌شود یک دفتر معین در اندازه یک سالنامه معمولی (شکل ۵) داشته باشید.



شکل ۵- شمای کلی دفتر معین و یک صفحه آن

در بخشی یا صفحات نیمه اول این دفتر، همانند یک دفتر روزنامه هر اتفاق مالی اعم از درآمدها و هزینه‌ها یا دریافت و پرداخت‌ها مربوط به مزرعه خود را ثبت کنید (شکل ۵) اعداد و ارقام، تاریخ و مشخصات بایستی دقیقاً مطابق سند یا برگ خرید (فاکتور) باشد.

شکل ۶- دفتر معین به‌عنوان دفتر کل

در نیمه دوم آن، همانند یک دفتر کل، هر صفحه را به یک سرفصل هزینه، درآمد، مشتریان یا افرادی که با آنها بده و بستان دارید، اختصاص دهید (شکل ۶).

داده‌های بخش روزنامه دفتر بدون کوچک‌ترین دخل و تصرف و صرفاً جهت تفکیک به این بخش، انتقال داده می‌شود.

در مقاطع بالاتر با انواع روش‌ها، دفاتر و صورت‌های مالی بیشتر آشنا خواهید شد. همراه با استفاده از دفتر معین، یک بایگانی شخصی تشکیل دهید. اصلاً منظور ما یک دفتر کار یا اتاق اختصاصی نیست بلکه در حد یک یا دو زونکن است (شکل ۸). هر نوع قرارداد اعم از خریدوفروش کالا و خدمات و اسناد ثبت‌شده (فاکتورها) را با نظم و ترتیب خاص، در آن قرار دهید. ترتیبی که دسترسی به آنها را ساده و آسان نماید. فعالیت‌های اقتصادی مبتنی بر قول و قرار شفاهی نیست بلکه بر پایه اسناد و مدارک است. لازم است نمونه‌هایی از انواع قراردادهای خریدوفروش کالا و خدمات را تهیه کرده و مطالعه کنید. با این حال در قراردادهای سنگین و تعهدآور حتماً با کارشناس حقوقی مشاوره نمایید. اخلاق حرفه‌ای و موازین قانونی به شما حکم می‌کند که به قراردادهای خود پایبند باشید.

دفتر معین			
مردش از تاریخ:		تا تاریخ:	
ردیف	تاریخ	شرح	بدهکار / بستانکار
۱	۹۴۰۱۱	واریز نقدی از دفتر	بستانکار
۲	۹۴۰۱۱	تسهیلات	بستانکار
۳	۹۴۰۱۵	تسهیلات	بستانکار
۴	۹۴۰۱۶	واریز نقدی از دفتر	بستانکار



شکل ۷- دفتر معین بعنوان ثبت رویدادهای مالی روزانه

شکل ۸- انواع بایگانی برای بایگانی اسناد مالی



شکل ۹- قرارداد در هر مورد از فعالیت اقتصادی ضروری است

اهمیت و مزایای تنظیم قرارداد در روابط کاری را از منابع معتبر گردآوری و گزارش کنید.

پژوهش



هزینه‌های انجام شده در منطقه خود (جدول ۴) را به روش‌های مختلفی تنظیم کنید. مانند:

فعالیت



- تنظیم بر اساس مراحل مختلف از قبل از کاشت تا پس از برداشت.
- بر اساس نوع هزینه‌ها (کود، سم، بذر، دستمزد، اجاره‌بها، حق مشاوره، بیمه، کارمزد ماشین‌ها و ...)
- نسبت هریک از هزینه‌ها را تعیین کنید. یعنی مشخص کنید چند درصد هزینه‌ها مربوط به مرحله داشت یا مربوط به حقوق و دستمزد است؟

نسبت هزینه‌های هریک از مراحل در منطقه خود را با هزینه‌های مشابه در استان خراسان شمالی که در جدول شماره ۵ آمده است مقایسه کرده و قضاوت کنید.

پژوهش



جدول ۵- متوسط هزینه‌های تولید محصولات گیاهی به تفکیک مراحل مختلف کشت در استان خراسان شمالی در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ به تومان (۱۰ ریال)

نام محصول	آماده‌سازی زمین		کاشت		داشت		برداشت		زمین		جمع کل	
	درصد	هزینه	درصد	هزینه	درصد	هزینه	درصد	هزینه	درصد	هزینه	درصد	هزینه
گندم آبی												

ارزشیابی مرحله برآورد و محاسبه هزینه‌های تولید محصولات زراعی

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
برآورد و محاسبه هزینه‌های تولید محصولات زراعی	کلاس، بازدید و مشاوره با خبرگان، رایانه متصل به اینترنت، نوشت افزار	بالاتر از حد انتظار	تعیین عوامل مؤثر در اجاره زمین زراعی، تعیین عوامل مؤثر در اجاره آب آبیاری، برآورد هزینه‌های آماده‌سازی زمین برای یک محصولات زراعی قابل کشت در منطقه، برآورد هزینه‌های کاشت به همان محصول برآورد هزینه‌های مراقبت و نگهداری مزرعه، برآورد هزینه‌های برداشت آن، محاسبه جمع هزینه‌ها، تحلیل مقایسه‌ای هزینه‌های تولید برای چند گیاه قابل کشت در منطقه	۳
		در حد انتظار	تعیین عوامل مؤثر در اجاره زمین زراعی، تعیین عوامل مؤثر در اجاره آب آبیاری، برآورد هزینه‌های آماده‌سازی زمین برای یک محصولات زراعی قابل کشت در منطقه، برآورد هزینه‌های کاشت به همان محصول برآورد هزینه‌های مراقبت و نگهداری مزرعه، برآورد هزینه‌های برداشت آن، محاسبه جمع هزینه‌ها	۲
	پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در محاسبه و برآورد هزینه‌های تولید	۱	



## عوامل مؤثر در افزایش یا کاهش هزینه‌ها

هزینه‌های تولید محصولات زراعی همانند بهای فروش آنها، ثابت نیست بلکه برحسب عوامل و شرایط تغییر می‌کند. برخی از این عوامل و شرایط خارج از اراده و تصمیمات زارع است. مانند تغییر بهای خدمات یا ملزومات مصرفی که در اثر تغییر شرایط بازار داخلی (نرخ تورم) و یا بازارهای بین‌المللی صورت می‌گیرد. مواجهه با این موارد و تعدیل منطقی این‌گونه هزینه‌ها نیاز به تجربه و به‌ویژه دانش اقتصادی و مهارت مدیریتی دارد. برخی دیگر از هزینه‌ها، تحت مدیریت زارع بوده و قابل مهار است. این بخش از هزینه‌ها که نسبت قابل توجهی از کل هزینه‌های تولید است را باید به‌درستی فراگرفت و به‌کار بست.

## مهم‌ترین روش‌های اصولی در کاهش هزینه‌های تولید محصولات زراعی



۱ کسب مهارت در انجام عملیات زراعی ۲ کسب مهارت استفاده از نظرات کارشناسان فنی و اقتصادی ۳ یادگیری مادام‌العمر اعم از کلاسیک و غیر کلاسیک ۴ انتخاب و کاربرد بهینه و هدفمند نهاده‌ها ۵ رعایت زمان مناسب اجرای هریک از عملیات زراعی ۶ افزایش ماده آلی خاک ۷ استفاده از مواد، روش و تکنولوژی‌های نوین (به‌روز کردن خود) ۸ کنترل بیولوژیکی عوامل زیان‌آور ۹ استفاده از ماشین‌های مرکب به‌جای چندین ماشین مجزا ۱۰ بیمه (حوادث، آتش‌سوزی، مسئولیت، محصولات زراعی) ۱۱ مشارکت‌پذیری و اشتراک‌گذاری

کسب مهارت‌های تولید: گیاه زراعی موجودی زنده است. موجود زنده‌ای که رشد و نمو خود را از متغیرهای مختلفی مانند کود، آب، شرایط اقلیمی و شرایط خاکی به‌دست می‌آورد. تلفیق عوامل و متغیرهای مختلف برای افزایش رشد و نمو گیاه به مهارت، علم و

تجربه بالایی نیاز دارد. مهارت‌ها شامل مؤلفه‌های دانش و تجربه‌های عملی در زمینه اجرای عملیات کاشت، داشت و برداشت است. تبدیل دانش به عمل در کشاورزی اندوختن تجربه و کسب مهارت عملی می‌باشد. نداشتن مهارت کافی سبب هدرروی منابع می‌شود. در صورت هدرروی برخی از منابع مانند خاک، آب و ذخایر ژنتیکی بذر جبران آنها مشکل و به‌زمان زیادی نیاز دارد بنابراین داشتن مهارت و سپردن کار به کاردان از ضروریات تولید در بخش کشاورزی است.

هرگز خود را مالک یا مختار بی‌قید و شرط آب و خاک ندانید. آب، خاک، هوا و... امانت‌های الهی نزد شما هستند. سعی کنید امانت‌دار باشید.

هشدار



چگونگی تشکیل خاک و عوامل مؤثر در تشکیل آن کدام‌اند؟ زمان در تشکیل خاک چه نقشی دارد؟

گفت‌وگو



انتخاب و کاربست بهینه نهاده‌های تولید: کشاورزی نوین با حدس و گمان، احتمال و تصادف مغایرت دارد. اساس کشاورزی بازار محور، دانش، مهارت، محاسبه، منطق، تجزیه و تحلیل است. لذا نوع و مقدار هر نهاده و هر روش، بایستی حساب شده و دقیق انتخاب گردد. انتخابی براساس واقعیت‌ها و شرایط روز و آینده. بذری را باید انتخاب کنید که با شرایط اقلیمی، خاک‌شناسی و نظام آبیاری منطقه شما سازگار و توصیه شده باشد. توان تولید بالایی داشته باشد، محصول آن دارای کیفیت و بازاریابی مطلوبی باشد. دیگر نهاده‌های تولیدی مانند کود، سم، آب، ماشین‌های کشاورزی، منابع مالی و نیروی انسانی هم بایستی نوع، مقدار، روش و زمان مصرف باظرافت و دقت انتخاب و استفاده شوند. وقتی مساحت اراضی زراعی شما در حد ۲۰ تا ۳۰ هکتار است، یک تراکتور باغی کم‌مصرف می‌تواند تمام نیاز شما به ماشین را تأمین کند و نیاز به تراکتورهای پر قدرت نیست.

**افزایش ماده آلی خاک:** به هر میزان ماده آلی خاکی بالا باشد، حاصلخیزی یا توان تولید آن خاک بالاتر است. ضمن آنکه عملیات کشاورزی در خاک‌های غنی از مواد آلی، آسان‌تر است. کارایی مصرف آب و مواد غذایی بیشتر بوده و گیاهان کمتر دچار استرس یا تنش‌های محیطی قرار می‌گیرند. تمام این شرایط از یک‌سوی سبب افزایش میزان تولید و از سوی دیگر باعث کاهش هزینه‌های تولید می‌گردد. از مهم‌ترین چالش‌های کشاورزی کشور ما بعد از آب، پایین بودن درصد مواد آلی خاک است. در هر زمینی که کشتار دارید سعی کنید با یک برنامه‌ریزی بلند مدت و مدیریت اصولی، درصد ماده آلی خاک مزرعه خود را به بالاتر از ۲ درصد برسانید.

پژوهش



درصد ماده آلی در خاک‌های هنرستان محل تحصیل خود را جویا شوید و در صورت مشخص نبودن درصد ماده آلی خاک به روشی ساده آن را تعیین نمایید. دلایل پایین بودن درصد ماده آلی خاک هنرستان خود را گزارش دهید.

**به‌روز بودن:** یافته‌های جدید در دنیای مدرن امروزی نتیجه پژوهش پژوهشگران علم کشاورزی است. استفاده از اطلاعات روز و تسلط بر کاربرد تکنولوژی سبب به‌روز شدن کاربرها می‌شوند. پرورش و تولید گیاه جدید، استفاده از رقم جدید، به‌کارگیری روش نوین، طراحی نقشه‌ای جدید برای بازاریابی و فروش، آزمون کارایی ابزارها و ماشین‌های جدید و ... مانند جایگزینی روش‌های زیستی به‌جای سم‌ها و کودهای شیمیایی زیان‌بار، ... جهان روزبه‌روز در حال تغییر است و هر روز شاهد ورود تکنولوژی‌های نو در عرصه تولید هستیم. احتمال مقاومت شدن آفات و عوامل بیماری‌زا و علف‌های هرز به سموم قدیمی، بیشتر و بیشتر می‌شود. شما برای کنترل این عوامل زیان‌آور مجبورید سم بیشتری مصرف کنید. مصرف بیشتر سم‌ها یعنی هزینه بیشتر و محیط‌زیست آلوده‌تر. به‌جای دو بار شخم زدن، دو بار دیسک و دومرتبه لولر زدن، می‌توان از ماشین خاک‌ورز مرکب با اثرات تخریبی و هزینه بسیار کمتر استفاده کرد. روش‌های بیولوژیکی در کنترل آفات هرچند نیاز به صبر و متانت دارد اما در بلندمدت ضمن کاهش فراوان هزینه‌ها، به محصول سالم با قیمت بیشتر و هزینه تولید کمتر منجر می‌شود.

**بیمه:** پوشش بیمه‌ای یکی از ضرورت‌های زندگی اعم از شخصی، خانوادگی و اقتصادی است. یک زارع با ابزار و ماشین‌های مختلفی سروکار دارد. مسئولیت مدنی تمامی کسانی که در مزرعه کار می‌کنند با مزرعه‌دار است. ماشین‌های کشاورزی ممکن است دچار حادثه یا سانحه گردند و به ماشین یا شخص ثالث صدمه وارد گردد.

مزرعه و محصول در هر مرحله ممکن است دچار بلایای طبیعی و حوادث پیش‌بینی نشده گردد. بنابراین بیمه محصولات زراعی و زارع و کلیه دست‌اندرکاران تولید زراعی ضروری است.

**مشارکت‌پذیری و اشتراک‌گذاری:** کشور ما دارای نظام خرده مالکی است. هرروز مساحت اراضی با تقسیم بین وراث کوچک‌تر می‌شود. با کوچک‌تر شدن اراضی امکان مکانیزه کردن فرایند تولید و ایجاد شبکه آبیاری

تحت فشار از بین می‌رود. به‌ناچار باید به‌صورت سنتی عملیات انجام شود. در نتیجه نهاده‌های مصرفی از جمله نیروی انسانی بیشتر شده و هزینه‌های تولید بالاتر می‌رود. یکپارچه‌سازی اراضی، ایجاد تعاونی تولید، مشارکت‌پذیری و کارگروهی و ... باعث می‌شود ضمن کمتر شدن سختی کار و زحمت تولید، هزینه‌های تولید تا حد زیادی کاهش یافته و تولید اقتصادی گردد. خرید تراکتور حتی از نوع باغی برای ۲-۳ هکتار زمین اصلاً اقتصادی و مقرون به‌صرفه نیست. وقتی این ۲-۳ هکتارها در قالب یک تعاونی تولید به هم بپیوندند و یک واحد زراعی یا کشت و صنعت چند ده یا چند صد هکتاری را تشکیل بدهند، خرید انواع ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی اقتصادی می‌شود. ضمن آنکه از تسهیلات کم‌بهره و بعضاً رایگان وزارت کشاورزی می‌توانند استفاده کنند.



شکل ۱۰

یک تراکتور با قدرت ۷۵ اسب بخار، برای چند هکتار مزرعه مناسب است؟

گفت‌وگو



همواره سعی کنید یافته‌های خود را به اشتراک بگذارید و از تجربیات دیگران استفاده کنید. آزمودن دوباره یک آزموده هم خطاست هم هزینه‌بر است.

سرمایه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نهاده‌های تولید اهمیت به‌سزایی در افزایش سطح تولید فعالیت‌های اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری سایر عوامل تولید دارد. در بخش کشاورزی نیز سرمایه و سرمایه‌گذاری عنصر کلیدی رشد و توسعه محسوب می‌شود. کمبود سرمایه باعث پایین آمدن سطح بهره‌وری نهاده‌های تولید می‌شود. در بهره‌وری پایین، درآمد کمتر از سطح شده و سودآوری غیراقتصادی و پر ریسک می‌شود. وجود منابع مالی کارآمد از جمله پیش‌نیازهای فعالیت‌های کشاورزی سودآور است.

حقیقت این است که کشاورزی سنتی یا خرده پای از منابع مالی دولتی یا بانکی به مقدار کافی برخوردار نیستند. به لحاظ اینکه از یک سوی دانش بهره‌گیری از این منابع را ندارند و از سوی دیگر به علت هزینه بالا و نرخ بهره‌وری پایین این نوع کشاورزی، نهادهای مالی رغبتی به سرمایه‌گذاری در این بخش ندارند. چاره کار چیست؟

۱ با توانایی فردی مناسب وارد فعالیت در این بخش بشوید.

۲ اگر منابع مالی فردی شما به‌اندازه کافی نیست، مطابق ضرب‌الامثل «قطره‌قطره جمع شود تا وانگهی دریا شود» عمل کنید. یعنی با تشکیل یک تشکل قانونی مانند تعاونی‌های تولید، توان مالی خود را تقویت کنید.

۳ برای استفاده از تسهیلات بخشی و منابع بانک‌ها برنامه‌ریزی کنید.

تأمین منابع مالی مبتنی بر توانایی‌های فردی: برحسب تعریف به توانایی انجام کار مطابق استانداردها، شایستگی می‌گویند. لذا چنانچه از مقطع تحصیلی فعلی فارغ‌التحصیل شوید، این شایستگی را خواهید داشت که انواع محصولات زراعی را تولید کنید. این یک توانایی بزرگی است. ضمن آنکه قدرت و نشاط جوانی، انگیزه و امید، خلاقیت و تفکر شما دارایی بسیار بالایی محسوب می‌شود. با تمام این دارایی‌ها و امتیازات، برای تولید محصولات زراعی نیاز به منابع مالی دارید.

ممکن است منابع مالی نداشته باشید. نداشتن منابع مالی برای جوان تازه فارغ‌التحصیل شده‌ای چون شما نه تنها عیب نیست بلکه یک امر کاملاً معمول و عادی است. در این مرحله شما نباید وارد تولید شوید. انجام امور کشاورزی برای تولیدکنندگان هم باعث تکرار و تمرین یا کارورزی بیشتر شده و هم زمینه ورود شما را به فعالیت‌های تولیدی بازار محور، فراهم می‌نماید. فعالیت در اموری مانند وچین، تنک، سله شکنی، آبیاری، خاک‌دهی، راندگی تراکتور، کود دهی، دروگری، ... .

به‌طور دقیق و واضح هدف ما انجام کار است. کارگری پایه اولیه و اساسی در کشاورزی است. شما یک کارگر دانش‌آموخته یا ماهر کشاورزی هستید که می‌تواند به یک تولیدکننده بزرگ و موفق تبدیل گردد. به تدریج بخشی از فرایند تولید را به عهده بگیرید. به عبارت دیگر پیمانکاری مرحله‌ای کنید. آماده‌سازی زمین، سم‌پاشی یا محلول‌پاشی، کاشت، برداشت، تهیه و توزیع نهاده‌ها، بوجاری و بسته‌بندی محصول، بازاریابی و فروش ... .

**۱- اولین روش تأمین مالی آن است که بدانید هیچ فرمول مشخصی برای تأمین مالی وجود ندارد. خلاقیت و ابداع روش‌های جدید تنها قاعده بازی است. خودتان روش‌های تأمین مالی مربوط به خودتان را ابداع کنید. ۲- خانواده و دوستان ۳- قرض**

در مرحله بعد، اقدام به مشارکت با مالکین زمین و آب نمایید، این روش زارعین اصطلاح، «نصفه‌کاری» می‌نامند. این نوع پیمانکاری تمام مراحل تولید را شامل شده و شما را هم از نظر مهارتی و هم از نظر مالی آماده می‌کند تا یک تولیدکننده تمام عیار شوید.

در صورت کمبود سرمایه در گردش یا نقدینگی، افزون بر دو روش پیشین، روش قرض هم‌تا به هم‌تا (Peer-to-peer lending) می‌توانید استفاده کنید. در این روش گروهی از افراد به همدیگر پول قرض می‌دهند. این روش سال‌ها است که تحت عنوان صندوق خانوادگی برقرار بوده و استفاده می‌شود. مجموع افراد فامیل، همسایگان ... که شناخت کامل به هم دارید تشکیل یک صندوق داده و ماهانه مبلغی به عنوان قرض در آن قرار می‌دهید. در زمان نیاز بدون بهره از آن قرض می‌گیرید. تنظیم نوبت با اوج نیاز مالی، از نکات اساسی این روش است.

به اشتراک گذاشتن توانایی‌ها و منابع مالی: آن زمانی که نه بانک بود و نه بنگاه‌های مالی، نه دولت بود و نه نظام پیچیده اداری و دیوان‌سالاری، مردم بودند و نیازهای متنوع‌ای هم داشتند. تأمین و رفع این نیازها ابتدا صرفاً مبتنی بر توانایی فردی و متکی به شخص و نهایت خانواده بود. با شکل‌گیری جامعه، نیازهای جدیدی مطرح شد و نیازهای فردی هم توسعه و تنوع بیشتری پیدا کرد. بنابراین تکیه بر توان یکدیگر به شکل همیاری و همکاری آشکار شد و روز به روز گسترده شد. نمونه عیان از این همیاری و هم‌افزایی در انواع تعاونی قابل تشریح و توضیح است. اصولاً واژه تعاون یعنی کمک به یکدیگر است.



- ✓ واژه «شیر واره» معرف چیست؟ نتیجه پژوهش خود را با تأکید بر نقش و اهمیت این نوع همیاری، گزارش نمایید.
- ✓ از این نوع همیاری ملی در برخی از روستاهای کشور متمدن ما در خصوص خرید و استفاده از ماشین‌های کشاورزی هم مورد استفاده قرار می‌گیرد برای نمونه چند کشاورز که هریک چند هکتاری بیشتر ندارند می‌توانند یک نوع ماشین کشاورزی را خریداری کرده و در مجموع با هزینه کمتر باهم استفاده نمایند.
- ✓ آیا در منطقه شما نمونه‌های دیگری از واره را سراغ دارید؟

مطابق اصل ۴۳ قانون اساسی «تعاونی‌ها» به‌عنوان رکن دوم اقتصاد کشور، محل مناسبی برای فعالیت‌های کارآفرینانه و توسعه کارآفرینی می‌باشند. فلسفه اصلی تعاونی‌ها تجمع سرمایه‌های کوچک و خلق ارزش و ایجاد کار و تولید ثروت است.

■ شما می‌توانید با تشکیل تعاونی‌های کشاورزی، داشته‌های نقدی و غیر نقدی (زمین، آب، ماشین‌ها ...) را جمع کرده و تبدیل به یک شرکت تعاونی قانونی و شخصیت حقوقی توانمند شوید.

■ تعاونی اگر از مدیریت درست، با دانش فنی مرتبط با زمینه فعالیت خویش برخوردار باشد و امور و فعالیت آن دقیقاً تحت نظارت بازرسین و مراجع رسمی باشد.

■ با تشکیل تعاونی می‌توانید زمین‌های کوچک خود را یکپارچه نمایید. هزینه تولید کاهش یافته و در نتیجه بهره‌وری بیشتری خواهید داشت.

■ با تشکیل شرکت‌های تعاونی قادر به ایجاد انبار یا سیلوی نگهداری محصول می‌شوید. ضمن پیشگیری از هدر رفتن میزان زیادی از محصولات، می‌توانید در بازاریابی، قیمت‌گذاری و فروش محصول نقش اساسی داشته باشید و سود کافی نصیب خود کنید.

■ از طریق تجمع در شرکت‌های تعاونی و اتحادیه‌ها خواهید توانست به شبکه توزیع و فروش تولیدات کشاورزی دسترسی پیدا کنید و دست واسطه‌ها را کوتاه سازید.

■ با استقرار و تحکیم پایه‌های تعاونی می‌توانید اقدام به توسعه فعالیت‌های خود نمایید. مثلاً به جای فروش محصول برداشتی از مزرعه (خام فروشی) اقدام به فراوری محصول و فروش فراورده‌های آن نمایید.

■ از هزینه‌های زائد یا تشریفاتی جلوگیری کرده و این مبالغ هرچند کوچک را با گردآوری و انباشته‌سازی به‌سوی تولید و اشتغال‌زایی، هدایت نمایند.

به‌عنوان نمونه تشکیل زنجیره تولید که در آن به جای فروش تولیدات گیاهی، این‌گونه تولیدات صرف تولیدات دامی می‌کنید. تولیدات دامی را صرف تولید فراورده‌های دامی می‌کنید. با درجه‌بندی و بسته‌بندی فراورده‌ها، ارزش افزوده و اشتغال‌زایی به مراتب بیشتری را کسب می‌کنید. این امر سبب کاهش هزینه‌های تولید در نتیجه افزایش درآمد و سود شرکت و ذخیره‌های آن گردیده که متعاقباً در راه سرمایه‌گذاری بیشتر و مفیدتر به کار خواهد رفت.

### استفاده از تسهیلات بخش کشاورزی و منابع بانکی

امکانات و توانمندی فرد یا افراد (حتی در قالب شرکت‌های تعاونی) محدود است. چنانچه خواسته شود به تدریج و صرفاً از محل کار انجام شده به توان مالی مطلوب و قابل رقابت با رقیبان مطرح در بازار برسد، چنین امری اگر غیرممکن نباشد، بسیار سخت و طولانی مدت خواهد بود.

همان گونه که پیشتر گفته شد، سرمایه از ضروریات فعالیت‌های اقتصادی است. در سطح فردی و تعاونی‌های کوچک محلی با جذب سرمایه‌های کوچک یا خرد خانواده، دوستان، صندوق‌های خانوادگی و محلی تا حدی می‌توان سرمایه موردنیاز را تأمین کرد. با گسترش فعالیت‌ها، می‌بایستی به فکر تأمین سرمایه از نوع نسبتاً کلان بود. در جذب و تأمین سرمایه نیاز به مشاوره با کارشناسان خیره تخصصی و اقتصادی است. کارشناسانی که با ارزیابی بازار و محاسبات دقیق، ضمن ارائه طرح توجیهی، ضرورت انجام کار، نوع و مقدار، مزیت‌ها و ... را تعیین و راهنمایی خواهند کرد. توصیه می‌شود چه در حالت فردی و چه در غالب شرکت تعاونی، برنامه توسعه را به صورت پلکانی انتخاب کنید. هرگز به فکر پیمودن ره صد و حتی یک‌ساله در یک روز نباشید.

فعالیت



چند نمونه از طرح‌های کشاورزی اعم از راه‌اندازی یا توسعه‌ای را مطالعه کرده و ضمن مقایسه، نکات قوت و ضعف آنها را بررسی و گزارش نمایید.

**۱** اخذ تسهیلات از صندوق‌های غیردولتی حمایت از توسعه بخش کشاورزی: صندوق‌های حمایت از توسعه بخش کشاورزی به عنوان تنها نهاد مالی - اعتباری غیردولتی با مشارکت تولیدکنندگان و بهره‌برداران تشکیل شده‌اند که چشم‌انداز روشنی را در به‌کارگیری ظرفیت‌های غیردولتی به منظور تأمین منابع مالی و ارتقای نرخ رشد سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی هستند.

### جدول ۶

سال	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴
سرمایه (میلیارد ریال)	۳۳	۱۶۲	۳۹۷	۵۹۴	۶۳۳	۱۱۳۴	۱۴۲۷	۳۱۲۰	۵۸۱۰	۸۴۷۸	۱۰۲۰۰
سهامدار (تشکل)	۱۴۵	۵۰۴	۹۱۰	۲۷۳۹	۳۱۲۷	۳۷۸۸	۴۱۰۴	۵۶۷۸	۶۴۴۲	۶۹۲۴	۶۹۴۹

طی سال‌های ۱۳۸۳ تاکنون، ۹۴ صندوق در سطح ملی، استانی، شهرستانی، منابع طبیعی و زنان تشکیل شده است. سرمایه صندوق‌ها از ۳۳ میلیارد ریال در ابتدای تأسیس به حدود ۱۰۲۰۰ میلیارد ریال در سال ۹۴ افزایش یافته است.

تسهیلات پرداخت شده: از ویژگی بارز تسهیلات اعطایی این صندوق‌ها، به‌جا، به‌موقع، آسان و ارزان (۴ درصد) بودن آن است.

### جدول ۷

عملکرد تسهیلاتی صندوق‌ها از ابتدای تأسیس تاکنون (میلیارد ریال)										
جمع تسهیلات (میلیارد ریال)	نهاد									
	کشور	استان	شهر	کمیته و سازمان‌های تخصصی	بورس	رقابتی	سرمایه و سود	سازمان	سازمان	سازمان
ارزش تسهیلات	۱۱,۶۹۵	۶,۶۹۱	۶,۷۵۱	۲,۸۶۱	۳,۳۹۳	۳,۲۹۵	۲,۳۸۴	۱,۲۳۱	۱۰,۲۰۱	۴۸,۵۰۰
سهام	۲۴,۱	۱۳,۸	۱۳,۹	۵,۹	۷,۰	۶,۸	۴,۹	۲,۵	۲۱,۰	۱۰۰,۰



عاملیت توزیع اعتبارات: صندوق‌های غیردولتی از جمله صندوق حمایت از توسعه بخش کشاورزی به‌عنوان بستری مناسب برای ارائه امکانات و اعتبارات حمایتی و یارانه‌ای دولت در بخش کشاورزی شناخته شده‌اند. به‌همین دلیل از سال ۱۳۸۷ و با حمایت وزارت جهاد کشاورزی، مسئولیت توزیع اعتبارات دولت برای کمک به کشاورزان و اجرای برنامه‌های توسعه‌ای دولت در بخش کشاورزی در چارچوب قراردادهای منعقد شده با سازمان‌های جهاد کشاورزی در استان‌های کشور بر عهده این صندوق‌ها قرار گرفت.

### جدول ۸- گزارش عاملیت اعتبارات دولتی کلیه صندوق‌ها تا پایان آذرماه سال ۱۳۹۴

#### صندوق حمایت از توسعه کشاورزی استان کردستان

ردیف	اعتبارات سال	مبلغ واریزی به صندوق	اعتبار پرداخت شده		توضیحات
			تعداد پرونده	مبلغ	
۱	آبیاری تحت فشار	۱۵,۹۵۵,۴۱۱		۱۴,۶۵۷,۶۶۳	مجموعاً ۴۸۸,۵۰۱ هکتار عقد قرارداد با متقاضی صورت گرفته است که از این میزان ۷۷,۸۵۵ هکتار در حال اجرا و ۴۱۰,۶۴۷ هکتار اجرا شده و میزان ۱۴,۶۵۷,۶۶۳ میلیون ریال اعتبار به متقاضیان بخش پرداخت شده است.
۲	هدفمندی سازی یارانه‌ها	۶۲۳,۲۶۰	۷,۵۱۸	۶۱۸,۳۷۸	
۳	شرکت‌های مشاوره فنی مهندسی	۱۰۱,۰۳۳	۱,۶۵۰	۱۰۰,۰۴۴	
۴	مکانیزاسیون کشاورزی (اعتبارات ۸۹)	۹۸,۸۱۹	۱۶۸	۴۱,۶۹۸	علاوه بر مبلغ ۴۱۶۹۸ میلیون ریال که به‌صورت بلاعوض پرداخت شده است مبلغ ۱۰,۴۶۷,۴۲۰ میلیون ریال در قالب تسهیلات تلفیقی پرداخت شده است.
۵	مکانیزاسیون (اعتبارات ۹۰)	۲۱۰,۵۳۱	۱,۰۹۱	۱۹۳,۷۰۷	
۶	تعاونی تولید	۶,۵۷۹	۱۵۴	۵,۸۵۴	
۷	بازسازی و نوسازی قنوات اعتبارات سال ۹۲	۳۹,۶۴۵	۲۴۶	۳۸,۷۰۷	
۸	بازسازی و نوسازی قنوات اعتبارات سال ۹۳	۵۵,۰۷۴	۲۹۹	۵۰,۴۸۷	
۹	سایر قراردادهای عاملیت <sup>۱</sup>	۱,۳۰۲,۶۷۸	۱۹,۲۱۷	۱,۱۶۶,۳۵۲	
	مجموع کل اعتبارات	۱۸,۳۹۳,۰۳۱	۳۰,۳۴۳	۱۶,۸۷۲,۸۸۹	

**اثر بخشی فعالیت صندوق‌ها:** صندوق‌های حمایت از توسعه فعالیت‌های کشاورزی با آسان یا ساده کردن فرایند اخذ تسهیلات بانکی از طریق گستردگی شبکه، دسترسی آسان کشاورزان به صندوق، تأمین تضمین به‌صورت تضامنی بین کشاورزان به‌جای اخذ وثیقه، رابطه تنگاتنگ این صندوق‌ها با مراکز تأمین و توزیع ماشین‌ها و سایر نهاده از یک سو و بانک‌های کشاورزی از سوی دیگر، باعث افزایش اثر بخشی این صندوق‌ها شده است.

۱- سایر قراردادهای عاملیت شامل: طرح‌های انتقال آب با لوله، استخر ذخیره آب، اصلاح نژاد دام، یارانه‌های علوفه خشبی، یارانه بذر پنبه، آبی‌پروری، انجام امور آمار و تکمیل شناسنامه بهره‌برداران، اصلاح الگوی کشت، کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی، حمایت از شبکه‌های فنی و مشاوره‌ای کشاورزی و... می‌باشد.



✓ در استان شما صندوق حمایت از توسعه کشاورزی از چه زمانی تأسیس شده است و چه عملکردی داشته است. برای اخذ تسهیلات مدارک موردنیاز و روش انجام کار چگونه است؟  
 ✓ نقش و فعالیت‌های شرکت مادر تخصصی صندوق حمایت از توسعه سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی را در اینترنت و سایر رسانه بررسی و یافته‌های خود را گزارش نمایید.

**۲ اخذ تسهیلات از بانک‌ها:** یکی دیگر از روش‌های تأمین اعتبارات یا سرمایه موردنیاز، اخذ وام از بنگاه‌های مالی اعتباری است. بانک‌ها مهم‌ترین و معتبرترین مراکز تأمین اعتبارات مالی می‌باشند. در بین انواع بانک‌های خصوصی، دولتی و مؤسسات اعتباری دارای مجوز فعالیت از بانک مرکزی، بانک کشاورزی به‌عنوان بانک تخصصی، مناسب‌ترین شرایط و موقعیت را برای کشاورزان دارد. بنابراین شما به‌عنوان گیرنده وام یا تسهیلات بانکی باید با ارائه طرح و اسناد قابل قبول برای بانک، ثابت کنید که کارتان سودآور بوده و افزون بر این تضمین کافی برای برگشت اصل وام مربوطه و سود متعلقه را ارائه نمایید.



به سایت بانک کشاورزی وارد شوید. در نوار ابزار، گزینه خدمات و محصولات را باز کنید. انواع تسهیلات را مروری کنید. فرایند درخواست و بررسی تسهیلات را مطالعه کنید. از یافته‌های خود گزارش تهیه کنید.

## تأمین سایر نیازها

تاکنون در مورد کسب مهارت و توانایی فردی، فرایند اشتغال و کارآفرینی با اتکا به توانایی فردی، تجمیع توانایی‌های فردی با تشکیل شرکت‌های تعاونی، ترسیم مسیر توسعه، تأمین و تقویت منابع مالی با روش‌های کارآفرینانه و اخذ تسهیلات از صندوق‌ها و بانک‌ها اطلاعاتی را دریافت کردید. لازم است که بدانید موارد دیگری هست که باید به‌دقت مورد بررسی و تأمین گردد.

■ **نیروی انسانی:** در تولید محصولات کشاورزی برحسب شرایط به انواع نیروهای انسانی ساده، ماهر تکنسین، کارشناس و متخصص موردنیاز است.



بسیاری از عملیات کشاورزی وابسته به نیروی کار ساده و نیمه ماهر است. انواع جابه‌جایی‌های دستی، بارگیری و تخلیه، وجین، سله‌شکنی، خاک‌دهی پای بوته، تنک و واکاری، آبیاری، هرس یا سربرداری، بذرافشانی، کودپاشی، محلول‌پاشی، کندن و درآوردن محصول، درو و بوجاری و غیره. بنابراین بایستی قبل از اقدام به کاشت بایستی توانمندی منطقه از جنبه تأمین نیروی انسانی مورد مطالعه قرار گیرد.

■ **تجهیزات و ماشین‌های اختصاصی:** برنامه‌ریزی شما در انتخاب نوع گیاه، هدف از کاشت و سطح زیر کاشت نمی‌تواند بدون در نظر گرفتن امکانات، تجهیزات و ماشین‌های موجود در منطقه باشد. به‌عنوان نمونه لازمه کاشت ذرت دانه‌ای، وجود ماشین‌های برداشت مجزا یا کمباین و همچنین تجهیزات خشک‌کن دانه است.



برای شنا کردن علاوه بر مهارت شناگری، به چه چیزی نیاز دارید؟

■ **بازار فروش:** کشاورزی به صورت خودمصرفی بخش کوچکی از کل فعالیت‌های کشاورزی را شامل می‌شود. بخش عمده کشاورزی، کشاورزی بازار محور است که برای عرضه یا فروش تولید می‌شود. در این نوع کشاورزی هر کشاورزی که قوانین بازار و قواعد بازی در بازار را بهتر بداند، موفق‌تر خواهد بود. بنابراین در تولید محصولات زراعی ابتدا بایستی از وجود بازار مصرف برای آن محصول مطمئن شوید و سپس شرایط حضور و نقش‌آفرینی در آن را به خوبی فرا بگیرید.

ارزشیابی مرحله تعیین عوامل مؤثر در افزایش یا کاهش هزینه‌های تولید محصولات زراعی

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
تعیین عوامل مؤثر در افزایش یا کاهش هزینه‌های تولید محصولات زراعی	کلاس، رایانه متصل به اینترنت، نوشت افزار	بالاتر از حد انتظار	انتخاب و ارائه راهکارهای استفاده بهینه از نهادهای تولید، تحلیل و ارائه راهکارها برای کم کردن ریسک و اشتراک‌گذاری توانایی‌ها و منابع مالی، تحلیل چگونگی استفاده از تسهیلات بخش کشاورزی و منابع بانک‌ها، تعیین بازار فروش محصول	۳
		در حد انتظار	انتخاب و ارائه راهکارهای استفاده بهینه از نهادهای تولید، تحلیل و ارائه راهکارها برای کم کردن ریسک و اشتراک‌گذاری توانایی‌ها و منابع مالی، تحلیل چگونگی استفاده از تسهیلات بخش کشاورزی و منابع بانک‌ها	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در ارائه راهکارهایی برای استفاده بهینه از منابع و کم کردن ریسک در تولید	۱

**برآورد درآمدها:** هرچند هزینه‌های تولید متعدد است و ما در این کتاب از ذکر برخی از هزینه‌ها خودداری کرده و به سال‌های آینده موکول کرده‌ایم اما درآمدهای ناشی از زراعت یک گیاه زراعی بسیار محدود بوده و تنوع چندانی ندارد.

### انواع درآمدها در زراعت

۱ درآمد ناشی از فروش محصول اصلی ۲ درآمد حاصل از محصولات فرعی یا جانبی ۳ درآمد ناشی از سرچر و پس چر ۴ سایر درآمدها

1 درآمد ناشی از فروش محصول اصلی: منظور از محصول اصلی، محصولی است که هدف از زراعت گیاه، به دست آوردن آن است. در غلات، میوه محصول اصلی است هر چند اصطلاحاً به آن دانه غلات می گویند. در حبوبات و دانه های روغنی، محصول اصلی دانه است. در چغندر قند، ریشه. در نیشکر ساقه. در توتون، برگ. در زعفران کلاله گل، محصول اصلی محسوب می شود.

■ مقدار درآمد ناشی از محصول اصلی به عملکرد محصول، کیفیت محصول و قیمت روز بستگی دارد.

فعالیت



کمترین و بیشترین عملکرد انواع گیاهان رایج منطقه خود را به دست آورید. مهم ترین عوامل تعیین کننده در عملکرد را با استفاده از نظر تولیدکنندگان، خبرگان محلی و کارشناسان کشاورزی منطقه بررسی و گزارش نمایید.

**کیفیت محصول:** کیفیت محصول هم همانند عملکرد آن بیش از هر عاملی به دست زارع است. با انتخاب رقم سازگار و بازار پسند، زمان و روش کاشت، عملیات کاشت به ویژه تغذیه و کنترل عوامل زیان آور، زمان و چگونگی برداشت، ... کیفیت محصول تعیین می شود. در گندم درشتی و یکنواختی دانه، خلوص، درصد رطوبت و درصد پروتئین دانه و عدم آلودگی محصول به سن (خاصیت نانوائی)، نقش مهمی در تعیین کیفیت محصول و تعیین قیمت آن دارد. در جو، رنگ و وزن دانه در سیب زمینی ضخامت پوسته، خوش فرمی، اندازه مناسب و زرد رنگ بودن گوشت، در چغندر قند، درصد قند یا عیار قند و در برنج، عطر و بو، سختی (استخوانی) دانه، طول دانه (هرچه بیشتر) و قطر دانه (هرچه کمتر) و عدم شکستگی یا حداقل بودن درصد دانه های شکسته، تعیین کننده است.

پژوهش



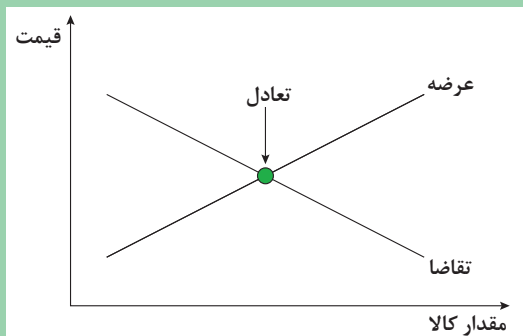
شاخص های کیفی در محصولات منطقه شما، کدام اند؟ با مشورت کشاورزان خبره، دلانان، تجار یا بازرگانان، در مورد هر محصول، انواع شاخص ها را شناسایی، عوامل مؤثر در افزایش و کاهش آنها را بررسی و گزارش نمایید.

فعالیت



با حضور در مراکز محلی یا منطقه ای چگونگی درجه بندی و نرخ گذاری محصولات کشاورزی را مشاهده و تجربه کنید. قیمت گذاری در بازار یا به بازار (بورس) محصولات کشاورزی را از طریق رسانه ها، پیگیری نمایید.

**قیمت روز:** در بازار آزاد یا رقابتی یعنی بازاری که در آن قیمت یک کالا یا خدمت، در اثر عرضه و تقاضا تعیین می شود، قیمت ها همواره در نوسان هستند زیرا عرضه و تقاضا هر لحظه در نوسان است. با افزایش عرضه یا کاهش تقاضا، قیمت کاهش یافته و برعکس با کاهش عرضه یا افزایش تقاضا، قیمت ها افزایش می یابد.



شکل ۱۱- نمودارهای عرضه - تقاضا

با توجه به شکل ۱۱ شرایطی که حداقل و حداکثر قیمت بروز می‌کند را در روی شکل مشخص کنید.

در بازار غیرآزاد (غیرقابلی، بسته)، یعنی بازاری که تعیین و تغییر قیمت کالا و خدمات از طریق دولت مبتنی بر ملاحظات سیاسی اجتماعی تعیین می‌گردد، عرضه و تقاضا چندان تأثیر یا نقشی در قیمت ندارند. مانند قیمت نان یا بنزین یا نرخ خرید تضمینی محصولات کشاورزی. در هیچ کشوری بازار مطلقاً آزاد وجود ندارد و هر نظام یا حکومتی تا حدی نظرات و مصالح کلان ملی خود را در تولید و عرضه محصولات اعمال می‌کند. گاهی نیز با پرداخت یارانه یا یارانه (سوبسید)، قیمت‌ها را تعدیل می‌کنند. در کشور ما به‌ویژه در مورد محصولات کشاورزی به‌جز محصولات دارای خرید تضمینی، بقیه محصولات کشاورزی تابع قوانین بازار آزاد است. کشاورزی که بتواند عرضه محصول خود را کنترل کند، می‌تواند تا حد زیادی بر قیمت آن تأثیرگذار باشد. سؤال اساسی اینجاست که چگونه می‌توان عرضه را مهار کرد؟



پس از گفت‌وگو و حتی بررسی میدانی، جدول زیر را برای منطقه خود کامل کنید.

### جدول ۹

محصولاتی که فقط در سردخانه قابل نگهداری هستند.	محصولاتی که قابلیت نگهداری در انبار به مدت بیش از یک ماه را دارند.	محصولاتی که قابلیت نگهداری در فضای باز را دارند.	محصولاتی که تا حدود یک هفته قابلیت تأخیر در برداشت یا نگهداری دارند.	محصولاتی که به‌محض رسیدن باید برداشت و عرضه شوند.

افزون بر مقدار، شکل و محل عرضه نیز در قیمت محصول نقش اساسی دارد. یک محصول باکیفیت مشخص وقتی به‌صورت درهم و فله‌ای عرضه می‌شود، قیمت بسیار پایینی نسبت به شرایطی که دارای درجه‌بندی و بسته‌بندی است، دارد.



مشتریان به‌عنوان مخلوقات الهی حق دارند بهترین محصول را بخرند و اخلاق حرفه‌ای شما ایجاب می‌کند که محصول سالم و خالص را به شکل محترمانه تقدیم مشتریان نمایید. این روش در بلندمدت به نفع شماست.

عرضه محصول به صورت پیش فروش (سلفی)<sup>۱</sup> یا سر مزرعه در اغلب موارد به زیان تولیدکنندگان و مصرف کنندگان و به نفع دلالتان است. زارعین در شرایط محدودیت منابع مالی ممکن است این روش را بپذیرند اما با ایجاد تشکل و همیاری چنانکه پیشتر گفته شد می توانند بر مشکلات مالی پیروز شوند.

سازمان بهابازار (بورس) محصولات کشاورزی و اتحادیه تعاون های روستایی در تجارت محصولات کشاورزی چه نقش و اهمیتی دارند؟

گفت و گو



بازدید



از برخی از مراکز خرید و فروش کالاهای کشاورزی (غلات، علوفه، سیب زمینی، حبوبات و ...) دیدن کرده و مشاهدات و مصاحبه های خود را گزارش کنید.

**۲ درآمد حاصل از محصولات فرعی یا جانبی:** تولید اغلب گیاهان زراعی منجر به بیش از یک محصول می شود. مانند زراعت غلات و حبوبات، که افزون بر دانه یا میوه، بخشی از کاه و کلش آنها هم به عنوان محصول فرعی به منظور خوراک دام، بستر دام و موارد مصرف دیگر قابل فروش است. سبوس و شکسته دانه ها نیز گاهی قابل توجه هستند.

در زراعت پنبه افزون بر وش (کرک پنبه) به عنوان محصول اصلی، دانه هم قابل فروش است. برخی از زارعین کل محصول تولیدی خود را به کارخانه ها پنبه پاک کنی می فروشند در حالی که کشاورزان باتجربه و دارای توانایی مالی، هزینه پاک کردن را می پردازند و محصول الیاف و دانه را تحویل گرفته و جداگانه می فروشند. در سیب زمینی غده های متوسط و درشت، به عنوان خوراکی و غده های کوچک تر برای بذر در نظر گرفته می شود. غده های ضربه دیده و خیلی ریز به عنوان خوراک دام به فروش می رسد. برخی از خریداران در ازای خرید محصول برای تشویق کشاورزان برای ادامه همکاری جویزی را در نظر می گیرند. تحویل مقداری قند یا شکر از طرف کارخانه های قند برای چغندر قند کاران قابل گفتن است. برخی دیگر به جای اهدای محصول فراوری شده، در تأمین نهاده مانند کود، بذر کمک می کنند.

گیاهان زراعی رایج در منطقه شما دارای چه محصولات فرعی یا جانبی هستند یا می توانند داشته باشند. در این پژوهش افزون بر روند جاری یا معمول، ایده پردازی هم نمایید.

پژوهش



**۳ درآمد ناشی از سرچر و پس چر:** زراعت برخی از محصولات در شرایط و مناطق خاص ضرورت سر چر را ایجاد یا امکان سرچر و پس چر را ممکن می سازد. هراکشت و ورا کشت گندم و جو با تراکم کمی بیش از حد مطلوب به صورت آگاهانه، در سال های تر آبی اما نسبتاً گرم، موجب رشد زیاد و پرتراکم مزرعه می شود. به جز مناطق گرمسیری این شرایط مصادف با اواخر

۱- سلف نوعی معامله است که در آن عرضه کننده، محصول خود را پیش از رسیدن و برداشت به بهای توافقی و مطابق قرارداد سلف، به فروش می رساند تا در زمان برداشت، به خریدار تسلیم کند.



زمستان که اوج کمبود علوفه است، می‌گردد. بنابراین برداشت محصول چه به صورت قصیل و چه به صورت چرای سطحی (سرچر) سود قابل توجهی نصیب زارع می‌کند. بدیهی است که ادامه زراعت با آبیاری و کود سرک، به تولید دانه در حد مطلوب منتهی می‌شود.

پس چر به چرانیدن مزرعه پس از برداشت محصول، پس چر می‌گویند. پس از برداشت محصول برحسب نوع گیاه، هدف برداشت، روش برداشت و شرایط منطقه، مقداری از ضایعات یا خرده‌ریز محصول و تقریباً تمامی کاه و کلش آن در سطح مزرعه باقی مهم‌اند. هرچند توصیه کارشناسان زراعت برگرداندن این مواد به خاک است اما برخی از زارعین مزرعه حامل این مواد را مدتی به صورت اجاره در اختیار دامداران قرار می‌دهند. مبلغ اجاره‌بها برحسب مدت اجاره، تعداد دام، مقدار بقایا و شرایط منطقه (فصل چرا در مراتع، شرایط رویشی مراتع، قیمت روز علوفه)، متفاوت است.

پژوهش



آیا در منطقه شما سرچر یا پس چر دادن مزارع رواج دارد؟ در صورت رواج شرایط قرارداد و عوامل مؤثر در اجاره‌بها را بررسی و گزارش نمایید. در صورتی که رواج ندارد علت منسوخ شدن و عدم پذیرش زارعین را گزارش نمایید.

**۴ سایر درآمدها:** یک واحد زراعی افزون بر درآمدهای گفته‌شده، ممکن است درآمدهای دیگری هم داشته باشد. فراهم شدن امکان آموزش و بازدید دیگران (گردشگری)، اجاره (آب، بخشی از زمین، ماشین‌ها و فضاهای مزرعه)، امکان کاشت محصولات جانبی در کنار یا همراه محصول اصلی، کشت دو یا سه و حتی گاهی ۴ محصول در یک سال، فراهم شدن زمینه کار و کسب تجربه برای اعضای خانواده و بستگان، افزایش قیمت آب، زمین و ماشین‌ها، درآمد حاصل از طیور و دام‌های وابسته به مزرعه و ...

پژوهش



از زارعین باتجربه (اعم از خانواده، بستگان و سایرین) انواع درآمدهای مرتبط با تولید محصولات زراعی را پرس و جو کرده و گروه‌بندی کنید. پرسش شما تا حد ممکن ریز و دقیق باشد تا تمام درآمدهای حتی انواع نامحسوس و نامشهود هم مشخص گردد.

فعالیت



### تدوین جدول هزینه‌ها، درآمدها و فایده (زیان)

با توجه به پیش‌آمخته‌های خود و نیز با استفاده از پژوهش‌های انجام‌شده در این پودمان اعم از بخش‌های هزینه‌ای و درآمدی، جدول دوطرفه استاندارد تنظیم کرده و ضمن درج اعداد واقعی از مزرعه یک فرد یا یک شرکت زراعی، فایده یا زیان احتمالی را تعیین کنید.

پژوهش



آیات مربوط به زارع نامیده شدن خداوند، دستور به توکل و نقش آن را در قرآن عظیم با استفاده از نرم‌افزار کشف‌الآیات پیدا کرده و گزارش نمایید. برای درک بهتر مفاهیم با کارشناس علوم قرآنی مشورت نمایید.

### ارزشیابی مرحله برآورد و محاسبه درآمد تولید محصولات زراعی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	برآورد عملکرد محصول اصلی، تعیین شاخص‌های کیفیت محصول تعیین شده، برآورد عملکرد محصول‌های جانبی، تحلیل دلایل نوسانات قیمت محصول تعیین شده، استدلال و برآورد قیمت محصول تعیین شده، استدلال و برآورد درآمد محصولات اصلی و جانبی	بالاتر از حدانتظار	رایانه متصل به اینترنت، نوشت افزار	برآورد درآمد تولید محصولات زراعی
۲	برآورد عملکرد محصول اصلی، تعیین شاخص‌های کیفیت محصول تعیین شده، برآورد عملکرد محصول‌های جانبی، برآورد قیمت محصول تعیین شده، برآورد درآمد محصولات اصلی و جانبی	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در محاسبه و برآورد درآمد تولید	پایین‌تر از حدانتظار		

## ارزشیابی پایانی برآورد هزینه و فایده

**شرح کار:** تعیین هزینه‌های پایه یا اولیه تولید ۲- تعیین هزینه‌های جاری در اجرای عملیات تولید محصولات زراعی ۳- تحلیل روش‌های اصولی در کاهش هزینه‌های تولید ۴- محاسبه درآمد ناشی از فروش محصول اصلی ۵- محاسبه درآمد حاصل از محصولات فرعی یا جانبی

**استاندارد عملکرد:** جدول هزینه‌های احتمالی را برای حداقل یکی از محصولات زراعی منطقه خود را تنظیم کرده و درآمد احتمالی آن را محاسبه نمایید.

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین عوامل مؤثر در اجاره زمین زراعی، تعیین عوامل مؤثر در اجاره آب آبیاری
- ۲- برآورد هزینه‌های آماده‌سازی زمین برای یک زراعت حداقل یکی از محصولات زراعی قابل کشت در منطقه، برآورد هزینه‌های کاشت برای همان محصول، برآورد هزینه‌های مراقبت و نگهداری آن مزرعه، برآورد هزینه‌های برداشت آن، محاسبه جمع هزینه‌ها
- ۳- انتخاب و ارائه راهکارهای کاربست بهینه نهادهای تولید، تحلیل و ارائه راهکارها برای کم کردن ریسک و اشتراک‌گذاری توانایی‌ها و منابع مالی، تحلیل چگونگی استفاده از تسهیلات بخش کشاورزی و منابع بانک‌ها، تعیین بازار فروش محصول
- ۴- کمترین و بیشترین عملکرد یک محصول قابل کشت در منطقه خود را محاسبه کند، تعیین شاخص‌های کیفیت محصول تعیین شده، دلایل نوسانات قیمت محصول تعیین شده را در بازار تحلیل نماید، قیمت احتمالی محصول تعیین شده را با استدلال تخمین و درآمد ناشی از آن را محاسبه نماید، برآورد درآمد محصولات جانبی محصول استدلال نماید.

### شرایط انجام کار:

کلاس، مشاوره با خبرگان زراعی

### ابزار و تجهیزات:

نوشت افزار، رایانه متصل به اینترنت

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	برآورد و محاسبه هزینه‌های تولید محصول زراعی	۱	
۲	عوامل مؤثر در افزایش یا کاهش هزینه‌های تولید محصولات زراعی	۱	
۳	برآورد درآمد تولید محصولات زراعی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با توجه به نکات زیست‌محیطی و استفاده بهینه از منابع هزینه‌های تولید و درآمد احتمالی محصولات زراعی را پیش‌بینی کنید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## آیش‌بندی و تناوب زراعی



### آیا می‌دانید که ...؟

- تناوب زراعی یکی از اصول کشاورزی از ابتدای شروع این فعالیت و تاکنون بوده و هر روز به نقش و اهمیت آن بیشتر توجه می‌شود.
- با اجرای تناوب زراعی راندمان مصرف نهاده‌ها افزایش یافته و کمیت و کیفیت محصول بهبود می‌یابد.
- تناوب زراعی باعث پایدار در فرایند کشاورزی و حفظ منابع طبیعی مانند آب و خاک می‌گردد.

تناوب زراعی و تنوع ژنتیکی دو رکن اساسی از ارکان نظام‌های تولید کشاورزی از دیر باز بوده‌اند. با افزایش جمعیت و بازار محور شدن کشاورزی، ابتدا بیشتر توجهات به خواص ژنتیکی گیاه و ایجاد ارقام جدید و اغلب پرمحصول و بازار پسند شد اما به زودی به ارزش و اهمیت آیش‌بندی و تناوب زراعی مجدداً پی‌برده شد و مورد توجه قرار گرفت.

آزمایش‌های انجام شده برقراری تناوب زراعی را روی کاهش فرسایش خاک، افزایش ماده آلی خاک، اصلاح ساختار و ویژگی‌های فیزیکی خاک، کاهش مشکل علف‌های هرز و کنترل جمعیت آنها می‌شود، کاهش جمعیت عوامل بیماری‌زا به‌ویژه انواع خاک‌زی مانند نماتدها، استفاده بهینه و با بهره‌وری بیشتر از نهاده‌های کشاورزی از جمله سموم و کودها، افزایش معنی‌دار عملکرد و کیفیت محصول می‌گردد.

## آیش

خوب است که بدانید بین آیش<sup>۱</sup> و آیش‌بندی، تفاوت اساسی وجود دارد. آیش یعنی نکاشتن قطعه‌ای از مزرعه به مدت یک یا چندین سال زراعی است. عوامل متعددی در انتخاب این تصمیم زارع دخالت دارند. کاهش توانمندی یا همان حاصلخیزی خاک، کمبود نهاده‌های کشاورزی به‌ویژه آب یا بروز مشکلات فنی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در اجرای آیش محسوب می‌شوند. برخی از اهداف آیش‌گذاری عبارت‌اند از:

- ۱ بهبود حاصلخیزی خاک.
- ۲ ذخیره رطوبت در خاک.
- ۳ کنترل علف‌های هرز.
- ۴ کنترل فرسایش خاک.
- ۵ کنترل آفات و بیماری‌ها.
- ۶ به دست آوردن فرصت لازم برای تهیه زمین.

هریک از اهداف بیان شده، چگونه محقق می‌شوند. به‌طور مجزا هر مورد را با استفاده از منابع معتبر بازبایی و گزارش نمایید.

پژوهش



باید بدانید که نکاشتن زمین به معنی رها کردن آن نیست. اگر چنین باشد، آیش یک اقدام مضر و مخرب محسوب خواهد شد. کشاورزان خبره در طول مدت آیش، اقدام به عملیات داشت برای افزایش راندمان آب و خاک برای فصل رویش خواهند کرد. کنترل علف‌های هرز، پیشگیری از فرسایش آبی و بادی خاک مزرعه، ذخیره‌سازی آب به ویژه نزولات جوی در خاک از مهم‌ترین اقدامات داشت در فصل آیش است.

آیش از نظر لغوی چه منشأ و مبنایی دارد و علت نام‌گذاری آن چیست؟

گفت‌وگو



با نگاه به اهداف آیش گذاری مشخص می‌شود که اغلب در مواردی که امکانات و نهاده‌های موجود کفاف کلیه اراضی در اختیار کشاورز را ندهد، اقدام به آیش گذاشتن زمین می‌شود. آزمایشات نشان داده است که عملکرد گندم بعد از آیش کمتر از عملکرد گندم در تناوب با محصولات دیگر است، بنابراین امروزه آیش گذاشتن زمین به جز در موارد اجباری توصیه اقتصادی و عملی ندارد. در گذشته می‌گفتند آیش برای رفع خستگی زمین است در حالی که باید دانسته شود که خستگی زمین یعنی ضعف توانمندی زمین در تأمین نیازهای غذایی گیاه است. لذا اگر حاصلخیزی خاک را حفاظت و تقویت نمایید، آن خاک هرگز خسته نمی‌شود.

## انواع آیش

- ۱ آیش سبز:** در این آیش سطح زمین دارای پوشش گیاهی است. این پوشش ممکن است از انواع خود رو یا کشت شده از نوع کود سبز باشد. بر این اساس فرسایش خاک بروز نمی‌کند.
- ۲ آیش سیاه:** در این آیش عملاً هیچ‌گونه بقایای گیاهی در روی زمین باقی گذاشته نمی‌شود به عبارت دیگر سطح زمین لخت بود و لذا امکان فرسایش خاک در این روش حداکثر می‌باشد. دو نوع آیش سیاه وجود دارد:
  - الف) آیش سیاه زود:** در این آیش بعد از برداشت محصول، زمین با گاوآهن برگردان دار شخم زده می‌شود. زمین بدون پوشش در طول پاییز و زمستان باقی گذاشته می‌شود. در پایان بارندگی‌ها، با اجرای پنجه‌غازی، پوشش خاکی یا مالچ خاکی برای حفظ رطوبت ایجاد می‌کنند.
  - ب) آیش سیاه دیر:** در این آیش پس از برداشت محصول، زمین در طول پاییز و زمستان به همان صورت گذاشته می‌شود. بعد از اتمام بارندگی شخم برگردان زده می‌شود. آیش سیاه معمولاً خطر فرسایش به همراه دارد اما در نوع دیر، این خطر کمتر است. کارایی آیش‌های سیاه در ذخیره رطوبت پایین و اغلب حدود ۲۰٪ است.
- ۳ آیش کلشی:** تقریباً شبیه آیش سبز است با این تفاوت که پوشش سطح زمین در این آیش، کاه و کلش محصول قبلی است نه گیاهان زنده. فرسایش خاک در آیش کلشی هرچند کمتر از آیش سبز است اما به مراتب بیشتر از انواع آیش‌های سیاه می‌باشد.

گفت‌وگو



سه نوع آیش را با یکدیگر مقایسه کرده و قضاوت کنید کدام یک برای منطقه شما مناسب است و چرا؟

## آیش‌بندی<sup>۱</sup>

یک زارع تمامی مزرعه خود را به کشت یک نوع گیاه اختصاص نمی‌دهد. تک کشتی معایب و مشکلات متعددی دارد. نامناسب شدن توزیع زمانی نیروی کار و ماشین‌های کشاورزی، استفاده ناکارآمد از آب و احتمال مواجه شدن با ریسک‌های بزرگ از جمله معایب تک کشتی است. لذا تقریباً عموم زارعین پس از مطالعه دقیق عوامل طبیعی، اقتصادی و زراعی، گیاهان مختلفی که کشت

آنها در مزرعه و منطقه آنها امکان پذیر است، تعیین می‌کنند. سپس نوع و مقدار سطح زیر کاشت هر یک از گیاهان انتخابی را با توجه امکانات و نهاده‌هایی که در اختیار دارند، مشخص می‌نمایند. آنگاه مزرعه خود را به چند قطع نسبتاً مساوری یا ضریبی از یکدیگر تقسیم‌بندی می‌کنند. هر قطعه را به کاشت یک نوع گیاه یا گیاهانی که عملیات کشاورزی مشابه دارند و موقع کشت آنها یک فصل است اختصاص می‌دهند. این عمل را آیش‌بندی می‌گویند.

به بیان ساده تقسیم‌بندی یک مزرعه به چند قطع و اختصاص هر قطعه به کاشت یک گیاه را آیش‌بندی می‌گویند. در تعیین مساحت هر قطعه، نهاده مصرفی و درآمد نهایی، نقش اساسی دارد. در شرایطی که آب محدود باشد، حداکثر مساحت به غلات، گیاهان شتوی و گیاهانی با نیازآبی کم، تعلق می‌گیرد. زمانی که نیروی انسانی محدود یا گران باشد، کاشت گیاهان کارگربر در مرحله کاشت، داشت یا برداشت محدود خواهد شد.

اگر در یک آیش‌بندی مساحت کوچک‌ترین قطعه ۲ هکتار باشد، قطعات دیگر چند هکتار خواهند بود؟

فکر کنید



## تناوب زراعی

امکان ندارد یک کشاورز با دانش و تخصص و یا یک کشاورز خبره و کارآزموده هر ساله اقدام به کاشت تنها یک نوع گیاه در یک قطعه از مزرعه خود نمایند. زیرا هم تجربه تاریخی و هم پژوهش‌های علمی ثابت کرده است که کشت مکرر یا ممتد یک نوع گیاه در یک زمین باعث مضرات متعددی است. در ادامه به برخی از معایب و مضرات خواهیم پرداخت. لذا اجرای تناوب یا چرخه زراعی یک امر ضروری و بسیار مفید می‌باشد. برحسب تعریف، تناوب زراعی عبارت است از کاشت گیاهان مختلف در یک قطعه زمین در سال‌های متمادی با رعایت اصول علمی و فنی.

**دوره تناوب:** در تناوب زراعی مدت زمانی که طول می‌کشد تا یک گیاه مجدداً در قطعه‌ای که قبلاً کاشته شده بود، کاشته شود را، «دوره تناوب» می‌گویند بنابراین، وقتی گفته می‌شود دوره تناوب مثلاً چغندر قند در تناوب زراعی یک منطقه ۴ سال است؛ بدین معنی است که هر ۴ سال یکبار در قطعه مثلاً قطعه شماره ۲ زراعت این گیاه تکرار می‌شود.

دوره تناوب کدام گیاهان زراعی کمتر از ۳ سال نمی‌باشد؟ دلایل را از منابع معتبر یافته و گزارش نمایید.

پژوهش



## ارزشیابی مرحله تعیین اندازه و تعداد قطعات در آیش و تناوب زراعی

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین اندازه و تعداد قطعات در آیش و تناوب زراعی	کلاس، زمین‌های زراعی در اختیار، نوشت افزار	بالاتر از حد انتظار	تحلیل مقایسه‌ای انواع آیش، انتخاب آیش مناسب منطقه، تجزیه و تحلیل اهمیت آیش‌بندی و تناوب، تعیین تعداد و مساحت قطعات در آیش‌بندی و تناوب	۳
		در حد انتظار	تحلیل مقایسه‌ای انواع آیش، انتخاب آیش مناسب منطقه، تعیین تعداد و مساحت قطعات در آیش‌بندی و تناوب	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در تحلیل اهمیت آیش‌بندی و تناوب	۱

### اصول علمی و فنی در آیش‌بندی و تناوب زراعی

**1 تغییرات ناگهانی و غیر عادی آب و هوای منطقه:** هر چند که با توجه به اقلیم یک منطقه اقدام به انتخاب نوع گیاه و کاشت آن می‌شود لیکن گاهی اوقات بعضی از عوامل جوی ممکن است به صورت ناگهانی تغییر نموده، وضعیت خاصی را ایجاد نماید. ریزش ناگهانی تگرگ در اواخر بهار یا حتی در تابستان و یا وزش بادهای گرم و خشک را می‌توان مثال زد. این تغییرات در نواحی گرم و خشک جهان غیر قابل پیش‌بینی بوده و تقریباً امری رایج است. در این صورت آیش‌بندی در مقایسه با تک‌کشتی، محاسن زیادی دارد. فرض کنید در یک منطقه، تنها گندم کاشته شده باشد و در مراحل اولیه رسیدگی، مزرعه با وزش بادهای گرم و خشک مواجه شود. بدیهی است که این محصول در اثر بادزدگی خسارت سنگینی متحمل خواهد شد. در صورتی که همین باد بر روی ذرت علوفه‌ای یا یونجه علوفه‌ای چندان تأثیر نخواهد داشت. تگرگ‌هایی که در بعضی از سال‌ها در موقع رسیدن گوجه‌فرنگی یا انگور می‌بارد، خسارت شدیدی به این محصولات وارد می‌آورد در حالی که خسارت همین تگرگ بر روی بادمجان و کدو خیلی چشمگیر نیست. زردآلو و بادام از درختانی هستند که در بهار با مساعد شدن هوا، خیلی زود به گل می‌نشینند سرمای ناگهانی یا یخبندان‌های اوایل بهار خسارت شدیدی به این درختان وارد می‌سازد درحالی‌که همین وضعیت جوی به درختان سیب و گلابی که در مرحله گلدهی نیستند خسارتی نمی‌رساند.

آیا شما با تغییرات ناگهانی شرایط جوی در منطقه خود که کشاورزان را غافلگیر و خسارات قابل توجهی ایجاد کرده باشد، مواجه بوده‌اید؟ زمان و چگونگی آن را شرح دهید.

پرسش



پژوهش



پرسش فوق را با کشاورزان با سابقه منطقه در میان گذاشته و خاطرات آن را جمع‌آوری و گزارش نمایید.



**۲ آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز:** هر محصول، یک یا چند عامل بیماری‌زا، آفات و علف‌های هرز خاصی دارد. در صورت شایع شدن این عوامل زیان‌آور، خسارت شدیدی به آن محصول وارد خواهد آمد. کاشت به روش تک‌کشتی و نیز کشت ممتد یک محصول در یک منطقه، باعث می‌شود که این عوامل زیان‌آور آن چنان شایع شوند که کاشت آن محصول نه تنها غیر اقتصادی، بلکه غیر ممکن می‌گردد. بعد از آنکه سیب‌زمینی از آمریکا به اروپا برده شد، کشت این گیاه در این قاره از جمله کشور ایرلند چنان رواج یافت که از محصولات عمده و اصلی این کشور گردید.

در سال زراعی ۱۸۴۵-۴۶ بیماری سفیدک دروغی سیب‌زمینی در اثر عدم رعایت اصول آیش‌بندی و تناوب زراعی در کشور ایرلند چنان شایع شد که محصول سیب‌زمینی آن را به‌طور کلی نابود ساخت. این حادثه باعث شد که بیش از دویست و پنجاه هزار نفر از مردم در اثر گرسنگی تلف شوند. در حدود یک میلیون و ششصد هزار نفر از آنها به آمریکا مهاجرت کنند. علاوه بر این در اثر همین حادثه تحولات جالبی چون تشکیل سندیکاهای کارگری در آمریکا، جدایی ایرلند از انگلستان و شروع تحقیقات جدی در زمینه بیماری‌ها صورت گرفت. بعد از جنگ جهانی اول، کشت پنبه‌های امریکایی به خصوص رقم آپلند در خوزستان چنان رواج یافت که تمام ارقام بومی را از صحنه خارج ساخت. متناسب با توسعه کاشت پنبه‌های جدید و مقرون به‌صرفه، صنایع جانبی مربوط به آن نیز گسترش یافت. این امر سبب توسعه بیشتر کاشت ارقام جدید و عدم رعایت اصول علمی و فنی در زراعت این محصول گردید.

در سال ۱۳۱۳ طغیان کرم خاردار پنبه در خوزستان، چنان خسارتی به پنبه این ناحیه وارد آورد که در سالیان بعد علی‌رغم فرموله شدن و معرفی انواع آفت‌کش‌ها و پیشرفت بسیار زیاد در زمینه مبارزه با آفات، کشت پنبه در خوزستان دیگر رواج نیافت. در حالی که آزمایش‌ها نشان داده است که بیماری بوته میری پنبه، در اثر تناوب چهار ساله این محصول با غلات، از ۴۰ درصد به ۵ درصد کاهش یافته است.

آیا شما با طغیان آفت یا یک عامل بیماری‌زا در منطقه خود که کشاورزان را غافل‌گیر و خسارات قابل توجهی ایجاد کرده باشد، مواجه بوده‌اید؟ زمان و چگونگی آن را شرح دهید.

پرسش



پرسش فوق را با کشاورزان با سابقه منطقه در میان گذاشته و خاطرات آن را جمع‌آوری و گزارش نمایید.

پژوهش



**۲ توزیع زمانی نیروی کار و ماشین‌آلات:** در روش تک‌کشتی از نیروی کار و نیز امکانات ماشین‌آلات به‌خوبی استفاده نمی‌شود. زیرا در اثر کشت یک گیاه، عملیات خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت به زمان‌های خاصی محدود می‌شود.

لذا در این زمان‌ها، تراکم کار کارگر و ماشین‌آلات به شدت افزایش یافته و چه بسا بعضی از فعالیت‌های زراعی به‌خوبی یا به‌موقع انجام نگیرد یا اینکه در اثر تقاضای زیاد به این نهاده‌ها، قیمت آنها افزایش می‌یابد و در نتیجه هزینه‌های تولید افزایش و سود خالص کاهش یابد. از سوی دیگر در سایر فصل‌ها، هم کارگر و هم ماشین‌آلات بی‌کار و بدون استفاده خواهند ماند.

با آیش‌بندی و تناوب صحیح و مطابق با اصول مکانیزاسیون، تقسیم زمانی کار منطقی و متعادل شده و از نیروی کار و ماشین‌آلات در زمان‌های بیشتر و بهتر استفاده می‌شود. برای مثال اگر زارعی تنها گندم کاشته باشد، بیشترین کار آن در شرایط جنوب تهران از اوایل تا اواخر مهرماه جهت خاک‌ورزی و کاشت رقم پاییزه، مختصری در اوایل فروردین ماه جهت غلتک‌زدن و دادن کود سرک، و اواخر خرداد ماه جهت برداشت گندم، خواهد بود. بقیه اوقات سال، به‌جز چند مورد آبیاری و سم‌پاشی، کار چندانی نخواهد داشت. لذا نیروی کار و ماشین‌آلات آن فقط در مواقع فوق مصرف دارد. در حالی که اگر سه محصول گندم، چغندر قند و نخود را به آیش‌بندی بگذارد از وقت، نیرو و امکانات خود استفاده بیشتر و مناسب‌تری خواهد کرد.

آیا کشاورزان منطقه شما طوری برنامه‌ریزی کرده‌اند که فشار کار و فشرده‌گی عملیات محدود به دوره خاص نباشد؟ در هر صورت (بله یا خیر) شواهد و مستندات کافی ارائه نمایید.

پرسش



پرسش فوق را با کشاورزان باسابقه منطقه در میان گذاشته و تجربیات آن را جمع‌آوری و گزارش نمایید.

پژوهش



**۴ مقدار آب موجود:** می‌دانیم که بعد از کربن و اکسیژن، آب مهم‌ترین عامل محدودکننده رشد، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان از آن جمله کشور ما می‌باشد. از طرفی دیگر، هر محصول نیاز آبی مشخصی دارد که در طی دوره زندگی این نیاز فرق می‌کند. مثلاً گندم ۴-۵ هزار متر مکعب و پنبه ۶-۷ هزار متر مکعب در هکتار و در طول دوره رشد، آب نیاز دارد. ولی نیاز این محصولات به آب، در طی دوره رشد یکسان نیست. حداکثر نیاز آبی گندم در مرحله به گل نشستن و تشکیل دانه و بیشترین نیاز آبی پنبه در مرحله به گل نشستن تا رسیدن غوزه‌ها می‌باشد. حال، اگر با توجه به مقدار آب منطقه، تنها یک محصول بکاریم، بدیهی است که حداکثر استفاده از آب منطقه نخواهد شد زیرا بعد از آن محصول، آب موجود بدون استفاده خواهد ماند. به‌خصوص اگر منبع آبی ما قنات یا آب رودخانه باشد. به همین خاطر است که در اغلب روستاهای ایران تناوب گندم یا جو پاییزه با حبوبات یا صیفی‌جات، بخوبی مرسوم شده است و اجرا می‌شود. پس لازم است با توجه به مقدار نیاز آبی هر گیاه، مرحله حساس نیاز آبی، و تطابق این مرحله با وضعیت آبی منطقه و نیاز سایر گیاهان به آب، به ترتیبی آیش‌بندی کنیم که:

- هیچ آبی هدر نرود.
- حداکثر استفاده از آب موجود شده باشد.
- هیچ یک از قطعات زراعی، به‌ویژه در دوره حساس، با بی‌آبی مواجه نگردند.

آیا کشاورزان منطقه شما از آب موجود حداکثر استفاده را دارند؟ در هر صورت (بله یا خیر) شواهد و مستندات کافی ارائه نمایید.

پرسش



پژوهش



پرسش فوق را با کشاورزان با سابقه منطقه در میان گذاشته و تجربیات آن را جمع‌آوری و گزارش نمایید.

**۵ مسائل اقتصادی:** گاهی مواقع علی‌رغم پیش‌بینی‌های به‌عمل آمده، قیمت بازار فروش محصولات، تغییرات فاحش و غیر منتظره‌ای دارد که خارج از کنترل یک زارع خرپا می‌باشد. واردات بی‌رویه، پیش آمدن مناسبت‌های خاص مانند ماه‌های محرم و رمضان، اعلام یا شایع شدن خطرناک بودن مصرف یا آلودگی فلان محصول، ورشکست شدن عمده خریدار آن محصول یا تغییر تعرفه‌ها، از عواملی هستند که قیمت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

در این مواقع زارعی که تنها همان یک نوع محصول برای عرضه داشته باشد، صدمه جبران‌ناپذیری را متحمل خواهد شد.

در سال ۱۳۹۵ قیمت گوجه‌فرنگی به قدری کاهش یافت که بهای فروش از هزینه برداشت، جعبه‌گیری و فروش هم کمتر شده بود. در حالی که در همین سال قیمت علوفه خشک یونجه به شدت افزایش یافته بود.

پرسش



آیا شما با تغییرات ناگهانی قیمت محصولات کشاورزی یا نهاده مصرفی خاص یک گیاه در منطقه خود که کشاورزان را غافل‌گیر و زیان‌سنگینی را ایجاد کرده باشد، مواجه بوده‌اید؟ زمان و چگونگی آن را شرح دهید.

پژوهش



پرسش فوق را با کشاورزان با سابقه منطقه در میان گذاشته و خاطرات آن را جمع‌آوری و گزارش نمایید.

**۶ فرسایش و تخریب ساختمان خاک:** خاک به‌جز در موارد استثنایی، از مهم‌ترین عوامل تولید محصولات زراعی می‌باشد لذا حفظ حاصلخیزی آن همیشه باید مورد توجه قرار گیرد. محصولات زراعی مختلف، اثرات متفاوتی بر ساختمان و حاصلخیزی خاک دارند بعضی از محصولات، مانند یونجه چند ساله و نیز گیاهان مرتعی که نیاز به شیار زدن فواصل آنها و زیروروکردن هر ساله ندارند، نه تنها اثر سوپی بر خاکدانه‌های خاک ندارند بلکه مانع از فرسایش آبی و بادی خاک شده، ساختمان آن را بهبود می‌بخشند.

در مقابل، محصولاتی نظیر پنبه، ذرت یا آفتاب‌گردان که در طول دوره داشت، نیاز به چندین مرتبه خاک دادن پای بوته‌ها و شیار زدن فواصل می‌باشد، بیشترین صدمه را به ساختمان خاک وارد می‌سازند لذا تناوب این دو سری محصولات می‌تواند تعادلی در ساختمان خاک ایجاد نماید.

فعالیت



### فرسایش ناشی از آبیاری در دو روش کاشت ردیفی

- یک گیاه وجینی مثل ذرت، آفتابگردان، ... پس از اجرای عملیات سله شکنی و خاک‌دهی پای بوته
- یک گیاه زراعی با کاشت درهم مانند یونجه، شبدر و ... اندازه‌گیری کنید. روش کار را با مشورت هنرآموز آب و خاک یا زراعت انتخاب و اجرا نمایید.

**۷** سفت و غیر قابل نفوذ شدن زمین و تغذیه گیاهی: زمانی که تنها یک نوع گیاه در زمین در سال‌های متوالی کاشته شود، عملیات خاک‌ورزی در عمق معینی صورت خواهد گرفت. مثلاً در زراعت گندم، عمق شخم را به‌طور معمول ۳۰ سانتی‌متر می‌گیرند. وقتی در یک قطعه دائماً گندم کاشته شود و همین مقدار شخم زده شود پس از مدتی به علت کار مداوم ماشین‌آلات در این عمق، یک قشر سفت و غیر قابل نفوذی در زیر این عمق، ایجاد خواهد شد که اثر بسیار بدی بر روی محصول خواهد داشت. در صورت کاشت انواع مختلف گیاهان به خاطر نیاز هر نوع گیاه به عمق شخم متفاوت، این نقض برطرف خواهد شد.

از نظر تغذیه گیاهی، می‌دانیم که گیاهان مختلف نیازهای متفاوتی دارند مثلاً غلات ازت دوست هستند، چغندر قند و سیب‌زمینی احتیاج زیادی به پتاس دارند در حالی که بقولات به کلسیم بیشتری نیاز دارند و در شرایط مساعد نه تنها ازت خاک را تخلیه نمی‌کنند، بلکه به مقدار آن نیز می‌افزایند.

از سوی دیگر ریشه گیاهان مختلف، عمق نفوذ متفاوتی در خاک دارند. برای مثال گندم و جو، دارای ریشه افشان و اغلب سطحی می‌باشند در حالی که گیاهانی مثل پنبه، آفتابگردان و بقولات، دارای ریشه راست هستند. بنابراین کاشت متناوب گیاهانی که دارای سیستم ریشه‌ای متفاوت و نیاز غذایی مختلف هستند این امکان را می‌دهد که از تمام عناصر و سطوح مختلف خاک بهره‌برداری مناسب و متعادلی صورت بگیرد. همچنین نیاز به کودهای شیمیایی به حداقل می‌رسد. این امر، هم از نظر اقتصادی و هم از نظر زیست محیطی، بسیار مهم و ارزشمند می‌باشد.

به‌طور کلی، تناوب و به‌خصوص وقتی بقولات در آن وارد شوند، اثرات بسیار مفیدی بر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و افزایش حاصلخیزی آن دارد.

آیا شما با تغییرات وضع ظاهری خاک ناشی از کشت یک گیاه یا برخی از گیاهان، مواجه بوده‌اید؟ زمان و چگونگی آن را شرح دهید.

پرسش



پرسش فوق را با کشاورزان با سابقه منطقه در میان گذاشته و خاطرات آن را جمع‌آوری و گزارش نمایید. به‌طور واضح مشخص کنید که به نظر کشاورزان منطقه شما کدام گیاهان خاک را سفت (شقه) و کدام گیاهان خاک را پوک می‌کنند؟ و چرا؟

پژوهش



**۸** مسمومیت خاک: گیاهان نیز مانند جانوران، مقداری مواد زاید در درون خود ایجاد می‌کنند که باید از بدن دفع شود ولی گیاهان بر خلاف جانوران، فاقد دستگاه دفعی مشخصی می‌باشند. با این حال، این مواد از طریق تصعید شست‌وشو، ترشح و یا در اثر تجزیه بقایای آنها، از گیاه خارج گشته و به محیط وارد می‌شود. این مواد که عموماً به فیتوتوکسین‌ها معروف‌اند، اثرات مختلفی بر روی خود گیاه یا گیاهان بعدی دارند. این اثرات به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- بی‌اثرند
- تأثیر مثبت دارند (باعث افزایش رشد و نمو محصول بعدی می‌گردند)
- تأثیر منفی دارند (مانع از رشد محصول بعدی می‌شوند)

به اثرات منفی با بازدارنده فیتوتوکسین‌ها، آلوپاتی می‌گویند. مثال‌های زیادی در این باره وجود دارد. بررسی‌ها نشان داده است که عصاره قسمت‌های هوایی گیاهان هرزی چون توق، تلخه و پیر بهار، جوانه‌زنی بذر گندم را به ترتیب ۴۲٪، ۴۷٪ و ۲۰٪ در مقایسه با شاهد کاهش داده‌اند. اگر یونجه، گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی در نزدیکی گردو کاشته شوند پژمرده شده و از بین می‌روند. علت آن ترشح ماده جوگلن یا موادی مشابه از درخت گردو است.

جارو از جمله گیاهانی است که بر روی چندین گونه دیگر اثر آلوپاتیکی دارد از جمله این که از رشد و نمو اندام‌های هوایی و زمینی کاج جلوگیری می‌کند. کاشت بقولات دانه‌هایی به‌ویژه عدس پس از عدس ابداً رشد خوبی ندارد. کاشت سیب و هلو در زمینی که قبلاً سیب و هلو کاشته شده بودند، رشد و نمو مناسب و تولید اقتصادی نخواهند داشت.

آیا شما چیزی در مورد اثر یک گیاه روی خود یا روی گیاه بعدی، مشاهده کرده‌اید؟

پرسش



پژوهش



پرسش فوق را با کشاورزان باسابقه منطقه در میان گذاشته و خاطرات آن را جمع‌آوری و گزارش نمایید. راهنمایی کنید تا به درستی متوجه منظور شما بشوند.

### ارزشیابی مرحله تعیین اصول علمی و فنی در آیش‌بندی و تناوب زراعی

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین اصول علمی و فنی مؤثر در آیش‌بندی و تناوب زراعی	رایانه متصل به اینترنت، نوشت افزار	بالاتر از حدانتظار	تشخیص و تفسیر اصول علمی و فنی مؤثر در آیش‌بندی و تناوب	۳
		در حد انتظار	تشخیص اصول علمی و فنی مؤثر در آیش‌بندی و تناوب	۲
		پایین‌تر از حدانتظار	ناتوانی در تشخیص اصول علمی مؤثر در آیش‌بندی و تناوب	۱

### جدول تناوب زراعی و چگونگی تنظیم آن

با مطالعه اصول و نکات فنی آیش‌بندی و تناوب به اهمیت و ضرورت اجرای تناوب پی بردید. حال چگونگی اجرای آن بایستی در دستور کار قرار بگیرد.

چنانچه با رعایت تمامی شرایط ۴ نوع گیاهان برای کاشت در یک منطقه‌ای تعیین شده باشند. تعیین شدن این گیاهان نشانگر سازگاری آنها با شرایط آن منطقه است. اما تصمیمات دیگر مانند اینکه از هر یک به چه مساحتی کاشته شود به امکانات و توانمندی زارع بستگی دارد. به‌طور کلی تعیین مساحت زیرکاشت هر یک حاصل تلفیقی از مجموعه مساحت‌های اختصاصی به تمام گیاهان است که در نهایت بالاترین سود و امنیت (تغییر قیمت، بروز شرایط نامساعد) را نصیب زارع می‌نماید.

مورد مهم دیگر، ترتیب قرار گرفتن گیاهان در تناوب است. برای این امر لازم است که جداول زراعی تهیه و تنظیم شود.

جدول ۱۰ - تناوب زراعی

سال	قطعه ۱	قطعه ۲	قطعه ۳	قطعه ۴
۱۳۹۶				
۱۳۹۷				
۱۳۹۸				
۱۳۹۹				

**جدول تناوب زراعی چیست؟** به نقشه زمان بندی کاشت قطعات مختلف در سال های متوالی جدول تناوب زراعی گفته می شود.

جدول تناوب زراعی نشان می دهد که در یک قطعه زمین در سال یا سال های گذشته چه چیزی کاشته شده بود امسال چه چیزی کاشته می شود و سال های بعد چه محصولاتی در آن کاشته می شود (جدول ۱۰). بعد از رسم جدول تناوبی مسئله ای که باقی می ماند ترتیب قرار گرفتن محصولات پشت سر هم در یک

تناوب است. در این باره علاوه بر رعایت اصول و نکات تشریح شده به راهنمایی های کلی زیر توجه نمایید.

**۱ گیاهان وجینی (چغندر قند، سیب زمینی، ذرت دانه ای، پنبه و...):** چون به مواد غذایی و نیز هوموس خاک نیاز فراوان دارند باید بعد از محصولاتی که باعث افزایش این مواد در خاک می شوند و یا بعد از مصرف کود دامی قرار گیرند. گیاهان خانواده بقولات به خصوص بقولات علوفه ای در اغلب موارد باعث تقویت خاک زراعی می شود.

**۲ زمانی که دو گیاه وجینی به صورت پشت سرهم در برنامه تناوب منظور می شود:** ابتدا آنکه توقع بیشتری نسبت به مواد غذایی دارد، می آید. مثلاً اگر ذرت و چغندر قند باشد ابتدا چغندر و بعد ذرت در تناوب قرار می گیرد.

**۳ حبوبات:** حبوبات در بین دو گیاه وجینی یا قبل از غلات دانه ریز قرار می گیرند. گیاهان وجینی زمین را برای حبوبات پاک می کنند و حبوبات نیز به نوبه خود خاک را برای غلات پاک می کنند.

**۴ غلات دانه ریز:** بعد از گیاهان وجینی یا حبوبات می آیند چون این گیاهان دارای ریشه سطحی هستند و برخلاف گیاهان قبل از خود از لایه های سطحی تر خاک زراعی، آب و مواد غذایی را جذب می کنند. بخشی از انرژی کمکی و نهاده های مصرفی با گیاه پیشین، به این گیاهان خواهد رسید.

**۵ آیش:** در صورت ضرورت قرار دادن آیش در برنامه تناوبی، ترجیحاً قبل از گیاه وجینی بایستی قرار گیرد. باید دقت شود که بین زمان برداشت محصول فعلی تا کاشت محصول بعدی، فاصله مناسب جهت اجرای عملیات خاک ورزی وجود داشته باشد. مثلاً در تناوب پنبه و گندم پاییزه در مناطقی چون استان تهران مشکل فوق ایجاد می شود. در حالی که در تناوب پنبه با جو یا گندم بهاره مشکلی ندارد. چرا؟

همچنین هیچ الزامی نیست که فاصله زمانی بین دو گیاه پشت سرهم یک سال زراعی باشد. گاهی در یک سال زراعی دو، سه و گاهی چهار گیاه زراعی قابل کاشت و برداشت می باشد. همین طور طول گیاهی دور کاشت تا برداشت یک گیاه زراعی بیش از یکسال است.

در منطقه شما آیا امکان کاشت دو یا سه گیاه زراعی در یک سال به صورت پشت سرهم وجود دارد؟  
مثال بیاورید.  
آیا گیاه زراعی هم وجود دارد که از کاشت تا اولین برداشت آن به بیش از یک سال نیاز داشته باشد؟

گفت و گو



**جدول ۱۱- تناوب دو ساله مناطق نیمه خشک و کم آب**

سال	قطعه ۱	قطعه ۲
۱	گندم یا جو	آیش
۲	آیش	گندم یا جو

چند نمونه از برنامه‌های تناوب زراعی رایج در نقاط مختلف کشورمان ارائه می‌شود.

تناوب زراعی دوساله در اراضی دیم با نزولات کمتر از ۳۵۰ میلی‌متر در سال و یا اراضی آبی کم آب (جدول ۱۱).

تناوب زراعی دوساله در اراضی دیم با نزولات نزدیک به ۳۵۰ میلی‌متر در سال و یا اراضی آبی متوسط (جدول ۱۲).

**جدول ۱۲- تناوب دوساله مناطق خشک و کم آب**

سال	قطعه ۱	قطعه ۲
۱	شبدر (یونجه‌های یکساله)	گندم یا جو
۲	گندم یا جو	شبدر (یونجه‌های یکساله)

سال	قطعه ۱	قطعه ۲
۱	حبوبات	گندم یا جو
۲	گندم یا جو	حبوبات

نمونه تناوب‌های مناطق با آب نسبتاً مناسب و نیروی کار کارگری تقریباً فراوان و ارزان قیمت (جدول ۱۳)

**جدول ۱۳- تناوب سه ساله مناطق با آب نسبتاً کافی و نیروی انسانی فراوان و ارزان**

سال	قطعه ۱	قطعه ۲	قطعه ۳
۱	سیب‌زمینی	گندم (جو)	حبوبات
۲	گندم (جو)	حبوبات	سیب‌زمینی
۳	حبوبات	سیب‌زمینی	گندم (جو)

سال	قطعه ۱	قطعه ۲	قطعه ۳
۱	شبدر	پنبه	گندم (جو)
۲	پنبه	گندم (جو)	شبدر
۳	گندم (جو)	شبدر	پنبه

نمونه تناوب‌های زراعی مناطق با آب کافی و درجه مکانیزاسیون مناسب و امکانات صنعتی موجود در محل برای فراوری صنعتی یا تعلیف دام در واحدهای دامپروری صنعتی (جدول ۱۴).

**جدول ۱۴- تناوب چهارساله (راست) و پنج‌ساله (چپ) در مناطق با آب کافی و کارخانجات و دامپروری‌های صنعتی**

سال	قطعه ۱	قطعه ۲	قطعه ۳	قطعه ۴	قطعه ۵
۱	شبدر بهاره	کلزا پاییزه	آفتابگردان	گندم (جو)	چغندر قند
۲	کلزا پاییزه	آفتابگردان	گندم (جو)	شبدر	حبوبات
۳	آفتابگردان	گندم (جو)	شبدر	کلزا پاییزه	ذرت
۴	گندم (جو)	شبدر	کلزا پاییزه	آفتابگردان	شبدر
۵					گندم (جو)

جداول ارائه شده نمونه‌هایی از بی‌شمار جداول قابل ارائه است که می‌توان برای مناطق، امکانات و شرایط مختلف رسم نمود. البته در هر یک از برنامه‌های تناوبی سطح زیر کشت هر محصول با محصول دیگر ممکن است فرق داشته باشد. در این صورت محصولی که کمترین سطح زیر کشت را دارد به‌عنوان معیار قرار می‌گیرد و سطح زیر کشت محصولات دیگر ضریبی از آن خواهند بود. گیاهانی با عملیات دستی (وجین واکاری و تنک، ...) مانند پیاز و حبوبات کمترین سطح را خواهند داشت. همچنین محصولاتی که مصرف آب بالا یا توقع زیادی دارند برحسب شرایط و مقدار آب و قیمت فروش از سطح کم تا متوسط خواهند داشت. محصولات کاملاً مکانیزه، کم توقع، پربازده و سازگار، بیشترین سطح خواهند داشت.

فعالیت



در منطقه شما چه برنامه تناوبی زراعی رواج بیشتر دارد؟ علت استقبال زراعین و رواج آن را جمع‌آوری و گزارش نمایید.

نقد و بررسی



انواع تناوب‌های زراعی رایج در منطقه خود را گردآوری کرده و آنها را با مبانی علمی و فنی فراگرفته در این واحد کاری ارزیابی و تحلیل کنید. درستی نظر خود را با ارائه مستندات، ثابت و در نهایت گزارش نمایید.

### ارزشیابی مرحله تنظیم جدول تناوب زراعی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین گیاهان سازگار با منطقه، رسم جدول تناوبی، تعیین ترتیب قرار گرفتن گیاهان زراعی در یک تناوب زراعی، تحلیل اهمیت آپش‌بندی و تناوب در تولید پایدار و غذای سالم	بالاتر از حدانتظار	رایانه متصل به اینترنت، نوشت‌افزار	تنظیم جدول تناوب زراعی
۲	تعیین گیاهان سازگار با منطقه، رسم جدول تناوبی، تعیین ترتیب قرار گرفتن گیاهان زراعی در یک تناوب زراعی	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در تنظیم جدول تناوبی	پایین‌تر از حدانتظار		



## ارزشیابی پایانی آیش و تناوب زراعی

### شرح کار:

۱- تحلیل و تفسیر اهداف آیش و تناوب ۲- تحلیل اصول فنی در آیش و تناوب زراعی ۳- تنظیم جدول تناوب زراعی

### استاندارد عملکرد:

پس از تعیین گیاهان سازگار و سود ده در منطقه با توجه به اصول علمی و فنی برنامه آیش و تناوب زراعی را برای زمین‌های زراعی مشخص شده (مثلاً هنرستان تعیین کند.

### شاخص‌ها:

- ۱- اهداف آیش، تحلیل و تفسیر انواع آیش، تحلیل آیش‌بندی و تناوب، تعیین تعداد قطعات و مساحت هر قطعه در آیش‌بندی و تناوب
- ۲- تشخیص عوامل مؤثر علمی و فنی در تعیین آیش و تناوب، تفسیر اصول علمی و فنی مؤثر در آیش‌بندی و تناوب
- ۳- تعیین گیاهان سازگار با منطقه، رسم جدول تناوبی، تعیین ترتیب قرار گرفتن گیاهان زراعی در یک تناوب زراعی

### شرایط انجام کار:

- تعیین زمین یا زمین‌های در اختیار

### ابزار و تجهیزات:

نوشت افزار

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین اندازه و تعداد قطعات در آیش و تناوب زراعی	۱	
۲	تعیین اصول علمی و فنی مؤثر در آیش‌بندی و تناوب زراعی	۱	
۳	تنظیم جداول تناوب زراعی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: برای حفظ محیط زیست و تولید پایدار محصولات زراعی و در نظر گرفتن استفاده بهینه از منابع جدول تناوب زراعی زمین‌های در اختیار را آماده کنید.	۲	
میانگین نمرات			*

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



## پودمان ۲

# زراعت گیاهان علوفه‌ای



در این پودمان پرورش گیاهان علوفه‌ای؛ «یونجه، ذرت علوفه‌ای و سورگوم» آورده شده است. هنرجویان کشتکار یک گیاه علوفه‌ای را که با توجه به شرایط و توصیه‌های الگوی کاشت هر منطقه انتخاب شده است، همراه با گیاه علوفه‌ای یونجه را فرا گرفته و تجربه می‌کنند. ارزشیابی این پودمان نیز تنها از پرورش یونجه و گیاه علوفه‌ای انتخابی خواهد بود.

## پرورش یونجه



### آیا می‌دانید...؟

- یونجه نامی برگرفته از زبان ترکی این گیاه است و در زبان فارسی به آن اسپست باغی، سپست، سبیس یا درفا، گفته می‌شده است.
- یونجه مهم‌ترین گیاه علوفه‌ای دنیا و اولین گیاه علوفه‌ای اهلی شده است که بشر اولیه، آن را به درستی به‌عنوان یک گیاه با ارزش از لحاظ تغذیه دام تشخیص داده است.
- نام علمی یونجه برگرفته از داستان؛ شکست خشایار شاه در سال ۴۷۹ پیش از میلاد و عقب‌نشینی ارتش ماد از خاک یونان است، یونانی‌ها برای اولین بار بقایای یونجه‌زارهایی را که در پشت سنگ‌هایشان جهت تغذیه اسب‌های ارابه‌کش، شترها، حیوانات اهلی و خانگی کاشته بودند، مشاهده کردند و این گیاه را به مناسبت اینکه به مادها تعلق داشت علف ماد یا (Media herba) نامیدند.

## اهمیت کشت یونجه

یونجه مهم‌ترین گیاه علوفه‌ای در ایران است. این گیاه به دلیل بالا بودن ارزش غذایی و امکان کاشت در اقلیم‌های مختلف به ملکه نباتات علوفه‌ای یا طلای سبز مشهور شده است. متوسط سطح زیر کشت یونجه در ایران طی ده سال گذشته ۶۰۰ هزار هکتار (رده هشتم جهانی) بوده است. از یونجه به صورت علوفه سبز، علوفه خشک، سیلو شده، علوفه مخلوط، پودر یونجه، قرص‌های یونجه و چراگاه برای خوراک دام بهره‌گیری می‌شود. این گیاه در اصلاح خواص فیزیکی خاک نیز نقش چشمگیری دارد. از مزایای یونجه برای پرورش زنبور عسل نیز استفاده می‌شود. از برگ‌های یونجه پروتئین و سلولز و چند محصول دیگر که دارای ارزش غذایی متفاوت است، استخراج می‌نمایند. همچنین از آن کاروتن، کلروفیل و گزانتوفیل استخراج می‌نمایند که از کلروفیل در داروسازی برای از بین بردن بو در خمیردندان و صنایع صابون‌سازی برای رنگ صابون استفاده می‌شود.

## خصوصیات گیاه‌شناختی یونجه

ریشه: یونجه دارای ریشه راست و عمیق است که تا عمق ۷ تا ۹ متر نفوذ می‌کند. با افزایش عمق، توده ریشه کاهش می‌یابد به طوری که ۶۰ تا ۷۰ درصد حجم آن در عمق ۱۵ سانتی‌متری قرار می‌گیرد. تیپ‌های مقاوم به سرما، به‌طور معمول ریشه منشعب‌تری دارند. برخوردار بودن این گیاه از یک سیستم ریشه‌ای قوی، عامل موفقیت آن در مقاومت در برابر کلیه عوامل نامساعد و همچنین استفاده از مواد غذایی نقاط مختلف خاک به شمار می‌آید.

عملکرد علوفه، رابطه‌ای نزدیک با اندازه سیستم ریشه دارد. بخش بالایی ریشه یعنی تاج، اندام مهمی در پنجه‌زنی است و دارای جوانه‌هایی است که به صورت عمودی مرتب شده و شاخه‌های یونجه را تولید می‌نمایند. تاج ریشه در نزدیکی سطح خاک قرار دارد و در فصل سرد زمستان منقبض شده و در زیر سطح خاک قرار می‌گیرد. بنابراین از سرمای سخت زمستان در امان می‌ماند.



شکل ۱

از خصوصیات بارز ریشه‌های بقولات به‌ویژه یونجه، همزیستی ریشه‌ها با باکتری‌های گروه ریزوبیوم می‌باشد که توانایی تثبیت نیتروژن آزاد هوا را دارند. ارقام مختلف یونجه بسته به شرایط آب و مواد غذایی در خاک ۱۲۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن تثبیت می‌نمایند. در شرایط مناسب در یک متر مربع زمین زیر کشت یونجه ۱۵۰-۱۰۰ عدد کرم خاکی وجود دارد که هر کرم خاکی هم وزن خود خاک (حدود ۲ گرم در روز) را نقب می‌زند. خواص فیزیکی و شیمیایی خاک حاصل بهتر از قبل می‌باشد.

ساقه: ساقه اصلی یونجه چهارگوش به نظر می‌رسد و دارای انشعابات بسیار زیاد و ظریفی است که به مرور زمان چوبی، ضخیم و به طوقه تبدیل می‌شوند. در طول ساقه کرک‌هایی وجود دارد که مکانیسم دفاعی گیاه به‌ویژه در برابر حشرات گیاه‌خوار را تقویت می‌کند. ارتفاع بوته در گونه‌های مختلف بین ۱۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر

متغیر است. مهم‌ترین عامل مؤثر بر ارتفاع ساقه، گونه گیاهی است. عوامل دیگر نظیر تراکم، میزان نیتروژن، میزان نور و رطوبت نیز بر ارتفاع گیاه مؤثرند.



شکل ۲

برگ: برگ یونجه مرکب و سه برگچه‌ای است که برگچه وسطی توسط دم برگچه کوتاهی به دم برگ اصلی متصل شده است در حالی که برگچه‌های جانبی بدون دم برگچه و مستقیماً به برگ اصلی متصل هستند. رنگ برگچه‌ای یونجه سبز تیره، شکل آنها تخم‌مرغی و سطح آنها کرکدار است، به طوری که سطح زیرین آنها نسبت به سطح بالایی کرک بیشتری دارد.



شکل ۳

گل: گل‌های یونجه دارای ساختمان ویژه‌ای برای گرده‌افشانی طبیعی توسط زنبور است. گل آذین یونجه به صورت یک خوشه مرکب از محل محور برگ‌ها خارج می‌گردد. گل بسته به شرایط محیطی ژنتیکی روی گره‌های ۶ تا ۱۴ آشکار می‌شوند. در این گره‌ها تولید گل تکرار شونده و نامحدود است و دارای یک دمگل بلند (مساوی یا بلندتر از دم برگ) است. گل‌های یونجه بر روی گل آذین‌های ساده با حدود ۱۰۰ گل در هر گل آذین تشکیل می‌شوند. گل یونجه شامل پنج گلبرگ به نام‌های درفش (یک عدد)، بال (دو عدد)، ناو (دو عدد) به هم پیوسته است.

اجزای زایشی در داخل ناو بوده و شامل ۱۰ پرچم است که ۹ پرچم آن به هم چسبیده و لوله‌ای شده و یکی از آنها جداست. مادگی درون این لوله قرار دارد.

بذر: بذر یونجه دارای میوه‌هایی به نام نیام یا غلاف است که ماریچی یا حلزونی شکل است. در طول مدت رسیدن نیام، بذرها به هم نزدیک می‌شوند و به علت داشتن رشد خارجی سه‌گوش به نظر می‌رسند. طول بذرها رسیده حدود ۲/۵ میلی‌متر و ضخامت آن حدود یک میلی‌متر است. رنگ بذرها رسیده زرد روشن یا سبز زیتونی تا قهوه‌ای می‌باشند. وزن هزار دانه بذر یونجه بین ۲/۵ تا ۳/۵ گرم است یعنی در هر گرم بذر یونجه ۳۰۰ تا ۴۰۰ دانه بذر وجود دارد.



شکل ۴

آماده‌سازی زمین زراعی: بستر کشت یونجه باید دارای خاکی حاصل خیز، شنی - رسی یا رسی - شنی با شیب مناسب و تهویه مطلوب باشد. در زراعت‌های مکانیزه که آبیاری در آنها به صورت نشتی صورت می‌گیرد شیب ۱ تا ۲ در هزار مناسب است. بعد از انتخاب زمین، توجه به تاریخ مناسب کشت و انجام شخم به موقع، همچنین انجام آزمایش خاک جهت تعیین مقادیر کود مورد نیاز ضروری است. در



شکل ۵

کشت‌های بهاره یک شخم عمیق یا خیلی عمیق به عمق ۳۰-۲۵ سانتی‌متر بسته به ساختمان خاک باید در

پاییز و قبل از بارندگی انجام شود. بعد از شخم بهاره، دیسک، دندانه یا پنجه‌غازی زده می‌شود و در صورت نیاز تسطیح زمین، انجام می‌شود.

آغشته کردن بذر یونجه به باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن در شرایط مناسب (آغشته کردن بذر در سایه و کاشت آن بلافاصله پس از آغشته‌سازی) لازم و ضروری می‌باشد.

**جدول ۱- توصیه کودهای پتاسه بر مبنای پتاس قابل جذب خاک**

میزان پتاسیم قابل جذب خاک mg/kg	سولفات پتاسیم مورد نیاز kg/ha	کلرور پتاسیم مورد نیاز kg/ha
کمتر از ۱۰۰	۲۰۰	۱۵۰
۱۰۱-۱۵۰	۱۵۰	۱۰۰
۱۵۱-۲۵۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۵۱-۳۰۰	۵۰	۵۰
بیشتر از ۳۰۰	—	—

تمام کودهای مورد نیاز یونجه در زمان آماده‌سازی به خاک افزوده می‌شوند. افزایش ۱۵-۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در موقع کشت یونجه کافی خواهد بود. این مقدار نیتروژن موجب رشد سریع یونجه‌های جوان شده و گره‌های روی ریشه به خوبی تشکیل می‌شوند. مقدار بیشتر از ۱۵ کیلوگرم در هکتار سبب تأخیر در همزیستی باکتری‌ها با تارهای کشنده ریشه یونجه می‌شود. میزان کاربرد کود فسفره و پتاس بستگی زیادی به مقدار فسفر و پتاس قابل جذب در خاک و میزان محصول برداشت شده یونجه دارد. مقادیر فسفر و پتاس مورد نیاز یونجه در جداول این صفحه آمده است.

**جدول ۲- توصیه کودهای فسفره بر مبنای فسفر قابل جذب خاک**

میزان فسفر قابل جذب خاک mg/kg	سوپر فسفات تریپل مورد نیاز kg/ha
کمتر از ۵	۲۰۰
۵-۱۰	۱۵۰
۱۰-۱۵	۱۰۰
۱۵-۲۰	۵۰
بیشتر از ۲۰	—

رابطه مستقیمی بین میزان جذب ازت و پتاس وجود دارد؛ به طوری که با جذب بیشتر ازت اندام‌های رویشی فعال‌تر شده و پتاس بیشتری نیاز دارند. در خاک‌های شور استفاده از سولفات پتاسیم و در دیگر خاک‌ها از کلرور پتاسیم استفاده می‌گردد. یونجه در غلظت پتاس ۱۴۰-۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بهترین رشد را دارد که این غلظت معادل ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاس خواهد بود.

برای برداشت حداکثر محصول یونجه از خاک‌هایی که مقدار فسفر آنها در سطح پایینی قرار دارد ۹۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم فسفر نیاز است، کودهای فسفر دار را در پاییز قبل از کاشت یا به صورت نواری در عمق ۲۰

سانتی‌متری پخش می‌کنند. در کشت پاییزه کودهای فسفر، پتاس و نیتروژن مورد نیاز با بذرباش سانتریفیوژ هم‌زمان با کاشت به خاک داده می‌شود در سال‌های بعد نیز بهتر است کودهای فسفر پس از اولین چین در بهار به زمین داده شوند.

آهک: از آنجا که اکثر خاک‌های ایران آهکی می‌باشند، برای زراعت یونجه مناسب‌اند. آزمایش خاک برای تعیین عناصر غذایی از جمله کلسیم ضروری می‌باشد. احتمال کمبود کلسیم در خاک‌های اسیدی وجود دارد. کلسیم برای تشکیل غده روی ریشه و در نتیجه تثبیت نیتروژن در خاک ضروری است. لذا پخش آهک





قبل از کشت در سطح خاک و شخم زدن و برگرداندن آن موجب قرار گرفتن بیشترین مقدار آهک در پایین لایه شخم خورده می‌شود.

**کود حیوانی:** پخش کود دامی به میزان ۳۰ تا ۴۰ تن در هکتار باعث بهبود ساختمان خاک و پوک شدن زمین می‌شود. بهتر است آن را همراه با شخم عمیق و در اواخر پاییز به زمین داد تا پوسیده‌تر شود.

### آماده‌سازی زمین برای کاشت یونجه

- ۱ آماده به کار 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 آماده به کار نمایید.
- ۳ بعد از برداشت محصول قبلی، در صورت نیاز و امکان، زمین مورد نظر را آبیاری کنید.
- ۴ پس از گاورو شدن (رسیدن به رطوبت مناسب)، کودهای دامی پوسیده را با دستگاه پخش کود در سطح مزرعه پخش نمایید و زمین را شخم بزنید.
- ۵ جهت خرد شدن کلوخه‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، توصیه می‌گردد زمین مورد نظر را ابتدا دیسک و سپس تسطیح کنید. (اندازه کلوخه‌ها به اصطلاح نخودی باشد یعنی اندازه دانه نخود باشند).
- ۶ سپس با توجه به آزمون خاک و توصیه کارشناسان، اقدام به پخش کودهای پایه به طور یکنواخت (قبل از آخرین دیسک) 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 مرحله آماده‌سازی بستر کشت یونجه

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / 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		آماده‌سازی بستر کشت یونجه
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	زمین زراعی، تراکتور، ماشین‌های خاک‌ورزی، کودهای معدنی و آلی	
۱	خاک‌ورزی نامناسب زمین زراعی برای کشت یونجه	پایین‌تر از حد انتظار		



## کاشت یونجه

**تاریخ کاشت:** یونجه را می‌توان به دو صورت پاییزه و بهاره کشت کرد. کشت پاییزه از کشت بهاره بهتر است. کشت پاییزه در مناطق سرد اوایل شهریور ماه و در مناطق سرد معتدل تا اواسط شهریور ماه انجام می‌شود. کشت بهاره معمولاً بعد از رفع خطر سرمای بهاره از نیمه دوم اردیبهشت ماه تا خردادماه انجام می‌شود. باید دقت شود که کشت پاییزه زمانی انجام گیرد که یونجه بتواند قبل از فرا رسیدن سرمای زمستان به اندازه کافی رشد کرده و مستقر شود تا بتواند شرایط سخت محیطی را تحمل کند. در مناطق سرد به منظور حفاظت ریشه یونجه از یخ زدگی می‌توان یونجه را مخلوط جو و تریتیکاله کشت کرد.

**عمق کاشت:** عمق کاشت بذر یونجه حدود ۱ تا ۲ سانتی‌متر است البته با توجه به نوع خاک عمق کاشت می‌تواند تغییر کند.

عمق کاشت در خاک‌های رسی و سنگین نسبت به خاک‌های سبک چگونه است؟

فکر کنید



شکل ۶- مزرعه‌های یونجه که به روش‌های مختلف کشت شده‌اند.

**روش کاشت:** کاشت یونجه معمولاً در کشور ما از طریق بذر پاشی انجام می‌شود سپس به اندازه کافی روی آن با خاک پوشانده شود.

کشت بذر با بذرکار کفشک دار صورت می‌گیرد. ■ فاصله خطوط کاشت ۶۰-۷۰ سانتی‌متر با مصرف ۵-۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار جهت تولید بذر مناسب می‌باشد.

■ فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر و میزان بذر ۳۰-۲۵ کیلوگرم حداکثر عملکرد کمی علوفه را به همراه خواهد داشت.



شکل ۷- نمونه کیسه بذر یونجه که برچسب مشخصات بذر روی آن پیدا باشد.

**انتخاب بذر:** جهت ایجاد مزرعه‌ای یک‌دست و بادوام رعایت نکات زیر ضروری است: انتخاب رقم یونجه مناسب منطقه، بذور سالم، خالص و دارای درصد جوانه زنی بالا (بیش از ۹۵٪) و تلقیح بذور با باکتری مناسب آن.

ارقام داخلی با توجه به سه مؤلفه عملکرد کمی، کیفی و پایداری آنها و همچنین بومی و سازگار بودن نسبت به شرایط اقلیمی ایران نسبت به ارقام خارجی بهتر هستند.

## ارزشیابی مرحله کاشت یونجه

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 کاشت	بالتر از حد انتظار	زمین زراعی، تراکتور، ماشین کاشت، بذر یونجه	کاشت یونجه
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 غیریکنواخت یونجه	پایین‌تر از حد انتظار		

### کوددهی

**آهک:** یونجه از جمله گیاهانی است که مقادیر بسیار زیادی از کلسیم را از خاک جذب می‌کند. در طول دوره برداشت به دلیل نیاز یونجه به کلسیم، اضافه کردن منابع کلسیم ضروری می‌باشد.

**فسفر و پتاس:** یونجه چند ساله سبب مصرف ذخایر فسفر و پتاس خاک می‌شود. پس از برداشت به‌ویژه در سال‌های دوم به بعد و بعد از برداشت چین اول در هر سال بر اساس آزمایش خاک اضافه کردن مقادیر ۵۰ کیلوگرم فسفر و پتاس در هکتار لازم می‌باشد.

در برخی از مناطق بعد از آخرین برداشت مقدار ۲۰-۱۰ تن در هکتار کود حیوانی پوسیده مرغوب به زمین اضافه می‌کنند. کود اضافه شده در بهار سال بعد سبب تسریع در گرم شدن خاک و بهبود فعالیت کرم‌های خاکی و در نتیجه رشد بهتر یونجه می‌شود.

■ محلول پاشی عناصر ریز مغذی مانند آهن، روی، منگنز و مس به صورت کلات‌های جامد خاکی به همراه کودهای پایه سبب غنی شدن علوفه از عناصر ریزمغذی می‌شود. تأمین عناصر ریز مغذی به‌ویژه آهن، روی و مس سبب رشد بهتر دام‌ها شده و فراورده‌های لبنی را غنی می‌نماید. کودهای دارای عناصر ریز مغذی را می‌توان بعد از رشد مجدد گیاه بعد از چین به صورت محلول پاشی نیز به سطح گیاه پاشید.

### فعالیت



### کوددهی

آماده به کار شوید (به لباس کار و سایر اقدامات بهداشت فردی مجهز شوید).  
فهرست تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و از مسئول مربوطه تحویل بگیرید.

۱ به توصیه‌های کارشناس بر اساس آزمایش خاک توجه نمایید و با کارشناس زراعت منطقه مشورت نمایید.

۲ نوع کودهای مورد نیاز را بر اساس دستور مشاور مشخص و تهیه نمایید.

۳ زمان کود دهی را مشخص نمایید.

۴ کودها را با هم مخلوط نموده و در زمان لازم به مزرعه اضافه کنید.  
در پایان گزارش کار را آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

## آبیاری

میزان آب مورد نیاز یونجه بسته به فصل کشت، رقم مورد کشت، درجه حرارت محیط و... متفاوت بوده و در مناطق گرم و خشک تا ۲۰-۱۸ هزار مترمکعب هم می‌رسد.

آبیاری نشتی به‌عنوان یکی از روش‌های متداول آبیاری، با توجه به هزینه کمتر و نیز صرفه‌جویی در مصرف آب، توصیه می‌شود. همچنین در اراضی شیب‌دار و سطوح بالای کشت، آبیاری بارانی روشی سودمند و مفید خواهد بود.

یونجه بعد از استقرار کامل می‌تواند خشکی‌های طولانی مدت حتی به مدت ۴ ماه را بدون اینکه به رشد دوباره آن لطمه‌ای وارد کند، تحمل نماید. بنابراین با توجه به میزان آب می‌توان از یونجه محصول خوبی برداشت کرد.

تأمین رطوبت در اولین آبیاری (خاکاب) اهمیت فراوان دارد. انجام آبیاری به روش غرقابی بعد از کاشت سبب جابه‌جایی بذرها در خاک می‌شود. چون عمق کاشت بذر کم و در حدود ۱-۵/۵ سانتی‌متر است نمک‌کاری (آبیاری قبل از کاشت) بهتر از روش خشکه‌کاری می‌باشد.

فعالیت



## آبیاری

۱ آماده به کار شوید

۲ به مزرعه مراجعه نموده و بر اساس نشانه‌های ظاهری و یا خاکی (میزان رطوبت خاک و قرائت تانسیومترهای قرار داده شده در عمق مناسب) زمان آبیاری را مشخص کنید.

۳ بر اساس روش آبیاری شروع به آبیاری نمایید.

۴ در پایان کار ضمن تهیه گزارش انجام کار نواقص و کمبودها را نیز بیان کنید و برای انجام بهتر آبیاری پیشنهادها را به هنرآموز خود تحویل دهید.

## کنترل علف‌های هرز مزرعه یونجه

به‌طور کلی در مزارع یونجه در سال اول کشت، علف‌های هرز یک‌ساله بیشتر هستند اما به تدریج علف‌های هرز چند ساله بیشتر می‌شوند. علف‌های هرز مزرعه یونجه علاوه بر کاهش محصول بر کیفیت محصول نیز اثر دارند و علت آن می‌تواند مربوط به کمتر بودن مواد غذایی قابل هضم و پروتئین کمتر نسبت به یونجه باشد. بیشترین خسارت علف‌های هرز به یونجه مربوط به چین اول است و بیشتر به‌وسیله علف‌های هرز زمستانه صورت می‌گیرد. تناوب زراعی در سال اول استقرار یونجه نقش بسزایی دارد. در سال‌های بعد به دلیل تردد ماشین‌های برداشت و داشت تراکم بوته در واحد سطح کاهش می‌یابد و بنابراین روش‌های دیگر مبارزه با علف‌های هرز مانند روش شیمیایی معمول‌تر می‌باشد.



شکل ۱۰- آبیاری بارانی



شکل ۹- سامانه آبیاری با استفاده از لوله‌های نخدار (خاکاب)



شکل ۸- آبیاری نوار تیب در مزرعه یونجه



ب



الف

شکل ۱۱- کنترل علف‌های هرز با محلول پاشی علف‌کش رانداپ و بدون کنترل

برای علف‌های هرز یونجه روش‌های مختلفی به کار می‌رود البته به دلیل فواصل کم در یونجه کنترل مکانیکی علف‌های هرز آن دشوار است و وجین دستی نیز با توجه به سرعت کم تنها در سطح کم امکان‌پذیر است. بنابراین استفاده از علف‌کش‌ها برای کنترل علف‌های هرز در سطح بزرگ راهکار مناسبی است. برای کنترل بهتر علف‌های هرز رعایت مواردی مانند شناسایی دقیق علف‌های هرز، تعیین زمان کاربرد و غلظت مناسب علف‌کش‌ها ضروری است. استفاده از علف‌کش‌ها روی یونجه جوان ممکن است باعث خسارتی به آن شود. مرحله رشدی علف هرز نیز مهم است، زیرا عموماً علف‌های هرز جوان‌تر نسبت به علف‌کش‌ها حساس‌ترند. به همین دلیل علف‌کش‌های پیش‌رویشی غالباً در مرحله سه تا چهار برگی یونجه مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۱۳- کنترل مکانیکی با درو کردن یونجه

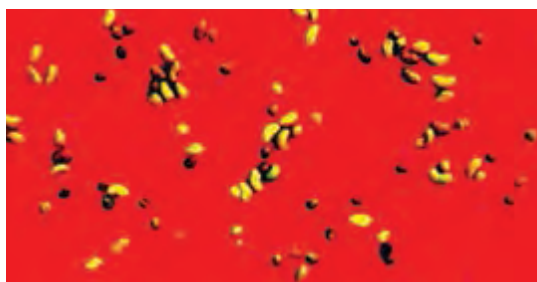


شکل ۱۲- آلودگی مزرعه یونجه در سال‌های دوم و سوم

در صورتی که مزرعه آلوده به سس باشد استفاده از شعله افکن مفید است و در صورتی که سطح آلودگی بالا باشد بایستی آن بخش از مزرعه را شخم زد و دوباره کشت نمود.



شکل ۱۴- علف هرز سس در مزارع یونجه



شکل ۱۵- بذر سس مخلوط با بذر یونجه

فعالیت



### کنترل علف‌های هرز

- ۱ آماده به کار شوید.
- ۲ علف‌های هرز مزرعه را شناسایی نمایید.
- ۳ روش مبارزه با علف‌های هرز را مشخص کنید.
- ۴ در صورت نیاز به مبارزه شیمیایی نوع علف‌کش انتخابی را مشخص نمایید.
- ۵ مرحله رشدی یونجه و علف هرز را مشخص کنید.
- ۶ مبارزه را شروع نمایید.
- ۷ در پایان گزارش کار تهیه نمایید.

### کنترل آفات مزرعه یونجه

در زیر به آفات مهم یونجه اشاره می‌شود:  
آفات یونجه به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- ۱ آفاتی که به برگ و ساقه یونجه حمله می‌کنند مانند سرخرطومی یونجه، کرم برگ‌خوار، سرخرطومی بذر یونجه، سن گلخوار، سن سبز یونجه، زنبور بذرخوار یونجه
- ۲ آفات مکندمانند شته خالدار یونجه، زنجره، تریپس و کنه
- ۳ آفاتی که به ریشه یونجه حمله می‌کنند مانند سوسک شاخک بلند یونجه و سرخرطومی یونجه



**– سرخرطومی برگ یونجه:** مهم‌ترین آفت یونجه در ایران و بیشتر نقاط جهان سرخرطومی برگ یونجه است. سرخرطومی یونجه به برگ و ریشه یونجه حمله می‌کند. حشره کامل این آفت سرخرطومی کوچکی است که رنگ آن از قهوه‌ای تا خاکستری تغییر می‌کند. تخم‌های این حشره به رنگ لیمویی مایل به زرد با پوسته شفاف است که به تدریج کدر شده و در موقع خروج لاروها به رنگ تیره در می‌آید. لارو آفت بدون پا است و دارای چهار سن لاروی است شفیره مثلثی شکل و به رنگ زرد مایل به سبز است.



شکل ۱۶- حشره کامل (سمت راست) تخم‌های سرخرطومی (سمت چپ) یونجه



شکل ۱۷- لارو و شفیره سرخرطومی یونجه

لاروها و بخش بزرگی از تخم‌های این آفت در سرمای (۶-) درجه سلسیوس نابود می‌شوند از این رو در چنین مناطقی زمستان‌گذرانی به صورت حشره کامل است. در اواخر زمستان زمانی که میانگین دما از ۱۷ درجه سلسیوس بالاتر رود حشره کامل فعال شده و به تغذیه، جفت‌گیری و تخم‌گذاری می‌پردازد. فاصله زمانی بین تخم تا حشره کامل در دمای ۲۰ درجه سلسیوس حدود شش هفته به طول می‌انجامد. حشره ماده از قدرت باروری بالایی برخوردار است و ظرف مدت زمانی تا بیش از سه ماه می‌تواند بین ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ تخم بگذارد. این آفت یک نسل دارد، ولی به دلیل بالابودن دوره تخم‌گذاری حشره کامل و دامنه گسترده زمان ظهور حشرات کامل زمستان‌گذران (اسفند تا اردیبهشت)، لاروهای آفت را تا شهریورماه نیز می‌توان در مزرعه یافت. اما خسارت سرخرطومی برگ یونجه بیشتر در چین اول یونجه محسوس است.

**خسارت آفت:** لارو و حشره کامل آفت با تغذیه از جوانه انتهایی، برگ‌ها و ساقه‌های میزبان خسارت شدید می‌زند به طوری که در صورت کنترل نشدن تقریباً تمامی محصول در چین اول از بین می‌رود. کنترل طبیعی مانع از رسیدن جمعیت آفت به سطح زیان اقتصادی نمی‌شود و در بیشتر موارد باید به روش‌های توصیه شده جمعیت آفت مهار شود. در سال‌هایی که بهار گرم باشد خسارت سرخرطومی قابل توجه خواهد بود که

دلیل آن تأثیر متفاوت آب‌وهوا بر آفت و گیاه یونجه است. در سال‌هایی با بهار خنک، رشد گیاه بیش از میزان خسارت سرخرطومی برگ بوده و در نتیجه خسارت آفت چشمگیر نخواهد بود.



شکل ۱۸- خسارت آفت روی یونجه

**پایش مزرعه یونجه:** پایش مزرعه بر اساس مراحل مختلف رشد یونجه از شروع رشد رویشی تا رسیدگی دانه و احتمال حضور آفات انجام می‌شود. با مشاهده مزرعه در مراحل رشد و مشاهده آفات به خصوص در مرحله لاروی مبارزه با آفات انجام می‌شود. برخی از آفات مکنده مانند شته و تریپس با گرم شدن هوا و افزایش دما از بین می‌روند و خسارت‌زایی آنها کاهش می‌یابد. اما وجود آنها در ماه‌های اول فصل رشد در فروردین و اردیبهشت خسارت‌زا هستند و بایستی کنترل شوند. کنترل حشرات مکنده به‌طور عمده با سموم سیستمیک مانند متاسیتوکس دو در هزار و با مشورت با کارشناس گیاه پزشکی انجام می‌شود.

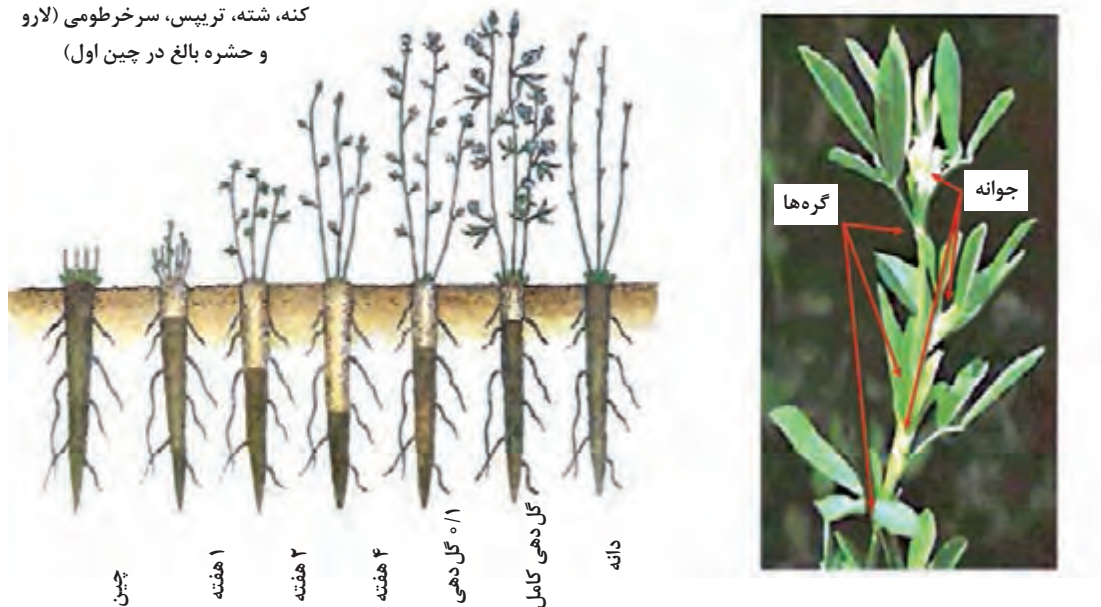
### جدول ۳

مراحل رشد	اجزای مرحله رشد	مشخصات	احتمال حضور آفات
رشد رویشی	اوایل رشد رویشی	۱۵ < طول ساقه	لارو سرخرطومی، شته، تریپس
	اواسط رشد رویشی	۳۰ < طول ساقه < ۱۵	لارو سرخرطومی، شته، تریپس
	اواخر رشد رویشی	طول ساقه < ۳۰	لارو سرخرطومی، شته، تریپس
نمو جوانه گل	جوانه اولیه	۱ تا ۲ گره با جوانه	حشره و لارو سرخرطومی، سوسک شاخک بلند
	جوانه‌های ثانویه	بیش از ۳ گره با جوانه	حشره و لارو سرخرطومی، سوسک شاخک بلند
گل‌دهی	اوایل گل‌دهی	۱ تا ۲ گره با گل‌های باز شده	حشره و لارو سرخرطومی، سوسک شاخک بلند
	اواخر گل‌دهی	بیش از ۳ گره با گل‌های باز شده	حشره و لارو سرخرطومی، سوسک شاخک بلند
تولید دانه	اوایل دانه‌بندی	۱ تا ۳ گره با دانه‌های سبز در غلاف	حشره و لارو سرخرطومی، سوسک شاخک بلند
	اواسط دانه‌بندی	بیش از ۴ گره با دانه سبز در غلاف	حشره و لارو سرخرطومی، سوسک شاخک بلند
	اواخر دانه‌بندی	غلاف‌های قهوه‌ای رنگ	حشره و لارو سرخرطومی، سوسک شاخک بلند

پایش مزرعه در بعد چین‌ها نیز از ضرورت خاصی برخوردار است. رشد مجدد شاخه‌های یونجه از تاج یونجه صورت می‌گیرد و هر نوع آسیبی به جوانه‌های روی تاج سبب کاهش رشد و یا حذف شاخه‌های جدید می‌شود. مراحل رشد در چین‌های بعدی در شکل ۱۹ دیده می‌شود.

### سرخرطومی و سوسک شاخک بلند

کنه، شته، تریپس، سرخرطومی (لارو و حشره بالغ در چین اول)



شکل ۱۹- مراحل رشد رویشی یونجه بعد از برداشت (چین)

احتمال حضور حشرات مکنده در اوایل بهار با توجه به منطقه رشد و شرایط آب و هوایی و تغییرات آب و هوایی هر منطقه می‌باشد. شرایط آب و هوایی در هر منطقه از سالی به سال دیگر متفاوت است و نمی‌توان احتمال قطعی حضور آفت را در ماه مشخصی پیش‌بینی نمود. بنابراین پایش مزرعه در ماه‌های شروع رشد ضروری می‌باشد.

### پایش مزرعه (لارو سرخرطومی)

- ۱ آماده به کار شوید.
- ۲ از حاشیه مزرعه شروع کنید و ۲۰ قدم به سمت داخل مزرعه بروید بدون اینکه به گیاهان نگاه کنید.
- ۳ بعد از ۲۰ متر به ساقه گیاه یونجه نگاه کنید و با دست به آرامی ساقه را قطع نمایید و تاج آن را وارد پاکت نمایید.
- ۴ برای تعداد ۶ ساقه همین کار را انجام دهید.
- ۵ انتهای ساقه‌ها را با دست بگیرید و داخل پاکت به شدت تکان دهید.
- ۶ ساقه‌ها را خارج نمایید و لاروها را روی سطح شیشه بریزید و شمارش نمایید.
- ۷ تعداد لاروها را به تعداد ساقه‌ها تقسیم نمایید و تعداد لارو برای هر ساقه را ثبت نمایید.
- ۸ اگر تعداد لاروها بیشتر از ۲-۱/۵ لارو برای هر ساقه بود از حشره‌کش‌ها استفاده نمایید.
- ۹ هزینه استفاده از حشره‌کش‌ها در هر هکتار را محاسبه نمایید.

فعالیت





**روش کنترل:** برداشت زود هنگام بهاره در چین اول به خصوص اگر خسارت در نزدیکی زمان گل‌دهی باشد، یکی از روش‌های مؤثر در کاهش میزان خسارت آفت است که به‌سادگی قابل اجرا بوده و می‌تواند در کاهش جمعیت آفت در چین‌های بعد بسیار مؤثر باشد. این روش همچنین می‌تواند در کنترل علف‌های هرز نقش چشم‌گیری داشته باشد.

برداشت دیر هنگام پاییزه برداشت یونجه قبل از فرارسیدن فصل یخ‌بندان، در مناطقی که دارای زمستان‌های بسیار سرد می‌باشند، نیز می‌تواند در کاهش جمعیت آفت در سال بعد تأثیر چشمگیری داشته باشد. چراکه در این حالت مقدار زیادی حشره و شفیره آفت همراه با علوفه از مزرعه خارج می‌گردد.

چرای مستمر و فشرده توسط گاو یا گوسفند در اواخر پاییز و اوایل بهار می‌تواند از تراکم لاروهای آفت در مزرعه بکاهد. با توجه به اینکه در پاییز آفت برای تخم‌گذاری به مزرعه برمی‌گردد، چرای پاییزه می‌تواند در کاهش میزان تخم‌های آفت که درون ساقه‌های یونجه گذاشته می‌شود، تأثیر قابل توجهی داشته باشد.

انتقال سریع علوفه از مزرعه به انبار، به دلیل حساسیت فوق‌العاده آفت به شرایط گرم و خشک، انتقال هر چه سریع‌تر علوفه خشک از مزرعه به انبار، می‌تواند مرگ‌ومیر آن را در مزرعه به شدت بالا ببرد، چرا که علوفه خشک می‌تواند نقش پناهگاه را برای آفت داشته باشد این عمل آفت را در معرض دشمنان طبیعی مهره‌دار از جمله پرندگان مختلف که از لاروهای آفت تغذیه می‌کنند، قرار می‌دهد.

**شعله‌دهی:** شعله‌دهی روش بسیار مؤثری در کاهش جمعیت آفت است و سابقه‌ای طولانی (حدود ۷۰ سال) در کشور آمریکا دارد. در این کشور برای عمل شعله‌دهی سالیان متمادی از پروپان مایع استفاده شده و موفقیت



شکل ۲۰- دستگاه شعله افکن پشت تراکتوری

قابل توجهی داشته است. این طریقه ضمن مهار آفت، علف‌های هرز مزرعه را نیز کنترل می‌نماید، تحقیقات انجام شده در کشور ما نیز نشانگر مؤثر بودن این روش است. شعله‌دهی ضمن کنترل مؤثر سرخرطومی می‌تواند علف‌های هرز را به خوبی کنترل نماید. بهترین زمان شعله‌دهی اواخر زمستان و اوایل بهار است. با این وجود حتی در بین چین‌ها نیز در صورت نیاز امکان شعله‌دهی وجود دارد، در این شرایط رشد گیاه کند شده و چین بعدی سه تا پنج روز به تأخیر خواهد افتاد. مدت زمان شعله‌دهی به دمای محیط بستگی دارد و هر چه هوا سردتر باشد مدت آن باید بیشتر باشد. در صورت استفاده از شعله افکن پشت تراکتوری سرعت آن در شرایط معمولی حدود هشت کیلومتر در ساعت است. جهت شعله‌دهی داخل مزرعه و علف‌های هرز اطراف و حاشیه جوی‌ها می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد؛ که از آن جمله استفاده از سم‌پاش‌های پشتی، شعله افکن پشت تراکتوری و مشعل‌های یک یا دو شعله که با گاز طبیعی (کپسول گاز شهری) کار می‌کنند، را می‌توان نام برد.

استفاده از ارقام مقاوم: حساسیت ارقام یونجه به آفت سرخرطومی متفاوت است. به همین دلیل استفاده از ارقام مقاوم راه دیگری برای کنترل این آفت است.

کنترل بیولوژیک: با رهاسازی دوره‌ای دشمنان طبیعی کنترل‌کننده سرخرطومی و بخصوص زنبورهای پارازیتوئید لارو آفت، می‌توان میزان خسارت را به نحو چشمگیری کاهش داد. با این وجود این روش در یونجه معمول نیست و باید در جهت حفاظت و حمایت از دشمنان طبیعی موجود در مزرعه تلاش گردد.

#### جدول ۴- سموم مورد استفاده در کنترل آفت

نام عمومی سم	نام تجاری سم	مقدار مصرف
اتریمفوس	اکامت	۱-۲ لیتر در هکتار
فوزالون	زولون	۲-۳ لیتر در هکتار
کارباریل	سوین	۳ کیلو گرم در هکتار
دیازینون	بازودین	۲ لیتر در هکتار
کلرپیریفوس	دورسبان (امپایر)	۱ لیتر در هکتار
مالاتیون	فیفانون	۳ در هزار

کنترل شیمیایی: این روش باید آخرین راه باشد و تنها در زمانی که دیگر روش‌های گفته شده در بالا نتواند جمعیت آفت را به زیر سطح آستانه زیان اقتصادی کاهش دهد قابل توصیه است. تأکید در این مورد بیشتر به این دلیل است که یونجه محل اجتماع حشرات گرده افشان و بخصوص زنبور عسل است و از طرفی سم‌پاشی می‌تواند به طغیان شته‌ها منجر شود. بهترین زمان جهت کنترل شیمیایی با آفت هنگامی است که ارتفاع بوته یونجه به ۱۰-۵ سانتی‌متر رسیده باشد.

در کنترل شیمیایی چند نکته قابل توصیه است:

- ابتدا جمعیت آفت در مزرعه تخمین زده شده و در صورت لزوم به کنترل شیمیایی اقدام گردد.
- جهت تعیین سطح زیان اقتصادی سرخرطومی برگ یونجه می‌توان از روش ساقه و سطل استفاده کرد که برای این کار تعداد ۳۰ ساقه یونجه از نقاط مختلف مزرعه با احتیاط به طوری که لارو موجود روی آن به زمین نریزد از انتها چیده شده و در یک سطل سفید تکانه می‌شود، زمانی که تعداد لارو در هر ساقه به ۳ عدد یا بیشتر برسد باید به کنترل شیمیایی اقدام کرد. همچنین برخی محققین معتقدند هنگامی که میزان



خسارت در جوانه‌های انتهایی یونجه به ۳۰ تا ۵۰ درصد رسید (بسته به ارزش محصول و هزینه کنترل) باید کنترل شیمیایی صورت بگیرد.

- کنترل شیمیایی باید به زمان‌هایی محدود شود که آفت در حداکثر حساسیت و پارازیتوئیدهای لارو در حداقل آن باشد.

- باتوجه به اینکه باقیمانده حشره‌کش‌ها در گیاه یونجه می‌تواند وارد زنجیره غذایی شده و بهداشت مصرف‌کنندگان را به خطر اندازد، باید فاصله زمانی لازم بین آخرین سم‌پاشی و برداشت بخصوص در مورد حشره‌کش‌های با پایداری بیشتر رعایت گردد.

- سم‌پاشی در صبح خیلی زود و یا غروب انجام شود تا به گرده افشان‌ها خسارت کمتری وارد گردد.

- قبل از سم‌پاشی به زنبورداران محلی اطلاع داده شود تا کندوهای خود را از محل دور کنند.



شکل ۲۱- سرخرطومی ریشه

## – آفات مکنده



شکل ۲۲

شته‌ها: حشرات این خانواده که با خرطوم خود از شیره گیاهی تغذیه می‌کنند، دارای تعداد زیادی از گونه‌ها و از آفات مهم و درجه اول گیاهان صنعتی، زینتی، باغبانی، سبزی کاری، جنگلی و غیره بوده و از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار می‌باشند. شته‌ها علاوه بر تغذیه از شیره گیاهی در انتقال بیماری‌های ویروسی نقش مهمی ایفا می‌کنند. عده‌ای از شته‌ها باعث پیچیدگی برگ و یا تغییر شکل شاخه‌ها گردیده و برخی بر روی قسمت‌های گیاهان میزبان تشکیل گال‌های گوناگونی را می‌دهند. شته‌ها در ناحیه سر

دارای یک جفت شاخک و سه جفت پا و به دو صورت بال دار و بدون بال دیده می‌شوند.

شته‌ها معمولاً دارای ترشحات شیرین و چسبناکی بنام (عسلک) می‌باشند که باعث جلب مورچه‌ها گشته و حتی مورچه‌ها با شاخک‌های خود آنها را تحریک به ترشح شیره نموده و از آن تغذیه می‌کنند. بعضی از مورچه‌ها برای یک کلنی از شته‌ها لانه ساخته و آنها را محبوس می‌کنند و یا آنها را به مکان‌های دیگر مخصوصاً روی ریشه گیاهان منتقل می‌کنند. در حقیقت مورچه‌ها استثمارکننده شته‌ها هستند. در عوض مورچه‌ها اغلب اوقات شته‌ها را از حمله و گزند دشمنانشان مصون می‌دارند. زندگی شته‌ها بسیار پیچیده است در قسمتی از زندگی خود به طریق بکرزایی تکثیر پیدا کرده و سپس بعد از پیدایش افراد نر و ماده و آمیزش بین آنها نسل‌های متعدد و متوالی ایجاد کرده و در پاییز ماده‌های جنسی زمستان را می‌گذارند. زادآوری در شته‌ها بسیار زیاد می‌باشد، به طوری که تعداد نسل آنها گاهی در مناطق مناسب به ۲۰ نسل در سال می‌رسد. کنترل شته‌ها: مبارزه با شته‌ها زمانی موفقیت آمیز خواهد بود که به محض ظهور اولین کلنی‌های شته آغاز گردد. سم‌پاشی در این مرحله حشرات شکارگر را نیز از بین می‌برد.

کنترل شیمیایی شته‌ها با سموم تماسی و سیستمیک انجام می‌شود. سموم سیستمیک جذب گیاه می‌شوند و شته‌های روی و پشت برگ را از بین می‌برند و به شکارگرهای مفید نیز آسیب جدی وارد نمی‌کنند. اما سموم تماسی شته‌های روی سطح برگ را از بین می‌برند و در صورتی که با شته‌های زیر سطح برگ تماس حاصل نکنند از بین نخواهند رفت و در صورت مساعد بودن شرایط به سرعت تکثیر می‌یابند.

## – آفات ریشه مانند سوسک ریشه خوار یونجه

سوسک ریشه خوار یونجه در مرحله لاروی به ریشه یونجه صدمه می‌زند. لارو با قطعات دهانی ساینده خود از بافت‌های مرکزی ریشه تغذیه نموده و مواد حاصل از تغذیه به صورت خاک اره متراکمی در داخل ریشه آلوده باقی می‌ماند. دوره لاروی طولانی‌ترین مرحله زندگی حشره می‌باشد.

این آفت زمستان را در حالت لاروی درون ریشه آلوده یونجه می‌گذراند و در طول فصل زمستان به تغذیه و رشد کند خود ادامه می‌دهد. این آفت دارای ۴ سن لاروی می‌باشد. در فصل بهار لاروها داخل ریشه آلوده به شفیره تبدیل می‌شوند. حشره بالغ پس از ظهور، ریشه را در محل طوقه بوته یونجه سوراخ می‌کند و از خاک خارج می‌گردد. حشرات بالغ تحرک زیادی ندارند و در اطراف ریشه دیده می‌شوند و تخم‌گذاری نیز در همین محل انجام می‌شود.



حشره بالغ



لارو



شفیره

شکل ۲۳

فعالیت



### کنترل آفات

- ۱ با نام و یاد خدا آماده به کار شوید.
- ۲ به مزرعه بروید و پس از پایش مزرعه روش کنترل را انتخاب نمایید.
- ۳ سم مورد نظر را تهیه نمایید و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی سم پاش را آماده به کار کنید.
- ۴ سم پاش را کالیبره نمایید و مقدار آب مورد نیاز برای سم را محاسبه کنید. نازل های سم پاش را بررسی نمایید و خروجی آنها را اندازه گیری کنید.
- ۵ مقداری آب در سم پاش بریزید و سپس سم را به سم پاش اضافه کنید.
- ۶ بقیه سم پاش را از آب پر نمایید و در ابتدای مزرعه قرار گیرید و شروع به سم پاشی نمایید.
- ۷ عملیات سم پاشی با دستگاه توربو مؤثرتر و مفیدتر می باشد.
- ۸ یک روز بعد از سم پاشی مزرعه را پایش نمایید.

### بیماری های مهم یونجه

**۱ جارویی یونجه:** یونجه میزبان بسیاری از قارچ ها، باکتری ها، نماتدها، ویروس ها و تعدادی از گیاهان انگلی عالی می باشد. یکی از بیماری های اقتصادی یونجه «بیماری جارویی یونجه» است. از خسارات عمده و جبران ناپذیری که در اثر این بیماری به وجود می آید کاهش شدید تولید علوفه و تشکیل نشدن بذر است. عامل این بیماری شبه مایکوپلاسمها هستند و در محیط کشت مصنوعی قابل تکثیر نیستند. عامل بیماری در طبیعت توسط زنجرکها منتقل می شود. این عوامل بیماری زا از طریق پیوند زدن و گیاه انگلی سس نیز قابل انتقال می باشد.

مشخص ترین نشانه ها در گیاهان عبارت اند از:

- کوتولگی
- زردی و بدشکلی برگها
- کاهش فاصله میان گرهها
- سبز شدن رنگ گلبرگها و رشد جوانه های داخل گل
- عقیم ماندن گل و تشکیل نشدن بذر



شکل ۲۴- آلوده شدن بوته یونجه به بیماری جارویی یونجه  
شکل ۲۵- مقایسه گل در بوته آلوده (سمت راست) با سالم (سمت چپ)

نشانه‌های بیماری: نشانه‌های بیماری شامل زردی، کوتولگی، جارویی شدن بوته، کوچک شدن و تغییر شکل برگ‌ها و در نهایت مرگ بوته‌ها است.

پژوهش



در چه مناطقی از کشور حضور بیماری جارویی یونجه گزارش شده است؟ اگر در منطقه شما این بیماری وجود دارد نشانه‌های بیماری را مشاهده نمایید و از آنها عکس تهیه نمایید.

کنترل بیماری: اقدامات زیر برای کنترل بیماری لازم و ضروری می‌باشد:

- تعیین نقاط آلوده و انهدام فوری این نقاط
- در صورت تشخیص بیماری بعد از هر چین با حشره‌کش‌های قوی سم‌پاشی شود و بلافاصله مزرعه منهدم شود.
- زیر نظر گرفتن مزارع مجاور
- در مناطقی که بیماری حالت اپیدمی دارد باید به تدریج مزارع قدیمی حذف شوند و مزارع جدید با رعایت فاصله مناسب کشت شوند. بین مزارع جدید و قدیم گیاهان غیر میزبان مانند غلات کاشته شود.
- جلوگیری از انتقال علوفه تر آلوده

۲ پوسیدگی فیتوفترایی ریشه یونجه: عامل پوسیدگی ریشه قارچی خاکزی با نام علمی «فیتوفترا مگاسپرما» می‌باشد. دوام قارچ از طریق اتوسپور یا میسیلیوم در بقایای گیاهی است. دمای مطلوب خاک برای رشد و گسترش عامل بیماری ۲۴-۲۷ درجه سلسیوس می‌باشد.

نشانه‌های بیماری: نشانه‌های بیماری پوسیدگی ریشه مانند پژمردگی باکتریایی است. در نوک ریشه‌ها و ریشه‌چه‌ها اغلب زخم‌های زرد تا قهوه‌ای دیده شده که بعدها به رنگ سیاه تبدیل می‌شود. ریشه‌ها پوسیده شده و بین بافت‌های سالم و آلوده خط مشخصی وجود دارد که ممکن است در اعماق خاک نیز رخ دهد.



شکل ۲۶- نشانه‌های فیتوفترایی ریشه یونجه

کنترل بیماری

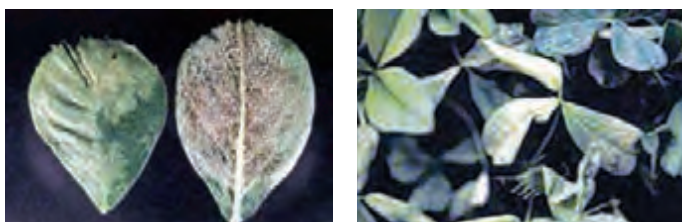
- استفاده از رقم‌های مقاوم
- تناوب زراعی با غیر حبوبات
- به کمینه رساندن غرقابی در یونجه زارهای آبیاری شده
- زهکشی مزرعه
- ضدعفونی بذرها با استفاده از قارچ‌کش اختصاصی



۳ سفیدک کرکی یونجه و شبدر: سفید کرکی یا سفیدک داخلی یا دروغی یونجه و شبدر از بیماری‌های مهم یونجه و شبدر در اصفهان و شیراز و سایر نقاط ایران است.

**نشانه‌های بیماری:** در سطح فوقانی برگ‌ها، لکه‌های زرد یا سفید رنگی دیده می‌شود و در قسمت تحتانی همین قسمت، پوشش سفید مایل به خاکستری قارچ شامل اسپورانژیفورها و اسپورنژها به وجود می‌آید. فاصله گره‌های ساقه کم می‌شود و ساقه کوتاه‌تر و برگ‌های جوان پیچیده و لوله‌ای می‌شوند. اگر بیماری به صورت سیستمیک و داخلی درآید، ساقه‌ها متورم و کوتاه شده و برگ‌ها نیز عموماً تغییر رنگ می‌دهند.

**عامل بیماری:** عامل بیماری قارچ پرونوسپورا آستیوالیس<sup>۱</sup> است. هاگ‌ها کروی و قهوه‌ای روشن می‌باشند. عامل بیماری زمستان را به صورت اسپور روی بافت مرده و یا به صورت میسلیم روی جوانه‌های طوقه به سر می‌برد. گاهی میسلیم نیز ممکن است از راه بذر منتقل شود. بیماری بیشتر در بهار (اردیبهشت) شایع است.



**کنترل بیماری:** برداشت به موقع و یا زودتر از موعد می‌تواند کانون آلودگی اولیه را کاهش دهد و در صورت لزوم می‌توان ابتدا یونجه را برداشت نمود و سپس با مانکوزب ۲ در هزار سم‌پاشی کرد.

شکل ۲۷- علائم ناشی از بیماری در سطح فوقانی و تحتانی برگچه‌ای آلوده به سفیدک داخلی

فهرستی از قارچ‌کش‌های مورد نیاز برای کنترل سفیدک‌ها را تهیه نمایید. (ملاحظات زیست‌محیطی را رعایت نمایید).

پژوهش



۴ لکه آجری یونجه: این بیماری از بیماری‌های شایع یونجه در خوزستان است. میزان خسارت آن روی رقم یونجه بغدادی تا ۸۸ درصد نیز تخمین زده شده است ولی روی یونجه‌های وحشی دیده نشده است.

**نشانه‌های بیماری:** بارزترین علامت بیماری ظهور لکه‌های آجری رنگ با حاشیه قهوه‌ای روی برگ‌های یونجه است و با شدت‌گیری بیماری بوته‌های آلوده زرد و خشک می‌شوند. حداکثر خسارت معمولاً در پاییز و زمستان و خصوصاً پس از بارندگی که رطوبت هوا زیاد است، روی می‌دهد.

**عامل بیماری:** عامل بیماری نوعی قارچ است. مرحله پارازیتی قارچ فرم غیرجنسی آن است و فرم جنسی آن زندگی ساپروفیتی دارد. عامل بیماری پلی فاژ است و حدود ۵۰ میزبان دارد. انتشار و گسترش بیماری در مزرعه به وسیله کنیدی‌ها صورت می‌گیرد، کنیدی‌ها پس از استقرار روی برگ و در شرایط مرطوب جوانه‌زده

۱- (p. trifoliorum) Peronospora aestivalis



و پس از نفوذ میسلیموم قارچ در بافت برگ، لکه‌های کوچک آجری رنگ باهاله قهوه‌ای پس از ۳-۴ روز ظاهر می‌شود.

شکل ۲۸- علائم بیماری لکه قهوه‌ای یونجه

در منطقه شما چه نوع بیماری‌هایی از بیماری‌های یونجه تا کنون وجود داشته است؟ گزارشی از سابقه بیماری‌ها تهیه کنید و در کلاس درس گزارش نمایید.

پژوهش



**کنترل بیماری:** برداشت محصول پس از ظهور اولین لکه‌ها از گسترش قارچ و نهایتاً از خشک شدن و مرگ بوته‌ها جلوگیری می‌کند. کشت ارقام مقاوم یا متحمل در صورتی که بتواند از نظر میزان محصول با واریته اصلی منطقه رقابت کند. در خوزستان رقم یونجه موآپای آفریقایی نسبت به سایر واریته‌ها مقاومت بیشتری به لکه آجری دارد و لکه‌های روی آن کمتر گسترش می‌یابند.

#### ۵ پژمردگی باکتریایی یونجه



**علائم بیماری:** گیاهان آلوده معمولاً به صورت پراکنده در مزرعه دیده می‌شوند. برگ‌های بوته‌های آلوده سبز - زرد شده و کوتوله می‌مانند و ساقه‌ها دوکمی شده و برگچه‌ها بد شکل و کوچک شده و گیاهان آلوده معمولاً در رشد مجدد پس از برداشت، نمایان‌تر می‌شوند. اگر پوست ریشه را جدا کنیم و برشی از ریشه اصلی تهیه کنیم دسته‌جات آوندی به جای اینکه سفید باشند زرد مایل به قهوه‌ای هستند.

شکل ۲۹- علائم پژمردگی باکتریایی یونجه

**عامل بیماری:** عامل بیماری باکتری «کالوی باکتر میچیگاننزا»<sup>۱</sup> است که یک باکتری گرم مثبت و میله‌ای کوتاه است. باکتری غیرمتحرک است و کلنی‌های آن در ابتدا سفیدرنگ بوده ولی بعد از مدتی زرد و رنگ پریده می‌شوند. عامل بیماری در بقایای گیاهی در خاک باقی می‌ماند و گیاه را از طریق زخم‌های ریشه و طوقه و یا از طریق محل برداشت، آلوده می‌کند. زخم‌ها ممکن است در اثر خسارت زمستانه، موجودات زنده در خاک و یا خسارت مکانیکی ایجاد شده باشد. شدت بیماری با نماتدهای مولد گره ریشه و نماتد ساقه یونجه ارتباط دارد و نماتد ساقه یونجه حساسیت گیاه را به باکتری افزایش می‌دهد و به عنوان ناقل بیماری عمل می‌کند.

**کنترل:** استفاده از ارقام مقاوم؛ برداشت مزارع جوان‌تر قبل از مزارع مسن در صورتی که از همان وسیله برداشت استفاده شود یا عدم برداشت در صورت مرطوب بودن گیاهان.

۱- *Clavibacter michiganense* subsp. *Insidiosum*

۶ **ویروس موزائیک یونجه:** این بیماری چون در یونجه در بذر وجود دارد (بذرزاد) بیش از ۸۰ درصد مزارع یونجه را آلوده می کند و یکی از منابع مهم آلودگی ویروسی برای سایر گیاهان میزبان است.

**نشانه های بیماری:** علائم بیماری روی یونجه های حساس در شرایط خنک بهار و پاییز ظاهر می شود. حالت موزائیکی همراه با قدری بدشکلی و حالت چروکیدگی برگچه ها دیده می شود. مقدار جوانه هایی که از پایین بوته رشد می کنند افزایش یافته و ساقه های ضعیف با برگ های کوچک و آلوده تولید می شود. میزان خسارت می تواند بسیار شدید باشد زیرا کمی رشد و کوچک و ریز ماندن برگ های یونجه باعث خسارت اقتصادی می گردد. معمولاً از سال سوم به بعد آلودگی شدیدتر می شود.



شکل ۳۰

**انتقال بیماری:** عامل بیماری به طور مکانیکی منتقل می شود و در طبیعت توسط شته سبز هلو و شته نخود فرنگی نیز منتقل می شود. ویروس به راحتی توسط بذر نیز منتقل می شود و علت اینکه در هر مزرعه ای وجود دارد همین بذرزاد بودن آن است.

**کنترل:** استفاده از ارقام مقاوم به شته نقش بالایی در کنترل بیماری دارد. مقاومت به بیماری ها در هیچ رقمی کامل نیست و همیشه عامل بیماری پس از سپری شدن مدت زمانی میزبان را دور می زند و دوباره در گیاهان مقاوم به بیماری ظاهر می شود.

**بازدید از مزرعه:** با رعایت اصول ایمنی و بهداشت و مشاوره با هنرآموز خود به مزرعه بروید و پس از بررسی های لازم نشانه های ظاهری در برگ یونجه وجود یا عدم وجود بیماری موزائیک یونجه را گزارش دهید. از مراحل بازدید عکس تهیه کنید.

۷ **نماتد ساقه در سیر، پیاز و یونجه:** نماتد ساقه و پیاز روی یونجه، شبدر و اسپرس در بیشتر مناطق یونجه کاری ایران وجود دارد.

**نشانه های بیماری:** بوته های آلوده کوتوله می شوند و ساقه آنها رشد کمی دارد، جوانه ها و قسمت های پایین



شکل ۳۱

ساقه متورم می شود، فاصله بین گره ها کم شده و گیاه کوتاه می ماند. برخی از برگ های ساقه های بوته آلوده سفیدرنگ می شوند. نماتدها در اندام های هوایی برداشت شده وجود دارد.

۱- (AMV) Alfalfa Mosaic virus

۲- Buld and stem Nematode



## عامل بیماری

عامل بیماری نماتد «دیتیلنچوس دیپساسی»<sup>۱</sup> است. مرحله مقاوم نماتد سن ۴ آن است که از گیاه خارج می‌شود و لاروسن ۴ در خاک و یا در قسمت پایینی سیر و پیاز دیده می‌شود و تا ۲۳ سال هم می‌تواند زنده بماند. در اواخر فصل (مهرماه) مرحله مقاوم سن ۴ را می‌توان در خاک پیدا نمود و در شرایط سرد خیلی خسارت می‌زند.

## کنترل بیماری

- ۱ استفاده از ارقام مقاوم
- ۲ ضدعفونی و بوجاری بذر، استفاده از آب گرم  $45^{\circ}\text{C}$  به مدت نیم ساعت مؤثر است چون نماتدها در سطح بذر هستند.
- ۳ تناوب ۲-۳ ساله با گیاهان غیرمیزبان مانند غلات دانه‌ریز
- ۴ لوبیا و یا ذرت می‌تواند آلودگی را کاهش دهد.

روش‌های کنترل بیماری‌های بذر زاد را مورد بررسی قرار دهید و در کلاس درس گزارش نمایید.

پژوهش



۳- بوته‌های خسارت دیده ناشی از پوسیدگی بنفش ریشه یونجه



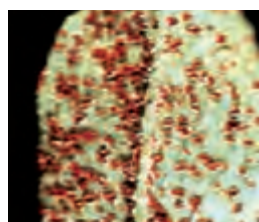
۲- خسارت ناشی از فوزاریوم در روی بوته یونجه



۱- پوشش میسلیومی سفید رنگ اسکروتینیا روی ساقه یونجه



۵- جوش‌های اوردیومی زنگ در روی برگچه‌های یونجه



۴- زنگ یونجه

شکل ۳۲

۱- *Ditylenchus dipsaci*



بیماری‌های زیر را در منطقه خود بررسی نمایید و با مشورت با کارشناس حفظ نباتات منطقه زمان شیوع بیماری و میزان خسارت زایی آنها را بررسی نمایید.

۱ اسکلروتینیا ۲ فوزاریوم یونجه ۳ پوسیدگی بنفش ریشه یونجه ۴ زنگ گندم

### پایش بیماری‌های یونجه

پس از سبز شدن گیاهچه‌های یونجه، بیماری‌های یونجه در مزرعه را بررسی نمایید و زمان وقوع بیماری و مرحله رشدی گیاه را بررسی نمایید.



### کنترل بیماری‌ها

- ۱ با نام و یاد خدا آماده به کار شوید.
- ۲ پس از مشاوره با کارشناس و هنرآموز خود بیماری را در مزرعه تشخیص دهید.
- ۳ روش کنترل را مشخص نمایید.
- ۴ زمان کنترل را تعیین کنید.
- ۵ عملیات کنترل را شروع کنید.
- ۶ پس از پایان کار گزارش کار تهیه کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید

### ارزشیابی مرحله نگهداری از مزرعه یونجه

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
نگهداری از مزرعه یونجه	مزرعه یونجه، تراکتور، کودپاش سانترفیوز، سم‌پاش، تجهیزات آبیاری، هر باریم علف‌های هرز، کودهای آلی و شیمیایی، سموم آفت‌کش و قارچ‌کش	بالاتر از حد انتظار	تعیین زمان آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کودهای سرک و زمان کوددهی، تعیین روش کوددهی و انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه یونجه، پایش مزرعه و شناسایی آفات و بیماری‌ها در مزرعه یونجه، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه یونجه، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه یونجه، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های مراقبت از مزرعه یونجه	۳
		در حد انتظار	تعیین زمان آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع کودهای سرک و زمان کوددهی، تعیین روش کوددهی و انجام عملیات کوددهی، شناسایی و تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین روش و اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز مزرعه یونجه، پایش مزرعه و شناسایی آفات و بیماری‌ها در مزرعه یونجه، تعیین زمان و روش کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه یونجه، اجرای عملیات کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه یونجه	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	نگهداری نامناسب مزرعه یونجه	۱

## ارزشیابی شایستگی پرورش یونجه

### شرح کار:

- ۱- آماده‌سازی بستر کاشت یونجه ۲- کاشت یونجه ۳- کوددهی مزرعه یونجه ۴- آبیاری مزرعه یونجه ۵- کنترل علف‌های هرز مزرعه یونجه
- ۶- کنترل آفات مزرعه یونجه ۷- کنترل بیماری‌های مزرعه یونجه

### استاندارد عملکرد:

آماده‌سازی بستر کاشت یونجه و کاشت را با استفاده از ماشین‌های زراعی انجام داده و مراقبت‌های مورد نیاز را در مراحل مختلف رشد تا زمان برداشت از مزرعه یونجه را به عمل آورد. (مساحت ۲ هکتار برای ۴ گروه ۴ نفره)

### شاخص‌ها:

- ۱- ارسال نمونه خاک به آزمایشگاه و ارائه نتیجه مشاوره با کارشناسان، تعیین درصد رطوبت خاک (گاورو بودن)، پخش یکنواخت کودهای دامی و پایه مطابق نتیجه مشاوره با کارشناسان، شخم زدن زمین، دیسک زدن، تسطیح زمین
- ۲- انتخاب بذر، تعیین تاریخ کاشت، روش کاشت، عمق کاشت، کاشت یکنواخت بذر
- ۳- تعیین مقدار و نوع کود مورد نیاز (فسفر و پتاس) پس از هر چین مطابق آزمایش و توصیه کارشناسان، پخش یکنواخت کودهای پس از هر چین
- ۴- تعیین زمان آبیاری، آبیاری یکنواخت مزرعه یونجه
- ۵- علف‌های هرز مزرعه یونجه را شناسایی کند، روش کنترل علف‌های هرز را تعیین کند، زمان کنترل را تعیین کند، کنترل علف‌های هرز را انجام دهد.
- ۶- مزرعه را پایش کند و آفات مزرعه یونجه را شناسایی کند، روش کنترل آفات را تعیین کند، زمان کنترل آفات را تعیین کند، کنترل آفات را در مراحل مختلف رشد انجام دهد.
- ۷- مزرعه را پایش کند و بیماری‌های مزرعه یونجه را شناسایی کند، روش کنترل بیماری‌ها را تعیین کند، زمان کنترل بیماری‌ها را تعیین کند، کنترل بیماری‌ها را در مراحل مختلف رشد انجام دهد.

### شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر - آب آبیاری

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ادوات شخم - ماشین‌های خاک‌ورزی، ماشین‌های کشت، بذر یونجه، مواد و ملزومات مصرفی - 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 کشت یونجه	۱	
۲	کاشت یونجه	۲	
۳	نگهداری مزرعه یونجه	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 به ویژه آب کشتکار یونجه را انجام دهید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

## پرورش سورگوم



اگر اهدافتان شما را نترسانند، هنوز کوچک اند.

### آیا می دانید که...؟

- سورگوم با توجه به خصوصیات منحصر به فردی که در تحمل در برابر خشکی دارد به شتر عالم گیاهی معرفی شده است.
- کارایی مصرف آب در مزرعه سورگوم بسیار بالاست.
- در ساقه بیشتر سورگومها مقداری قند وجود دارد.
- از شیر سورگوم می توان به صورت شربت در کمپوت سازی، نوشابه سازی، داروسازی و سایر صنایع استفاده کرد.
- کشت و کار سورگوم شیرین در مقایسه با نیشکر و چغندر قند خیلی راحت و کم هزینه است، ولی استحصال قند از آن در مقایسه با آنها خیلی پرهزینه است.

## اهمیت و ضرورت کاشت سورگوم

سورگوم از نظر اهمیت در بین غلات در دنیا بعد از گندم، برنج، ذرت و جو در مقام پنجم قرار دارد. این گیاه با توجه به خصوصیات منحصر به فردی که دارد به‌عنوان شاخص گیاهان زراعی مقاوم به خشکی معرفی شده است و نسبت به سایر گیاهان زراعی در شرایط گرم و دشوار آبیاری و شرایط دور آبیاری مقاوم‌تر بوده و نیاز آبی کمتری دارد. همچنین جزء گیاهان چهار کربنه است، بنابراین در مقایسه با بیشتر گیاهان علوفه‌ای، کارایی فتوسنتز بالایی دارد.

سورگوم با شرایط آب و هوایی ایران بخصوص مناطق گرم و خشک و معتدل آن سازگاری خوبی دارد. در مناطق مرطوب با استفاده از ارقام مناسب و در مناطق سرد با رعایت تاریخ کاشت در اواخر بهار و اوایل تابستان امکان‌پذیر است.

سطح زیر کشت سورگوم در جهان حدود ۴۴ میلیون هکتار است که حدود ۹۰ درصد آن مربوط به سورگوم دانه‌ای و بقیه آن مربوط به سورگوم علوفه‌ای است. سطح زیر کشت سورگوم در ایران حدود ۴۴ هزار هکتار است که بیشتر سطح زیر کشت به ارقام علوفه‌ای اختصاص دارد. وارته‌های با ظرفیت تولید بالا در شرایط آب و هوایی مناسب در ایران در ۲ تا ۳ چین ۱۰۰ تا ۱۵۰ تن در هکتار، علوفه‌تر تولید می‌کنند که ۲۰ تا ۲۵ درصد آن ماده خشک است. سورگوم علفی دارای ساقه‌های نازک است که به‌استثنای سیلو کردن سایر موارد مصرف سورگوم علوفه‌ای را داراست. سورگوم شیرین به علت وجود قند بیشتر در ساقه آن، برای سیلو کردن چه به‌صورت خالص و یا مخلوط با سایر گیاهانی که تخمیر در سیلوی آنها با مشکلات مواجه است از اهمیت بالایی برخوردار است.

چند گیاه علوفه‌ای قابل کشت در منطقه خود را از نظر میزان مصرف آب و تولید با سورگوم مقایسه کنید.

گفت‌وگو



## موارد مصرف سورگوم

**الف) سورگوم علوفه‌ای:** کیفیت سورگوم علوفه‌ای نسبت به تعدادی از گیاهان مشابه بهتر است و دارای قند در ساقه است که در بهبود و کیفیت علوفه آن بخصوص در سیلو کردن اهمیت دارد. روش‌های مختلف مصرف سورگوم علوفه‌ای و علفی به‌صورت علوفه خشک، علوفه‌تر، سیلویی و چرای مستقیم است که همه آنها در تعدادی از گیاهان علوفه‌ای مشابه وجود ندارد.

**۱ سیلویی:** این روش همانند سیلو کردن سایر گیاهان علوفه‌ای از جمله ذرت علوفه‌ای انجام می‌گیرد و محصول بعد از طی مراحل سیلو به مصرف دام‌ها می‌رسد.

**۲ علوفه‌تر:** محصول سورگوم علوفه‌ای بعد از برداشت در خارج از مزرعه بخصوص در اسطبل‌ها مورد استفاده دام‌ها قرار می‌گیرد. همچنین سورگوم علوفه‌ای را به‌صورت علوفه‌تر بعد از برداشت جهت تغذیه ماهیان در سطح استخرهای ماهی می‌ریزند.





شکل ۲- سورگوم علوفه‌ای



شکل ۱- سورگوم دانه‌ای

۳ علوفه خشک: سورگوم علوفه‌ای را بعد از برداشت، خشک کرده و بسته‌بندی می‌کنند تا در فصل زمستان مورد استفاده دام‌ها قرار بگیرد.

۴ چرای مستقیم: زمانی که ارتفاع سورگوم علوفه‌ای به بالای یک متر برسد، به‌طور مستقیم در مزرعه مورد چرای دام‌ها قرار می‌گیرد و بعد از پایان چرا دوباره کوددهی و آبیاری می‌شود تا در چین بعدی مورد چرای مستقیم و یا چین‌برداری قرار گیرد. جهت تأمین علوفه سبز در فصل زراعی سورگوم، می‌توان مزرعه را با



شکل ۳- مزرعه سورگوم، چرای مستقیم

توجه به میزان نیاز به قطعات مختلف تقسیم کرد و هر قطعه را در تاریخ‌های گوناگون مثلاً به فاصله زمانی یک هفته یا ده روز کشت نمود و بعد از رسیدن ارتفاع بوته‌ها به یک متر، شروع به چرای مستقیم به ترتیب از قطعه اول نمود. بعد از پایان چرا در قطعه اول، دام‌ها به قطعه دوم منتقل گردیده و قطعه اول مجدداً کوددهی و آبیاری می‌شود و بعد از چرای قطعه آخر، سیکل بعدی از قطعه اول دوباره آغاز می‌شود. بسته به شرایط آب و هوایی ممکن است این سیکل چندین بار تکرار شود.

ب) سورگوم دانه‌ای: سورگوم دانه‌ای در کشورهای پیشرفته به‌عنوان خوراک دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد. عملکرد سورگوم دانه‌ای بسته به ارقام مختلف، حاصل‌خیزی خاک، شرایط آب و هوایی از ۲ تا ۱۱ تن در هکتار است و عملکرد ارقام اصلاح‌شده در ایران ۵ تا ۱۱ تن در هکتار است.

در منطقه شما چه گیاهان علوفه‌ای کشت می‌شود. عملکرد و مصرف آب آنها را با سورگوم مقایسه کنید.

گفت‌وگو



موارد مصرف دانه سورگوم به موازات مصارف ذرت و جو است، از آن به‌عنوان غذای انسان و تهیه خوراک برای دام و طیور و همچنین در صنایع نشاسته و الکل‌سازی استفاده می‌شود. ترکیبات شیمیایی دانه سورگوم بسته به ارقام مختلف، متفاوت است. میزان پروتئین آنها از ۸ تا ۱۶ درصد تغییر می‌کند و ارقام تجارتي دارای ۱۰ تا ۱۳ درصد پروتئین هستند.



شکل ۵- نان سورگوم



شکل ۴- شربت سورگوم

آیا در منطقه شما از دانه سورگوم برای خوراک دام و طیور استفاده می‌شود؟

گفت‌وگو



### ویژگی‌های گیاه شناختی

سورگوم زراعی گیاهی از خانواده غلات است که در ایران ذرت خوشه‌ای هم گفته می‌شود. ریشه: سیستم ریشه سورگوم از نوع افشان است که دارای تعداد زیادی ریشه‌های موئین می‌باشد. ریشه جنبینی یا اولیه، نخستین ریشه‌ای است که در جوانه ظاهر می‌شود سپس چندین ریشه مشابه به وجود می‌آید که این ریشه‌ها بدون انشعاب بوده و یا تعداد کمی انشعاب دارند. ریشه‌های ثانویه از اولین گره منشعب می‌شوند و ریشه‌هایی هستند که سیستم ریشه‌ای افشان گیاه را تشکیل می‌دهند. ریشه‌های اولیه بعداً از بین می‌روند سپس ریشه‌های باز و نگهدارنده از زیر پایین‌ترین گره‌ها ظاهر می‌شوند.

**ساقه:** ساقه سورگوم از نوع توپر یا ماشوره‌ای است. ساقه از یک‌سری گره و میان‌گره به‌طور متناوب تشکیل یافته است. ساقه سورگوم استوانه‌ای و سفت بوده و به قطر ۵/۵ تا ۵ سانتی‌متر در قسمت پایین می‌باشد.

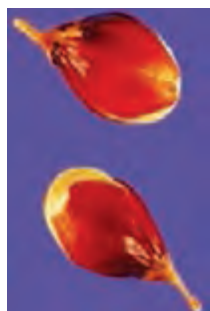
مغز ساقه ممکن است شیرین یا بی‌مزه، آبدار یا خشک باشد. در ساقه‌های پیرتر ممکن است مغز ساقه مخصوصاً موقعی که خشک باشد ترک بردارد. گره به‌صورت دایره‌ای در پایه غلاف برگ ظاهر می‌شود، درست در نقطه‌ای که برگ به ساقه وصل است. پنجه‌های اصلی پایه در صورت وجود از اولین گره به‌وجود می‌آید.



شکل ۶

برگ: برگ‌ها به‌طور مختلف در طول ساقه پخش گردیده است. در بعضی از انواع سورگوم، ممکن است برگ‌ها در قسمت پایین ساقه جمع شده باشند، در صورتی که در بعضی دیگر کم و بیش پراکندگی یکسان در طول ساقه دارند. برگ‌ها به‌طور متناوب در دو ردیف روی ساقه به‌وجود می‌آیند که شامل غلاف و پهنک اولیه هستند. طول برگ‌ها ممکن است حتی به یک متر هم برسد و از نظر پهنای ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر متغیرند.

گل آذین: گل آذین سورگوم از نوع خوشه‌ای و پانیکول است. پانیکول سورگوم ممکن است کوتاه فشرده و یا تنک و باز باشد. طول و عرض آن متغیر است طول آن ۴ تا ۲۵ سانتی‌متر و در بعضی از ارقام می‌تواند بیشتر باشد.



شکل ۸



شکل ۷

دانه سورگوم: دانه این گیاه فندقه و کم و بیش کروی شکل است که از یک طرف پهن بوده و لاک پشتی می‌باشد و دانه به رنگ‌های قرمز، قهوه‌ای، سفید، زرد، نقره‌ای و کرم بوده و دارای جلای تیره یا مرواریدی هستند. وزن دانه ارقام دانه ریز از کمتر از ۱۰ گرم تا دانه درشت‌ها به بیش از ۵۰ گرم متغیر است در ارقام زراعی، دانه سورگوم علوفه‌ای دارای وزن هزار دانه ۱۸ تا ۲۲ گرم و در ارقام دانه‌ای دارای وزن هزار دانه ۲۵ تا ۳۲ گرم متغیر است.

### ویژگی‌های زراعی سورگوم

- ۱ پتانسیل تولید بالا
- ۲ سازگاری با شرایط نامساعد اقلیمی
- ۳ شرایط مناسب آب و هوایی ایران
- ۴ مقاوم به خشکی و کم‌آبی
- ۵ مقاوم به شوری و قلیائیت آب و خاک
- ۶ مقاوم به گرما
- ۷ مقاوم به رطوبت بیش از حد در پای بوته
- ۸ مصرف بهینه آب، حدود پنج هزار مترمکعب در هکتار
- ۹ کیفیت سورگوم علوفه‌ای نسبت به تعدادی از گیاهان مشابه بهتر است.

### سازگاری (شرایط محیطی مناسب پرورش سورگوم)

سورگوم از گیاهان مناطق گرم بوده و در تمام مراحل رشد در برابر سرما حساس است. نور: سورگوم گیاهی روز کوتاه است، هر چند واکنش آن به طول روز به تیپ ژنتیکی آن نیز بستگی دارد (طول روز مناسب برای سورگوم ۱۰ ساعت است). در طول روزهای ده ساعتی موجب گل‌دهی زود هنگام آن می‌شود.





شکل ۹- تنوع ارقام سورگوم دانه‌ای در مزرعه تحقیقاتی

دما: حداقل درجه حرارت خاک برای جوانه‌زنی ۱۲ درجه سلسیوس است. این گیاه برای رشد و نمو و تولید محصول به گرمای نسبتاً زیاد و همچنین هوای نسبتاً خشک نیاز دارد و در گرمای حدود ۳۰ تا ۳۲ درجه سلسیوس بهتر رشد خواهد نمود. زمانی که حرارت به کمتر از ۱۸ درجه سلسیوس می‌رسد رشد سورگوم کم شده و اگر به مدت طولانی در معرض حرارت کمتر از ۷ درجه سلسیوس قرار گیرد در این صورت از بین خواهد رفت.

**خاک:** نوع خاک محدودیتی برای کشت این گیاه به وجود نمی‌آورد و در خاک‌های سنگین تا سبک کشت می‌شود. طبیعی است که راندمان آن مثل سایر گیاهان زراعی تحت تأثیر خاک‌های کم بازده قرار می‌گیرد و



شکل ۱۰- سورگوم علوفه‌ای

این گیاه تولید بیشتری در خاک‌های نسبتاً سنگین دارد. سورگوم دارای ریشه‌های نسبتاً عمیق و گسترش یافته بوده و باید در خاک‌هایی کاشته شود که نفوذپذیری خاک کافی بوده و کاملاً قابل تهویه و دارای رطوبت کافی باشد. مناسب‌ترین خاک شامل خاک‌های رسی شنی و یا لیمونی بوده و بهترین pH برای این گیاه حدود ۶ تا ۷ می‌باشد. شوری (EC) از ۴ دسی زیمنس به بالا میزان جوانه زنی سورگوم کاهش می‌یابد و اگر میزان شوری به ۱۴ دسی زیمنس برسد جوانه‌زنی صفر خواهد شد.

### طبقه‌بندی زراعی سورگوم

**۱ سورگوم علوفه‌ای:** دارای ساقه‌هایی با ارتفاع بلند است که در داخل ساقه آنها مقداری قند تشکیل و ذخیره می‌گردد.

**۲ سورگوم دانه‌ای:** دارای دانه‌های نسبتاً درشت و خیلی سفت است که در مرغداری‌ها و یا صنایع از دانه آن استفاده می‌گردد.

**۳ سورگوم علفی:** این رقم اغلب در چراگاه‌ها کاشته می‌شود که پس از تولید گل به مصرف حیوانات می‌رسد.



شکل ۱۲- سورگوم علفی



شکل ۱۱- سورگوم دانه‌ای

- ۴ **سورگوم قندی:** دارای بوته‌هایی با ارتفاع نسبتاً بلند است که پس از رشد کامل بوته‌ها در داخل ساقه آنها مواد محصول به صورت شیرابه با مقداری قند به وجود می‌آید.
- ۵ **سورگوم جارویی:** این نوع به علت دارا بودن گل آذین‌های پهن و بزرگ برای تهیه جارو کاشته می‌شوند.



شکل ۱۴- سورگوم شیرین یا قندی



شکل ۱۳- سورگوم جارویی

**آماده‌سازی بستر کاشت:** آماده نمودن زمین برای کاشت بدین منظور انجام می‌گیرد که بذر کاشته شده در بستر مناسب قرار گیرد و به آسانی در خاک جوانه‌زده و سبزی‌نگی یکنواختی در سطح مزرعه داشته باشد. آماده‌سازی بستر کاشت شامل مراحل زیر است:

- ۱ شخم عمیق پاییزه
- ۲ شخم سطحی بهاره
- ۳ دیسک جهت خرد کردن کلوخه‌ها
- ۴ ماله‌کشی در صورت نیاز



شکل ۱۵- بستر مناسب برای کشت

استفاده از علف‌کش‌های پیش کاشت برای پیشگیری از علف‌های هرز، هنگام آماده‌سازی زمین انجام می‌گیرد. باید توجه کرد که به دلیل حساسیت ذاتی سورگوم، گاهی کاربرد علف‌کش‌های پیش رویشی یا پیش کاشت باعث ایجاد خسارت جزئی در سورگوم می‌شود که پس از چند روز ترمیم خواهد شد. بهترین زمان کنترل علف‌های هرز به صورت پیش رویشی و بهترین کنترل از مخلوط چند علف‌کش به دست می‌آید که در انتخاب، مخلوط کردن و زمان مصرفشان باید از کارشناسان محلی کمک بگیرید.

علف‌کش‌های پیش از کاشت در سورگوم و چگونگی کاربرد آنها را از کارشناسان پرس‌وجو کنید و گزارش نتیجه آن را تحویل دهید.

پژوهش



در کاربرد علف‌کش‌ها به صورت پیش کاشت لازم است پس از سم‌پاشی بر روی خاک، عملیات دیسک‌زنی انجام شود و علف‌کش با عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک مخلوط گردد.

فعالیت



### آماده کردن زمین برای کاشت سورگوم

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و آماده به کار شوید.
- ۲ با هماهنگی‌های لازم به واحد ماشین‌های کشاورزی بروید و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید. با گاواهن برگردان دار شخم بزنید.
- ۳ برای نرم شدن خاک و یا خرد کردن کلوخه‌ها دیسک بزنید و در صورت نیاز تسطیح نمایید.
- ۴ کودهای فسفر و پتاس و در صورت لزوم علف‌کش‌ها را در زمین پخش نمایید (با توصیه کارشناسان). سپس زمین موردنظر را دیسک سبک بزنید.

#### توجه:

همواره پیشگیری بهتر از درمان است. در صورتی که از آلودگی مزارع به علف‌های هرز پیشگیری نشود، مجبور به صرف هزینه‌های زیاد جهت کنترل علف‌های هرز خواهید شد. در صورت استفاده از سموم علف‌کش پیش کاشت حداقل تا دو هفته از کاشت بذر خودداری شود تا سموم روی جوانه‌زنی بذر تأثیر منفی نداشته باشد.

۵ پس از سرویس ماشین‌های کشاورزی و تحویل آنها گزارش کار خود را تنظیم و تحویل دهید.

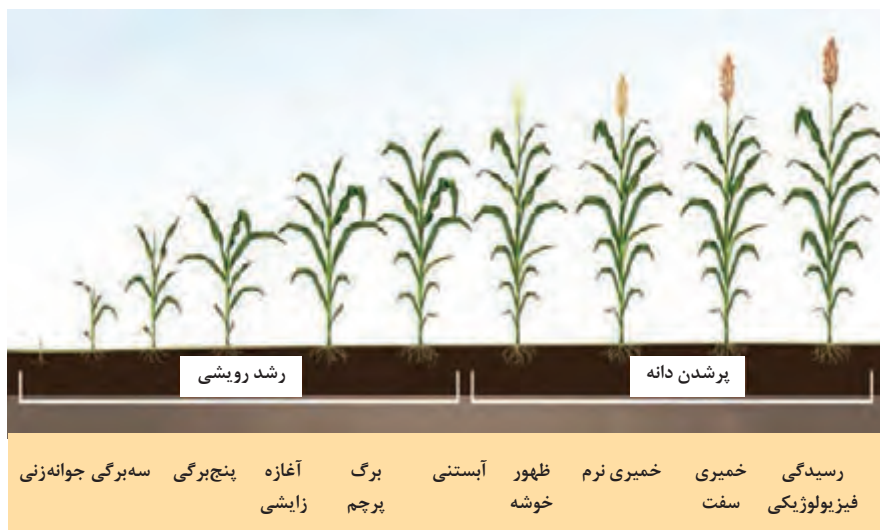
### ارزشیابی مرحله

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های خاک، پخش کود دامی و کودهای پایه، پخش علف‌کش‌های خاک کاربرد، انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی، اجرای عملیات خاک‌ورزی، تحلیل اهمیت کم خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار	بالتر از حد انتظار	زمین زراعی، تراکتور، گاواهن، دیسک، لولر، کودپاش کود دامی، سم‌پاش، علف‌کش پیش کاشت	آماده‌سازی بستر کاشت سورگوم
۲	تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های خاک، پخش کود دامی و کودهای پایه، پخش علف‌کش‌های خاک کاربرد، انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی، اجرای عملیات خاک‌ورزی	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در انجام خاک‌ورزی مناسب برای کاشت سورگوم	پایین‌تر از حد انتظار		

### مراحل رشد و نمو سورگوم

۱ مرحله جوانه‌زنی و مرحله آشکارشدن گیاهچه: بسته به درجه حرارت خاک و عمق کاشت و میزان رطوبت ۳ تا ۵ روز بعد از کاشت اتفاق می‌افتد.

- ۲ مرحله سه برگی:** این مرحله به طور معمول حدود ۱۰ روز بعد از آشکارشدن گیاهچه اتفاق می‌افتد. در این مرحله سه برگ کامل تشکیل شده است و حلقه اتصال پهنک به غلاف برگ (یقه) در سه برگ قابل مشاهده است.
- ۳ مرحله پنج برگی:** سیستم ریشه در این مرحله در حال توسعه سریع است و در این مرحله گیاه وارد دوره رشد سریع خود می‌شود. حدود سه هفته بعد از آشکارشدن گیاهچه، گیاه ۵ برگ کاملاً توسعه یافته دارد.
- ۴ مرحله تمایز و تشکیل پانیکول (خوشه):** در حدود ۳۰ روز بعد از آشکارشدن گیاهچه، نقطه رشد از حالت رویشی (تولید برگ) به حالت زایشی (تولید خوشه) تغییر می‌کند.
- ۵ مرحله برگ پرچم:** در این مرحله برگ پرچم (آخرین برگ) در داخل حلقه برگ‌ها قابل مشاهده است و از این به بعد تمام برگ‌ها به جز ۳ تا ۴ برگ کاملاً توسعه یافته‌اند. جذب نور به بیشترین میزان رسیده و رشد و جذب مواد غذایی به طور سریع ادامه می‌یابد.
- ۶ مرحله آبستنی:** در این مرحله تمام برگ‌ها کاملاً گسترش یافته‌اند و بیشترین جذب نور را دارند. خوشه تقریباً به اندازه کامل خود رسیده و در غلاف برگ پرچم محصور است.
- ۷ مرحله آشکارشدن گل:** در این مرحله دمگل به طور سریع رشد کرده و خوشه را از غلاف برگ خارج می‌کند به طوری که ۵۰ درصد بوته‌های موجود در مزرعه دارای گل هستند. در این مرحله تقریباً نصف وزن خشک گیاه تولید شده است.
- ۸ مرحله خمیری نرم دانه:** در این مرحله در ابتدا وزن ساقه کمی افزایش یافته و سپس به خاطر پر شدن سریع دانه وزن آن کاهش می‌یابد.
- ۹ مرحله خمیری سخت:** ساقه به پایین‌ترین وزن خود رسیده است و جذب مواد غذایی کامل شده است و برگ‌های زیادی ممکن است از دست‌رفته باشند.
- ۱۰ مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی:** بیشترین وزن خشک گیاه در این مرحله به دست می‌آید. رسیدگی فیزیولوژیکی را می‌توان به وسیله نقطه سیاه واقع در جهت مقابل جنین مشخص کرد. رطوبت در این مرحله بین ۲۵ تا ۳۲ درصد است.



شکل ۱۶- مراحل رشد رویشی و زایشی سورگوم

**تناوب زراعی:** سورگوم مانند سایر گیاهان خانواده غلات در تناوب زراعی بعد از نباتات غده‌ای، یونجه، شبدر، گندم، بقولات، جو و صیفی جات کشت می‌شود. از کشت سورگوم به‌طور متوالی در یک مزرعه بدون رعایت تناوب باید خودداری کرد.

نیاز سورگوم در برابر مواد غذایی به‌ویژه نیتروژن نسبتاً زیاد بوده و در مناطق مورد کاشت و یا مورد استفاده بهتر است این گیاه بعد از یونجه، سویا، شبدر و سایر لگوم‌ها توصیه شود و یا در اول تناوب کاشته شود تا بتواند از عوامل مناسب موجود به‌خوبی استفاده نماید (لازم به یادآوری است سورگوم دانه‌ای در مقایسه با ذرت نیتروژن کمتری نیاز دارد و در ارقام سورگوم علوفه‌ای بسته به پتانسیل تولید نیاز نیتروژن متفاوت خواهد بود). برای نمونه در پایین به تناوب‌های زراعی این گیاه با برخی گیاهان اشاره می‌شود:

یونجه، سورگوم، جو یا گندم

پنبه، سورگوم، گندم یا جو

شبدر، سورگوم، گندم، یولاف یا جو

**تاریخ کاشت:** شروع تاریخ کاشت سورگوم زمانی است که درجه حرارت خاک در عمق ۴ تا ۵ سانتی‌متری خاک (که عمق کاشت بذر سورگوم نیز می‌باشد) به ۱۲ درجه سلسیوس برسد. تقریباً ده روز پس از کشت ذرت در هر منطقه مناسب‌ترین زمان کاشت سورگوم می‌باشد. زمان تقریبی کشت آن در مناطق گرم در قسمت‌های جنوب و جنوب شرقی ایران اسفندماه، مناطق نیمه گرم فروردین‌ماه، در مناطق معتدل اردیبهشت‌ماه و در مناطق سردسیر نیمه دوم خرداد ماه است.

گفت‌وگو



- با توجه به اقلیم منطقه شما بهترین تاریخ کاشت سورگوم را مشخص کنید.
- تأخیر در کاشت و یا کاشت زودتر از تاریخ تعیین شده در منطقه شما چه مشکلاتی را برای گیاه سورگوم به دنبال دارد؟

### تراکم کاشت سورگوم

میزان بذر مصرفی ارقام مختلف سورگوم با توجه به هدف از کاشت (دانه‌ای یا علوفه‌ای)، وزن هزار دانه، قدرت رویش و درصد جوانه‌زنی و شرایط کاشت متفاوت است.

بهترین روش کاشت این گیاه روش خطی می‌باشد. اگر عملیات کاشت کرتی و به‌صورت دست‌پاش انجام شود مقدار مصرف بذر حدود ۴۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود.



**الف) تراکم در سورگوم دانه‌ای:** میزان بذر مصرفی ارقام مختلف سورگوم دانه‌ای با توجه به شرایط گفته شده بین ۱۲ تا ۱۵ کیلوگرم در هکتار است. اما با توجه به حجم این گیاه، بهتر است میزان تراکم کاشت بر اساس تعداد بوته در هکتار منظور شود. مناسب‌ترین تراکم کاشت ارقام موجود در شرایط آبی

شکل ۱۷- تراکم مناسب در کاشت سورگوم دانه‌ای



بین ۱۲۰ تا ۲۰۰ هزار بوته در هکتار و در شرایط دیم، بسته به میزان بارندگی تراکم کاشت آنها بین ۷۰ تا ۱۰۰ هزار بوته در هکتار متغیر است. کشت آن به صورت ردیفی انجام می‌شود که فاصله ردیف‌ها از همدیگر ۵۰ تا ۸۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر است.

ب) **تراکم در سورگوم علوفه‌ای:** میزان بذر مصرفی ارقام مختلف سورگوم علوفه‌ای نیز با توجه به شرایط گفته شده بین ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار است. مناسب‌ترین تراکم کاشت ارقام موجود بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ هزار بوته در هکتار است. کشت آن به صورت ردیفی انجام می‌شود که فاصله ردیف‌ها از همدیگر بسته به ماشین‌های برداشت ۶۰ تا ۷۵ سانتی‌متر متغیر و فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۸ سانتی‌متر است. ولی در برداشت دستی و یا چرای مستقیم حتی این فاصله می‌تواند تا فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر کاهش یابد.



شکل ۱۸- تراکم مناسب در کاشت سورگوم علوفه‌ای

از خبرگان محلی و یا کارشناسان مقدار بذر مصرفی را برای کاشت سورگوم (علوفه‌ای و دانه‌ای) برای ارقام معرفی شده در منطقه خود پرس‌وجو کرده و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



#### جدول ۵- مشخصات تعدادی از ارقام سورگوم دانه‌ای و علوفه‌ای

ردیف	نام رقم	نوع سورگوم	مشخصات
۱	کیمیا	دانه‌ای	رقم سورگوم دانه‌ای متوسط رس، مناسب برای کشت در مناطق گرم و گرم و خشک
۲	سپیده	دانه‌ای	رقم سورگوم دانه‌ای متوسط رس، مناسب برای کشت در مناطق گرم و گرم و خشک
۳	پیام	دانه‌ای	رقم سورگوم دانه‌ای زودرس، مناسب برای کشت در مناطق سرد، معتدل، گرم و گرم و خشک
۴	پگاه	علوفه‌ای	رقم سورگوم علوفه‌ای نیمه دیررس، مناسب برای کشت در مناطق معتدل، گرم و گرم و خشک
۵	اسپید فید	علوفه‌ای	رقم سورگوم علوفه‌ای زودرس، مناسب برای چرای مستقیم، علوفه تازه و علوفه خشک

عمق کاشت: عمق کاشت مناسب بذر سورگوم از ۴ تا ۵ سانتی‌متر متغیر است.

فکر کنید

عوامل تأثیرگذار بر تعیین عمق مناسب کاشت کدام‌اند؟ در چه شرایطی عمق کاشت را بیشتر و یا کمتر باید در نظر گرفت؟



### چگونگی کاشت سورگوم با توجه به روش آبیاری

کاشت سورگوم به صورت مکانیزه و با بذرکار پنوماتیک ذرت انجام می‌شود که با توجه به شرایط منطقه به روش‌های زیر انجام می‌شود.

- ۱ کاشت سورگوم به صورت جوی و پشته
- ۲ روش کاشت در بقایا
- ۳ کاشت دو یا چند ردیف روی پشته
- ۴ کاشت روی زمین مسطح

توجه

در گیاه سورگوم برای کنترل علف‌های هرز می‌توان بعد از کاشت و قبل از رویش آن سم‌پاشی بر روی خاک انجام شود. در روش پیش‌رویشی نیازی به اختلاط علف‌کش با خاک وجود ندارد ولی برای مؤثر واقع شدن آن باید آبیاری سبک صورت گیرد.



فعالیت

### آماده‌کردن زمین برای کاشت سورگوم

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و تراکتور و ادوات لازم را تحویل بگیرید.
- ۲ در پاییز با گاواهن برگردان‌دار شخم بزنید.
- ۳ در بهار ۲-۴ هفته قبل از کاشت دیسک یا دندان بزنید و سپس زمین را تسطیح نمایید.
- ۴ کودهای پایه شامل فسفر، پتاس و  $\frac{1}{3}$  از نیتروژن را به خاک اضافه کنید.
- ۵ گزارش کار را بنویسید 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	انتخاب رقم، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، تعیین مقدار بذر مصرفی، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت	بالاتر از حد انتظار	زمین زراعی، قپان (ترازو)، ماشین کاشت، بذر سورگوم	کاشت سورگوم
۲	انتخاب رقم، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، تعیین مقدار بذر مصرفی، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در کاشت یکنواخت سورگوم	پایین‌تر از حد انتظار		

### آبیاری مزرعه سورگوم

دور آبیاری در زراعت سورگوم بسته به نوع خاک و شرایط اقلیمی ۷ تا ۱۰ روز یک‌بار است. برای جوانه‌زنی بهتر و سبزشدن یکنواخت، لازم است دو آبیاری اول و دوم به فاصله ۵ روز انجام بگیرد. نیاز آبی سورگوم با رشد گیاه افزایش می‌یابد و در دوره گل‌دهی به بیشترین مقدار خود می‌رسد. بعد از دوره گل‌دهی مصرف آب آن کاهش می‌یابد.



در سورگوم دانه‌ای حدوداً ۲۰ تا ۲۵ روز قبل از برداشت آبیاری آن قطع می‌شود.

در سورگوم علوفه‌ای بسته به نوع خاک و شرایط آب و هوایی ۴ تا ۵ روز بعد از آخرین آبیاری قابل برداشت است. آبیاری ممکن است به صورت نشتی، نوارتیپ و بارانی باشد. زمان قطع آبیاری قبل از برداشت سایر سورگوم‌ها بستگی به اهداف تولید و شرایط آب و هوایی منطقه دارد.

شکل ۱۹- آبیاری سورگوم

برای منطقه خود کدام روش آبیاری را پیشنهاد می‌کنید؟  
آیا روش پیشنهادی از نظر کارایی مصرف آب هم بهترین روش است؟

گفت‌وگو



کودهای عمده مورد نیاز: میزان کود شیمیایی سورگوم علوفه‌ای بسته به حاصل‌خیزی خاک و تعداد چین‌برداری تغییر می‌کند ولی به‌طور کلی برای کسب عملکرد مطلوب کود فسفات آمونیوم با توجه به آزمایش خاک و توصیه کارشناسان در پاییز به زمین داده می‌شود و کود نیتروژن را (از نوع اوره) با توجه به آزمایش خاک و توصیه کارشناسان نیمی از آن را قبل از کاشت و نیم دیگر آن را به‌عنوان سرک در مرحله‌ای که ارتفاع بوته‌ها به ۳۵ تا ۴۰ سانتی‌متر می‌رسد مصرف می‌شود. البته بعد از هر چین‌برداری نیز بلافاصله کود نیتروژن به مقدار توصیه‌شده (۱۰۰ کیلوگرم) پخش و آبیاری می‌شود. بهتر است کود سرک بعد از چین‌برداری به‌صورت نواری داده شود.

### نشانه‌های کلیدی کمبود عناصر غذایی در سورگوم



- نشانه‌های کمبود نیتروژن: برگ‌های بالایی سبز رنگ پریده - برگ‌های پایینی زرد و قهوه‌ای
- کمبود نیتروژن در ساقه‌ها: ساقه‌های باریک‌تر و رگه‌های قرمزتر در غلاف برگ‌های پایینی. (شکل ۲۰)
- کمبود نیتروژن در برگ‌ها: نشانه‌های کلروز زرد و لکه‌ها و رگه‌های نکروزه قهوه‌ای را در برگ‌ها نشان می‌دهد. (شکل ۲۱)

شکل ۲۰- نشانه‌های کمبود نیتروژن



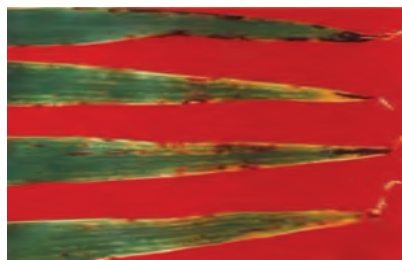
(ج)

(ب)



(الف)

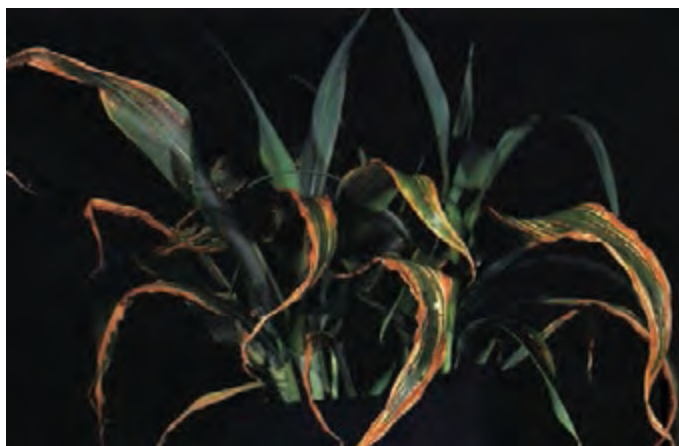
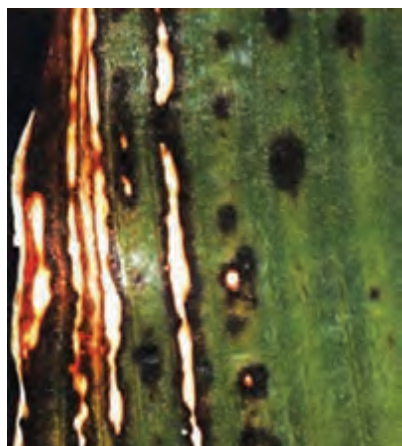
شکل ۲۱- علائم کمبود نیتروژن در برگ‌ها (الف و ب) - گیاه سالم (ج)



شکل ۲۲- نشانه‌های کمبود فسفر

■ نشانه‌های کمبود فسفر: موجب توقف رشد و تجمع رنگ‌دانه‌های بنفش و قهوه‌ای در برگ‌ها می‌شود (شکل ۲۲).

■ نشانه‌های کمبود پتاس: نکروزه شدن حاشیه‌ای در برگ‌های پایین‌تر، ضایعات قهوه‌ای و بنفش‌رنگ در برگ‌ها بر اثر کمبود پتاسیم دیده می‌شود (شکل ۲۲).



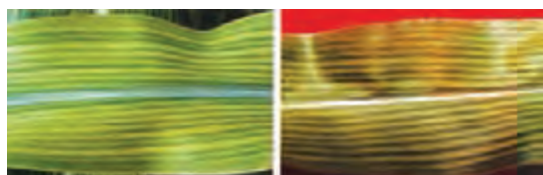
شکل ۲۳- نشانه‌های کمبود پتاس

■ نشانه‌های کمبود منیزیم: زرد شدن برگ‌ها و لکه‌های قهوه‌ای و قرمز رنگ روی آنها دیده می‌شود. علائم سایر کمبودها در تصاویر زیر مشاهده می‌شود.



شکل ۲۵- دندانه‌دار شدن و پاره شدن حاشیه برگ‌ها در اثر کمبود کلسیم

شکل ۲۴- الف) علائم کمبود منیزیم در بوته جوان - ب) کمبود شدید منیزیم

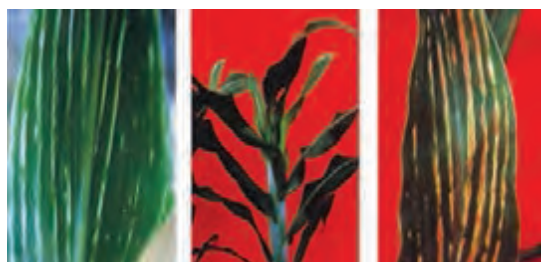


شکل ۲۶- کلروزه شدن بین رگبرگ‌ها در برگ‌های جوان در اثر کمبود آهن



نشانه‌های کمبود گوگرد در بوته‌های سورگوم: برگ‌های جوانتر زرد کم‌رنگ و کلروزه و برگ‌های قدیمی‌تر نکروزه و قهوه‌ای شده‌اند.

شکل ۲۷- نشانه‌های کمبود گوگرد در بوته‌های سورگوم



نشانه‌های کمبود بور: ایجاد ضایعات متناوب و شفاف بین رگبرگی در اثر کمبود بور در سورگوم

شکل ۲۸- نشانه‌های کمبود بور



نشانه‌های کمبود روی: نکروزه شدن (قهوه‌ای و سفید شدن) بین رگ‌برگ‌ها و گسترش رنگ‌دانه‌های بنفش در برگ‌های میانی در اثر کمبود روی در سورگوم ممکن است در اثر کمبود روی باشد.

شکل ۲۹- نشانه‌های کمبود روی

**علف‌های هرز سورگوم:** سورگوم مانند بیشتر گیاهان زراعی در اوایل دوره رشد خود در برابر علف‌های هرز حساس بوده و لازم است پیش از کاشت نسبت به کنترل علف‌های هرز اقدام نمود. علف‌های هرز می‌توانند بین ۲۰ تا ۶۷ درصد عملکرد سورگوم را کاهش دهند. با توجه به کندی رشد سورگوم در ابتدای فصل و همچنین فاصله زیاد بین ردیف‌ها، علف‌های هرز فضای مناسبی برای رشد خواهند داشت و از راه‌های کاهش تراکم بوته، رقابت و دگرآسیبی (آلوپتی) عملکرد سورگوم را کاهش می‌دهند. سورگوم در مراحل اولیه رشد حساسیت بیشتری نسبت به علف‌های هرز دارد ولی پس از رسیدن به مرحله ۵ تا ۶ برگگی، این گیاه توانایی رقابت با علف‌های هرز را خواهد داشت. طبق تحقیقات انجام شده دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سورگوم از ۳ تا ۵ برگگی یا حداکثر ۳۸ روز پس از سبز شدن آن می‌باشد. سورگوم بعد از این مرحله در مقایسه با علف‌های هرز معمولاً ارتفاع بیشتری خواهد داشت و با سایه‌اندازی از رشد و نمو علف‌های هرز جلوگیری می‌کند.

سورگوم نسبت به طیف وسیعی از علف‌کش‌ها حساسیت دارد و باید در انتخاب علف‌کش مناسب از کارشناسان و خبرگان محلی کمک گرفت تا به عملکرد سورگوم خسارتی وارد نشود.

توجه



- ✓ مهم‌ترین علف‌های هرز در مزارع سورگوم به شرح زیر می‌باشند:
- ✓ علف‌های هرز پهن برگ یک‌ساله از جمله سلمک، تاج‌خروس، خرفه، گاوپنبه، توق و تاج‌ریزی
- ✓ علف‌های هرز باریک برگ یک‌ساله از جمله چسبک و سوروف
- ✓ علف‌های هرز دائمی (چندساله) از جمله قیاق، مرغ، پیچک صحرائی و اویارسلام

گفت‌وگو



مهم‌ترین علف‌های هرز مزرعه سورگوم در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های پیشنهادی خود را برای کنترل هر یک از آنها را بیان کنید.

### روش‌های کنترل علف‌های هرز در مزارع سورگوم

**کنترل علف‌های هرز:** برای علف‌های هرز می‌توان از روش‌های مختلف کنترل از جمله کنترل شیمیایی، زراعی و مکانیکی استفاده کرد.

**کنترل زراعی:** رعایت تناوب زراعی مناسب و عدم کشت پیوسته سورگوم، تغییر آرایش کاشت (کشت دو ردیفه در صورت امکان)، عملیات مناسب کوددهی و ایجاد بستر بذر کاذب (دروغین) می‌تواند به کنترل علف‌های هرز کمک کند.

پژوهش



راه‌های پیشگیری از آلودگی مزارع به علف‌های هرز را از کارشناسان و منابع معتبر جست‌وجو کنید و نتیجه پژوهش خود را تحویل دهید.

**کنترل مکانیکی:** اولین مرحله کنترل مکانیکی علف‌های هرز در مرحله چهار برگی رشد انجام می‌شود و حدود ده روز بعد هم تکرار می‌گردد.

در این روش با استفاده از پنجه غازی و کولتیواتور علف‌های هرز بین ردیف‌های کاشت را کنترل می‌کنند. البته این عملیات باید تا قبل از رسیدن سورگوم به ارتفاع ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متری انجام شود تا آسیبی به خود گیاه وارد نگردد.

**کنترل شیمیایی:** بهترین زمان مصرف علف‌کش‌های پس‌رویشی در مرحله ۵ تا ۶ برگی سورگوم است.

پژوهش



در منطقه شما برای کنترل علف‌های هرز از چه روش‌هایی استفاده می‌شود؟ تصویر برچسب چند علف‌کش پس‌رویشی برای کنترل علف‌های هرز مزرعه سورگوم را تهیه کرده چگونگی و زمان استفاده هر یک از آنها را از کارشناسان پرس‌وجو کرده و نتیجه را در کلاس درس ارائه دهید.





### کنترل علف‌های هرز مزرعه سورگوم

- ۱ با نام و یاد خدا به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید و علف‌های هرز مزرعه را شناسایی نمایید.
- ۲ کولتیواتور یا ؟ غازی را به تراکتور متصل کنید و بین ردیف‌ها را کولتیواتور بزنید.
- ۳ عملیات کولتیواتور را ۱۰ روز بعد تکرار نمایید.
- ۴ به همراه کولتیواتورزنی، کود نیتروژن لازم را به خاک اضافه نمایید.
- ۵ گزارش کار تهیه کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله نگهداری مزرعه سورگوم

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین زمان و روش‌های آبیاری، تعیین مراحل حساس سورگوم به کم‌آبی غرقابی، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، تعیین مقدار کود سرک، انجام عملیات کوددهی، شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین زمان کولتیواتور زدن، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه سورگوم	بالاتر از حد انتظار	مزرعه سورگوم، کولتیواتور مرکب کودکار، سم‌پاش، تجهیزات آبیاری، هر باریم علف‌های هرز، کود	نگهداری مزرعه سورگوم (آبیاری، کوددهی و کنترل علف‌های هرز)
۲	تعیین زمان و روش‌های آبیاری، تعیین مراحل حساس سورگوم به کم‌آبی غرقابی، اجرای عملیات آبیاری، تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، تعیین مقدار کود سرک، انجام عملیات کوددهی، شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین زمان کولتیواتور زدن، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در مراقبت از مزرعه سورگوم	پایین‌تر از حد انتظار		

## آفات مهم سورگوم

حشرات و آفات گیاهی می‌توانند عوامل محدودکننده مهمی در تولید سورگوم به‌ویژه سورگوم دانه‌ای محسوب شوند. از جمله آفاتی که بر روی محصول سورگوم فعالیت نموده و بر روی آن خسارت‌زا می‌باشند می‌توان به مگس میج<sup>۱</sup>، آفت کرم طوقه‌بر (اگروتیس) و بعد از آن در طی رشد رویشی کرم برگ‌خوار (کاردرینا)، شته‌ها و نیز پرندگان به‌ویژه گنجشک اشاره نمود.

دو آفت مهم سورگوم دانه‌ای یکی مگس میج و دیگری گنجشک می‌باشند که اولی به دانه بستن صدمه می‌زند و دومی بعد از بستن دانه‌ها خسارت وارد می‌کند. خوشبختانه هنوز مگس میج در ایران وجود ندارد ولی گنجشک در بعضی مناطق خسارت‌زا است.



شکل ۳۰- مگس میج (Midge) و آثار خسارت آن روی پانیکول سورگوم

مگس میج: مگس سورگوم پتانسیل این را دارد که یکی از مهم‌ترین آفات سورگوم در بسیاری از مناطق باشد. مگس بالغ ریز، ظریف، نارنجی‌رنگ و شبیه به پشه‌های ریز است.

حشره ماده بالغ در زمان گرده‌افشانی درون گل‌های سورگوم تخم‌گذاری می‌کند. لاروها کرم‌های نارنجی‌رنگی هستند که از بذره‌های رشد یافته تغذیه کرده

و درون گل‌ها به سفیره تبدیل می‌شوند و نهایتاً از درون گلچه‌ها بیرون می‌خزند؛ که در این مرحله گلچه‌ها ظاهری آفت‌زده و پژمرده دارند. چرخه کامل زندگی آنها کمتر از ۱۴ روز می‌باشد.

پرندگان: چندین نوع پرنده از جمله سارها و گنجشک‌ها می‌توانند در زمان خمیری سفت تا مرحله رسیدگی دانه به پانیکول‌ها حمله کرده و از دانه‌ها تغذیه کنند. پرندگان کل دانه را مورد مصرف قرار می‌دهند، هر چند گاهی دانه‌ها را شکسته و نیمی از آن را روی پانیکول باقی می‌گذارند. این خسارت به‌سادگی به‌واسطه آثار



شکل ۳۱- آثار خسارت پرندگان به پانیکول سورگوم

خوردگی و شکستگی دانه‌ها و رنگ سفید آندوسپرم بذور قابل تشخیص می‌باشد. همچنین آثار فضولات و ترشحات و اجزای پر آنها بر روی پانیکول‌های مورد تهاجم به تشخیص کمک می‌کند. خطر حمله پرندگان به مزارعی که با تأخیر کشت شده‌اند و مرحله رسیدن دانه‌ها در پاییز انجام می‌شود، بیشتر است. بنابراین کشت به‌موقع می‌تواند کمک خوبی در گریز از خسارت بالا محسوب شود. هیچ روش منطقی برای مبارزه شیمیایی با حمله پرندگان پیشنهاد نمی‌شود. برداشت به‌موقع در کاهش پتانسیل خسارت پرندگان مؤثر خواهد بود.

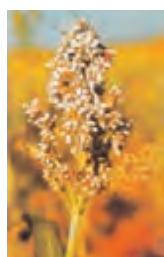




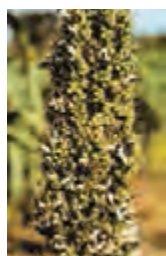
کیک دانه



سیاهک آشکار



سیاهک پنهان



سیاهک شاخی



بیماری باکتریایی  
نواری



بیماری لکه برگی  
سورگوم

شکل ۳۲

بیماری‌های مهم سورگوم در ایران: خوشبختانه با توجه به شرایط اقلیمی حاکم در نقاط مختلف ایران، بسیاری از بیماری‌های سورگوم که در سطح جهانی و در نقاط سورگوم خیز پراهمیت بوده و خسارات زیادی به محصول می‌زنند، خیلی شایع نبوده و به ندرت مشاهده می‌شوند و برخی حتی در ایران گزارش نشده‌اند. با این وجود امروزه با رویکرد جدیدی که به دلیل تغییر اقلیم به افزایش تولید و کشت و کار این محصول خواهد انجامید، برخی از این بیماری‌ها افزایش یافته و بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند. در ایران در رابطه با سورگوم در حال حاضر بیماری‌هایی مانند کپک دانه‌ای، سیاهک شاخی سورگوم، سیاهک پنهان سورگوم، لکه برگی سورگوم و یک‌سری از بیماری‌های ویروسی مانند ویروس موزائیک نیشکر و نیز بیماری باکتریایی نواری سورگوم در نقاط مختلف کشور گزارش شده‌اند و بعضاً خسارت‌زا نیز بوده‌اند.

کنترل بیماری‌های سورگوم: برای کنترل بیماری سیاهک جمع‌آوری پانیکول‌های آلوده داخل کیسه‌های پارچه‌ای و قرار دادن آنها داخل آب جوش موجب کاهش آلودگی و کم کردن بیماری در سال‌های بعدی می‌شود.

درباره تأثیر هر یک از موارد زیر برای کنترل آفات مزرعه سورگوم از منابع معتبر و کارشناسان محلی پرس‌وجو کنید و نتیجه را به هنرآموز خود گزارش دهید.

- شخم عمیق
  - حذف پانیکول‌های آلوده از مزرعه سورگوم
  - تناوب زراعی با استفاده از محصولات غیر میزبان
  - رعایت تراکم مناسب کاشت
  - استفاده به مقدار و به هنگام کودهای نیتروژنه
- کنترل شیمیایی بیماری‌ها در سورگوم به دلیل هزینه بالا و نیاز به کارگر زیاد خیلی معمول نمی‌باشد. چارچکش‌ها به صورت تیمار بذری و یا محلول پاشی برگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اگر چه استفاده از آنها به هر دو صورت و به صورت مکمل می‌تواند نتایج بهتری را در برداشته باشد.

پژوهش



مهم‌ترین بیمارهای مزرعه سورگوم در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌های پیشنهادی خود را برای کنترل هر یک از کارشناسان پرس‌وجو کنید.

پژوهش





در مورد آفات مهم سورگوم و نحوه خسارت این آفات بحث کنید.

**کنترل آفات سورگوم:** برای مبارزه در درجه اول مدیریت تلفیقی آفات مثل اجرای تناوب، تاریخ کاشت به موقع و شخم پاییزه توصیه می‌شود. انتخاب روش و یا روش‌های کنترل (زراعی، مکانیکی و یا شیمیایی) به دامنه آفات، تناوب زراعی و فاکتورهای دیگر بستگی دارد. در صورت فراوانی این آفات، مبارزه شیمیایی با استفاده از سموم مجاز و معمول قابل اجرا می‌باشد. اگر زمانی خسارت آنها در منطقه‌ای بیشتر باشد می‌توان از سموم آندرین یا سوین بر علیه ساقه خوارها استفاده کرد و سم متاسیستوکس را جهت مبارزه با شته‌ها به کار برد. در سورگوم علوفه‌ای اگر این صدمات نزدیک زمان چین برداری شروع شده باشد می‌توان با چین برداری آنها را کنترل کرد. خسارت گنجشک موقعی که سطح زیر کشت افزایش می‌یابد و یا تاریخ کشت طوری تنظیم می‌گردد که سورگوم هم‌زمان با سایر گیاهان زراعی برسد، کاهش می‌یابد. توصیه می‌شود مزارع سورگوم دانه‌ای دور از روستاها، باغات و درختان باشد تا از تجمع این پرندگان که بیشتر در روی درختان زندگی می‌کنند کاسته شود. در مناطقی که خسارت گنجشک یا سایر پرندگان زیاد باشد می‌توان از ادواتی که تولید صوت می‌کنند یا کارگران گنجشک‌پران استفاده کرد.

### ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
کنترل آفات و بیماری‌های سورگوم	مزرعه سورگوم، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، سموم آفت‌کش و قارچ‌کش	بالاتر از حد انتظار	پایش آفت مزرعه و شناسایی آفات مزرعه سورگوم، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات مزرعه سورگوم، پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه سورگوم و شناسایی بیمارها، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری، استدلال کنترل زیستی آفات و بیماری‌ها و اهمیت آن در تولید غذای سالم	۳
		در حد انتظار	پایش آفت مزرعه و شناسایی آفات مزرعه سورگوم، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات مزرعه سورگوم، پایش مزرعه برای کنترل بیماری خاص در مراحل مختلف رشد، پایش مزرعه سورگوم و شناسایی بیمارها، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	کنترل نامناسب آفات و بیماری‌های مزرعه سورگوم	۱

## ارزشیابی شایستگی پرورش سورگوم

### شرح کار:

۱- عملیات قبل از شخم ۲- شخم زدن ۳- تعیین مقدار بذر مصرفی ۴- انجام عملیات کاشت بذر ۵- آبیاری ۶- کوددهی و خاک‌دهی پای بوته ۷- کنترل علف‌های هرز ۸- کنترل آفات ۹- کنترل بیماری‌ها

**استاندارد عملکرد:** آماده‌سازی بستر کاشت سورگوم را با استفاده از ماشین‌های تهیه زمین انجام داده، سپس عملیات کاشت را انجام دهد و تا زمان برداشت مراقبت‌های مورد نیاز را انجام دهد. (مساحت زمین ۲ هکتار برای ۴ گروه ۴ نفره)

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، ارسال نمونه خاک به آزمایشگاه و ارائه نتیجه آن پس از مشاوره با کارشناسان، آبیاری قبل از شخم، پخش کود دامی و کودهای پایه مورد نیاز، پخش علف‌کش‌های خاک کاربرد
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی، اجرای عملیات خاک‌ورزی
- ۳- انتخاب رقم، تحلیل رابطه تاریخ کاشت، روش کاشت و خطرات احتمالی زمان رشد با مقدار بذر مصرفی، تعیین مقدار بذر مصرفی
- ۴- انتخاب تاریخ کاشت، انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۵- تعیین زمان و روش آبیاری، تعیین مراحل حساس به کم‌آبی و غرقابی، اجرای عملیات آبیاری
- ۶- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمانت و روش کوددهی سرک، تعیین مقدار کود سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۷- شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین زمان کولتیواتور زدن، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز
- ۸- پایش آفت 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، ابزار و تجهیزات:

آب آبیاری، ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر، بذر سورگوم علوفه‌ای، مواد و ملزومات مصرفی (کود و سم)

### ابزار و تجهیزات:

تراکتور از انواع رایج در کشور (حداقل ۷۵ اسب بخار) - ماشین‌های خاک‌ورزی، ماشین‌های کاشت، ماشین‌های سم‌پاش - وسایل و تجهیزات آبیاری - کودهای معدنی و آلی - کودهای محلول

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی بستر کاشت سورگوم	۱	
۲	کاشت سورگوم	۱	
۳	نگهداری مزرعه سورگوم (آبیاری، کوددهی و کنترل علف‌های هرز)	۲	
۴	کنترل آفات و بیماری‌های سورگوم	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 سورگوم را انجام دهید.	۲	
میانگین نمرات			*

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

## ذرت علوفه‌ای



### آیا می‌دانید که...؟

دربانوردان در سفرهای دور دنیا گیاهان مختلفی را شناسایی نموده‌اند. یکی از گیاهان یافت شده دارای دانه‌ای بود که طعم و پخت مناسبی داشت و از دانه آن پس از خشک شدن آردی را تهیه می‌نمودند که برای انسان قابل مصرف بود. آنها این دانه را «میزا» نام نهادند. بعدها گیاه‌شناسانی مانند لینه نیز همین نام را به‌عنوان نام گونه آن تأیید کردند. این گیاه در زبان فارسی «ذرت» نامیده می‌شود. ذرت در تهیه خوراک دام‌ها به‌ویژه گاوها و طیور استفاده می‌شود.

■ ذرت در صنایع دیگر از جمله خودروسازی برای براق‌سازی کاربرد دارد.

■ ذرت در صنایع داروسازی، بهداشتی و آرایشی مورد مصرف و روزبه‌روز کاربرد آن در حال گسترش است.

## ضرورت و اهمیت کشت ذرت علوفه‌ای

ذرت علوفه‌ای از محصولات مهمی است که به‌عنوان خوراک دام به‌ویژه گاو و گوسفند مطرح است، بنابراین، کمیت (مقدار علوفه) و کیفیت (درصد پروتئین، نشاسته، مواد معدنی) علوفه آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گیاه ذرت مواد قندی و نشاسته زیادی دارد و عملکرد علوفه ذرت به ۸۰ تا ۱۰۰ تن در هکتار می‌رسد. این گیاه یکی از بهترین گیاهان برای تولید علوفه سبز است. ذرت علوفه‌ای، علوفه بسیار خوش خوراکی جهت گاو و گوسفند است و شرایط مکانیزاسیون را به‌خوبی می‌پذیرد. این نوع ذرت دارای مقادیر زیادی مواد معدنی مخصوصاً نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم است و به‌آسانی هضم شده و سیلوی آن برای دام‌های پرواری مناسب‌ترین خوراک است.

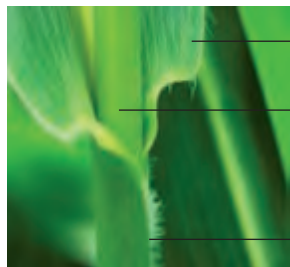
آخرین آمار و اطلاعات مربوط به سطح زیر کاشت، عملکرد و تولید ذرت علوفه‌ای در هکتار را در استان خود، سایر استان‌ها و کشور بررسی کنید و در کلاس درس گزارش دهید.

پژوهش



## ویژگی‌های گیاه شناختی ذرت

ذرت گیاهی از تیره گندمیان<sup>۱</sup> است. ساقه آن بندبند، توپر و افراشته بوده و از آن شاخه‌های جانبی منشعب نمی‌شود. فاصله گره‌ها در انواع مختلف حدود ۶ تا ۲۰ سانتی‌متر است. ارتفاع ساقه‌ها از ۰/۳ تا ۵ متر است ولی در شرایط مزرعه ارتفاع ساقه حدود ۲ تا ۳ متر است. ارتفاع بوته‌ها به گونه ذرت و شرایط محیط رشد آن بستگی دارد. متوسط قطر ساقه در ناحیه طوقه، حدود ۳ سانتی‌متر بوده و دارای ۸ تا ۱۵ میان‌گره است.



برگ

ساقه

غلاف

شکل ۱- اجزای برگ ذرت

تعداد برگ‌های ذرت ۸ تا ۴۸ عدد و به‌طور متوسط ۱۲ تا ۱۸ عدد است. در ارقام زودرس تعداد برگ ۶ تا ۸ و در ارقام دیررس تا ۴۸ عدد متغیر است. هر برگ دارای غلاف و پهنک است که غلاف میان‌گره ساقه را در بر می‌گیرد.

ذرت دارای ریشه‌های قوی، انبوه اما سطحی است. انواع ریشه در ذرت عبارت‌اند از:

**۱ ریشه‌های اولیه:** این ریشه‌ها در موقع جوانه زدن از بذر به‌وجود می‌آیند و تعداد آنها ۳ تا ۵ عدد هستند. ریشه‌های اولیه رشد سریعی دارند و انشعاباتی از آنها به‌وجود می‌آیند که تا عمق نسبتاً زیادی در خاک نفوذ می‌کنند (شکل ۲).



شکل ۲- ریشه‌های اولیه ذرت





شکل ۳- ریشه‌های تاجی ذرت

۲ ریشه‌های دائمی یا تاجی: این نوع ریشه‌ها در نزدیکی سطح خاک به وجود می‌آیند و حدود ۲ تا ۲/۵ متر به سمت پایین و ۱ تا ۱/۵ متر به اطراف نفوذ می‌کند (شکل ۳).



شکل ۴- ریشه‌های نگهدارنده یا محافظ

۳ ریشه‌های محافظ یا نگهدارنده: این ریشه‌ها از دومین تا هفتمین گره ساقه که در بالای سطح خاک قرار دارند به وجود می‌آیند به همین دلیل به آنها ریشه‌های هوایی نیز گفته می‌شوند و تعدادی از آنها در خاک فرو می‌روند. این ریشه‌ها از نظر فیزیکی سبب استقرار بهتر گیاه در خاک می‌شوند (شکل ۴).

ذرت گیاهی است یک پایه بدین معنی که گل‌های نر و ماده جدا از هم ولی بر روی یک پایه (یک بوته) قرار دارند. گل نر در انتهای ساقه قرار دارد و شاخه‌های متعددی ایجاد می‌نماید. هر گل نر یا تاسل در ابتدا ۱۰۰۰ سنبلچه تولید می‌کند که هر سنبلچه دارای دو گلچه و هر گلچه دارای ۳ پرچم است. دانه‌گرده در کیسه‌گرده که در انتهای پرچم است تشکیل می‌شود (شکل ۵ و ۶). دانه‌های گرده ابتدا از تاسل اصلی آزاد می‌شوند و سپس به شاخه‌های منشعب از تاسل اصلی می‌رسند. دوره آزادسازی دانه‌گرده از گل‌آذین نر ۱۰-۷ روز است. هر دانه گرده رها شده فقط زمان کمی (چند دقیقه‌ای) زنده می‌ماند. تاسل تولید تعداد زیادی دانه‌گرده می‌کند که به وسیله باد به اطراف پراکنده می‌شوند.



شکل ۶- گل نر در ذرت



شکل ۵- گل آذین نر در ذرت

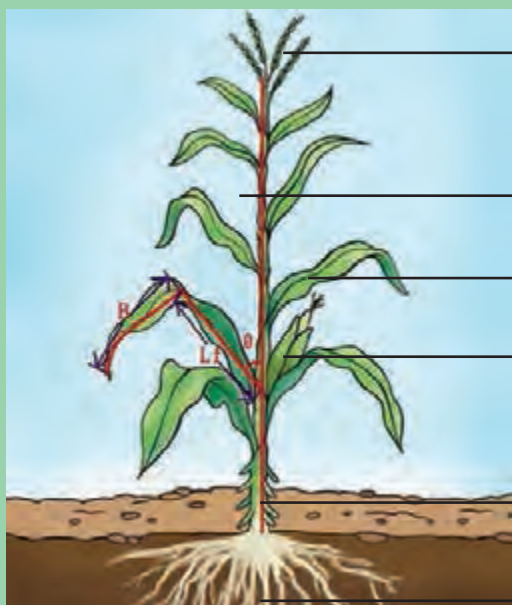
گل‌های ماده ذرت از جوانه‌ای که در قاعده غلاف برگ وجود دارد تولید می‌شوند. روی این محور که چوب بلال نامیده می‌شود، سنبلچه‌های متعددی در طول بلال به طور جفت قرار می‌گیرند. هر کدام از سنبلچه‌ها دارای دو گل



ماده می‌باشند (شکل ۷). گل ماده شروع به رشد و نمو می‌کند و تار ابریشم را به وجود می‌آورد. هر تار ابریشم ۳ تا ۳/۵ سانتی‌متر در روز رشد می‌کند. مجموع کلاله و خامه در هر گل ماده یک تار ابریشم است. تارهای ابریشم ۲ هفته قبل از ظهور گل‌های نر رشد خود را آغاز می‌نمایند اما هنوز ظاهر نشده‌اند. گل‌های نر ۳ تا ۵ روز پیش از ظهور تارهای ابریشم ظاهر می‌شوند. نوعی هم‌زمانی رسیدگی بین دانه‌گرده و تار ابریشم وجود دارد. گل کردن ذرت ۱۰ تا ۱۵ روز به طول می‌انجامد. هر گل نر ذرت حدود ۶ تا ۱۵ هزار دانه‌گرده تولید می‌کند. گرده‌افشانی غیرمستقیم ذرت بیشتر توسط باد صورت می‌گیرد و باد می‌تواند تا چندین کیلومتر گرده‌ها را منتقل نماید.

شکل ۷- گل آذین ماده ذرت

در شکل (۸) اجزا و اندام‌های مختلف گیاه ذرت را نام‌گذاری نمایید.



- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

شکل ۸- شناسایی اندام‌های گیاه شناختی ذرت

پرسش





## شرایط محیطی مناسب رشد و نمو ذرت علوفه‌ای

وجود تنوع زیاد در گیاه ذرت، از نظر گروه رسیدگی (از خیلی زودرس تا خیلی دیررس) امکان رشد آن را در محدوده وسیعی از شرایط اقلیمی فراهم آورده است. بر این اساس امکان کاشت این گیاه در سراسر کشور ما وجود دارد.

**دما (حرارت):** ذرت گیاه مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است. در تمام مراحل رشد، مخصوصاً در مرحله گیاهچه‌ای نسبت به سرما حساس است. حرارت یکی از عوامل اصلی محدودکننده رشد و نمو این گیاه است. درجه حرارت زیاد و کاهش رطوبت نسبی هوا در مرحله گرده‌افشانی آثار نامطلوبی بر عمل گرده‌افشانی و لقاح دارد و در نهایت سبب کاهش عملکرد دانه می‌گردد. وقتی میانگین درجه حرارت روزانه در طول فصل رشد بیشتر از ۲۰ درجه سلسیوس باشد ارقام زودرس به مدت ۸۰ تا ۱۱۵ روز و ارقام متوسط رس تا دیررس به مدت ۱۲۰ تا ۱۴۰ روز زمان برای رسیدن دانه نیاز دارند. وقتی ذرت به‌عنوان علوفه کشت می‌شود، طول دوره رشد به مدت ۱۵ تا ۲۰ روز کوتاه‌تر می‌شود.

**رطوبت:** رطوبت یک عامل مهم در زراعت ذرت است. ذرت در رابطه با تولید ماده خشک نسبت به سایر گیاهان زراعی به آب کمتری احتیاج دارد. در پاره‌ای از مراحل رشد از جمله گسترش سریع برگ‌ها، گرده‌افشانی و پر شدن دانه، که مصادف با ماه‌های گرم تابستان است گیاه به آب بیشتری نیاز دارد. به علت زیاد بودن سطح برگ در ذرت، مقدار فتوسنتز و همچنین تبخیر و تعرق افزایش یافته و در نتیجه مجموع آب مصرفی آن افزایش می‌یابد. در ذرت، نسبت ماده خشک تولیدی به ازای هر ۱۰۰۰ واحد آب مصرفی، حدود ۲/۸۸ کیلوگرم بر مترمکعب است. بنابراین ذرت از گیاهان با کارایی بالا در مصرف آب بعد از سورگوم (۳/۶۴) و ارزن (۳/۴۶) است.

بیشتر بدانید



کارایی (راندمان) مصرف آب چیست؟

کارایی مصرف آب به مفهوم نسبت ماده خشک تولیدی (کیلوگرم و یا گرم) به میزان آب مصرفی (مترمکعب یا لیتر) است. این معیار در مواردی که منابع آب محدود است بسیار اهمیت دارد.

پژوهش



آیا گیاهانی که راندمان مصرف آب بالایی دارند، تحمل خشکی بیشتری هم دارند؟ چرا؟

**نور:** ذرت از نظر طول روز بی تفاوت تا روز کوتاه است. میزان رشد ذرت نه تنها به طول روز بلکه به شدت و کیفیت نور نیز بستگی دارد. در روزهایی کوتاه و نور شدید ارتفاع بوته و تعداد برگ‌های ذرت کاهش می‌یابد و بلال‌ها در گره‌های پایین‌تر ساقه تشکیل می‌شوند.

**خاک مناسب:** کاشت ذرت در خاک‌هایی که دارای عمق کافی، نرم، قابل نفوذ با اسیدیته بین ۶ تا ۷ باشند، نتیجه مطلوبی داشته و محصول قابل توجهی تولید می‌نماید. ذرت به رطوبت اضافی خاک (مانند آبی) بسیار

حساس بوده و به همین دلیل مزارع باید از زهکشی مناسبی برخوردار باشند. از نظر شوری خاک، ذرت در خاک‌هایی با دامنه شوری ۱ تا ۴ میلی موس بر سانتی‌متر رشد می‌کند. در خاک‌هایی با شوری بالاتر از ۴ میلی موس بر سانتی‌متر باید میزان بذر را افزایش داد. در خاک‌هایی با شوری بالاتر از ۶ میلی موس بر سانتی‌متر، کشت ذرت اقتصادی نیست.

### آماده‌سازی بستر کاشت ذرت علوفه‌ای

تهیه بستر کاشت (خاک‌ورزی): با توجه به اینکه کاشت ذرت علوفه‌ای در مناطق مختلف هم در بهار و هم در تابستان امکان‌پذیر است، بنابراین آماده‌سازی بستر کاشت برای دو زمان کاشت بیان شده به‌طور جداگانه توضیح داده می‌شود.

#### آماده‌سازی بستر جهت کشت بهاره

به‌منظور کاشت بهاره اقدامات جهت آماده‌سازی بستر از پاییز سال قبل آغاز می‌شود و این اقدامات شامل موارد زیر است:

- ۱ زیرشکنی به عمق ۵۵ سانتی‌متر. (در صورت نیاز، هر چهار سال یک‌بار) (شکل ۹)
- ۲ پخش کود دامی (یا کشت کود سبز)
- ۳ خاک‌ورزی اولیه در پاییز در شرایط مناسب رطوبتی
- ۴ پنجه‌غازی در فواصل بارندگی‌ها (برای کنترل علف‌های هرز با توجه به شرایط)
- ۵ دیسک در اوایل بهار
- ۶ تسطیح
- ۷ پخش علف‌کش پیش از کاشت (در صورت توصیه کارشناس)
- ۸ اختلاط سم یا خاک با اجرایی دیسک سطحی



شکل ۹- زیرشکن

#### آماده‌سازی بستر و کاشت بذر در کشت تابستانه

۱ قبل از شخم با استفاده از خردکن‌ها (دیسک، روتیواتور، سیکلوتیلر) بقایای محصول قبلی خرد می‌شود تا در عملیات تهیه بستر و کاشت بذر مشکل ایجاد نشود. استفاده از ماشین‌های خاک‌ورزی مانند چیزل‌پکر (شکل ۱۰) برای دفن بقایا قابل توصیه است. در هر صورت حفظ بقایا برای افزایش ماده آلی خاک و حاصل‌خیزی خاک الزامی است (شکل ۱۱).

۲ شخم عمیق با گاوآهن برگردان‌دار به عمق ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر در صورت عدم دسترسی به ماشین‌های خاک‌ورز حفاظتی.

۳ ایجاد شیار به‌منظور آبیاری زمین (هیبرم‌کاری) (شکل ۱۲).

۴ اجرای دیسک با دنباله‌ماله پس از گاوآهن شدن زمین (شکل ۱۳).



شکل ۱۱- ساقه خردکن زراعی



شکل ۱۰- چیزل پکر



شکل ۱۳- دیسک بعد از آبیاری



شکل ۱۲- ایجاد جوی و پشته و آبیاری (هیرم کاری)

زمان مناسب مصرف علف کش‌های پیش از کاشت (در صورت توصیه) چه زمانی است؟

گفت‌وگو



فعالیت



### آماده کردن زمین برای کاشت ذرت علوفه‌ای

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و آماده به کار شوید.
- ۲ با هماهنگی‌های لازم به واحد ماشین‌های کشاورزی بروید و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید. در صورت نیاز کود دامی پوسیده در زمین پخش کنید سپس با گاوآهن برگردان دار شخم بزنید.
- ۳ برای نرم شدن خاک و یا خرد کردن کلس دیسک بزنید و در صورت نیاز تسطیح نمایید.
- ۴ در صورت نیاز جهت آبیاری، جوی و پشته بزنید و بلافاصله آبیاری کنید.
- ۵ کودهای فسفر و پتاس و در صورت لزوم علف کش‌ها را در زمین پخش نمایید (با توصیه کارشناسان). سپس زمین موردنظر را دیسک سبک بزنید.
- ۶ پس از سرویس ماشین‌های کشاورزی و تحویل آنها گزارش کار خود را تنظیم و تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله آماده‌سازی بستر کاشت ذرت علوفه‌ای

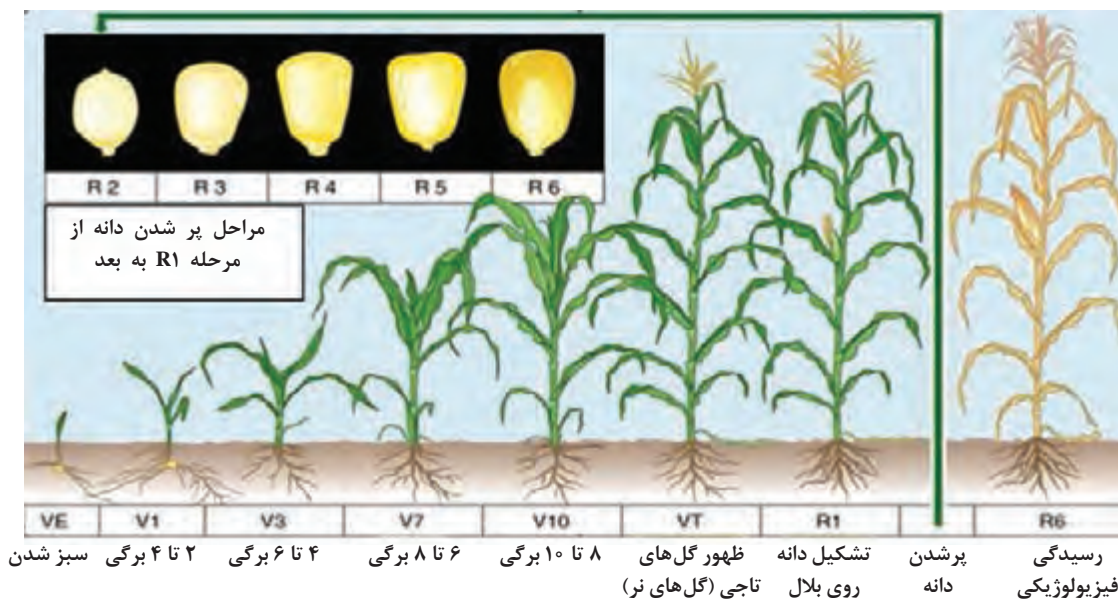
مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / دآوری / نمره‌دهی)	نمره
آماده‌سازی بستر کشت ذرت علوفه‌ای	زمین زراعی، تراکتور، گاواهن، دیسک، لولر، کودپاش کود دامی، سم‌پاش، علف‌کش، پیش‌کاشت	بالاتر از حد انتظار	تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های خاک، پخش کود دامی و کودهای پایه، پخش علف‌کش‌های خاک کاربرد، انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی، اجرای عملیات خاک‌ورزی، تحلیل اهمیت کم خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار	۳
		در حد انتظار	تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین ویژگی‌های خاک، پخش کود دامی و کودهای پایه، پخش علف‌کش‌های خاک کاربرد، انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی، اجرای عملیات خاک‌ورزی	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در انجام خاک‌ورزی مناسب برای کاشت ذرت علوفه‌ای	۱

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.

R۱: مرحله ظهور تار ابریشم یا کاکل R۲: مرحله متورم شدن اولیه دانه روی بلال R۳: مرحله شبیری شدن دانه R۴: مرحله خمیری شدن دانه R۵: مرحله دندان‌های شدن دانه R۶: مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی (ایجاد لایه سیاه)



شکل ۱۴- مراحل رشد ذرت

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



بر اساس مراحل رشد ذرت به نظر شما در کدام مرحله باید ذرت را باهدف علوفه‌ای برداشت نمود؟ چرا؟

**گروه‌های رسیدگی ذرت:** با توجه به اینکه در نقاط مختلف جهان و از جمله در کشورمان اقلیم‌های متنوعی مانند سرد، معتدل و گرم وجود دارد، بنابراین طبیعی است که نمی‌توان هر رقمی در هر منطقه‌ای کشت نمود. به عبارت دیگر در مناطق سرد و معتدل کشور نمی‌توان اقدام به کشت ارقامی که در مناطق گرمسیری کشت می‌گردد استفاده نمود. دلیل آن بسیار روشن است، زیرا در مناطق سردسیری طول سال زراعی یا فصل مناسب رشد و نمو نسبت به مناطق گرمسیری کوتاه‌تر است، بنابراین بایستی از ارقام زودرس‌تر جهت کشت در مناطق سرد استفاده نمود. بر این اساس ارقام ذرت را در گروه‌های دیررس تا بسیار زودرس تقسیم‌بندی نموده‌اند. در جدول (۱) طول دوره رویش گروه‌های ذرت بیان شده 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	متوسط رس
۱۳۱ تا ۱۴۷	دیررس

قابل ذکر است که طول دوره رویشی تا رسیدن که در جدول ۱ بیان شده است بر اساس تولید محصول دانه است. به منظور برداشت ذرت علوفه‌ای که معمولاً در مرحله خمیری شدن دانه صورت می‌گیرد تقریباً طول دوره رسیدن حدود  $\frac{2}{3}$  مدت در نظر گرفته شده برای دانه است. به عنوان مثال در خصوص گروه زودرس مدت زمان رسیدن تا مرحله خمیری شدن دانه جهت برداشت علوفه‌ای بین ۵۷ تا ۶۷ روز خواهد بود.

**تناوب زراعی در ذرت:** یکی از روش‌های مهم حفاظت از منابع در سیستم‌های کشاورزی، تناوب زراعی است که علاوه بر حفظ مواد آلی خاک، کنترل علف‌های هرز، آفات، بیماری‌ها، ساختمان خاک را بهبود بخشیده و سبب افزایش میزان تثبیت نیتروژن خواهد شد، به عنوان مثال در بسیاری از تناوب‌ها، سویا جهت تأمین نیتروژن در تناوب با ذرت قرار می‌گیرد. باید توجه داشت، هیچ تناوبی را نمی‌توان منحصرأً برای کلیه شرایط

**جدول ۲- نمونه تناوب زراعی ۴ ساله**

سال / قطعه	قطعه ۱	قطعه ۲	قطعه ۳	قطعه ۴
سال اول	سویا	ذرت	گندم	آیش
سال دوم	آیش	سویا	ذرت	گندم
سال سوم	گندم	آیش	سویا	ذرت
سال چهارم	ذرت	گندم	آیش	سویا

زراعی توصیه نمود، تناوب باید انعطاف لازم را داشته باشد. عملکرد ذرت بعد از گیاهان خانواده بقولات مانند شبدر، یونجه و سویا و همچنین پس از چغندر قند و سیب‌زمینی عملکرد رضایت بخشی دارد. کاشت ذرت بعد از غلات در کشت تابستانه نیز امکان‌پذیر است و در صورت تقویت زمین با کود دامی عملکرد قابل قبولی دارد. به عنوان مثال گیاهان زیر در دوره تناوب ۴ ساله قرار گرفته‌اند. گندم - آیش - سویا - ذرت

در جدول (۲) تناوب زراعی مزایای قرار گرفتن ذرت بعد از سویا را بیان کنید.





- چه گیاهانی هم‌زمان برداشت دارند و احتمال تراکم کاری برای کشاورز خواهند داشت؟
- آیا می‌توان به جای آیش از کشت چغندر قند استفاده نمود؟

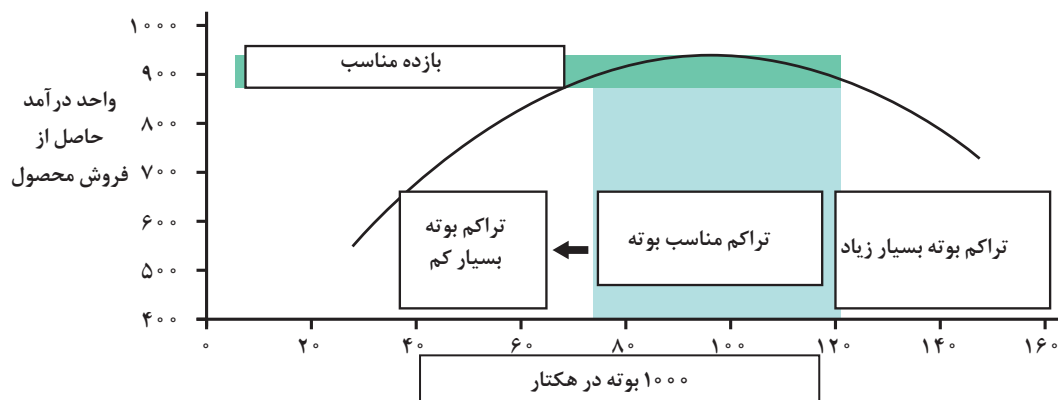
## کاشت ذرت

**انتخاب بذر:** با توجه به نقش و اهمیت بذر در عملکرد و کیفیت محصول به‌ویژه در ذرت که ارقام هیبرید مورد کاشت قرار می‌گیرند، بایستی بذرها را از مراکز معتبر با شناسنامه یا همان برچسب گواهی شده خریداری نمود. نوع بذر یا رقم انتخابی بایستی با زمان کاشت، 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.

**تراکم بوته:** انتخاب تراکم مناسب با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه و رقم مورد نظر، یکی از عوامل مهم برای تولید زراعت ذرت است. دستیابی به توان ذاتی گیاه، با تأمین رطوبت و تنظیم تراکم و آرایش گیاهی مناسب در واحد سطح امکان‌پذیر است. در مزارعی که تراکم بوته کافی نیست، خسارت نه تنها ناشی از کاهش تعداد بوته‌ها، بلکه در اثر توزیع غیریکنواخت بوته‌ها نیز ایجاد می‌شود.

بین تراکم بوته و عملکرد ذرت رابطه مستقیمی وجود دارد. افزایش تعداد بوته در یک مساحت مشخص موجب می‌شود که حجم خاک کمتری در اختیار هر یک از گیاهان قرار گیرد. این کاهش حجم، بیان‌کننده کاهش میزان آب و مواد غذایی است که در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. همچنین افزایش تراکم موجب کاهش عبور نور به بخش پایین می‌گردد. در نتیجه رقابت بین بوته‌ها جهت دریافت نور، باعث می‌شود که برگ‌های پایینی، سریع‌تر به پیری رسیده و ریزش نمایند. تراکم بوته باید بر اساس گروه رسیدن هیبرید و تاریخ کاشت توصیه‌شده در هر منطقه تعیین شود.

فاصله ردیف در ذرت معمولاً ۷۰ تا ۷۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند (شکل ۱۵). محققان نشان داده‌اند که با تغییر فاصله ردیف‌ها پایین‌تر از ۷۵ سانتی‌متر عملکرد علوفه بیشتر می‌شود. با این وجود ارقام هیبرید در تراکم‌های یکسان عملکرد متفاوت دارند و برای هر رقم هیبرید بایستی به تراکم توصیه شده آن در برچسب روی کیسه بذر توجه نمود.



شکل ۱۵- رابطه تراکم بوته و عملکرد مطلوب در ذرت علوفه‌ای



شکل ۱۶- تراکم کاشت یا تعداد بوته در واحد سطح (از عوامل بسیار مهم و مؤثر در عملکرد علوفه ذرت)

**عمق کاشت:** سرعت و یکنواختی جوانه زدن نه تنها به درجه حرارت خاک، بلکه به عمق کاشت نیز بستگی دارد. عمق مناسب کاشت بسته به نوع خاک بین ۳ تا ۷ سانتی متر است. در شرایط مناسب درجه حرارت و رطوبت خاک، عمق کاشت ۴ تا ۵ سانتی متر، بهترین خواهد بود. در کشت های زود هنگام، بخصوص اگر خاک سرد باشد، عمق کاشت ۲/۵ تا ۴ سانتی متر مناسب است. در مواقعی که خاک یا کشت با تأخیر انجام می شود، بذر در عمق ۶/۵ تا ۷/۵ سانتی متر کشت می شود تا رطوبت لازم را جذب نماید.

**تاریخ کاشت:** با توجه به اینکه ذرت گیاه گرما دوست است، هنگامی که درجه حرارت خاک در سه روز متوالی به ۱۲-۱۰ درجه سلسیوس رسید می توان اقدام به کشت نمود؛ کشت بهاره یا کشت اول. کشت تابستانه ذرت (به عنوان کشت دوم) بعد از برداشت جو یا گندم انجام می شود. بنابراین تاریخ کاشت باید براساس رقم مورد کشت، نوع اقلیم و زمان مناسب کشت محصول بعدی (پاییزه) تعیین گردد.

## روش های کاشت ذرت

کاشت ذرت به صورت مکانیزه و با بذرکار پنوماتیک ذرت انجام می شود. اما با توجه به شرایط منطقه رشد روش های زیر نیز در کشت ذرت انجام می شود.

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



**۲ روش کاشت در بقایا:** در این روش با استفاده از بذرکارهای مناسب بذر ذرت به صورت ردیفی با فاصله ردیف ۸۰ تا ۹۰ سانتی متر و فاصله روی ردیف ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر در تراکم های مختلف با توجه به هدف (علوفه ای و دانه) کاشته می شوند. بقایای گیاه قبلی سبب کاهش دما در خاک می شوند و به همین دلیل در این روش امکان سبز شدن یکنواخت مزرعه کاهش می یابد. در این روش خاک تقریباً دست نخورده باقی می ماند و فعالیت های بیولوژیک در لایه سطحی خاک نسبت به روش شماره ۱ افزایش می یابد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- کاشت ذرت در بقایا (شخم حفاظتی)



**۳ کشت نشایی:** در این روش کاشت پس از آماده‌سازی زمین و تسطیح آن به‌منظور سادگی در آبیاری و 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 ۱۸).



شکل ۱۸- روش کشت نشایی ذرت علوفه‌ای



شکل ۱۹- کاشت در کف جوی

**۴ کاشت در کف جوی:** در این روش کاشت به‌منظور فرار از شوری به‌ویژه در اوایل فصل رشد بذرها در کف جوی کاشته می‌شوند و پس از استقرار (۵-۴ برگ‌شدن) و رسیدن ارتفاع بوته‌ها به ۳۰-۲۵ سانتی‌متر با دستگاه کولتیواتور پشته‌ها تخریب می‌شوند و به‌جای آنها جوی ایجاد می‌گردد. در برخی از مناطق ذرت تا زمان برداشت در کف جوی باقی می‌ماند (شکل ۱۹).



شکل ۲۰- کاشت دو ردیف روی پشته

**۵ کاشت دو یا چند ردیف روی پشته:** در این روش عرض پشته‌ها را ۱/۵ متر در نظر می‌گیرند و دو ردیف ذرت با فاصله ۷۰ سانتی‌متر کاشته می‌شوند. در این روش رقابت ذرت با علف‌های هرز بیشتر است و امکان استفاده از نور نیز نسبت به روش‌های با فاصله ردیف بالای ۷۰ افزایش می‌یابد. برخی از کشاورزان با توجه به امکانات و بنیه مالی خود روی هر پشته و بین دو ردیف نوار تیپ پهن می‌نمایند و آبیاری به‌صورت نواری انجام می‌شود و جوی‌های ایجاد شده در مواقع وجود آب کافی مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۲۰).



شکل ۲۱- کاشت روی زمین مسطح

**۶ کاشت روی زمین مسطح:** در این روش بعد از عملیات آماده‌سازی زمین (هیرم‌کاری) 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 ۲۱).



امروزه به منظور کشت برخی محصولات زراعی مانند ذرت از روش‌های نوینی مانند کشت نشایی، کشت در بقایا، کشت در کف جوی و کشت دو ردیف روی پشته استفاده می‌گردد. پیرامون این روش و مزایا و معایب آنها تحقیق کرده و در کلاس به بحث بگذارید.

**کشت مخلوط ذرت:** در زراعت‌های نوین، ذرت به صورت مخلوط با گیاهان لگومینوز در مناطقی که امکان تأمین آب وجود دارد متداول است. در این شرایط بین ردیف‌های ذرت گیاهانی مانند یونجه، شبدر و ماشک گل خوشه‌ای کشت می‌شود. در این موارد فاصله بین ردیف‌های ذرت، ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر تعیین می‌گردد. بعد از برداشت ذرت، گیاه دیگر علوفه کافی تولید می‌کند. در برخی از مناطق نیز زمین را به نوارهای با عرض‌های مختلف تقسیم می‌کنند و در هر نوار گیاه خاصی را کشت می‌کنند که ویژگی‌های گیاهان مانند ارتفاع آنها را بایستی در نظر گرفت و در سال‌های بعد جای نوارها عوض می‌شود (شکل‌های ۲۲ و ۲۳).



شکل ۲۳- کشت نوازی ذرت با شبدر در بستری دائم در تناوب با سبزیجات



شکل ۲۲- کشت مخلوط ذرت و لگوها به صورت نوازی با بستر متغیر

فرسایش خاک برای کشاورزان مشکل عمده‌ای محسوب می‌شود و تلفات خاک سبب کاهش عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد. کشت مخلوط نوازی باعث می‌شود که خاک فرسایش نشود و عملکرد علوفه بالاتری تولید شود. 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.



شکل ۲۴- کاشت بذر با دستگاه پنوماتیک

**کاشت با بذرکار پنوماتیک ذرت:** پس از انجام عملیات آماده‌سازی زمین با در نظر گرفتن درجه حرارت محیط و بخصوص هنگامی که درجه حرارت خاک تا عمق ۵ سانتی‌متری به ۸ تا ۱۰ درجه سلسیوس برسد نسبت به کشت ذرت با دستگاه بذر کار اقدام می‌نمایند (شکل ۲۴). مقدار بذر در هکتار بسته به نوع بذر، سیستم کاشت و هدف از مصرف گیاه مانند

تهیه علوفه سبز تازه برای دام، تهیه علوفه سیلویی برای فصل زمستان یا تولید دانه متفاوت است. تعداد بوته در هکتار از ۵۰ هزار بوته تا ۱۰۰ هزار بوته در هکتار متفاوت است. با توجه به هدف از تولید ۵ تا ۱۰ بوته در مترمربع در نظر می‌گیرند. در روش‌های خطی عملیات کاشت بذر با دستگاه پنوماتیک انجام می‌شود و مقدار بذر ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار است. در عمل کشاورزان به منظور اطمینان از سبز شدن مزرعه و جلوگیری از واکاری مقدار بذر با توجه به شرایط مزرعه ۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم در هکتار در نظر می‌گیرند. ارقام مختلف واکنش‌های متفاوتی به تراکم نشان می‌دهند. ارقام هیبرید جدید نسبت به هیبریدهای قدیمی تراکم‌های تا ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار را تحمل می‌نمایند و در این تراکم عملکرد بیشتری نسبت به سایر تراکم‌ها دارند. معمولاً فاصله ردیف‌ها را ۷۰ تا ۹۰ سانتی‌متر با توجه به روش کاشت در نظر می‌گیرند. در روش کاشت بذر در بقایا فاصله بین ردیف‌ها را ۹۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند. امروزه با توجه به کارنده‌های جدید فاصله ردیف‌ها را تا ۶۰ سانتی‌متر نیز کاهش داده‌اند و در این فاصله ردیف عملکرد علوفه بالایی به دست آمده است. کشاورزان روش‌های مختلفی برای کاشت بذر ذرت با دستگاه پنوماتیک به کار می‌گیرند که در زیر به برخی از آنها جهت کاهش مصرف آب و علف‌کش‌ها اشاره می‌شود.

**۱** در برخی از موارد در زمان کاشت بذر فاروئرهای بذرکار را از دستگاه جدا می‌نمایند و کاشت بذر بدون ایجاد جوی و پشته انجام می‌شود و پس از سبز شدن بذر و استقرار گیاه (ارتفاع ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر) ضمن ایجاد جوی پشته عمل کوددهی و کنترل علف‌های هرز نیز انجام می‌شود. مزرعه تا رسیدن به ارتفاع ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر آبیاری نمی‌شود و از رطوبت زمان کاشت استفاده می‌کند.

**۲** در موارد دیگر نیز کارشناسان با جدا کردن فاروئرهای به صورت یک‌درمیان فاصله ردیف‌ها را به ۱/۵ متر افزایش می‌دهند (روی پشته دو ردیف با فاصله ۷۵ سانتی‌متر قرار دارد) و در زمان آبیاری با ایجاد پته‌بندی و افزایش ۲۰ درصدی زمان آبیاری سبب افزایش سطح زیر کشت و صرفه‌جویی در مصرف آب در هکتار می‌شوند.

**۳** برخی از زارعین نیز بعد از ایجاد جوی و پشته، جوی‌ها را به صورت متناوب می‌بندند و هر ردیف فقط از یک سمت آبیاری می‌شود. این روش سبب شده است که سطح زیر کاشت دو برابر شود و از مصرف آب در هکتار صرفه‌جویی می‌شود.

## ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
کاشت ذرت علوفه‌ای	زمین زراعی، قیان (ترازو)، ماشین کاشت، بذر	بالتر از حد انتظار	انتخاب رقم، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، تعیین مقدار بذر مصرفی، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت	۳
		در حد انتظار	انتخاب رقم، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، تعیین مقدار بذر مصرفی، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در کاشت یکنواخت و عمق نامناسب ذرت علوفه‌ای	۱

## سله شکنی و خاک دهی پای بوته‌ها

سله به قشر غیرقابل نفوذی که بعد از آبیاری یا بارندگی به وجود می‌آید گفته می‌شود. وجود سله سبب جلوگیری از تهویه خاک، خفه شدن ریشه و کاهش رشد بوته‌های ذرت می‌شود. مشکلات اساسی سله شامل ایجاد شکاف در سطح مزرعه، تبخیر رطوبت خاک از شکاف‌ها، جلوگیری از نفوذ آب به درون خاک به خاطر



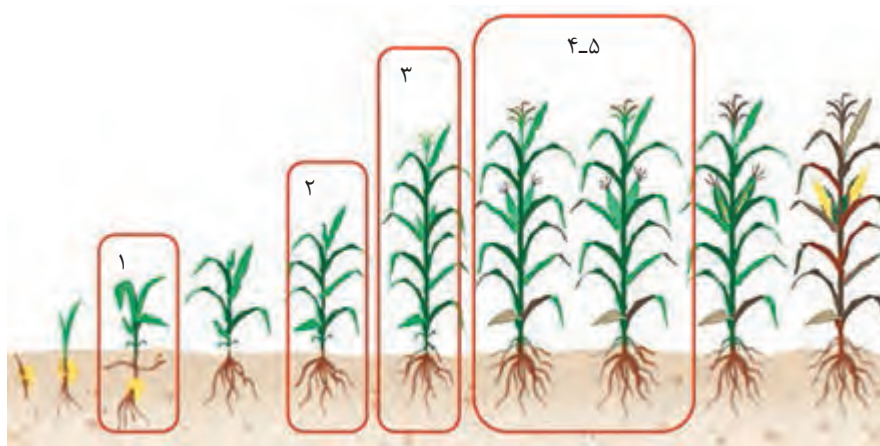
شکل ۲۵- سله شکنی، کوددهی و خاک دهی پای بوته‌ها

ایجاد قشر نفوذناپذیر در سطح خاک و جلوگیری از تهویه خاک می‌باشد. روش‌های پیشگیری از سله شامل اضافه کردن مواد آلی، استفاده از روش آبیاری نشتی به جای آبیاری غرقابی، کوتاه کردن دور آبیاری و ایجاد پوشش در سطح خاک (مالچ) می‌باشد. در زراعت ذرت برای سله شکنی از دستگاه‌های کولتیواتور، پنجه غازی، چیزل و چنگک‌های گردان استفاده می‌شود. ضمن عمل سله شکنی با دستگاه کولتیواتور عمل خاک دهی پای بوته‌ها نیز انجام می‌شود (شکل ۲۵).

## آبیاری

تأمین آب کافی به‌ویژه در مراحل استقرار، گل دهی و دانه بندی ذرت، در افزایش عملکرد آن بسیار مؤثر است، نیاز آبی ذرت نسبت به مرحله رشد و نمو متفاوت بوده و در زمان گرده افشانی و ظهور کاکل‌ها به حداکثر خود می‌رسد. ذرت در پنج مرحله رشد به کمبود رطوبت بسیار حساس است که عبارت‌اند از:

- ۱ مرحله ۴ برگی
- ۲ مرحله ۸ تا ۹ برگی (در مرحله رسیدن ارتفاع گیاه به حد زانو)
- ۳ یک هفته قبل از تلقیح
- ۴ زمان تلقیح به مدت یک هفته
- ۵ مرحله خمیری شدن دانه



شکل ۲۶- مراحل حساس رشد ذرت به کمبود آب



آب اضافی یا غرقابی مزرعه ذرت بسته به مرحله رشد و نمو گیاه ممکن است صدمات جدی به محصول وارد نماید. این خسارت در ذرت دانه‌ای به مراتب بیشتر از ذرت علوفه‌ای است. مراحل حساس گیاه ذرت به غرقابی عبارت‌اند از:

۱ مرحله ۲ تا ۴ برگی (مرحله ۱ در شکل ۲۶).

۲ مرحله گرده‌افشانی (مرحله ۴ در شکل ۲۶).

به‌طور کلی دور آبیاری و تعداد دفعات آن بستگی به شدت درجه حرارت هوا، نوع خاک، رطوبت خاک، نوع رقم و میزان بارندگی متغیر بوده و فاصله آبیاری ۷ تا ۱۲ روز و تعداد دفعات ۱۰ تا ۱۶ نوبت است.



شکل ۲۷- علائم کمبود آب در گیاه ذرت

کمبود آب در خاک سبب کاهش رشد ذرت می‌شود. برگ‌های بوته ذرت دارای سلول‌های حبابی می‌باشند که در شرایط کمبود آب این سلول‌ها آب خود را از دست می‌دهند و برگ‌ها دور رگبرگ اصلی می‌افتند تا از این طریق با کمبود آب در خاک مقابله نماید (شکل ۲۷). کمبود رطوبت به ذرت آسیب جدی وارد می‌کند و سبب کاهش عملکرد در هکتار می‌گردد.

با توجه به تعریف کار آبی مصرف آب، از چه راه‌هایی می‌توان آن را در تولید ذرت علوفه‌ای بهبود بخشید؟  
با هم کلاسی‌های خود پیرامون این موضوع گفت‌وگو نمایید.

پژوهش



**تغذیه و نیاز کودی ذرت:** میزان کود شیمیایی موردنیاز 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 می‌باشد. ذرت از جمله گیاهانی است که نیاز بالایی به نیتروژن و پتاسیم دارد.

**مقدار مصرف کود در ذرت علوفه‌ای:** بهترین روش برای تعیین نوع و میزان کودهای مناسب مزارع ذرت سیلویی، آزمون خاک است. آزمون خاکی باید پیش از کاشت انجام و با در نظر گرفتن عملکرد نهایی، کود موردنیاز تعیین و تأمین گردد. به‌عنوان مثال ذرت علوفه‌ای (سیلویی) با عملکرد ماده خشک ۲۵ تن در هکتار، تقریباً ۳۰۰ تا ۳۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، ۲۵۰ تا ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم و ۷۰ تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر را از خاک برداشت می‌نماید. به‌عنوان یک قاعده کلی معمولاً ۸۰ درصد این مقدار از محل کودها تأمین می‌شود. حداکثر جذب عناصر توسط بوته ذرت از زمانی است که بوته به ارتفاع ۴۵ سانتی‌متری رسیده باشد.

مقدار نیتروژن موردنیاز گیاه ذرت بر اساس میزان مواد آلی خاک و میزان عناصر فسفر و پتاس موردنیاز ذرت بر اساس فسفر و پتاسیم قابل جذب در خاک در جدول ۳ نشان داده شده است.

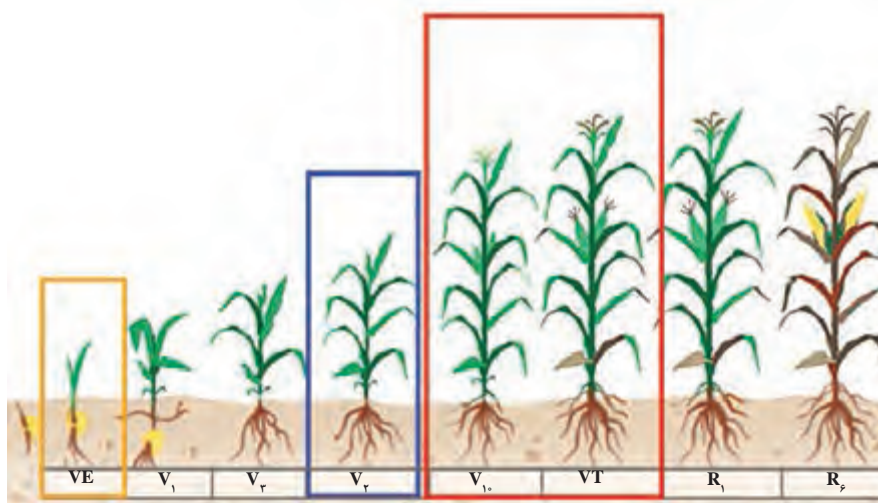
جدول ۳- نیاز غذایی ذرت براساس درصد ماده آلی خاک و مقدار فسفر و پتاس قابل جذب

سولفات پتاسیم مورد نیاز ppm	پتاسیم قابل جذب خاک ppm	سوپر فسفات تریپل مورد نیاز ppm	فسفر قابل جذب خاک ppm	اوره مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار)	کربن آلی خاک (درصد)
۳۵۰	<۱۵۰	۲۰۰	<۵	۴۵۰	<۰/۵
۲۵۰	۱۵۰-۲۰۰	۱۵۰	۵-۱۰	۳۵۰	۰/۵-۱
۱۵۰	۲۰۰-۲۵۰	۱۰۰	۱۰-۱۵	۲۵۰	۱-۱/۵
۷۵	۲۵۰-۳۰۰	۰	۱۵-۲۰	۱۷۵	>۱/۵
-	>۳۰۰	۰	>۲۰	-	-

جهت تأمین عناصر غذایی موردنیاز ذرت علوفه‌ای، بهترین روش افزودن در چهار مرحله و کنترل آن عناصر غذایی از طریق تجزیه بافت گیاهی است.

### مراحل زمان مصرف کودهای شیمیایی در ذرت علوفه‌ای

- تمام کود پتاس و فسفر قبل از کاشت به زمین داده می‌شود.
- قبل از کاشت: یک سوم کود نیتروژن به صورت پخش قبل از آخرین دیسک.
- یک سوم کود سرک نیتروژن در سن زانو (بوته در ارتفاع ۴۵ سانتی‌متری باشد)
- یک سوم باقیمانده کود نیتروژن سرک در مرحله ظهور گل تاجی ( $V_{12}$ ) به‌عنوان افزایش نهایی نیتروژن، کاربرد از روش نظام کود - آبیاری انجام می‌شود. اگر توزیع کود در این مرحله به شکل کود - آبیاری امکان نداشته باشد نیاز کودی این مرحله در طی مراحل ۱ تا ۳ توزیع می‌گردد.



شکل ۲۸- زمان مناسب مصرف کودهای شیمیایی

**نیتروژن (N):** کود نیتروژن در سه نوبت یک سوم در زمان کاشت، یک سوم در زمان ۴۵ سانتی‌متر ارتفاع بوته و یک سوم قبل از ظهور گل‌آذین نر به صورت مصرف در آب آبیاری به کار می‌رود. تأخیر در توزیع کود نیتروژنی تا مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی موجب کاهش عملکرد ماده خشک گیاه می‌گردد.

البته مصرف بیش از اندازه کودهای نیتروژنی نیز سبب حساس شدن گیاه ذرت به آفات و بیماری‌ها، خشکی، سرما، ایجاد پدیده ورس (خوابیدگی) در گیاه می‌گردد.

توجه



از نشانه‌های کمبود نیتروژن می‌توان به زردی و کم‌رنگ شدن اندام‌های سبز در گیاهان جوان اشاره نمود. زرد



شدن رنگ برگ به صورت V شکل است که این حالت در ادامه کمبود، منجر به سوختگی نوک برگ‌ها می‌شود. عوارض ناشی از کمبود نیتروژن با عواملی مانند حالت غرقابی خاک، شنی بودن خاک، پایین بودن مواد آلی خاک و آبهویی مواد غذایی خاک توسط باران، افزایش می‌یابد (شکل ۲۹).

شکل ۲۹- علائم کمبود نیتروژن در گیاه ذرت

حدود ۳۷ درصد کل نیتروژن جذب شده بعد از مرحله ظهور تاسل (گل نر) جذب می‌شود. ذرت در مرحله رشد کند توانایی بالایی در جذب نیتروژن ندارد و با افزایش درجه حرارت و طول شدن ساقه نیاز به جذب نیتروژن افزایش می‌یابد (یک ماه پس از سبز شدن) و توانمندی آن نیز در جذب نیتروژن بالا می‌رود. بنابراین دادن کودهای نیتروژنی به همراه آبیاری در این مرحله ضروری است. در ذرت علوفه‌ای افزودن کودهای آلی مانند اسید هیومیک در این مرحله از رشد، سبب تحریک رشد رویشی و افزایش عملکرد زیست توده در هکتار می‌گردد.

پژوهش



۱ روش کود - آبیاری (Fertigation) چیست؟ و چگونه اجرا می‌شود؟

۲ با کارشناسان خبره منطقه گفت‌وگو کنید و کودهای آلی محرک رشد رویشی را مشخص نمایید.

**فسفر (P):** مرحله بحرانی تغذیه ذرت با فسفر از زمان ظهور هفتمین برگ تا ظهور گل تاجی می‌باشد. میزان فسفر موردنیاز ذرت، بستگی به مقدار فسفر قابل جذب در خاک توسط گیاه دارد. 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 ۳۰). در ضمن بلال‌های آنها نیز بدشکل و بی‌قواره و ردیف‌های دانه در قسمت نوک بلال نامنظم می‌شود. عوارض ناشی از کمبود فسفر بیشتر به وسیله سرما، کمبود رطوبت،





شکل ۳۰- علائم کمبود فسفر در گیاه ذرت

نامناسب بودن شرایط برای تبدیل فسفر به صورت قابل جذب و متراکم شدن خاک، شدت می‌یابد و باعث صدمه به ریشه‌ها می‌شود.

**پتاسیم (K):** مقدار پتاسی که گیاه جذب می‌کند کمی پایین‌تر از نیتروژن است. ولی پتاس در ساختمان ترکیبات مواد آلی شرکت نمی‌کند. وجود یون‌های پتاس به اندازه کافی در گیاه موجب می‌گردد که محیط‌های فیزیکی و شیمیایی مورد نیاز مراحل متابولیکی مخصوصاً سنتز پروتئین‌ها، گلوکوسیدها و لیپیدها فراهم گردد. تأمین پتاسیم به میزان کافی حساسیت ذرت را نسبت به خوابیدگی بی‌اثر می‌کند و باعث جذب مقادیر کافی نیتروژن می‌گردد. پتاس باعث افزایش مقاومت ذرت به خوابیدگی، کم‌آبی و بیماری‌ها می‌گردد.

از علائم اولیه کمبود پتاس می‌توان به زردی و حالت پژمردگی حاشیه برگ‌ها اشاره نمود. این علائم معمولاً از برگ‌های پایین بوته شروع شده، سپس به سمت برگ‌های بالاتر ادامه پیدا می‌کند و در اثر کمبود پتاس، گیاه اغلب



شکل ۳۱- علائم کمبود پتاسیم در گیاه ذرت

دیررس شده و دوره رشد آن طولانی‌تر می‌گردد. در ضمن اغلب بلال‌ها کوچک مانده، دانه‌های آنها ریز و در نوک گیاه تعداد محدودی دانه تشکیل می‌گردد. کمبود پتاس در خاک‌های ماسه‌ای شنی و خاک‌های مرطوب متراکم تشدید می‌شود (شکل ۳۱).

**روی (Zn):** ذرت از جمله گیاهان زراعی حساس به کمبود روی است. حد بحرانی آن بسته به شرایط مختلف بین ۰/۸ تا ۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خاک متغیر می‌باشد. در خاک‌هایی که مقدار روی کمتر از حد بحرانی باشد مصرف ۴۰ تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی، هم‌زمان با کاشت و دو سال یک‌بار به صورت نواری در خاک توصیه می‌گردد. به خاطر اینکه روی در گاه تحرک کمی دارد، علائم کمبود ابتدا در برگ‌ها و اندام‌های جوان ظاهر می‌گردد (شکل ۳۲). این علائم در اندام‌های مختلف ذرت متفاوت است. در برگ‌ها این علائم از انتها و نوک برگ شروع و به شکل نوارهای روشن بین رگبرگی به طرف لبه‌های برگ گسترش



شکل ۳۲- علائم کمبود روی در گیاه ذرت

می‌یابد، اما حاشیه 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 پر نشدن انتهای آن گردد.

آهن (Fe): حد بحرانی آهن در خاک به‌طور میانگین ۵ تا ۸ میلی‌گرم در کیلوگرم است. برای رفع کمبود آهن می‌توان از طریق محلول‌پاشی سولفات آهن با غلظت ۱۰ در هزار در مرحله ۶ تا ۷ برگی تا سه نوبت به فاصله ۱۰ تا ۱۵ روز یک‌بار استفاده کرد. کاربرد سکوسترین آهن به‌صورت خاکی و یا همراه با آب آبیاری در جهت رفع کمبود آهن مفید است. در ذرت علائم کمبود آهن به‌صورت راه‌راه شدن برگ آشکار شده

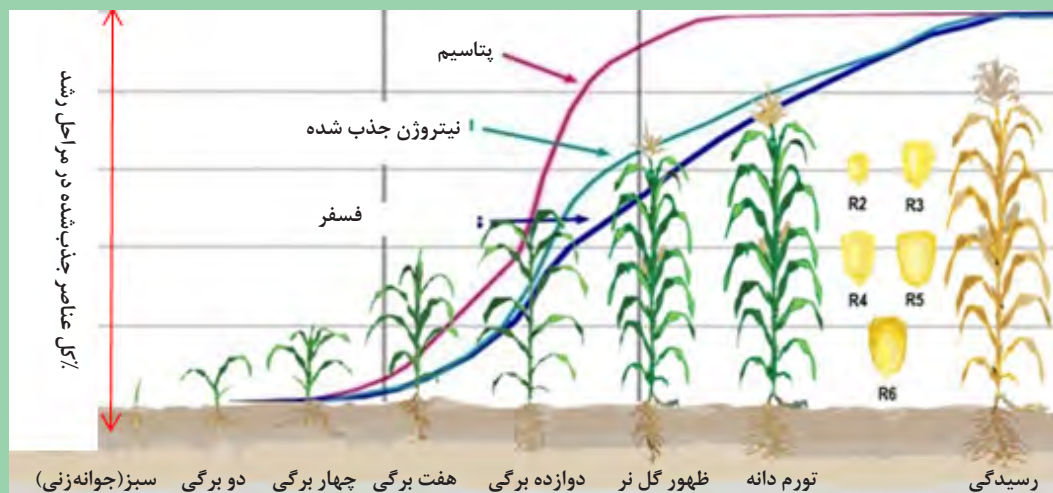


(شکل ۳۳) که رگبرگ‌ها سبز و فواصل بین آنها زردرنگ است. کمبود آهن در خاک‌های آهنی مناطق خشک شایع‌تر است. برای رفع کمبود آهن می‌توان از کودهای آهن مناسب، از مرحله ۶ تا ۸ برگی ذرت به بعد تا ۳ نوبت به فاصله ۱۰ تا ۱۵ روز یک‌بار استفاده کرد.

شکل ۳۳- علائم کمبود آهن در گیاه ذرت

به شکل (۳۴) 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 کود سرک نیتروژن در چه مرحله رشدی است؟



شکل ۳۴- نمودار جذب نیتروژن، فسفر و پتاس

پرسش





### تغذیه ذرت با کود نیتروژن

**وسایل و تجهیزات موردنیاز:** لباس کار (دستکش، عینک و ماسک) - تراکتور و کولتیواتور - کود نیتروژن برای ۲ هکتار ذرت

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به محل انبار هنرستان برای تحویل کود و سایر تجهیزات بروید.
- ۲ تراکتور را بررسی نموده و کولتیواتور را به اتصال سه نقطه تراکتور وصل نمایید.
- ۳ مخزن‌های کود را از نیتروژن پر کنید.
- ۴ بیرون از مزرعه لوله‌های سقوط کود را واریسی نمایید و از باز بودن آنها اطمینان حاصل کنید.
- ۵ کولتیواتور را در بین ردیف‌ها تنظیم نمایید.
- ۶ ضمن انجام سله شکنی عملیات کود سرک نیتروژن را به پایان برسانید.
- ۷ بعد از سله شکنی و کوددهی دستگاه را بررسی نموده و در محل مربوط قرار دهید.

**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 کنترل آن باید صورت گیرد.



مهم‌ترین علف‌های هرز مزرعه ذرت علوفه‌ای در منطقه شما کدام‌اند؟ روش‌ها و زمان کنترل آنها را بیان کنید.

### کنترل علف‌های هرز

#### کنترل علف‌های هرز قبل از کاشت:

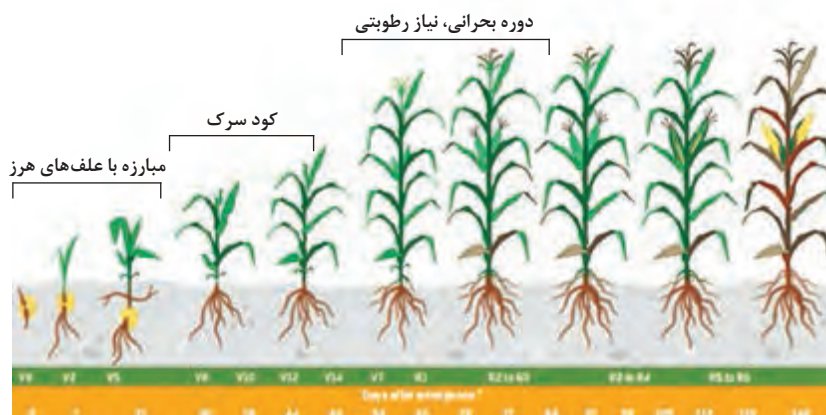
برای کنترل علف‌های هرز ذرت، از سم‌پاش پشت تراکتوری بوم دار به دو صورت پیش از کاشت (خاکی) و پس از کاشت استفاده می‌گردد. در سم‌پاشی پیش کاشت پس از بازدیدهای اولیه و رفع عیب و کالیبره شدن سم‌پاش، عملیات سم‌پاشی را به صورت سراسر پاشی انجام می‌دهند. بلافاصله بعد از سم‌پاشی با دیسک‌زدن سم با خاک مخلوط می‌شود.

#### کنترل علف‌های هرز پس از کاشت

**پایش علف‌های هرز:** ذرت دارای دو دوره رشدی است:

**۱ دوره رشد کند ذرت** که تا ۱ ماه بعد از سبز شدن ادامه دارد و در این مرحله بسیار حساس به حضور علف‌های هرز است. در این دوره قدرت رقابت علف‌های هرز بیشتر از ذرت می‌باشد به همین دلیل این دوره را دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز می‌نامند.

**۲ دوره رشد سریع ذرت** که با افزایش درجه حرارت سرعت رشد ذرت نیز افزایش می‌یابد و سایه‌اندازی بر علف‌های هرز افزایش می‌یابد. در روش مکانیکی کنترل علف‌های هرز ضمن انجام عملیات کنترل علف‌های هرز کوددهی و خاک‌دادن پای بوته‌ها نیز انجام می‌شود. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که در ماه اول رشد ذرت به‌طور مرتب مزرعه مورد بررسی و پایش قرار گیرد (شکل ۳۵).



شکل ۳۵- پایش مبارزه با علف‌های هرز

فعالیت



### پایش و جمع‌آوری علف‌های هرز مزرعه ذرت علوفه‌ای

علف‌های هرز مزرعه ذرت را جمع‌آوری نمایید و برحسب باریک یا پهن برگ بودن آنها را جدا کنید و در مشورت با کارشناسان خبره علف‌کش‌های انتخابی پس رویشی لازم را برای کنترل علف‌های هرز را شناسایی و در کلاس درس مطرح نمایید.

### روش کنترل علف‌های هرز مزرعه ذرت علوفه‌ای

امروزه به‌منظور کنترل علف‌های هرز از روش کنترل تلفیقی (مکانیکی - شیمیایی) استفاده می‌شود. در این روش علف‌های هرز بین ردیف‌ها، توسط کولتیواتور و برای علف‌های هرز روی ردیف (پشته)، به‌صورت شیمیایی کنترل می‌شوند. بر اساس مطالعات انجام‌شده کنترل پس رویشی باید پیش از رسیدن علف هرز به ارتفاع ۱۱ تا ۱۳ سانتی‌متر انجام شود. این توصیه در مزارع با آلودگی پایین تا متوسط، ممکن است خطر کاهش عملکرد هم به دنبال داشته باشد و در مزارع با آلودگی بالا کاهش عملکرد معنی‌داری ایجاد خواهد کرد. عملیات کولتیواتور زنی برای کنترل علف‌های هرز در دو مرحله انجام می‌شود:



شکل ۳۶- استفاده از کولتیواتور برای کنترل علف هرز در مزرعه ذرت

**۱** مرحله اول زمانی است که ارتفاع بوته‌های ذرت به ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر برسد و حدود ۳۰ روز از عمر گیاه گذشته است (شکل ۳۶).

**۲** مرحله دوم وقتی است که ذرت به ارتفاع ۳۰ تا ۴۵ سانتی‌متری رسیده باشد.

در زراعت‌هایی که بذر ذرت روی خطوط کشت شده است برای کنترل علف‌های هرز از ماشین‌های مخصوص وجین استفاده می‌شود که علاوه بر وجین موجب شکستن سله و خاک‌دهی پای بوته‌ها می‌گردد.



اگر عملیات کولتیواتور زنی به تأخیر افتد ریشه‌ها صدمه خواهند دید.

### کنترل مکانیکی با علف‌های هرز

وسایل و تجهیزات موردنیاز

تراکتور- کولتیواتور- لباس کار

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به مزرعه ذرت بروید.
- ۲ علف‌های هرز پهن‌برگ و نازک‌برگ را در مزرعه مشخص کنید.
- ۳ کولتیواتور را به تراکتور متصل نمایید و در شرایط مطلوب (ارتفاع ۲۰-۱۵ سانتی‌متری) به مزرعه ذرت وارد شوید.
- ۴ کولتیواتور را در داخل جوی‌ها قرار دهید و شروع به حرکت نمایید.
- ۵ تمام مزرعه را کولتیواتور بزنید.
- ۶ در پایان وسایل را سرویس نموده و در واحد ماشین‌های کشاورزی قرار دهید.
- ۷ یک مرحله دیگر در ارتفاع ۳۰-۴۵ سانتی‌متری کولتیواتور بزنید.

### ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین زمان و روش سله‌شکنی، اجرای عملیات سله‌شکنی، تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، تعیین مقدار کود سرک، انجام عملیات کوددهی، شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین زمان کولتیواتور زدن، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز، تحلیل دلایل انتخاب روش‌های نگهداری مزرعه ذرت علوفه‌ای	بالاتر از حد انتظار	مزرعه ذرت علوفه‌ای، کولتیواتور مرکب کودکار، سم‌پاش، تجهیزات آبیاری، هرباریم علف‌های هرز، کود	نگهداری مزرعه ذرت علوفه‌ای (آبیاری، کوددهی و کنترل علف‌های هرز)
۲	تعیین زمان و روش آبیاری، اجرای عملیات آبیاری، تعیین زمان و روش سله‌شکنی، اجرای عملیات سله‌شکنی، تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، تعیین مقدار کود سرک، انجام عملیات کوددهی، شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین زمان کولتیواتور زدن، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در مراقبت از مزرعه ذرت علوفه‌ای	پایین‌تر از حد انتظار		



آفات مهم ذرت: آفات زیادی وجود دارند، که در مراحل گوناگونی از رشد گیاه ذرت به محصول خسارت وارد می‌کنند و سبب کاهش کمیت و کیفیت محصول ذرت علوفه‌ای می‌شوند. در ادامه به برخی از آفات مهم ذرت در ایران اشاره شده است.



شب‌پره زمستانی (کرم طوقه بر): این آفت در بیشتر مناطق ایران که ذرت کاشته می‌شود وجود دارد. لاروهای این پروانه از پارانشیم برگ تغذیه کرده و در محل طوقه سبب قطع ساقه و آوندها می‌گردند که در نتیجه بوته‌های قطع شده به زمین می‌افتند (شکل ۳۷).

شکل ۳۷- شب‌پره زمستانه یا کرم طوقه بر

کنترل زراعی: شامل کنترل علف‌های هرز مزرعه به مدت چند هفته قبل از کشت به منظور جلوگیری از تخم‌ریزی حشرات بالغ یا حذف منابع غذایی لاروهای این آفت، شخم و یخ آب زمستانه، استفاده از کولتیواتور و برهم زدن بستر زیست لاروها در کاهش آفت مؤثر می‌باشد.

کنترل شیمیایی: برای کنترل کرم طوقه بر با استفاده از سموم توصیه‌شده توسط کارشناسان قبل یا بعد از کاشت و یا پیش از جوانه‌زدن باید سم‌پاشی صورت گیرد. همچنین طعمه پاشی با سموم توصیه‌شده توسط کارشناسان هنگام تفریح تخم‌ها در کاهش لاروها مؤثر است.

ساقه خوار اروپایی ذرت: این حشره در حال حاضر مهم‌ترین آفت ذرت در مناطق ذرت کاری شمال و شمال غرب کشور است. لارو این حشره پس از خارج شدن از تخم و مختصری تغذیه از سطح برگ، ساقه را سوراخ نموده و سپس ایجاد کانال می‌نماید که سبب کاهش استحکام ساقه می‌شود. این لارو علاوه بر ساقه از بلال نیز تغذیه می‌کند (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- ساقه خوار اروپایی ذرت

روش‌های کنترل زراعی: برداشت سریع مزارع گندم آلوده به آفت در جوار مزارع ذرت، برداشت به موقع و سریع مزارع ذرت، کف بر نمودن ذرت، استفاده از ساقه خردکن پس از برداشت ذرت، چرانیدن بقایای مزرعه



پس از برداشت، حذف بقایا و کاه و کلش ذرت پس از برداشت، شخم عمیق مزرعه پس از برداشت ذرت و حذف علف‌های هرز میزبان آفت در حاشیه مزارع از جمله این اقدامات است.

**روش‌های کنترل شیمیایی:** با توجه به رفتار حشره و چگونگی خسارت کرم ساقه خوار، کنترل شیمیایی با این آفت مشکل است. لاروهای آفت پس از تفریح از تخم پس از مدت کوتاهی وارد ساقه ذرت می‌شوند. بنابراین، چنانچه جمعیت آفت در حد خسارت اقتصادی باشد (مشاهده یک دسته تخم روی ۱۰ تا ۱۲ درصد از بوته‌های ذرت و یا وجود ۱ تا ۱/۵ لارو در هر بوته) می‌توان با استفاده از سموم توصیه‌شده اقدام به کنترل نمود.



**کرم غوزه یا کرم بلال:** این آفت میزبان‌های متعددی دارد ولی بیش از همه ذرت، پنبه و گوجه‌فرنگی را مورد حمله قرار می‌دهد. خسارت این آفت در سال‌های اخیر روی ذرت رو به فزونی گذاشته و در بیشتر مناطق ذرت کاری جزء آفات اقتصادی به حساب می‌آید. در مراحل اولیه رشد گیاه ذرت سوراخ‌های تقریباً گرد روی برگ‌های جوان ایجاد و در مراحل بعدی از گل‌آذین نر، نوک بلال و دانه‌ها تغذیه می‌کنند (شکل ۳۹).

شکل ۳۹- کرم غوزه یا کرم بلال

**کنترل زراعی:** شخم عمیق پاییزه و یخ آب زمستانه باعث کاهش جمعیت آفت در سال بعد می‌گردد.

**کنترل شیمیایی:** زمان کنترل با این روش هنگامی است که بیشتر تخم‌ها تفریح شده و لاروها وارد میوه نشده باشند.

از سموم شیمیایی کم دوام که توسط کارشناسان توصیه‌شده است استفاده شود.

توجه



**پروانه ساقه خوار ذرت:** این آفت در سال‌های اخیر اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده و در استان‌های گیلان و مازندران روی ذرت خسارت شدیدی دارد. خسارت زیاد این آفت از مناطق دشت مغان نیز گزارش شده است. لاروها در مراحل اولیه رشد خود از برگ‌های وسط بوته تغذیه می‌نمایند (شکل ۴۰). در مراحل بعدی، لاروها مخصوصاً از محل اتصال بلال به ساقه وارد چوب‌بلال می‌شوند. بوته آلوده در اثر وزش باد و با کوچک‌ترین تکان دچار خوابیدگی خواهد شد.

شکل ۴۰- پروانه ساقه خوار ذرت

مهم‌ترین آفت‌های مزرعه ذرت علوفه‌ای 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.

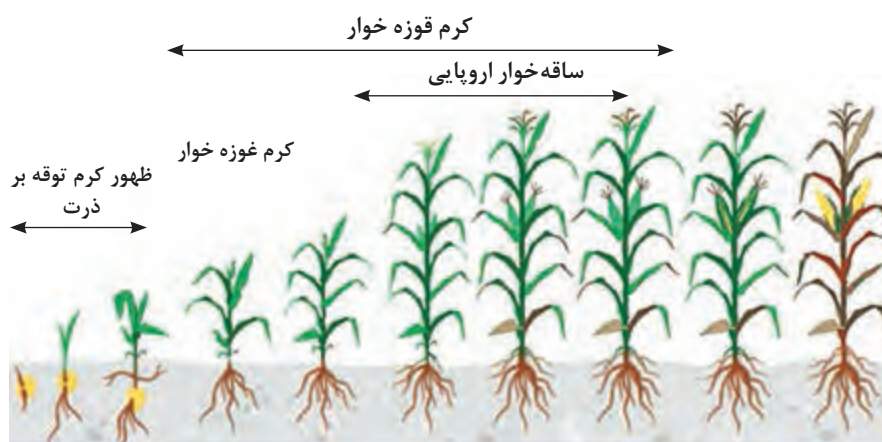
پژوهش



## پایش آفات ذرت علوفه‌ای

رصد کردن آفات در مراحل مختلف رشد ذرت پایش گفته می‌شود. هدف از پایش آفات تشخیص زمان کنترل آفات در مزرعه ذرت است. مثلاً با توجه به شکل (۴۱)، کنترل کرم غوزه خوار بایستی در مرحله ۸ تا ۱۰ برگگی صورت گیرد تا لارو نتواند خود را به ساقه و بلال برساند.

پایش آفات مهم ذرت



رسیدگی فیزیوژنیک، پرشدن دانه، تشکیل دانه، ظهور گل‌های تاجی (گل‌های نر)، ۸ تا ۱۰ برگگی، ۶ تا ۸ برگگی، ۴ تا ۶ برگگی، ۲ تا ۴ سبز شدن

شکل ۴۱- پایش آفات مهم ذرت در مراحل مختلف رشد

### پایش مزرعه برای کنترل آفات

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.

فعالیت



کنترل زراعی و شیمیایی: زدن شخم‌های عمیق و کنترل علف‌های هرز و بقایای ذرت از روش‌های مهم زراعی است.

### کنترل شیمیایی آفات ذرت

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و یک روز قبل از عملیات به پایش مزرعه در مرحله ۳-۴ برگه بپردازید.
- ۲ در صورت وجود آفت و مشاهده لارو در آن، با هنرآموز و خبرگان محلی مشورت نمایید.
- ۳ در صورت صلاحدید کارشناسان و هنرآموز خود جهت سم‌پاشی، تجهیزات و وسایل مربوط را تحویل بگیرید.
- ۴ به برچسب سم مربوط با دقت نگاه کنید و مقدار لازم برای حل شدن سم در تانکر را مشخص نمایید.

فعالیت



- ۵ سمپاش را کاملاً کنترل نمایید و از باز بودن نازل‌ها و میزان خروجی آنها به‌طور یکسان اطمینان حاصل نمایید. دبی نازل‌ها را تعیین کنید.
- ۶ ابتدا مقداری آب در تانکر بریزید و سپس مقدار لازم سم را به تانکر اضافه کنید و تانکر را تا خط موردنظر از آب پر نمایید.
- ۷ به محل موردنظر بروید و با دقت تمام و سرعت ۱۰-۸ کیلومتر در ساعت اقدام به سم‌پاشی نمایید.
- ۸ در پایان سم‌پاشی وسایل و تجهیزات را سرویس نموده و در محل مربوط قرار دهید.
- ۹ یک روز پس از سم‌پاشی به مزرعه بروید و از کشته شدن آفت مطمئن شوید.

**بیماری‌های ذرت:** روش‌های مهم زراعی کنترل بیماری‌های ذرت به‌طور مختصر در شکل روبه‌رو آورده شده است.



**پوسیدگی ساقه:** پوسیدگی ساقه یکی از بیماری‌های مخرب جهانی ذرت است. به‌وسیله گروهی از قارچ‌ها و باکتری به وجود می‌آید و به ساقه بزرگ حمله می‌کنند وضعیت مساعد برای پوسیدگی ساقه ذرت زمانی است که در شرایط تنش‌هایی مانند کمبود پتاسیم و سایر عناصر غذایی، خشکی و گرمای زودرس، ابری بودن



شکل ۴۲- بیماری پوسیدگی ساقه

هوا و ریزش‌های ناگهانی در پایان تابستان و بالا بودن رطوبت نسبی هوا قرار دارد. نشانه‌های بیماری شامل تخریب ساقه و وجود حلقه‌های بی‌رنگ و صورتی در آن می‌باشد (شکل ۴۲). در هیبریدهای حساس ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش محصول دیده می‌شود.

کنترل این بیماری به‌وسیله کشت دورگه‌های مقاوم در برابر بیماری، تناوب زراعی، تنظیم پتاسیم و ازت، رعایت اصول بهداشت بذر و مزرعه، کاهش تنش‌ها همچنین کنترل آفات و تراکم کشت امکان‌پذیر است.

**پوسیدگی مغز خوشه:** پوسیدگی مغز خوشه ذرت یکی از بزرگ‌ترین مشکلات این گیاه در مناطقی است که دارای بارندگی‌های پاییزی در زمان برداشت محصول می‌باشند. نشانه‌های بیماری شامل مشاهده کپک‌های



شکل ۴۳- پوسیدگی مغز خوشه

صورتی فوزاریومی و کپک‌های سبز مایل به تیره تریکودرما است. این کپک‌ها ممکن است دارای مواد سمی باشند (شکل ۴۳). پرندگان و حشرات به خوشه و ساقه آسیب می‌رسانند و در همین حال است که بیماری پوسیدگی ساقه در آنجا مستقر می‌گردد. پوسیدگی‌ها در خوشه‌هایی که بالغ شده و به سمت پایین آویزان شده‌اند کمتر است. بازده کیفی و ارزش غذایی ممکن است کاهش یابد. برای مهار بیماری می‌توان از دوره‌های مقاوم و زودرس استفاده نمود.

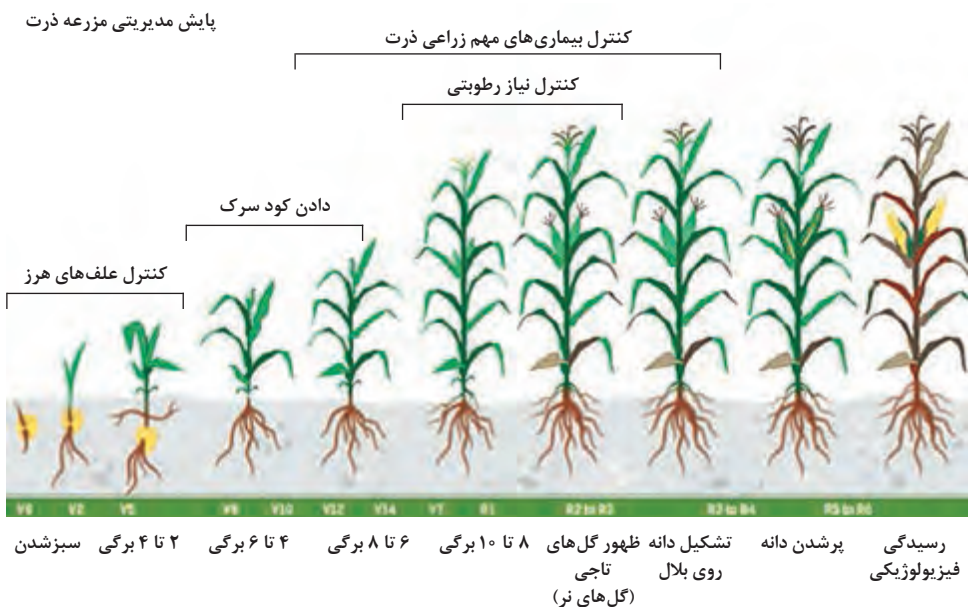
**سیاهک معمولی ذرت:** عامل بیماری همه قسمت‌های گیاه را فرامی‌گیرد. گال‌ها با غشایی سفیدرنگ پوشیده می‌شوند. درون این گال‌ها یک توده سیاه از اسپورها در حال گردش هستند. گال‌ها می‌توانند به صورت جزئی



شکل ۴۴- سیاهک معمولی ذرت

روی ساقه‌ها و خوشه آشکار شوند (شکل ۴۴). خشکی هوا و درجه حرارت ۲۴ تا ۳۵ درجه سلسیوس برای رشد عامل بیماری مناسب است. همچنین مصرف کود نیتروژن سبب توسعه عامل بیماری می‌شود. برخورد شن، بارش تگرگ، انجام عملیات زراعی و حشرات سرخرطومی نیز می‌توانند اثرات بیماری را افزایش دهند. برای کنترل بیماری پرهیز از آسیب‌های مکانیکی، کاشت هیبریدهای غیر حساس و استفاده بهینه از کودها می‌تواند اثرات بیمار را کاهش دهد.

**کنترل بیماری‌های ذرت علوفه‌ای:** مهم‌ترین بیماری‌های ذرت از مراحل ۱۲ برگی رشد رویشی تا مرحله  $R_4$  یا  $R_5$  رشد دانه ادامه دارد. بنابراین برای کنترل بیماری‌های ذرت بایستی قبل از مرحله ۱۲ برگی اقدام به سم‌پاشی به‌ویژه با قارچ‌کش‌ها نمود (شکل ۴۵). تنظیم مقدار کودهای شیمیایی و کنترل علف‌های هرز به‌عنوان میزبان حد واسط از بروز بیماری‌ها در مراحل بعدی رشد جلوگیری می‌نماید.



شکل ۴۵- پایش بیماری‌های مهم ذرت

فعالیت



### کنترل بیماری‌های ذرت

- ۱ لوازم و تجهیزات مورد نیاز: قارچ کش ۲ کیلوگرم - سم پاش و تراکتور - لباس کار
- ۲ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و یک روز قبل از عملیات مزرعه را بررسی نمایید.
- ۳ در صورت مشاهده عوامل بیماری‌زا مانند قارچ‌ها با هنرآموز و خبرگان محلی مشورت کنید.
- ۴ در صورت توصیه کارشناسان وسایل و تجهیزات را از واحد ماشین‌های کشاورزی تحویل بگیرید.
- ۵ به مزرعه مراجعه نموده و طبق دستور روی برچسب سم و با مشورت هنرآموز خود، اقدام به سم‌پاشی نمایید.
- ۶ در پایان وسایل و تجهیزات را سرویس نموده و تحویل دهید.

### ارزشیابی مرحله کنترل آفات و بیماری‌های ذرت علوفه‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / دآوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	پایش مزرعه ذرت علوفه‌ای و شناسایی آفات، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات مزرعه ذرت علوفه‌ای، پایش مزرعه ذرت و شناسایی بیمارها، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری، استدلال کنترل زیستی آفات و بیماری‌ها و اهمیت آن در تولید غذای سالم	بالتر از حد انتظار	مزرعه ذرت علوفه‌ای، جعبه کلکسیون آفات و بیماری‌ها، سموم آفت‌کش و قارچ‌کش	کنترل آفات و بیماری‌های ذرت علوفه‌ای
۲	پایش مزرعه ذرت علوفه‌ای و شناسایی آفات، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات مزرعه ذرت علوفه‌ای، پایش مزرعه ذرت و شناسایی بیمارها، تعیین زمان و روش کنترل بیماری، اجرای عملیات کنترل بیماری	در حد انتظار		
۱	کنترل نامناسب آفات و بیماری‌های مزرعه ذرت علوفه‌ای	پایین‌تر از حد انتظار		



## ارزشیابی شایستگی پرورش ذرت علوفه‌ای

### شرح کار:

۱- عملیات قبل از شخم ۲- شخم زدن ۳- تعیین مقدار بذر مصرفی ۴- انجام عملیات کاشت بذر ۵- آبیاری ۶- کوددهی و خاک‌دهی پای بوته ۷- کنترل علف‌های هرز ۸- کنترل آفات ۹- کنترل بیماری‌ها

**استاندارد عملکرد:** آماده‌سازی بستر کاشت را با استفاده از ماشین‌های تهیه زمین انجام داده، سپس عملیات کاشت را انجام دهد. پس از کاشت در مراحل مختلف نیز تا زمان برداشت مراقبت‌های مورد نیاز را انجام دهد. (مساحت زمین ۲ هکتار برای ۴ گروه ۴ نفره)

### شاخص‌ها:

- ۱- تعیین درصد رطوبت خاک، ارسال نمونه خاک به آزمایشگاه و ارائه نتیجه آن پس از مشاوره با کارشناسان، آبیاری قبل از شخم، پخش کود دامی و کودهای پایه مورد نیاز، پخش علف‌کش‌های خاک کاربرد
- ۲- انتخاب و تنظیم ادوات خاک‌ورزی، اجرای عملیات خاک‌ورزی
- ۳- انتخاب رقم (زودرس، میان‌رس، دیررس)، تحلیل رابطه تاریخ کاشت، روش کاشت و خطرات احتمالی زمان رشد با مقدار بذر مصرفی، تعیین مقدار بذر مصرفی
- ۴- انتخاب تاریخ کاشت، انتخاب روش کاشت، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت
- ۵- تعیین زمان و روش آبیاری، تعیین مراحل حساس به کم‌آبی و غرقابی، اجرای عملیات آبیاری
- ۶- تعیین نوع و مقدار کودهای سرک، تعیین زمان و روش کوددهی سرک، تعیین مقدار کود سرک، انجام عملیات کوددهی
- ۷- شناسایی نوع علف‌های هرز مزرعه، تعیین زمان کنترل علف‌های هرز، تعیین زمان کولتیواتور زدن، اجرای عملیات کنترل علف‌های هرز
- ۸- پایش آفت مزرعه در مراحل مختلف رشد، شناسایی آفات، تعیین روش و زمان کنترل آفات، اجرای عملیات کنترل آفات
- ۹- 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، ابزار و تجهیزات:

آب آبیاری، ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶

### ابزار و تجهیزات:

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

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی بستر کشت ذرت علوفه‌ای	۱	
۲	کاشت ذرت علوفه‌ای	۱	
۳	نگهداری مزرعه ذرت علوفه‌ای (آبیاری، کوددهی و کنترل علف‌های هرز)	۲	
۴	کنترل آفت و بیماری‌های ذرت علوفه‌ای	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 به ویژه آب کشتکار ذرت علوفه‌ای را انجام دهید.		۲
میانگین نمرات			*

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





## پودمان ۳

# آبیاری بارانی



طبق برآوردها در سی سال آینده مردم جهان نیازمند ۶۰ درصد غذای بیشتر خواهند بود. بخش زیادی از این افزایش تولید حاصل کشت متراکم که نیازمند آبیاری است خواهد بود. بنابراین بهره‌گیری از روش‌های نوین کشاورزی و استفاده بهینه از آب تنها راه تأمین غذای جمعیت در حال افزایش است.

## آبیاری بارانی



### آیا می دانید که...؟

- آب مهم ترین و اساسی ترین عامل محدودکننده در کشاورزی است.
- با کم شدن منابع آبی و زیاد شدن جمعیت تولید غذا بحرانی می شود.
- استفاده مناسب از آب موجود در کشور نیاز به دانش و روش مناسب دارد.
- استفاده از آبیاری های تحت فشار نسبت به روش های دیگر آبیاری به صرفه تر می باشد.
- اجرای عملیات آبیاری بارانی نیاز به تسطیح زمین ندارد.

## معیارهای انتخاب روش‌های مناسب آبیاری

در یک پروژه آبیاری، انتخاب روش آبیاری مناسب نقش بسیار بااهمیتی در موفقیت آن پروژه ایفا می‌کند. اساسی‌ترین عوامل مؤثر در انتخاب روش‌های آبیاری به شرح زیر می‌باشند:

بافت خاک، آماده کردن زمین، اندازه مزارع، شوری خاک، زه‌کشی، آب قابل دسترس، کیفیت آب، الگوی کشت، انرژی قابل دسترس، تناوب زراعی و عملیات زراعی، کیفیت و میزان محصولات، وضعیت آب‌وهوایی، هزینه آب، مسائل فرهنگی و اجتماعی.

### هدف آبیاری

- تأمین آب کافی برای ادامه زندگی گیاه
- حفاظت و بیمه گیاهان در مقابل تنش‌های ناشی از کم‌آبی یا بی‌آبی‌های کوتاه‌مدت
- خنک کردن خاک و اتمسفر یا هوای اطراف گیاه
- شستن املاح مضر در خاک
- نرم کردن ناحیه قابل شخم خاک

### آبیاری بارانی چیست؟

آبیاری بارانی روشی است که در آن آب با فشاری بیش از ۲ بار (اتمسفر) درون لوله‌هایی در مزرعه جریان پیدا می‌کند و وارد قسمتی به نام آبپاش می‌شود آب در هنگام خروج از آبپاش‌ها به صورت قطره‌های باران در هوا پخش می‌شود و بر روی خاک می‌ریزد.

### مزایای سیستم آبیاری بارانی

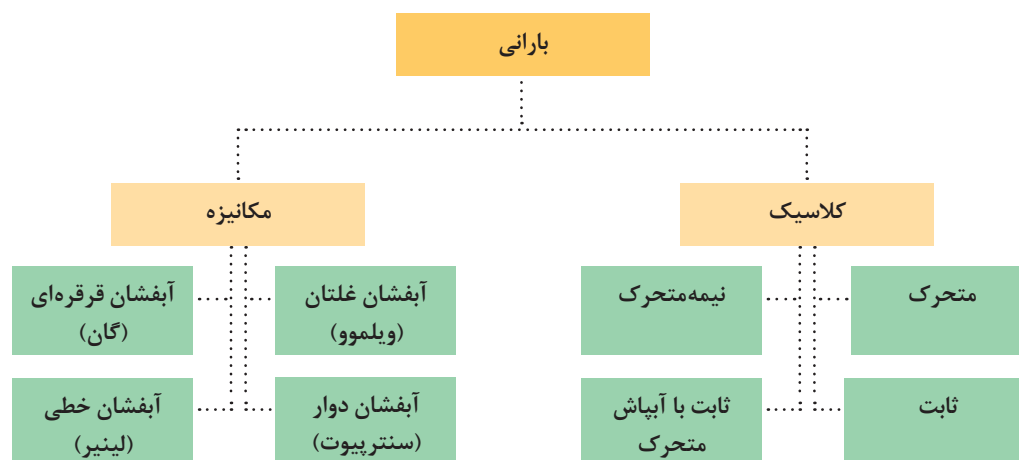
- ۱ این سیستم را در اراضی شیب‌دار بدون نیاز به عملیات تسطیح می‌توان اجرا کرد.
- ۲ با اجرای این سیستم افزایش سطح زیر کشت و افزایش محصول در واحد سطح را در بر خواهد داشت.
- ۳ در خاک‌های سبک و سنگین قابل اجراست و عمق خاک چندان مهم نیست.
- ۴ آبیاری بارانی را برای بیشتر محصولات می‌توان توصیه کرد.
- ۵ راندمان توزیع سیستم بالاست (حدود ۷۵٪).
- ۶ نیروی انسانی مورد نیاز این سیستم کمتر از آبیاری سطحی است.
- ۷ برای انجام آبیاری نیاز به نیروی متخصص نیست.
- ۸ امکان به‌کارگیری کود و سم همراه با آب آبیاری وجود دارد.

### معایب و محدودیت‌های آبیاری بارانی

- ۱ در مناطق بادخیز راندمان توزیع پایین است.
- ۲ در مناطق گرم و خشک به‌علت تبخیر و تعرق زیاد راندمان آبیاری کمتر است.
- ۳ اگر کیفیت آب مناسب نباشد انجام آبیاری بارانی موجب آسیب دیدن و سوختگی برگ گیاهان می‌شود.
- ۴ هزینه سرمایه‌گذاری اولیه بالاست.

## روش‌های آبیاری تحت فشار

روش‌های آبیاری تحت فشار بسیار متنوع هستند اما به‌طور کلی می‌توان آنها را به دو گروه عمده آبیاری بارانی و آبیاری موضعی طبقه‌بندی نمود. در آبیاری بارانی به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:



## انواع روش‌های آبیاری بارانی

**1 آبیاری بارانی کلاسیک:** در این نوع آبیاری آبپاش‌ها روی بال‌های آبیاری با فاصله‌های منظم نصب می‌گردند و جابه‌جایی آنها به‌وسیله نیروی انسان استفاده می‌شود. این نوع آبیاری به‌صورت ثابت، نیمه‌ثابت، متحرک و نیمه‌متحرک و با آبپاش متحرک می‌باشد. هم‌اکنون در ایران آبیاری کلاسیک ثابت با آبپاش‌های متحرک بهترین کاربرد را در زمین‌های کشاورزی بخصوص نواحی بادخیز داشته بنابراین در ادامه این نوع آبیاری را مورد تأکید قرار می‌دهیم. در این روش آبیاری ایستگاه پمپاژ، لوله‌های اصلی، جانبی و بال‌های آبیاری در فصل آبیاری ثابت هستند و آبپاش‌ها که روی شیرهای خودکار مستقر هستند در روی بال‌ها، جابجا می‌شوند.

در این روش‌ها، لوله‌های اصلی به لوله‌های فرعی وصل می‌شوند و روی لوله‌های فرعی آبپاش‌های مخصوصی نصب می‌شود که به دور خود می‌چرخند و آب را در اطراف به صورت دایره می‌پاشند. لوله‌هایی که آبپاش‌ها بر روی آنها نصب شده «بال» نام دارند. در این روش از یک دستگاه موتور پمپ یا الکتروپمپ و تعدادی لوله و آبپاش برای آبیاری استفاده می‌شود. اگر همه اجزاء قابل جابه‌جایی باشند آن را روش «کلاسیک متحرک» می‌نامند.

در مواردی، لوله اصلی و موتور پمپ ثابت است ولی برای صرفه‌جویی در هزینه خرید لوله و لوله‌کشی، پس از اینکه آبیاری انجام شد، بال و آبپاش‌ها را باز نموده و در جای دیگر نصب می‌کنند. این کار ادامه دارد تا کل مزرعه آبیاری شود، این روش را روش «کلاسیک نیمه‌متحرک» می‌نامند.

گاهی لوله‌های اصلی، فرعی، بال، آبپاش‌ها و موتور پمپ ثابت هستند و کل مزرعه توسط آنها آبیاری می‌شود که به این روش، «روش ثابت» می‌گویند که اکثراً لوله‌ها در زیرزمین کار گذاشته می‌شوند. در ایران و بسیاری دیگر از کشورها روش کلاسیک نیمه‌متحرک رواج بیشتری دارد.

**(الف) آبیاری بارانی به روش کلاسیک ثابت:** در این روش آبیاری پمپ و لوله‌های اصلی و فرعی و بال‌های آبیاری و آب‌پاش‌ها (کلیه اجزاء سیستم) ثابت می‌باشند. در این سیستم، به تعداد کافی بال آبیاری وجود دارد و نیازی به جابه‌جایی بال‌های آبیاری در فصل زراعی نمی‌باشد و با توجه به شرایط باد منطقه فواصل آبپاش را طوری تنظیم می‌کنند که هم‌پوشانی کاملی ایجاد گردد. در سیستم‌های ثابت ممکن است بال‌های آبیاری در زیرزمین کار گذاشته شده و همیشه ثابت باشند یا اینکه این بال‌ها در ابتدای فصل رشد در روی زمینی چیده شده و در انتهای فصل رشد جمع شوند که به نوع اول سیستم‌های ثابت دائمی و به نوع دوم سیستم‌های فصلی گفته می‌شود. انتخاب هر یک از این دو نوع سیستم بستگی به نوع گیاه دارد. اگر بخواهیم از این روش برای گیاهان یک‌ساله استفاده کنیم باید قبل از کاشت، لوله‌ها را در زمین قرار دهیم و بعد از برداشت محصول آنها را جمع‌آوری و در انبار نگهداری کنیم. از این روش برای آبیاری محصولات پر شاخ و برگ که جابه‌جایی لوله‌ها در آنها مشکل است می‌توان استفاده کرد؛ اما عیب مهم آن زیاد بودن هزینه‌های لوله‌گذاری است.



شکل ۱

**(ب) آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک (کلاسیک نیمه‌متحرک):** در این روش بال‌های آبیاری ثابت ولی آبپاش‌ها متحرک می‌باشند. برای کاهش هزینه در این سیستم از آبپاش‌های بزرگ استفاده می‌شود که به‌طور قابل ملاحظه‌ای از تعداد بال‌های آبیاری بارانی ثابت و از لحاظ بهره‌برداری راحت‌تر و کم هزینه‌تر از بقیه سیستم‌ها با جابه‌جایی متناوب می‌باشند. از لحاظ عمر مفید تجهیزات و لوله‌های سیستم نیز بسیار مناسب و در صورتی که لوله‌ها در زیرزمین کار گذاشته شده باشند از لحاظ خطر سرقت نیز دارای ضریب اطمینان بالایی خواهند بود. علاوه بر این به دلیل فراهم بودن امکان نصب پایه‌های بلند برای آبپاش‌ها، امکان آبیاری گیاهان پا بلند نیز وجود دارد. در مجموع سیستم‌های آبیاری بارانی با آب‌پاش متحرک به دلیل ویژگی‌ها و مزایای بیان شده از استقبال قابل توجهی در بین کشاورزان برخوردار گشته و گسترش بیشتری در سال‌های اخیر داشته است.



ثابت با آبپاش متحرک

نیمه‌متحرک

متحرک

شکل ۲



## ۲ آبیاری بارانی مکانیزه

در این نوع آبیاری بارانی برای جابه‌جایی لاین‌ها (لوله‌های فرعی) از وسایل مکانیکی استفاده می‌شود. از این نوع آبیاری با توجه به هزینه اولیه نصب و راه‌اندازی، در زمین‌های با قطعات بزرگ استفاده می‌شود.



شکل ۳- آبیاری بارانی (ویل‌مو)

**الف) آبیاری بارانی غلطان (ویل‌مو):** این دستگاه برای آبیاری مزارعی که هموار و مسطح هستند و گیاهان ردیفی در آنها کشت شده است کارایی زیادی دارد. اجزای تشکیل‌دهنده دستگاه آبیاری ویل‌مو عبارتند از: موتور و شاسی، لوله اصلی و لوله رابط خرطومی، چرخ‌ها، آبپاش‌ها. لوله اصلی در این دستگاه از جنس آلومینیوم است و ۱۰ سانتی‌متر قطر دارد که از وسط چرخ‌ها می‌گذرد. این لوله هم آب را به آبپاش‌ها می‌رساند و هم باعث حرکت چرخ‌ها می‌شود. حرکت دستگاه از یک محل به محل دیگر با استفاده از موتور

بنزینی که از طریق جعبه‌دنده و زنجیر به چرخ‌های کناری متصل است انجام می‌شود.

روش کار به این ترتیب است که ابتدا دستگاه به محل مورد نظر منتقل می‌شود، سپس به وسیله لوله رابط خرطومی، لوله‌های دستگاه و لوله‌های آب‌رسان به هم متصل می‌شوند. با باز شدن شیر آبگیر، آب در لوله‌ها جریان پیدا کرده و از طریق آبپاش‌ها آبیاری انجام می‌شود. پس از اتمام آبیاری یک قطعه، لوله خرطومی را جدا کرده و آب داخل لوله‌ها را خارج نموده، سپس موتور را برای جابه‌جایی دستگاه روشن کرده و آن را به قطعه دیگر که هنوز آبیاری نشده است، می‌برند. این عمل آن قدر تکرار می‌شود تا تمام سطح مزرعه، آبیاری شود. این دستگاه برای آبیاری گیاهان پاکوتاه مانند غلات، علوفه و چغندر قند مناسب است.

**مشخصات فنی دستگاه:** شامل شاسی اصلی - موتور بنزین ۸ اسب بخار، لوله‌های آلومینیومی ۴ اینچ - ۱۲ متری، سوپاپ، کمربند، وزنه، رایزر، فواره، نیم‌طوقه و چرخ کامل و شلنگ رابط تشکیل یافته است که آبپاش‌ها به فاصله ۱۲ متری از هم قرار گرفته است و سوپاپ‌ها بعد از خاتمه آبیاری شروع به تخلیه آب داخل لوله‌های آلومینیومی می‌نمایند نکات ایمنی:

بعد از اتمام هر آبیاری ضروری است به مدت ۱۰ دقیقه صبر کنیم تا آب داخل لوله به‌طور کامل از طریق سوپاپ‌ها تخلیه شوند تا در زمان حرکت و انتقال دستگاه به دلیل پر بودن لوله‌ها از آب، مشکل پیچش لوله حاصل نگردد و نیز برای جلوگیری از حرکت دستگاه توسط باد منطقه ضروری است با استفاده از طناب و میخ دستگاه مهار شده باشد یا اینکه بر روی چرخ‌های دستگاه کیسه‌های سنی قرار داده شود تا سیستم در امان باشد.

**مزایا و معایب سیستم:** این سیستم مخصوص مزارع متوسط و بزرگ و با قدرت جابه‌جایی در هر زمان و انجام آبیاری به هر میزان و در هر مدت با حداقل نیروی انسانی مورد نیاز می‌باشد و لوله‌های آلومینیومی هم

به عنوان محور و هم به عنوان هدایت کننده آب عمل می کند تا آب را به سر آبیاش ها برسانند و از طرفی در زمین های کاملاً رسی کارایی ندارد. چون به دلیل گلی بودن زمین به علت آبیاری در زمان حرکت دستگاه مشکل پیچش لوله ایجاد می گردد.



شکل ۴- آبیاشان قرقره ای (گان)

ب) آبیاری بارانی قرقره ای (گان): این دستگاه برای آبیاری زمین هموار و ناهموار و گیاهان کوتاه و بلند مورد استفاده قرار می گیرد. اجزای مختلف این دستگاه عبارتند از: قرقره، توربین، جعبه دنده، لوله پلی اتیلن، آبیاش.

دستگاه آبیاری بارانی قرقره ای دارای یک قرقره بزرگ است که بر شاسی قرار دارد و لوله پلی اتیلن از جنس نیمه سخت که در حدود ۳۰۰ متر طول دارد دور این قرقره جمع می شود. برای انجام دادن آبیاری یک قطعه زمین، ابتدا دستگاه را به کمک تراکتور در ابتدای زمین مورد نظر قرار می دهند. سپس آب پاش

را که لوله پلی اتیلن نیز به آن وصل است در داخل مزرعه و بر روی پایه ای به نام ارابه می گذارند. برای ایجاد فشار آب در داخل لوله ها از موتور دیزل یا الکتروموتور استفاده می شود. پس از روشن کردن موتور ابتدا آب با فشار وارد توربین می شود و آن را می چرخاند. آب پس از خروج از توربین وارد لوله پلی اتیلن شده و از طریق آبیاش در سطح مزرعه پخش می شود. چرخش توربین توسط جعبه دنده و زنجیر به قرقره منتقل شده و قرقره پس از شروع آبیاری به طور آهسته و خودکار می چرخد و لوله پلی اتیلن به طور مرتب روی قرقره جمع می شود. بعد از این که آب پاش به قرقره رسید آبیاری به طور خودکار قطع می شود.

در این روش آب پاش آب را به صورت دایره ای و به شعاع ۴۰ تا ۵۰ متر پخش می کند. در این روش مقدار آب مصرفی را می توان با کنترل سرعت چرخش قرقره تنظیم کرد. اگر سرعت چرخش قرقره زیاد باشد لوله سریع تر جمع می شود و آب کمتری پاشیده می شود؛ ولی اگر لوله آهسته تر جمع شود آب زیادتری توسط آبیاش پخش می شود. نکته قابل تذکر در این روش این است که به دلیل گران بودن لوله پلی اتیلن باید در موقع استفاده از آن دقت بیشتری به عمل آید و از تماس آن با اجسام زبر و تیز جلوگیری شود. مدت زمان لازم برای یک دور چرخش آبیاش ۲ تا ۵ دقیقه است که با قرار دادن یک توری در مسیر ورود آب به دستگاه از داخل شدن کاه و کلش و گل ولای به داخل توربین و آب پاش جلوگیری می شود. از فواید دستگاه آبیاری بارانی قرقره ای می توان به حرکت و جابه جایی آسان آن برای سرعت این دستگاه، میزان عمق آبیاری را آن طور که می خواهیم تنظیم کنیم.

مقررات و اصول ایمنی و سلامتی در هنگام کار رعایت گردد و شلنگ ها و اتصالات فشار قوی را محفوظ داشته و ایمنی آن را مدنظر داشته باشید.

نکته ایمنی



- زنجیره‌های ایمنی محافظ شافت پی‌تی‌او را به یک نقطه ثابت وصل کنید و از آب‌پاش در حال کار فاصله بگیرید.
- ماشین برای انجام هرگونه تنظیم و یا تعمیر متوقف گردد و به‌منظور راه‌اندازی یا حمل‌ونقل ماشین، تنه اصلی بایستی به وسیله پین قفل‌ایمنی ثابت و محکم گردد.
- شیرها و دریچه‌های تحت فشار به آرامی باز شوند و هرگز از سرعت مجاز حداکثر ۱۰ کیلومتر در ساعت تجاوز نگردد.

#### مزایا و معایب دستگاه:

- آبیگری از شیرهای هیدرانت یا از کانال به‌راحتی انجام گرفته و برای آبیاری تکمیلی مناسب می‌باشد.
- به‌دلیل سنگینی دستگاه وجود تراکتور برای حمل دستگاه و ارايه فواره‌دار ضروری بوده و برای کار آن در مزرعه وجود جاده دسترسی الزامی است و در زمانی که شدت وزش باد شدید است نبایستی عمل آبیاری را انجام داد.

(ب) آبیاری بارانی دوار مرکزی (سنترپیوت): این دستگاه برای آبیاری انواع گیاهان پابلند و پاکوتاه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. دستگاه آبیاری دوار مرکزی از قطعاتی چون لوله عمودی، لوله اصلی (افقی)، تابلو کنترل، پاشنده‌ها و چرخ‌ها تشکیل شده است. برای انجام آبیاری با این دستگاه، ابتدا آب با فشار وارد پاشنده‌ها می‌شود. لوله اصلی در این دستگاه بر روی پایه‌های مثلثی شکل قرار می‌گیرد که هر یک از پایه‌ها دارای دو



شکل ۵- سنتر پیوت

چرخ هستند. آب از طریق لوله‌های اصلی که در حدود سه متر از زمین فاصله دارند وارد آب‌پاش‌ها می‌شوند و عمل آبیاری انجام می‌گیرد. مسیر حرکت دستگاه در این روش به صورت دایره‌ای بوده و سطح آبیاری شده هم دایره‌ای شکل است. این دستگاه دارای یک تابلو کنترل می‌باشد و اگر در موقع آبیاری اشکالی به‌وجود آید آبیاری خودبه‌خود قطع می‌شود. در استفاده از این دستگاه باید سعی کرد که مسیر چرخ‌ها صاف و هموار و تا حدودی سفت باشد. این روش برای آبیاری خاک‌های شنی و زمین‌های هموار و نسبتاً هموار توصیه می‌شود.

#### مشخصات فنی دستگاه:

تعداد دهانه در انواع مختلف: ۵، ۶، ۷ و ۸ عدد  
 طول هر دهانه: حدوداً ۵۲/۵ متر  
 طول کل دور دستگاه‌های مختلف سنتر پیوت: ۴۳۲، ۳۷۹/۵، ۳۲۷ و ۲۷۴/۵ متر به شعاع آبیاری ۴۳۵، ۳۸۲، ۳۳۰ و ۲۷۷/۵ متر  
 ولتاژ دستگاه: ۳۸۰ ولت

حداقل زمان چرخش یک دور دستگاه ۲۴ - ۲۱ - ۱۸ و ۱۵ ساعت عمق متوسط بارش در یک دور ۹/۸۸ میلی‌متر همچنين دستگاه شامل سیستم دکل مرکزی، خرپاها و میل‌های کششی، تابلوی برق دهانه و کابل برق و سیستم دکل چرخ می‌باشد.

نکته ایمنی



- بایستی یک نفر اپراتور برای کار دقیق دستگاه مشخص گردد تا راه‌اندازی دستگاه را عهده‌دار باشد.
- بایستی ایستگاه پمپاژ دقیقاً از نظر فشار کارکرد کنترل شود چون اگر فشار از حد مجاز (۱/۵) بار پایین بیاید دستگاه خاموش خواهد شد.
- جهت کار مناسب دستگاه بایستی تابلوی برق و متعلقات مربوطه به آن دقیقاً بررسی و به‌طور منظم از آنها استفاده شود.
- مواظب باشیم که قسمت ایمنی دستگاه همیشه سالم باشد چون اگر به هر دلیل دهانه‌ای از حالت خطی خارج شود قسمت ایمنی عمل خواهد کرد و دستگاه خاموش خواهد شد.
- از لامپ‌های سیگنال روی دستگاه که ۳ تا از آنها نشان‌دهنده وجود برق و ۷ تای بقیه مربوط به مدار زمان هستند خوب مواظبت کنیم.
- بایستی کلیه قسمت‌های دستگاه بعد از آبیاری دقیقاً کنترل و بررسی شوند.
- در فصل زمستان بایستی کلیه جزئیات دستگاه که پر قیمت و سبک هستند پوشانده شوند تا در امان باشند.

#### مزایا و معایب دستگاه :

- در سطوح وسیع کارایی بالایی دارد، راندمان آبیاری را بالا می‌برد و باعث توزیع یکنواخت آب می‌گردد.
- قابل استفاده برای انواع کشت‌هاست و در مصرف انرژی و نیروی انسانی با صرفه‌تر است.
- در مصرف آب صرفه‌جویی می‌شود.
- به دلیل نبودن کانال‌های آبرسانی، عملیات آماده کردن زمین و مراحل کاشت، داشت و برداشت سریع‌تر و بهتر انجام می‌شود.
- چون فاصله آبپاش‌ها از زمین زیاد است، برای آبیاری محصولات پابلند مانند ذرت می‌توان از این دستگاه استفاده کرد.
- دستگاه پیچیده است بنابراین برای راه‌اندازی، حفظ و نگهداری آن حضور شخصی که فنی و کاردان بوده و به کلیه جزئیات دستگاه وارد ضروری است.
- قیمت دستگاه بالاست و فقط در تعاونی‌ها و کشت و صنعت‌ها و در طرح‌های خیلی بزرگ قابل نصب است.

ت) آبیاری بارانی خطی (لینیر): این دستگاه شبیه آبیاری بارانی دوار مرکزی است. با این تفاوت که مسیر حرکت این دستگاه به صورت مستقیم است و زمین را چهارگوش آبیاری می‌کند. زمین‌های نسبتاً مسطح و چهارگوش را به خوبی می‌توان با این روش آبیاری کرد. از فواید دیگر این دستگاه این است که جریان بارانی یکنواختی دارد و توسط باد به هم نمی‌خورد و به‌طور یکسان تمام مزرعه را آبیاری می‌کند.



شکل ۶- لاینر

### قسمت‌های مختلف سیستم آبیاری بارانی

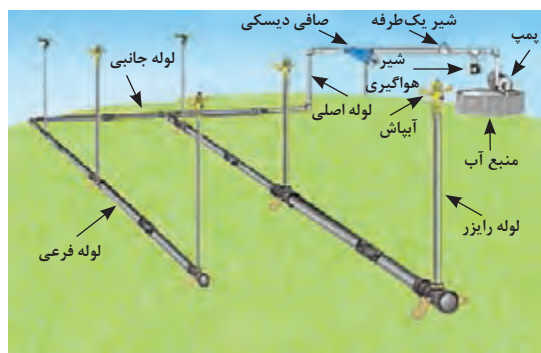
هر سیستم آبیاری بارانی از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است:

**الف) پمپ:** وظیفه پمپ در سیستم آبیاری بارانی ایجاد فشار لازم است به این صورت که آب را از منبع می‌گیرد و پس از ایجاد فشار لازم آن را به لوله اصلی می‌رساند. انتخاب پمپ به میزان فشار لازم افت فشار در سیستم و میزان آب‌دهی بستگی دارد.

**ب) لوله‌های اصلی و نیمه اصلی:** این لوله‌ها آب را از منبع می‌گیرند و به لوله‌های جانبی می‌رسانند لوله‌های جانبی به وسیله اتصالات و شیر فلکه‌ها به لوله‌های نیمه اصلی وصل می‌شوند. امروزه لوله‌ها از جنس پلی اتیلن می‌باشد.

**ج) لوله‌های جانبی (فرعی):** لوله‌های جانبی آب را از لوله‌های اصلی و نیمه اصلی به آب‌پاش می‌رسانند لوله‌های جانبی بر اساس نوع سیستم ممکن است قابل حمل یا ثابت باشد جنس این لوله‌ها ممکن است از آلومینیوم، پلی اتیلن و به ندرت از فولاد باشد.

**د) آبپاش‌ها:** مهم‌ترین و آخرین قسمت سیستم آبیاری بارانی آب‌پاش‌ها هستند آب‌پاش‌ها آب را از لوله‌های جانبی می‌گیرند سپس به صورت قطره‌های باران و با فشار از روزنه به بیرون پخش می‌کند.



شکل ۷- شبکه آبیاری بارانی کلاسیک

### بازدید بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی)

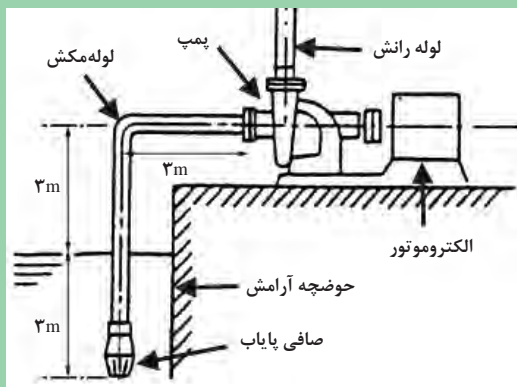
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آب‌پاش متحرک و سیستم آبیاری موضعی نواری  
مراحل انجام فعالیت:

- 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.

فعالیت







شکل ۸- اجزای پمپ و الکتروموتور سرچاهی

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.
- ✓ اتصال پمپ و الکتروموتور به شاسی محکم باشند.
- ✓ چرخیدن شفت و کوپله پمپ توسط آچار یا دست کنترل شود.
- ✓ سطح خارجی الکتروموتور تمیز باشد.
- ✓ چراغ‌های سیگنال روی تابلو برق (این چراغ‌ها مشخص‌کننده وجود جریان برق در هر کدام از فازها می‌باشد) روشن باشند.
- ✓ ولت‌متر، ولتاژ (تک‌فاز حدود ۲۲۰ ولت و سه‌فاز حدود ۳۸۰ ولت) را نشان دهد.
- ✓ شیر فلکه روی لوله مکش باز باشد.
- ✓ شیر فلکه 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 ۱۰- شیر فلکه لوله رانش



شکل ۹- چراغ‌های سیگنال





بازدید بخش توزیع آب در آبیاری بارانی (کلاسیک ثابت با آبیاش های متحرک)  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آب پاش متحرک  
مراحل انجام کار:



شکل ۱۱- محل شیر فلکه روی بال

۱ موارد زیر را بازدید نموده و در صورت لزوم رفع عیب نمایید:

- ✓ شیرهای خودکار بدون شکستگی باشند.
- ✓ اتصالات را کنترل کنید تا انفصالی در ردیف نباشد.
- ✓ کلیه آبیاش ها روی بال آبیاری نصب شده باشند.
- ✓ کلیه رایزرها به صورت عمودی قرار گرفته باشند.
- ✓ شیر فلکه روی بال ها در وضعیت نیمه باز باشند.
- ✓ شیرهای تخلیه انتهایی بال ها باز باشند.

۲ 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 ۱۲- شیر خودکار، رایزر و آبیاش



راه اندازی شبکه آبیاری تحت فشار  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ  
شرح فعالیت:

- ۱ شیر فلکه رانش را ببندید.
- ۲ پمپ را هواگیری کنید.
- ۳ شیر فلکه لوله رانش را به اندازه ۱/۴ (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 مسیر مکش و داخل پمپ اطمینان حاصل کنید.



شکل ۱۴- کلیدهای کنترل روی تابلو



شکل ۱۳- محل شیرفلکه و فشارسنج روی لوله رانش

بالا رفتن بیش از اندازه فشار سیستم آبیاری باعث افزایش مصرف برق شده و در نتیجه باعث آلودگی جو زمین می‌گردد.

نکات  
زیست محیطی



نکته ایمنی



برای جلوگیری از صدمه دیدن پمپ بیش از ۳ دقیقه شیر بسته نباشد.

۶ شیرفلکه روی لوله رانش را به آرامی (جهت جلوگیری از به وجود آمدن ضربه قوچ) تا حدی بازنمایید که عقربه مانومتر فشارسنج در محدوده راندمان تعیین شده توسط پلاک پمپ قرار گیرد.

۷ آمپرمترهای مصرف برق کنترل شود و در صورت زیاد بودن جریان مصرفی با چرخاندن به سمت بسته شدن شیرفلکه‌های ورودی و خروجی آمپرمترها را در حالت معرفی شده پلاک الکتروموتور تنظیم نمایید.

۸ نکته: برای شستشوی شبکه هنگامی که آب از انتهای بال‌ها و نوارهای تیپ شروع به خارج شدن کرد، برای مدتی پمپاژ را تا خارج شدن آب تمیز از لوله‌ها ادامه دهید و سپس تمام مسیرهای تخلیه آب را ببندید تا فشار آب در لوله‌ها به تدریج به فشار نهایی برسد.

### ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	بازدید و شناسایی وظایف بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی)، بازدید و شناسایی وظایف بخش توزیع آب در آبیاری بارانی، هواگیری پمپ، روش کردن پمپ، کنترل فشار اولیه، تحلیل معایب و مزایای انواع روش‌های آبیاری بارانی	بالاتر از حد انتظار		بازدید و راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی
۲	بازدید و شناسایی وظایف بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی)، بازدید و شناسایی وظایف بخش توزیع آب در آبیاری بارانی، هواگیری پمپ، روش کردن پمپ، کنترل فشار اولیه	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی	پایین تر از حد انتظار		

تنظیمات سیستم آبیاری تحت فشار: عملکرد سیستم آبیاری تحت فشار در صورتی مناسب خواهد بود که فشار نقاط مختلف سیستم (ورودی شبکه، روی بال‌ها و روی آب‌پاش‌ها) به درستی تنظیم شده باشد. فشار مناسب بر اساس محاسبات و با توجه به فشار مورد نیاز در نقاط مختلف سیستم توسط طراح تعیین می‌گردد و در دفترچه طرح آبیاری برای هر قسمت مشخص شده که باید توسط کاربر استخراج و فشار هر قسمت با توجه به آن تنظیم گردد.

توجه



شکل ۱۵- کاویتاسیون در پروانه پمپ

فشار را می‌توان به وسیله فشارسنج نصب‌شده روی لوله رانش پمپ و یا در نقاط مختلف شبکه مشاهده نمود. در صورت تنظیم ناصحیح فشار امکان ایجاد کاویتاسیون در پمپ وجود دارد. کاویتاسیون (کاهش فشار در سیالات به دلیل از بین رفتن حباب‌ها) در صورتی اتفاق می‌افتد که فشار در ورودی پروانه پمپ افت کند که باعث تولید حباب‌های بخار آب می‌شود. با ورود حباب‌ها به پره‌های پروانه فشار افزایش یافته و حباب‌ها می‌ترکند که باعث حرکت سریع مولکول‌های آب شده و برخورد این مولکول‌ها با پروانه پمپ در پره‌ها ایجاد خوردگی می‌کند. در هنگام کاویتاسیون صدایی شبیه حرکت شن در داخل پمپ شنیده می‌شود. برای جلوگیری از کاویتاسیون فشار در لوله رانش طبق دستورالعمل آبیاری تنظیم شود.

فعالیت



تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری به کمک لوله برگشت آب (By pass)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آب‌پاش نصب‌شده در شبکه آبیاری

شرح فعالیت:

۱ شیرفلکه برگشت آب در ایستگاه پمپاژ را باز کنید تا قسمتی از دبی به حوضچه برگردد و فشار آب شبکه کمتر شود.

۲ شیرفلکه برگشت آب را به آرامی ببندید.

۳ در ضمن، در هنگام بستن شیر فلکه به فشارسنج توجه کنید و فشار شبکه را در حد تعیین شده تنظیم کنید.



شکل ۱۷- تنظیم فشار شیر فشارشکن



شکل ۱۶- لوله برگشت آب

توجه



برای یکنواخت نگه داشتن فشار شبکه روی لوله اصلی شیر فشارشکن نصب می گردد که می توان با تنظیم آن فشار مناسب را در شبکه ثابت نگه داشت.

فعالیت



### تنظیم فشار آب در بال ها

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آبپاش نصب شده در شبکه آبیاری  
شرح فعالیت:

- ۱ با باز و بستن شیر فلکه و توجه به فشارسنج روی هر بال فشار آن را تنظیم کنید.
- ۲ در صورت نبودن فشارسنج با مشاهده شکل فوران آب آبپاش ها می توان به طور تقریبی فشار آبپاش را تنظیم نمود. در فشار اپتیمم آبپاش، آب به صورت پرده ای از آب پاشیده می شود.



شکل ۱۹- مناسب فوران آب

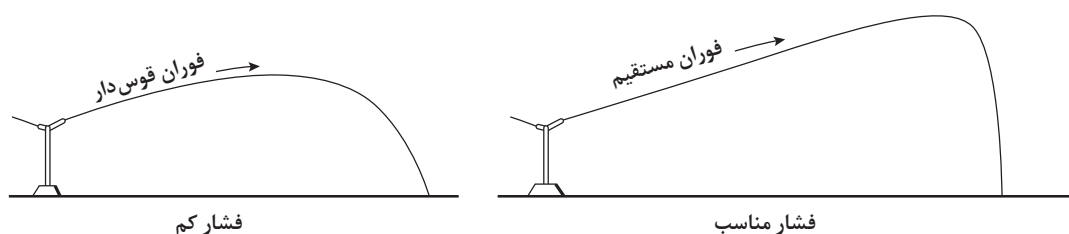


شکل ۱۸- شیر و فشارسنج روی بال ها

توجه



اگر خط فوران آب در آبپاش قوس داشته باشد فشار کم است و بایستی فشار دهانه آبپاش را افزایش دهید.



شکل ۲۰- فوران آب از آبپاش در فشارهای مختلف



### تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبیاش

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آبیاش نصب شده در شبکه آبیاری  
شرح فعالیت:



شکل ۲۱- اندازه گیری با فشارسنج بوردون

۱ با قرار دادن لوله فشارسنج بوردون<sup>۱</sup> در خروجی دهانه آبیاش و باز و بستن شیر روی لوله عمودی (رایزر) می توان فشار آبیاش را تنظیم کرد.

۲ در مناطقی که سطح زمین ناهمواری زیادی دارد، کنترل فشار آبیاش هایی که روی یک بال نصب شده اند از نقطه ابتدای بال امکان پذیر نیست. در این موارد برای کنترل فشار آبیاش ها می توان از شیر تنظیم فشار روی هر رایزر استفاده کرد.



یک راه حل کلی برای تشخیص خرابی های احتمالی، کنترل فشار است. این کار را می توان در ایستگاه پمپاژ و کنترل مرکزی، ابتدای شبکه، ابتدای کلیه واحدها و ابتدای هر لوله رابط انجام داد. به این ترتیب اگر فشار مناسب در هر یک از مراحل بالا تأمین نشود (در صورتی که فشار در ایستگاه پمپاژ تأمین شده باشد) احتمال خرابی و نشت از اتصالات وجود دارد.

### ارزشیابی مرحله تنظیم سیستم آبیاری بارانی

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی) نمره
تنظیم سیستم آبیاری بارانی		بالاتر از حد انتظار	تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری، تنظیم فشار آب در بال ها، تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبیاش، تجزیه و تحلیل مقایسه ای هدر رفت آب و خسارت های مالی در صورت تنظیم نادرست سیستم آبیاری بارانی
		در حد انتظار	تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری، تنظیم فشار آب در بال ها، تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبیاش
		پایین تر از حد انتظار	ناتوانی در تنظیم سیستم آبیاری بارانی

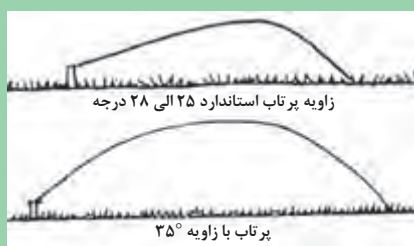


انجام فرایند آبیاری تحت فشار: طراح و مجری سیستم آبیاری در دفترچه طرح آبیاری بر اساس شعاع پرتاب آب، الگوی توزیع آب، ضریب یکنواختی توزیع آب، دبی آبپاش‌ها، شدت بارندگی آنها، ساختمان و نوع خاک و نیاز آبی گیاه، مدت زمان لازم برای آبیاری و دور آبیاری را مشخص می‌کند.

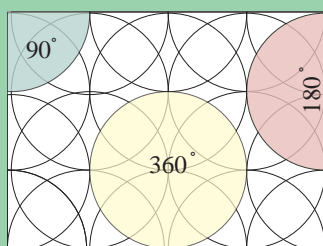
بیشتر بدانید



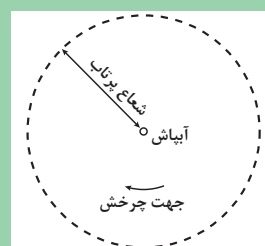
شعاع پرتاب آب: فاصله آبپاش تا لبه دایره خیس شده است و به نوع آبپاش، اندازه افشانک، زاویه پرتاب و فشار دهانه آبپاش بستگی دارد.



ج) زاویه پرتاب آب



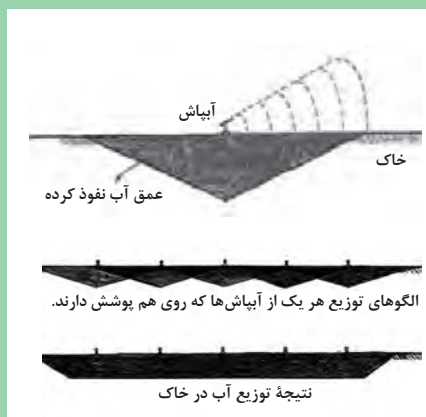
ب) الگوی پاشش آبپاش در سطح زمین



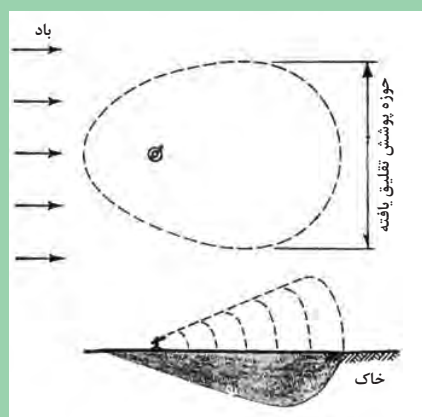
الف) شعاع پرتاب آب

شکل ۲۲- تعدادی از مشخصات آبپاش‌ها

الگوی توزیع آب در خاک: معمولاً در نزدیکی آبپاش آب زیادی ریخته می‌شود و به طرف لبه دایره از مقدار آن کاسته می‌شود. در واقع شکل مقطع توزیع آب در خاک شبیه مثلث است. بنابراین برای توزیع یکنواخت آب باید چند آبپاش با هم پوشانی در فاصله مناسب با هم کار کنند.



ب) الگوی توزیع آب در خاک

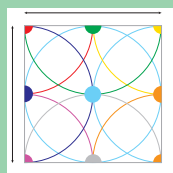


الف) اثر باد در الگوهای پاشش و توزیع آب

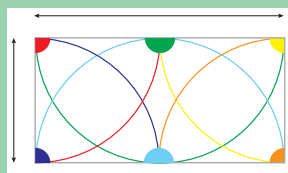
شکل ۲۳- الگوی پاشش و توزیع آب در آبپاش



ضریب یکنواختی توزیع آب: نشان می‌دهد که ارتفاع آبیاری در تمامی نقاط مزرعه یکسان بوده است. برای اصلاح ضریب یکنواختی در مناطق بادخیز با انتخاب صحیح فاصله آبپاش‌ها، فشار آب داخل لوله را افزایش داده و بر ارتفاع آب آبیاری می‌افزاییم.

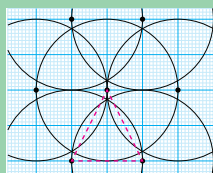


آرایش مربعی



آرایش مستطیلی

(ب) آرایش آبپاش‌ها



آرایش مثلث



الف) فاصله آبپاش‌ها

شکل ۲۴- وضعیت استقرار آبپاش‌ها

شدت پاشش (بارندگی): ارتفاع آبی است که در واحد زمان از نازل خارج می‌شود. همواره باید از ضریب نفوذپذیری آب در خاک کوچک‌تر و یا حداکثر مساوی آن باشد. اگر بیشتر باشد آب در سطح خاک جاری می‌شود. افزایش قطر نازل باعث افزایش متوسط شدت پاشش می‌شود. دبی آبپاش: حجم آبی است که در واحد زمان از آبپاش خارج می‌شود. واحد آن بر حسب لیتر بر دقیقه است. دبی آبپاش باید به گونه‌ای باشد که علاوه بر تأمین آب مورد نیاز روزانه، تلفات ناشی از بادبردگی و تبخیر را نیز جبران کند.

اندازه قطرات آبپاش			
اندازه قطرات آب	قطرات ریز ( $\varnothing < 1$ میلی‌متر)	قطرات در حد مناسب ( $1 < \varnothing < 4$ میلی‌متر)	قطرات درشت ( $\varnothing > 4$ میلی‌متر)
اثر قطرات آب باد قطرات را جابه‌جا می‌کند.	به راحتی در خاک نفوذ می‌کند.	موجب تخریب ساختمان خاک می‌گردد.	

فعالیت



انجام فرایند آبیاری کلاسیک با آبپاش متحرک

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک  
شرح فعالیت:

- ۱ آبپاش‌ها را روی یک بال مستقر کنید.
- درپوش شیر خودکار را بلند کنید (شکل ۲۵).
- لوله رایزر را در شیر خودکار تا جایی فشار دهید که ضامن رایزر قفل شود.



شکل ۲۶- اتصال رایزر به شیر خودکار



شکل ۲۵- ضامن رایزر و شیر خودکار

- ۲ شیرفلکه را به آرامی باز کنید.
- ۳ آبیاری را برای مدت تعیین شده در طرح آبیاری ادامه دهید.
- ۴ بعد از پایان آبیاری یک منطقه شیرفلکه را به آرامی ببندید.
- ۵ از طرفی که آب از آبپاش خارج نمی شود به سمت آبپاش رفته و لوله رایزر را با دست بگیرید. (شکل ۲۸)



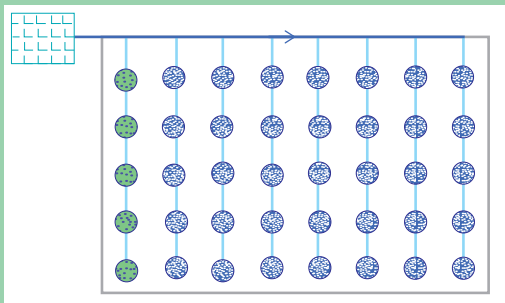
شکل ۲۸- نزدیک شدن به آبپاش



شکل ۲۷- آبپاش مستقر شده روی شیر خودکار

- ۶ آن را به سمت پایین فشار داده و ضامن آن را آزاد کنید.
  - ۷ لوله را به بالا بکشید تا از شیر خودکار جدا شود
  - ۸ رایزر و آبپاش را به ردیف بعدی منتقل کنید.
- احتیاط کنید: در موقع جازدن رایزر دقت کنید که سر آبپاش به سمت مخالف شما باشد تا با شروع آبپاشی خیس نشوید و آب تحت فشار به سمت چشم یا گوش شما پاشیده نشود.
- ۹ شکل پاشش آب پاش را کنترل کنید و در صورت لزوم آبپاش را تنظیم کنید.
- دقت کنید: در گروهی از آبپاش ها با چرخاندن پیچ تنظیم آبپاش می توانید شکل پاشش را تغییر دهید. ( شکل ۲۹)

عملیات جابه‌جایی را برای تمام آبپاش‌ها به همین ترتیب تکرار کنید.  
 ۱۰ عملیات جابه‌جایی را برای تمام آبپاش‌ها به همین ترتیب تکرار کنید.



شکل ۳۰- ترتیب جابه‌جایی بال‌ها



شکل ۲۹- پیچ تنظیم پاشش آبپاش

دقت کنید: چون مقطع الگوی توزیع آب در خاک به شکل مثلث، همیشه آبیاری کنار مزرعه با مشکل مواجه است. برای رفع این مشکل فاصله قرارگیری بال آبیاری از کناره مزرعه نصف فاصله جابه‌جایی آبپاش‌ها انتخاب شده است. برای آبیاری کنار مزرعه از آبپاش‌هایی با الگوی پاشش  $180^\circ$  درجه استفاده کنید.



شکل ۳۱- شیر فلکه روی بال

۱۱ بعد از اتمام آبیاری کل مزرعه شیرفلکه لوله رانش را به آرامی ببندید.

۱۲ دکمه خاموش (استاپ) روی تابلو را بزنید تا الکتروموتور خاموش شود.

۱۳ کلید اصلی روی تابلو را قطع کنید.

۱۴ آبپاش‌ها و رایزرها را از روی ردیف‌ها جمع‌آوری و در انبار قرار دهید.

۱۵ شیرهای تخلیه انتهای ردیف‌ها را باز کنید تا آب داخل لوله‌ها کاملاً تخلیه شده سپس آنها

را ببندید.

۱۶ شیرهای ردیف‌ها را ببندید.

زمان آبیاری را طوری تنظیم کنید که از مصرف بی‌رویه آب جلوگیری شود.



توجه



هنگام شروع فصل آبیاری یا بعد از نصب سیستم، اگر درصد رطوبت خاک به میزان قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از درصد رطوبت مزرعه باشد، مدت آبیاری اولیه حداقل دو برابر آبیاری نرمال بعدی در نظر گرفته شود. روش مرسوم این است که در ابتدای فصل آبیاری (یا پس از نصب سیستم) آبیاری اولیه به مدت ۲۴ ساعت انجام شود.

**توزیع کودهای شیمیایی:** با استفاده از سیستم تانک کود می‌توان کود مورد نیاز گیاهان را به شبکه آبیاری تحت فشار تزریق نمود.

در مخزن کود می‌توان از: **۱** نترات دآمونیم مایع **۲** اوره **۳** سولفات دی‌آمونیم **۴** نترات دی‌آمونیم **۵** کلرودی پتاس **۶** کودها میکرو استفاده نمود.

توجه



از ریختن کودهای کلسیمی از قبیل سوپر فسفات در مخزن کود خودداری کنید. در صورت استفاده از کودهای غیرمجاز 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 انجام می‌گیرد.

محل اتصال مخزن کود به شبکه آبیاری موضعی معمولاً بعد از صافی شنی و قبل از صافی توری است.

فعالیت



**توزیع کود به وسیله سیستم آبیاری تحت فشار  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری مجهز به تانک کود  
شرح فعالیت:**

- ۱ در حالی که شیرهای ورودی و خروجی مخزن بسته هستند درب مخزن را باز کنید.
- ۲ کود مورد نظر را به مقدار توصیه شده داخل مخزن بریزید.
- ۳ به منظور حل کودهای جامد، شیر ورود را باز کنید تا آب وارد مخزن شود.
- ۴ با وسیله‌ای مناسب محتوای مخزن را به خوبی مخلوط کنید.
- ۵ درب مخزن را ببندید و از آب‌بندی آن اطمینان حاصل کنید.
- ۶ شیرهای ورودی و خروجی مخزن را باز کنید.
- ۷ شیرفلکه روی لوله اصلی را آنقدر 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.
- ۸ کوددهی را مدتی بعد از شروع آبیاری آغاز و قبل از اتمام آبیاری قطع کنید.
- ۹ بعد از اتمام کوددهی شیرهای ورود و خروج را بسته و آب مخزن را تخلیه کنید.



شکل ۳۳- اجزای سیستم توزیع کود



شکل ۳۲- اتصال مخزن کود به لوله اصلی  
۲- شیرهای برگشت (By pass)، ۳ و ۴- شیرهای ورودی و خروجی مخزن ۵- شیر فلکه روی لوله اصلی

شکل ۳۲- اتصال مخزن کود به لوله اصلی

### سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبیاش متحرک

در این سیستم، لوله‌های انتقال‌دهنده آب در زیرزمین و ثابت هستند تنها آبیاش‌ها، متحرک و قابل حمل می‌باشند. وقتی آبیاری در قسمتی به مقدار کافی انجام شد، می‌توان آبیاش‌ها را جدا کرد. سپس به قسمت جدید منتقل نمود کار به جابه‌جایی آبیاش‌ها بدون قطع جریان آب از لوله‌های جانبی صورت می‌گیرد آبیاش‌ها روی شیرهای خودکار نصب شده‌اند. که کمی بالاتر از زمین قرار دارد. باید دقت شود که این آبیاش‌ها در جایی قرار بگیرند که دیده شوند به این ترتیب از برخورد ماشین‌آلات کشاورزی با آنها جلوگیری می‌شود در هنگام آبیاری رایزر (لوله‌ای که آبیاش به آن وصل شده است) درون شیر خودکار قرار می‌گیرد. مسیر عبور آب به صورت خودکار باز می‌شود و آبیاری صورت می‌گیرد. ریزش آب به وسیله آبیاش‌ها در این سیستم تا حدودی زیاد است بنابراین هیچ زمان دو آبیاش را نباید روی یک خط قرار بدهیم، زیرا این کار باعث افت فشار و ایجاد روان آب می‌شود.

### مزایای سیستم کلاسیک ثابت با آبیاش متحرک

- ۱ در مقایسه با سیستم کلاسیک نیمه‌متحرک هزینه کارگر بسیار پایین است.
- ۲ در این سیستم برای جابه‌جایی لوله‌ها به کارگر ماهر نیاز نداریم همچنین برای تغییر محل آبیاری به وسایل موتوری نیازی نیست.
- ۳ در مقایسه با سیستم کلاسیک متحرک آسیب‌دیدگی وسایل و لوله‌ها کمتر است.
- ۴ این سیستم را می‌توان با استفاده از سه پایه رایزرهای دومتري برای آبیاری گیاهان ساقه‌بلند مانند ذرت و آفتابگردان به کار برد.

### معایب سیستم کلاسیک ثابت با آبیاری متحرک

- ۱ هزینه ابتدایی این سیستم در مقایسه با سیستم‌های نیمه‌متحرک و متحرک بالا است.
- ۲ امکان برخورد ماشین‌های کشاورزی با شیر خود کارها وجود دارد.
- ۳ اگر این سیستم به‌طور صحیح تنظیم نشود ممکن است به محصولات کشاورزی آسیب برسد.

### چگونگی نگهداری و استفاده صحیح از سیستم‌های کلاسیک

- ۱ برای جلوگیری از ورود مواد خارجی به داخل لوله‌های انتقال آب باید از چند لایه توری در استخر ذخیره آب استفاده کرد همچنین لوله مکش پمپ باید کمی بالاتر از کف استخر قرار داده شود.
- ۲ فشار در این نوع سیستم‌ها بالا است به همین دلیل باید دقت شود همین که گرفتگی در یک آبیاری به‌وجود آمد فوری آن را برطرف کرد.
- ۳ برای اینکه آبیاری‌ها خوب و یکنواخت آب بپاشند باید هر چند وقت یک‌بار آنها را سرویس کرد.
- ۴ برای یکنواختی پخش آب در آبیاری‌های هر بال لازم است که فشارسنج در ابتدای هر خط کار گذاشته شود به این ترتیب فشار در طول خط به‌طور مرتب بازدید می‌شود.
- ۵ برای استفاده از سیستم‌های کلاسیک بهتر است کشت محصولات به‌صورت مکانیزه انجام شود.
- ۶ فاصله آبیاری را بعد از کشت محصولات باید براساس نوع محصول و جداول موجود در طرح تغییر داد.
- ۷ برای اینکه برداشت محصول آسان‌تر انجام شود آبیاری محصول قبل از برداشت ضروری است.
- ۸ در فصل برداشت محصول، ابتدا باید لوله‌ها را جمع‌آوری کرد سپس برای برداشت محصول اقدام نمود.

### ارزشیابی مرحله اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری بارانی

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری بارانی		بالاتر از حد انتظار	انجام فرایند آبیاری، توزیع کود به‌وسیله سیستم آبیاری بارانی، تجزیه و تحلیل کارایی مصرف آب در روش آبیاری بارانی	۳
		در حد انتظار	انجام فرایند آبیاری، توزیع کود به‌وسیله سیستم آبیاری بارانی	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در انجام آبیاری و یا توزیع کود به‌وسیله سیستم آبیاری بارانی	۱



## ارزشیابی شایستگی آبیاری بارانی

### شرح کار:

۱- تحلیل روش‌های آبیاری بارانی ۲- بازدید قسمت‌های مختلف سیستم آبیاری بارانی ۳- راه‌اندازی شبکه آبیاری بارانی ۴- تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری ۵- اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری بارانی

### استاندارد عملکرد:

هنرجویان در ۴ گروه ۴ نفره بتوانند با استفاده از روش مناسب آبیاری قطره‌ای ۲ هکتار زمین زراعی را آبیاری نمایند.  
شاخص‌ها:

- ۱- معایب و مزایای آبیاری بارانی را تحلیل کند، معایب و مزایای انواع روش‌های آبیاری بارانی را تحلیل کند.
- ۲- بازدید بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی) را انجام دهد، بازدید بخش توزیع آب در آبیاری بارانی را انجام دهد.
- ۳- پمپ را هواگیری کند، پمپ را روشن کند، فشار اولیه پمپ را کنترل کند.
- ۴- تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری، تنظیم فشار آب در بال‌ها، تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبپاش
- ۵- انجام فرایند آبیاری، توزیع کود به وسیله سیستم آبیاری بارانی

### شرایط انجام کار:

آب آبیاری، ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

شبکه آبیاری بارانی مجهز به تانک کود

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید و راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی	۱	
۲	تنظیم سیستم آبیاری بارانی	۲	
۳	اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری بارانی	۲	
	شایستگی‌های 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 آب مزرعه را به روش بارانی آبیاری کند.	۲	
میانگین نمرات			*

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

## پودمان ۴

### دروی مکانیزه گیاهان علوفه‌ای



در این پودمان دروی یونجه را پس از تعیین زمان برداشت، با توجه به امکانات، حداقل با استفاده از یک نوع از دروگرها (نشانه‌ای یا پشقایبی انجام داده و با استفاده از چاپر نیز محصول انتخابی در پودمان دوم (سورگوم یا ذرت علوفه‌ای) را برداشت نموده و کار با این دستگاه را فرا خواهید گرفت.

## دروی مکانیزه گیاهان علوفه‌ای (یونجه)



### آیا می‌دانید که...؟

- برداشت مکانیزه نسبت به برداشت دستی سبب کاهش تلفات علوفه برداشتی می‌شود.
- تنظیم ارتفاع برداشت یونجه در عملکرد یونجه در چین‌های بعدی مؤثر است.
- تشخیص زمان برداشت بر کیفیت علوفه برداشتی مؤثر می‌باشد.

## آماده به کار کردن ماشین‌های دروگر

دروگرها در واقع ماشین‌هایی هستند که جایگزین داس برای برداشت گیاهان علوفه برگی مانند یونجه و شبدر در اراضی وسیع شده‌اند. از این ماشین‌ها همچنین برای قطع علف‌های هرز در اطراف نهرها، پرچین‌ها و حتی درو گیاهان مراتعی نیز می‌توان استفاده کرد.

قطع کردن محصولات علوفه‌ای خشک کردنی از طریق وارد کردن نیروی ضربه (شکل ۱) یا نیروی برش (شکل ۲) بر ساقه‌های سرپا و جدا کردن آنها از بوته صورت می‌گیرد.



شکل ۲



شکل ۱

دروگرها براساس روشی که برای برش علوفه استفاده می‌کنند به دو گروه تقسیم می‌شوند:

**۱** دروگرهای دوار که در آنها درو با استفاده از نیروی ضربه انجام می‌شود. از جمله دروگرهای دوار: دروگرهای استوانه‌ای، دروگرهای بشقابی و دروگرهای چکشی می‌باشند.

**۲** دروگرهای رفت و برگشتی یا شانهای که در آنها از روش قطع ساقه گیاه با استفاده از نیروی برش، عمل درو انجام می‌شود.

**دروگرهای استوانه‌ای:** دروگر استوانه‌ای که به آن دروگر دوار با محور عمودی و یا دستگاه یونجه‌چین نیز می‌گویند، متداول‌ترین دروگر در ایران است. این دروگرها معمولاً شامل ۲، ۳ و یا ۴ استوانه عمودی با قطرهای یکسان هستند که با سرعتی حدود ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ دور در دقیقه می‌چرخند.

استوانه‌ها از بالا، به وسیله یک محور و چند چرخ دنده (شکل ۴) به چرخش در می‌آیند.

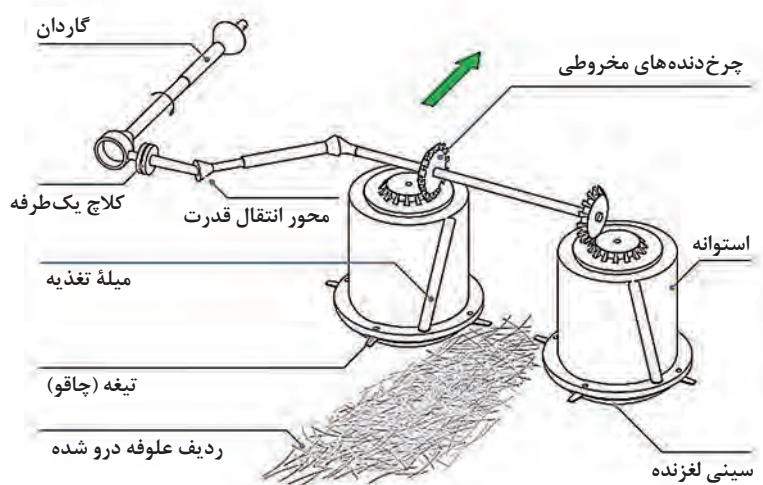


شکل ۳- دروگر استوانه‌ای



شکل ۴- شماتیک داخلی جعبه دنده و محور اصلی استوانه‌ها و سینی زیر دروگر استوانه‌ای

نیرو از محور توان دهی (P.T.O) تراکتور به وسیله گاردان به چند تسمه ۷ شکل یا یک محور، انتقال پیدا کرده و از آنجا به چرخ دنده‌های مخروطی که در داخل محفظه جعبه دنده قرار گرفته‌اند، انتقال می‌یابد. سیستم انتقال حرکت به ترتیبی است که استوانه‌ها در دروگرهای دو استوانه‌ای مخالف هم می‌چرخند، به طوری که یک ردیف علوفه درو شده در عقب دروگر بین دو استوانه باقی می‌ماند. (شکل ۵).



شکل ۵- سیستم انتقال توان در نوعی دروگر استوانه‌ای

در زیر هر یک از استوانه‌های دستگاه یک سینی لغزنده نعلبکی مانند دوار که مستقل از چرخش استوانه‌ها و با پیشروی تراکتور می‌چرخد، قرار دارد. این سینی‌ها همانند کفشک عمل کرده و به عنوان تکیه‌گاهی برای دستگاه می‌باشند و با چرخش مستقل خود سر خوردن دستگاه را بر روی زمین آسان می‌کنند.



شکل ۶- تیغه‌های یک نوع دروگر استوانه‌ای به همراه پایه فنری

هر استوانه معمولاً دارای سه الی چهار تیغه دو لب می‌باشد که به صورت لولایی در پایه فنری زیر استوانه‌ها قرار گرفته‌اند (شکل ۶). به دلیل سرعت دورانی بالا استوانه‌ها، تیغه‌ها در اثر نیروی گریز از مرکز به سمت لبه بیرونی استوانه‌ها قرار گرفته و با نیروی ضربه عمل برش و قطع ساقه‌های علوفه را انجام می‌دهند.

فعالیت



پس از مجهز شدن به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی، همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی، وارد شوید. اجزای ماشین‌های دروگر استوانه‌ای را مورد شناسایی قرار دهید. یکسانی و تفاوت‌های بین انواع ماشین‌های بشقابی موجود در واحد آموزشی و تصاویر این کتاب را مقایسه و گزارش نمایید.





دروگر بشقابی: دروگرهای بشقابی دارای دو یا چند بشقاب چرخنده افقی با اندازه یکسان هستند که با سرعتی حدود ۳۰۰۰ تا ۳۵۰۰ دور در دقیقه می‌چرخند. انتقال حرکت از محور توان‌دهی (P.T.O) تراکتور به بشقاب‌ها معمولاً به وسیله چند تسمه V شکل و چرخ دنده‌ها انجام می‌گیرد. (شکل ۷)

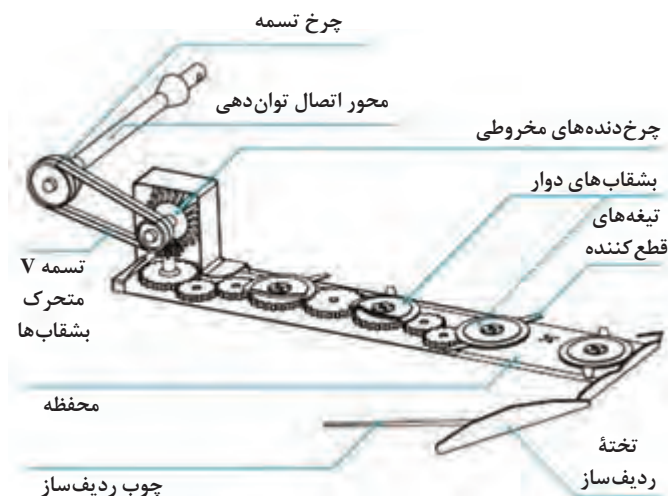


شکل ۷- دروگر بشقابی

هر یک از بشقاب‌ها دارای ۲ یا ۳ تیغه کوچک دو لبه می‌باشند. تیغه‌ها به صورت معلق و آزاد در جای خود قرار می‌گیرند و به وسیله نیروی گریز از مرکز به لبه بیرونی بشقاب متمایل شده و عمل درو را انجام می‌دهند. برای استفاده از هر دو لبه تیغه‌ها می‌توان آنها را پشت و رو نمود. هر دو بشقاب مجاور در ارتباط با یکدیگر کار کرده و علوفه‌های بریده شده را به عقب دروگر پرتاب می‌کنند و در پشت آنها ردیف می‌کنند (شکل ۸). در دو انتهای محفظه جعبه دنده معمولاً دو کفش پهن تعبیه شده است که مانع از ساییدگی بیش از حد زیر محفظه می‌شوند.



شکل ۸- جهت چرخش بشقاب‌ها در دروگر بشقابی



بشقاب‌هایی که در دو انتهای دروگر بشقابی قرار دارند معمولاً دارای یک قسمت مخروطی شکل فولادی هستند که مانند منحرف‌کننده، عمل می‌کنند و با کمک تخته ردیف‌ساز و چوب ردیف‌ساز، محصول درو شده را کاملاً از محصول درو نشده جدا می‌سازند.

شکل ۹- انتقال توان در دروگر بشقابی





در دروگرهای دوار توضیح داده شده به علت سرعت دورانی زیاد استوانه‌ها و بشقاب‌های دستگاه، امکان پرتاب مواد به اطراف وجود دارد که بسیار خطرناک است. از این رو، به منظور جلوگیری از صدمه دیدن کاربر یا افرادی که در کنار دروگر در حال کار هستند حفاظی بر روی دستگاه نصب می‌شود که مانع پرتاب مواد به اطراف شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- حفاظ دستگاه دروگر استوانه‌ای و بشقابی

در هنگام روشن بودن دروگرهای دوار اگر به هر دلیلی سرعت محور توان‌دهی (P.T.O) تراکتور کم شود (کم کردن دور موتور یا خاموش کردن پی‌تی‌او تراکتور)، به دلیل تمایل به چرخش با همان سرعت قبلی که در استوانه‌ها و بشقاب‌های دروگرهای دوار می‌باشد، این نیروی دورانی در جهت عکس یعنی از دروگر به محور توان‌دهی تراکتور منتقل و باعث ایجاد صدمه به دستگاه یا محور انتقال توان خواهد شد. از آن جایی که استوانه و بشقاب‌ها

دارای جرم زیاد هستند و با سرعت زیاد می‌چرخند نمی‌توان به یکباره سرعت آنها را کم و یا متوقفشان کرد زیرا فشار بیش از حدی که به چرخ‌دنده‌ها و اجزای انتقال توان وارد می‌شود. از این رو یک کلاچ ایمنی یک طرفه در مسیر انتقال توان بر روی گاردان دستگاه قرار داده شده که فقط اجازه انتقال توان از محور توان‌دهی (P.T.O) تراکتور به دروگر را می‌دهد و اگر سرعت محور توان‌دهی (P.T.O) کمتر از سرعت دوارن استوانه‌ها و یا بشقاب‌های دستگاه شود این کلاچ اجازه انتقال توان به صورت معکوس را نخواهد داد.



کلاچ یک طرفه

شکل ۱۱- گاردان یک نوع دروگر استوانه‌ای همراه با کلاچ یک طرفه

این دروگرها قابلیت کار در شیب را دارا می‌باشند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- حالت‌های کاری دروگر استوانه‌ای در شیب



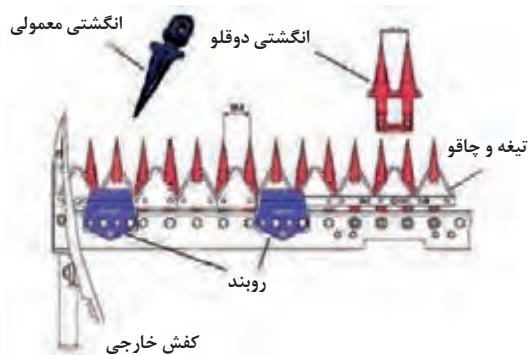
ساختار و اجزای ماشین‌های دروگر استوانه‌ای و بشقابی را مورد مقایسه قرار دهید. یکسانی و تفاوت‌ها را مقایسه و مزیت هر یک را ارزیابی کنید. در گزارش تنظیمی ضمن نمایش تصاویر، ارزیابی و نتیجه‌گیری خود را درج نمایید.



شکل ۱۳- دروگر شانه‌ای

**دروگر شانه‌ای:** دروگر شانه‌ای قدیمی‌ترین نوع دروگر علوفه است که متداول‌ترین آن نوع سوار در پشت تراکتور می‌باشد که نیروی آن از طریق محور پی‌تی‌او تراکتور تأمین می‌شود (شکل ۱۳).

دستگاه دروگر شانه‌ای براساس عمل برش به وسیله دو لبه برنده، درو می‌کند. عمل برش توسط تیغه‌های محرک دوزنقه‌ای شکل که با حرکت رفت و برگشت خود در مقابل لبه برنده دیگر که بر روی انگشتی‌ها قرار دارد، انجام می‌شود. تیغه‌ها روی یک تسمه فلزی به نام زیربند پرچ شده‌اند و برای تنظیم فاصله عمودی تیغه‌ها



شکل ۱۴- موقعیت انگشتی و تیغه در دروگر شانه‌ای و اجزای شانه برش

با انگشتی‌ها از قطعات فلزی به نام گیره یا روبند در چند نقطه مختلف با فواصل مساوی که روی تنه پیچ شده‌اند استفاده شده است. این گیره همچنین باعث پیشگیری از لقی عمودی تیغه‌ها می‌شوند. مجموعه تیغه‌ها، انگشتی‌ها، کفش‌های داخلی و خارجی، تنه، گیره‌ها، تخته و چوب ردیف‌ساز، شانه برش را تشکیل می‌دهند. کفشی که به اتصال سه نقطه دستگاه نزدیک است کفش داخلی و دیگری که در انتهای دیگر شانه برش است، کفش خارجی نامیده می‌شود. در زیر کفش قطعه‌ای به نام پاشنه یا کفشک قرار دارد که از آن برای تنظیم ارتفاع برش استفاده می‌شود. (شکل ۱۴)

در شانه برش دروگر شانه‌ای تیغه‌ها فقط یک لبه برش را تشکیل می‌دهند، لبه دیگر را صفحه انگشتی تشکیل می‌دهد. انگشتی‌ها همچنین وظیفه دسته‌بندی علوفه برای برش به وسیله تیغه‌ها و محافظت از تیغه را نیز به عهده دارد.



(ج) تیغه رو آج‌دار

(ب) تیغه زیر آج‌دار

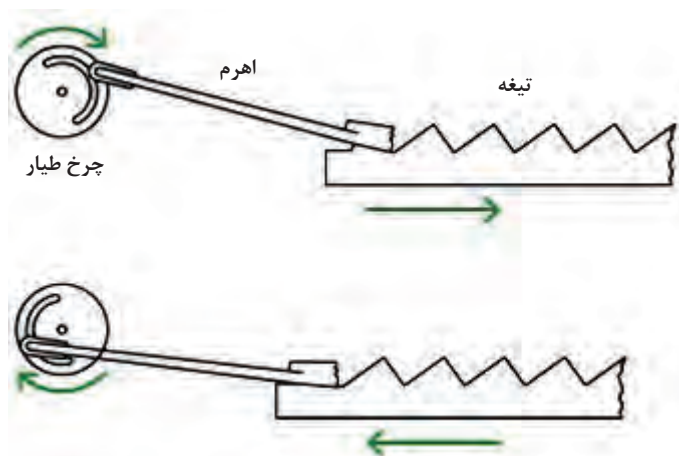
(الف) تیغه لبه صاف

شکل ۱۵- انواع تیغه‌ها در دروگر شانه‌ای



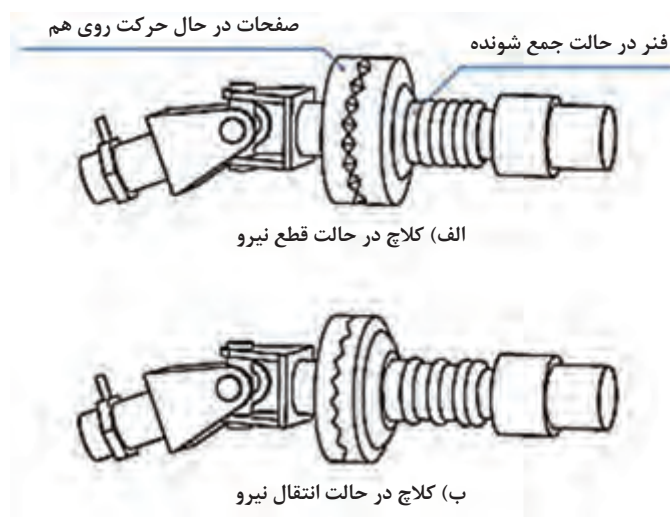
پس از مجهز شدن به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی، همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی، وارد شوید. اجزای ماشین‌های دروگر شانه‌ای را مورد بازشناسی قرار دهید. یکسانی و تفاوت‌های بین انواع دروگر شانه‌ای موجود در واحد آموزشی و تصاویر این کتاب را مقایسه و گزارش نمایید.

نیروی مورد نیاز برای حرکت رفت و برگشتی تیغه‌ها از محور توان‌دهی تراکتور تأمین شده و توسط واحد انتقال قدرت، منتقل می‌شود. واحد انتقال قدرت به تیغه‌ها اغلب از نوع چلاق دستی می‌باشد. این سیستم



شکل ۱۶- تبدیل حرکت رفت و برگشتی به حرکت دورانی

محرك شامل محور اتصال توان‌دهی (گاردان)، فلکه و تسمه، چرخ لنگی‌دار با وزنه تعادل و چلاق دست می‌باشد. نیرو از محور توان‌دهی به فلکه تسمه و از آنجا به چرخ لنگی‌دار که چلاق دست به‌طور خارج از مرکز به آن متصل شده است، منتقل می‌شود. چلاق دست حرکت دورانی چرخ لنگی‌دار را به حرکت رفت و برگشت تبدیل کرده تا عمل برش به‌وسیله تیغه‌ها انجام شود. (شکل ۱۶)



شکل ۱۷- نوعی کلاچ سرشی در دروگر شانه‌ای

به علت حرکت رفت و برگشتی که تیغه‌های دستگاه دارند اگر جسم سختی (همانند سنگ) بین تیغه‌ها قرار گیرد مانع حرکت تیغه‌ها شده و باعث آسیب دیدن تیغه‌ها می‌شود. جهت جلوگیری از وارد شدن آسیب به تیغه‌های شانه برش دروگر شانه‌ای از یک کلاچ ایمنی بین محور انتقال توان دروگر و چرخ تسمه استفاده شده است. در صورت وارد شدن مانع سخت بین تیغه‌ها، کلاچ وارد عمل شده و انتقال توان به تیغه‌ها را قطع می‌کند تا تیغه‌ها و سایر قطعات شانه برش آسیب نبینند (شکل ۱۷).

چون دروگرها معمولاً در هنگام کار در کنار تراکتور قرار می‌گیرند امکان برخورد آنها با موانع بزرگ وجود دارد که باعث آسیب جدی به شاسی و قسمت‌های متحرک دستگاه می‌شود. از این رو یک ضامن ایمنی که تحت فشار فنر می‌باشد در دروگر قرار داده شده است که در موقع برخورد با موانع بزرگ که احتمال آسیب رسیدن به دستگاه می‌رود این ضامن عمل کرده و دستگاه را از حالت کار خارج و اجازه دهد دستگاه به سمت عقب تراکتور منحرف شود. دقت شود در این حالت باید سریعاً محور پی‌تی‌او را خاموش کرده و پس از رفع مانع و یا عبور از آن دستگاه به حالت کار برگردانده شود.



شکل ۱۹- ضامن ایمنی عمل کرده در برخورد با موانع



شکل ۱۸- ضامن ایمنی

پس از تجهیز شدن به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی، همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی، وارد شوید. سامانه انتقال نیرو در ماشین‌های دروگر شانه‌ای را مورد بازشناسی قرار دهید. با اتصال ماشین به تراکتور و راه‌اندازی سامانه، عملکرد کلی و اجزای سامانه را بررسی کنید. عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و برداشت خود را در گزارش بیاورید.

فعالیت



### انواع بازدیدهای دروگر

- ۱ بازدیدهای اولیه دروگرها قبل از راه‌اندازی
  - ۲ بازدید قبل از راه‌اندازی دروگر استوانه‌ای
- دروگر بایستی قبل از راه‌اندازی مورد بررسی، رفع نواقص و آماده به کار گردد.

آماده به کار کردن دروگر استوانه‌ای  
ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: دستمال یا پارچه تمیز، جعبه ابزار مکانیک عمومی، آچار مخصوص تیغه، گریس پمپ، قطعات یدکی (تسمه، تیغه، پیچ، مهره، چادر یا پوشش)، روغن دان، روغن موتور، گریس،  
مراحل انجام کار:

فعالیت



- ۱ قطعات مختلف شاسی و قسمت‌های لولایی دستگاه را تمیز کنید.
- ۲ سلامت و عدم خوردگی و شکستگی ماشین را به دقت بررسی نمایید.

۳ در صورت شل بودن پیچ و مهره‌ها آنها را سفت نمایید.

۴ سامانه ضامن ایمنی را بررسی کنید.

توجه: اگر فنر ضامن ایمنی شل باشد سبب می‌شود تا ضامن در اثر برخورد با موانع کوچک آزاد شود و زیاد بودن فشار فنر سبب می‌شود که حتی با برخورد موانع سخت، دروگر از حالت کار آزاد نشود.

۵ کلیه گریس خورها را گریس کاری نمایید.

۶ در صورتی که انتقال توان از محور انتقال توان تا جعبه‌دنده توسط تسمه انجام می‌شود کشیدگی تسمه‌ها را کنترل و در صورت نیاز آنها را تعویض کرد.

۷ تمامی قسمت‌های لولایی دستگاه در شروع کار روغن کاری شود. در صورت استفاده زیاد از دستگاه در یک روز کاری دقت شود که قسمت‌های لولایی خشک کار نکند چرا که باعث ساییدگی و در بلندمدت باعث ایجاد شکستگی در قسمت‌های ساییده شده خواهد شد.

توجه: در هنگام روغن کاری دستگاه، حتماً محور پی‌تی‌او را خاموش کرده و استوانه‌ها کاملاً از چرخش ایستاده باشند.

■ در صورت لزوم (خوردگی، شکستگی، کندی) تیغه‌ها را تعویض کنید، برای خارج کردن تیغه از محل خود به ترتیب زیر عمل کنید: (شکل ۲۰)



■ ابتدا اطراف تیغه را از محل اتصال به پین نگهدارنده آن تمیز کرده و اطمینان حاصل کنید که تیغه به راحتی بر روی پین خود آزادانه حرکت می‌کند.

■ آچار مخصوص تعویض تیغه را بین لبه استوانه و سوراخی که نگهدارنده تیغه را به پایین فشار می‌دهد قرار داده و دسته آچار را کمی به سمت بالا بکشید.

■ لبه تیغه را گرفته و انتهای آن را به سمت بالا برده و از پین نگهدارنده خارج کنید.

■ ابزار را از لبه استوانه آزاد کنید.

■ برای جا انداختن تیغه جدید نیز ابتدا با آچار، نگهدارنده تیغه را به سمت پایین فشار داده و سپس تیغه نو را جا بیندازید. در صورتی که یک لبه تیغه کند شده و لبه دیگر آن سالم است می‌توان برای استفاده از لبه سالم تیغه، آن را بر روی استوانه دیگر قرار داد.

■ پس از جا انداختن تیغه و آزاد کردن آچار، از قرار گرفتن تیغه در پین خود اطمینان حاصل کنید. تیغه بایستی با دست به راحتی در جای خود حرکت کند.

توجه: به منظور توازن استوانه‌های دستگاه، تیغه‌های هر استوانه باید شرایط یکسانی داشته باشند. بنابراین تیغه‌های نو را به همراه تیغه‌های کهنه به کار نبرید.

۸ پین‌های نگهدارنده تیغه‌ها را از نظر ساییدگی کنترل کنید. چنانچه میزان ساییدگی پین‌ها از نصف قطر معمول آنها بیشتر باشد باید آنها را تعویض و یا با جوش پر کرد.

شکل ۲۰- نحوه تعویض تیغه در دروگر استوانه‌ای



- ۹ بررسی کنید که چادر ایمنی دستگاه سالم باشد و برزنت اطراف آن دچار پوسیدگی و پارگی نداشته باشد.
- ۱۰ لقی استوانه‌ها را چک کنید. به این صورت که یک استوانه را با دست نگهداشته و استوانه دیگر را با دست به طرفین بچرخانید. اگر استوانه به صورت تکی حرکت آزاد داشت باید با باز کردن درب جعبه‌دنده و سفت کردن مهره بالای چرخ‌دنده مخروطی آن، این لقی را از بین برد.
- ۱۱ سینی‌های زیر هر استوانه را چک کرده و در صورت شکستگی و یا لقی باید آن را تعمیر کرد.
- ۱۲ به کامل کردن گزارش کار با شرح و تصویر اقدام نمایید.

فعالیت



بازدیدهای قبل از راه اندازی دروگر بشقابی  
دروگر بشقابی را همانند دروگر استوانه‌ای مورد بازدید قرار داده و آماده به کار نمایید.

فعالیت



بازدیدهای قبل از راه اندازی دروگر شانه‌ای  
آماده به کار کردن دروگر شانه‌ای

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: دستمال یا پارچه تمیز، جعبه ابزار مکانیک عمومی، آچار مخصوص، گریس پمپ، قطعات یدکی (تسمه، تیغه، انگشتی، پیچ، مهره)، روغن دان، روغن موتور، گریس، مراحل انجام کار:

- ۱ شانه برش دستگاه را کاملاً تمیز کرده و قسمت‌های مختلف آن را از لحاظ سلامت بررسی کنید. در صورت صدمه دیدن تیغه‌ها و یا انگشتی‌ها باید آنها را تعویض کرد.  
توجه: تیغه‌های لبه صاف و زیر آج‌دار قابل تیز شدن هستند.
- ۲ چلاق دست را بازدید و در صورت نیاز تعمیر و یا تعویض شود.
- ۳ سایر قسمت‌های متحرک دستگاه را همانند دروگر دوار از لحاظ ساییدگی و شکستگی بررسی کرده و روغن کاری شود.
- ۴ به کامل کردن گزارش کار با شرح و تصویر اقدام نمایید.

## اتصال دروگر به تراکتور

دروگرها از نظر اتصال به تراکتور ممکن است جلو سوار، عقب سوار و یا وسط سوار باشند. دروگرهای رایج در ایران از نظر اتصال به تراکتور معمولاً به صورت عقب سوار (دنباله بند) می‌باشند و به اتصال سه نقطه تراکتور متصل می‌شوند. نیروی آنها از محور توان‌دهی تراکتور و از طریق گاردان تأمین می‌شود. برای دروگرهای ۳ و ۲ استوانه‌ای به تراکتورهای با قدرت ۴۵ تا ۶۵ اسب بخار (تراکتور رومانی) نیاز می‌باشد.





اتصال دروگرهای دوار (استوانه‌ای و بشقابی) به تراکتور و انجام تنظیم‌های اولیه ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: تراکتور سالم و آماده به کار، دروگر استوانه‌ای، دروگر بشقابی، جعبه ابزار مکانیک عمومی، میل‌گاردان، انواع پین

مراحل انجام کار:

- ۱ پس از اطمینان از سالم و آماده به کار بودن دستگاه، نقاط اتصال سه نقطه دروگر را به تراکتور متصل کنید.
- ۲ گاردان را با رعایت اصول فنی و ایمنی به دروگر و تراکتور وصل کرده و از قفل شدن ضامن آن اطمینان حاصل کنید.
- توجه: هنگام اتصال گاردان توجه شود که کلاچ ایمنی به سمت دروگر بسته شود.
- ۳ دستگاه را کمی از زمین بلند کنید و پایه نگهدارنده آن را در حالت حمل و نقل قرار دهید.
- ۴ زنجیرهای مهارکننده بازوهای هیدرولیک تراکتور را سفت کنید به طوری که گاردان دروگر در وسط تراکتور قرار داشته باشد.
- ۵ به کامل کردن گزارش کار با شرح و تصویر اقدام نمایید.



اتصال دروگر شانه‌ای به تراکتور و انجام تنظیم‌های اولیه ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: تراکتور سالم و آماده به کار، دروگر شانه‌ای، جعبه ابزار مکانیک عمومی، میل‌گاردان، انواع پین

مراحل انجام کار:



- ۱ ضامن دروگر که دارای کرپی و پیچ مخصوص است به پایین بازوی سمت راست دروگر متصل کرده و پیچ‌های آن را سفت کنید.
- توجه: پین ضامن به طرف داخل تراکتور باشد.
- ۲ همانند مراحل فعالیت پیشین عمل کرده، دروگر شانه‌ای و گاردان را به تراکتور متصل کنید.
- ۳ پس از اتصال سه نقطه دروگر به تراکتور، ضامن را به پین متصل کرده و خار آن را جا بزنید.
- ۴ به کامل کردن گزارش کار با شرح و تصویر اقدام نمایید.

شکل ۲۱- نحوه اتصال دروگر شانه‌ای به تراکتور

حمل و نقل دروگر متصل به تراکتور: دروگرها معمولاً دارای دو وضعیت می‌باشند. یکی وضعیت کار و دیگری وضعیت حمل و نقل. در هنگام کار دروگرها در سمت راست تراکتور قرار می‌گیرند (شکل ۲۲). با قرار گرفتن دروگر در سمت راست، تراکتور می‌تواند از مسیری که قبلاً علوفه آن توسط دروگر درو شده است عبور کند. در حالت حمل و نقل درون جاده، دروگر با توجه به اهرم بندی که برای آن در نظر گرفته شده است در راستای طولی تراکتور قرار می‌گیرد و یا به صورت عمودی قرار داده می‌شود تا عرض آن برای حمل و نقل در جاده کم شود. (شکل ۲۳) این تغییر وضعیت در بعضی از دروگرها به صورت دستی و در بعضی دیگر به صورت هیدرولیکی انجام می‌گیرد.



شکل ۲۳- دروگر استوانه‌ای در حال حمل و نقل در جاده



شکل ۲۲- دروگر استوانه‌ای در حال کار

فعالیت



تغییر حالت دروگر استوانه‌ای از وضعیت کار به وضعیت حمل و نقل و بالعکس

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: دروگر استوانه‌ای متصل شده به تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین  
مراحل انجام کار:



شکل ۲۴- پین ضامن ایمنی

۱ پین ضامن ایمنی را از روی شاخک مربوطه خارج کرده و ضامن را از روی شاخک جدا کنید. (شکل ۲۴)

۲ در حالی که دروگر توسط بازوهای هیدرولیک تراکتور کمی از سطح زمین فاصله دارد و به صورت معلق می‌باشد، با چسبیدن به انتهای آن، دستگاه را به سمت پشت تراکتور هدایت کنید.  
۳ اهرم قفل کننده میله تغییر وضعیت را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید.



شکل ۲۵- میله وضعیت حمل و نقل که در جای خود قرار گرفته است

۴ میله تغییر وضعیت را روی شاخک محل نصب ضامن ایمنی جا زده و پین آن را ببندید (شکل ۲۵).

۵ برای تغییر وضعیت به حالت کار عکس مراحل قبل را انجام دهید.

۶ به کامل کردن گزارش کار با شرح و تصویر اقدام نمایید.



### تغییر حالت دروگر شانه‌ای از وضعیت کار به وضعیت حمل و نقل



ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: دروگر شانه‌ای متصل شده به تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پیچ و مهره مخصوص، میله مربوطه

#### مراحل انجام کار:

- ۱ انتهای شانه برش را از زمین بلند کنید.
- ۲ میله مربوط را به دسته شانه پیچ کنید.
- ۳ از سفت شدن مهره مربوطه اطمینان حاصل کنید.

شکل ۲۶- دروگر شانه‌ای در دو وضعیت کار و حمل و نقل

### ارزشیابی مرحله آماده‌سازی دروگر

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
آماده‌سازی دروگر	دروگر (بشقابی یا شانه‌ای)، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، روغن موتور و گریس، روغندان و گریس پمپ	بالاتر از حد انتظار	شناسایی اجزای دروگر، بازدید قبل از راه‌اندازی دروگر، اتصال دروگر به، هدایت دروگر به مزرعه، تحلیل مقایسه‌ای معایب و مزایای دروگرهای شانه‌ای و بشقابی	۳
		در حد انتظار	شناسایی اجزای دروگر، بازدید قبل از راه‌اندازی دروگر، اتصال دروگر به، هدایت دروگر به مزرعه	۲
		پایین تر از حد انتظار	ناتوانی در آماده به کار کردن دروگر	۱

### تنظیم ماشین‌های دروگر

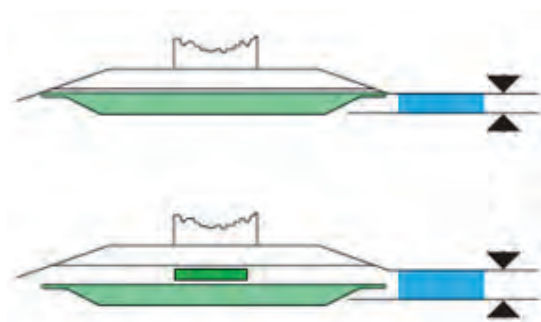
تنظیم ارتفاع برش در برخی از گیاهان علوفه‌ای چند ساله مانند یونجه از اهمیت بالایی برخوردار است. ارتفاع برداشت یونجه به ویژه در چین اول در تشکیل طوقه و استقرار جوانه‌های تولیدکننده ساقه نقش اساسی دارد. بهترین ارتفاع برداشت ۱۰-۵ سانتی‌متر بالای تاج یا طوقه یونجه می‌باشد تا جوانه‌ها توانایی رشد مجدد و تولید ساقه جدید را داشته باشند. اگر در چین‌های مختلف ارتفاع برداشت ۵ یا کمتر از ۵ سانتی‌متر باشد ذخایر جوانه‌های تولیدکننده ساقه کاهش می‌یابد و سبب تسلط علف‌های هرز بر مزرعه یونجه و کاهش تولید اقتصادی یونجه می‌گردد. در عمل چون در بسیاری از مناطق کشور بعد از عملیات تسطیح زمین، بذر پاشی

انجام می‌شود و زارعین با شیارکش، شیارکشی می‌نمایند بنابراین، ارتفاع همه پشته‌ها برابر نخواهد شد و در زمان برداشت ارتفاع برداشت بوته‌ها بالای تاج نابرابر خواهد شد. بنابراین در سال‌های بعد سبب کاهش تراکم بوته می‌شود. توجه به مقدار آب مصرفی برای یک کیلوگرم ماده خشک یونجه (۱۱۰۰ لیتر) اهمیت موضوع ارتفاع برداشت را بیشتر می‌کند.

به دلیل متفاوت بودن چگونگی عملکرد دروگرها با یکدیگر، هر کدام تنظیمات خاص خود را دارند. به همین جهت تنظیمات هر کدام به‌طور مجزا بررسی می‌شود.

**تنظیم دروگر استوانه‌ای:** تنظیمات دروگرهای استوانه‌ای کم و تا حدودی ساده می‌باشد.

تنظیم ارتفاع برش: ارتفاع برش علوفه نسبت به شرایط مزرعه و نوع گیاه ممکن است متفاوت باشد. به‌طور مثال در مزارع سنگلاخی برای جلوگیری از صدمه رسیدن به تیغه‌ها و استوانه‌ها ارتفاع برش را بالا می‌بریم. ارتفاع برش در این دروگرها به سه روش قابل تنظیم است:



شکل ۲۷- تغییر ارتفاع برش با واشرهای فاصله‌انداز

**الف) تعویض سینی‌های لغزنده:** بعضی از دروگرهای استوانه‌ای دارای سینی‌های یدکی هستند که یک سری از آنها ارتفاع برش را کم و یک سری دیگر ارتفاع برش را زیاد می‌کند. که برای شرایط کاری مختلف می‌توان سینی مورد نظر را در زیر دستگاه قرار داد.

**ب) استفاده از واشرهای فاصله‌انداز:** معمولاً در این نوع دروگرها با اضافه کردن سه یا چهار عدد واشر به ضخامت سه میلی‌متر در بین سینی و استوانه، می‌توان ارتفاع برش را اضافه کرد و با حذف واشرها ارتفاع برش را کاهش داد.



شکل ۲۸- اهرم‌های مخصوص تنظیم ارتفاع برش

**پ) استفاده از اهرم مخصوص تنظیم ارتفاع:** بعضی از انواع دروگرهای استوانه‌ای (دروگرهای استوانه‌ای ۱۸۵) اهرم مخصوصی بر روی جعبه‌دنده دستگاه قرار گرفته که با چرخاندن آنها فاصله سینی زیر استوانه‌ها تغییر می‌کند (شکل ۲۸). در ایران دروگرهای استوانه‌ای ۱۶۵ ساخته می‌شود و فاقد اهرم تنظیم ارتفاع هستند.

پس از مجهز شدن به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی، همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی، وارد شوید. ماشین‌های دروگر استوانه‌ای را شناسایی کنید. چگونگی تنظیم ارتفاع برش را بررسی کنید. برحسب نوع دستگاه انواع تنظیمات را با راهنمایی و نظارت هنرآموز به‌صورت آزاد و متصل به تراکتور، انجام دهید. درستی تغییرات را در مزرعه، ارزیابی کنید. عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و برداشت خود را در گزارش بیاورید.



## تنظیم فنر شناوری (تنظیم شناوری دستگاه)

برای اینکه دروگر در حال کار بتواند به راحتی پستی و بلندی زمین را طی کند و تمام مزرعه را یکنواخت برداشت کند و از روی جوی و پشته به راحتی عبور کند، یک فنر تنظیم روی دروگر نصب شده است که به وسیله آن می‌توان شناوری دروگر را تغییر داد.



شکل ۲۹- تنظیم فنر شناوری

در صورتی که وزن دروگر روی زمین کم باشد، دروگر با برخورد به کوچک‌ترین مانع مرتباً بالا و پایین می‌پرد و ارتفاع برش یکنواخت نخواهد ماند. زیاد بودن وزن دروگر باعث می‌شود دروگر نتواند مانع کوچک را رد کند و به قطعات آن آسیب وارد شود. در صورتی که زمین دارای ناهمواری‌های زیاد یا سنگلاخی باشد فنر شناوری را در حالت کشش زیاد و اگر زمین صاف است فنر را در حالت کشش کم تنظیم کنید. برای قرار دادن فنر شناوری در حالت کشش زیاد دروگر را در سطح شیب‌دار قرار داده به نحوی که استوانه‌ها در سطح بالاتری قرار گیرند. فنر را در نقطه A باز کرده و در سوراخ پایین‌تر (نقطه B) قرار دهید.



شکل ۳۰- اهرم قفل کن

در حین حمل و نقل، برای جلوگیری از نوسان عمودی، باید اهرم قفل کن در حالت قفل قرار داده شود (شکل ۳۰). در صورتی که انتقال توان از گاردان دستگاه به جعبه‌دنده با تسمه انجام می‌شود، کشش تسمه بررسی شود.

پس از مجهز شدن به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی، در حضور هنرآموز فنر شناوری و نوسانات ماشین‌های دروگر استوانه‌ای را با راهنمایی و نظارت هنرآموز انجام دهید. درستی تغییرات را در ضمن حرکت در مسیر و شرایط مزرعه، ارزیابی و در صورت لزوم بازنگری کنید. گزارش کار خود را به هنرآموز تحویل دهید.

فعالیت



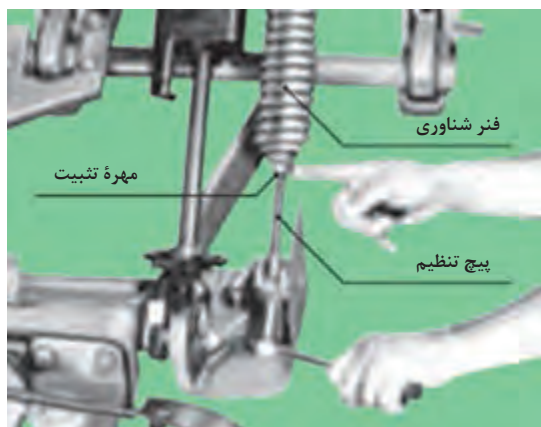
## تنظیمات دروگر شانه‌ای

دروگر شانه‌ای نیز دارای تنظیماتی به شرح زیر می‌باشد:  
**تنظیم ارتفاع برش:** با تغییر وضعیت کفشک‌های زیر شانه برش می‌توان ارتفاع برش را تنظیم کرد. دقت شود که در هر حالت شانه برش باید در حالت تراز قرار گیرد.



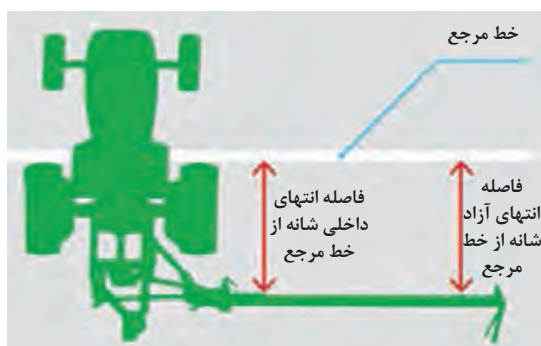
شکل ۳۱- کفشک تنظیم ارتفاع برش





تنظیم شناوری شانه برش: با تنظیم کشش فنر شناوری می‌توان میزان شناوری شانه برش را تنظیم کرد (شکل ۳۲)

شکل ۳۲- تنظیم فنر شناوری دروگر شانه‌ای



تنظیم تقدم شانه برش: از آنجا که انتهای شانه برش آزاد است، در موقع درو، به علت مقاومت محصول، شانه به طرف عقب رانده می‌شود، برای جبران این جابه‌جایی، لازم است قبل از شروع درو زمانی که دروگر کار نمی‌کند، انتهای خارجی شانه برش کمی به طرف جلو برده شود. میزان تقدم شانه برش معمولاً ۲۰ میلی‌متر برای هر متر طول شانه برش است (شکل ۳۳).

شکل ۳۳- تنظیم تقدم شانه برش

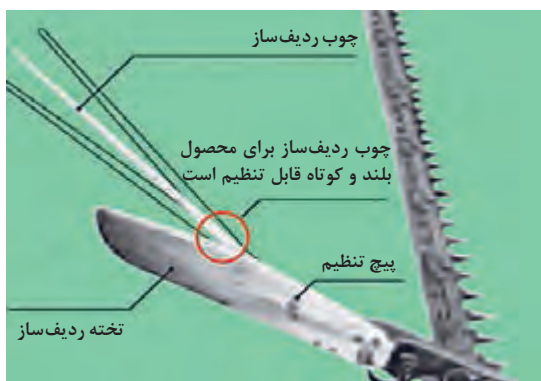
تنظیم تمایل شانه برش: شانه برش دستگاه معمولاً در حین کار بایستی موازی با سطح زمین حرکت

کند ولی هنگامی که محصول در هم، پیچیده یا خوابیده باشد بهتر است نوک انگشتی‌ها تا حدودی به طرف پایین متمایل گردد تا قبل از عمل درو، نوک انگشتی‌ها بتوانند در میان آنها نفوذ کرده و محصول خوابیده را از سطح زمین بلند کنند.

در مناطق سنگلاخی باید از انگشتی‌های مخصوص زمین‌های سنگلاخی استفاده شود تا متمایل کردن شانه برش به انگشتی‌ها آسیب نرسد. تمایل نوک انگشتی نسبت به زمین معمولاً توسط اتصالات مخصوص و یا تغییر طول ساق وسط تراکتور صورت می‌گیرد.

### تنظیم صفحه و میله ردیف‌ساز

صفحه و میله ردیف‌ساز را نسبت به ارتفاع محصول می‌توان تنظیم نمود (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- تنظیم صفحه و میله ردیف‌ساز در دروگر شانه‌ای





پس از مجهز شدن به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی، همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی، وارد شوید.

ماشین‌های دروگر شانه‌ای را بازشناسی کنید. سازوکار انواع تنظیمات و نقاط مربوطه را بازیابی کنید. با راهنمایی و نظارت هنرآموز به صورت آزاد و متصل به تراکتور، تنظیمات:

- ۱ ارتفاع برش
- ۲ شناوری شانه برش
- ۳ تنظیم تقدم شانه برش و انگشتی‌ها
- ۴ تنظیم صفحه و میله ردیف‌ساز را انجام دهید و درستی تغییرات را در مزرعه، ارزیابی کنید.
- ۵ عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و یافته‌های خود را در گزارش بیاورید.

### تنظیمات دروگر بشقابی

برای بالا بردن راندمان کاری این دروگر نیز باید تنظیماتی را انجام داد که شامل تنظیم ارتفاع برش، تنظیم تختة ردیف‌ساز و تنظیم شناوری دروگر می‌باشد.



### انجام تنظیم‌های دروگر بشقابی

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: دروگر بشقابی، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه نظیف

مراحل انجام کار:



شکل ۳۵ - نمایش موقعیت پاشنه کفش دروگر

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی وارد شوید.
- ۳ ارتفاع برش دروگر بشقابی را به وسیله تغییر موقعیت پاشنه کفش‌ها تنظیم کنید (شکل ۳۵).
- توجه: در حالت تنظیم ارتفاع برش هر دو پاشنه کفش داخلی و خارجی باید تنظیم شود به نحوی که دستگاه همچنان در حالت تراز قرار گیرد.
- ۴ تختة ردیف‌ساز را با تغییر سوراخ‌های آن تنظیم کنید.
- ۵ فنر شناوری جهت میزان شناوری دستگاه، تنظیم کنید.
- ۶ درستی تغییرات را در مزرعه، ارزیابی کنید.
- ۷ عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و یافته‌های خود را در گزارش بیاورید.

## ارزشیابی مرحله تنظیم دروگر

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تنظیم دروگر	مزرعه یونجه، دروگر (بشقابی یا شانه‌ای)، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی	بالاتر از حد انتظار	تحلیل و شناسایی ساز و کار تنظیمات، تنظیم ارتفاع برش، تنظیم شناوری دروگر، ارزیابی درستی تنظیمات	۳
		در حد انتظار	تنظیم ارتفاع برش، تنظیم شناوری دروگر، ارزیابی درستی تنظیمات	۲
		پایین تر از حد انتظار	ناتوانی در انجام تنظیمات کاربردی و ارزیابی صحت تنظیمات	۱

## کاربرد و سرویس دروگرها

### شرایط و زمان انجام عملیات درو

هدف اصلی در زراعت علوفه، تولید علوفه با کیفیت است. برای رسیدن به چنین هدفی افزون بر آماده به کار و تنظیم بودن تجهیزات، شرایط برداشت هم مناسب باشد. این شرایط عبارت‌اند از:

**زمان برداشت علوفه:** رعایت زمان برداشت علوفه اثر مستقیمی بر مقدار و کیفیت علوفه درو شده دارد. علوفه‌ای که قبل از رشد کامل درو شود، حداکثر محصول را تولید نمی‌کند. چنانچه علوفه خیلی دیر درو شود و بیش از حد معین رشد کرده باشد، کیفیت آن کاهش می‌یابد.

یک روش معمول برای انتخاب زمان صحیح درو یونجه و شبدر، درصد گیاهان به گل رفتن مزرعه است. این شاخص در مناطق گرم شاخص خوب و تعیین‌کننده است. در این مناطق وقتی ۵۰-۲۰ درصد گیاهان به گل رفته باشد، زمان مناسب برداشت فرارسیده است. در مناطق سرد این شاخص چندان مطلوب نیست. در مناطق سرد سیری ارتفاع بوته و پاجوش‌های برآمده در قاعده طوقه هم تعیین‌کننده هستند.

هریک از شرایط گیاهی نمایش داده شده در شکل (۳۶) شرایط مناسب برداشت در چه مناطقی است.



شکل ۳۶- درصد گلدهی در شرایط مختلف اقلیمی در زمان برداشت یونجه

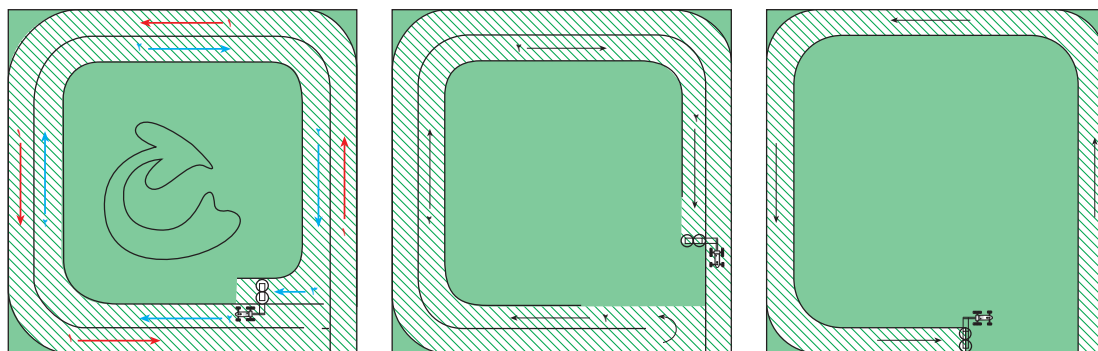
گفت‌وگو



شرایط زمین: طبیعی است که در هنگام درو مکانیزه علوفه به دلیل تردد تراکتور و ادوات داخل مزرعه، رطوبت خاک باید به اندازه‌ای باشد که باعث فشردگی بیش از حد بستر گیاه نشود. رطوبت زمان برداشت باید در حد گاور باشد. از آنجایی که در برداشت علوفه خشک کردنی مانند یونجه از عملیات درو تا بارگیری کامل محصول حدوداً سه الی چهار روز زمان لازم است، بنابراین در هنگام درو بهتر است که خاک گاور باشد تا هم در این فاصله زمانی، ریشه یونجه آب کافی برای رشد مجدد داشته باشد و هم زمین فشرده نشود. همچنین باید دقت شود که میزان علوفه درو شده در هر روز نباید بیش از ظرفیت دستگاه بسته‌بند (بیلر) علوفه باشد. در برداشت یونجه اصطلاح صبح - بعد از ظهر در شرایط خوزستان رایج است یعنی صبح مورر زده شود و بعد از ظهر روز بعد ریک زده شود و عمل بسته‌بندی در همان روز یا ساعت ۱۰ روز بعد انجام شود.

**روش‌های درو با دروگرها:** انتخاب روش درو مناسب باعث بالا بردن راندمان کاری دستگاه و کاهش استهلاک دستگاه و تراکتور می‌شود. در دروگرهای عقب سوار معمولاً دو روش متداول برداشت وجود دارد.

**الف) روش پیرامونی:** این روش مناسب زمین‌هایی است که اولاً دارای پستی و بلندی - مانند جوی و پشته در آبیاری نشستی - نباشند و ثانیاً شکل زمین به مربع و یا دایره نزدیک باشد. در این روش در صورت محدودیت در حرکت تراکتور در بیرون از زمین، ردیف اول خلاف عقربه ساعت و ردیف‌های بعدی در جهت عقربه‌های ساعت درو می‌شود.



شکل ۳۷- روش درو پیرامونی

**ب) روش رفت و برگشتی:** این روش مناسب قطعاتی است که طول زمین به مراتب بیش از عرض آن است یا به علت داشتن جوی و پشته و سایر موانع، تراکتور را نمی‌توان به راحتی و به‌طور مداوم در طول و عرض زمین حرکت داد.

### درو به روش رفت و برگشتی

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: ماشین دروگر آماده به کار و تنظیم شده، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه نظیف

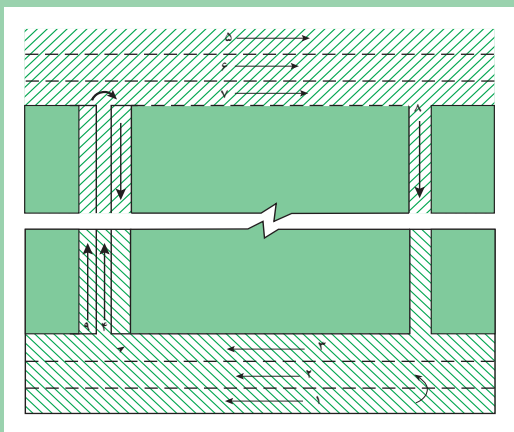
مراحل انجام کار:

۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.

فعالیت



- ۲ همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی وارد شوید.
- ۳ دروگر را به تراکتور متصل کرده و در حالت حمل و نقل قرار دهید.
- ۴ تراکتور حامل دروگر به وسیله فرد صاحب صلاحیت تا ابتدای مزرعه، هدایت گردد.
- ۵ در ابتدای قطعه زمین تعیین شده تراکتور را تحویل بگیرید.
- ۶ دروگر را به حالت کار در آورید.
- ۷ تنظیم‌های دروگر (تنظیم تراز و ارتفاع برش) را با توجه به شرایط بازنگری کنید.
- ۸ بارعایت نکات ایمنی و اقدامات ضروری وارد مزرعه شده و در بالادست مزرعه و در ابتدای مسیر عرضی زمین قرار بگیرید.
- ۹ محل استقرار و جهت حرکت را به تأیید هنرآموز برسانید.
- ۱۰ محور انتقال توان را در حالت موتور گرد قرار داده و دور آن را در حالت ۵۴۰ دور در دقیقه تنظیم کنید.
- ۱۱ تراکتور را در دنده‌ای قرار دهید که سرعت پیشروی آن حدود ۸-۶ کیلومتر در ساعت باشد. (پس از تسلط به کار با دروگر و بسته به شرایط ناهمواری زمین و سنگلاخی بودن آن، می‌توانید سرعت پیشروی را تا ۱۱ کیلومتر در ساعت افزایش دهید).
- ۱۲ هم‌زمان با شروع حرکت با استفاده از اهرم هیدرولیک دروگر را بر روی زمین قرار دهید.
- ۱۳ بالا دست زمین را (معمولاً ۲ یا ۳ ردیف) درو کنید تا حرکت میدان دور بالایی ایجاد شود. می‌توان برای له نشدن علوفه توسط تراکتور، در موقع درو در بالادست و پایین دست زمین بعد از هر رفت با دنده عقب به اول مزرعه برگشت و مسیر دوم و سوم را به همین ترتیب درو کرد.
- ۱۴ بعد از درو کردن بالای مزرعه برای دور زدن با تراکتور به راحتی و بدون استفاده از دنده عقب، مطابق شکل ۳۸ مسیر شماره ۴ را شروع به درو کرده تا به انتهای مزرعه برسید.
- ۱۵ با رسیدن به انتهای زمین، پایین مزرعه را همانند بالای آن ۲ یا ۳ ردیف درو کنید تا میدان دور پایینی ایجاد شود. در ادامه مسیر شماره ۸ را به سمت بالای زمین درو کنید.
- ۱۶ به همین ترتیب مسیر ۹ و ۱۰ و... را درو کرده به طوری که این قطعه تا انتهای عرض زمین به‌طور کامل درو شود.
- ۱۷ سپس به قطعه‌ای که مسیر ۸ را درو کرده‌ایم رفته و همانند قطعه قبلی عمل درو را تا رسیدن به انتهای دیگر عرض زمین درو می‌کنید.
- ۱۸ با تمام شدن دو قطعه کناری، تنها قطعه وسطی زمین می‌ماند که آن را نیز همانند دو قطعه قبلی درو کنید.
- ۱۹ در طول مسیرها، ضمن کنترل نحوه انجام کار به وضعیت کارکرد دروگر توجه کنید.



شکل ۳۸- درو به روش رفت و برگشتی قطعه‌بندی شده

توجه: در صورت تغییر صدای دروگر، تراکتور را متوقف نموده و انتقال توان به دروگر را قطع کنید. تا ایستادن کامل ماشین دروگر (بشقاب‌ها، استوانه‌ها یا شانه برش) به دستگاه نزدیک نشوید.

۲۵ در صورتی که در مسیر حرکت مانعی بزرگ و جود داشته باشد با تغییر مسیر و یا متوقف کردن دوران محور انتقال توان و بالا بردن دروگر با سرعت پایین از مانع رد شوید.

۲۱ عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و یافته‌های خود را در گزارش بیاورید.

## سرویس و نگهداری دروگرها

برای سرویس هر دروگر باید از کتابچه راهنمای همان دروگر استفاده کنید و دستورات ایمنی را به‌طور کامل و به‌صورت جدی رعایت نمایید.

فعالیت



### سرویس دروگرهای علوفه

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: ماشین دروگر، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، پارچه  
تنظیف، روغن موتور و گریس، روغن دان و گریس پمپ، قطعات یدکی

#### مراحل انجام کار:

۱ دستگاه کاملاً شست‌وشو داده و تمیز کنید.

۲ در اول فصل کار و پس از هر ۱۰ ساعت کار،

گریس خورها گریس کار شود.

۳ در موقع شروع کار قسمت‌های لولایی دستگاه

حتماً روغن کاری شود. و در حین کار نیز از

خشک نبودن قسمت‌های لولایی اطمینان

حاصل کنید.

۴ میزان روغن درون جعبه دنده دستگاه بررسی و

تنظیم کنید (تعویض یا سرریز).

توجه: در دروگر استوانه‌ای قسمت جعبه دنده با گریس مخصوص پر شده است. در صورت تعمیر شدن

دستگاه یا هر ۵۰۰ ساعت و یا هر دو سال یک‌بار هر کدام که زودتر اتفاق افتاد محفظه را خالی کرده و

کاملاً تمیز نمایید سپس تا زیر محور گاردان را با گریس توصیه شده در کتابچه راهنما، پر کنید.

۵ به صورت دوره‌ای پیچ و مهره‌ها را بررسی و در صورت نیاز، آنها را به اندازه لازم محکم کنید.

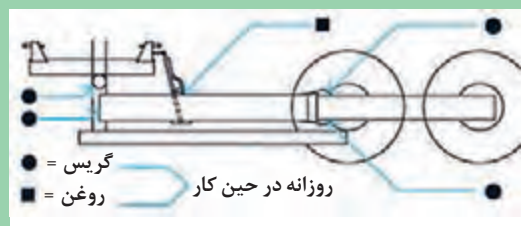
۶ دروگر را پس از هر بار عملیات درو تمیز کنید تا ضمن سالم ماندن قطعات، در صورت صدمه دیدگی،

عیوب احتمالی به راحتی مشاهده و رفع شود.

توجه: در دروگرهای شانه‌ای در صورتی که بقایای گیاهی به جا مانده روی شانه به موقع تمیز نشوند،

سفت خواهد شد که این سفتی و سختی باعث صدمه دیدن و خرابی ماشین می‌شود.

۷ قطعات فرسوده یا معیوب را شناسایی، تعمیر و یا تعویض نمایید.



شکل ۳۹- محل قرارگیری گریس خورها در دروگر استوانه‌ای

- ۸ در پایان فصل کار دروگر را در محل سرپوشیده انبار کنید. قبل از انبار کردن دروگر آن را سرویس نموده، قسمت‌های صیقلی را که ممکن است در معرض هوا زنگ بزنند با مواد مناسب مانند ضد زنگ، مواد روغنی و غیره بپوشانید و عیوب احتمالی دستگاه را بررسی و نسبت به رفع عیب اقدام کنید.
- ۹ عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و یافته‌های خود را در گزارش بیاورید.

### ارزشیابی مرحله برداشت یونجه با دروگر

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
برداشت یونجه با دروگر	مزرعه یونجه، دروگر (بشقابی یا شانه‌ای)، تراکتور	بالاتر از حد انتظار	تعیین رطوبت خاک در زمان برداشت، تعیین زمان برداشت، تعیین روش برداشت، تنظیم سرعت پیشروی، درو علوفه به وسیله دروگر (دوار یا شانه‌ای)، سرویس دروگر، تجزیه و تحلیل اهمیت تاریخ برداشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه	۳
		در حد انتظار	تعیین رطوبت خاک در زمان برداشت، تعیین زمان برداشت، تعیین روش برداشت، تنظیم سرعت پیشروی، درو علوفه به وسیله دروگر (دوار یا شانه‌ای)، سرویس دروگر	۲
		پایین تر از حد انتظار	ناتوانی در دروی یونجه به وسیله دروگر	۱



## ارزشیابی شایستگی دروی مکانیزه گیاهان علوفه‌ای (یونجه)

### شرح کار:

- ۱- آماده به کار کردن حداقل یک نوع از ماشین‌های دروگر (دوار یا شانه‌ای) ۲- تنظیم حداقل یک نوع از ماشین‌های دروگر (انتخابی ردیف ۱)
- ۳- تعیین شرایط و زمان انجام درو ۴- تعیین روش درو علوفه ۵- انجام عملیات درو علوفه با دروگر

**استاندارد عملکرد:** تعیین زمان برداشت یونجه را تعیین کرده با استفاده از حداقل با یک نوع دروگر پس از آماده به کار کردن آن در گروه‌های ۴ نفره ۵۰۰ متر را برداشت کرده و در پایان دروگر را سرویس نمایند.

### شاخص‌ها:

- ۱- شناسایی اجزاء دروگر، بازدید قبل از راه‌اندازی دروگر را انجام دهد، اتصال دروگر به تراکتور را انجام دهد، دروگر را به عنوان هدایت کند.
- ۲- شناسایی ساز و کار تنظیمات، ارتفاع برش را تنظیم کند، تنظیم شناوری دروگر.
- ۳- رطوبت خاک زمان برداشت را تعیین کند، زمان برداشت را از نظر رشد تعیین کند.
- ۴- درو به روش پیرامونی را تحلیل کند، تحلیل درو به روش رفت و برگشتی تحلیل کند.
- ۵- تنظیم سرعت پیشروی، درو علوفه را با حداقل یک نوع دروگر (دوار یا شانه‌ای) انجام دهد، سرویس دروگر را پس از پایان کار انجام دهد.

### شرایط انجام کار:

مزرعه یونجه آماده درو

### ابزار و تجهیزات:

ماشین دروگر، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، پارچه تمظیف، روغن موتور و گریس، روغندان و گریس پمپ، قطعات یدکی

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی دروگر	۱	
۲	تنظیم دروگر	۱	
۳	برداشت یونجه با دروگر	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای با جلوگیری از هدر رفت محصول مزرعه یونجه را درو کند.	۲	
میانگین نمرات			*

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

## برداشت علوفه با چپر



### برداشت ذرت علوفه‌ای

ذرت یکی از گیاهان با ارزش غذایی بسیار عالی جهت تأمین نیاز غذایی دام و طیور می‌باشد که به دو صورت دانه‌ای و علوفه‌ای قابل برداشت و مصرف است. در برداشت دانه‌ای، دانه از بوته ذرت جدا می‌شود و در برداشت علوفه‌ای، بوته ذرت به‌طور کامل درو و خرد می‌گردد، سپس ذرت خرد شده سیلو می‌شود تا تخمیر شده و برای مصرف دام آماده گردد.

مهم‌ترین شرایط ذرت برای سیلو کردن عبارت‌اند از:

#### ۱ قطعات ذرت خرد شده دارای کیفیت برش مناسب و هم‌اندازه باشند



الف) برش نادرست علوفه (ب) خارج شدن آب ذرت (ج) برش صحیح علوفه در اثر برش نامناسب

شکل ۴۰- کیفیت خرد شدن ذرت

مقطع برش خورده علوفه باید یک شکل و یک اندازه بوده و مقطع آن دارای له‌شدگی یا پارگی نباشد. زیرا قسمت‌های له‌پسیده شده استعداد فسادپذیری بالایی داشته و ممکن است تمام محصول سیلو شده را ضایع کرده یا ارزش تغذیه‌ای آن را کاهش داده و یا بد هضم نماید (شکل ۴۰).



## ۲ برداشت ذرت علوفه‌ای در مرحله مناسب از رشد انجام شود (شکل ۴۱)

در برداشت ذرت باید مقدار آب موجود در ساقه، برگ و دانه‌ها به اندازه مطلوب رسیده باشد. در صد رطوبت در توده زنده در این مرحله را حدود ۳۵٪ ذکر می‌کنند. به صورت صحرائی این اندازه مطلوب را می‌توان با توجه به وضعیت ظاهری بوته ذرت به صورت زیر تشخیص داد:

- گل‌آذین نر (انتهای بوته) از هم باز بوده و دو پرچم پایینی به صورت افقی قرار گیرد.
- رنگ کاکل بلال باید قهوه‌ای تیره باشد.
- دانه‌ها زرد شده باشند به طوری که دانه‌های واقع در یک سوم پایینی بلال سفت باشند.

- برگ‌های پایینی، خشک شده باشند.

شکل ۴۱- ذرت آماده برداشت

## ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای

به‌طور کلی، برای درو، خرد کردن ذرت علوفه‌ای در مزرعه و هدایت آن به داخل تریلر یا کامیون از ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای یا چاپر استفاده می‌شود. این ماشین‌ها از نظر تأمین توان مورد نیاز، به دو دسته خودگردان و کششی تقسیم می‌شوند. ماشین‌های خودگردان آن دسته هستند که مجهز به موتور محرک می‌باشند (شکل ۴۲) حال آنکه در نوع کششی، به یک منبع تأمین‌کننده توان مانند تراکتور احتیاج است (شکل ۴۳).



شکل ۴۲- چاپر خودگردان



شکل ۴۳- چاپر کششی پشت تراکتوری



شکل ۴۴- برداشت ذرت به وسیله چابر خودگردان

هر دو نوع ماشین در حین حرکت ساقه علوفه را از چند سانتی متری سطح زمین درو کرده یا علوفه درو شده را از روی زمین بلند کرده و به واحد برش هدایت می‌کنند. علوفه در واحد برش به اندازه یکسان بریده شده و با شتاب ایجاد شده، توسط لوله تخلیه وارد ماشین حمل می‌شوند (شکل ۴۴).

### اجزای چابر

اجزای ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای را با توجه به وظایفی که برعهده دارند می‌توان در پنج واحد زیر دسته‌بندی نمود:

- ۱ **واحد درو و هدایت محصول (هد یا دماغه):** دروی علوفه یا برداشت علوفه درو شده و هدایت محصول به واحد تغذیه در این قسمت انجام می‌شود.
- ۲ **واحد تغذیه:** واحد تغذیه از تعدادی غلتک تشکیل شده است که وظیفه دارند علوفه را از دماغه گرفته و به صورت یکنواخت به واحد برش هدایت کنند.
- ۳ **واحد برش:** خرد کردن ذرت و هدایت آن به سمت واحد تخلیه در این قسمت انجام می‌گیرد.
- ۴ **واحد تخلیه:** وظیفه این قسمت، هدایت محصول خرد شده به ماشین حمل می‌باشد.
- ۵ **واحد انتقال قدرت:** این واحد وظیفه انتقال توان به سایر واحدهای ماشین را دارد و شامل چند جعبه‌دنده، گاردان، تسمه و زنجیر و تجهیزات ایمنی می‌باشد (شکل ۴۵).



الف) موقعیت واحدها روی ماشین



ب) حرکت علوفه در واحدهای ماشین

شکل ۴۵- واحدهای تغذیه، برش، بلال خردکن، شتاب دهنده و تخلیه در چابر خودگردان



### شناسایی اجزای ماشین چپر

پس از مجهز شدن به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی، همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی، وارد شوید. اجزای ماشین‌های دروگر ذرت (چپر) را مورد بازشناسی قرار دهید. یکسانی و تفاوت‌های بین انواع چپر موجود در واحد آموزشی و در صورت امکان منطقه و تصاویر این کتاب را مقایسه و گزارش نمایید.

### ارزشیابی مرحله آماده‌سازی چپر

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	شناسایی اجزای چپر و تحلیل وظیفه هر جزء، بازدید قبل از راه‌اندازی چپر، اتصال چپر به تراکتور	بالاتر از حد انتظار	مزرعه ذرت علوفه‌ای، تراکتور، چپر، جعبه ابزار مکانیک عمومی	آماده‌سازی چپر
۲	شناسایی اجزای چپر، بازدید قبل از راه‌اندازی چپر، اتصال چپر به تراکتور	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در آماده به کار کردن چپر	پایین‌تر از حد انتظار		

### تنظیم ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای

در صورتی که محصول برداشت شده توسط ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای کیفیت و اندازه مطلوب را خواهد داشت که تنظیمات مورد نیاز واحدهای مختلف آن به درستی انجام شده باشد. با توجه به اهمیت بالای این تنظیمات، تنظیمات تک تک واحدهای این ماشین در ادامه بررسی می‌شود. واحد درو و هدایت محصول (هد یا دماغه): ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای ممکن است به انواع متفاوتی از دماغه مجهز باشند. (شکل ۴۶)



دماغه ردیفی



دماغه خورشیدی

شکل ۴۶- انواع دماغه‌های قابل نصب بر روی دستگاه برداشت ذرت علوفه‌ای





در ماشین‌های کششی متداول در کشور، دماغه به صورت سه شاخه است و دو دهانه دارد (شکل ۴۷). دهانه‌ها در حین پیشروی دو ردیف ذرت را در بر گرفته، درو می‌کنند. در زیر دماغه‌ها کفشکی نصب شده است که ارتفاع دماغه از سطح زمین به وسیله آن تثبیت می‌شود. ضمن آنکه کفشک، دماغه را از صدمات احتمالی هنگام برخورد با زمین محافظت می‌نماید. شاخه‌های دماغه دارای زنجیرهای نقاله هستند.

شکل ۴۷- دماغه چپر دو ردیفه کششی



روی زنجیرها با فاصله مساوی قاشق‌هایی نصب شده است. زنجیرها ضمن حرکت دورانی، ساقه‌های ذرت را به کمک قاشق‌ها به انتهای دهانه می‌کشند تا پس از درو به وسیله تیغه‌های بیضی و Z شکل زیر دماغه، به سمت واحد تغذیه هدایت شوند (شکل ۴۸).

شکل ۴۸- شکل تیغه‌های بیضی و Z شکل

#### فعالیت



#### تنظیم دماغه در چپر دو ردیفه تراکتوری

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: تراکتور، چپر، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه نظیف، دفترچه راهنمای کار و سرویس مخصوص همان مدل  
مراحل انجام کار:

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ وضعیت استقرار دماغه را با توجه به شرایط زمین تنظیم کنید.
- برای برداشت ذرت در زمین نرم، قسمت قطور قطعه تنظیم ارتفاع را زیر جعبه دنده قرار دهید (شکل ۴۸).
- برای برداشت ذرت در سطح ناهموار، قسمت باریک قطعه تنظیم ارتفاع را زیر جعبه دنده قرار دهید.
- برای برداشت ذرت در شرایط عادی برداشت محصول، قطعه تنظیم ارتفاع را عمود بر جهت حرکت قرار دهید (شکل ۴۹).





(ب)



(الف)

شکل ۴۹

۳ صفحه جداکننده قاب محافظ علوفه را با استفاده از دستگیره‌های آن در جهت‌های بالا و پایین و همچنین به صورت دور یا نزدیک به ماشین تنظیم کنید (شکل ۵۰).



شکل ۵۱- هدایت کننده علوفه و پیچ‌های تنظیم آن



شکل ۵۰- دستگیره‌های تنظیم صفحه جداکننده محافظ علوفه

۴ هدایت کننده علوفه به طرف زنجیرهای بالابر را در جهت‌های طولی و همچنین به صورت دورانی تنظیم کنید (شکل ۵۱)


۵ در گزارش تنظیمی ضمن نمایش تصاویر، ارزیابی و نتیجه گیری خود را درج نمایید.



I: باردهی آرام II: باردهی متوسط III: باردهی سریع  
شکل ۵۲- جعبه دنده تنظیم سرعت باردهی غلتک‌های تغذیه

واحد تغذیه: واحد تغذیه از تعدادی غلتک تشکیل شده است که در مجاورت هم و دو به دو روی هم قرار دارند. غلتک‌های بالایی در جهت عکس غلتک‌های پایینی می‌چرخند و به صورت شناور در محل خود قرار دارند تا بتوانند با تغییر حجم علوفه ورودی تغییر موقعیت بدهند. سرعت غلتک‌های تغذیه را می‌توان با استفاده از جعبه دنده محرک آن در سه وضعیت تنظیم کرد (شکل ۵۲).

جدول ۱- تنظیم طول برش ذرت علوفه‌ای

	mm	mm	mm
	I	۲۱	۱۰/۵
II	۲۷	۱۳/۵	۷
III	۵۶	۲۸	۱۴

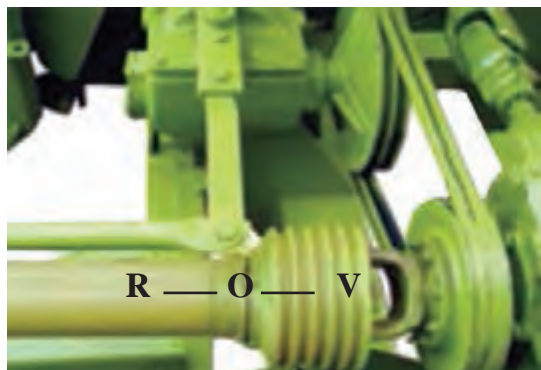
تغییر سرعت باردهی غلتک‌های تغذیه در تعیین اندازه طول برش تأثیر دارد. در جدول ۱ اندازه طول برش نسبت به وضعیت باردهی غلتک‌های تغذیه مشخص شده است.

فعالیت



### تنظیم سرعت غلتک‌های تغذیه

با استفاده از دفترچه راهنمای کار و سرویس ماشین با توجه به نوع و مدل چاپر و داده‌های فرضی در مورد طول قطعات برش، وضعیت باردهی را تعیین و اهرم مربوطه را در وضعیت مناسب قرار دهید. از تغییرات و مشاهدات خود عکس و فیلم برای گزارش تهیه کنید.



O: وضعیت توقف  
V: وضعیت حرکت به جلو  
R: وضعیت برگشت علوفه  
شکل ۵۳- تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه

تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه: انتقال نیرو به غلتک‌های تغذیه توسط جعبه دنده‌ای به نام جعبه‌دنده معکوس انجام می‌گیرد. با استفاده از این جعبه‌دنده می‌توان دوران غلتک‌ها را متوقف یا معکوس کرد (شکل ۵۳).

این عمل جهت جلوگیری از ورود مواد مخرب یا بار اضافه به ماشین است. به عبارت دیگر برای تنظیم میزان تغذیه علوفه است همچنین در مواقعی که به علت ورود بیش از اندازه علوفه به واحد برش و جمع‌شدن علوفه خرد شده در لوله هادی، دستگاه تحت فشار قرار گرفته و از کار افتاده باشد با برعکس کردن جهت چرخش غلتک‌های تغذیه، علوفه وارد واحد برش نمی‌شود و علوفه‌های خرد شده قبلی به بیرون کشیده شده، جا برای علوفه جدید باز می‌شود.



### تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه

با استفاده از دفترچه راهنمای کار و سرویس ماشین با توجه به نوع و مدل چاپر، اهرم تغییر دهنده جهت دوران غلتک‌های تغذیه را در وضعیت‌های مختلف قرار داده و تغییرات ناشی از عمل خود را مشاهده کرده و مستندسازی نمایید.



شکل ۵۴- واحد برش

**واحد برش:** ذرت درو شده پس از عبور از واحد تغذیه وارد واحد برش می‌شود. واحد برش شامل یک استوانه دوار است که روی آن تعدادی تیغه با فاصله و زاویه مساوی قرار گرفته‌اند. زاویه، فاصله و تعداد تیغه‌ها روی استوانه قابل تنظیم است. با دوران استوانه و عبور تیغه‌های متحرک از مقابل تیغه‌های ثابت مواد ورودی به اندازه‌های مشخص بریده می‌شوند و به خارج از محفظه خردکن هدایت می‌شوند. (شکل ۵۴)

در چاپرهای خود گردان، مواد پس از خروج از استوانه خردکن وارد قسمت شتاب دهنده می‌شوند و بعد توسط لوله تخلیه به داخل ماشین حمل، هدایت می‌گردند.



شکل ۵۵- استوانه‌های واحد دوباره خردکن

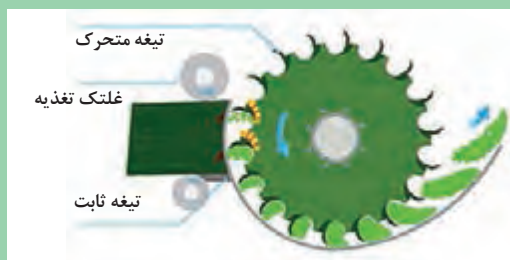
**واحد دوباره خردکن:** وقتی که بوته ذرت وارد استوانه برش می‌شود بلال ذرت مانند قسمت‌های دیگر ذرت به قطعات مساوی برش داده می‌شود ولی با این حال دانه‌های بلال که حاوی پروتئین و مواد مغذی می‌باشند همچنان روی چوب بلال باقی می‌مانند که هضم آن برای دام مشکل است. واحد دوباره خردکن، چوب بلال را خرد می‌کند و دانه‌ها را باز می‌کند تا پروتئین در داخل علوفه پخش شود. (شکل ۵۵)



### تنظیمات واحد خردکن

با استفاده از دفترچه راهنمای کار و سرویس ماشین با توجه به نوع و مدل چاپر، تیغه‌های برش ثابت و متحرک را تنظیم نمایید.

**توجه:** تیغه ثابت در تمام انواع ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای باید به گونه‌ای تنظیم شود که فاصله آن از تیغه‌های متحرک در نقطه برش ۰/۲ میلی‌متر باشد. (شکل ۵۶)



شکل ۵۶- موقعیت تیغه‌های برش

**دقت کنید:** فاصله، زاویه و تعداد تیغه‌های متحرک روی استوانه برش قابل تنظیم است. از تغییرات و مشاهدات خود عکس و فیلم برای گزارش تهیه کنید.

**واحد تخلیه:** واحد تخلیه شامل لوله تخلیه و تجهیزات مربوط به جابه‌جایی لوله است. چون محصول مستقیماً بعد از برش وارد ماشین حمل می‌شود، متناسب بودن ارتفاع لوله تخلیه با ماشین حمل و کنترل لوله در جهت‌های مختلف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لوله تخلیه دارای سه نوع حرکت است:



شکل ۵۷- حرکت چرخشی لوله

**۱ حرکت چرخشی:** لوله تخلیه از قسمت گلویی حرکت چرخشی دارد، این چرخش به راننده امکان می‌دهد که کنترل طولی محصول خروجی را انجام دهد. (شکل ۵۷)



شکل ۵۸- حرکت عمودی کلاهک لوله تخلیه

**۲ حرکت عمودی کلاهک سر لوله:** کلاهک سر لوله به سمت بالا و پایین حرکت عمودی دارد. این حرکت به راننده امکان می‌دهد تا حرکت عرضی محصول از خروجی را کنترل کند. (شکل ۵۸)



شکل ۵۹- وضعیت لوله تخلیه در حالت حمل و نقل

**۳ حرکت عمودی حمل و نقل:** در حالت حمل و نقل لوله تخلیه به سمت عقب ماشین باید قرار گیرد. در چاپرهای خودگردان لوله تخلیه در حالت حمل و نقل در نشیمنگاه مخصوص خود قرار می‌گیرد اما چاپرهای دو ردیفه دارای نشیمنگاه لوله نمی‌باشد (شکل ۵۹).



شکل ۶۰- شتاب دهنده

**واحد شتاب‌دهنده و پرتاب:** در ماشین‌های خودگردان قبل از اینکه محصول خرد شده وارد لوله تخلیه شود از قسمتی به نام شتاب دهنده عبور می‌کند تا شتاب بیشتری گرفته و مسیر تخلیه را به راحتی طی کند. شتاب‌دهنده یک استوانه دوار است که روی آن تعدادی تیغه با دندان‌های خاص با سرعت بالا می‌چرخند و به محصول خرد شده نیروی زیادی وارد می‌کند تا محصول برای خروج از لوله شتاب بگیرد (شکل ۶۰).



### تنظیم لوله تخلیه در چاپر دو ردیفه تراکتوری

- ۱ با کمک اهرم کنترل جهت لوله تخلیه، لوله تخلیه را در جهت‌های مختلف بچرخانید (شکل ۶۱).
- ۲ با استفاده از اهرم کنترل کلاهدک، موقعیت آن را تغییر دهید.
- ۳ لوله تخلیه را در موقعیت حمل و نقل قرار دهید (شکل ۶۲).
- ۴ از تغییرات و مشاهدات خود عکس و فیلم برای گزارش تهیه کنید.



شکل ۶۱- اهرم‌های کنترل در اختیار کاربر

شکل ۶۲- چرخ دنده دوران لوله

### ارزشیابی مرحله تنظیم چاپر

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تنظیم هد یا دماغه (تنظیم وضعیت استقرار دماغه با توجه به شرایط زمین، تنظیم صفحه جداکننده قاب محافظ علوفه، تنظیم هدایت‌کننده علوفه به طرف زنجیرهای بالا بر)، تنظیم واحد تغذیه (تنظیم سرعت غلتک‌های تغذیه، تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه)، تنظیم واحد تخلیه (تنظیم لوله تخلیه)، تجزیه و تحلیل رابطه تنظیمات چاپر با عملکرد کمی و کیفی علوفه	بالاتر از حد انتظار	مزرعه ذرت علوفه‌ای، تراکتور، چاپر، جعبه ابزار مکانیک عمومی	تنظیم چاپر
۲	تنظیم هد یا دماغه (تنظیم وضعیت استقرار دماغه با توجه به شرایط زمین، تنظیم صفحه جداکننده قاب محافظ علوفه، تنظیم هدایت‌کننده علوفه به طرف زنجیرهای بالا بر)، تنظیم واحد تغذیه واحد تغذیه (تنظیم سرعت غلتک‌های تغذیه، تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه)، تنظیم واحد برش (تنظیم واحد خردکن)، تنظیم واحد تخلیه (تنظیم لوله تخلیه)	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در تنظیم چاپر	پایین تر از حد انتظار		

سرویس ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای: عملیات سرویس و نگهداری به موقع لازمه استفاده صحیح و مفید از ماشین برداشت ذرت علوفه‌ای می‌باشد. این سرویس‌ها شامل: روغن کاری، تمیز کردن و بازرسی قطعات، تعویض یا تعمیر قطعات، بازدید قسمت‌های متحرک مانند زنجیر، تسمه و چرخ دنده‌ها و غیره می‌باشد.





### سرویس ماشین برداشت ذرت علوفه ای

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: چپر کششی، جعبه ابزار مکانیک عمومی، پارچه تمیز، دفترچه راهنمای کار و سرویس مخصوص همان مدل  
مراحل انجام کار:

۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.

۲ جعبه دنده‌ها را روغن کاری کنید.

توجه: در چپر دو ردیفه ۵ جعبه دنده وجود دارد (شکل‌های ۶۳ تا ۶۷) که باید به وسیله روغن SAE۹۰ پر شده و مقدار و کیفیت آن پس از هر ۸۰ ساعت کار کنترل شود.



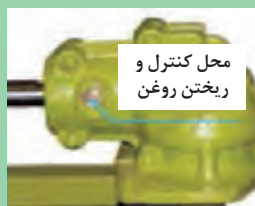
شکل ۶۴- جعبه دنده اصلی



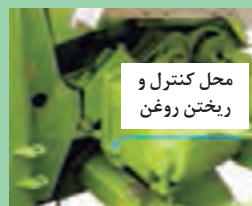
شکل ۶۳- جعبه دنده معکوس کننده



شکل ۶۷- جعبه دنده دوکفه‌ای



شکل ۶۶- جعبه دنده زانویی تیغه درو



شکل ۶۵- جعبه دنده باردهی غلتک‌های تغذیه

۳ گریس خورهای ماشین را در زمان‌های مشخص شده در دفترچه راهنما، گریس کاری کنید و برای اینکه گریس به همه قسمت‌ها برسد پس از گریس کاری دستگاه را چند دقیقه‌ای به کار اندازید.

۴ کشش زنجیرها و تسمه ماشین را کنترل و برابر دستورالعمل، تنظیم کنید.

دقت کنید: هنگام انجام سرویس موارد زیر باید رعایت شود:

■ ماشین خاموش باشد و کلیه قسمت‌های گردنده، کاملاً از حرکت بازایستاده باشند.

■ ماشین، بر روی سطح صاف قرار داشته باشد.

■ لباس کار بیش از حد تنگ یا گشاد نباشد.

■ از ریختن روغن و مواد سوختی و یا آب، در جایگاه سرویس کاری خودداری شود.

۵ در گزارش خود در مورد تنظیمات مختلف در چپر، ضمن نمایش تصاویر، ارزیابی و نتیجه‌گیری خود را درج نمایید.





### اتصال چاپر دو ردیفه به تراکتور

۱ تراکتور را پس از بازدیدهای اولیه روشن نموده و با دنده عقب به سمت چاپر حرکت دهید.

۲ ارتفاع پایه نگهدارنده چاپر را متناسب با تراکتور تنظیم کنید (شکل ۶۸)



شکل ۶۸- پایه نگه دارنده در حالت حمل و نقل (راست) و در حالت استراحت (چپ)

۳ با هدایت تراکتور به سمت عقب، مالبند ذرت خردکن و چاپر را با پین مناسب متصل کنید.

۴ بعد از اتصال ماشین به تراکتور جک نگهدارنده را به طرف عقب بگردانید و مهار کنید (شکل ۶۸ راست)

۵ گاردان را به محور توان‌دهی تراکتور و محور ماشین متصل کرده و از قفل شدن آن مطمئن شوید

دقت کنید: (شکل ۶۹)

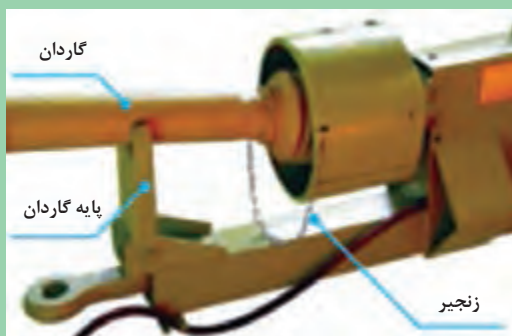
□ کلاچ گاردان به سمت ماشین باشد.

□ پوسته گاردان را توسط زنجیر مهار شده باشد.

□ میله گاردان روی پایه نگهدارنده قرار گرفته باشد.

□ شیلنگ هیدرولیک از محل‌های مخصوص عبور کرده باشد تا در حین حرکت صدمه نبیند.

۶ شیلنگ هیدرولیک را پس از تمیز کردن به خروجی هیدرولیک تراکتور متصل کنید.



شکل ۶۹- اتصال گاردان به چاپر و مهار پوسته و شیلنگ

### حمل و نقل ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای

ماشین‌های دو ردیفه برای حرکت و کار باید به تراکتور متصل شوند. این ماشین‌ها به صورت کششی به تراکتور متصل می‌شوند. اتصال چاپرهای کششی همانند ادوات کششی است. بعد از اتصال صحیح مالبند به چاپر، اتصال محور انتقال توان تراکتور با محور انتقال نیروی ماشین صورت می‌گیرد و جهت حرکت دماغه اتصال شیلنگ هیدرولیک ماشین به تراکتور انجام می‌شود.

در هنگام برداشت علوفه، تراکتور در کنار ذرت‌های چیده نشده حرکت می‌کند و چاپر، در پشت و سمت راست تراکتور قرار می‌گیرد اما حمل و نقل ماشین در جاده به دلیل عرض زیاد دستگاه و تراکتور مشکل خواهد بود. بنابراین، چاپرهای کششی دارای امکاناتی برای تغییر وضعیت از حالت حمل و نقل به حالت کار و بالعکس می‌باشند.



### قرار دادن چپر دو ردیفه در حالت‌های حمل و نقل و کار

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: تراکتور، چپر، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه  
تنظیف، دفترچه راهنمای کار و سرویس مخصوص همان مدل  
مراحل انجام کار:



شکل ۷۰- طناب آزادکننده پین

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ روی صندلی راننده بنشینید و طنابی که متصل به پین آزادکن شاسی در پشت صندلی روی دستگاه قرار دارد بکشید تا پین آزاد شود (شکل ۷۰).
- دقت: پشت ماشین چپر مانعی وجود نداشته باشد.
- ۳ در حالی که طناب را در حالت کششی نگه داشته اید، تراکتور را به آرامی به عقب برانید و به‌طور هم‌زمان، فرمان را کمی به راست بچرخانید.
- ۴ آن‌گاه که چپر در پشت تراکتور قرار گرفت، طناب را رها کنید تا پین به محل خود برگردد.  
توجه: در صورت نبودن امکان حرکت دادن چپر به عقب، پشت چرخ خارجی آن مانعی قرار داده، مراحل بالا را تکرار کنید.
- ۵ برای قرار دادن چپر در وضعیت کار، در حالی که طناب را کشیده و تراکتور را به سمت جلو می‌رانید، فرمان را کمی به طرف چپ بچرخانید. اگر جابه‌جا نشد، جلوی چرخ خارجی ماشین مانعی قرار داده و عملیات را تکرار کنید.

راه‌اندازی اولیه و آماده به کار نمودن ماشین: قبل از انجام عملیات برداشت لازم است ماشین را در حالت بدون بار راه‌اندازی و آزمایش کنید.



### قرار دادن چپر دو ردیفه در حالت‌های حمل و نقل و کار

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: چپر متصل به تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، پارچه  
تنظیف، دفترچه راهنمای کار و سرویس مخصوص همان مدل  
مراحل انجام کار:

- ۱ با لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی سوار تراکتور شوید.
- ۲ دماغه را با کمک اهرم هیدرولیک بر روی زمین گذاشته، چپر را در وضعیت کار قرار دهید.
- ۳ یک بار دیگر اتصالات و تنظیمات و سرویس‌ها را بررسی کنید تا مطمئن شوید که همه شرایط برای کار مهیا است.
- ۴ اهرم راه‌اندازی که در پشت صندلی در دسترس راننده قرار دارد را در وضعیت خلاص (وسط) قرار دهید.
- ۵ به‌وسیله اهرم جعبه دنده باردهی، غلتک‌های تغذیه را در سرعت مناسب قرار دهید (شکل ۱۴).
- ۶ محور انتقال توان را به کار اندازید.

- ۷ با گاز دستی دور موتور را به حدی برسانید که محور انتقال توان با دور مناسب ( با شفت ۶ خار ۵۴۰ و با شفت ۲۱ خار ۱۰۰۰ دور در دقیقه) به چرخش درآید.
- ۸ دستگاه را به مدت چند دقیقه به همین حالت نگه دارید و کارکرد ماشین را بررسی نمایید. در صورت وجود صدای غیرطبیعی یا عملکرد نادرست، اقدامات لازم را برای برطرف کردن عیب انجام دهید.
- ۹ برای از حرکت انداختن چاپر، با کم کردن دور موتور اهرم راه‌اندازی را به وضعیت خلاص برگردانید.

### اجرای عملیات برداشت

عملیات برداشت علوفه سیلو شدنی با چاپر، باید به صورت برنامه‌ریزی شده صورت گیرد تا بتوان ضمن صرفه‌جویی در هزینه و زمان، بازده کاری یا ظرفیت مزرعه‌ای ماشین را تا حد امکان بالا برد.

مسیر حرکت ماشین: حرکت تراکتور حامل چاپرهای ردیفی بایستی در راستای ردیف‌های کاشت باشد. در مورد چاپرهای با هد خورشیدی هم هرچند مشکلی ایجاد نمی‌شود اما حرکت در امتداد ردیف‌ها ترجیح داده می‌شود. جوی و پشته‌ها و سایر عوارض قبل از ورود چاپر بایستی حذف و اصلاح گردد. با این حال راستای حرکت به عوارض جزئی بایستی به ترتیبی انتخاب شود تا دستگاه در مسیر حرکت با مانع جدی روبه‌رو نگردد.

در ماشین‌های خودگردان برای مسیر اول لوله تخلیه رو به عقب قرار داده شده و ماشین حمل در پشت ماشین حرکت می‌کند. اما در چاپرهای کششی با توجه به اینکه دستگاه و تراکتور در یک راستا حرکت نمی‌کنند و چاپر در سمت راست تراکتور قرار می‌گیرد، مسیر حرکت باید طوری انتخاب شود که از له شدن ساقه‌های برداشت نشده در زیر چرخ‌های تراکتور جلوگیری شود. به همین منظور، در صورت امکان باید مسیر اول را از کنار مزرعه طی نمود و اگر در اطراف یا وسط مزرعه مسیر خالی پیش بینی نشده باشد بهتر است به اندازه عرض تراکتور در طول مزرعه برداشت دستی صورت گیرد و سپس تراکتور وارد مزرعه شود.

انتخاب ماشین حمل مناسب: یکی از عوامل مهم در تعیین بازده کار ماشین برداشت ذرت سیلویی، ماشین حمل است. با وجودی که تمام ماشین‌های برداشت ذرت علوفه‌ای دارای مالبندها و یدک کش عقب می‌باشند که تریلر را مستقیماً می‌توان به آن متصل نمود اما بهتر است که یک کامیون یا تراکتور جداگانه با تریلر مخصوص برای بارگیری و حمل علوفه برداشتی در نظر گرفته شود.

نگهداری چاپر در فصل بیکاری: چاپرهای اعم از یدکش یا خودگردان، ماشین‌های گران‌قیمت و نسبتاً حساس هستند لذا بایستی در سرویس و نگهداری آن دقیق بود.

فعالیت



### نگهداری چاپر در فصل بیکاری

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: چاپر، تراکتور، جعبه‌ابزار مکانیک عمومی، پارچه تمیز، دفترچه راهنمای کار و سرویس مخصوص همان مدل، انواع روغن و گریس توصیه شده، روغن دان و گریس پمپ، هانگار

مراحل انجام کار:

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.

- ۲ ماشین را برای مدتی به کار اندازید و سپس روغن هر یک از جعبه‌دنده‌ها را تخلیه نموده و تعویض کنید.
- ۳ علوفه و مواد اضافی را از روی ماشین پاک نموده و ماشین را کاملاً تمیز کنید.
- ۴ کلیه گریس‌خورها را گریس‌کاری کنید.
- ۵ زنجیرهای بالابر را باز نموده و چرخ زنجیرها و محل‌های مربوط را تمیز و روغن‌کاری کنید سپس زنجیرها را نصب کنید.
- ۶ فلکه سنگ تیغه و قطعات مربوط را تمیز نموده و روغن‌کاری کنید.
- ۷ تمامی تیغه‌های متحرک و ثابت برش علوفه را تمیز و روغن‌کاری کنید.
- ۸ چرخ‌های ماشین را باز کنید و به جای آنها بلوک‌های چوبی یا سیمانی قرار دهید و هرگز باد چرخ‌ها را خالی نکنید.
- ۹ قطعات مستهلک را تعویض کنید.
- ۱۰ قسمت‌هایی از ماشین که زنگ زده یا رنگ آنها ریخته شده است را ترمیم و سپس رنگ کنید.

#### ارزشیابی مرحله برداشت علوفه باچاپر

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / دآوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین زمان برداشت ذرت سیلویی، قرار دادن چاپر در حالت حمل و نقل و کار، اجرای عملیات برداشت، سرویس چاپر، تجزیه و تحلیل کیفیت قطعات بریده شده	بالاتر از حد انتظار	مزرعه ذرت علوفه‌ای، تراکتور، چاپر، جعبه ابزار مکانیک عمومی	برداشت علوفه (ذرت علوفه‌ای یا سورگوم) با چاپر
۲	تعیین زمان برداشت ذرت سیلویی، قراردادن چاپر در حالت حمل و نقل و کار، اجرای عملیات برداشت، سرویس چاپر	در حد انتظار		
۱	برداشت نامناسب ذرت سیلویی	پایین‌تر از حد انتظار		

## ارزشیابی شایستگی برداشت علوفه با چاپر

### شرح کار:

۱- آماده به کار کردن حداقل چاپر ۲- تنظیم چاپر ۳- تعیین زمان برداشت علوفه سیلویی (سورگوم یا ذرت علوفه‌ای) ۴- اجرای عملیات برداشت

### استاندارد عملکرد:

ذرت علوفه‌ای را پس از تعیین زمان برداشت به وسیله چاپر برداشت کند و سرویس و نگهداری چاپر را در فصل بیکار انجام دهد.

### شاخص‌ها:

- ۱- شناسایی اجزای چاپر و تحلیل وظیفه هر جزء، بازدید قبل از راه‌اندازی چاپر، اتصال چاپر به تراکتور
- ۲- تنظیم هد یا دماغه (تنظیم وضعیت استقرار دماغه با توجه به شرایط زمین، تنظیم صفحه جداکننده قاب محافظ علوفه، تنظیم هدایت‌کننده علوفه به طرف زنجیرهای بالا بر)، تنظیم واحد تغذیه (تنظیم سرعت غلتک‌های تغذیه، تنظیم جهت دوران غلتک‌های تغذیه)، تنظیم واحد برش (تنظیم واحد خردکن)، تنظیم واحد تخلیه (تنظیم لوله تخلیه)
- ۳- تعیین زمان برداشت ذرت علوفه‌ای در مرحله مناسب از رشد را برای سیلوکردن را تحلیل نمود، چگونگی کیفیت قطعات بریده شده را تحلیل نماید.
- ۴- قراردادن چاپر در حالت حمل و نقل و کار، اجرای عملیات برداشت، سرویس چاپر

### شرایط انجام کار:

مزرعه ذرت علوفه‌ای

ابزار و تجهیزات:

تراکتور، چاپر، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه نظیف، دفترچه راهنمای کار و سرویس مخصوص همان مدل

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی چاپر	۱	
۲	تنظیم چاپر	۱	
۳	برداشت علوفه (ذرت علوفه‌ای یا سورگوم) با چاپر	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای و جلوگیری از هدررفت محصول، ذرت علوفه‌ای را با استفاده از چاپر برداشت کند.	۲	
میانگین نمرات			*

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

پودمان ۵

جمع آوری علوفه





## هوادهی و ردیف‌سازی مکانیزه گیاهان علوفه‌ای



### آیا می‌دانید که...؟

- ردیف کردن علوفه‌ها روی ردیف سبب سهولت در بسته‌بندی می‌شود.
- ردیف کردن گیاه علوفه‌ای روی ردیف سبب هوادهی به توده‌های علوفه زیرین می‌شود.
- تنظیم ردیف‌کن‌ها نیاز به مهارت خاصی دارد.
- بسته‌بندی علوفه در شرایط مناسب سبب سهولت انتقال و نگهداری علوفه می‌شود.

## هوادهی و ردیف کردن علوفه

مرحله دوم از مراحل برداشت علوفه خشک کردنی، هوادهی و ردیف کردن علوفه درو شده برای خشک شدن تدریجی و یکنواخت آن است. خشک شدن علوفه برحسب درجه حرارت منطقه و درجه ابری شدن آسمان، یک تا چند روز در زیر تابش آفتاب به طول می کشد. در صورت بارندگی، این مدت افزایش خواهد یافت. پس از کاهش رطوبت به حد استاندارد، علوفه به صورت نواری روی زمین ردیف شده و سپس بسته بندی می گردد.

## شناسایی ساختمان و آماده سازی شانه خورشیدی

برگرداندن علوفه درو شده و قرار دادن آن به صورت نوارهای شل و پف کرده توسط دستگاه ریگ یا شانه صورت می گیرد. با این ماشین، هوادهی و جریان هوا در درون توده برقرار می شود. زیر و روی نواری های علوفه به طور یکنواخت خشک می شود. بخش رویین علوفه از آفتاب سوختگی و بخش زیرین از کپک زدگی در امان خواهد ماند. همچنین این عملیات باعث می شود تا اندام های گیاهی رنگ سبز شفاف بگیرند. سبزی رنگ در بازار پسندی محصول نقش مهمی دارد. با ردیف سازی عمل بسته بندی راحت تر و با کارایی بیشتر انجام می شود. انواع شانه ها عبارتند از شانه های خورشیدی (چرخی)، دوار و موازی (شکل ۱ و ۲).

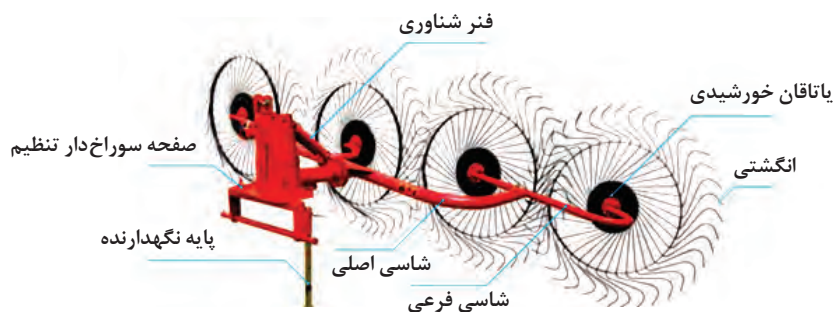


شکل ۲- شانه موازی



شکل ۱- شانه دوار

از آنجایی که شانه خورشیدی متداول ترین شانه برای ردیف کردن علوفه درو شده در ایران می باشد، تنها نحوه کار با این ماشین آموزش داده می شود (شکل ۳). قسمت های مهم یک شانه چرخی عبارتند از: شاسی اصلی، شاسی های چرخ های شانه کن، چرخ های شانه کن، انگشتی ها و فنر های شناوری.



شکل ۳- ردیف ساز شانه خورشیدی (چرخی)

چرخ‌های شانه‌کن موقعی به چرخش در می‌آیند که انگشتی‌های شانه‌کن آنها با زمین تماس حاصل کنند. از مزیت‌های این نوع شانه به شانه‌های دیگر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- شانه‌های چرخ‌های نوارهای سفت و طناب پیچ مانندی را ایجاد می‌کنند که نسبتاً دیرتر خشک می‌شوند.
- حالت شناوری چرخ‌های آن امکان شانه‌زنی تمیز در زمین‌های ناهموار را فراهم می‌کند.
- انگشتی‌های چرخ‌های شانه‌کن در این شانه‌ها آهسته‌تر از انگشتی‌های شانه‌های موازی حرکت می‌کنند و باعث شانه‌زنی آرام‌تر حتی در سرعت‌های کاری زیاد می‌شود.

سرعت پیشروی شانه‌های چرخ‌های تا حدود ۱۳ کیلومتر در ساعت می‌تواند باشد. هر چه شانه سریع‌تر کشیده شود، چرخ‌ها هم سریع‌تر می‌چرخند. شاسی‌های چرخ‌های شانه‌کن که معمولاً دو عدد می‌باشد، چرخ‌های شانه‌کن را نگه‌داشته و به شاسی اصلی متصل می‌کند. قطر لوله‌ی شاسی اصلی که وزن شانه را تحمل می‌کند، بیشتر از قطر لوله‌ی شاسی‌های چرخ‌ها است. دو فنر شناوری نسبتاً قطور باعث می‌شوند تا چرخ‌های شانه‌کن بدون وارد آوردن فشار زیاد بر انگشتی‌ها، از پستی و بلندی‌های زمین عبور کنند.

چرخ‌های شانه‌کن که تعدادشان معمولاً ۴ عدد است، به‌طور مورب قرار می‌گیرند و پله‌وار همدیگر را پوشش می‌دهند. چرخ‌های شانه‌کن بر دو نوع چرخ‌های انگشتی دار و چرخ‌های بشقابی یکپارچه است. (شکل ۴ و ۵)



شکل ۵- چرخ‌های بشقابی یکپارچه



شکل ۴- چرخ‌های انگشتی دار

هر چرخ انگشتی دار شامل یک طوقه (حلقه تسمه‌ای) فلزی است. در پیرامون این طوقه سوراخ‌هایی وجود دارد که انگشتی‌ها از آنها عبور می‌کنند. در وسط چرخ یک توپی وجود دارد که محل اتصال چرخ به شاسی چرخ‌ها است. در داخل هر توپی یاتاقانی قرار دارد که چرخش چرخ را آسان می‌کند. انگشتی‌ها که تعدادشان در هر چرخ شانه‌کن حدود ۴۰ عدد است، میله‌های فنری بلندی هستند که یک سر آنها به دور توپی چرخ متصل است و سر دیگر آنها که بیرون از طوقه قرار دارد خم شده است. این میله‌های فنری بلند در تمام طول خود انعطاف‌پذیری دارند و می‌توانند به‌طور شناور از موانعی که ممکن است باعث شکستن میله‌های کوتاه و سخت‌تر شوند، عبور نمایند. اما در نقاط بادخیز، احتمال جمع شدن و پیچیدن علوفه بر روی انگشتی‌های بعضی از چرخ‌های انگشتی‌دار وجود دارد که می‌تواند باعث شود تا نوار محصول به‌طور کامل تشکیل نشود. استفاده از چرخ‌های بشقابی یکپارچه می‌تواند در مناطق بادخیز مفید باشد. این چرخ‌ها با پوشش مخصوصی که دارند تحت تأثیر باد قرار نمی‌گیرند. انگشتی‌های این چرخ‌های بشقابی یکپارچه، کوتاه هستند و به دور چرخ متصل می‌شوند. موقعی که شانه در وضعیت کار قرار می‌گیرد، انگشتی‌های پایینی در بیرون طوقه هر چرخ به آرامی از پشت با

زمین تماس پیدا می کنند. وقتی شانه به طرف جلو کشیده می شود، از آنجا که چرخ های شانه به طور مایل در پشت تراکتور قرار گرفته اند، شروع به چرخش می کنند. در این حالت، پشت انتهای خمیده انگشتی ها با علوفه تماس حاصل می کند و علوفه را به طرف کنار و به سمت عقب حرکت می دهد. علوفه آنقدر در جلو چرخ های شانه کن باقی می ماند تا از انتهای عقبی شانه به بیرون بغلتد و نوار علوفه تشکیل شود. شانه های چرخي عقب تراکتوری معمولاً علوفه را از سمت راست تراکتور به سمت چپ و عقب هدایت می کنند. (شکل ۶)



شکل ۶- نحوه ردیف کردن علوفه

برای شانه زدن علوفه به منظور یکی کردن دو نوار و به وجود آوردن نواری عریض، برای بسته بندهای استوانه ای بزرگ، می توان از شانه های چرخي دوقلو استفاده نمود. شانه های دو قلو از دو شانه چرخي تشکیل شده اند. یک شانه در سمت راست تراکتور و دیگر در سمت چپ تراکتور. این دو شانه به یک قلاب سوار شونده مخصوص به اتصال سه نقطه تراکتور وصل می شود. (شکل ۷ و ۸)



شکل ۸- شانه چرخي دوقلو با چرخ های یکپارچه



شکل ۷- شانه چرخي دوقلو با چرخ های انگشتی دار



### شناسایی ساختمان و آماده سازی شانه خورشیدی

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: تراکتور، شانه خورشیدی، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه تمظیف

#### مراحل انجام کار:

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین های کشاورزی واحد آموزشی وارد شوید.
- ۳ زیر نظر هنرآموز، اجزای ساختمانی شانه خورشیدی را شناسایی کنید.
- ۴ انگشتی های خم شده یا شکسته را تعمیر یا تعویض کنید.
- ۵ شاسی های ماشین را از نظر شکستگی بررسی و در صورت لزوم تعمیر کنید.
- ۶ تمام گریس خورهای دستگاه را گریس کاری کنید.
- ۷ عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و یافته های خود را در گزارش بیاورید.



## اتصال شانه خورشیدی به تراکتور

شانه‌های خورشیدی از نظر اتصال به تراکتور به انواع سوار یا کششی تقسیم‌بندی می‌شوند. نوع متداول این ماشین در ایران نوع سوار آن است که دارای چهار خورشیدی می‌باشد.

فعالیت



### اتصال شانه خورشیدی سوار به تراکتور

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: تراکتور، شانه خورشیدی، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه تمظیف

#### مراحل انجام کار:

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ تراکتور را بازدید نموده و پس از روشن کردن با دنده عقب به سمت شانه حرکت کنید.
- ۳ با متوقف کردن تراکتور و کشیدن ترمز و خلاص نمودن دنده، اتصال سه نقطه تراکتور را به نقاط اتصال شانه متصل کنید.
- ۴ شانه را از نظر طولی و عرضی تراز کنید.
- ۵ با زنجیرهای بغل بازوهای هیدرولیکی، فاصله چرخ شانه اول را طوری تنظیم کنید که چرخ تراکتور در کنار ردیف علوفه درو شده حرکت کند.



شکل ۹- اتصال شانه خورشیدی به تراکتور

توجه: اگر مال بند ثابت تراکتور مانع بالا و پایین رفتن شانه می‌شود، آن را به یک سمت جابه‌جا کنید. (شکل ۹)

### ارزشیابی مرحله آماده‌سازی شانه خورشیدی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	شناسایی اجزای شانه خورشیدی و آماده به کار کردن آن، متصل کردن شانه خورشیدی به تراکتور، تجزیه و تحلیل وظیفه اجزای شانه خورشیدی	بالا تر از حد انتظار	شانه خورشیدی، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی	آماده‌سازی شانه خورشیدی
۲	شناسایی اجزای شانه خورشیدی و آماده به کار کردن آن، متصل کردن شانه خورشیدی به تراکتور	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در آماده به کار کردن شانه خورشیدی	پایین تر از حد انتظار		

## تنظیم شانه خورشیدی

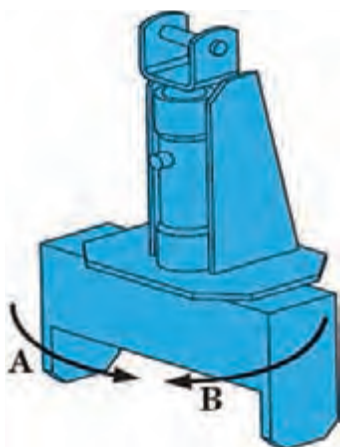
شانه‌های خورشیدی دارای سه تنظیم می‌باشند:

**۱ تنظیم شناوری دستگاه:** حالت شناوری شانه خورشیدی به وسیله دو فنر تنظیم می‌شود. سفتی بیش از حد فنرها موجب پرش خورشیدی‌ها و در نتیجه جاگذاری علوفه می‌شود و شل بودن فنرها باعث فشار آوردن انگشتی‌ها بر روی زمین و در نتیجه شکستن آنها خواهد شد. (شکل ۱۰)



شکل ۱۰- فنرهای شناوری

**۲ تنظیم عرض کار شانه خورشیدی:** عرض شانه‌زنی باید با توجه به شرایط محصول تنظیم شود. در محصولات سبک و کم‌پشت، ممکن است حداکثر عرض شانه‌زنی مطلوب باشد، تا نوارهای سنگین‌تری ایجاد شود. در محصولات سنگین و پر پشت، عرض کم شانه‌زنی می‌تواند نوارهای مناسبی را به وجود آورد. برای تنظیم عرض شانه‌زنی زاویه شانه نسبت به جهت حرکت تراکتور را تغییر می‌دهیم (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- تغییر زاویه شاسی اصلی نسبت به جهت پیشروی

**۳ تنظیم موقعیت خورشیدی‌ها بر روی شاسی نسبت به مسیر پیشروی:** موقعیت خورشیدی‌ها بر روی شاسی مربوطه در این ماشین قابل تنظیم است که با این کار می‌توان سه عمل مختلف در برداشت علوفه را انجام داد (شکل ۱۲) که عبارت‌اند از:

الف) جمع‌آوری یا جارو کردن علوفه درو شده و ردیف کردن آنها  
 ب) جابه‌جا کردن و زیر و رو نمودن علوفه برای خشک شدن  
 ج) تقسیم کردن یک نوار پر پشت به دو نوار نازک یا پخش کردن



ج) پخش کردن



ب) جابه‌جا کردن



الف) ردیف کردن

شکل ۱۲- کارهای شانه خورشیدی





## اتصال شانه خورشیدی سوار به تراکتور

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: تراکتور، شانه خورشیدی، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه تمظیف

### مراحل انجام کار:



شکل ۱۳- صفحه سوراخ دار روی شاسی شانه خورشیدی



شکل ۱۴- تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی چرخها

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ پس از بازدیدهای اولیه تراکتور را روشن کرده و شانه خورشیدی آماده به کار را به آن متصل کنید.
- ۳ با اهرم هیدرولیک تراکتور، شانه را از روی زمین بلند کنید.
- ۴ با تغییر موقعیت صفحات سوراخ دار روی شاسی، شانه را به سمت چپ یا راست تراکتور متمایل کنید تا عرض کار مناسب به دست آید (شکل ۱۳).

توجه: با کم کردن زاویه نسبت به جهت پیشروی، عرض کار ماشین کاهش یافته و سرعت چرخش خورشیدیها افزایش می یابد.

- ۵ با تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی چرخها، شانه را برای زیر و رو کردن علوفه تنظیم کنید.

توجه: برای چرخش شاسی، در حالی که شانه به وسیله هیدرولیک تراکتور بالا برده شده، پین نگهدارنده را خارج کنید، تسمه مهارکننده را از بین کرپیها بیرون آورده شاسی را بچرخانید. پس از قرار گرفتن شاسی در موقعیت دلخواه تسمه مهارکننده و پین نگهدارنده را جا بزنید (شکل ۱۴)

- ۶ با تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی خورشیدیها، شانه را برای ردیف کردن علوفه تنظیم کنید.

۷ با تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی خورشیدیها، شانه را برای تبدیل یک ردیف علوفه به چند ردیف تنظیم کنید.

- ۸ با تغییر موقعیت شاسی اصلی و شاسی خورشیدیها، عرض دستگاه را کاهش داده و آن را در موقعیت حمل و نقل قرار دهید.

## ارزشیابی مرحله تنظیم شانه خورشیدی

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی) / نمره
تنظیم شانه خورشیدی	مزرعه یونجه درو شده، شانه خورشیدی، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی	بالاتر از حد انتظار	تنظیم شناوری دستگاه، تنظیم عرض شانه خورشیدی، تنظیم موقعیت خورشیدها بر روی شاسی نسبت به مسیر پیشروی، تجزیه و تحلیل تأثیر تنظیمات مختلف بر هدر رفت محصول
		در حد انتظار	تنظیم شناوری دستگاه، تنظیم عرض شانه خورشیدی، تنظیم موقعیت خورشیدها بر روی شاسی نسبت به مسیر پیشروی
		پایین تر از حد انتظار	ناتوانی در تنظیم خورشیدی

## کاربرد شانه خورشیدی

برای گیاهان برگ‌ی مانند یونجه و شبدر، عمل شانه زدن باید قبل از کاهش بیش از حد محتوای رطوبتی گیاه انجام شود، زیرا پس از آن برگ‌ها خشک شده و می‌ریزند. معمولاً در اکثر نقاط ایران در تابستان ۲۴ ساعت بعد از درو و روزهایی که دمای هوا پایین است ۲۴ تا ۷۲ ساعت بعد از درو (با توجه به شرایط منطقه، ابری بودن آسمان و رطوبت نسبی)، عملیات شانه‌زنی را انجام می‌دهند.

در صورت خشک شدن علوفه بایستی سعی شود انجام عملیات شانه‌زنی در صبح زود که شب‌نم صبحگاهی بر روی علوفه درو شده نشسته است انجام گیرد تا برگ‌های علوفه کمتر از ساقه جدا شود.

برای تشخیص زمان اجرای عملیات ردیف کردن علوفه می‌توان به میزان خوابیدگی علوفه درو شده دقت کرد. ردیف علوفه تازه درو شده که دارای رطوبت بالایی است پف کرده است، اما بعد از خشک شدن پف آن می‌خوابد. علاوه بر این اگر رطوبت علوفه درو شده بالا باشد هنگام کار به انگشتی‌ها می‌چسبد و همراه با خورشیدی می‌چرخد که از این روش نیز می‌توان برای تشخیص رطوبت علوفه استفاده کرد. به‌منظور حصول نتیجه دلخواه از کار با شانه خورشیدی، علاوه بر تنظیم صحیح و رعایت زمان انجام عملیات باید نکات زیر را رعایت نمود:

الف) ارتفاع انگشتی‌ها نسبت به زمین باید به‌گونه‌ای باشد که در موقع کار نوک انگشتی‌ها با زمین اصابت نکنند. پایین بودن انگشتی سبب داخل شدن سنگ و خاک در علوفه می‌شود و امکان شکستگی یا صدمه دیدن انگشتی نیز وجود دارد. از سوی دیگر بالا بودن بیش از حد انگشتی‌ها باعث به جا ماندن مقداری از علوفه بر روی زمین خواهد شد.

ب) تعداد ردیف‌هایی از علوفه درو شده که باید یکی شوند، متناسب با تراکم علوفه و دمای هوا انتخاب شود. معمولاً در ایران ۴ ردیف را یکی می‌کنند اما با توجه به شرایط می‌توان ۵ یا ۶ ردیف را هم به یک ردیف تبدیل کرد.



شکل ۱۵- علوفه ردیف‌شده توسط شانه خورشیدی

ج) تمام علوفه‌ای که با هم یک ردیف می‌شوند باید جابه‌جا شوند و تنها نزدیک شدن ردیف‌ها به یکدیگر مدنظر نباشد. به عبارت دیگر ردیف‌های نهایی باید روی قسمتی از زمین تشکیل شوند که شانه شده و نه آن قسمتی که هنوز شانه نشده است. در این صورت ردیف علوفه ضمن اینکه به‌طور کامل در حین جابه‌جایی، هوا خورده و سریع‌تر خشک می‌شوند به‌صورت یک طناب در هم پیچیده می‌شوند (شکل ۱۵)، تا هنگام برداشت با ماشین بسته‌بند، به‌راحتی از روی زمین برداشته شوند و علوفه‌ای روی زمین باقی نماند.



### تبدیل کردن چهار ردیف علوفه به یک ردیف

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: شانه خورشیدی، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه نظیف

#### مراحل انجام کار:

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ شانه خورشیدی را به تراکتور متصل نموده و پس از تنظیمات اولیه به سمت مزرعه حرکت کنید.
- ۳ شانه زدن را از قسمتی از مزرعه شروع کنید که درو از آنجا شروع شده است. چون رطوبت آن کمتر است.



شکل ۱۶- تبدیل کردن چهار ردیف علوفه به یک ردیف

- ۴ چرخ سمت راست تراکتور را کنار ردیف اول قرار دهید. در این حالت ردیف دوم بین چرخ‌های تراکتور قرار می‌گیرد.
- ۵ با انتخاب دنده مناسب شروع به حرکت کنید تا ردیف اول بر روی ردیف دو ریخته شود و یک ردیف بزرگ‌تر تشکیل شود.

- ۶ با رسیدن به انتهای زمین شانه را بلند کرده و طوری به سمت چپ دور بزنید که ردیف چهارم کنار چرخ سمت راست تراکتور قرار گیرد.
- ۷ شانه را روی زمین قرار داده و با دنده مناسب به پیشروی ادامه دهید تا دو ردیف مجاور با هم یکی شوند.
- ۸ با گردش به سمت چپ و قرار دادن چرخ سمت راست تراکتور کنار اولین ردیف بزرگ ایجاد شده، دو ردیف را با هم یکی کنید.
- ۹ بقیه مزرعه را نیز به همین ترتیب، ردیف کنید.

توجه: دقت کنید که سر و ته زمین که به‌صورت عمود بر ردیف‌های طولی زمین درو شده است باید در آخر کار به همان جهت که درو شده، شانه زده شود. معمولاً یک ردیف در سر مزرعه و یک ردیف در انتهای مزرعه، به‌صورت شانه زده تشکیل می‌شود.

ارزشیابی مرحله کاربرد شانه خورشیدی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین زمان اجرای ردیف کردن، اجرای عملیات هوادهی یا تبدیل چند ردیف به یک ردیف، تحلیل رطوبت مناسب علوفه برای بسته‌بندی و تأثیر آن بر کیفیت علوفه	بالاتر از حد انتظار	مزرعه یونجه درو شده، شانه خورشیدی، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی	کاربرد شانه خورشیدی
۲	تعیین زمان اجرای ردیف کردن، اجرای عملیات هوادهی یا تبدیل چند ردیف به یک ردیف	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در کار با شانه خورشیدی	پایین‌تر از حد انتظار		

## ارزشیابی شایستگی هوادهی و ردیف سازی مکانیزه گیاهان علوفه‌ای

### شرح کار:

۱- آماده به کار کردن شانه خورشیدی ۲- تنظیم شانه خورشیدی ۳- به کارگیری شانه خورشیدی برای تبدیل چند ردیف به یک ردیف یا هوادهی علوفه

### استاندارد عملکرد:

یونجه درو شده را با استفاده از شانه خورشیدی در زمان مناسب هوادهی کرده یا چند ردیف را به یک ردیف تبدیل کنند.

### شاخص‌ها:

- ۱- اجزای شانه خورشیدی در زمان مناسب هوادهی کرده یا چند ردیف را به یک ردیف تبدیل کنند.
- ۲- تنظیم شناوری دستگاه را انجام دهد، عرض کار شانه خورشیدی را تنظیم کند، موقعیت خورشیدی‌ها بر روی شاسی نسبت به مسیر پیشروی را تنظیم کند.
- ۳- تعیین زمان اجرای ردیف کردن، اجرای عملیات تبدیل چهار ردیف به یک ردیف

### شرایط انجام کار:

مزرعه یونجه درو شده

### ابزار و تجهیزات:

شانه خورشیدی، تراکتور، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه نظیف

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی شانه خورشیدی	۱	
۲	تنظیم شانه خورشیدی	۱	
۳	کاربرد شانه خورشیدی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای و جلوگیری از هدررفت محصول، یونجه‌های درو شده را هوادهی و برای بسته بندی آماده کند.		۲
میانگین نمرات			*

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

## بسته‌بندی علوفه



### آیا می‌دانید که...؟

- بسته‌بندی علوفه موجب کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و انبارداری آن می‌شود.
- رطوبت علوفه هنگام بسته‌بندی نباید کمتر از ۲۰ درصد باشد و در صورت رطوبت پایین‌تر از این حدود باعث کاهش کیفی علوفه می‌شود.
- در صورتی که رطوبت علوفه زیاد باشد بیش از حد فشرده شده و باعث کپک‌زدگی می‌شود.



بعد از درو، هوادهی و ردیف کردن می توان اقدام به بسته بندی علوفه ها نمود. در خود مصرفی در صورت مصرف مستقیم، علوفه ها را بدون آنکه نیاز به خشک و ردیف کردن باشد، به وسیله چهارشاخ یا چنگال، جمع آوری، منتقل و مصرف می کنند و در مصرف با تأخیر زمانی، پس از خشک کردن، عمل جمع آوری صورت گرفته و محصول برداشتی در انبار به صورت فله نگهداری می شود. در شرایط بازار محور و فروش تجاری محصول، بایستی علوفه را بسته بندی نمود. برای بسته بندی از ماشین های بسته بند یا بیلر استفاده می شود. بسته بندی علوفه علاوه بر سهولت جمع آوری علوفه از مزرعه، حمل و نقل و نگهداری آن در انبار، با محفوظ نگه داشتن برگ های پرارزش یونجه در داخل بسته، سبب کاهش ضایعات، حفظ رطوبت و کیفیت علوفه نیز می گردد.

## شناخت ظاهری و اصول کار ماشین بسته بند علوفه



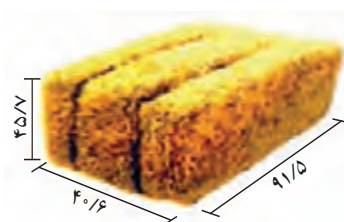
ب) بسته بند استوانه ای



الف) بسته بند مکعبی

شکل ۱- انواع ماشین های بسته بند

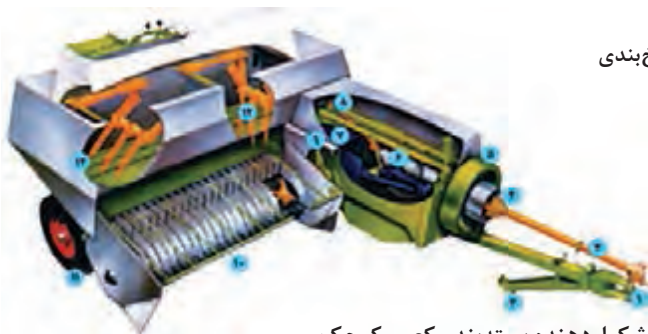
بسته بندی های علوفه به دو شکل بسته بندی های مکعبی و بسته بندی های استوانه ای وجود دارد (شکل ۱).



شکل ۲- ابعاد بسته های ایجاد شده توسط بسته بندی های کوچک

بسته بند مکعبی رایج ترین ماشین بسته بند علوفه در ایران است. این ماشین نوار علوفه را از روی زمین برداشته و آن را به صورت بسته های مکعب مستطیل در آورده و نخ پیچ می کند. بسته آماده شده از قسمت عقب ماشین روی زمین رها می شود. وزن بسته ها متناسب با نوع و اندازه ماشین از چند کیلوگرم تا چندتن متغیر است. بسته بندی های مکعبی کوچک، بسته تشکیل شده را با دو نخ بسته بندی می کنند، اما در انواع بزرگ تر تعداد نخ ها تا شش نخ هم افزایش می یابد. در ایران بسته بندی های مکعبی کوچک رواج دارند که می توانند بسته هایی با حداکثر ابعاد  $91/5 \times 45/8 \times 40/6$  سانتی متر و با حداکثر وزن ۳۶ کیلوگرم تولید کرده و آنها را با دو رشته نخ بسته بندی کنند (شکل ۲).

اجزای ساختمانی یک ماشین بسته بند مکعبی کوچک، در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- اجزای تشکیل دهنده بسته بند مکعبی کوچک

- |                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| ۱- مال بند        | ۸- گاردان انتقال قدرت به واحد نخ بندی |
| ۲- گاردان         | ۹- کمک فنر                            |
| ۳- پایه نگهدارنده | ۱۰- بردارنده                          |
| ۴- کلاچ اصطکاکی   | ۱۱- چرخ حمل                           |
| ۵- چرخ لنگر       | ۱۲- چنگال تغذیه جلو                   |
| ۶- جعبه دنده      | ۱۳- چنگال تغذیه عقب                   |
| ۷- پیستون         |                                       |

## مشخصات اجزای دستگاه بسته‌بند مکعبی

**۱ واحد بردارنده:** واحد بردارنده، استوانه‌ای است که از چهار انگشتی فنردار تشکیل شده است، این انگشتی‌ها در موقع حرکت دورانی، نوار علوفه را به آرامی بلند کرده و از روی تسمه‌های راهنما به طرف واحد هدایت، سوق می‌دهد (شکل ۴).



شکل ۴- واحد بردارنده

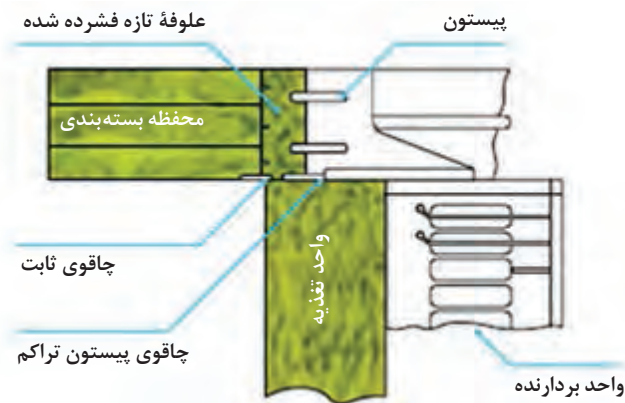
انگشتی‌ها وقتی به بالای بردارنده می‌رسند، از علوفه جدا شده، مجدداً به طرف پایین می‌روند و برای بلند کردن قسمت دیگری از نوار علوفه آماده می‌شوند. یک راهنمای محصول که حالت شناوری دارد، در بالای استوانه بردارنده قرار می‌گیرد و از پرتاب علوفه به طرف بالا و باد بردگی آن جلوگیری می‌کند.

**۲ واحد هدایت علوفه:** علوفه از زیر راهنمای محصول، به قسمت سکوی تغذیه می‌رسد و از آنجا به وسیله چنگال‌ها یا استوانه مارپیچی به محفظه تراکم هدایت می‌شود. به همین علت این بخش به نام واحد هدایت نام‌گذاری شده است.



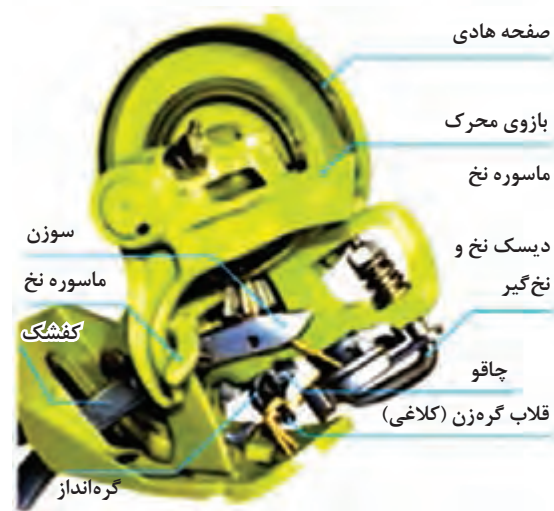
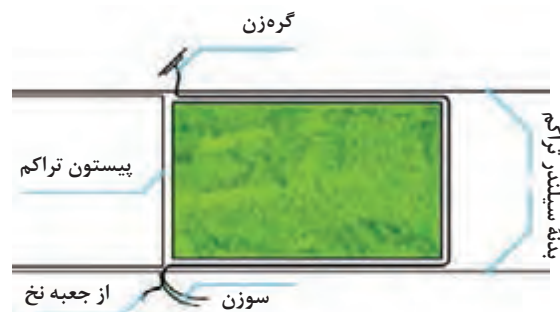
شکل ۵- استوانه مارپیچ برای هدایت علوفه به محفظه تراکم

**۳ واحد تراکم علوفه:** نوارهای علوفه توسط هدایت‌کننده‌ها به داخل محفظه تراکم وارد و به وسیله پیستون فشرده می‌شوند. هر مرتبه که پیستون به پس می‌رود، مقداری علوفه داخل محفظه شده و با حرکت به پیش، این مقدار علوفه را روی علوفه قبلی می‌فشارد. بسته در طول مدت تشکیل شدن، به آرامی توسط هر ضربه پیستون به طرف عقب محفظه حرکت می‌کند. هدایت علوفه به داخل محفظه تراکم و فشرده شدن آن به وسیله پیستون، تا کامل شدن بسته ادامه می‌یابد. حد فشردگی بسته با تغییر فشار فنر تیرک‌های فشاردهنده بالایی و پایینی محفظه بسته‌بند، تغییر می‌کند (شکل ۶).



شکل ۶- مسیر حرکت علوفه در دستگاه بسته‌بند مکعبی

۴ واحد نخ‌بندی علوفه: اجزاء واحد نخ‌بندی شامل دو سوزن، یک چرخ ستاره‌ای (چرخ اندازه‌گیری طول بسته) و دو گره‌زن می‌باشد که هر گره‌زن شامل دیسک نخ، نخ‌گیر، قلاب گره‌زن، بازوی چاقو، گره‌انداز و چاقو می‌باشد (شکل ۷).

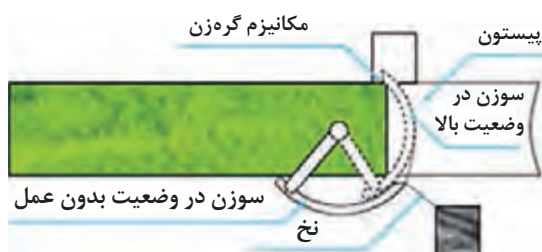


شکل ۷- اجزای واحد گره‌زن و محل قرارگیری آن بر روی دستگاه



شکل ۸- چرخ ستاره‌ای و اهرم فرمان گره‌زن

در فرایند تشکیل بسته و در حالی که بسته در داخل محفظه تراکم به طرف عقب حرکت می‌کند، پره‌های چرخ ستاره‌ای در داخل بسته علوفه نفوذ کرده و چرخ ستاره‌ای با جابه‌جایی بسته می‌چرخد. با جابه‌جا شدن طول معینی از بسته به سمت عقب دستگاه، چرخ ستاره‌ای به کمک بازوی آزاد کن، کلاچ دستگاه گره‌زن را آزاد می‌کند در نتیجه سوزن‌ها و گره‌زن به کار می‌افتد (شکل ۸).



شکل ۹- مسیر عبور گره‌زن در داخل محفظه تراکم

به کار افتادن دستگاه گره‌زن با حرکت پیستون در ارتباط است. به این معنی که چرخه گره‌زنی در زمانی که حداکثر فشار تعیین شده را وارد و فشردگی کامل می‌شود، انجام می‌گیرد. در این حال سوزن‌ها (که به تعداد گره‌زن‌های دستگاه می‌باشند) نخ را از طریق شکاف‌های داخل پیستون به دستگاه گره‌زن تحویل می‌دهند. سپس به جای اول خود باز می‌گردند (شکل ۹).

وظیفه دیسک نخ و نخ‌گیر، محکم نگهداشتن نخ است. قلاب گره‌زن، گره را تشکیل می‌دهد و گره‌انداز، گره را از قلاب گره‌زن جدا می‌کند و بیرون می‌اندازد. چاقو، نخ را در نزدیکی گره قطع می‌کند. کلیه مراحل این فرایند، هر مرتبه که یک بسته از محفظه بسته‌بندی عبور می‌کند تکرار می‌شود. سرانجام بسته از روی ناودانی عقب محفظه بسته‌بندی عبور می‌کند و روی زمین می‌افتد یا بارگیری می‌شود.



ب) بسته بند مجهز به بسته پرتاب کن



الف) رها کردن بسته روی زمین

شکل ۱۰- خارج شدن بسته تشکیل شده از انتهای دستگاه بسته‌بند



۵ **شاسی، بدنه و چرخ‌ها:** شاسی، قسمت اصلی دستگاه بسته‌بند علوفه را تشکیل می‌دهد و شامل قاب فولادی است که روی چرخ قرار گرفته و تمام قطعات دستگاه روی آن نصب می‌شود.

۶ **واحد انتقال توان:** توان مورد نیاز بسته‌بند علوفه از یک محور گاردان که به محور انتقال نیروی



تراکتور متصل است، تأمین می‌شود. در مسیر انتقال نیرو دو کلاچ ایمنی و یک چرخ لنگر قرار دارد. که کلاچ‌ها به منظور جلوگیری از وارد شدن صدمه به دستگاه و چرخ لنگر به منظور یکنواختی در نیروی انتقالی در نظر گرفته شده‌اند (شکل ۱۱).

شکل ۱۱- پین برشی و کلاچ ایمنی در دستگاه بسته‌بند

تمامی توان دریافتی از تراکتور بعد از چرخ لنگر توسط یک پین برشی به جعبه دنده ماشین بسته‌بند، منتقل شده و از آنجا به سه مسیر مجزا تقسیم می‌شود که عبارت‌اند از:

- ۱ مسیر واحد نخ‌بندی و هدایت
- ۲ مسیر واحد بردارنده
- ۳ مسیر واحد تراکم



شکل ۱۲- مسیر انتقال توان در دستگاه بسته‌بند

فعالیت



### شناسایی اجزای ماشین بسته‌بند

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: ماشین بسته‌بند مکعبی کوچک، امکانات ثبت و ضبط مشاهدات، دفترچه راهنما خاص ماشین

### مراحل انجام کار:

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی وارد شوید.
- ۳ ماشین بسته‌بند مکعبی را از سایر ماشین‌ها بازشناسی کنید.
- ۴ انواع آن را برحسب برند و مدل مشخص کنید.
- ۵ زیر نظر هنرآموز، اجزای ساختمانی ماشین را شناسایی کنید.
- ۶ در مورد هر جزء، شکل ظاهری، نقش و آسیب‌شناسی آن را بررسی نمایید.
- ۷ عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و یافته‌های خود را در گزارش بیاورید.

## آماده کردن دستگاه بسته بند

قبل از شروع کار بایستی دستگاه بسته بند را به درستی بررسی، رفع مشکل و آماده سازی نمود.

فعالیت



### آماده کردن دستگاه بسته بند

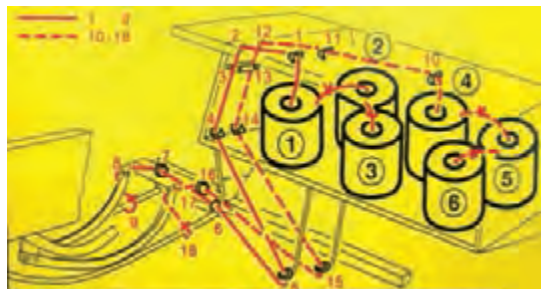
ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: ماشین بسته بند مکعبی کوچک، امکانات ثبت و ضبط مشاهدات، دفترچه راهنما خاص ماشین، پارچه نظیف، روغن و گریس، روغندان و گریس پمپ

مراحل انجام کار:

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین های کشاورزی واحد آموزشی وارد شوید.
- ۳ زیر نظر هنرآموز، تمام قسمت های ماشین بسته بند را کاملاً از گرد و خاک و هرگونه آلودگی، پاک و تمیز کنید.
- ۴ تمام گریس خورهای دستگاه را گریس کاری کنید.
- ۵ کشیدگی و محکم بودن تمام زنجیرهای دستگاه را بررسی و برابر دفترچه راهنما، تنظیم کنید.
- ۶ چرخ لنگر بسته بند را با دست در جهت مشخص شده بر روی چرخ لنگر بچرخانید و هماهنگی و زمان بندی بین واحدهای بسته بند را با راهنمایی هنرآموز و تکرار و تمرین، کنترل کنید.
- ۷ پین برش را کنترل و در صورت لزوم تعویض کنید.
- ۸ عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و یافته های خود را در گزارش بیاورید.

### نخ کردن بسته بند علوفه

یکی از فعالیت های دقیق در کار با ماشین بسته بند، نخ کردن بسته بند می باشد. نخ مورد استفاده ممکن است



شکل ۱۳- نقشه راهنما نخ کردن بسته بند ۵۵ CLASSMARKANT

از نوع نایلونی یا کنفی باشد. از آنجایی که نوع کنفی دارای منشأ گیاهی بوده و با طبیعت سازگار است، بیشتر توصیه می گردد.

الگوی نخ کردن بسته بندها بر حسب نوع ماشین و حتی مدل آن متفاوت است. معمولاً نقشه راهنمای نخ کردن روی درپوش محل ذخیره نخ ماشین توسط شرکت های سازنده ارائه می شود (شکل ۱۳). در غیر این صورت بایستی به دفترچه راهنما دستگاه مراجعه کرد.





## نخ کردن بسته‌بند علوفه

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: ماشین بسته‌بند مکعبی کوچک، امکانات ثبت و ضبط مشاهدات، دفترچه راهنما خاص ماشین، پارچه تمیز، کلاف‌های نخ بسته‌بند.

### مراحل انجام کار:

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
  - ۲ همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین بسته‌بند وارد شوید.
  - ۳ کلاف‌های نخ را در مخزن نخ در محل تعیین شده قرار دهید به طوری که بالای کلاف‌ها (روی بسته مشخص شده است)، به سمت بالا باشد.
  - ۴ کلاف‌ها را دو به دو با گره زدن به هم متصل کنید به طوری که سر نخ انتهایی و بیرونی بسته مورد استفاده با سر نخ داخلی و مرکزی بسته در نوبت استفاده (رزرو) وصل شود.
- توجه: گره باید به اندازه‌ای باشد که بتواند از محل راهنمای نخ (سر سوزن گره‌زن) عبور کند.

- ۵ سر نخ را از مرکز بسته نخ بیرون آورده و از راهنمای نخ عبور دهید. سپس هر دو نخ را از بین دو صفحه فشاردهنده که تنظیم‌کننده کششی نخ می‌باشند رد کنید.
- ۶ در حالی که سوزن‌ها در جایگاه خود قرار دارند، مطابق نقشه راهنمای ماشین، یکی از نخ‌ها را از مسیرهای مشخص شده عبور دهید.



- ۷ سر نخ را بر روی حفاظ سوزن‌ها گره بزنید.
  - ۸ موارد را برای نخ دوم و سوزن آن تکرار کنید.
  - ۹ اهرم چرخ ستاره‌ای را آزاد کنید.
  - ۱۰ چرخ ستاره‌ای را در حالتی قرار دهید که کلاچ دستگاه گره‌زن بتواند کار خود را شروع کند.
  - ۱۱ چرخ لنگر را در جهت عکس عقربه‌های ساعت بچرخانید تا سوزن‌ها بالا آمده و نخ را تحویل نخ‌گیر بدهند.
  - ۱۲ چرخش چرخ لنگر (فلایویل) را ادامه دهید تا سوزن‌ها مجدداً به جایگاه خود برگردند.
  - ۱۳ اضافی نخ را از روی شاسی جدا کنید. اکنون دستگاه از نظر وضعیت نخ آماده بسته‌بندی و کار می‌باشد.
- توجه: هر یک از فراگیران، عملیات را به حد کافی به صورت مستقل تکرار و تمرین نمایند تا به حد عادی شدن برسند.
- ۱۴ عکس، فیلم، توضیحات هنرآموز و یافته‌های خود را در گزارش بیاورید.

شکل ۱۴- محل قرارگیری نخ‌گیر، راهنمای نخ و سوزن‌ها

## اتصال و حمل و نقل بسته‌بند علوفه

اتصال بسته‌بند علوفه به تراکتور همانند اتصال سایر ماشین‌های کششی است با این ویژگی که برای حمل و نقل بسته‌بند علوفه در جاده باید آن را در وضعیت حمل و نقل قرار داد تا انتقال ایمن و راحت تر شود.

فعالیت



### اتصال و حمل و نقل بسته‌بند علوفه

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: ماشین بسته‌بند مکعبی کوچک، تراکتور، امکانات ثبت و ضبط مشاهدات و یافته‌ها، دفترچه راهنما خاص ماشین، پارچه تمیز.

#### مراحل انجام کار:

۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.

۲ همراه هنرآموز به محل نگهداری ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی وارد شوید.

۳ تراکتور متناسب دستگاه بسته‌بند علوفه را انتخاب و پس از بازدیدهای اولیه، آن را روشن کنید.

۴ تراکتور را به محل استقرار ماشین بسته‌بند هدایت کرده و بسته‌بند را با رعایت اصول فنی و ایمنی به مال بند ثابت متصل کنید.

۵ گاردان بسته‌بند را به محور انتقال نیروی تراکتور متصل کنید. در صورتی که ماشین مجهز به جک هیدرولیک است شیلنگ هیدرولیک آن را نیز پس از تمیز کردن سری، به محل مربوطه متصل کنید.

۶ بسته‌بند متصل به تراکتور را به محلی هدایت کنید که پشت آن مانعی وجود نداشته باشد.

۷ بردارنده را با دست بالا آورده و پین نگهدارنده را زیر محور راهنمای محصول قرار داده و آن را ثابت کنید (شکل ۱۵).

۸ با کشیدن طناب پشت صندلی راننده، پین تغییر وضعیت را از داخل شاسی آزاد کنید (شکل ۱۶).

۹ تراکتور را به آرامی به عقب برانید تا بسته‌بند در پشت تراکتور قرار گیرد.

۱۰ در صورتی که بسته‌بند به پشت تراکتور حرکت نکرد عقب چرخ راست آن مانعی قرار دهید و مجدداً تراکتور را به عقب برانید تا بسته‌بند در پشت تراکتور قرار گیرد.

توجه: در دستگاه‌های جدید به دلیل اضافه کردن یک جک هیدرولیکی نیازی به انجام مورد ۸ نیست (شکل ۱۷).

۱۱ پین تغییر وضعیت را با رها کردن طناب آزاد کنید تا در سوراخ شاسی قرار گیرد.



شکل ۱۵- پین نگهدارنده بردارنده



شکل ۱۶- پین تغییر وضعیت دستگاه از حالت حمل و نقل به حالت کار و بالعکس



شکل ۱۷- جک هیدرولیک جهت تغییر وضعیت دستگاه از حالت حمل و نقل به حالت کار و بالعکس

دقت کنید: برای قرار دادن بسته‌بند در وضعیت کار به روش زیر عمل کنید:

- ۱ تراکتور و بسته‌بند متصل به آن را در موقعیتی قرار دهید که جلو و کنار آنها مانعی وجود نداشته باشد.
- ۲ پین تغییر وضعیت را با کشیدن طناب مربوطه از سوراخ شاسی خارج کنید.
- ۳ تراکتور را به آرامی به جلو برانید تا بسته‌بند در کنار و پشت تراکتور در وضعیت کار قرار گیرد.
- ۴ در صورتی که بسته‌بند به کنار و پشت تراکتور حرکت نکرد جلو چرخ سمت راست آن مانعی قرار دهید و تراکتور را مجدداً به جلو برانید.
- ۵ پین تغییر وضعیت را با رها کردن طناب در سوراخ سمت راست شاسی جا بزنید.

### ارزشیابی مرحله آماده‌سازی دستگاه بسته‌بند (بیلر)

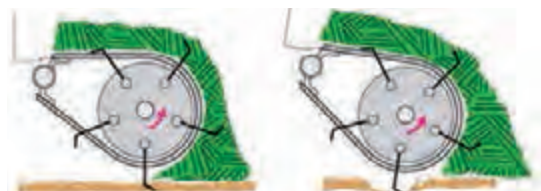
مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
آماده‌سازی دستگاه بسته‌بند (بیلر)	یونجه یا علوفه درو شده آماده بسته‌بندی، ماشین بسته‌بندی مکعبی، تراکتور،	بالاتر از حد انتظار	شناسایی اجزای دستگاه بسته‌بند مکعبی، آماده به کار کردن دستگاه بسته‌بند، نخ کردن دستگاه بسته‌بند، اتصال بسته‌بند به تراکتور، تحلیل وظیفه هر یک اجزای دستگاه بسته‌بند مکعبی	۳
		در حد انتظار	شناسایی اجزای دستگاه بسته‌بند مکعبی، آماده به کار کردن دستگاه بسته‌بند، نخ کردن دستگاه بسته‌بند، اتصال بسته‌بند به تراکتور	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در آماده به کار کردن دستگاه بسته‌بند	۱

### تنظیم بسته‌بند علوفه

قبل از شروع به کار با دستگاه بیلر لازم است تنظیماتی جهت مطابقت قسمت‌های مختلف دستگاه با شرایط مزرعه، به عمل آید.

این تنظیمات به شرح زیر می‌باشند:

■ تنظیم ارتفاع بردارنده از سطح زمین: این ارتفاع باید طوری تنظیم شود که تا حد امکان علوفه‌ای روی زمین



شکل ۱۸- نحوه تنظیم ارتفاع انگشتی‌های بردارنده

باقی نماند. انگشتی‌ها معمولاً باید آن قدر پایین بیایند که نوک آنها بین ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر از سطح زمین فاصله داشته باشد در ضمن کمی به داخل اندام‌های درو نشده نفوذ کند. برخورد انگشتی‌ها با زمین باعث فرسایش و یا خم شدن آنها می‌شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۹- چرخ نگهدارنده واحد بردارنده

برای جلوگیری از وارد آمدن خسارت به بردارنده و انگشتی‌ها، در زمین‌هایی که ناهمواری و پستی و بلندی زیادی دارند چرخ نگهدارنده کنار بردارنده نصب می‌شود که با توجه به ارتفاع بردارنده قابل تنظیم است. برای تنظیم آن، پیچ پایه چرخ را که روی سینی خارجی بسته شده باز و بعد از تنظیم ارتفاع بردارنده چرخ را رها کنید تا روی زمین قرار گیرد سپس پیچ را در محل یکی از سوراخ‌ها ببندید (شکل ۱۹).

تنظیم ارتفاع بردارنده به چند روش انجام می‌گیرد که عبارت‌اند از:  
الف) با استفاده از جفغنه و سیم بکسل  
ب) با کمک اهرم تنظیم ارتفاع و پین تنظیم  
ج) استفاده از جک هیدرولیک

#### فعالیت



### تنظیم ارتفاع بردارنده

ابزار، وسایل، تجهیزات و مواد مورد نیاز: ماشین بسته‌بند مکعبی کوچک، تراکتور، امکانات ثبت و ضبط مشاهدات و یافته‌ها، دفترچه راهنما خاص ماشین، پارچه نظیف.

مراحل انجام کار:

الف) با استفاده از جفغنه و سیم بکسل



شکل ۲۰- تنظیم ارتفاع بردارنده

- ۱ به لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی مجهز شوید.
- ۲ طناب متصل به جفغنه را بکشید تا قرقره آزاد شود و انگشتی‌ها نزدیک سطح زمین قرار گیرند.
- ۳ طناب را به آرامی بکشید تا قرقره سیم بکسل را جمع کند و بردارنده از زمین بلند شود.
- ۴ اگر ارتفاع انگشتی‌ها کم بود طناب را به دفعات لازم بکشید تا ارتفاع با توجه به شرایط زمین تنظیم شود (شکل ۲۰).

ب) با کمک اهرم تنظیم ارتفاع و پین تنظیم



شکل ۲۱- تنظیم ارتفاع واحد بردارنده به کمک اهرم و پیچ تنظیم ارتفاع

- ۱ با یک دست بردارنده را به ارتفاع لازم از زمین بلند کنید.
- ۲ با دست دیگر اهرم تنظیم را جابه‌جا کنید و پین آن را در یکی از سوراخ‌هایی که مقابل هم قرار گرفته‌اند قرار دهید.
- ۳ برای جابه‌جایی بسته‌بند و مواقعی که کار بسته‌بندی انجام نمی‌گیرد اهرم تنظیم را کاملاً به جلو آورده و در این حالت بردارنده را کاملاً به سمت بالا بکشید و پین اهرم را در سوراخ مربوطه قرار دهید.

### ج) استفاده از جک هیدرولیک

در بعضی از بسته‌بندها از جک هیدرولیکی برای تنظیم ارتفاع استفاده می‌گردد و با شیر هیدرولیکی که در دسترس راننده قرار دارد بالا و پایین رفتن بردارنده کنترل می‌شود.



شکل ۲۲- جک هیدرولیکی جهت تنظیم ارتفاع واحد بردارنده

### تنظیم فشردگی (وزن) بسته علوفه

میزان فشردگی بسته علوفه، توسط پیچ‌های تنظیم فشار بسته که در انتهای محفظه تراکم قرار دارند، تنظیم می‌گردد. با سفت کردن پیچ‌های تنظیم، تیرک‌های فشاردهنده بالایی و پایینی به هم نزدیک‌تر شده و حرکت علوفه در محفظه بسته‌بندی سخت‌تر می‌شود، به این ترتیب با فشردن بیشتر علوفه وزن بسته افزایش می‌یابد. دقت شود که هر دو پیچ تنظیم به یک اندازه سفت و یا شل شوند، در غیر این صورت به دلیل وارد نشدن فشار یکنواخت به بسته علوفه، بسته به صورت منحنی شکل در خواهد آمد و در نهایت پس از خارج شدن از دستگاه نخ‌ها از روی بسته سرخورده و بسته باز می‌شود.



شکل ۲۳- شکل اهرم‌های تنظیم فشردگی و تغییر وزن بسته

**تنظیم طول بسته:** در تمام ماشین‌های بسته‌بند از چرخ ستاره‌ای برای اندازه‌گیری طول بسته استفاده شده است اما با وجود این نوع مکانیزم تنظیم طول در آنها ممکن است متفاوت باشد. در گروهی از بسته‌بندها از یک چرخ دنده قطاعی برای تنظیم طول استفاده شده است. در این بسته‌بندها برای افزایش طول بسته کافی است تعداد دندانه‌های بیشتری از چرخ دنده قطاعی درگیر شود که در نتیجه مدت بیشتری طول می‌کشد تا آزاد شده و به پایین بیفتد و گره زدن انجام گیرد. برای کم کردن طول بسته باید تعداد کمتری از دنده‌های چرخ دنده‌های قطاعی درگیر شود.



شکل ۲۴- چرخ دنده قطاعی جهت تنظیم طول بسته در دستگاه بسته‌بند





شکل ۲۵- تنظیم طول بسته با استفاده از جابه‌جا کردن مانع بر روی بازوی آزادکن

در برخی بسته‌بندها تنظیم طول با جابه‌جا کردن مانعی که بر روی بازوی آزاد کن چرخ ستاره‌ای می‌لغزد، انجام می‌شود. در این بسته‌بندها چرخ ستاره‌ای ضمن چرخش تعداد دور از پیش تعیین شده، بازوی آزاد کن چرخ ستاره‌ای را به سمت جلو می‌کشد و بازوی آزاد کن، کلاچ دستگاه گره‌زن را آزاد می‌کند.



شکل ۲۶- شماره‌انداز بر روی دستگاه بسته‌بند

شمارش تعداد بسته‌ها: برای شمارش تعداد بسته‌های خارج شده از دستگاه در کنار دو شاخه گره‌زن، یک شماره‌انداز نصب شده است که با هر حرکت دو شاخه گره‌زن که تشکیل یک بسته را به دنبال دارد، یک شماره روی شماره انداز اضافه می‌شود.

### ارزشیابی مرحله تنظیم دستگاه بسته‌بند

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری / نمره‌دهی)	نمره
تنظیم دستگاه بسته‌بند	یونجه یا علوفه درو شده آماده بسته‌بندی، ماشین بسته‌بندی مکعبی، تراکتور،	بالاتر از حد انتظار	تنظیم ارتفاع بردارنده، تنظیم فشردگی (وزن) بسته علوفه، صفر کردن شمارشگر بسته‌ها، قرار دادن بردارنده ماشین در وضعیت حمل و نقل، روشن کردن محور تراکتور را به صورت موتور گرد و تنظیم دور موتور (۵۴۰ دور در دقیقه)، شروع به کار کردن و بررسی عملکرد سوزن‌ها و واحد گره‌زن، تحلیل رابطه رطوبت علوفه و تنظیم فشردگی بسته	۳
		در حد انتظار	تنظیم ارتفاع بردارنده، تنظیم فشردگی (وزن) بسته علوفه، صفر کردن شمارشگر بسته‌ها، قرار دادن بردارنده ماشین در وضعیت حمل و نقل، روشن کردن محور تراکتور را به صورت موتور گرد و تنظیم دور موتور (۵۴۰ دور در دقیقه)، شروع به کار کردن و بررسی عملکرد سوزن‌ها و واحد گره‌زن	۲
		پایین تر از حد انتظار	ناتوانی در تنظیم دستگاه بسته‌بند	۱



## راه اندازی بسته‌بند علوفه

- ۱ بازدیدهای اولیه قبل از کار ماشین را انجام دهید.
- ۲ مطمئن شوید در پوش و حفاظ‌های دستگاه بسته‌بند در جای خود قرار دارند.
- ۳ با نخ مناسب، بسته‌بند را نخ کنید.
- ۴ پس از اتصال بسته‌بند به تراکتور، بردارنده ماشین را در وضعیت حمل و نقل قرار دهید.
- ۵ محور انتقال نیرو را در وضعیت موتور گرد، درگیر کنید تا گاردان بسته‌بند شروع به گردش کند. در این حالت عملکرد واحدهای مختلف دستگاه را مورد بررسی قرار دهید.
- ۶ محور تراکتور را به صورت موتور گرد به آرامی روشن کرده و تا رسیدن به دور ۵۴۰ دور در دقیقه دور موتور را افزایش دهید.
- ۷ با آزاد کردن کلاچ گره‌زن و تغذیه دستی ماشین، عملکرد سوزن‌ها و واحد گره‌زن را بررسی کنید.
- ۸ برای متوقف کردن بسته‌بند، محور انتقال توان تراکتور را در حالت خلاص قرار دهید.

## کار با بسته‌بند در مزرعه

عملیات بسته‌بندی باید در زمانی انجام شود که رطوبت علوفه به بیست درصد کاهش یافته باشد. اگر به بسته‌بندی علوفه با رطوبت بالا اقدام شود ضمن اینکه به علت افزایش فشار واحد تراکم امکان بریدن پین برشی یا عمل کردن کلاچ اصطکاکی وجود دارد، پس از بسته‌بندی نیز علوفه به سرعت کپک می‌زند. بسته‌بندی علوفه بهتر است در ساعات اولیه صبح که مقداری شبنم صبحگاهی بر روی محصول نشسته و از ریختن برگ علوفه در اثر ضربات دستگاه جلوگیری می‌کند، انجام شود.

### مراحل انجام کار

- ۱ بسته‌بند را در حالت حمل و نقل و با احتیاط به سمت مزرعه منتقل کنید.
- ۲ در داخل مزرعه بسته‌بند را در وضعیت کار قرار دهید.
- ۳ بسته‌بند را با تراکتور به ابتدای ردیف علوفه و در سمتی از مزرعه که ردیف کردن علوفه از آنجا شروع شده ببرد.
- ۴ بسته‌بند را روی ردیف در وضعیتی قرار دهید که بردارنده تمام عرض ردیف را پوشش دهد و تراکتور نیز در فضای خالی بین دو ردیف قرار گیرد.
- ۵ واحد بردارنده را در ارتفاع مناسب تنظیم کنید.
- ۶ صفحه انتهایی کانال تراکم را در وضعیت مناسب با شیب ملایم به سمت پایین قرار دهید.
- ۷ واحد تنظیم طول بسته را به وضعیت آماده به کار در آورید.
- ۸ شماره‌انداز تعداد بسته را صفر کنید.
- ۹ بسته‌بند را راه‌اندازی کنید و دور محور انتقال توان را به ۵۴۰ دور در دقیقه برسانید.
- ۱۰ به آرامی بسته‌بند را روی ردیف علوفه به حرکت در آورید.



شکل ۲۷- درب انتهایی کانال خروج بسته

- ۱۱ سرعت حرکت تراکتور را با توجه به حجم علوفه روی ردیف طوری تنظیم کنید که علوفه به صورت یک نوار درهم پیچیده و یکنواخت وارد بردارنده شود و در ضمن در جلو چنگال‌های هدایت بیش از اندازه انباشته نشود.
- ۱۲ کار بسته‌بندی را تا خارج شدن چند بسته ادامه دهید.
- ۱۳ بسته‌بند را متوقف و بسته‌های خارج شده را از نظر طول و تراکم بسته و شکل گره کنترل کنید. دو رشته نخ را با دست بگیرید و بسته را بلند کنید و بررسی کنید بسته از هم نپاشد و ضمناً نخ‌ها بعد از خروج بسته از محفظه تراکم پاره نشوند.
- ۱۴ در صورت لزوم طول بسته را با تنظیم واحد طول بسته به اندازه مطلوب در آورید.
- ۱۵ اگر تراکم بسته مناسب نبود با چرخاندن اهرم‌ها آن را در حد مناسب تنظیم کنید.
- ۱۶ بسته‌بند را مجدداً راه‌اندازی کنید و تا ایجاد چند بسته دیگر کار را ادامه دهید.
- ۱۷ بسته‌های تولید شده را دوباره کنترل و تغییرهای لازم را تا رسیدن به یک بسته مناسب ادامه دهید.
- ۱۸ پس از اطمینان از مناسب بودن بسته از هر لحاظ، بسته‌بندی ردیف علوفه را تا آخر طول مزرعه ادامه دهید.
- ۱۹ در انتهای ردیف با قطع نیروی محور انتقال نیرو بسته‌بند را از کار بیدار کنید.
- ۲۰ تراکتور و بسته‌بند را در شروع ردیف بعدی قرار داده و عملیات بسته‌بندی را انجام دهید.
- ۲۱ پس از پایان بسته‌بندی، علوفه موجود در ماشین را تخلیه، نخ‌ها را جمع‌آوری و ماشین را در وضعیت حمل و نقل به محل پارک آن منتقل کنید.
- ۲۲ سرویس‌های ۱۰ ساعته را روی بسته‌بند انجام دهید.

### سرویس و نگهداری بسته‌بند

سرویس‌های بسته‌بند علوفه عبارت‌اند از: تعویض و بازدید روغن جعبه دنده، گریس کاری، آچار کشی، روغن کاری زنجیرهای محرک و انبار کردن اصولی ماشین در فصل بیکاری.

#### مراحل انجام کار

- ۱ از طریق در پوش E (شکل ۲۸) روغن جعبه دنده را بازدید کنید و در صورت لزوم آن را با روغن توصیه شده در دفترچه راهنمای دستگاه پر کنید.
- ۲ نقاط تعیین شده روی ماشین را در ساعت‌های مقرر گریس کاری نمایید.
- ۳ زنجیرها را پس از هر ۱۰ ساعت کار یک بار با روغن، روغن کاری نمایید.
- ۴ پیچ و مهره‌های ماشین را به طور دوره‌ای آچار کشی و سفت کنید.



شکل ۲۸- محل بازدید و خروج روغن از جعبه دنده دستگاه بسته‌بند

## نگهداری بسته‌بند علوفه بعد از فصل کار

### مراحل انجام کار

- ۱ دستگاه را در محوطه سرپوشیده و دور از رطوبت قرار دهید.
- ۲ دستگاه را کاملاً تمیز کنید.
- ۳ گره‌زن را تمیز کنید و تمام قسمت‌های آن را با گریس بپوشانید.
- ۴ تمام قسمت‌های دستگاه را گریس کاری کنید.
- ۵ قسمت‌هایی از بدنه که رنگ آن پاک شده (به‌جز داخل محفظه تراکم) را رنگ بزنید.
- ۶ زنجیرها را به وسیله گازوئیل تمیز و سپس گازوئیل باقی‌مانده را کاملاً خشک و با روغن زنجیرها را روغن کاری کنید.
- ۷ قطعه چوبی را زیر شاسی دستگاه قرار دهید تا لاستیک چرخ‌ها از زمین فاصله بگیرند، به طوری که فشار روی آنها نباشد.
- ۸ تعمیراتی را که لازم است در این مدت روی دستگاه انجام دهید.
- ۹ قسمت‌هایی که در معرض زنگ‌زدگی هستند را با گریس بپوشانید.

### ارزشیابی مرحله راه‌اندازی و کار با دستگاه بسته‌بند در مزرعه

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	حرکت با سرعت مناسب (با توجه به حجم علوفه) بسته‌بند روی ردیف، اجرای عملیات بسته‌بندی علوفه، بررسی تنظیمات دستگاه و تحلیل رابطه سرعت حرکت دستگاه هنگام بسته‌بندی علوفه با حجم علوفه روی ردیف	بالاتر از حد انتظار	یونجه یا علوفه درو شده آماده بسته‌بندی، ماشین بسته‌بندی مکعبی، تراکتور،	راه‌اندازی و کار با دستگاه بسته‌بند در مزرعه
۲	حرکت با سرعت مناسب (با توجه به حجم علوفه) بسته‌بند روی ردیف، اجرای عملیات بسته‌بندی علوفه، بررسی تنظیمات دستگاه	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در بسته‌بندی علوفه با دستگاه بسته‌بند	پایین‌تر از حد انتظار		

## ارزشیابی شایستگی بسته‌بندی علوفه

### شرح کار:

۱- آماده‌سازی دستگاه بسته‌بند (بیلر) ۲- نخ کردن بسته‌بند ۳- تنظیم دستگاه بسته‌بند ۴- راه‌اندازی بسته‌بند

### استاندارد عملکرد:

بسته‌بندی علوفه ردیف شده را با استفاده از بسته‌بند علوفه انجام دهد (دو هکتار به‌ازای ۱۶ هنرجو)

### شاخص‌ها:

- اجزای دستگاه بسته‌بند مکعبی را شناسایی و وظیفه هر یک را تحلیل نماید، دستگاه بسته‌بند را آماده کار کند. بسته‌بند علوفه را به تراکتور متصل کرده و به مزرعه انتقال دهد.
- با استفاده از دفترچه راهنمای خاص بسته‌بند آن را نخ کند.
- ارتفاع بردارنده را تنظیم کند، فشردگی (وزن) بسته علوفه را تنظیم کند، شمارشگر بسته‌ها را صفر کند، بردارنده ماشین را در وضعیت حمل‌ونقل قرار دهد، محور تراکتور را به‌صورت موتور گرد به روشن کند و تا رسیدن به دور ۵۴۰ دور در دقیقه دور موتور را افزایش دهد، با آزاد کردن کلاچ گره‌زن و تغذیه دستی ماشین، عملکرد سوزن‌ها و واحد گره‌زن را بررسی کند.

### شرایط انجام کار:

یونجه یا علوفه درو شده آماده بسته‌بندی

### ابزار و تجهیزات:

ماشین بسته‌بند مکعبی، تراکتور، دفترچه راهنما خاص ماشین، پارچه نظیف

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی دستگاه بسته‌بند (بیلر)	۱	
۲	تنظیم دستگاه بسته‌بند	۱	
۳	راه‌اندازی و کار با دستگاه بسته‌بند در مزرعه	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات ایمنی زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای و جلوگیری از هدررفت محصول، یونجه‌های درو شده را با استفاده از بیلر بسته‌بندی کند.		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 رشته فنی و حرفه‌ای، (۱۳۹۳). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۴ قربانی، بهزاد و خیرابی، جمشید. (۱۳۸۷). اصول و طراحی ماشین‌های بزرگ آبیاری بارانی، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.
- ۵ کریمی، هادی. (۱۳۸۶). زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. دانشگاه تهران.
- ۶ رستگار، محمدعلی. (۱۳۸۴). زراعت نباتات علوفه‌ای، انتشارات برهمند.
- ۷ دماوندی، علی و لطیفی، ناصر. (۱۳۹۴). زراعت سورگوم از کاشت تا مصرف. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۸ وبگاه سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی معاونت ترویج [www.agrilib.ir](http://www.agrilib.ir)
- ۹ وبگاه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی [www.rafhc.areo.ir](http://www.rafhc.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 برخط 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 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 شرکت کننده در اعتبارسنجی کتاب پرورش و تولید گیاهان علوفه ای رشته امور زراعی - کد ۲۱۲۳۶۲

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	مرضیه بقایی نیا	اصفهان	۶	رحیم جعفری	اردبیل
۲	زهرا گازرانی	شهرستان‌های تهران	۷	صمد باصری	فارس
۳	رضا رضانی	خراسان شمالی	۸	حامد مرشدی	شهرستان‌های تهران
۴	احمد حسنی‌فرد	خوزستان	۹	هادی معینی نیا	خراسان رضوی
۵	سیاوش شمسی	آذربایجان شرقی	۱۰	یاسر نمازی	آذربایجان غربی



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه  
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نکار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش