

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



تولید گیاهان خانواده بقولات (لگوم)

رشته امور زراعی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: تولید گیاهان خانواده بقولات (لگوم) - ۲۱۱۳۶۲
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: عابدین آریان‌پور، نادر آذرکردار، مهرداد ناصری، محسن قاسمی، میرزا احسین رشنو، شاپور شکاری، ولی‌الله شهبازی و مهدی غفاری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مدیریت آماده‌سازی هنری: محمد زمانیان، جهانفر دانشیان، علی‌اکبر قنبری، میرزا احسین رشنو، سید محمدعلی مفیدیان، ولی‌الله شهبازی، مژگان تبریزی‌وند طاهری، مجید داودی و ویدا قطبی (اعضای گروه تألیف)
شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
نشانی سازمان: احمدرضا امینی (مدیر امور فنی چاپ) - جواد صفری (مدیر هنری) - شهرزاد قنبری (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد) - فاطمه باقری‌مهر، الهام جعفرآبادی، نگین سیر، فریبا سیر و زهرا لونی (امور آماده‌سازی)
ناشر: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
چاپخانه: تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
سال انتشار و نوبت چاپ: وب‌گاه: www.irtextbook.ir, www.chap.sch.ir
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
چاپ اول ۱۴۰۵: صندوق پستی: ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

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، عکس‌برداری، 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.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

۱	پودمان اول: کاشت بُن‌شَن (انتخابی یک محصول)
۲	واحد یادگیری ۱: کاشت نخود
۳۳	واحد یادگیری ۲: برداشت نخود
۵۴	واحد یادگیری ۳: کاشت لوبیا
۱۰۰	واحد یادگیری ۴: برداشت لوبیا
۱۲۱	پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)
۱۲۲	واحد یادگیری ۱: کاشت سویا
۱۵۹	واحد یادگیری ۲: برداشت سویا
۱۶۹	پودمان سوم: کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک نمونه کشت)
۱۷۰	واحد یادگیری ۱: کاشت خلر با جو
۱۹۶	واحد یادگیری ۲: برداشت کشت مخلوط خلر با جو
۲۱۵	پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)
۲۱۶	واحد یادگیری ۱: کاشت یونجه
۲۴۹	واحد یادگیری ۲: درو و هوادهی علوفه
۲۷۳	پودمان پنجم: جمع‌آوری علوفه خشک‌کردنی
۲۷۴	واحد یادگیری ۱: آماده‌سازی ماشین بسته‌بند
۲۹۱	واحد یادگیری ۲: اجرای بسته‌بندی علوفه
۳۰۲	منابع

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 کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای امور زراعی، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند کاشت و برداشت نخود/عدس یا کشت مخلوط ماشک با تریتیکاله

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها

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

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس، از دروس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته امور زراعی در پایه یازدهم تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی تولید گیاهان خانواده بقولات (لگوم) شامل پنج پودمان است و هر پودمان حداقل دارای دو واحد یادگیری است که هنرآموز ملزم به آموزش دو واحد یادگیری کاشت و برداشت یک محصول بر اساس آمایش سرزمین (کشت و کار یکی از گیاهان بقولات در منطقه یا استان) است. هر واحد یادگیری از ۳-۶ مرحله کاری تشکیل شده است و هر مرحله کاری مشتمل بر دو بخش دانش و مهارت می‌باشد. در هر مرحله کاری ۵-۲ مهارت برای آموزش آورده شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید.

شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در هر یک از واحدهای یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که 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 با نشانی www.oerp.ir/tvoccd می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و 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 لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

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

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته امور زراعی طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال یازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است.

شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در هر یک از واحدهای یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است.

از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای 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.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)» مشتمل بر کاشت و برداشت بنشن‌ها (نخود/ باقلا/ عدس/ لوبیا) است که براساس آمایش سرزمین (کشت بنشن رایج در استان یا منطقه) آموزش داده می‌شود.

پودمان دوم: با عنوان «کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)» است و شامل کاشت و برداشت بادام زمینی/ سویا براساس کشت رایج در منطقه یا استان می‌باشد و یکی از محصولات سویا یا بادام زمینی آموزش داده می‌شود.

پودمان سوم: دارای عنوان «کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک نمونه کشت)» است و در این پودمان کشت مخلوط خلر با جو یا ماشک با تریپیکاله و برداشت آنها گنجانده شده است و هنرآموزان با مشورت با مدیریت یا معاونت فنی براساس آمایش سرزمینی یکی از انواع کشت مخلوط را انتخاب و دو واحد یادگیری آن را آموزش می‌دهد.

پودمان چهارم: «کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)» نام دارد. در این پودمان هنرجویان توانایی کاشت یکی از گیاهان یونجه/ شبدر/ اسپرس را فرا خواهند گرفت و سپس درو و هوادهی علوفه را نیز آموزش می‌بینند.

پودمان پنجم: با عنوان «جمع‌آوری علوفه خشک کردنی» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با آماده‌سازی ماشین بسته‌بند به‌طور عملی آشنا می‌شوند و سپس بسته‌بندی علوفه درو شده را با ماشین بسته‌بند فرا می‌گیرند. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش





پودمان اول

کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



گیاهان بن‌شن که با نام حبوبات نیز شناخته می‌شوند، شامل طیف گسترده‌ای از دانه‌ها شامل نخود، عدس، لوبیا، ماش، باقلا، دال عدس می‌باشند. گیاهان بن‌شن (حبوبات) به دلیل ارزش غذایی بالا، غنی بودن از پروتئین‌های گیاهی، فیبر و مواد معدنی، نقشی حیاتی در سلامت انسان و امنیت غذایی ایفا می‌کنند؛ علاوه بر این، این گیاهان با تثبیت نیتروژن در خاک، به حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی کمک شایانی می‌نمایند. در این پودمان، تنها آموزش و ارزشیابی یک محصول الزامی است که متناسب با شرایط منطقه توسط شورای تخصصی هنرستان تعیین می‌گردد و تمرکز ویژه‌ای بر اصول کشت، داشت و برداشت یکی از چهار محصول اصلی یعنی نخود، عدس، لوبیا و باقلا شده است تا مراحل کاشت، داشت و برداشت آن محصول را انجام دهید و با روش‌های بهینه‌سازی تولید این محصولات پرمصرف نیز آشنا شوید.

واحد یادگیری ۱

کاشت نخود

آیا می‌دانید که؟

کاشت نخود

- ۱ سبب تثبیت ۲۰۰-۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار می‌شود؟
- ۲ نیاز به نیتروژن گیاهان بعد از خود در تناوب زراعی را کاهش می‌دهد؟
- ۳ دارای پروتئین بالایی است و از آن به عنوان گوشت فقرا یاد می‌کنند؟

هدف از این واحد یادگیری، هنرجویان مهارت در انجام مراحل کاشت نخود از جمله آماده‌سازی زمین، انتخاب و آماده‌سازی بذر نخود، تعیین زمان و روش کاشت، تعیین عمق کاشت بذر، انتخاب ارقام نخود مناسب در منطقه، کاشت و استقرار گیاه و مدیریت عوامل خسارت‌زا (کنترل گیاه ناخواسته، آفات و بیماری‌ها) را کسب نمایند. با توجه به نقش حیاتی نخود در تأمین پروتئین گیاهی و توانایی آن در تثبیت نیتروژن و بهبود حاصلخیزی خاک، کشت این گیاه به افزایش امنیت غذایی و مدیریت منابع خاک کمک شایانی می‌کند.

استاندارد عملکرد

انتظار می‌رود که هنرجو پس از آموزش این واحد یادگیری در سطح یک هکتار توانایی اجرای دقیق مراحل کاشت (شامل آماده‌سازی بستر، تراکم کاشت، عمق و فاصله ردیف) و داشت نخود (شامل آبیاری، تغذیه، کنترل گیاه ناخواسته، آفات و بیماری‌ها) را بر اساس معیارهای کمی و کیفی مشخص شده کسب کند.

کاشت نخود

■ ضرورت و اهمیت کشت نخود

ضرورت کشت نخود به دو دلیل می‌باشد:

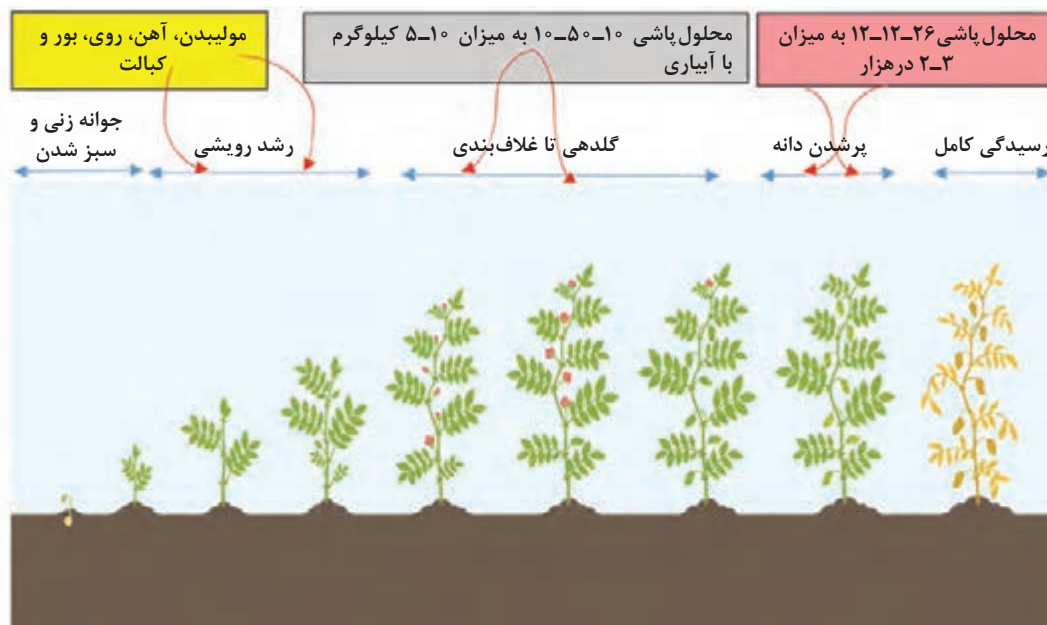
- ۱ نقش نخود در تثبیت نیتروژن و کاهش نیاز نیتروژنی گیاه بعد از نخود.
- ۲ نخود سرشار از پروتئین فیبر محلول، عناصر غذایی و ویتامین‌هاست و بنابراین، ارزش تغذیه‌ای بالایی برای انسان دارد.

■ آماده‌سازی زمین مزرعه نخود

در بسیاری از موارد زمین برای شروع عملیات تهیه زمین و کاشت آماده نیست و ممکن است در سطح زمین ناخالصی‌های متعدد و متنوع وجود داشته باشد که مانع از یکنواختی کار ماشین‌های کشاورزی گردد. بنابراین اولین اقدام در آماده‌سازی زمین جمع‌آوری ناخالصی‌ها و رفع پستی و بلندی‌های مزرعه می‌باشد. اقدامات بعدی شامل تعیین مساحت مزرعه، شیب زمین، درصد ماده آلی خاک، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و خاک ورزی بستر کاشت نخود است.

■ تعیین مقدار و نوع کودهای مورد نیاز نخود

برای تعیین مقدار و نوع کودهای مورد نیاز نخود از اعماق ۳۰-۶۰ و ۰-۳۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری کنید و براساس نتایج تجزیه خاک و توصیه‌های کارشناس آزمایشگاه خاک‌شناسی عمل نمایید.



شکل ۱- مراحل رشد نخود و تغذیه

در برنامه غذایی نخود زراعی به منظور تقویت گیاه و حاصلخیزی خاک در مرحله آماده‌سازی زمین زراعی برای کشت نخود از کودهای فسفات، پتاس، گوگرد و کودهای دامی پوسیده قبل از کاشت بذر نخود اقدام می‌نمایند. در صورت کمبود عناصر غذایی در طول فصل رشد از کود ۲۰-۲۰-۲۰ در مرحله ۴-۶ برگی به میزان ۲-۳ در هزار، در مرحله گلدهی برای حفظ تعداد گل و توسعه سیستم ریشه‌ای از کود فسفر بالا ۱۰-۵۰-۱۰ به میزان ۵-۱۰ کیلوگرم به همراه یک کیلوگرم کود ریزمغذی به صورت کود آبیاری، در مرحله تشکیل غلاف استفاده از کودهای پتاس بالا مانند ۱۲-۱۲-۳۶ به میزان ۲-۳ در هزار و محلول پاشی مولیبدن، آهن، روی، بور و کبالت برای تقویت فعالیت ریزوبیوم استفاده کنید.

نکته



محیط‌های اسیدی سبب کاهش جذب مولیبدن و توقف گره‌زایی می‌شود به همین دلیل اگر اسیدیته خاک پایین باشد باید با دستور کارشناس آهک کشاورزی^۱ به خاک اضافه کنید.

■ یک توصیه کاربردی

برای اضافه کردن آهک به خاک آزمون خاک انجام دهید. آهک کشاورزی اثرات بلندمدتی دارد ممکن است چند ماه طول بکشد تا کاملاً در خاک واکنش دهد. بنابراین بهترین زمان برای اضافه کردن آن به زمین، قبل از شخم‌زنی پاییزه یا حداقل ۴-۶ هفته قبل از کاشت است تا فرصت کافی برای حل شدن در خاک را داشته باشد.

تحقیق کنید



منابع کودهای آهن، مولیبدن و کبالت را مشخص کنید و در مورد روش استفاده از آنها تحقیق کنید.

۱ مدیریت بقایای کشت قبل

اگر زمین زیر کشت گیاه قبلی باشد مدیریت بقایا امری ضروری و حیاتی است. در صورتی که کشت قبلی به بیماری‌هایی آلوده باشد که امکان آلودگی گیاه نخود را داشته باشد باید بقایای گیاه قبلی جمع‌آوری و از مزرعه خارج شود. در صورتی که ساقه گیاهانی مانند ذرت، پنبه، آفتابگردان و سایر گیاهان دارای ساقه چوبی در کشت مکانیزه مشکل ایجاد کند با دستگاه ساقه خردکن بقایای گیاهان را به قطعات ریز تبدیل نمایید زیرا باقی گذاشتن بقایا از تردد ماشین‌آلات و ادوات کاشت نخود جلوگیری می‌کند و از طرفی باعث حاصلخیزی خاک می‌گردد. سوزاندن بقایا سبب کاهش مواد آلی خاک صدمه به محیط زیست و میکروارگانیسم‌ها می‌شود.

۱- آهک کشاورزی کربنات کلسیم آسیاب شده است، به آرامی در خاک واکنش می‌دهد و برای اصلاح طولانی‌مدت خاک استفاده می‌شود اما آهک زنده اکسید کلسیم (CaO) است و اضافه کردن آن به خاک سبب سوختن گیاه می‌شود.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



خروج ۷۰ درصد بقایا از مزرعه با بسته‌بندی برای مصرف دام



پس‌چرای مزارع برای کاهش بقایا



ساقه خرد کردن



آتش‌زدن بقایا ممنوع است

شکل ۲- مدیریت بقایا

۲ لایه سخت

برای از بین بردن لایه سخت که بر اثر کاربرد گاوآهن برگردان‌دار و فشار پاشنه گاوآهن بر زمین ایجاد شده توسط زیر شکن از بین برده می‌شود.



شکل ۳- استفاده از علف‌کش‌های خاک کاربرد



شکل ۴- استفاده از چیلز برای کنترل مکانیکی گیاه ناخواسته قبل از کاشت

۳ از بین بردن گیاه ناخواسته چند ساله

گیاهان ناخواسته دائمی دو یا چندساله، گیاهانی هستند که اغلب بیش از یکسال زندگی می کنند. تعدادی از این گیاهان، علاوه بر بذر، قادر به تکثیر و ازدیاد به وسیله اندام های رویشی نیز می باشند. گیاهان ناخواسته چند ساله به روش های مختلف مکانیکی، فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی قبل از کاشت کنترل می شوند.

■ انتخاب ادوات برای شخم زدن زمین زراعی نخود

- برای زمین های سنگلاخی و سخت، گاواهن قلمی گزینه بهتری است.
- در زمین های وسیع، استفاده از گاواهن مرکب توصیه می شود.



شکل ۵- خاک ورزی صفر

■ خاک ورزی صفر یا بی خاک ورزی

در این روش، محصول جدید در بقایای محصول قبلی بدون هیچ گونه خاک ورزی قبلی و یا آماده سازی بستر بذر کاشته می شود و امکان کنترل همه نوع گیاه ناخواسته با استفاده از علف کش ها وجود دارد.

۱ آماده سازی زمین زراعی نخود

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: ماشین خاک ورز اولیه و ثانویه، الزامات ایمنی

۱ لباس کار بپوشید و آماده به کار شوید.

۲ براساس شایستگی آماده سازی زمین در پایه دهم اقدام کنید.

۳ بقایا را مدیریت کنید (به مدیریت بقایا در واحد یادگیری کاشت لوبیا مراجعه کنید).

۴ کودهای فسفر، پتاس، گوگرد و کلسیم را براساس توصیه کارشناس بعد از تسطیح زمین استفاده کنید.

۵ وسایل و تجهیزات را به هانگار ببرید و گزارش کار تهیه نمایید.

مهارت



پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت نخود	تراکتور، ادوات خاک‌ورزی	بالاتر از حد انتظار	تعیین روش آماده‌سازی زمین، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه، تحلیل شرایط آماده‌سازی زمین زراعی نخود	۳
		در حد انتظار	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه (خاص نخود)	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط آماده‌سازی زمین زراعی نخود	۱

تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه نخود

■ آشنایی با ارقام مناسب منطقه

وزارت جهاد کشاورزی و مراکز تحقیقاتی برای انتخاب ارقام مناسب نخود در ایران مجموعه‌ای از ویژگی‌های فنی، اقلیمی و اقتصادی را به عنوان معیار توصیه نموده‌اند. این ویژگی‌های توصیه شده در راستای پایداری تولید، عملکرد بالا و خطرپذیری کمتر از تنش‌های زنده و غیر زنده می‌باشد. رقم‌هایی که در سال‌های اخیر معرفی شده‌اند دانه درشت و پابلند جهت برداشت مکانیزه و متحمل به برق‌زدگی می‌باشند.

— **رقم سعید:** ژنوتیپی مطلوب از لحاظ عملکرد دانه، ارتفاع بوته مناسب جهت برداشت مکانیزه، وزن صد دانه بالا، پروتئین مناسب دانه و تحمل به بیماری برق‌زدگی است. علاوه بر تحمل سرمای ۲۴- درجه سانتی‌گراد با پوشش برف در شرایط عدم سبز مزرعه، سرمای ۱۴- درجه سانتی‌گراد (بدون پوشش برف) را در شرایط سبز مزرعه به خوبی تحمل نمود. این رقم جهت کشت پاییزه برای مناطق معتدل و پاییزه - به صورت کشت انتظاری برای مناطق سردسیر در شرایط دیم انتخاب و معرفی گردید.



شکل ۶- رقم سعید



شکل ۷- رقم آروم

– **رقم آروم ۲:** رقم آروم ۲ دارای دانه‌های درشت و بازارپسندی مناسب، پر محصول، مقاوم در مقابل بیماری قارچ فوزاریوم می‌باشد و برای کشت انتظاری در مناطق سرد توصیه شده است.

– **رقم طلایی:** این رقم، پابلند با تیپ بوته‌ای ایستاده، برای برداشت ماشینی مناسب بوده و متحمل به بیماری‌های برق‌زدگی و فوزاریوم است و وزن صد دانه ۳۵/۶ گرم، دارای ۲۳/۴ درصد پروتئین در دانه است. برای کشت پاییزه در مناطق معتدل و گرمسیری پاییزه و شرایط دیم، انتخاب و معرفی گردید. تراکم ۲۵ تا ۳۰ بوته در متر مربع و بهترین فاصله ردیف ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر برای مناطق مختلف توصیه می‌شود.



شکل ۸- رقم طلایی

ارقام معرفی شده در منطقه شما شامل چه ارقامی هستند؟ ارقام مخصوص کشت دیم و ارقام مخصوص کشت آبی را از اداره جهاد کشاورزی منطقه خود جویا شوید و ویژگی‌های هر رقم را بنویسید.

تحقیق کنید



جدول ۱- ارقام مختلف نخود معرفی شده

نام رقم	سال معرفی	اقلیم	نام رقم	سال معرفی	اقلیم	نام رقم	سال معرفی
جم	۱۳۵۴	-	سعید	۱۳۹۵	مناطق سرد	کسری	۱۴۰۱
بیونج	۱۳۵۰	-	آنا	۱۳۹۶	مناطق سرد	یادگار	۱۴۰۱
پیروز	۱۳۴۶	-	منصور	۱۳۹۶	معتدل و گرم	روشنا	۱۴۰۱
کاکا	۱۳۴۶	-	آتا	۱۳۹۷	مناطق سرد	مارال	۱۴۰۳
هاشم	۱۳۷۶	معتدل و گرم	نصرت	۱۳۹۷	مناطق سرد	توس	۱۴۰۳
آرمان	۱۳۸۳	معتدل و گرم	اروم ۱	۱۳۹۹	مناطق سرد	سناباد	۱۴۰۳
آرمان	۱۳۸۳	معتدل و گرم	اروم ۲	۱۳۹۹	مناطق سرد	جهانگیر	۱۴۰۴
بینالود	۱۳۸۶	معتدل	صوفی	۱۴۰۰	مناطق سرد	طلیعی	۱۴۰۴
آزاد	۱۳۸۷	معتدل و گرم	کاویان	۱۴۰۰	معتدل و گرم	الوند	۱۴۰۴
سارال	۱۳۹۲	مناطق سرد	برکت	۱۴۰۰	مناطق سرد	اکباتان	۱۴۰۴
عادل	۱۳۹۳	معتدل و گرم	زرین	۱۴۰۰	مناطق سرد	نصیر	۱۴۰۳
ثمین	۱۳۹۳	مناطق خشک	کانی	۱۴۰۱	معتدل	تابان	۱۴۰۴

■ ضدعفونی بذر نخود

عوامل زیان آور متعددی بر گیاهان تأثیر می‌گذارند. برخی از این عوامل زیان‌آور از موجودات زنده می‌باشند که به نام کلی آفات و بیماری‌ها شناخته می‌شوند. هدف اصلی از ضدعفونی بذر، جلوگیری از تأثیر و گسترش برخی از عوامل بیماری‌زا و آفاتی است که در بذر یا خاک به سر می‌برند.

۲ ضدعفونی بذر نخود

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: سم، بذر، زیرانداز یا بشکه ضدعفونی، بیل یا بیلچه، لباس کار، عینک، کفش، دستکش، کلاه، قارچ‌کش توصیه شده از اداره حفظ نباتات استان

۱ آماده به کار شوید و ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز را تحویل بگیرید.

۲ هر گروه بذر موردنیاز خود را تعیین و تحویل بگیرد و بذرها را از هر نوع ناخالصی پاک کنید.

۳ مقدار بذر موردنیاز برای ضدعفونی را وزن کنید.

۴ برچسب سم را به دقت مطالعه نمایید. (اگر سم بر اساس پودر و تابل WP٪ است به درصد ماده مؤثره توجه نمایید) و مقدار سم مورد نیاز را محاسبه و وزن کنید.

۵ زیر انداز را در محل مناسب پهن کنید. (بشکه ضدعفونی را آماده کنید) و بذرها را روی زیرانداز یا درون بشکه قرار دهید.

۶ با افزودن یا افشاندن مقداری آب، بذرها را کمی مرطوب کنید.

۷ سم توزین شده را به آن اضافه کنید.

۸ در صورت استفاده از زیر انداز، با وسایل مناسب (بیل یا بیلچه) به خوبی بذر و سم را با هم مخلوط کنید.

۹ ابزار و وسایل را تمیز کرده و تحویل دهید.

۱۰ گزارشی از مراحل انجام کار به هنرآموز خود تحویل دهید.





□ محاسبات و معرفی سموم

به حل مسئله زیر دقت کنید و مقادیر مورد نیاز سم در جدول را محاسبه کنید:

کارشناس برای ضدعفونی بذر نخود در مقابل بیماری برقی زندگی نخود ایرانی سم تیابندازول (تکنو) به غلظت ۲ در هزار را توصیه کرده است. بر روی پاکت سم نوشته شده است ۶۰٪ WP چنانچه مقدار بذر مورد مصرف ۱۲۰ کیلوگرم باشد، مقدار ماده سمی مورد نیاز را تعیین کنید.

چون غلظت توصیه شده ۲ در هزار می باشد، مشخص می کند که برای ۱۰۰۰ کیلوگرم بذر ۲ کیلوگرم سم لازم است. حال باید مشخص کنیم برای ۱۲۰ کیلوگرم بذر چقدر ماده سمی لازم است؟

» WP به معنی پودر قابل تعلیق در آب است. ذرات سم به صورت یکنواخت در حلال که آب باشد معلق می گردد. ۶۰٪ نشانگر مقدار ماده مؤثره سم می باشد و ۴۰٪ دیگر، مواد همراه می باشد.»

$$X = \frac{120 \times 2}{1000} = 0.24 \text{ kg} = 240 \text{ gr}$$

$$\frac{2 \text{ کیلوگرم سم}}{1000 \text{ کیلوگرم بذر}} = \frac{X}{120 \text{ کیلوگرم بذر}}$$

اگر ماده سمی ۱۰۰٪ مؤثر بود. همان ۲۴۰ گرم را برداشت می کردیم در حالی که ۶۰ درصد آن ماده مؤثر است.

$$\text{گرم} \quad \frac{240}{60} \times 100 = 400$$

$$\text{نسبت ماده مؤثره} = \frac{\text{مقدار ماده سمی}}{\text{مقدار سم بر حسب ماده مؤثره}} \times 100$$

نوع بیماری	سموم توصیه شده		میزان مصرف	زمان مصرف	مقدار سم مورد نیاز برای ۲۸۰ کیلوگرم
	نام عمومی	نام تجاری			
برق زندگی نخود ایرانی	بنومیل ۵۰٪ WP	بنلیت	۲ در هزار	ضد عفونی قبل از کاشت	
	تیا بندازول ۶۰٪ WP	تکنو	۲ در هزار		
	مانکوزب ۸۰٪ WP	دیتان - ام ۴۵	۲ در هزار		

■ تهیه مواد تلقیح کننده بذر

مواد تلقیح کننده بذر گیاهان مختلف از جمله حبوبات اغلب به صورت پودر و مایع در بازار وجود دارند. در تهیه و آماده سازی آن به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱ تعیین نوع ماده تلقیح کننده
- ۲ تعیین مراکز معتبر عرضه این محصولات: در این مورد علاوه بر مشاوره با کارشناسان و کاربران موفق، می توانید در اینترنت نیز جستجو کنید.
- ۳ مراجعه به مراکز فروش یا ثبت سفارش خرید به صورت مجازی برای خرید مشروط کالا
- ۴ همراه با بسته کودی در صورت نیاز ماده چسباننده همراه آن را از فروشنده درخواست کنید.
- ۵ بسته را در محل مناسب طبق دستورالعمل روی آن تا زمان مصرف نگهداری کنید.



شکل ۹- مایه تلقیح نخود

■ معرفی مایه تلقیح نخود

ریزوپک پی نام تجاری و معرف نوعی کود زیستی است که در زراعت نخود کاربرد دارد. وجود باکتریای ریزوبیوم در این کود زیستی باعث ایجاد گره‌های همزیستی روی ریشه و در نتیجه آن افزایش میزان تثبیت ازت توسط نخود در شرایط مناسب می‌گردد. افزون بر این به علت همراه داشتن سایر موجود و مواد مغذی، باعث افزایش حلالیت فسفر می‌شود. در ضمن سرعت جوانه‌زنی و رشد گیاه را بیشتر کرده و در مقابل از رشد تعدادی از قارچ‌های خاکی عامل بیماری گیاهی پیشگیری می‌کند.

بذر مال کردن روشی از مصرف کود است. در این روش کود به صورت پودر یا به صورت محلول به سطح بذر مالیده یا افزوده می‌شود. روش انجام کار با توجه به مقدار بذر و نوع مواد تلقیح کننده ممکن است به یکی از روش‌های زیر انجام پذیرد.

۳- تلقیح بذر با باکتری به روش بذر مال

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: صمغ عربی یا شکر یا حریره برنج به عنوان ماده چسبنده، محلول ریزوبیوم، آب، سطل پلاستیکی

- ۱- داخل ظرف یا سطل مناسبی حدود ۱/۵ لیتر آب معمولی بریزید.
- ۲- عامل چسبنده بذر به مایه تلقیح را به داخل آب اضافه کنید.
- ۳- محتوی را کاملاً به هم بزنید تا یک محلول یکنواختی حاصل شود.
- ۴- بسته یک کیلوگرمی کود مایه تلقیح بذر را به دور از نور خورشید باز کرده داخل محلول بریزید.
- ۵- مجدداً محتوی مایه تلقیح را به طور کامل به هم بزنید تا یکنواخت و یکدست شود.
- ۶- بذر آماده شده را در محل سایه روی یک زیر انداز تمیز بگسترانید. (حدود ۱۰۰-۸۰ کیلوگرم)
- ۷- محلول را با آبپاش یا هر وسیله مناسب در دسترس، روی توده بذر به آرامی پخش کنید و با یک پاروی پلاستیکی به هم بزنید.
- ۸- در پایان کار اجازه دهید بذرهای کمی خشک شوند و نم سطحی آن برطرف گردد.
- ۹- در نظافت و بهداشت محیط کار مشارکت کنید.
- ۱۰- ابزار را تمیز کرده و تحویل دهید.





۴. بذر مال کردن زیستی بارور ۲

لوازم و تجهیزات مورد نیاز:

۱. سمپاش دستی یا موتوری را دریافت کنید.
۲. سمپاش را چندین بار با آب تمیز و مایع شستشو (فاقد باکتری کش) بشوید.
۳. یک سطل تمیز برداشته و ۵ لیتر آب تمیز با دمای معمولی در آن بریزید.
۴. یک بسته ۱۰۰ گرمی کود زیستی بارور ۲ را به دور از نور به سطل اضافه کنید و خوب به هم بزنید.
۵. سپس محتوی سطل را از یک صافی (توری پارچه‌ای ریز بافت) عبور دهید.
۶. محلول صاف شده را درون مخزن محلول پاش بریزید.
۷. بذر را در یک محل سایه روی یک زیرانداز تمیز پخش کنید (۱۰۰-۸۰ کیلوگرم).
۸. محلول را روی بذر ها به طور یکنواخت بپاشید.
۹. توده بذر را با پاروی پلاستیکی به هم زده و دوباره محلول پاشی را ادامه دهید.
۱۰. پس از پایان محلول پاشی اجازه دهید بذر ها کمی خشک شوند (اصطلاحاً جمع شدن رطوبت سطحی).



شکل ۱۰- پاشیدن مایه تلقیح

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تهیه و آماده سازی بذر گیاه نخود	دسترسی به اینترنت، مواد شیمیایی و زیستی	بالاتر از حد انتظار	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه، تحلیل اهمیت تهیه و آماده‌سازی بذر نخود	۳
		در حد انتظار	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر نخود	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط تهیه و آماده‌سازی بذر نخود	۱

کاشت و مدیریت استقرار گیاه نخود

نخود یکی از مهم‌ترین منابع پروتئینی در رژیم غذایی بسیاری از مردم کشورها در حال توسعه می‌باشد. میزان پروتئین نخود حدوداً دو برابر غلات است و منبع ارزان پروتئین با کیفیت مناسب می‌باشد که پروتئین غلات را تکمیل نموده و بنابراین در نقاطی که غلات غذای اصلی را تشکیل می‌دهند ارزش غذایی آن را افزایش می‌دهند. مقدار پروتئین نخود از لحاظ تغذیه ۱۷ الی ۲۳ درصد می‌باشد نخود از این نظر که مکمل پروتئین غلات است مورد توجه بوده و تا آنجا که مقدور است باید ژنوتیپ‌های با پروتئین بالا گزینش شوند. ایران با داشتن ۴۵۶ هزار هکتار سطح زیرکشت نخود و تولید بیش از ۲۰۰ هزار تن جزء ده کشور اول تولیدکننده این محصول در جهان است.

■ گیاه‌شناسی نخود

نُخود یا نُخود (Cicer arietinum) گیاهی یک‌ساله، متعلق به خانواده باقلاییان و زیرخانواده باقالی‌ها است و بوته‌ای کوتاه که بلندی بوته آن به حدود ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. ساقه این گیاه پوشیده از تارهای غده‌ای است ساقه‌ها نازک، برگ‌های ریز آن مرکب از ۱۳ تا ۱۷ برگچه کوچک و دندانه دار و گل‌ها سپید می‌باشد. گل‌های نخود به صورت تکی و بر روی دمگل نسبتاً بلندی رویش می‌کنند. رنگ گل‌های نخود سفید، آبی یا بنفش است که هر گل دارای کاسه‌ای بلند و باریک است که حاوی یک تخمدان و ده پرچم به شکل دیادلفوس هست پرچم‌ها دیادلفوس (معمولاً ۹ پرچم به هم متصل و ۱ پرچم آزاد) هستند. تخمدان حاوی یک یا دو تخمک است که به یک خامه کوتاه و خمیده منتهی می‌شود. ریشه‌های گیاه نخود منشعب است و به راحتی تا عمق زیادی در خاک نفوذ می‌کند.

■ نیازهای اکولوژیکی نخود زراعی

جوانه زنی بذرهای آن در دمای ۲ تا ۵ درجه سانتی‌گراد آغاز می‌شود و شاخ و برگ آن تا دمای (۸- الی ۱۱) درجه سانتی‌گراد و در رقم‌های جدید تا (۱۴-) درجه سانتی‌گراد در شرایط بدون برف را تحمل می‌کند. دمای مطلوب برای رشد آن ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. این گیاه در طی دوره گل‌دهی نیاز به دمایی معتدل دارد و هوای داغ و تنش خشکی باعث کاهش محصول می‌شود. دوره گل‌دهی آن ممکن است بیش از یک ماه طول بکشد و با توجه به اینکه دارای رشد نامحدود است غلاف‌های آن به طور هم‌زمان به مرحله بلوغ نمی‌رسند. هنگامی که دمای روز ۳۵ درجه سانتی‌گراد و دمای شب ۱۴ الی ۱۵ درجه سانتی‌گراد باشد این گیاه بهتر می‌رسد.

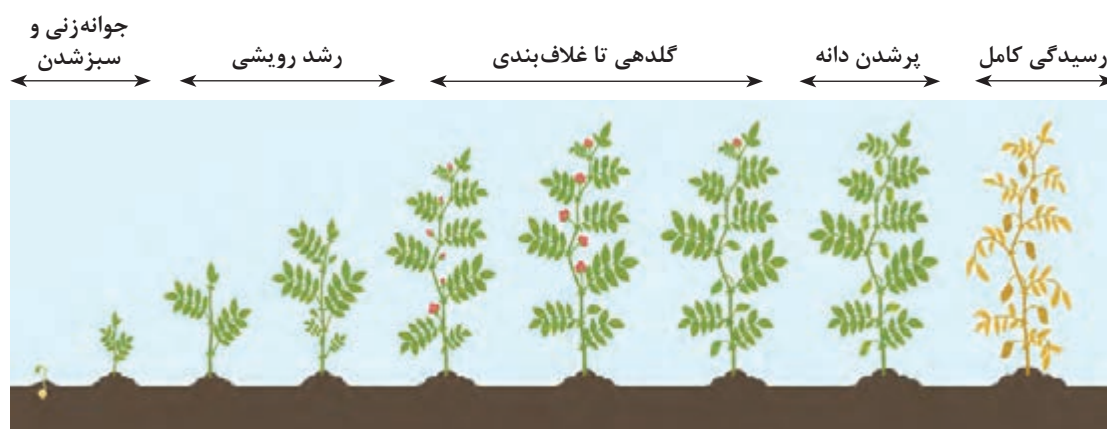
■ مراحل رشد گیاه نخود

نخود روزانه ۶ تا ۸ ساعت در معرض نور خورشید باشد کافی است. به طور کلی برداشت نخود حدود ۱۰۰ روز طول می‌کشد. نخود حداقل به ۳ ماه خنک اما بدون یخبندان نیاز دارد تا بالغ شود. در مناطق گرمسیری، در زمستان و در مناطق سردتر و معتدل، بین بهار تا اواخر تابستان رشد می‌کنند. اگر تابستان‌ها در منطقه شما خنک است، ممکن است ۵ تا ۶ ماه طول بکشد تا نخود به اندازه کافی بالغ شود تا برداشت شود دمای ایده‌آل برای رشد نخود حدوداً در روز تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد و در شب ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد است.

محققان زیادی رشد و نمو نخود را به چهار مرحله فنولوژیکی تقسیم کرده‌اند. این مراحل عبارتند از:

- ۱ جوانه زنی
- ۲ رشد رویشی
- ۳ گلدهی تا غلاف‌بندی
- ۴ پر شدن دانه و رسیدگی

مدت زمان هر یک از این مراحل نسبت به رقم، طول مدت روشنایی، درجه حرارت و قابل دسترس بودن رطوبت متفاوت است. طول دوره پر شدن دانه در گیاهان نخود ۲۰ تا ۴۰ روز متغیر است و در طول دوره پر شدن دانه‌ها رشد رویشی نیز ادامه دارد.



شکل ۱۱- مراحل رشد نخود زراعی

■ مقدار بذر توصیه شده برچه اساسی تعیین می‌شود؟

آرایش کاشت: آرایش کاشت بوته‌ها بر اساس فاصله بین ردیف‌ها و فاصله بوته‌ها روی ردیف تعیین می‌شود. در کشت دیم فاصله بین ردیف‌ها را بیشتر از کشت آبی در نظر می‌گیرند.



مزرعه نخود آبی



مزرعه نخود دیم

شکل ۱۲- مزارع نخود دیم و آبی

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

در کشت دیم فاصله بین دو ردیف ۳۰ سانتی‌متر و فاصله دو بوته روی ردیف ۱۲ سانتی‌متر مناسب‌ترین الگوی کاشت است. برای تغییر فاصله روی ردیف‌ها از موزع مناسب استفاده می‌شود. اما اگر بخواهیم فاصله بین ردیف‌ها را تغییر دهیم با بستن دریچه‌ها یا جابه‌جایی واحد کارنده استفاده می‌شود.

مهارت



۵ تعیین مقدار بذر مصرفی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: ترازو، بذر شمار، خودکار و کاغذ

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و وسایل را از آزمایشگاه تحویل بگیرید.

۲ با بذر شمار تعداد ۱۰۰۰ دانه بذر را شمارش کنید و وزن آنها را با ترازو مشخص کنید.

۳ فاصله بین ردیف‌ها ۳۰ و فاصله روی ردیف را ۱۲ سانتی‌متر در نظر بگیرید و تراکم در هکتار را محاسبه نمایید.

۴ به برجسب روی کیسه‌های بذر نخود دقت کنید. خلوص فیزیکی و درصد جوانه‌زنی را یادداشت کنید. در بذره‌های گواهی شده خلوص فیزیکی ۱۰۰ است اما درصد جوانه‌زنی روی کیسه‌ها نوشته می‌شود. دقت نمایید حداقل درصد جوانه‌زنی استاندارد در نخود ۸۵ درصد تعیین شده است.

۵ ارزش مصرفی بذر را از رابطه زیر محاسبه کنید.

$$\text{درصد خلوص بذر} \times \text{درصد جوانه‌زنی} = \frac{\text{ارزش مصرفی بذر}}{۱۰۰}$$

۶ مقدار بذر واقعی را با توجه به مقدار بذر توصیه شده از رابطه زیر محاسبه نمایید. (مقدار بذر توصیه شده را ۱۰۰ کیلو در نظر بگیرید).

$$\text{مقدار بذر توصیه شده} \times ۱۰۰ = \frac{\text{مقدار واقعی بذر مصرفی}}{\text{ارزش مصرفی بذر}}$$

۷ اگر درصد بقای گیاهچه و وزن هزار دانه در توده بذر مشخص باشد از رابطه زیر نیز برای تعیین مقدار واقعی بذر استفاده می‌شود.

$$\text{وزن هزار دانه} \times \text{تراکم بوته} = \frac{\text{مقدار واقعی بذر مصرفی}}{\text{درصد بقای گیاهچه} \times \text{درصد جوانه‌زنی}} \times ۱۰۰$$

۸ وسایل را تمیز کنید و در آزمایشگاه در جای خود قرار دهید.

مصرف ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار، بسته به وزن صددانه رقم مورد کاشت و براساس تراکم ۳۰-۲۵ بوته (برای کشت بهاره) و ۳۵-۴۰ بوته (برای کشت پاییزه) در مترمربع توصیه می‌شود. ضمناً فواصل ردیف حداقل ۳۰ سانتی‌متر (بسته به نحوه کنترل گیاهان ناخواسته) رعایت گردد. در کشت دیر هنگام یا کرپه و شرایط نامساعد آماده‌سازی بستر مقدار بذر را ۱۰ درصد بیشتر در نظر می‌گیرند.



■ تعیین تاریخ کشت

- ۱ اطلاعات ۲۰-۳۰ ساله اقلیمی منطقه
- ۲ پیش‌بینی آب‌وهوای یک ساله در طول فصل رشد نخود در مزرعه
- ۳ تحلیل رشد محصول و بررسی تنش‌های احتمالی منطقه در تمام مراحل رشدی نخود
- ۴ مشخص کردن اولین یخبندان پاییزه و آخرین یخبندان بهاره و تطبیق صفر فیزیولوژیک گیاه نخود با دمای خاک در منطقه و تعیین تاریخ کاشت.

۶ تعیین تاریخ کاشت نخود در منطقه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: دماسنج خاک، اطلاعات اقلیمی منطقه در بازه ۲۰-۳۰ ساله از اداره هواشناسی منطقه، تعیین مجموع ساعات یخبندان زیر صفر (درجه سانتی‌گراد) در منطقه، آلتیومتر (ارتفاع‌سنج)، رایانه و اینترنت.

- ۱ اطلاعات هواشناسی ۱۰ ساله منطقه را از ایستگاه هواشناسی شهر خود دریافت کنید.
- ۲ تاریخ اولین یخبندان پاییزه و آخرین یخبندان بهاره را مشخص کنید.
- ۳ مجموع ساعات زیر ۱۵- را محاسبه کنید.
- ۴ ارتفاع منطقه از سطح دریا را با آلتیومتر یا سایت‌های معتبر مشخص کنید.
- ۵ صفر فیزیولوژیک گیاه نخود را مشخص نمایید.
- ۶ دمای خاک را در عمق ۳۰-۵۰ از اطلاعات ایستگاه هواشناسی استخراج کنید.
- ۷ دوره رشد در منطقه (فاصله بین دو یخبندان) را به روز حساب کنید.
- ۸ بر اساس طول دوره رشد رقم مناسب (زودرس - میان رس یا دیررس) را انتخاب کنید.
- ۹ با مشاوران محلی و کشاورزان با تجربه منطقه مشورت کنید.
- ۱۰ تاریخ کاشت را مشخص نمایید.

■ عمق و روش‌های کاشت

کاشت دستپاش: در این روش، بذر به صورت یکنواخت بر روی سطح خاک پخش می‌شود و سپس با استفاده از گاوآهن دیسک، کولتیواتور، پنجه غازی یا خاک مخلوط می‌شود. این روش، ساده و ارزان است، اما توزیع بذر در آن یکنواخت نیست مصرف زیاد بذر و نیز کاهش رطوبت خاک، که با برگرداندن قسمت مرطوب خاک به طرف بالا به وجود می‌آید.



شکل ۱۳- کاشت دستپاش

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

کاشت ردیفی: در این روش، بذر در ردیف‌های مشخص و با فاصله‌های معین کاشته می‌شود. این روش، امکان کنترل بهتر تراکم بوته‌ها، مدیریت گیاهان ناخواسته و انجام عملیات داشت را فراهم می‌کند.

کاشت با بذرکار: در این روش، از دستگاه‌های بذرکار غلات (آبی و دیم) یا خطی کار و ردیف کار پنوماتیک برای کاشت بذر در عمق و فاصله مناسب استفاده می‌شود. این روش، دقیق‌ترین روش کاشت است و منجر به سبز شدن یکنواخت و استقرار بهتر گیاهچه می‌شود.



شکل ۱۴- کاشت مکانیزه

کشت حفاظتی (کشت مستقیم): در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کشت مستقیم بدون شخم سنتی، گزینه‌ای بسیار مناسب است که باعث کاهش تبخیر و رطوبت خاک، کاهش فرسایش بادی و آبی، بهبود ساختار خاک و فعالیت زیستی، مصرف کمتر سوخت و زمان می‌شود.

عمق کاشت نخود: عمق کاشت نخود ۸-۶ سانتی‌متر، فاصله ردیف‌ها: ۴۵-۳۰ سانتی‌متر، فاصله روی ردیف ۱۵-۱۰ سانتی‌متر براساس بافت خاک در نظر گرفته می‌شود.

۷ اجرای عملیات کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: بذرکار، بذر نخود ۱۰۰ کیلوگرم، لباس کار، عینک، کفش، کلاه و ماسک

۱ لباس کار بپوشید و بذرکار را با کمک هنرآموز و راننده از هانگار تحویل بگیرید.

۲ بذرهای ضد عفونی شده را در مخزن بذر بریزید.

۳ بذرکار را به گوشه مزرعه هدایت کنید.

۴ عملیات بذرکاری را از گوشه مزرعه شروع کنید.

۵ به مارکر بذرکار دقت کنید و از دوباره کاری بذرکاری پرهیز کنید.

۶ با عملیات رفت و برگشتی تمام سطح مزرعه را بذرکاری کنید.

۷ تراکتور را به هانگار هدایت کنید و بذرکار را از آن جدا کنید.

مهارت

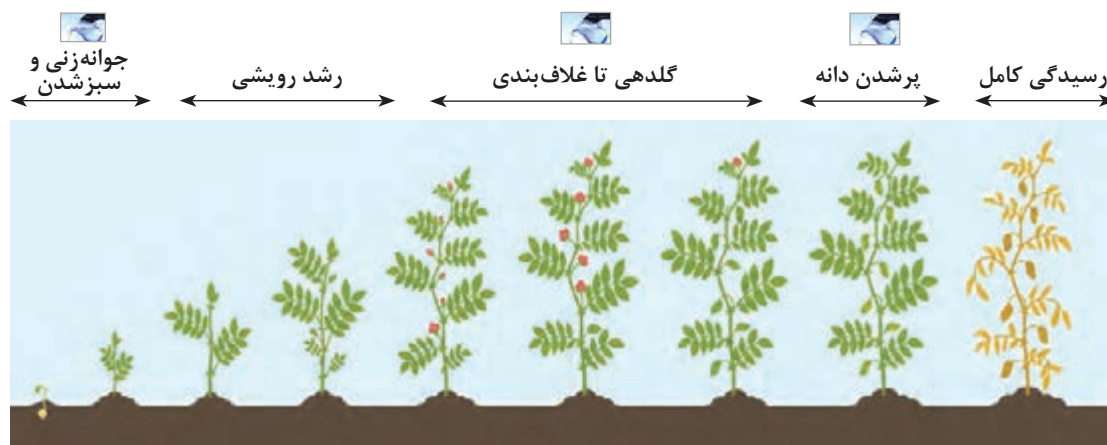


■ روش آبیاری و استقرار گیاه نخود

در نخود آبی عامل محدود کننده رطوبت نیست به دلیل رشد نامحدود بودن نخود حرارت عامل محدود کننده است زمانی که درجه حرارت محیط ۵ درجه سانتی گراد باشد می توان کشت کرد تا ۳۸ درجه سانتی گراد گل های آن تلقیح می شود اگر حرارت عامل محدود کننده نباشد تا زمانی که آبیاری شود رشد ادامه می یابد و در کشت آبی امکان برداشت چهار تن در هکتار وجود دارد. در روش های علمی با استفاده از تانسومتر فشار آب در خاک اندازه گیری و زمان آبیاری تعیین می شود. در هنگام کشت بذر به روش مناسب آبیاری کنید تا خاک مزرعه مرطوب شود و بعد از پیدایش گیاهچه، به مدت ۲۰ روز خشکی دهید تا گیاه استقرار یابد و بعد آبیاری را با حجم کم و سطحی انجام دهید. نخود بیشتر در دوره گل دهی و پر شدن غلاف به کم آبی حساس می باشد و بایستی در آبیاری آن دقت لازم را به عمل آورد.



شکل ۱۵- روش های آبیاری



شکل ۱۶- مراحل حساس به کم آبی در کشت نخود

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
کاشت و مدیریت استقرار گیاه نخود	بذر، ماشین کاشت، متر	بالاتر از حد انتظار	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه نخود، کنترل مراحل استقرار گیاهچه، ثبت گزارش استقرار	۳
		در حد انتظار	کنترل شرایط کاشت تا استقرار نخود، تعیین شرایط آبیاری مزرعه نخود، کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در کاشت و مدیریت شرایط استقرار نخود	۱

مدیریت عوامل خسارت‌زا در نخود

■ آفات نخود در مراحل مختلف رشد

مهم‌ترین آفات نخود در مراحل مختلف رشد در شکل زیر نشان داده شده‌اند. مدیریت آفات در هر مرحله از روش کنترل تلفیقی انجام می‌شود.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
جوانه‌زنی و سبز شدن از کاشت تا ظهور گیاهچه	مرحله گیاهچه (۲ تا ۶ برگ) استقرار بوته و توسعه اولیه ریشه	رشد رویشی افزایش شاخه و برگ	تشکیل غنچه و گل‌دهی ظهور گل‌ها و آغاز تولید اندام زایشی	تشکیل غلاف تشکیل و رشد غلاف‌ها	پر شدن دانه انتقال مواد غذایی به دانه	رسیدگی و خشک شدن زرد شدن بوته و رسیدگی دانه
						
آفات مهم • کرم سیب • کرم طول‌په • بوره‌ها • مگس بذر	آفات مهم • شته‌ها • زنجبرگ‌ها • بوره‌ها • تریس‌ها • طوفه‌برها	آفات مهم • شته‌ها • کنه‌ها • تریس‌ها • میوز برگ	آفات مهم • شته‌ها • تریس‌ها • کرم غلاف‌خوار نخود	آفات مهم • کرم غلاف‌خوار (Helicoverpa armigera) • شته‌ها	آفات مهم • کرم غلاف‌خوار • حیوین • عنکبوت‌ها	آفات مهم • آفت انباری • حشرات ذخیره شده
میزان حساسیت بسیار زیاد	میزان حساسیت زیاد	میزان حساسیت متوسط تا زیاد	میزان حساسیت بسیار زیاد	میزان حساسیت بسیار زیاد (بحرانی ترین مرحله)	میزان حساسیت زیاد	میزان حساسیت کم تا متوسط

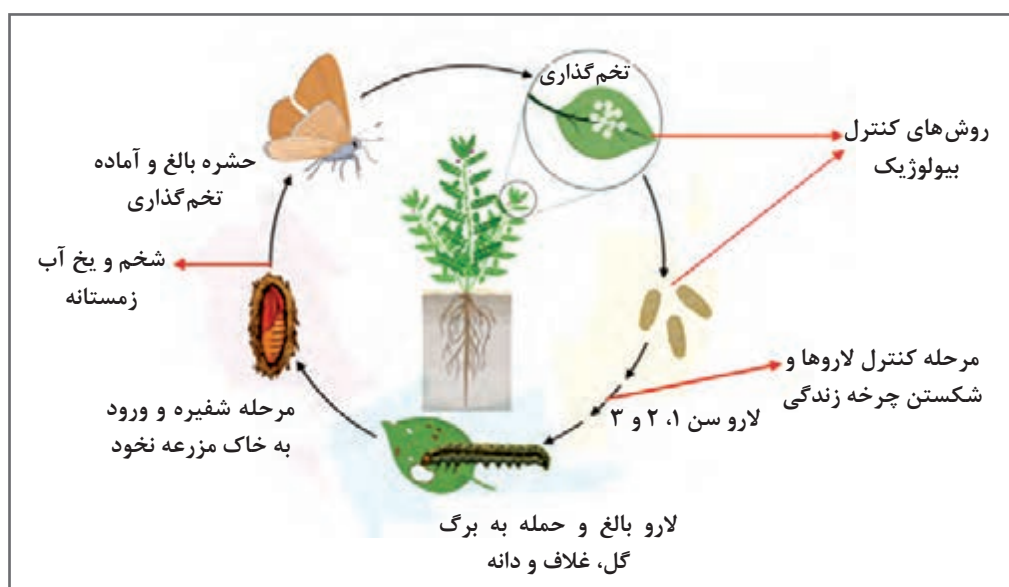
شکل ۱۷- آفات نخود در مراحل مختلف رشد

■ کرم پیله‌خوار نخود

چرخه زندگی و مدیریت کنترل کرم پیله‌خوار نخود



شکل ۱۸- تغذیه لارو کرم پيله خوار نخود از برگ و غلاف



شکل ۱۹- چرخه زندگی (۳۴-۳۰ روز در دمای ۲۸ درجه سانتی گراد) و روش های کنترل کرم پيله خوار نخود (روش شیمیایی سم پاشی با حشره کش های ایندوکساکارب و اندوسولفان قبل از مرحله گلدهی)

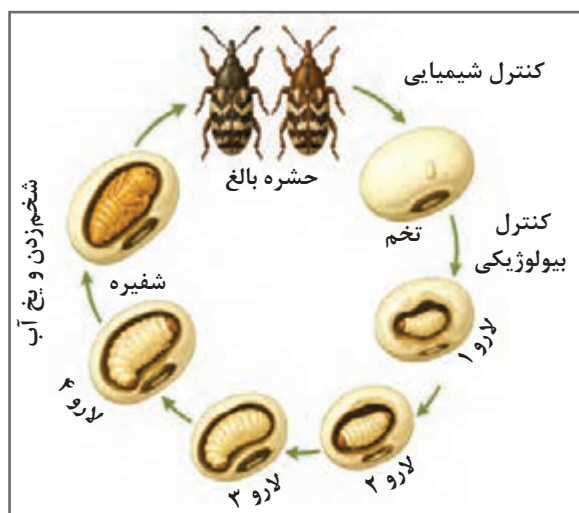
■ کرم طوقه بر نخود *Agrotis ipsilon*



شکل ۲۰- چرخه زندگی کرم طوقه بر نخود، خسارت در مراحل اولیه رشد نخود در مرحله لاروی

■ راه‌های کنترل

تناوب زراعی با کتان و گندم، سم‌پاشی با دیازینون و آندو سولفان و یخ آب زمستانه و شخم در مرحله شفیره. استفاده از تله‌های فرومونی و نوری برای جلب حشرات بالغ قبل از مرحله تخم‌گذاری.



شکل ۲۱- چرخه زندگی سوسک نخود

■ سوسک نخود

چرخه زندگی: سوسک نخودفرنگی (*Bruchus pisorum*) حشره‌ای به طول ۳ تا ۵ میلی‌متر با بدن قهوه‌ای تیره است. بالپوش‌های آن کمی کوتاه‌تر از بدن بوده و پوشیده از نقاط خاکستری یا سفید می‌باشند. شاخک‌ها ۱۱ بندی هستند که ۴ بند اول نارنجی و بقیه سیاه رنگ است. حشره ماده تخم زرد رنگ خود را روی غلاف نخود می‌گذارد و با ماده‌ای لعابی می‌پوشاند. لارو پس از خروج از تخم، به داخل غلاف و سپس دانه نفوذ می‌کند.

آفت مزرعه‌ای - انباری: مرحله خسارت‌زایی در لارو سن ۱ تا ۵ در داخل بذر است. تخم‌گذاری روی غلاف انجام می‌شود و لارو به داخل غلاف و سپس بذر نفوذ می‌کند. کنترل با جلوگیری از تخم‌گذاری در مرحله قبل از گلدهی تا غلاف‌دهی، قرار دادن نخود در معرض حرارت ۵۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳-۴ ساعت، ضدعفونی بذر می‌تواند از قرص‌های فستوکسین به مقدار ۲۰-۱۰ قرص برای هر تن محصول یا گاز متیل برومید استفاده نمود.

جدول ۲- آفات مهم نخود و میزان خسارت وارده به محصول

نام آفت	نوع خسارت	درصد/شدت خسارت	روش‌های کنترل و پیشگیری
کرم پيله‌خوار نخود	تغذیه از برگ، گل و به‌ویژه غلاف‌ها	۳۰-۴۰٪، در شرایط مساعد تا ۹۰٪	استفاده از ارقام مقاوم، تله فرمونی و کشت مخلوط، رهاسازی زنبور، <i>Habrobracon hebetor</i> ، سم‌پاشی ایندوکساکارب، آندو سولفان، پیریدالیل
کرم طوقه‌بر نخود	بریدن طوقه و ریشه گیاهچه‌ها	تا ۳۰٪ از گیاهچه‌ها	شخم عمیق و تناوب زراعی، کنترل گیاهان ناخواسته و بقایا، کاشت زود هنگام، طعمه مسموم، آندوسولفان، دلتامترین
سوسک چینی حبوبات	خسارت به بذر در انبار	چندین نسل در سال کاهش شدید کیفیت بذر	خشک کردن غلاف و ضدعفونی بذر، انبار پاک و تهویه مناسب، روغن‌های گیاهی (چریش، کنجد، خردل)، فسفید آلومینیوم یا مالاتیون
سوسک نخود	خسارت ترکیبی مزرعه و انبار (بذر)	تا ۲۰٪ محصول	برداشت سریع محصول، حرارت‌دهی بذر (۵۷°C) به مدت ۳-۴ ساعت، ضدعفونی با فستوکسین یا متیل برومید



۸ تعیین نوع آفت و مدیریت تلفیقی آن

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و الزامات ایمنی، تراکتور، کولتیواتور، سم پاش، حشره کش های توصیه شده

- ۱ لباس کار بپوشید و موارد زیر را از زمان تهیه بذر و برنامه ریزی کاشت نخود رعایت کنید.
- ۲ از بذر سالم و گواهی شده استفاده کنید.
- ۳ رقم مناسب منطقه را انتخاب نمایید.
- ۴ در زمان مناسب نخود را کاشت نمایید.
- ۵ تناوب زراعی با غلات یا گیاهان غیرمیزبان را رعایت کنید.
- ۶ پس از برداشت برای از بین بردن شغیره و بقایای آلوده شخم عمیق بزنید.
- ۷ مدیریت بقایا و علف های هرز را جزء برنامه کنترلی خود در مزرعه قرار دهید.
- ۸ از زمان سبز شدن تا پرشدن غلاف را رصد نمایید و با مشاهده، تعداد آفت را به کارشناس گزارش دهید.
- ۹ از تله فرمونی برای ردیابی آفت کلیدی استفاده کنید.
- ۱۰ در صورت نیاز، از دشمنان طبیعی و در آخر سم پاشی هدفمند استفاده نمایید.

آشنایی با بیماری های نخود

■ پوسیدگی خشک ریشه

این بیماری در تمام مناطق زیر کشت نخود در کشور کم است ولی اهمیت آن در مناطق شنی و کوهپایه بیشتر است.

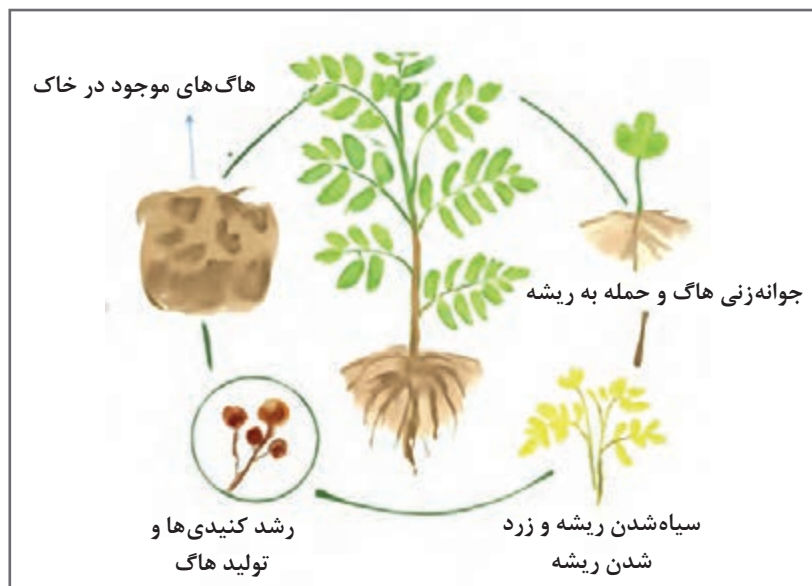
علائم بیماری: دمبرگ و برگچه های بالایی در گیاهان آلوده پژمرده شده، بالای ریشه سیاه شده و فاقد ریشه های جانبی و مویی می شود. گاهی در بالای ریشه میسیلیوم مایل به خاکستری دیده می شود. ریشه های مرده شکننده هستند. می توان ذرات اسکروت را در سطح چوبی ریشه و کناره داخلی پوست و روی طوقه مشاهده کرد.

عامل بیماری قارچ ریزوکتونیا است. این بیماری بذرزاد و خاکزاد می باشد. دامنه میزبانی وسیعی دارد. شدت بیماری در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و بیش از آن و در خاک های شنی و فقیر زیاد است. شرایط کمبود رطوبت خاک برای توسعه بیماری مطلوب است. راه های کنترل شامل اجتناب از کشت نخود در خاک های شنی و فقیر، تناوب زراعی با غیر حبوبات و استفاده از بذر سالم و با خلوص فیزیکی استاندارد است.



شکل ۲۲- پوسیدگی خشک ریشه حبوبات

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



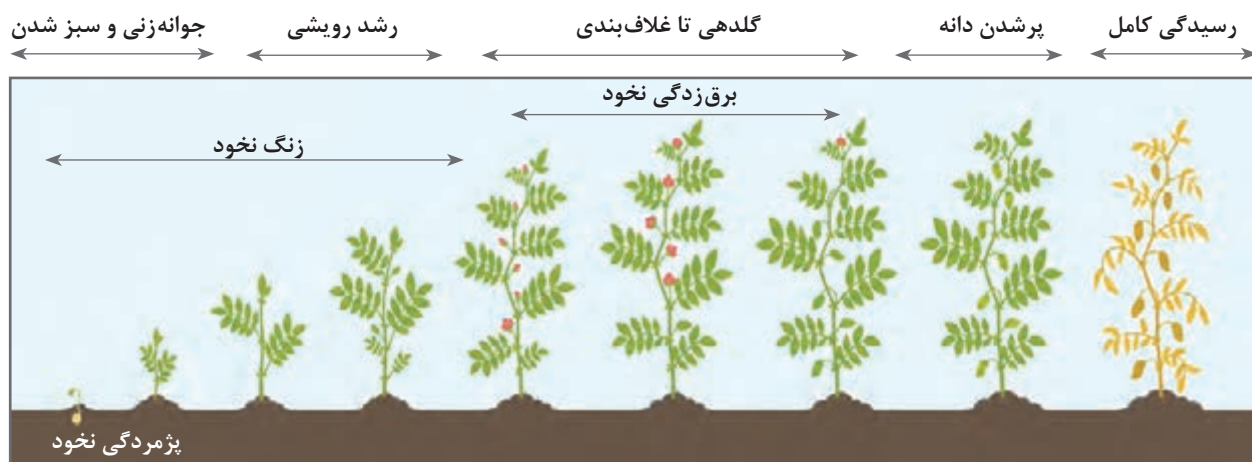
شکل ۲۳- چرخه بیماری پوسیدگی ریشه

■ زنگ نخود

بیماری زنگ نخود علاوه بر نخود روی گیاهان دیگری از جمله باقلا و یونجه خسارت ایجاد می‌کند. نشانه‌های اولیه بیماری گیاهی زنگ نخود به صورت لکه‌های کوچک، برجسته، گرد یا بیضی شکل و قهوه‌ای رنگ ظاهر می‌شود. با پیشرفت بیماری جوش‌ها تیره و بزرگ‌تر شده و روی دو طرف سطح برگ بافت پودری به وجود می‌آید. این بیماری بیشترین آسیب را قبل از گلدهی به نخود وارد می‌کند.



شکل ۲۴- زنگ نخود

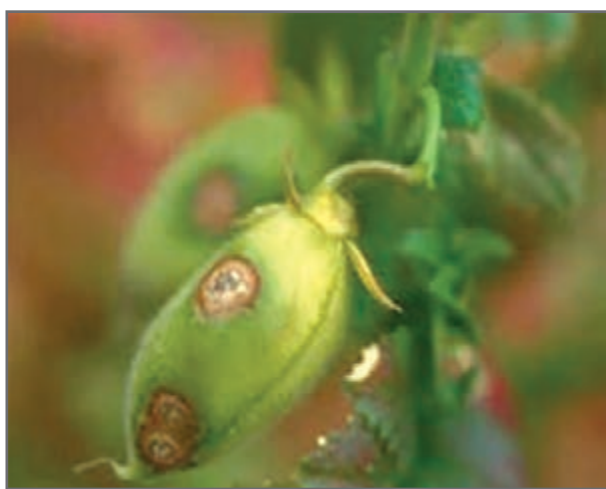


شکل ۲۵- بیماری های نخود در مراحل مختلف رشد

راه های پیشگیری و کنترل بیماری زنگ نخود شامل: افزایش فاصله بین بوته ها و ردیف ها، استفاده از ارقام مقاوم به بیماری، تناوب با محصولات زراعی غیرمیزبان و حذف بقایای آلوده گیاهی بعد از برداشت است.

■ برق زدگی نخود

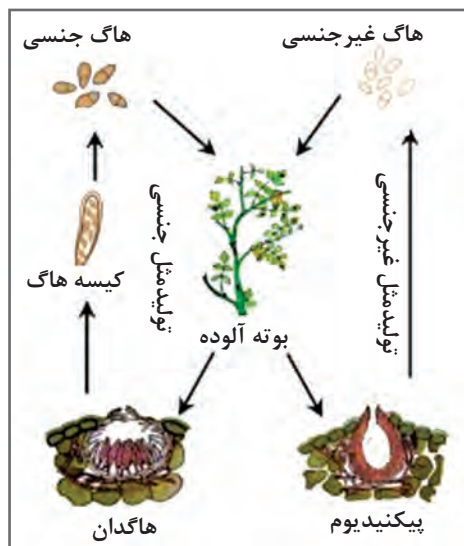
علائم بیماری: در مزرعه نخود به صورت لکه ای زرد و خشک شده و مثل این است که صاعقه زده باشد. این بیماری در مزرعه به صورت لکه ای دیده می شود. بارندگی شدید سبب پخش اسپور قارچ و شیوع شدید آلودگی می شود. شرایط مساعد جهت گسترش بیماری بارندگی شدید همراه با باد می باشد. روی برگچه و کپسول ها لکه های گرد و روی ساقه لکه های کشیده سفید رنگ که بعداً قهوه ای شده و در آنها نقاط ریز سیاه رنگی که پیکنید یوم ها هستند، تشکیل می شود. چون این بیماری به کپسول می زند سبب آلودگی بذر می شود. بذرها به شدت آلوده، لاغر و چروکیده می شوند و روی آنها پیکنیدیوم تشکیل می شود.



شکل ۲۶- بیماری برق زدگی نخود

■ عامل بیماری

– **چرخه زندگی:** چرخه زندگی قارچ عامل بیماری دارای دو مرحله است:



شکل ۲۷- چرخه بیماری برق‌زدگی نخود

۱ **مرحله تولید مثل غیرجنسی قارچ** که در طول فصل زراعی روی بوته‌های نخود صورت می‌گیرد و تمامی علائم بیماری مشاهده شده مربوط به این مرحله است. در این مرحله پیکنید قارچ به صورت نقاط تیره رنگ گلابی شکل روی دواير متحدالمرکزی در اندام میزبان تشکیل می‌شود. با جذب رطوبت پیکنیدهای رسیده تولید پیکنیدیوسپور می‌کند که عامل توسعه بیماری در طول فصل رشد می‌باشد.

۲ **مرحله کامل قارچ** به صورت ساپروفیت روی بقایای نخود یا غلاف‌های آلوده باقیمانده در مزرعه در زمستان می‌باشد. بقای قارچ در روی بقایای گیاهی (۳ تا ۴ سال) و بذر (۳ تا ۴ سال) می‌باشد.

■ مدیریت و کنترل بیماری

(الف) **بذر سالم:** بذر را باید از جاهایی که بیماری نیست تهیه کرد.

(ب) **تناوب و شخم عمیق:** چون این قارچ سالیان دراز در خاک زنده نمی‌ماند تناوب دو ساله کافی است. تناوب زراعی به همراه تخریب بقایای گیاهی و شخم عمیق در مهار بیماری مؤثر است. تناوب با گندم، جو و خردل مناسب است.

(ج) **آبیاری:** به صورت کرتی یا بارانی نباشد.

(د) **تنظیم تاریخ کاشت:** به طوری که در زمان تشکیل غلاف به بارندگی نخورد.

(هـ) **سمپاشی:** ضد عفونی بذر و سمپاشی بعد از بارندگی در کنترل بیماری مؤثر بوده است. آلودگی بذرزاد به طور مؤثری به وسیله ضد عفونی بذر با مخلوطی از سموم تیرام و باویستین و یا سموم هگزاکاپ، کاپتان و رورال قابل کنترل است. در مراحل رشدی مختلف نیز پاشیدن ۲-۳ بار هگزاکاپ، کاپتان و دیتیان ام-۴۵ به خوبی بیماری را کنترل می‌کند.

(و) **ارقام مقاوم:** نخودهای سیاه (لپه) تا حد زیادی مقاوم‌اند.



آنا مقاوم به برق‌زدگی



رقم محلی خسارت کامل



شکل ۲۸- مقاوم به برق‌زدگی در ارقام نخود

■ پژمردگی نخود

– **بیماری:** یکی دیگر از بیماری‌های رایج نخود در کشور ما، پژمردگی بوته‌های نخود می‌باشد. این بیماری خاکزی بوده که بیماری فوزاریوم پژمردگی فوزاریومی نخود یکی دیگر از بیماری‌های مهم نخود در کشت بهاره به مزارع نخود خسارت وارد می‌نماید. این بیماری در اثر قارچ *Fusarium axyporium* ایجاد می‌شود.



شکل ۲۹- بیماری پژمردگی نخود

– **علائم بیماری:** پژمردگی برگچه، دم‌برگ و ساقه از مشخصات این بیماری می‌باشد. برگ‌های پایینی به تدریج زرد، قهوه‌ای روشن و یا گاهی نکروزه شده و در نهایت می‌میرند. در گیاهان آلوده بافت آوند آبکش به رنگ قهوه‌ای کمرنگ مشاهده می‌گردد.

– **عامل بیماری:** قارچ *Fusarium oxysporum* F sp. cicero عامل بیماری می‌باشد. این قارچ دارای میزبان اختصاصی می‌باشد. بیشترین رشد قارچ در دمای ۲۸ درجه می‌باشد. این قارچ تولید کلامیدوسپور تک سلولی، بی‌رنگ و کشیده می‌کند.

– **چرخه زندگی:** این بیماری هم بذرزاد و هم خاکزاد می‌باشد و از کلیه قسمت‌های آلوده گیاه و بذر قابل جداسازی است. قارچ می‌تواند روی بقایای زراعی، ریشه‌ها و ساقه‌های موجود در خاک تا ۶ سال زنده بماند. این قارچ به‌صورت میسلیوم و کلامیدوسپور در بذر و خاک بقا می‌یابد. اسپورهای چسبیده به بذر عامل انتقال می‌باشند.

■ مدیریت بیماری

- ۱ استفاده از بذر سالم
- ۲ ضدعفونی بذر با مخلوط بنومیل و تیرام
- ۳ استفاده از ارقام مقاوم
- ۴ تناوب زراعی به علت وجود فرم‌های اختصاصی
- ۵ تهیه بستر مناسب کشت و استفاده از ازت به فرم سولفات و نترات آمونیوم



۹ تعیین نوع بیماری و مدیریت تلفیقی آن

وسایل و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، کلاه، کفش، دستکش، قارچ کش های سیستمیک، ارقام متحمل به بیماری، سمپاش، تراکتور

- ۱) لباس کار بپوشید و الزامات ایمنی را رعایت کنید.
- ۲) نوع بیماری نخود را با توجه به نشانه های روی گیاه مشخص نمایید.
- ۳) عامل ایجاد بیماری (قارچ) را تشخیص دهید و چرخه زندگی آن را مطالعه نمایید.
- ۴) برق زدگی یک بیماری قارچی هوازی/ بذرزاد است که لکه های گرد با نقاط سیاه (پیکنیدها) روی برگ، ساقه و غلاف ایجاد کرده و در شرایط بارندگی و هوای خنک می تواند کل مزرعه را در زمان کوتاهی نابود کند.

۵) بیماری پژمردگی نخود خاک زاد و بذرزاد بوده و با مسدود کردن آوندهای چوبی، باعث زردی، آویزان شدن برگ ها، قهوه ای شدن سیستم آوندی و در نهایت مرگ بوته در مراحل مختلف رشد می شود. قارچ سال ها در خاک زنده می ماند (کلامیدوسپور).

۶) از ارقام مقاوم یا متحمل به بیماری استفاده نمایید مانند ارقام اصلاح شده توسط مراکز تحقیقات دیم نظیر آرمان، آزاد، سارال، گوکسو، منصور، آنا بسته به اقلیم دیم یا پاییزه/انتظاری.

۷) بهداشت زراعی و عملیات به زراعی (مدیریت بقایا): بقایای گیاهی آلوده را پس از برداشت برای تسریع پوسیدگی قارچ در خاک با گاو آهن برگردان دار شخم عمیق بزنید.

۸) تناوب زراعی ۳ تا ۴ ساله با گیاهان غیر میزبان (غلات نظیر گندم و جو) در بیماری برق زدگی و تناوب ۴-۶ ساله در بیماری پژمردگی نخود را رعایت کنید.

۹) فاصله و تراکم کاشت مناسب جهت بهبود تهویه کانوپی و کاهش رطوبت داخل مزرعه را رعایت نمایید.

۱۰) با مشاهده نشانه های بیماری برق زدگی در بهار پس از بارندگی های بهاره با قارچ کش های سیستمیک مانند کلروتالونیل، کاپتان، مانکوزب، ترکیبات آزوکسی استروبین یا تبوکونازول اقدام به سمپاشی نمایید.

۱۱) تاریخ و عمق کاشت مناسب را رعایت کنید: تنظیم تاریخ کاشت به نحوی که مرحله حساس رشد بوته با دماهای بسیار بالا همپوشانی پیدا نکند (فوزاریوم در خاک های گرم با دمای ۲۵+ درجه تشدید می شود).

۱۲) کنترل بیولوژیک و تقویت خاک: تیمار بذر یا خاک با قارچ های آنتاگونیست مانند گونه های *Trichoderma harzianum* و باکتری های مفید مانند *Bacillus subtilis* یا *Pseudomonas fluorescens* جهت رقابت و پوشش ریشه را استفاده کنید. در صورت نیاز بافت خاک را جهت جلوگیری از تنش خشکی شدید یا غرقاب شدن و استفاده از کودهای پتاسه و سیلیکاته جهت تقویت دیواره سلولی را در اولویت قرار دهید.

۱۳) ضد عفونی بذر: ضد عفونی بذر را با قارچ کش های سیستمیک نظیر بنومیل، کاربندازیم یا ترکیب فلودیوکسونیل + متلاکسیل (به ویژه اگر کمپلکس پژمردگی با پیتیوم و ریزوکتونیا همراه باشد) را ضد عفونی نمایید.

گیاهان ناخواسته مهم مزارع نخود

تاریخ کاشت نخود یکی از عوامل مهم در ظهور گیاه ناخواسته در کشت پاییزه، کشت انتظاری و کشت بهاره می باشد گیاه ناخواسته دائمی مانند پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) و شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*)، و گیاه ناخواسته یکساله مانند بی تی راخ و ماستونک و شمعدانی وحشی سلمه تره، تاجریزی و تاج خروس، هفت بند، علف شور عمده گیاه ناخواسته در مزارع نخود. گونه های پهن برگ از خانواده های *Asterraceae*، *Brassicaceae*، *Polygonaceae* و *Fabaceae* می باشند. جو خودرو (وحشی) عمده گیاه ناخواسته کشت های پاییزه در غرب کشور می باشد.

■ مدیریت تلفیقی گیاهان ناخواسته

مدیریت تلفیقی گیاهان ناخواسته که شامل ترکیب روش های زراعی، غیرشیمیایی و شیمیایی است، بهترین رویکرد برای دستیابی به پایداری کشاورزی محسوب می شود. این رویکرد علاوه بر کاهش وابستگی به نهاده های شیمیایی، موجب حفظ محیط زیست و کاهش هزینه ها برای کشاورزان می گردد. در مدیریت تلفیقی، هیچ روشی به تنهایی کافی نیست و ترکیب هوشمندانه آنها منجر به کنترل پایدار می شود.

■ نقش بقایای گیاهی در مدیریت گیاهان ناخواسته

بقایای گیاهی که پس از برداشت روی زمین باقی می ماند، همچون یک لایه محافظ عمل کرده و مانع سبز شدن بذر گیاهان ناخواسته می شوند. علاوه بر این، بقایا شرایط رطوبتی خاک را بهبود داده و محیط مناسبی برای فعالیت میکروارگانیسم ها فراهم می کنند که خود در کاهش جمعیت گیاهان ناخواسته مؤثر است.

■ روش های مدیریت غیر شیمیایی گیاهان ناخواسته

الف) تناوب زراعی: تناوب زراعی یکی از مؤثرترین ابزارهای مدیریت گیاهان ناخواسته است. تغییر نوع محصول باعث بر هم خوردن چرخه زندگی گیاهان ناخواسته و کاهش تراکم آنها می شود. به عنوان مثال، کشت متناوب گندم و نخود می تواند باعث کاهش تراکم گیاهان ناخواسته یولاف وحشی شود.

ب) استفاده از گیاهان پوششی: گیاهان پوششی با پوشاندن سطح خاک و رقابت با گیاهان ناخواسته برای نور و مواد غذایی، نقش مهمی در کاهش سبز شدن بذر گیاهان ناخواسته ایفا می کنند. گیاهانی مانند چاودار یا شبدر قرمز می توانند به عنوان پوشش زنده در پاییز یا زمستان کاشته شوند و در بهار قبل از کشت محصول اصلی به خاک برگردانده شوند.



شکل ۳۰- کنترل گیاهان ناخواسته توسط گیاهان پوششی

ج) مبارزه مکانیکی: روش‌هایی مانند وجین دستی، استفاده از ابزارهای مکانیکی و پوشش‌های مالچ از جمله ابزارهای فیزیکی در مدیریت گیاهان ناخواسته هستند. مالچ پلاستیکی سیاه یا مالچ‌های زیستی علاوه بر کنترل گیاهان ناخواسته، به حفظ رطوبت خاک و کاهش تبخیر کمک می‌کنند.

۱ وجین

عملیات وجین متداول‌ترین روش کنترل گیاهان ناخواسته در مزارع نخود ایران است. اما اجرای این روش برای کشاورزان هزینه‌های زیادی در بر دارد و در مزارعی با سطح کم قابل استفاده است. از طرفی برای رسیدن به عملکردی قابل قبول نیاز به دو بار وجین گیاهان ناخواسته است. عملیات وجین سبب افزایش ۵۸ درصدی عملکرد دانه نخود در واحد سطح می‌شود. بنابراین یکبار وجین در نخود دیم در هفته سوم و یکبار وجین در هفته پنجم در نخود آبی، منجر به بیشترین عملکرد و کمترین وزن خشک گیاهان ناخواسته می‌شود. مناسب‌ترین زمان وجین در دوره بحرانی گیاهان ناخواسته می‌باشد. دوره بحرانی کنترل گیاهان ناخواسته در هر منطقه با منطقه‌ای دیگر تا حدی متفاوت است، اما بهترین زمان از مرحله ۴ برگي نخود تا شروع گلدهی ذکر شده است.

۲ شخم سطحی

استفاده از شخم سطحی یا عمیق قبل از کشت بهاره نخود (جهت استفاده بهینه از این روش، پس از بارندگی در اسفند ماه و یا فروردین با سبز شدن گیاهان ناخواسته اقدام به شخم کنند).

۳ افزایش فاصله خطوط کشت

افزایش فاصله خطوط کشت به ۴۵ تا ۵۰ سانتی‌متری و استفاده از کولتیواتور بین خطوط کشت در زمان ۴ تا ۶ برگي نخود.

د) مبارزه حرارتی: استفاده از شعله‌افکن‌ها یا بخار برای از بین بردن گیاهان ناخواسته در مراحل اولیه رشد، یکی از روش‌های نوین غیرشیمیایی است. این روش به‌ویژه در کشاورزی ارگانیک کاربرد گسترده‌ای دارد.

ه) انتخاب تاریخ کاشت مناسب: انتخاب تاریخ کاشت مناسب می‌تواند باعث سبز شدن گیاهان ناخواسته قبل از کاشت محصول اصلی شود و امکان کنترل آنها را فراهم کند. به این روش اصطلاحاً «بستر بذر کاذب» گفته می‌شود.

و) افزایش تراکم بوته و انتخاب ارقام رقابتی: کشت متراکم‌تر و انتخاب ارقام با رشد سریع‌تر، توان رقابت گیاه زراعی با گیاهان ناخواسته را افزایش می‌دهد. برای مثال، ارقام پا بلند نخود که دارای کانوپی زیاد هستند که می‌توانند با سرعت رشد بالای خود جلوی توسعه گیاهان ناخواسته را بگیرند.

ز) استفاده از بقایای گیاهی: بقایای گیاهی بر سطح خاک مانع سبز شدن بذر گیاهان ناخواسته شده و شرایط رشد آنها را محدود می‌کند. تحقیقات نشان داده است که بقایای گیاهی گندم یا کلزا می‌توانند تا ۴۰ درصد سبز شدن بذر گیاهان ناخواسته را کاهش دهند.

■ روش کنترل تلفیقی گیاهان ناخواسته

با استفاده از ترکیبی از روش‌های مکانیکی و شیمیایی نسبت به مبارزه با گیاهان ناخواسته مزرعه اقدام نمود. به عنوان مثال استفاده از یک مرحله مبارزه مکانیکی و یک مرحله مبارزه شیمیایی می‌تواند تأثیر بسیار مطلوب‌تری در مبارزه با گیاهان ناخواسته داشته باشد.

■ مبارزه شیمیایی

– **علف کش های باریک برگ کش:** با استفاده از علف کش انتخابی سوپرگلانت (۱ لیتر در هکتار) یا گلانت (۲ لیتر در هکتار) می توان گیاه ناخواسته نازک برگ در مزارع نخود را کنترل کرد.

– **علف کش پهن برگ کش:** با استفاده از علف کش انتخابی لنتاگران (۲/۵ یا ۳/۵ لیتر در هکتار) بستگی به تراکم گیاهان ناخواسته می توان گیاه ناخواسته پهن برگ یکساله را در مزارع نخود کنترل نمود.

■ برخی از گیاهان ناخواسته مزارع نخود



تاج خروس



گلرنگ



شیرین بیان



پیچک



بی تی راخ



ماستونک



تاجریزی



سلمه تره



ماشک گل خوشه ای



کاسنی



شمعدانی وحشی



علف شور

شکل ۳۱- گیاهان ناخواسته در نخود



۱۰ تعیین نوع گیاه ناخواسته و مدیریت تلفیقی آن

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و الزامات ایمنی، تراکتور، کولتیواتور، سمپاش، علف‌کش‌های انتخابی باریک برگ و پهن برگ‌کش

- ۱ لباس کار بپوشید و در برنامه مدیریتی موارد زیر را رعایت نمایید.
- ۲ از کشت نخود در قطعاتی که به یولاف وحشی، خردل وحشی، پیچک، سلمه‌تره، تاج‌خروس، چاودار وحشی و علف‌های ریشه‌دار شدید آلوده‌اند، تا حد امکان خودداری کنید.
- ۳ نخود را در تناوب با گندم، جو یا سایر غلات دیم قرار دهید و از کشت پشت‌سرهم نخود خودداری کنید؛ این کار بانک بذر علف‌های هرز را بالا می‌برد.
- ۴ بذر سالم و بستر یکنواخت: بستر کاشت باید نرم، یکنواخت و بدون کلوخه باشد تا رقابت نخود با علف‌های هرز کمتر شود. کشت با ردیف منظم بهتر از کشت دست‌پاش است، چون وجین و مبارزه مکانیکی را آسان می‌کند.
- ۵ تراکم و فاصله ردیف: فاصله ردیف مناسب را انتخاب کنید تا پوشش بوته سریع‌تر ایجاد شود. تراکم خیلی کم، فرصت رشد علف‌های هرز را بیشتر می‌کند.
- ۶ تاریخ کاشت را طوری تنظیم کنید که نخود زودتر از علف‌های هرز غالب سبز شود و استقرار یابد.
- ۷ پس از سبز شدن نخود: وجین دستی/مکانیکی را در صورت امکان در برنامه کنترل علف‌های هرز قرار دهید و از علف‌کش‌ها استفاده نکنید. اولین وجین وقتی انجام شود که علف‌های هرز در مرحله ۲ تا ۴ برگ‌گی هستند. وجین دوم در صورت نیاز، قبل از بسته شدن ردیف‌ها انجام می‌شود و برای دیم، تأخیر در وجین سبب از دست رفتن آب و غذا و کاهش عملکرد دانه می‌شود.
- ۸ کولتیواتور زدن بین ردیف‌ها در مراحل اولیه رشد که بوته‌ها هنوز کوچک هستند بسیار مؤثر بوده و ریشه‌ها آسیب نمی‌بینند.
- ۹ در صورت هجوم علف‌های هرز بعد از کنترل مکانیکی از علف‌کش‌های باریک برگ‌کش مانند سوپر گلانت (سیستمیک پس‌رویشی) برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ یک‌ساله و دائمی (مانند یولاف وحشی، چاودار وحشی و قیاق) در مرحله ۲ تا ۴ برگ‌گی و از علف‌کش‌های پهن برگ‌کش مانند پرومترین یا پرسویت به‌صورت پیش‌رویشی (قبل از سبز شدن نخود و علف‌های هرز) استفاده نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
مدیریت عوامل خسارت‌زا در گیاه نخود	تراکتور، ادوات داشت، مواد شیمیایی و زیستی خاص گیاه	بالاتر از حد انتظار	تعیین عوامل زیان‌آور مزرعه نخود، پایش مزرعه نخود، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و گیاهان ناخواسته مزرعه نخود، تحلیل شرایط و نگرش زیست محیطی	۳
		در حد انتظار	تعیین عوامل زیان‌آور مزرعه نخود، پایش مزرعه نخود، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و گیاهان ناخواسته مزرعه نخود	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط کنترل عوامل زیان‌آور مزرعه نخود	۱

ارزشیابی شایستگی کاشت نخود

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳	حرفه	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی	کد پیمان / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۱
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات (لگو)	سطح صلاحیت	L _۴
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۱۱	کار	کاشت نخود	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری/ نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی زمین برای کشت نخود	تراکتور، ادوات خاک‌ورزی	مشاهدات رفتاری - ارزیابی عملکردی - تهیه چک لیست	تعیین روش آماده سازی زمین، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه، تحلیل شرایط آماده‌سازی زمین زراعی نخود	۳	
				تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه (خاص نخود)	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط آماده‌سازی زمین زراعی نخود	۱	
۲	تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه نخود	دست‌رسی به اینترنت، مواد شیمیایی و زیستی	مشاهدات رفتاری - تهیه چک لیست - ارزیابی عملکرد فرد	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه، تحلیل اهمیت تهیه و آماده‌سازی بذر	۳	
				تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر نخود	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط تهیه و آماده‌سازی بذر	۱	
۳	کاشت و مدیریت استقرار گیاه نخود	بذر، ماشین کاشت، متر	مشاهدات رفتاری - تهیه چک لیست - ارزیابی عملکرد فرد	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه نخود، کنترل مراحل استقرار گیاهچه، ثبت گزارش استقرار	۳	
				کنترل شرایط کاشت تا استقرار نخود، تعیین شرایط آبیاری مزرعه نخود، کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۲	
				عدم توانایی در کاشت و مدیریت شرایط استقرار نخود	۱	
۴	مدیریت عوامل خسارت‌زا در گیاه نخود	تراکتور، ادوات داشت، مواد شیمیایی و زیستی خاص گیاه	تهیه چک لیست - ارزیابی عملکرد فرد در هر مرحله	تعیین عوامل زیان‌آور مزرعه نخود، پایش مزرعه نخود، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و گیاهان ناخواسته مزرعه نخود، تحلیل شرایط و نگرش زیست‌محیطی	۳	
				تعیین عوامل زیان‌آور مزرعه نخود، پایش مزرعه نخود، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و گیاهان ناخواسته مزرعه نخود	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط کنترل عوامل زیان‌آور مزرعه نخود	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		حضور به‌موقع و آماده به کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.				۲
		عدم رعایت موارد بالا				۱
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
بلی ☐						
خیر ☐						

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)
- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش
- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف‌کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است. مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

برداشت نخود

آیا می‌دانید که؟

- ۱ برداشت به موقع، کلید حفظ کیفیت دانه نخود است؟
- ۲ زمان‌بندی درست برداشت، از ریزش محصول جلوگیری می‌کند؟
- ۳ برداشت اصولی، ضایعات را به حداقل و سود را به حداکثر می‌رساند؟
- ۴ انتخاب روش درست برداشت، خلوص محصول شما را تضمین می‌کند؟

هدف از این واحد یادگیری تعیین زمان برداشت با کمک شاخص‌های مهم برداشت، اجرای عملیات برداشت، بسته‌بندی و انبارداری بذر نخود می‌باشد.

استاندارد عملکرد

انتظار می‌رود هنرجو پس از آموزش این واحد یادگیری قادر باشد در سطح یک هکتار ضمن تشخیص زمان برداشت، به روش مناسب نخود را برداشت نماید و با به کارگیری اصول صحیح عملیات پس از برداشت دانه‌های نخود را بسته‌بندی و انبار نماید.

تعیین زمان برداشت نخود

■ رسیدگی فیزیولوژیکی

زمان مناسب برداشت نخود هنگامی است که غلاف‌های آن به رنگ قهوه‌ای روشن مایل به زرد یا کرم تغییر رنگ دهند. هنگامی که برگ‌های پایینی نخود شروع به زرد شدن می‌کنند، باید آبیاری را قطع کرد تا از رشد زایشی بیشتر جلوگیری شود. رطوبت بذر نخود باید بین ۱۲ تا ۱۶ درصد باشد.



شکل ۳۲- برداشت دستی

■ رسیدگی تجاری

در هنگام برداشت مکانیزه باید رطوبت بذر نخود حدود ۱۰ تا ۱۴ درصد باشد. به تأخیر افتادن زمان برداشت سبب افزایش میزان ریزش غلاف یا دانه‌ها می‌شود. بهترین زمان برداشت وقتی است که دانه زیر دندان بشکند اما له نشود.



شکل ۳۳- برداشت مکانیزه

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

■ مضرات دیر برداشت

تأخیر در برداشت موجب افزایش ریزش غلاف یا دانه می‌شود. در برداشت مکانیزه زمانی که رطوبت مزرعه برای برداشت مناسب باشد تنظیمات خاصی در قسمت کوبنده و ضدکوبنده کمباین با استفاده از هد مخصوص برداشت نخود انجام می‌شود.

– **برداشت زودهنگام :** اگر در زمان برداشت رطوبت دانه زیاد باشد باعث ایجاد مشکلاتی خواهد شد.

۱ دانه‌های نخود سبز دیده می‌شود که به نوبه خود بازارپسندی را پایین می‌آورد و در نهایت کیفیت و قیمت محصول کاهش می‌یابد.

۲ رطوبت زیاد باعث کپک‌زدگی محصول و در نهایت کیفیت محصول افت می‌کند.

۳ در زمان انبارداری حشرات و آفات انباری خسارت بیشتری می‌زنند.

فکر کنید



۱ چرا برداشت زودهنگام نخود می‌تواند باعث کاهش کیفیت و عملکرد محصول شود؟

۲ زود برداشت و دیر برداشت کردن نخود چه تأثیری بر بازارپسندی محصول دارد؟

■ روش برداشت نخود

– **برداشت دستی و مکانیزه:** کلیه ارقام محلی (از جمله بیونچ و ...) دارای تیپ بوته نیمه‌ایستاده و یا گسترده می‌باشند که امکان برداشت مکانیزه آنها میسر نمی‌باشد. برداشت دستی نخود بیشترین سهم هزینه تولید را شامل می‌شود. اکثر ارقام نخود معرفی شده از دهه ۱۳۸۰ به بعد نخود پا بلند می‌باشد مانند: نصیر، کاویان، آنا، آتا، نصرت، اروم ۱، اروم ۲، صوفی، زرین، برکت و سعید و.... دارای تیپ بوته ایستاده هستند که می‌توان برداشت مکانیزه را انجام داد که به شرح ذیل می‌باشد:

۱ کمباین غلات مجهز به هد مخصوص

۲ مینی کمباین مخصوص برداشت حبوبات

۳ دروگر جلو و پشت تراکتور

۴ دستگاه غلاف چین نخود

■ به‌منظور برداشت مکانیزه نخود رعایت موارد زیر ضروری می‌باشد:

تاریخ‌های کاشت پاییزه و انتظاری موجب افزایش ارتفاع بوته و سهولت برداشت مکانیزه خواهد شد.

نکته



برای برداشت مکانیزه داشتن یتری هموار و صاف جهت برداشت با کمباین ضروری هست. به‌همین‌منظور استفاده از لولر قبل از کاشت بذر در زمین‌های دارای عمق خاک مناسب ضروری است. در خاک‌های سنگلاخی و کم عمق استفاده از پنجه غازی به تسطیح کمک می‌کند.

نکته





در صورت برداشت توسط کمباین غلات تنظیمات مهم از جمله دور مناسب کوبنده (کمتر از ۴۵۰ الی ۵۰۰ دور در دقیقه) سرعت پیشروی کمباین (کمتر از ۸ کیلومتر بر ساعت) فاصله ورودی کوبنده ۱۴ و خروجی ضدکوبنده بایستی ۱۲ میلی‌متر باشد و مناسب برای محصولات درشت دانه) و تنظیمات الک‌ها و غربال‌ها کاملاً باز باشد و پنکه باد روی ۱۲۰۰ تنظیم شود. همچنین استفاده از دماغه مجهز به سیستم بادی به جای چرخ و فلک موجب کاهش افت در برداشت حبوبات خواهد شد.



۱ تعیین شاخص‌های زمان برداشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، عینک، کفش، ماسک، کلاه و دوربین

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید. ورود به مزرعه را در مرحله انتهایی پر شدن غلاف آغاز کنید.

۲ هر روز مشاهدات خود را ثبت نمایید و از مزرعه یا بوته‌های مشخصی عکس بگیرید. به تغییر رنگ بوته و غلاف توجه نمایید.

۳ پس از مشاهده شروع تغییر رنگ در مزرعه، هر روز از مزرعه بازدید شود، زیرا همان‌طور که ذکر شد تغییر مراحل رشد نخود نامحدود می‌باشد. در صورتی که کاشت نخود آبی است باید آبیاری قطع شود. از غلاف‌ها نمونه برداری کنید و غلاف را باز نموده و دانه را بین انگشتان خود فشار دهید. در صورتی که دانه‌ها سخت شده باشند و قابل شکستن یا له شدن نباشند مزرعه آماده برداشت است. در این شرایط به تغییر رنگ بوته و غلاف توجه کنید. از مشاهدات خود چه نتیجه‌ای می‌گیرید.



۲ تعیین زمان مناسب برداشت

برای تعیین ۸۰ درصد تغییر رنگ بوته‌ها، کل مزرعه بازدید شود، اگر برخی قسمت‌های مزرعه هنوز به این مرحله نرسیده، برداشت آن قسمت انجام نشده و به دو یا سه روز بعد موکول شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین زمان برداشت نخود	مزرعه، تعیین مراحل رشد، رصد کردن غلاف‌ها، تعیین شاخص‌ها، رطوبت سنج دانه	بالاتر از حد انتظار	تعیین شاخص‌های رسیدگی، تعیین زمان برداشت، تحلیل رنگ و میزان رطوبت غلاف	۳
		در حد انتظار	تعیین شاخص‌ها، تعیین زمان برداشت	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در تعیین شاخص‌ها	۱

اجرای عملیات برداشت

■ دستگاه مینی کمباین برداشت نخود چیست؟

دستگاه برداشت نخود، همان‌طور که از نامش پیداست، نسخه‌ای فشرده‌تر و با ابعاد کوچک‌تر از کمباین‌های غلات است که به طور اختصاصی برای برداشت محصولاتی مانند نخود طراحی شده است. این ماشین‌آلات فرایند برداشت را به صورت مکانیزه و در یک مرحله انجام می‌دهند. برخلاف روش‌های سنتی که شامل درو کردن، خرمن کردن و سپس پاک کردن محصول در مراحل جداگانه بود، مینی کمباین نخود تمامی این عملیات را به صورت پیوسته انجام می‌دهد.

عملکرد اصلی این ماشین شامل مراحل زیر است:

- ۱ **برش ساقه:** دروگر جلویی دستگاه، بوته‌های نخود را نزدیک به سطح زمین برش می‌دهد.
- ۲ **انتقال محصول:** مواد برش داده شده توسط بالابرهای مخصوص به داخل دستگاه هدایت می‌شوند.
- ۳ **خرمن کوبی:** در داخل محفظه خرمن کوب، غلاف‌های نخود باز شده و دانه‌ها از ساقه و برگ جدا می‌شوند.
- ۴ **پاکسازی:** دانه‌های جدا شده توسط سیستم‌های غربال و بادزن (فن) از کاه، کلش و سایر ناخالصی‌ها پاک می‌شوند.
- ۵ **جمع‌آوری/ذخیره:** نخودهای پاک شده به داخل مخزن یا کیسه مخصوص جمع‌آوری هدایت می‌شوند. این فرایند مکانیزه، دقت و سرعت عمل را به طرز چشمگیری افزایش داده و نیاز به نیروی کار دستی را به حداقل می‌رساند.

■ ویژگی‌های کلیدی دستگاه برداشت نخود

برای درک بهتر قابلیت‌های این ماشین‌آلات، لازم است با ویژگی‌ها و اجزای اصلی آنها آشنا شویم:

■ مکانیزم برش (هد برداشت)

هد برداشت که در جلوی دستگاه قرار دارد، وظیفه برش بوته‌های نخود را بر عهده دارد. این هدها معمولاً به گونه‌ای طراحی می‌شوند که بتوانند بوته‌ها را نزدیک به سطح زمین و به صورت تمیز برش دهند تا حداقل محصول روی زمین باقی بماند. تنظیم ارتفاع برش معمولاً در این هدها امکان‌پذیر است.

■ سیستم انتقال محصول

پس از برش، بوته‌ها باید به سمت داخل دستگاه و واحد خرمن کوبی هدایت شوند. این انتقال معمولاً توسط بالابرهای زنجیری یا تسمه‌ای با پره‌های لاستیکی نرم انجام می‌شود تا از آسیب دیدن غلاف‌ها و دانه‌ها جلوگیری شود.

■ سیستم خرمن کوب

قلب دستگاه برداشت نخود، سیستم خرمن کوب آن است. این سیستم شامل یک استوانه دوار (کوبنده) و یک صفحه مقعر (کاو) است. بوته‌ها بین این دو جزء فشرده شده و در اثر چرخش استوانه، غلاف‌ها باز شده و دانه‌ها از ساقه و پوسته جدا می‌شوند. سرعت چرخش استوانه و فاصله بین استوانه و کاو قابل تنظیم است تا بتوان آن را با توجه به نوع نخود و شرایط رطوبتی محصول تنظیم کرد.

■ سیستم پاکسازی (جداسازی و تمیزکاری)

پس از خرمن کوبی، مخلوطی از دانه‌های نخود، پوسته، کاه، کلش و ذرات ریز دیگر وجود دارد. سیستم پاکسازی وظیفه جدا کردن نخودهای تمیز را از این ناخالصی‌ها دارد. این سیستم معمولاً شامل:

۱ غربال‌ها

توری‌ها یا صفحاتی با سوراخ‌های مشخص که دانه‌های نخود از آنها عبور کرده و کاه و کلش بزرگ‌تر روی آنها باقی می‌ماند.

۲ بادزن (فن)

جریان هوای تولید شده توسط فن، ذرات سبک‌تر مانند پوسته و گرد و غبار را از دانه‌های سنگین‌تر نخود جدا کرده و به بیرون پرتاب می‌کند.

۳ سینی‌های لرزان

این سینی‌ها با لرزش خود به حرکت و جداسازی بهتر دانه‌ها و ناخالصی‌ها روی غربال‌ها کمک می‌کنند. دقت این سیستم در کیفیت نهایی نخود برداشت شده تأثیر بسزایی دارد.

■ سیستم جمع‌آوری و ذخیره

نخودهای پاک شده در نهایت به داخل یک مخزن ذخیره موقت یا مستقیماً به داخل کیسه هدایت می‌شوند. ظرفیت مخزن در مدل‌های مختلف متفاوت است و تخلیه آن معمولاً از طریق یک بالابر یا مارپیچ تخلیه انجام می‌شود. در مدل‌های کوچک‌تر، نخودها ممکن است مستقیماً در کیسه‌های متصل به دستگاه جمع‌آوری شوند.

■ موتور و توان

دستگاه برداشت نخود برای حرکت و انجام کلیه عملیات نیاز به منبع قدرت دارد. این منبع معمولاً یک موتور دیزل است که توان مورد نیاز برای حرکت چرخ‌ها، چرخش استوانه خرمن‌کوب، بادزن‌ها و سایر مکانیزم‌ها را تأمین می‌کند. توان موتور بر حسب اسب بخار (HP) یا کیلووات (kW) بیان می‌شود و باید متناسب با ظرفیت کاری و شرایط مزرعه انتخاب شود.

■ اندازه، وزن و قابلیت مانور

ابعاد و وزن کمتر یکی از ویژگی‌های بارز مینی‌کمباین‌ها است که آنها را برای کار در مزارع کوچک‌تر و زمین‌های با دسترسی بهتر مناسب می‌سازد. قابلیت مانور بالای این دستگاه‌ها امکان حرکت در سرپیچ‌ها و انتهای ردیف‌ها را آسان‌تر می‌کند.

■ قابلیت تنظیمات

برای انطباق با شرایط مختلف برداشت (مانند تراکم محصول، رطوبت، نوع نخود)، بسیاری از تنظیمات در مینی‌کمباین نخود قابل تغییر هستند. این تنظیمات شامل سرعت پیشروی، سرعت چرخش استوانه خرمن‌کوب، فاصله استوانه و کاو، سرعت بادزن و تنظیمات غربال‌ها می‌شوند.

■ مشخصات فنی دستگاه برداشت نخود

مشخصات فنی دستگاه برداشت نخود بسته به برند و مدل می‌تواند متفاوت باشد. جدول ۳، نمونه‌ای از مشخصات فنی متداول را ارائه می‌دهد.

جدول ۳- مشخصات فنی دستگاه برداشت نخود

مشخصه فنی	مقدار تقریبی (ممکن است متغیر باشد)	واحد	توضیحات
عرض کار (هد برداشت)	۱/۸ تا ۲/۵	متر	پهنای ردیف یا مساحت برداشتی در هر گذر
توان موتور	۴۰ تا ۷۰	اسب بخار (HP)	قدرت موتور برای حرکت و عملکرد سیستم‌ها
ظرفیت برداشت	۱/۵ تا ۰/۵	تن در ساعت	مقدار محصول برداشتی در یک ساعت کار
وزن دستگاه	۲۰۰۰ تا ۳۵۰۰	کیلوگرم	وزن کلی ماشین
حجم مخزن دانه	۵۰۰ تا ۱۵۰۰	لیتر	ظرفیت مخزن جمع‌آوری نخود پاک شده
نوع سیستم خرم‌ن کوب	استوانه‌ای (محوری یا عرضی)	-	روش جداسازی دانه از غلاف و ساقه
تعداد و نوع غریال‌ها	۲ تا ۳ لایه، قابل تنظیم	-	برای پاکسازی و درجه‌بندی اولیه محصول
نوع سوخت	دیزل	-	نوع سوخت مصرفی موتور
سرعت حرکت در مزرعه	۳ تا ۸	کیلومتر در ساعت	سرعت معمول حرکت در حین برداشت
ابعاد کلی (طول × عرض × ارتفاع)	مثال (۴m × ۲/۵ m × ۳m)	متر	ابعاد تقریبی دستگاه در حالت حمل و نقل یا کار

مقادیر فوق صرفاً مثال هستند و برای انتخاب دقیق، باید به مشخصات فنی ارائه شده توسط تولیدکننده یا فروشنده هر مدل خاص مراجعه شود.

توجه



انتخاب ماشین برداشت نخود

انتخاب مدل مناسب دستگاه برداشت نخود بستگی به عوامل مختلفی دارد که کشاورزان باید آنها را در نظر بگیرند:

- اندازه مزرعه و سطح زیر کشت نخود:** ظرفیت برداشت دستگاه باید متناسب با مساحت مزرعه باشد تا عملیات برداشت در زمان مناسب و بدون اتلاف وقت به پایان برسد.
- شرایط خاک و زمین:** نوع خاک (سبک، سنگین)، شیب زمین و وجود ناهمواری‌ها می‌تواند بر قابلیت مانور و کارایی دستگاه تأثیر بگذارد.
- نوع و واریته نخود:** ویژگی‌های فیزیکی واریته‌های مختلف نخود (مانند ارتفاع بوته، مقاومت غلاف) ممکن است نیازمند تنظیمات خاصی در دستگاه باشد.
- بودجه در نظر گرفته شده:** قیمت مینی کمباین‌ها بسته به برند، ظرفیت، ویژگی‌ها و کشور سازنده متفاوت است.
- دسترسی به قطعات یدکی و خدمات پس از فروش:** اطمینان از وجود نمایندگی یا خدمات پس از فروش قابل اعتماد برای تأمین قطعات و تعمیرات احتمالی بسیار مهم است.
- شهرت و اعتبار برند:** تحقیق در مورد سابقه و کیفیت محصولات تولیدکنندگان مختلف توصیه می‌شود.

۷ نیاز به قابلیت‌های چند منظوره: اگر قصد برداشت محصولات دیگری علاوه بر نخود را دارید، انتخاب مدل‌های «ماشین برداشت نخود چند منظوره مینی کمباین» که قابلیت تغییر هد یا تنظیمات برای محصولات مختلف را دارند، مقرون به صرفه‌تر خواهد بود.



مینی کمباین نخود



دروگر پشت تراکتوری



دستگاه خرمن کوب



شکل ۳۴- ماشین‌های برداشت نخود

۳ برداشت دستی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: داس، تراکتور، تریلی، خرمن کوب، لباس کار (کلاه، عینک، کفش و دستکش)

- ۱ لباس کار بپوشید و در زمان مناسب در محل کار حاضر شوید.
- ۲ بعد از تعیین زمان برداشت با کمک هنرآموز به هانگار مراجعه نموده و وسیله را تحویل بگیرید.
- ۳ از مناسب بودن نوع وسیله اطمینان حاصل نموده و پس از حضور در مزرعه برداشت را شروع نمایید.
- ۴ پس از برداشت محصول را به خرمن هدایت نمایید و در صورت خشک شدن محصول در خرمن گاه، با وسیله در دسترس نسبت به خرمن کوبی اقدام کنید.
- ۵ انبار را آماده نمایید. در خصوص آفات انباری بررسی کرده و سپس محصول را در انبار ذخیره کنید.

مهارت





۴ برداشت مکانیزه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: دستگاه برداشت (کمباین غلات، مینی کمباین، دروگر جلو و پشت تراکتوری)، تراکتور، تریلی، لباس کار (کلاه، عینک، کفش و دستکش)

- ۱ لباس کار بپوشید و در محل کار در زمان مناسب حاضر شوید.
- ۲ بعد از تعیین روش برداشت با کمک هنرآموز به هانگار مراجعه نموده و ماشین آلات را تحویل بگیرید.
- ۳ از سلامت وسیله اطمینان حاصل نمایید و کارکرد آن را کنترل نمایید و تنظیمات لازم را انجام دهید.
- ۴ وسیله برداشت را به مزرعه هدایت نمایید و در طول مزرعه شروع به کار نمایید.
- ۵ انبار را آماده نمایید و در خصوص آفات انباری بررسی کنید و سپس محصول در انبار ذخیره شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
اجرای عملیات برداشت نخود	هنرجو، تراکتور، تریلی، کمباین مخصوص برداشت، لباس کار	بالاتر از حد انتظار	برداشت بوته‌ها و تحلیل شرایط محیطی در زمان برداشت	۳
		در حد انتظار	کندن بوته‌ها و انتقال به محل مناسب	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در برداشت	۱

بوجاری و بسته‌بندی

■ دستگاه بوجاری چیست و چگونه کار می‌کند؟

دستگاه بوجاری صنعتی و خانگی با فشار بالای هوا و تحرکات مکانیکی حبوبات را از آلودگی‌ها، ساقه، خاک و غبار پاک می‌کند. این عملیات باید قبل از بسته‌بندی و وزن‌بندی صورت بگیرد. بوجاری غلات و حبوبات در ایام قدیم توسط باد و غربال‌های دستی انجام می‌شد اما با پیشرفت تکنولوژی و مکانیزه شدن، در حال حاضر این کار توسط دستگاه‌ها و ماشین آلات پیشرفته انجام می‌شود. در خطوط تولید خانگی قبل از استفاده از دستگاه بسته‌بندی خانگی برای بسته‌بندی حبوبات، قهوه، غلات، برنج و... از دستگاه بوجاری حبوبات خانگی استفاده شد. همچنین در صنعت تولید حبوبات، قبل از استفاده از دستگاه بسته‌بندی بهتر است عملیات بوجاری صورت بگیرد تا محصول با کیفیت به دست مشتری برسد.



شکل ۳۵- غربال دستی

■ مفهوم بوجار یا بوجاری

منظور از بوجاری کردن در واقع همان دستچین کردن و پولیش کردن حبوبات می‌باشد. برای یک دست کردن و همچنین پاک کردن و جلوه‌دادن به حبوبات بسته‌بندی استفاده می‌شود.

■ نحوه کارکرد دستگاه بوجاری

نحوه کار با دستگاه‌های بوجاری مختلف آسان است و کافی است تا از یک فرد ماهر و متخصص در هنگام استفاده راهنمایی‌های لازم را دریافت نمایید. کلیه این دستگاه‌ها با هدف پاکسازی و بسته‌بندی مطلوب انواع حبوبات و غلات در شرکت‌های مختلف با استانداردهای بین‌المللی و ملی طراحی و ساخته می‌شوند.



شکل ۳۶- دستگاه بوجاری

■ کارکرد دستگاه بوجاری

این دستگاه‌ها بهترین گزینه برای دسته‌بندی و پولیش کاری دانه‌های خوراکی مختلف می‌باشند که در طرح‌ها و سایزهای مختلف برای استفاده در کارگاه‌های بسته‌بندی کوچک و بزرگ تولید شده‌اند. مکانیزم یا عملکرد دستگاه بوجاری به گونه‌ای است که با وجود توزین‌های چندگانه و ویبراتوره‌های موجود درون دستگاه، دانه‌ها را بدون اینکه دچار آسیب و خردشدگی شوند، جداسازی کرده و به مراحل بعدی و در نهایت بسته‌بندی نهایی هدایت می‌کند.

■ دستگاه سورتینگ و بسته‌بندی

دستگاه بسته‌بندی حبوبات یکی از مهم‌ترین تجهیزات در صنعت بسته‌بندی محصولات غذایی است که باهدف افزایش کیفیت، بهداشت و ماندگاری حبوبات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

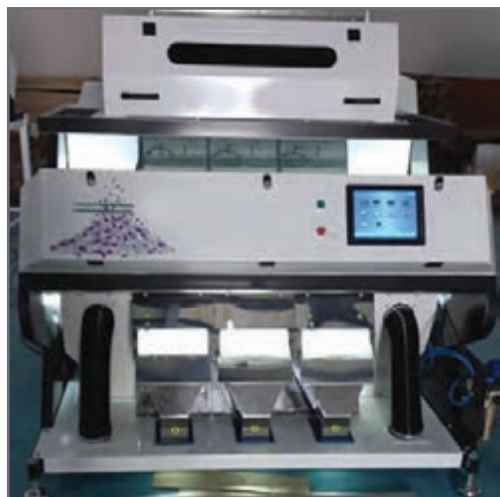
– اهمیت استفاده از دستگاه بسته‌بندی حبوبات در صنعت غذایی: بسته‌بندی استاندارد حبوبات علاوه بر حفظ کیفیت محصول، نقش مهمی در جلب اعتماد مشتریان و افزایش فروش دارد. امروزه با افزایش حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به سلامت مواد غذایی، استفاده از دستگاه بسته‌بندی حبوبات به عنوان یک ضرورت در خطوط تولید صنعتی و حتی مشاغل خانگی شناخته می‌شود.

– سورتینگ حبوبات: دستگاه سورتینگ حبوبات یک ماشین صنعتی پیشرفته است که برای جداکردن و دسته‌بندی انواع حبوبات، استفاده می‌شود. این دستگاه به کمک فناوری‌های مختلف مانند سنسورهای نوری، دوربین‌های هوشمند و پردازش تصویر، ناخالصی‌ها و دانه‌های معیوب را تشخیص داده و آنها را از محصول اصلی جدا می‌کند.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

مزایای دستگاه‌های سورتینگ لیزری عبارت‌اند از:

- دقت بالا در جداسازی دانه‌های سالم از ناسالم.
- سرعت بالا در پردازش و سورت کردن محصولات.
- کاهش ضایعات و افزایش بهره‌وری در خطوط تولید.
- افزایش کیفیت محصول نهایی که منجر به افزایش رضایت مشتری می‌شود.



شکل ۳۷- دستگاه سورتینگ لیزری

دستگاه بوجاری لیزری حبوبات: یکی از دستگاه‌های

کاربردی در کارخانه سورتینگ حبوبات، دستگاه بوجاری لیزری حبوبات است که با استفاده از فیلترهای نوری و سیستم‌های مکش هوا، گرد و غبار و ذرات خارجی را از محصول جدا می‌کند. این دستگاه نقش مهمی در افزایش کیفیت حبوبات قبل از بسته‌بندی دارد.

انواع دستگاه بسته‌بندی حبوبات و کاربردهای آن

دستگاه بسته‌بندی حبوبات خانگی: این مدل دستگاه‌ها به دلیل اندازه کوچک، کاربری آسان و قیمت مناسب، گزینه‌ای ایده‌آل برای مشاغل خانگی و تولیدکنندگان کوچک هستند. ظرفیت این دستگاه‌ها معمولاً بین ۱ تا ۱۰ کیلوگرم در ساعت متغیر است و انواع مختلف حبوبات مانند نخود، عدس، لوبیا، ماش و... را به صورت دقیق بسته‌بندی می‌کنند.



شکل ۳۹- ظرفیت دستگاه: ۱ تا ۱۰۰ کیلو در ساعت



شکل ۳۸- ظرفیت دستگاه: ۵ کیلو در ساعت

– **دستگاه بسته‌بندی حبوبات نیمه‌اتوماتیک:** این دستگاه‌ها برای کارگاه‌های متوسط مناسب هستند و ترکیبی از عملکرد دستی و اتوماتیک را ارائه می‌دهند. در این نوع دستگاه، برخی مراحل مانند توزین و دوخت به صورت خودکار انجام می‌شود.



شکل ۴۰- دستگاه نیمه اتومات بسته‌بندی حبوبات

– **دستگاه بسته‌بندی حبوبات اتوماتیک:** دستگاه‌های تمام اتوماتیک که معمولاً در کارخانه‌ها و کارگاه‌های بزرگ استفاده می‌شوند، قادرند با سرعت بالا و دقت بالا انواع حبوبات را بسته‌بندی کنند. این دستگاه‌ها مجهز به سیستم توزین دیجیتال، دوخت ریلی، سیستم کنترل هوشمند و قابلیت تنظیم وزن‌های مختلف هستند.



شکل ۴۱- دستگاه تمام اتومات بسته‌بندی حبوبات

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



شکل ۴۲- دستگاه کامل بوجاری و بسته‌بندی

■ مراحل بسته‌بندی حبوبات با دستگاه

۱ بوجاری

حذف ناخالصی‌ها و جداسازی سنگ، خاشاک و مواد زائد با استفاده از دستگاه بوجاری حبوبات.

۲ پولیش

تمیز کردن و بهبود ظاهر حبوبات با دستگاه پولیش، که باعث افزایش جذابیت محصول بسته‌بندی شده می‌شود.

۳ توزین و بسته‌بندی

وزن کشی دقیق و بسته‌بندی با استفاده از دستگاه بسته‌بندی حبوبات که می‌تواند به صورت دستی، نیمه اتومات یا تمام اتومات باشد.

۵ اجرای عملیات بوجاری و درجه‌بندی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: دستگاه بوجاری، سورتینگ لیزری، دستگاه بسته‌بندی دانه نخود، الک‌های مخصوص نخودهای دانه درشت و دانه‌ریز، لباس کار (عینک، کفش، کلاه و دستکش)

۱ لباس کار بپوشید و در محل کار در زمان مناسب حاضر شوید.

۲ بعد از تعیین نوع دستگاه با کمک هنرآموز به هانگار مراجعه نموده و ماشین‌آلات را تحویل بگیرید.

۳ از سلامت وسیله اطمینان حاصل نمایید، کارکرد آن را کنترل نمایید و تنظیمات لازم را انجام دهید.

۴ دانه‌های جمع‌آوری شده را آماده کنید و دستگاه بوجاری را در حالت آماده به کار قرار داده و دانه‌ها را داخل مخزن دستگاه بوجاری ریخته و عملیات بوجاری را شروع نمایید.

۵ کیسه‌های آماده شده را ضد عفونی کنید و جهت بسته‌بندی اقدام نمایید.

۶ بسته‌ها را به انبار منتقل نموده و انبار را آماده نمایید و در خصوص آفات انباری بررسی کنید و سپس محصول در انبار ذخیره شود.

مهارت



۶ تعیین نوع بسته‌بندی و نوع بسته

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: رایانه و اینترنت، قلم و کاغذ

۱ به بازار فروش بسته‌بندی بروید و انواع دستگاه‌های بسته‌بندی و سورتینگ حبوبات را مشاهده و بررسی کنید.

۲ انواع کیسه‌های بسته‌بندی براساس وزن محصول و دانه و جنس آن را بررسی و مشاهده نمایید.

۳ بسته‌ها براساس دانه‌های موجود و اندازه کیسه‌ها تهیه گردد.

مهارت





۷ اجرای فرایند بسته‌بندی

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز:** دستگاه بسته‌بند، سورتینگ، پالت‌های فلزی یا پلاستیکی، کیسه‌های ۲۵ و ۵۰ کیلویی، ماشین دوخت کیسه، لباس کار (عینک، کفش و کلاه و دستکش)
- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز و استاد کار خود به محل سالن بسته‌بندی بروید.
 - ۲ قبل از بسته‌بندی، در صورتی که از ضدعفونی کیسه‌ها اطمینان ندارید کیسه‌ها را ضدعفونی کنید.
 - ۳ از روش و نحوه کیسه‌گیری اطلاع حاصل نموده و سپس به پرکردن کیسه‌ها اقدام نمایید.
 - ۴ ماشین کیسه دوز را آماده نمایید و سپس نسبت به دوختن در کیسه‌ها اقدام کنید و آنها را در پالت‌های فلزی یا پلاستیکی قرار دهید.
 - ۵ پس از کیسه‌گیری وسایل را جمع‌آوری و به مسئول کارگاه تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
بوجاری و بسته‌بندی نخود	دستگاه بوجاری، بسته‌بند، نوع بسته	بالاتر از حد انتظار	انتخاب دستگاه بوجاری، ریختن بذرها در دستگاه، آماده‌سازی بسته‌بند، بسته‌بندی دانه‌ها، کیفیت جنس بسته‌ها	۳
		در حد انتظار	بوجاری و بسته‌بندی دانه‌ها	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	انجام ندادن بوجاری	۱

انبار و ذخیره سازی نخود

حبوبات در دو مرحله نگهداری می‌شوند: نخست در انبار به‌صورت فله یا بسته‌بندی و سپس در منزل توسط مصرف‌کننده. در هر دو مرحله، هدف اصلی حفظ کیفیت محصول است. مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده کیفیت حبوبات، **رطوبت و نور مستقیم** هستند. در انبار، رطوبت ممکن است از کف، سقف و دیوارها به کیسه‌ها نفوذ کند؛ بنابراین کف باید مناسب، دیوارها و سقف عایق و کیسه‌ها روی پایه‌هایی بالاتر از سطح زمین قرار گیرند. همچنین نگهداری در فضای سرپوشیده از تابش نور مستقیم جلوگیری کرده و به حفظ کیفیت حبوبات کمک می‌کند.

بسته‌بندی حبوبات باعث می‌شود رطوبت و نور به آن نرسد و تازگی و رطوبت طبیعی دانه حفظ شود. بهترین شرایط نگهداری حبوبات، محیطی خنک و خشک است. همچنین برای جلوگیری از آفت و حشرات، باید حبوبات در دمای پایین نگهداری شوند، چون فعالیت بیشتر حشرات در دمای بالای ۲۱ درجه سانتی‌گراد است و فعالیت آنها در زیر ۱۳ درجه سانتی‌گراد کم می‌شود.

■ روش محافظت حبوبات در انبارها

نگهداری مناسب حبوبات در انبار به کاهش رطوبت، پایین نگه داشتن دما و رعایت نظافت و بهداشت بستگی

دارد. انبار باید سقف و دیوار سالم و بدون درز داشته باشد، کف آن مانع نفوذ رطوبت شود و کیسه‌ها مستقیم روی زمین قرار نگیرند. همچنین باید تهویه مناسب، نور کافی و ضدعفونی گونی‌ها رعایت شود. در انبار کردن هم باید محصولات قدیمی‌تر زودتر خارج شوند. همچنین نباید حبوبات با رطوبت یا ناخالصی بیش از حد مجاز ذخیره شوند.

■ انواع انبار برای حبوبات

– **انبار ساده:** انبار ساده یا معمولی که در برخی نقاط نیز با عنوان انبار خشک شناخته می‌شود، به انباری گفته می‌شود که تجهیزات خنک کننده در آن مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. این انبار اغلب در مناطقی که دمای معتدل دارند مناسب می‌باشد و در صورتی که انبار در منطقه گرم و خشک یا گرم و مرطوب باشد برای نگهداری مواد غذایی توصیه نمی‌شود. دمای استاندارد در این انبارها ۱۲-۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

– **انبار سرد معمولی:** این دسته از انبارها که مختص نگهداری صیفی‌جات و میوه‌جات می‌باشد توسط تجهیزات برودتی ساده، خنک می‌شود و امکان نگهداری میوه و صیفی (بسته به نوع آن) از دو هفته تا هفت ماه را دارد.

■ استانداردهای انبار حبوبات

۱ **نور انبار:** در انبار حبوبات می‌بایست از تابش مستقیم نور آفتاب جلوگیری کرد اما تأمین نور مناسب و کافی برای این انبارها ضروری می‌باشد. بهره‌گیری از لامپ‌های فلورسنت بهترین پیشنهاد برای تأمین نور مناسب در انبار می‌باشد. لامپ‌های فلورسنت علاوه بر تابش خوب نور، مصرف انرژی پایین‌تری دارد.

۲ **دما و رطوبت مناسب در انبار:** فرایند اکسیداسیون حبوبات بخشی از ذات حبوبات می‌باشد که از تنفس حبوبات ایجاد می‌شود. همین موضوع خود مولد گرما در انبار حبوبات می‌باشد. در انبار حبوبات می‌بایست در هر ساعت حداقل ده بار دمای انبار عوض شود و انباردار موظف به کنترل دمای انبار به وسیله ترمومتر می‌باشد. تابلوی کنترل دمای محیط انبار همواره می‌بایست در مقابل دید انباردار باشد. همچنین ترجیحاً تونل انجماد در سردخانه‌ها می‌بایست ایجاد شود.

■ آشنایی با آفات انباری نخود

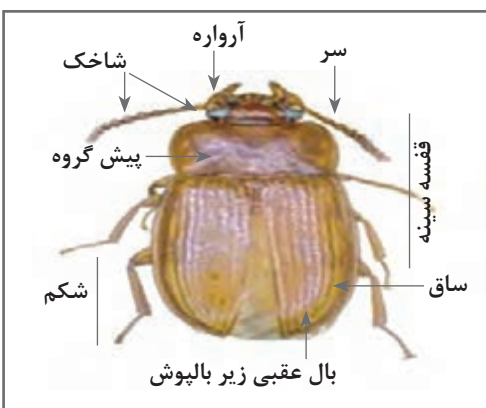
طبقه‌بندی آفات انباری از نظر نوع خسارت

۱ **آفات درجه اول یا اصلی:** این آفات به تغذیه از محصولات انباری سازش پیدا کرده‌اند و در اغلب نقاط دنیا یافت می‌شوند و اکثراً بر علیه آنها مبارزه صورت می‌گیرد.

۲ **آفات درجه دوم یا اتفاقی:** شامل گروه بزرگی از حشرات و کنه‌ها هستند. حدود ۱۷۵ گونه حشره شناسایی شده‌اند که به‌طور اتفاقی در سیلوها و انبارها خسارت وارد می‌سازند.

■ آفات درجه یک نخود

– **سوسک لوبیا:** ریخت‌شناسی حشره کامل این آفت به طول سه تا چهار میلی‌متر و بدن پوشیده از مو با لکه‌های خاکستری می‌باشد. پاها و شاخک‌های بلند، بالپوش دارای نقش و نگار که شکم را به‌طور کامل نمی‌پوشاند و پاهای عقبی دارای سه یا چهار دندانه با پیکان نشان داده شده است. لاروها با پنج میلی‌متر طول به رنگ سفید و مودار است.



شکل ۴۳- سوسک لوبیا

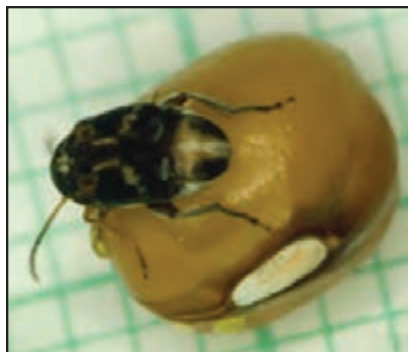
■ سوسک چهار نقطه ای حبوبات

این حشره به تمام محصولات خانواده لگومینوز حمله می نماید. حمله در انبار و همچنین در مزرعه پیش از برداشت صورت می گیرد. کنترل آن مشکل بوده و باید به طور مستمر با آن مبارزه نمود.



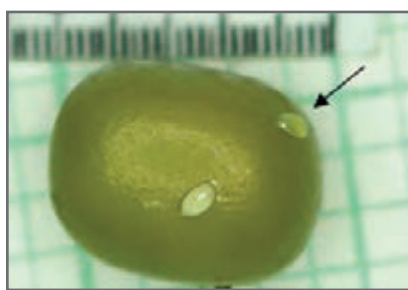
شکل ۴۴- سوسک چهار نقطه ای حبوبات

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

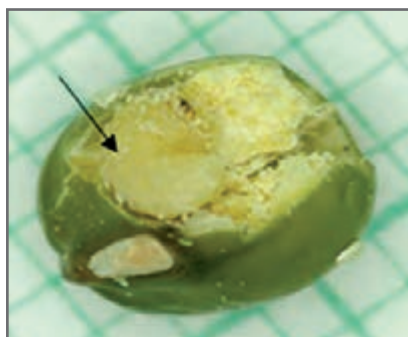


- ریخت‌شناسی: حشرات بالغ به طول سه تا چهار میلی‌متر، کروی شکل با پاها و شاخک‌های طویل و بالپوش دارای نقش و نگار است که به‌طور کامل شکم را نمی‌پوشاند لبه داخلی و خارجی قسمت پایینی ران پای عقبی دارای خار است. لاروها با پاهای نسبتاً رشد یافته می‌باشند.

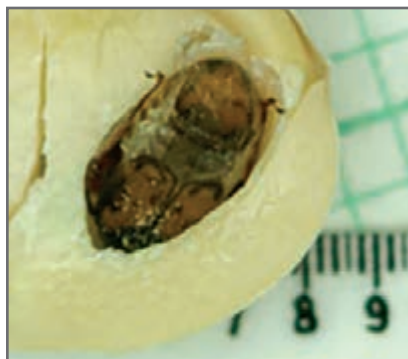
شکل ۴۵- حشره کامل سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات



شکل ۴۶- تخم حشره روی لوبیا



شکل ۴۷- لارو داخل دانه لوبیا



شکل ۴۸- شفیره داخل دانه لوبیا

- زیست‌شناسی: حشرات ماده تخم‌های خود را به‌صورت انفرادی در سطح دانه حبوبات قرار می‌دهند. لاروها وارد دانه شده و از جنین آن تغذیه می‌کنند. شفیرگی نیز داخل دانه سپری می‌شود و در نهایت حشرات کامل از داخل دانه خارج می‌شوند. در شرایط بهینه در مدت ۲۴ تا ۳۶ ساعت حشره کامل بالغ می‌گردد و جفت‌گیری می‌کند. حشرات بالغ طول عمر کوتاهی دارند (۱۰ تا ۱۴ روز) و طی این مدت نیازی به تغذیه ندارند. چرخه زندگی در ۳۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد، در ۲۱ روز تکمیل می‌گردد.

■ سوسک چینی حبوبات

— ریخت شناسی: حشرات بالغ به طول دو تا سه و نیم میلی متر می باشند. شاخک در نرها شانه ای و در ماده ها اره ای، بال پوش ها به رنگ قهوه ای روشن با لکه های تیره در قسمت میانی و لکه های بزرگ تر تیره در بخش عقبی می باشد.



حشره نر با شاخک شانه ای

حشره ماده با شاخک اره ای

شکل ۴۹- حشره (ماده سمت راست) حشره نر سمت (چپ)

— زیست شناسی: حشرات ماده تخم های خود را به سطح بیرونی پوشش بذر می چسبانند. لاروها به داخل بذر نفوذ کرده و در داخل آن رشد می کنند. قبل از شفیره شدن، لاروها پوسته بذر را جویده و آن را سوراخ می کنند تا حشرات بالغ قادر به خروج باشند. نیازمند دما و رطوبت نسبی بالا برای تولید مثل بالا هستند. حشرات بالغ بسیار فعال هستند و قادر به دویدن سریع و پرواز می باشند.

— خسارت: حشره به نخود، لوبیا و لگوم های مختلف حمله می کند. علاوه بر ایجاد آلودگی در انبار، قادر به آلوده کردن دانه ها در مزرعه نیز می باشد. آلودگی های شدید باعث ایجاد حرارت و کاهش کیفیت محصول می گردد.

■ چند نکته مهم در مورد شرایط مطلوب انبارداری

- ۱ دمای انبار نباید از ۱۸ درجه سانتی گراد تجاوز نماید.
- ۲ کف انبار باید عایق کاری گردد.
- ۳ ارتفاع انبار از کف زمین اطراف ۱/۵ متر و یا بیشتر باشد.
- ۴ محصولات انبار شده مخصوصاً غلات، باید هر چند روز یک بار زیر و رو گردد.
- ۵ قبل از ورود محصول به انبار باید آن را تمیز و با سم مناسب تیمار کرد.
- ۶ محصول آفت زده در مزرعه نباید انبار گردد زیرا به عنوان بستری مطلوب برای آفات انباری خواهد بود.

■ تعداد قرص استفاده شده در انبار

- ۱ در انبار مسطح ۲ تا ۳ قرص برای هر تن محصول.
- ۲ در انبار استوانه ای ۱۲ قرص به ازای هر تن.
- ۳ در محصولات بسته بندی ۴۵ قرص در هر ۳۰ متر مربع.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

لازم به یادآوری است بعد از قرص گذاری باید در انبار کاملاً مسدود گردد در صورت بزرگی انبار و عدم مسدود شدن آن روی محصول را با پلاستیک کاملاً بپوشانید.

■ کنترل آفات انباری

الف) مسدود سازی راه‌های ورود

ب) جلوگیری از مخلوط کردن بار قدیمی و بار جدید

ج) تهویه و دمای مناسب

د) ضدعفونی انبار و محصولات کشاورزی

مهارت



۸ تعیین شرایط انبارداری

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: رایانه و اینترنت، وسایل گرمایش، وسایل سرمایش، دفتر ثبت ورود خروج کالا، رطوبت سنج، خودکار و کاغذ

۱ محصولی که در انبار نگهداری می‌شود میزان رطوبت آن را اندازه‌گیری نمایید.

۲ دفاتر به‌روزرسانی و تاریخ شروع کار انبار را یادداشت نمایید.

۳ مکان مناسبی برای هر کالا در نظر گرفته و کالا در محل تعیین شده جاگذاری شود.

۴ محل نگهداری دقیق کالا باید در اسناد و یا سامانه مدیریت انبار ثبت شود.

۵ پس از تکمیل فرایند تحویل، صاحب کالا یا نماینده قانونی وی رسید یا قبض انبار را دریافت می‌کند.

۶ چیدمان انبار را به طور صحیح انجام دهید تا فرایند انبارداری به طور کارآمد و صحیح پیش برود.

۷ کنترل جریان حرکت مواد، افراد و ترافیک درون انبار را زیر نظر داشته باشید.

۸ دسترسی آسان و گسترده از طریق قفسه‌بندی و ایجاد حداقل تداخل بین وسایل بررسی نمایید.

۹ در صورت نیاز به جابه‌جایی در برنامه‌ریزی لحاظ نمایید.

۱۰ تنظیم دما برای نگهداری محصول: در زمستان از وسایل گرم‌کننده و در تابستان از وسایل خنک‌کننده استفاده شود.

۱۱ رطوبت انبار را با کمک سیستم‌های تهویه جای‌گذاری شده در انبار تنظیم کنید.

۱۲ کف و دیوارهای انبار را تمیز کنید و آن را عاری از هر گونه ضایعات نمایید.

۱۳ مواد ضدعفونی‌کننده انبار مانند سم را تأمین نمایید.

۱۴ وسایل سمپاشی را آماده کنید.



۹ اجرای فرایند انبارداری محصول

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: انبار، کیسه‌های قرار داده شده در پالت‌های فلزی یا پلاستیکی، لباس کار (عینک، کفش، کلاه و دستکش).

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز و استاد کار خود به انبار بروید.

۲ قبل از انبار نمودن محصول انبار را ضدعفونی نمایید.

۳ براساس سطح مساحت کف، سقف و دیوارهای جانبی را محاسبه کنید و مقدار سم لازم را در سمپاش بریزید و کاملاً مخلوط نمایید و به مقدار لازم آب بریزید و سمپاشی نمایید.

۴ کیسه‌ها را در پالت‌های پلاستیکی یا فلزی قرار دهید، سپس با لیفتراک روی هم قرار دهید و پالت‌ها را طوری در کف انبار قرار دهید که در وسط و کناره‌های دیوار یک تونل ۱۰۰ سانتی‌متری ایجاد شود و هوا در آن جریان داشته و امکان رفت‌وآمد در انبار باشد.

۵ دماسنج‌ها و رطوبت‌سنج‌ها در قسمت‌های مختلف انبار در فاصله ۱/۵ متری از کف زمین روی ستون‌ها و دیوارهای کناری نصب نمایید.

۶ فن‌ها را روشن کنید تا تهویه هوا ایجاد شود.

۷ دمای انبار را روی ۱۵-۱۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم کنید.

۸ رطوبت انبار را روی ۱۴ درصد تنظیم کنید.

۹ درب انبار را ببندید و انبار را به‌طور مرتب بازدید کنید و از روشن بودن فن‌ها اطمینان حاصل نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
انبار و ذخیره‌سازی نخود	سمپاش، سم، جارو، لامپ و روشنایی، تهویه، دماسنج، رطوبت‌سنج	بالاتر از حد انتظار	تعیین شرایط انبار، کنترل آفات و اجرای انبارداری، تحلیل شرایط انبارداری	۳
		در حد انتظار	تعیین شرایط انبار، کنترل آفات و اجرای انبارداری	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در انبارداری	۱

ارزشیابی شایستگی برداشت نخود

نام و نام خانوادگی :		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳	حرفه	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی	کد پیمان / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۱
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات (لگوم)	سطح صلاحیت	L _۲
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۱۲	کار	برداشت نخود	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین زمان برداشت نخود	مزرعه، تعیین مراحل رشد، رصد کردن غلاف‌ها، تعیین شاخص‌ها، رطوبت سنج دانه	تهیه چک لیست، ارزیابی رفتار، پرسش و پاسخ	تعیین شاخص‌های رسیدگی، تعیین زمان برداشت، تحلیل رنگ و میزان رطوبت غلاف	۳	
				تعیین شاخص‌ها، تعیین زمان برداشت	۲	
				ناتوانی در تعیین شاخص‌ها	۱	
۲	اجرای عملیات برداشت نخود	تراکتور، تریلی، کمباین مخصوص برداشت، لباس کار	مشاهده رفتاری، نمونه کار، عملکرد	برداشت بوته‌ها و تحلیل شرایط محیطی در زمان برداشت	۳	
				کندن بوته‌ها و انتقال به محل مناسب	۲	
				عدم توانایی در برداشت	۱	
۳	بوجاری و بسته‌بندی نخود	دستگاه بوجاری، بسته‌بند، نوع بسته	مشاهده رفتاری، نمونه کار، عملکرد	انتخاب دستگاه بوجاری، ریختن بذرها در دستگاه، آماده‌سازی بسته‌بند، بسته‌بندی دانه‌ها، کیفیت جنس بسته‌ها	۳	
				بوجاری و بسته‌بندی دانه‌ها	۲	
				انجام ندادن بوجاری	۱	
۴	انبار و ذخیره‌سازی نخود	سمپاش، سم، جارو، لامپ و روشنایی، تهویه، دماسنج، رطوبت‌سنج	کارپوشه، عملکرد، نمونه کار و مشاهدات رفتاری	تعیین شرایط انبار، کنترل آفات و اجرای انبارداری، تحلیل شرایط انبارداری	۳	
				تعیین شرایط انبار، کنترل آفات و اجرای انبارداری	۲	
				ناتوانی در انبارداری	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	حضور به‌موقع و آماده به کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.			۲	
					۱	
						☐ بلی
						☐ خیر
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ (مراحل بحرانی)
- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) **تعریف سطوح شایستگی:** صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است. مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۳

کاشت لوبیا

آیا می دانید که؟

- ۱ آماده سازی زمین گام اول در تولید محصول لوبیا است؟
- ۲ در فرایند آماده سازی زمین، ذرات خاک باید هم اندازه بذر باشند؟
- ۳ آماده سازی بستر کاشت لوبیا در دو مرحله اولیه و ثانویه انجام می شود؟
- ۴ آماده سازی زمین، نقش مهمی در جوانه زنی، سبز شدن، رشد ریشه و عملکرد دانه لوبیا دارد؟
- ۵ آماده سازی زمین یک فرایند چند مرحله ای و دقیق است که از مدیریت بقایا و آزمون خاک شروع شده و با عملیات خاک ورزی اولیه، ثانویه، کوددهی پایه و مدیریت گیاهان ناخواسته به پایان می رسد.

هدف از این واحد یادگیری، کسب مهارت هنجریان با اصول و مراحل کاشت لوبیا شامل آماده سازی زمین لوبیا، انتخاب و آماده سازی بذر، زمان و روش کاشت، عمق کاشت بذر لوبیا، انتخاب ارقام مناسب لوبیا در منطقه، کاشت و استقرار گیاه و مدیریت عوامل خسارت زا (کنترل گیاه ناخواسته، آفات و بیماری ها) می باشد.

استاندارد عملکرد

انتظار می رود که هنجرو پس از آموزش این واحد یادگیری در سطح یک هکتار توانایی اجرای دقیق مراحل کاشت (شامل آماده سازی بستر، تراکم کاشت، عمق و فاصله ردیف) و داشت لوبیا (شامل آبیاری، تغذیه، کنترل گیاه ناخواسته، آفات و بیماری ها) را بر اساس معیارهای کمی و کیفی مشخص شده کسب کند.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت لویا

اجرای صحیح و اصولی این مرحله، بستر فیزیکی و شیمیایی مناسبی را برای جوانه‌زنی یکنواخت، استقرار خوب ریشه و دسترسی به آب و مواد غذایی فراهم می‌کند. این کار باعث بهبود ساختمان خاک، افزایش نفوذپذیری، از بین رفتن کلوخه‌ها و یکنواخت‌سازی سطح زمین می‌شود.

هدف نهایی، ایجاد بستری نرم، عاری از گیاه ناخواسته، با زهکش مناسب و غنی از مواد غذایی در دسترس ریشه است.

نکته



ترتیب ورود ماشین‌های کاشت زیر را با اختصاص اعداد از ۱ تا ۵ مشخص کنید.
دیسک، لولر، کودپخش‌کن دامی، کودپاش، گاواهن برگردان‌دار

بحث کنید



برای کاشت گیاهان بهاره مانند لوبیا، کود دامی را در پاییز و برای کاشت گیاهان پاییزه، کود دامی را در بهار به خاک افزوده و با خاک مخلوط می‌کنند. چرا؟

بحث کنید



- چرا برای پوسیدن کود گاوی، روی آن را با پلاستیک و کاهگل می‌پوشانند؟
- اگر هر ۱۰۰۰ لیتر کود دامی ۸۰۰ کیلوگرم وزن داشته باشد، وزن جایگاه کودی به ابعاد $۲/۵ \times ۱۰ \times ۵$ چند تن است؟ $۲/۵$ متر حداکثر ارتفاع انباشت کود است.

پرسش



محاسبات :

■ مقدار مصرف و خصوصیات کود

بسته به نوع خاک و حاصلخیزی آن، حدود ۲۰ تا ۳۰ تن در هکتار کود دامی (گاوی) پوسیده مصرف می‌شود. در خاک‌های فقیرتر، تا ۴۰ تن در هکتار نیز قابل توصیه است. این نوع کودها باید حداقل ۲-۳ ماه قبل از کاشت، به زمین اضافه شده و به‌خوبی با خاک مخلوط شوند.

جدول ۴- ویژگی‌های کود دامی پوسیده و مناسب

ویژگی	وضعیت مطلوب
بافت	یکنواخت، نرم و خاکی شکل باشد - فاقد قطعات بزرگ کاه یا فضولات باشد
رنگ	قهوه‌ای تیره تا سیاه
بو	بوی خاک بدهد، نه بوی تند و زننده آمونیاک
رطوبت	مرطوب باشد اما خیس و چسبنده نباشد
حرارت	هنگام لمس، حرارت ناشی از تخمیر احساس نشود

جدول ۵- مقایسه برخی ویژگی‌های کودهای دامی پرمصرف

نوع کود	نیتروژن (N)	فسفر (P ₂ O ₅)	پتاسیم (K ₂ O)	زمان مصرف	توضیحات مهم
گاوی	۰/۵ %	۰/۲۵%	۰/۵%	پاییز	کاملاً پوسیده باشد، عاری از گیاه ناخواسته باشد
گوسفندی	۰/۸ %	۰/۳ %	۰/۷%	پاییز	پوسیدگی سریع‌تر از کود گاوی
مرعی	۱/۵ %	۱%	۰/۵%	پاییز	حرارت بالا، خطر شوری، حتماً با خاک مخلوط شود

فکر کنید



به جای علامت ؟ عدد محاسبه شده را قرار دهید.

مطابق جدول شماره ۵، اگر ۳۰ تن کود گاوی پوسیده و ۲۰ تن کود گوسفندی پوسیده و ۱۰ تن کود مرعی در یک هکتار استفاده شود، مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم تأمین شده برای گیاه را محاسبه کنید.

کیلوگرم کود	گاوی (کیلوگرم)			گوسفندی (کیلوگرم)			مرعی (کیلوگرم)		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
۱۰۰	۰/۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۸	۰/۳	۰/۷	۱/۵	۱	۰/۵
۱۰۰۰	۵	۲/۵	۵	۸	۳	۷	۱۵	۱۰	۵
۱۰۰۰۰	-	-	-	-	-	-	؟	؟	؟
۲۰۰۰۰	-	-	-	؟	؟	؟	-	-	-
۳۰۰۰۰	؟	؟	؟	-	-	-	-	-	-

فکر کنید



چرا کود مرعی برای لوبیا استفاده نمی‌شود؟

■ زمان مناسب آماده‌سازی زمین کشت لوبیا

بهترین زمان برای عملیات آماده‌سازی زمین، پس از برداشت محصول قبلی، هنگامی است که رطوبت خاک در حالت گاورو (نه خیلی خشک و نه خیلی خیس) باشد. این کار در فصل پاییز با عملیات شخم انجام می‌شود که فواید متعددی نیز دارد. بقایای گیاهی فرصت پوسیده شدن پیدا می‌کنند؛ یخبندان زمستان باعث خرد شدن کلوخه‌ها می‌شود؛ آفات و بیماری‌ها در معرض سرما قرار گرفته و از بین می‌روند یا چرخه زندگی آنها دچار اختلال می‌شود؛ در بهار، زمین زودتر گرم و آماده خاک‌ورزی ثانویه می‌شود.



برای کاشت بهاره، معمولاً عملیات آماده‌سازی در پاییز یا اواخر زمستان و حداقل ۲ تا ۳ هفته قبل از کاشت بهاره آغاز می‌شود.

جدول ۶- برخی اقدامات قبل از شخم زدن خاک

اقدام	توضیحات
پاکسازی خاک	جمع‌آوری سنگ‌های بزرگ، بقایای گیاهی درشت و هرگونه زباله از سطح زمین
کود دهی	پخش کود دامی
آبیاری سبک	برای فراهم کردن رطوبت لازم (گاورو شدن خاک) در صورت خشکی شدید خاک

■ تعیین نوع، مقدار و روش کوددهی لوبیا

این مرحله، مهم‌ترین بخش مدیریت تغذیه گیاه و برنامه‌ریزی برای صرفه‌جویی در هزینه‌ها است. بهترین زمان برای نمونه‌برداری خاک از مزارع، یک ماه قبل از کاشت است. از عمق‌های ۳۰-۶۰ و ۰-۳۰ نمونه‌برداری می‌شود و از هر عمق یک نمونه برای تعیین خواص فیزیکی - شیمیایی خاک به آزمایشگاه ارسال می‌شود. براساس نتایج آزمون خاک و توصیه‌های کودی کارشناس آزمایشگاه، مقدار و نوع کودهای پایه تعیین و بعد از تسطیح زمین به خاک افزوده می‌شوند. جدول ۷ شما را در تشخیص کمبودها و بیشبودها کمک می‌کند.

جدول ۷- خلاصه آزمون خاک و تفسیر نتایج برای گیاه لوبیا

پارامتر	حد مطلوب	اقدام لازم در صورت کمبود
فسفر (P)	۱۵-۲۵ppm	مصرف کود فسفات (مانند سوپر فسفات تریپل) قبل از کاشت
پتاسیم (K)	۱۵۰-۳۵۰ ppm	مصرف کود پتاسه (مانند سولفات پتاسیم) قبل از کاشت
ماده آلی (OM)	بیش از ۲٪	افزودن کود دامی پوسیده یا کود سبز
شوری (EC)	کمتر از ۲ ds/m	شست‌وشوی خاک با آب مناسب، پرهیز از مصرف کودهای شور
اسیدیته (pH)	۶-۷/۵	در صورت اسیدی بودن: آهک؛ در صورت قلیایی بودن: گوگرد

محلول‌پاشی کودهای کم نیاز و پر نیاز برای لوبیا یک راهکار مؤثر برای رفع سریع کمبودها و افزایش عملکرد است. محلول‌پاشی در کشت لوبیا در مراحل زیر انجام می‌شود:

■ **مرحله اول (اوایل دوره رویشی) مرحله ۴ تا ۶ برگه:** تمرکز بر تقویت رشد رویشی و توسعه ریشه و تثبیت نیتروژن.

■ **مرحله دوم (ابتدای گل‌دهی):** بسیار حیاتی برای جلوگیری از ریزش گل و افزایش تشکیل غلاف.

■ **مرحله سوم (پر شدن غلاف):** کمک به انتقال مواد مغذی به دانه‌ها.

در مرحله رشد رویشی و استقرار گیاه استفاده از کودهای NPK با فسفر بالا (برای ریشه‌زایی) مانند کودهای NPK با نسبت ۱۰-۲۵-۰ یا ۱۲-۴۰-۱۲ با غلظت ۱-۲ در هزار لیتر آب استفاده شود. همچنین عناصر مولیبدن، روی و آهن با غلظت توصیه شده روی برچسب پس از استقرار گیاه به منظور تثبیت بیشتر نیتروژن پس از استقرار تا مرحله گل‌دهی استفاده شود. محلول‌پاشی کودهای کم نیاز هر ۲-۳ هفته تکرار شود. در مرحله گل‌دهی و پر شدن غلاف از کودهای با پتاسیم بالا (۵۱-۱۰-۱۰) جهت افزایش وزن دانه و مقاومت به تنش به غلظت ۲-۳ در هزار استفاده شود. اگر از کود دامی قبل از کاشت استفاده می‌کنید از منابع کود نیتروژن استفاده نکنید زیرا سبب کاهش تثبیت نیتروژن می‌شود.

جدول ۸- مقدار تقریبی مصرف کودهای شیمیایی پایه برای گیاه لوبیا (بر اساس آزمون خاک)

نوع کود	فرمول شیمیایی	مقدار مصرف (کیلوگرم در هکتار)	زمان مصرف
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	۳۰-۵۰	قبل از کاشت (استارتر)
فسفات آمونیوم	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	۱۰۰-۱۵۰	قبل از کاشت، مخلوط با خاک
سوپر فسفات تریپل*	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	۱۰۰-۱۵۰	قبل از کاشت، مخلوط با خاک
سولفات پتاسیم	K_2SO_4	۵۰-۱۰۰	قبل از کاشت، مخلوط با خاک

* در صورت عدم فراهم نمودن فسفات آمونیوم، از کود سوپر فسفات تریپل استفاده می‌شود.

■ مدیریت بقایا

در صورتی که بقایای گیاه قبلی (مانند کاه و کلش) به‌درستی مدیریت شوند، می‌توانند مفید باشند. خرد کردن بقایا و مخلوط کردن آنها با لایه سطحی خاک به کمک دیسک، باعث افزایش ماده آلی خاک می‌شود. برای پوساندن بقایای گیاهی بر اساس نوع گیاه، مقداری کود اوره به خاک اضافه می‌شود. افزودن کود اوره به خاک سبب می‌شود که بین گیاه و میکروارگانیسم‌ها در مرحله رشدی گیاه رقابت برای مصرف نیتروژن وجود نداشته باشد و گیاه با کمبود نیتروژن مواجه نشود. وقتی بقایای گیاهی به خاک اضافه می‌شوند، ابتدا پروتئین موجود در بقایا توسط باکتری‌ها به آمینو اسید و در مراحل بعدی به آمونیاک تبدیل می‌شود. سپس آمونیاک اکسید می‌شود و طی دو مرحله به نیترات تبدیل می‌شود. نیترات، کود مورد نیاز گیاه است و توسط گیاه جذب می‌شود. این فرایند معدنی شدن نامیده می‌شود.

نیترات → نیتريت → آمونیاک → آمینواسیدها → پروتئین بقایای گیاهی

شکل ۵۰- فرایند تجزیه بقایای گیاهی

تبدیل بقایا به کود نیتراتی، به عوامل مختلفی مانند تهویه خاک، رطوبت خاک، اسیدیته خاک، جمعیت موجودات نیترات‌ساز و نسبت کربن به نیتروژن ($\frac{C}{N}$) وابسته است.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

باکتری‌ها برای تأمین انرژی خود، بقایای گیاهی را تجزیه می‌کنند و از نیتروژن موجود در بقایا برای ساختن پروتئین مورد نیاز خود استفاده می‌نمایند. اگر مقدار نیتروژن در بقایا کم و مقدار کربن زیاد باشد، باکتری‌ها با کمبود نیتروژن مواجه می‌شوند و مجبور هستند از نیترات موجود در خاک استفاده نمایند به همین دلیل، گیاه دچار کمبود موقت نیتروژن می‌شود. برای حل این مشکل، چاره‌ای اندیشیده شده است.

مثال



فرض کنید زمین زیر کشت گندم بوده است و ۵۰۰۰ کیلوگرم کاه را زیر خاک کرده‌ایم و میزان کربن آلی و نیتروژن کل به ترتیب ۴۰ و ۰/۴۵ درصد باشد.

۱ نسبت کربن به نیتروژن را حساب کنید.

۲ با توجه به اینکه باکتری‌ها ۴۰ درصد از کربن موجود در ماده آلی را جزء بدن خود می‌کنند و ۴ درصد از نیتروژن موجود در بقایا را نیاز دارند، چه مقدار کود اوره باید به خاک اضافه شود تا رقابتی بین گیاه و باکتری رخ ندهد و گیاه دچار کمبود موقت نیتروژن نشود؟

$5000 \times 40\% = 2000$	مقدار کربن آلی ناشی از تجزیه مواد آلی (کیلوگرم)
$5000 \times 0.45 = 22.5$	مقدار نیتروژن ناشی از تجزیه مواد آلی (کیلوگرم)
$\frac{2000}{22.5} = \frac{89}{1} > \frac{30}{1}$	نسبت کربن به نیتروژن
$2000 \times 40\% = 800$	مقدار کربن آلی که باکتری جزء بدن خود می‌کند (کیلوگرم)
$2000 \times 4\% = 80$	مقدار نیتروژنی که باکتری از بقایا دریافت می‌کند.
$80 - 22.5 = 57.5$	کیلوگرم نیتروژن خالص باید به خاک افزوده شود تا گیاه با کمبود مواجه نشود.
$\frac{100}{46} \times 57.5 = 125 \text{ kg}$	۱۲۵ کیلوگرم اوره باید به خاک افزوده شود.

یادآوری



از آتش زدن بقایا بپرهیزید و به‌روش بالا، آنها را تبدیل به کود کنید تا زمین حاصلخیز شود. بقایای گندم، جو، یولاف، تریتیکاله و ذرت دارای کربن بالا و نیتروژن کم هستند.



شکل ۵۱- مدیریت بقایای گیاه قبلی

■ عملیات آماده‌سازی بستر کاشت لوبیا

عملیات آماده‌سازی بستر به دو مرحله اصلی، شخم اولیه و نرم کردن خاک تقسیم می‌شود که در سال قبل مهارت آن را کسب نمودید.

هدف از شخم اولیه زیر و رو کردن خاک، دفن بقایا، کود دامی، گیاهان ناخواسته، نرم کردن لایه زیرین و افزایش نفوذ آب و ریشه است که معمولاً با گاواهن برگردان‌دار، گاواهن قلمی یا زیرشکن انجام می‌شود. عمق شخم در این مرحله معمولاً ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر (یک وجب) می‌باشد و زمان آن پاییز یا اوایل بهار است.



شکل ۵۲ - شخم با گاواهن برگردان‌دار (راست) یا کولتیواتور (چپ)

هدف از نرم کردن و خرد کردن کلوخه‌های ایجاد شده در شخم، از بین بردن گیاهان ناخواسته جوانه زده، ایجاد بستر نرم و فشرده برای تماس خوب بذر با خاک و یکنواخت‌سازی سطح زمین است که با استفاده از دیسک (سنگین یا متوسط)، کولتیواتور، لولر و مال‌ه انجام می‌شود. این عمل معمولاً ۱ تا ۲ بار، تا رسیدن به بستر مطلوب صورت می‌گیرد.

اگر عمق خاک زراعی کم باشد، هر سال ۱/۰ عمق خاک زراعی به عمق خاک افزوده می‌شود. اگر عمق خاک زراعی ۲۵ سانتی‌متر باشد، بعد از سه سال چند سانتی‌متر به عمق خاک زراعی افزوده می‌شود؟

محاسبه کنید



شکل ۵۳ - استفاده از گاواهن بشقابی (چپ) و کولتیواتور (راست) برای آماده‌سازی بستر کاشت



۱ انجام مراحل آماده‌سازی زمین

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، عینک، کلاه، کفش کار، تراکتور، گاوآهن برگردان‌دار، دیسک، هرس دندان‌ه میخی، لولر یا ماله.

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به هانگار مراجعه نمایید و تراکتور و گاوآهن برگردان‌دار را تحویل بگیرید.

۲ گاوآهن را به تراکتور متصل نمایید و تنظیمات اولیه آن را انجام دهید.

۳ به یکی از روش‌های ازهم یا برهم زمین را شخم بزنید.

۴ دیسک را به تراکتور متصل نمایید و یک با دو دیسک عمود برهم برای شکستن کلوخه‌ها انجام دهید.

۵ پس از دیسک‌زدن، در صورت دانه‌بندی نامناسب خاک، از هرس دندان‌ه میخی برای دانه‌بندی خاک استفاده نمایید. دانه‌بندی مناسب زمانی است که ۳۰ تا ۴۰ درصد ذرات خاک، اندازه دانه نخود باشند.

۶ برای تسهیل در آبیاری، با کمک ماله سطح خاک را تسطیح نمایید.

۷ در صورت لزوم، پس از ماله‌زدن، کودهای پایه را در سطح خاک پخش نمایید.

۸ وسایل و تجهیزات را به هانگار برگردانید.

۹ گزارش کار تهیه کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.



اگر در یک مزرعه ۲ هکتاری، طبق آزمون خاک، نیاز به مصرف کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار باشد، کل مقدار کود مورد نیاز چقدر است؟ اگر این کود در بازار در بسته‌های ۵۰ کیلوگرمی موجود باشد، به چند بسته نیاز داریم؟

■ مدیریت تلفیقی کنترل گیاهان ناخواسته پیش از کاشت

لوبیا به دلیل رشد نسبتاً کند در اوایل دوره رشد، نسبت به رقابت با گیاهان ناخواسته حساس است. بنابراین، کنترل آنها در مراحل اولیه رشد اهمیت زیادی دارد.

کنترل گیاه ناخواسته قبل از کاشت و در مرحله آماده‌سازی، روشی مؤثر و ارزان است. برای این منظور، بهترین راهکار استفاده از تلفیق روش‌های زراعی، مکانیکی و شیمیایی در کنترل گیاهان ناخواسته مزرعه است.



شکل ۵۴- کنترل نکردن گیاهان ناخواسته پیش از کاشت لوبیا

■ کنترل گیاهان ناخواسته به روش های زیر انجام می شود:

۱ روش زراعی (پیشگیری)

رعایت تناوب زراعی، جلوگیری از ورود گیاهان ناخواسته از طریق کانال های آبیاری و ادوات کشاورزی به داخل مزرعه، استفاده از بذر خالص و عاری از بذر گیاه ناخواسته، تراکم مناسب کاشت و آبیاری منظم و به موقع.

۲ روش مکانیکی

از بین بردن گیاهان ناخواسته با عملیات شخم و دیسک.

۳ روش شیمیایی

استفاده از علف کش هایی مانند ترفلان پیش از کاشت، پرسوئیت پس از کاشت و قبل از سبز شدن، نابواس و یا گالانت پس از سبز شدن برای باریک برگ ها و بنتازون برای پهن برگ ها.

مهارت



۲ کنترل گیاهان ناخواسته پیش رویشی به روش تلفیقی (IPM)

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: تراکتور، کولتیواتور، اینترنت، قلم و کاغذ

۱ لباس کار بپوشید و برای کنترل گیاهان ناخواسته پیش از آماده سازی زمین، با هنرآموز خود به مزرعه مراجعه کنید.

۲ نوع گیاهان ناخواسته را با کمک هنرآموز خود شناسایی کنید (باریک برگ، پهن برگ، یک یا دوساله و چندساله).

۳ ابزار و تجهیزات آماده سازی زمین را بشوید تا عاری از گیاهان ناخواسته شوند.

۴ از ورود حیوانات اهلی به خصوص گوسفند و بز جلوگیری کنید چون حامل بذر گیاهان ناخواسته هستند.

۵ از بذرهای گواهی شده استفاده کنید.

۶ با کمک کولتیواتور، شخم سطحی بزنید و به روش مکانیکی گیاهان ناخواسته یک ساله را کنترل کنید.

۷ اگر زمین در سال آیش است، از بذر رفتن گیاهان ناخواسته جلوگیری کنید. در سال آیش، می توانید از کاشت کودهای سبز نظیر چاودار استفاده کنید و قبل از تولید سنبله آن را وارد خاک نمایید.

۸ گیاهان پوششی سازگار با منطقه خود را شناسایی کنید و از آنها در سال آیش استفاده نمایید.

۹ در صورت وجود حشرات، از روش بیولوژیکی استفاده کنید.

۱۰ در صورت وجود گیاهان ناخواسته بعد از اعمال روش های بالا، از علف کش های پیش از کاشت و خاک کاربرد استفاده کنید.

۱۱ مزرعه را پایش کنید و مرحله کنترل بحرانی گیاهان ناخواسته لوبیا را در ۵۰ روز اول دوره رشد رعایت کنید.

۱۲ از علف کش های پس رویشی که کشندگی بالایی دارند، استفاده کنید.

۱۳ در تمام مراحل کار، از هنرآموز و کارشناسان خبره استفاده کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت لوبیا	تراکتور، ادوات خاک‌ورزی	بالاتر از حد انتظار	تعیین روش آماده‌سازی زمین، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه، تحلیل شرایط آماده‌سازی زمین زراعی لوبیا	۳
		در حد انتظار	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود (خاص لوبیا)	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط آماده‌سازی زمین زراعی لوبیا	۱

تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه لوبیا

■ آشنایی با ارقام لوبیا

- در انتخاب رقم مناسب برای کاشت، معیارهایی وجود دارد که مهم‌ترین آنها در زیر آورده شده‌اند.
- (الف) سازگاری با اقلیم:** مقاومت به گرمای تابستان یا سرمای بهاره منطقه، تحمل به کم‌آبی.
- (ب) طول دوره رشد:** مطابقت با طول فصل رشد منطقه.
- (ج) مقاومت به بیماری:** انتخاب ارقام متحمل یا مقاوم به بیماری‌های شایع منطقه (مثل ویروس موزاییک، پژمردگی).
- (د) بازار هدف:** رنگ، اندازه و شکل مورد پسند بازار مصرف.
- (هـ) تیپ رشد:** بوته‌ای (برای برداشت مکانیزه) یا رونده.

هنگام انتخاب رقم، باید به طول فصل رشد منطقه، نوع سیستم آبیاری و بازار هدف (صادرات، تازه‌خوری یا تولید دانه خشک، کنسرو) توجه شود.

نکته



مهم‌ترین ارقام اصلاح‌شده لوبیا در ایران به شرح زیر هستند:

1 لوبیا چیتی

تلاش: این رقم که متحمل به آفت کنه دولکه‌ای است، دانه‌های نسبتاً کشیده و قلوه‌ای شکل دارد. از ارقام قدیمی بوده و جای خود را به ارقام جدید داده است.

دانشجو: این رقم نیز جزء ارقام قدیمی‌تر بوده و در حال حاضر کاشته نمی‌شود.

صدری: اولین رقم اصلاح‌شده پرمحصول در اواخر دهه ۱۳۸۰ شمسی است. شکل دانه‌های آن تخم‌مرغی و بازارپسندی بسیار خوبی دارد. فرم رشد رونده داشته و بوته‌های آن روی زمین می‌خوابند.

کوشا: این رقم پرمحصول بوده و شکل دانه‌های آن تخم‌مرغی است. در حال حاضر، بیشترین رقم مورد پسند کشاورزان محسوب می‌شود.

غفار: رقمی پرمحصول و کمی دیررس است. عملکرد زیادی دارد و دانه‌های آن گرد هستند. از نظر کیفیت پخت، از بهترین ارقام موجود است. بوته‌های آن روی زمین نمی‌خوابند و به همین دلیل در برخی مناطق لوبیاکاری به آن لوبیا درختی نیز می‌گویند.

صالح: از نظر فرم بوته و شکل دانه شبیه صدری است. از ارقام پرمحصول و متوسط رس می‌باشد. بعد از رقم کوشا، بیشترین متقاضی و سطح زیر کشت ارقام اصلاح شده را به خود اختصاص داده است.

۲ لوبیا قرمز

گلی: از قدیمی‌ترین ارقام اصلاح شده است که در بسیاری از مناطق لوبیاکاری کشور کاشته می‌شد. فرم بوته رونده دارد و بوته‌های آن روی زمین می‌خوابند. بازارپسندی دانه آن بسیار خوب است.

ناز: این رقم نیز جزو ارقام قدیمی بوده و به دلیل رنگ دانه (معمولاً دورنگ است) از بازارپسندی خوبی برخوردار نیست و از چرخه تولید خارج شده است.

اختر: این رقم دانه درشت بوده و فرم بوته آن ایستاده و برای برداشت مکانیزه مناسب است.

درخشان: بسیار شبیه رقم اختر بوده و تفاوت جزئی در رنگ دانه دارد. رنگ دانه آن کمی روشن‌تر است.

صیاد: رقمی نسبتاً زودرس با بوته‌های ایستاده بوده و دانه‌های آن تیره‌تر از رقم گلی است. به دلیل ریزش بذر قبل از برداشت، طرفداران زیادی ندارد.

یاقوت: از اولین ارقام طرفدار با عملکرد زیاد و بازارپسندی عالی است. فرم بوته رونده دارد و از توده‌های بومی استان لرستان (ازنا) انتخاب و اصلاح شده است.

افق: رقم دانه درشت با بازارپسندی بسیار خوب است. به دلیل ایستاده بودن بوته‌ها، قابلیت برداشت با کمباین را دارد. رنگ دانه‌ها هنگام پختن تقریباً حفظ می‌شود.

دادفر: این رقم پرمحصول بوده و بسیار شبیه رقم یاقوت است. تفاوت آن با رقم یاقوت در رنگ دانه‌ها است.

۳ لوبیا سفید

دانشکده: از ارقام قدیمی است که تا مدت‌ها بیشترین سطح زیر کشت لوبیا سفید کشور را داشته است. هنوز هم در برخی مناطق کشور این رقم کاشته می‌شود. هرچند به دلیل اختلاط بذور با سایر ارقام و توده‌های محلی، خلوص آن کاهش یافته و بیشتر به صورت توده درآمده است.

دهقان: این رقم نیز بسیار قدیمی بوده و از چرخه تولید خارج شده است.

پاک: رقمی با بازارپسندی خوب و پرمحصول است و بوته‌های آن روی زمین نمی‌خوابند.

شکوف: هم‌زمان با رقم پاک معرفی شد و عملکرد محصول آن زیاد است. بوته‌های آن رونده بوده و روی زمین می‌خوابند.

درسا: این رقم دارای عملکرد زیاد و بازارپسندی بسیار خوب بوده و نسبت به آفت کنه دولکه‌ای تحمل دارد.

الماس: از ارقام پرمحصول با فرم بوته رونده بوده و رنگ دانه‌های آن براق است. نسبت به بیماری ویروسی موزائیک معمولی لوبیا متحمل بوده و انبارمندی بسیار خوبی دارد.

۴ لوبیا محلی گیلان (پاچ باقلا)

در استان گیلان، از این نوع لوبیا برای تهیه غذای خوشمزه محلی به نام «باقالی قاتوق» استفاده می‌شود. کشاورزان از توده‌های محلی برای کاشت بذر استفاده می‌کنند که عملکرد چندانی نداشته و غیریکنواختی

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

در اندازه غلاف و دانه‌های محصول تولیدی وجود دارد. اوایل دهه ۱۴۰۰ خورشیدی، دو رقم اصلاح‌شده این نوع لوبیا که رگه‌های مشکی دارند، به نام‌های «گیل» و «ساحل» معرفی شدند که با داشتن عملکرد زیاد، بازارپسندی بسیار خوبی نیز دارند.



شکل ۵۵- بوته و دانه گیاه پاچ باقلا (لوبیا محلی گیلان)

در منطقه زندگی خود تحقیق و مشخص کنید کدام یک از ارقام لوبیا (چیتی، قرمز، سفید) کاشته می‌شوند؟ کدام یک سازگاری بهتری با آب و هوای محل زندگی شما دارد و چرا؟

پروژه



۳ انتخاب رقم مناسب کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: اینترنت، رایانه، قلم و کاغذ، اطلاعات هواشناسی

۱ اطلاعات هواشناسی ۲۰ ساله را بررسی کنید و تاریخ اولین یخبندان پاییزه و آخرین یخبندان بهاره را در منطقه مشخص کنید.

۲ براساس تعداد روزهای بین دو یخبندان، رقم مناسب (زودرس، متوسط‌رس یا دیررس) را انتخاب کنید.

۳ با کارشناسان خبره مشورت کنید و ارقام پرمحصول متحمل به بیماری و تیپ ایستاده را انتخاب نمایید.

۴ به جای یک رقم، دو رقم را انتخاب کنید و در برنامه کاشت خود قرار دهید.

مهارت



■ آشنایی با مواد بیولوژیکی

مهم‌ترین ماده بیولوژیک در کشت لوبیا، باکتری‌های ریزوبیوم هستند. این باکتری‌ها با ایجاد گرhek (ندول) روی ریشه لوبیا، نیتروژن هوا را به شکل آمونیوم تثبیت می‌کنند که مستقیماً توسط گیاه قابل استفاده است. باکتری‌های *Rhizobium phaseoli* که با ریشه‌های گیاه لوبیا هم‌زیستی برقرار می‌کنند، به‌طور طبیعی در خاک برخی مناطق وجود دارند. اما برای تضمین تشکیل گرhek‌های فعال و تثبیت نیتروژن، تلقیح بذر (مایه کوبی) با این باکتری‌ها ضروری است، مخصوصاً در زمین‌هایی که برای اولین بار لوبیا کاشته می‌شود یا سابقه کاشت لوبیا در آنها کم است.



شکل ۵۶- گرہک‌های فعال روی ریشه لوبیا

■ نوع ماده بیولوژیک و کاربرد آنها

این مواد عمدتاً به سه شکل مایع، پودر و خمیر موجود هستند.

جدول ۹- اشکال مختلف مایه تلقیح ریزوبیومی و روش مصرف آنها

فرم مایه تلقیح	شکل ظاهری	روش استفاده	مزایا	معایب
گرانول	پودر یا گرانول ریز خشک	مستقیماً در هنگام کاشت به داخل شیار بذر ریخته می‌شود.	عدم تماس مستقیم با سموم، سهولت استفاده با ماشین بذرکار	قیمت بالاتر، نیاز به دستگاه بذرکار مجهز
خمیر (حامل خاکستر/پیت)	خاکی مرطوب	با بذر در یک مخزن مخلوط می‌شود تا به بذر بچسبد.	چسبندگی خوب، تماس مؤثر بذر و باکتری	ممکن است باعث چسبیدن بذرها به هم شود.
مایع	سوسپانسیون مایع	روی بذرها اسپری شده و مخلوط می‌گردد.	پوشش یکنواخت، جذب سریع	حساس به نور و خشکی، ماندگاری کمتر

– **مقادیر مصرف:** مقدار مصرف مایه تلقیح، طبق دستورالعمل روی بسته می‌باشد. معمولاً برای ۱۰۰ کیلوگرم بذر، یک لیتر مایع و یا یک کیلوگرم مایه تلقیح خشک کافی است.

از مایه تلقیح تازه با تاریخ مصرف معتبر استفاده شود. مایه تلقیح در جای خنک و تاریک نگهداری شود. نکته فنی: برای بررسی موفقیت آمیز بودن تلقیح بذر، ۴ تا ۶ هفته پس از سبز شدن، چند گیاه را با دقت از خاک خارج کنید. به ریشه‌ها نگاه کنید. گرہک‌های سالم، بزرگ (تقریباً به اندازه عدس) و به رنگ صورتی یا قرمز از داخل هستند. گرہک‌های سفید، سبز یا قهوه‌ای کوچک، غیرفعال هستند.

نکته



■ آشنایی با قارچ‌کش‌های مورد نیاز

برخی بیماری‌های خاک‌زی و بذرزاد مانند پوسیدگی فوزاریومی و آنتراکنوز می‌توانند جوانه‌زنی را کاهش دهند. ضدعفونی شیمیایی بذر یک بیمه در برابر این خطرات است. لوبیا نیز مانند سایر گیاهان زراعی مورد هجوم عوامل بیماری‌زای مختلف قرار می‌گیرد. از مهم‌ترین آنها، قارچ‌ها هستند که با ایجاد بیماری‌های پوسیدگی ریشه و مرگ گیاهچه، موجب خسارت به گیاه لوبیا می‌شوند. بنابراین، از قارچ‌کش‌ها برای کنترل قارچ‌هایی مانند *Pythium*، *Rhizoctonia* و *Fusarium* که عامل بیماری‌های خاک‌زی هستند، استفاده می‌شود.

جدول ۱۰- برخی قارچ‌کش‌های رایج برای بذرمال لوبیا

نام قارچ‌کش	فرمولاسیون	مقدار مصرف برای ۱۰۰ کیلوگرم بذر	کنترل عامل بیماری
کاربندازیم	پودر وتابل (WP)	۱۵۰-۲۰۰ گرم	طیف وسیعی از قارچ‌های خاک‌زاد
متالاکسیل	پودر وتابل (WP)	۱۰۰-۱۵۰ گرم	بیماری‌های ناشی از قارچ‌های اوومیسیت (مانند پیتیوم)
تیابندازول	پودر وتابل (WP)	۱۰۰-۱۵۰ گرم	پوسیدگی فوزاریومی و ریزوکتونیایی
مخلوط قارچ‌کش‌ها	-	طبق دستورالعمل	طیف وسیع و کنترل بهتر

برای یک مزرعه ۵ هکتاری لوبیا، اگر میزان بذر مصرفی ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار باشد و برای بذرمال شیمیایی به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم بذر ۱۵۰ گرم قارچ‌کش کاربندازیم نیاز باشد، کل مقدار قارچ‌کش مورد نیاز برای این مزرعه چقدر است؟

محاسبه کنید



مهارت



۴ آماده‌سازی و تلقیح بذر با باکتری

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: شکر یک کیلوگرم، ظرف پلاستیکی ۵ لیتری، قارچ‌کش مناسب، مایه تلقیح، همزن چوبی، لباس کار، کلاه، کفش، عینک و دستکش لاستیکی.

۱- لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به آزمایشگاه یا کارگاه بروید.

۲- بذرها را با آب شست‌وشو دهید و اجازه دهید تا بذرها نسبتاً خشک شوند.

۳- ابتدا ۵ لیتر آب مقطر را در ظرف پلاستیکی بریزید و ۵۰۰ گرم شکر یا صمغ عربی را به آب اضافه کنید و با همزن چوبی خوب به هم بزنید تا مخلوط یکنواخت و همگنی ایجاد شود.

۴- پودر مایه کوبی را افزوده و مخلوط کنید.

۵- قارچ‌کش سازگار با باکتری ریزوبیوم (قارچ‌کش‌های غیر مسمی، مانکوزب و کاربندازیم) به مقدار لازم (۲ در هزار) به آب اضافه کنید.

۶- نمونه بذرها را با محلول آغشته نمایید و در سایه خشک کنید. این بذرها بلافاصله باید کاشته شوند.



دو گروه بذر را که در گروه اول بذرها مایه کوبی و ضد عفونی شده‌اند و در گروه دوم بذرها بدون تلقیح و ضد عفونی هستند، در گلدان‌های شفاف و یکسان بکارید. مراحل جوانه زنی، قدرت رشد اولیه و استقرار گیاهچه‌ها و هم‌چنین تعداد گرهک‌های ریشه را پس از ۳-۴ هفته بررسی و مقایسه کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / دآوری / نمره‌دهی)	نمره
تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه لوبیا	دسترسی به اینترنت، مواد شیمیایی و زیستی	بالاتر از حد انتظار	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر لوبیا، تحلیل اهمیت تهیه و آماده‌سازی بذر لوبیا	۳
		در حد انتظار	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر لوبیا	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط تهیه و آماده‌سازی بذر لوبیا	۱

کاشت و مدیریت استقرار گیاه لوبیا



کاشت به مفهوم قرار گرفتن بذر در عمق مناسب و پوشاندن آن با خاک است. کاشت مناسب، یکنواختی در استقرار گیاهچه، مدیریت بهتر آبیاری، کوددهی، مبارزه با آفات، بیماری‌ها و گیاهان ناخواسته و در نهایت برداشت یک‌دست و باکیفیت را به همراه دارد.

شکل ۵۷- کاشت لوبیا با بذرکار

■ اهمیت تناوب زراعی

تناوب زراعی به معنای کشت محصولات مختلف به صورت متوالی در یک قطعه زمین در سال‌های مختلف به منظور افزایش یا حفظ حاصلخیزی خاک است. لوبیا در تناوب زراعی جایگاه بسیار ارزشمندی دارد اما کشت متوالی آن در یک زمین (تک‌کشتی) اشتباهی بزرگ است چون:

- باعث افزایش شدید جمعیت آفات و بیماری‌های خاص لوبیا در خاک می‌شود.
- موجب تخلیه انتخابی عناصر غذایی مورد نیاز لوبیا از خاک می‌شود.
- به مرور زمان، باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌شود.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

با توجه به اصول تناوب زراعی، گیاهان لوبیا، گندم، جو، ذرت و کلزا را در جدول زیر قرار دهید. مساحت زمین ۱۰۰ هکتار است. سطح زیر کشت گندم ۳۰ هکتار، جو ۲۰ هکتار، ذرت ۱۰ هکتار، کلزا ۳۰ هکتار و لوبیا ۱۰ هکتار است.

جدول ۱۱ - طراحی تناوب زراعی ۵ ساله

سال قطعه	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
اول	لوبیا	گندم	ذرت	کلزا	جو
دوم					لوبیا
سوم					
چهارم					
پنجم					

فکر کنید



- چرا لوبیا در ابتدای تناوب قرار داده شده است؟
- چرا نصف زمین‌های زراعی به کاشت گندم و جو اختصاص می‌یابد؟
- چرا در جدول تناوب، جو به جای لوبیا قرار نگرفته است؟
- اگر بقایای گندم و جو ۵ تن در هکتار باشد، چه راهکاری برای مدیریت بقایای گندم و جو پیشنهاد می‌کنید؟

ویژگی‌های گیاه شناختی لوبیا

لوبیا از سلسله گیاهان (Plantae)، تیره بقولات (Fabaceae)، جنس Phaseolus و گونه P. vulgaris می‌باشد. ریشه‌های لوبیا راست و عمیق با ریشه‌های فرعی جانبی است. در روی ریشه‌ها، گرهک‌های تثبیت‌کننده نیتروژن وجود دارد که با باکتری‌های ریزوبیوم هم‌زیستی برقرار می‌کنند. ساقه لوبیا سبز، استوانه‌ای و گاهی کرک‌دار و بسته به رقم متفاوت است. دارای فرم بوته‌ای با ارتفاع تا ۶۰ سانتی‌متر، فرم رونده (خوابیده) و فرم بالارونده با بیش از ۳ متر ارتفاع می‌باشد. انواع لوبیا برحسب استحکام ساقه و طرز قرار گرفتن بوته‌ها روی سطح زمین، به چهار دسته تقسیم می‌شوند که با عنوان تیپ شناخته می‌شوند.

- تیپ ۱: ایستاده و رشد محدود

- تیپ ۲: ایستاده و رشد نامحدود

- تیپ ۳: رونده و رشد نامحدود

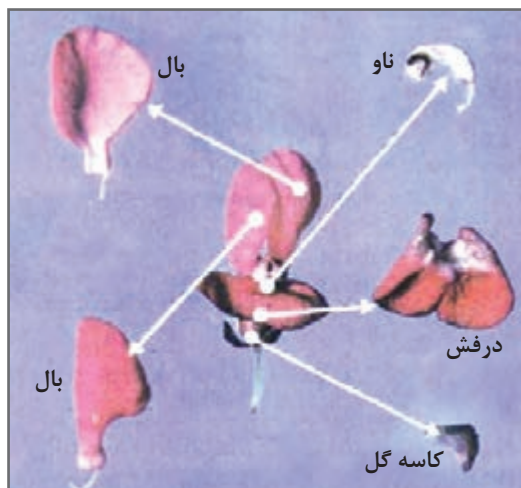
- تیپ ۴: بالارونده و رشد نامحدود

ساختار برگ لوبیا به صورت مرکب و شامل برگ‌های سه‌برگچه‌ای با رگبرگ‌های شبکه‌ای است. البته، قبل از ظهور این نوع برگ‌ها، یک جفت برگ اولیه متقابل بلافاصله بعد از ظهور لپه‌ها در سطح خاک، تشکیل می‌شود که اغلب با رشد گیاه زرد شده و از بین می‌روند. رنگ برگ در لوبیا سبز روشن تا سبز تیره است.



شکل ۵۸- برگ‌های سه‌برگچه‌ای در لوبیا

گل‌ها، کامل و خودگشن هستند و رنگ آنها بسته به رقم از سفید، صورتی تا بنفش متفاوت است. گل در لوبیا مانند تمام گیاهان خانواده پروانه‌آسا بوده و شامل کاسبرگ (Sepal) و پنج گلبرگ (Petal) است. بزرگ‌ترین گلبرگ (Standard)، «درفش» نام دارد. گلبرگ‌های جانبی (Wings) با نام «بال» شناخته می‌شوند و دو گلبرگ دیگر به هم پیچیده هستند و تشکیل گلبرگ واحد (Keel) به نام «ناو» می‌دهند.



شکل ۵۹- ساختمان گل در لوبیا

میوه لوبیا، غلاف (نیام) است که در محور طولی باز می‌شود و دانه‌ها بیرون می‌ریزند. تعداد دانه در هر غلاف، معمولاً ۴ تا ۶ عدد است. رنگ نیام‌ها بسته به رقم، سبز، زرد، بنفش یا رگه‌دار می‌باشد. اندازه، شکل و رنگ دانه در لوبیا متنوع (سفید، قرمز روشن و تیره، سیاه، کرم، ابلق و ...) است. بذر لوبیا از دو لپه (کوتیلدون)، هیپوکوتیل (محور زیر لپه) و جوانه تشکیل شده است.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



شکل ۶۰- تنوع در اندازه، شکل و رنگ دانه لوبیا

■ نیازهای اکولوژیکی

لوبیا گیاهی حساس به سرما و نیازمند آب و هوای معتدل است و در مناطقی که دارای آب و هوای گرم باشند، به خوبی رشد می‌کند. دمای مورد نیاز برای رشد لوبیا در روز ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و در شب ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد است. این گیاه به دمای بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد حساس است (به‌ویژه در مراحل گل‌دهی و دانه بستن) و دمای بیش از ۳۵ درجه سانتی‌گراد باعث توقف رشد و ریزش گل‌ها می‌شود. حداقل دمای لازم برای جوانه‌زنی بذر لوبیا ۱۰ درجه سانتی‌گراد و حداقل دمای قابل تحمل برای بوته‌های آن ۵ درجه سانتی‌گراد است. حداقل دمای خاک برای جوانه‌زنی مطمئن لوبیا، ۱۵ درجه سانتی‌گراد است. کشت در خاک سردتر، جوانه‌زنی را به تأخیر انداخته و خطر پوسیدگی بذر را افزایش می‌دهد.

دمای پایه یا صفر فیزیولوژیک، حداقل دمایی است که برای جوانه‌زنی و شروع رشد هر گیاهی نیاز بوده و در دمای پایین‌تر از آن، رشد آغاز نشده و یا متوقف می‌شود. دمای پایه لوبیا، ۱۰ درجه سانتی‌گراد است.

نکته



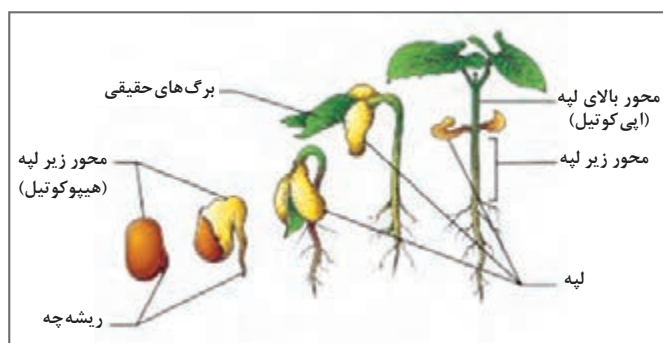
برای گیاه لوبیا، حداقل ۶ تا ۸ ساعت نور لازم است و بارندگی کل بایستی بین ۳۵۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر در طول چرخه رشد باشد و از تنش رطوبتی در مراحل گل‌دهی و دانه بستن اجتناب شود. در زمان برداشت، هوا باید خشک باشد زیرا بارندگی زیاد موجب بروز بیماری می‌شود. رطوبت نسبی متوسط تا زیاد، به‌ویژه در مرحله گل‌دهی، نیاز است.

لوبیا را می‌توان در انواع وسیعی از خاک‌ها با بافت شنی - لومی تا رسی کاشت. اما بافت مناسب برای رشد

آن، لوم تا لومی - شنی است. این گیاه به ماندابی حساس است و خاک‌های با زهکشی خوب مناسب‌ترند. حداقل عمق خاک مورد نیاز ۵/۵ متر بوده و عمق مناسب خاک ۷۵/۰ متر است. عمق ریشه در لوبیا ۱ تا ۱/۵ متر است. اسیدیته (pH) مناسب برای رشد آن ۶ تا ۷/۵ می‌باشد. هدایت الکتریکی (EC) کمتر از ۱ دسی زیمنس بر متر برای رشد آن مناسب است و در EC بیش از ۲/۵ دچار خسارت زیاد می‌شود.

■ مراحل رشد لوبیا

دوره رشد لوبیا بسته به رقم مورد کاشت از ۸۰-۷۰ روز (زودرس) تا بیش از ۱۲۰ روز (دیررس) متفاوت است. در طی این مدت، گیاه لوبیا مراحل مختلف رشد را طی می‌کند که به دو فاز اصلی تقسیم می‌شوند. فاز رویشی در ۵ مرحله، شامل جوانه‌زنی، سبز شدن (ظهور لپه‌ها روی سطح خاک)، ظهور برگ‌های اولیه، ظهور برگ‌های سه‌برگچه‌ای اول و سوم است. مراحل رشد و نمو گیاهان، با عنوان فنولوژی (Phenology) شناخته می‌شوند. فاز زایشی به ۵ مرحله، شامل آغاز گل‌دهی، گل‌دهی، تشکیل غلاف (نیام)، پرشدن غلاف و رسیدگی دانه تقسیم می‌شود.



جوانه‌زنی در لوبیا از نوع برون‌زمینی (اپی‌جیل) است. در این حالت، لپه‌ها (کوتیلدون‌ها) همراه با رشد هیپوکوتیل (محور زیر لپه) از خاک خارج شده و در بالای سطح خاک قرار می‌گیرند. محور روی لپه (اپی کوتیل) رشد می‌کند و گیاه استقرار پیدا می‌کند.

نکته



شکل ۶۱- جوانه‌زنی بذری و سبز شدن لوبیا



شکل ۶۲- چرخه زندگی لوبیا

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

آیا می‌دانید



حساس‌ترین مرحله رشد گیاه لوبیا به انواع تنش‌ها، مرحله گل‌دهی است. هرگونه تنش محیطی به گیاه (گرما، سرما، خشکی) باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌شود.



روزتا ظهور سه برگچه اول (۷۳)



روزتا ظهور برگ‌های اولیه (۷۲)



روزتا سبز شدن (۷۱)



روزتا گل‌دهی (۷۶)



روزتا تشکیل غنچه گل (۷۵)



روزتا ظهور سه برگچه سوم (۷۴)



روزتا رسیدن دانه (۷۹)



روزتا پر شدن دانه‌ها (۷۸)



روزتا تشکیل نیام (۷۷)

شکل ۶۳- مراحل رشد و نمو (فنولوژی) لوبیا

تاریخ کاشت

تاریخ کاشت لوبیا بسیار مهم است و باید دقت کافی در انتخاب زمان کاشت اتخاذ شود تا ضمن اینکه مرحله گل‌دهی آن با گرما و خشکی تابستان مواجه نشود، رسیدن محصول نیز به سرمای پاییزه برخورد نکند.



شکل ۶۴- خسارت سرمای زودرس پاییزه به مزرعه لوبیا (اقلید - استان فارس)

لوبیا در مناطق مختلف لوبیاکاری کشور متنوع بوده و کاشت بذر از اواسط فروردین تا اواخر خرداد انجام می‌شود. در زمان کاشت لوبیا، دمای هوا و دمای خاک باید مناسب باشد در غیر این صورت، بذر قادر به جوانه‌زدن نیست. بدیهی است هرچه دما در زمان کاشت بالاتر باشد، لوبیا زودتر جوانه می‌زند. یکی از مشکلات مهم در انتخاب تاریخ کاشت لوبیا، تأخیر در کشت آن به دلیل آبیاری گندم می‌باشد. به عبارت دیگر، به دلیل محدودیت آب آبیاری، کاشت لوبیا تا تکمیل آب گندم امکان‌پذیر نیست. بنابراین، کشت دیر هنگام باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول در لوبیا می‌شود.

در شرایط کشت دیر هنگام پس از برداشت گندم، باید ارقام زودرس و متحمل به گرما انتخاب شوند.

نکته



■ روش‌های کاشت

روش‌های کاشت گیاهان، از مهم‌ترین مباحث مدیریت مزرعه است. دو روش عمده، دستی و مکانیزه، برای کاشت وجود دارد که هر کدام به شکل‌های مختلف قابل انجام هستند. در ایران چهار روش کاشت لوبیا مرسوم است:

1 ■ خشکه‌کاری و دست‌پاش

این روش نامناسب‌ترین روش کاشت لوبیا است و محدود به مناطق خاصی مانند شهرهای سراب و اهر در آذربایجان شرقی و برخی مناطق لرستان مانند الشتر بوده است. در این مناطق، کشت لوبیا در اوایل بهار انجام می‌شود و به دلیل بارندگی‌های بهاره، فرصت هیرم‌کاری (نم‌کاری) وجود ندارد بنابراین کشاورزان از

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

روش خشکه‌کاری استفاده می‌کنند. در این روش، بذر به‌وسیله دست یا کودپاش در زمین پراکنده شده و با کولتیواتور یا دیسک با خاک مخلوط شده و سپس آبیاری انجام می‌شود. بیشترین تلفات بذری در هنگام جوانه‌زنی، مربوط به این روش کاشت است.



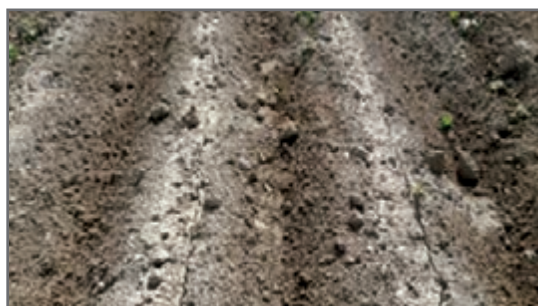
شکل ۶۵- کاشت دستی لوبیا در زمین مسطح (استان البرز)



شکل ۶۶- کاشت لوبیا به‌صورت دستی و استفاده از قِیم برای ارقام رونده (استان گیلان)

۲ روش خشکه‌کاری و جوی و پشته

این روش عمدتاً در منطقه درود استان لرستان رایج است. در این روش، ابتدا بذور در سطح خاک پاشیده شده و سپس به‌وسیله فاروئر جوی و پشته ایجاد می‌شود. پس از آبیاری، سطح خاک سله بسته و تلفات بذری زیادی ایجاد می‌شود.



شکل ۶۷- کاشت لوبیا به‌صورت خشکه‌کاری و ایجاد جوی و پشته
(سله‌های روی خاک پس از آبیاری مشاهده می‌شوند)

۳ هیرم کاری و دست نشان

در این روش که به روش دست نشان یا سیخک معروف است، ۵ تا ۷ روز (بسته به بافت و ساختمان خاک) بعد از آبیاری که زمین حالت گاورو پیدا می کند، ابتدا با یک وسیله دستی به نام سیخک (به شکل T) حفره هایی به عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر در خاک ایجاد کرده و بعد به وسیله کارگر، بذور در داخل حفره ها قرار می گیرند. این روش یک روش قدیمی و سنتی محسوب می شود و برای اراضی کوچک مناسب است و در مزارع بزرگ صرفه اقتصادی ندارد.



شکل ۶۸- کاشت دستی لوبیا با سیخک (ابزار تی شکل)

۴ هیرم کاری و کشت مکانیزه

در این روش نیز بعد از آبیاری اول و ایجاد حالت گاورو، بذور به وسیله دستگاه لوبیاکار با فواصل مشخص کاشته می شوند. در این حالت، کنترل گیاهان ناخواسته به خوبی انجام می شود. پس از تسطیح زمین و کرت بندی، آبیاری به صورت کرتی انجام می شود. به دلیل تردد تراکتور و ادوات در خاک مرطوب، فشردگی بیش از حد خاک یکی از پیامدهای منفی این روش می باشد.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



شکل ۶۹- کاشت هیرم لوبیا در کرت‌های باریک در اقلید (استان فارس)



شکل ۷۰- کاشت هیرم لوبیا در کرت‌های با عرض ۲-۳ متر در استان مرکزی



شکل ۷۱- کاشت هیرم لوبیا در کرت با آبیاری غرقابی (چپ) یا نوارهای تیپ (راست و وسط) در استان زنجان



در سال‌های اخیر که کشت ردیفی (جوی و پشته) به صورت خشکه کاری رایج شده است، از ردیف کارهای مکانیکی و یا پنوماتیک استفاده می‌شود. در این روش، بذور توسط دستگاه بذرکار به صورت ردیف‌هایی با فاصله ۵۰ سانتی‌متر یا به صورت دو یا سه ردیفه روی پشته‌هایی با فاصله ۷۵ سانتی‌متر کشت شده و آبیاری با سیفون یا نوارهای تیپ انجام می‌شود.

شکل ۷۲- کاشت دو ردیفه لوبیا

مهم‌ترین مزایای کشت ردیفی عبارتند از:

- کاهش حداقل ۵۰ درصدی مصرف بذر
- امکان وجین مکانیکی و تسهیل در عملیات سم‌پاشی و کوددهی
- فشردگی کمتر خاک
- توزیع یکنواخت رطوبت بر روی پشته و در نتیجه مصرف کمتر آب
- کاهش بیماری فوزاریومی ریشه
- افزایش عملکرد دانه
- سهولت در پخش نوارهای آبیاری (تیپ)، چه به صورت دستی و یا ماشینی.



شکل ۷۳- کاشت لوبیا روی ردیف‌های ۷۵-۵۰ سانتی‌متر و آبیاری با سیفون (نشتی) یا نوارهای تیپ (قطره‌ای)

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

تحقیق کنید



یکی از روش‌های مناسب در زراعت، کشت مستقیم است. در این نوع کشت، با دستگاه مخصوص کشت مستقیم، بذر لوبیا پس از برداشت محصول قبلی (اغلب گندم) و داخل کلش باقی‌مانده از آن و بدون عملیات خاک‌ورزی، کاشته می‌شود. درباره مزایا و معایب این روش تحقیق کنید (شکل ۷۴).



شکل ۷۴- کاشت مستقیم لوبیا در بقایای محصول گندم

■ آرایش کاشت

منظور از آرایش کاشت، الگوی قرارگیری گیاهان در زمین است. آرایش کاشت بهینه، به عوامل مختلف مانند نوع رقم (بوته‌ای یا رونده) و روش آبیاری بستگی دارد. تنظیم آرایش کاشت با تغییر فاصله ردیف‌ها و فاصله بوته‌ها روی هر ردیف کشت قابل انجام است. با این کار، میزان تراکم بوته در واحد سطح قابل محاسبه است. تراکم بوته از تقسیم سطح زیر کشت (بر حسب متر مربع یا هکتار) به حاصل ضرب فاصله ردیف (متر) در فاصله بوته روی ردیف (متر) به دست می‌آید.



شکل ۷۵- فاصله ردیف‌های کاشت در لوبیا

مثال



در کاشت لوبیا با فاصله بین ردیف‌های ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر، تراکم بوته ۲۰۰ هزار بوته در هکتار است.

$$\text{بوته} = \frac{۱۰۰۰۰}{(۰/۵ \times ۰/۱)} = ۲۰۰,۰۰۰ \text{ (در هکتار) تراکم بوته}$$

برای گیاه لوبیا (بسته به تیپ بوته‌ای یا رونده)، فاصله ردیف‌ها ۷۵-۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۰-۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.
در صورت استفاده از آبیاری قطره‌ای، ردیف‌ها می‌توانند نزدیک‌تر باشند. در این حالت، بذرها نزدیک به نوارهای آبیاری کاشته می‌شوند.

مهارت



۷ انتخاب تاریخ و روش کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: اطلاعات هواشناسی، ماشین‌های کاشت لوبیا، جوی و پشته‌زن (فاروئر)

۱] به صفر فیزیولوژیک لوبیا که ۱۰ درجه سانتی‌گراد است، توجه کنید. دمای خاک باید حداقل به مدت چند روز بالای ۱۲ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد ثابت بماند تا جوانه‌زنی سریع و یکنواخت انجام شود.
۲] تاریخ آخرین یخبندان بهاره را تخمین بزنید. حداقل ۱۰ روز پس از آخرین یخبندان بهاره تاریخ کاشت را مشخص کنید.

۳] با کشاورزان منطقه و کارشناسان محلی مشورت کنید.

۴] تاریخ کاشت را تعیین نمایید.

۵] امکانات کاشت لوبیا در منطقه را بررسی کنید و بر اساس دسترسی به امکانات کاشت، روش کاشت را انتخاب کنید.

■ مقدار بذر مورد نیاز

به عواملی مانند اندازه بذر و وزن صد دانه، تراکم کاشت، قدرت جوانه‌زنی (قوه نامیه) و روش کاشت بستگی دارد. در لوبیا، بسته به رقم مورد کاشت، به‌طور میانگین ۸۰-۱۲۰ کیلوگرم بذر نیاز است.
برای محاسبه مقدار بذر مورد نیاز برای کاشت در مزرعه از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\text{مقدار بذر مورد نیاز در یک هکتار} = \frac{\text{وزن صد دانه (گرم)}}{\text{قوه نامیه به درصد}} \times \frac{\text{تعداد بوته در هکتار}}{\text{خلوص بذر به درصد}}$$

مثال



طبق فرمول بالا، چنانچه وزن صد دانه لوبیا ۴۰ گرم و قوه نامیه بذر ۹۰ درصد باشد، برای مزرعه یک هکتاری حدود ۸۹ کیلوگرم بذر نیاز است.

$$\text{مقدار بذر (kg)} = \frac{200000}{100} \times \frac{0.4 \text{ kg}}{0.9} = 88.9 \text{ kg}$$

محاسبه کنید



اگر وزن صد دانه لوبیا چیتی رقم کوشا ۳۵ گرم و قوه نامیه بذر آن ۸۵٪ باشد، برای کاشت ۲ هکتار زمین با تراکم نهایی ۴۰ بوته در متر مربع، چه مقدار بذر (کیلوگرم) مورد نیاز است؟

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

■ عمق کاشت

عمق کاشت یکی از حساس‌ترین موارد در زراعت است. کاشت سطحی باعث خشک شدن بذر می‌شود و در کاشت عمیق، چون جوانه انرژی زیادی برای خروج از خاک صرف می‌کند، گیاه ضعیف شده و سبز شدن یکنواخت نیست.

– عمق استاندارد: ۳ تا ۵ سانتی‌متر

– در خاک‌های سبک (شنی) یا شرایط خشک: تا ۵ سانتی‌متر

– در خاک‌های سنگین (رسی) یا مرطوب: ۲ تا ۳ سانتی‌متر

چرا عمق کاشت بذر لوبیا در خاک سنگین کمتر از خاک سبک است؟

تحقیق کنید



■ ماشین‌های کاشت لوبیا

برای موفقیت در کاشت، انتخاب و تنظیم صحیح ماشین بذرکار ضروری است. استفاده از ردیف‌کار (Planter) دقت کار را افزایش می‌دهد. بخش‌های اصلی ردیف‌کار شامل موارد زیر است:

– مخزن بذر: بذرهای آماده کاشت در آن ریخته می‌شوند.

– سیستم سانتریفیوژ یا پنوماتیک: بذر را به صورت تک‌تک و یکنواخت خارج می‌کند.

– شیار بازکن (فوکا): شیار با عمق تنظیم‌شده در خاک ایجاد می‌کند.

– لوله سقوط: بذر را به انتهای شیار هدایت می‌کند.

– چرخ‌های پوشاننده و فشاردهنده: خاک را روی بذر ریخته و به آرامی فشرده می‌کنند تا تماس بذر با خاک کامل شود.



شکل ۷۶- کاشت لوبیا با بذرکار پنوماتیک

قبل از شروع کاشت بذر در سطح بزرگ، حتماً ماشین بذرکار را در یک قطعه کوچک از مزرعه آزمایش و کالیبره کنید. عمق کاشت، فاصله ردیف‌ها، فاصله بوته‌ها روی ردیف و مقدار بذر پاشیده شده را بررسی و تنظیمات را اصلاح نمایید.



۸ عملیات کاشت بذر لوبیا

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: بذرهای ضدعفونی شده و تلقیح شده، بذرکار لوبیا، تراکتور، لباس کار، کلاه، کفش، عینک و دستکش

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود بذرکار و تراکتور را تحویل بگیرید.

۲ بذرکار را به تراکتور وصل کنید و تنظیمات اولیه را انجام دهید. سپس کالیبراسیون دستگاه را بر اساس ۹۰ کیلوگرم بذر در هکتار انجام دهید.

۳ طول مارکرها را مشخص کنید.

۴ عمق کاشت بذر بین ۵-۸ سانتی متر بسته به نوع بافت خاک تعیین شود.

۵ بذر را در مخزن بذر بریزید و از کنار مزرعه شروع به کاشت کنید و پس از طی مسافت ۵۰ متر عمق کاشت، ریزش بذر، فاصله روی ردیف را کنترل کنید. عملیات کاشت را تا اتمام کاشتن سطح مزرعه ادامه دهید.

■ آبیاری

مقدار آب مورد نیاز بستگی به بافت و ساختمان خاک، شرایط آب و هوایی و... دارد. در خاک‌های با بافت متوسط، به دلیل نفوذپذیری بیشتر خاک و تبخیر بیشتر آب از سطح خاک، مقدار مصرف آب بیشتر از خاک‌های نیمه‌سنگین است. لوبیا نسبت به خشکی، مخصوصاً در مرحله گل‌دهی و پر شدن دانه، بسیار حساس است. تنش رطوبتی در این مراحل، بیشترین خسارت را وارد می‌کند. البته، آبیاری بیش از حد نیز باعث خفگی ریشه و شیوع بیماری‌های قارچی می‌شود.

در روش هیرم کاری، فاصله اولین و دومین آبیاری بعد از کاشت با آبیاری‌های دیگر تفاوت دارد. اولین آبیاری بعد از کاشت، براساس بافت خاک و اقلیم منطقه، با فاصله ۱۵-۲۵ روز می‌باشد. در این مدت، بذور لوبیا جوانه زده و به مرحله دو برگ می‌رسند. آبیاری دوم، با فاصله ۸-۱۰ روز و آبیاری‌های بعدی به‌طور متوسط هر ۴-۸ روز یک‌بار انجام می‌شود.



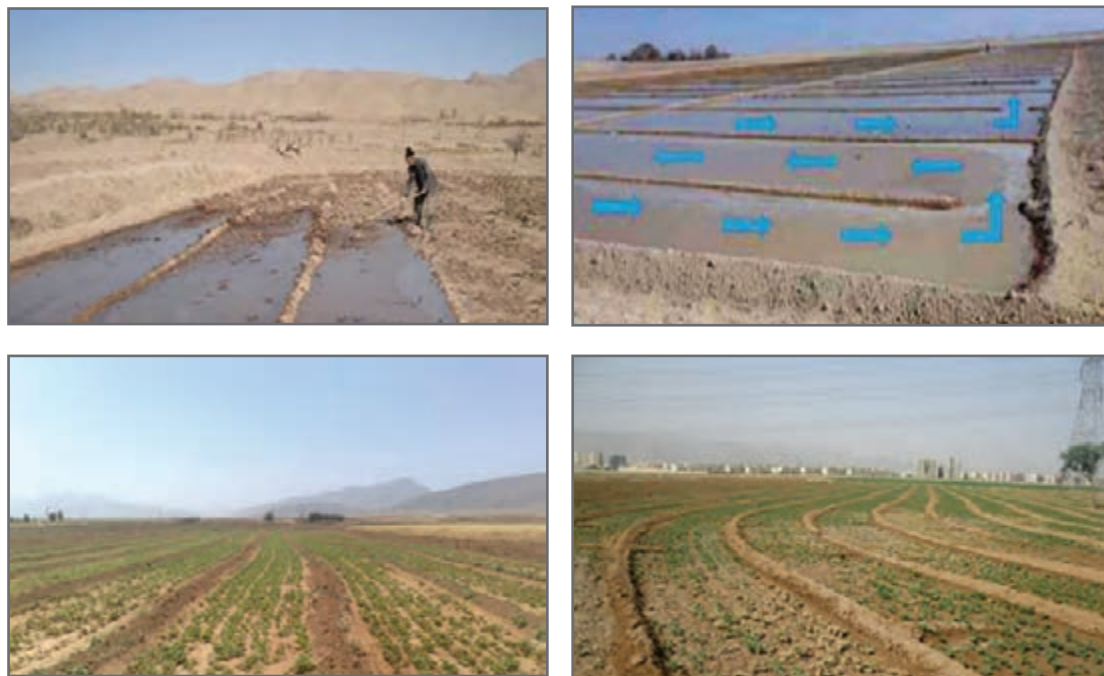
خاک‌های با بافت سبک‌تر (درصد شن بیشتر)، نیاز به آبیاری بیشتری (۳-۴ روز یک‌بار) دارند.

■ روش‌های آبیاری

برای آبیاری مزارع، بسته به وجود امکانات، از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود.

الف) آبیاری کرتی: روش مرسوم در گذشته بوده است و حتی اکنون نیز در برخی مناطق از این روش استفاده می‌شود. در برخی مناطق لوبیاکاری، کرت‌هایی به عرض‌های مختلف (۱ تا ۶ متر) با طول متفاوت (۳۰ تا ۱۰۰ متر) ایجاد کرده و پس از کاشت اقدام به آبیاری می‌کنند.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



شکل ۷۷- آبیاری کرتی لوبیا

ب) آبیاری نشتی (جوی و پشته): رایج‌ترین روش آبیاری، روش نشتی است اما باید دقت شود که آب فقط در جوی‌ها حرکت کند و روی پشته‌ها را نیپوشاند.



شکل ۷۸- آبیاری نشتی لوبیا

ج) آبیاری بارانی: روش مناسبی است اما اگر در زمان گل‌دهی استفاده شود، ممکن است باعث ریزش گل‌ها و نیز کاهش عمل تلقیح و گرده‌افشانی شود. بهترین زمان آبیاری بارانی، صبح زود است.



شکل ۷۹- آبیاری بارانی لوبیا (سمت راست کلاسیک ثابت و سمت چپ لینیر)

د) آبیاری قطره‌ای: بهترین روش از نظر صرفه‌جویی در مصرف آب و کنترل رطوبت خاک است، اما نیاز به هزینه اولیه بیشتری دارد. در این روش، گیاهان ناخواسته کمتر بوده و از ابتلای بوته‌ها به بیماری جلوگیری می‌شود.



شکل ۸۰- آبیاری قطره‌ای لوبیا در روش کاشت جوی و پشته‌ای (راست) و مسطح (چپ)



شکل ۸۱- اندازه‌گیری میزان آب ورودی به کرت‌ها برای تعیین آب مورد نیاز برای لوبیا

■ تعیین دور و دفعات آبیاری

نیاز آبی لوبیا حدود ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ مترمکعب در هکتار است. دور آبیاری، بسته به بافت خاک، دمای هوا و شرایط کاشت، متفاوت است.

جدول ۱۲- دور آبیاری تقریبی لوبیا در مراحل مختلف رشد

مرحله رشد	دور آبیاری (روز)	توضیحات
از کاشت تا سبز شدن	خاک باید دائماً مرطوب باشد. ممکن است نیاز به آبیاری سبک روزانه باشد.	از تشکیل سله روی خاک جلوگیری کنید.
رشد رویشی	۴-۶ روز	اجازه دهید سطح خاک بین دو آبیاری کمی خشک شود.
گل‌دهی و پر شدن دانه	۳-۵ روز	هرگز در این مرحله تنش آبی ایجاد نشود. خاک باید رطوبت کافی داشته باشد.
رسیدگی (خشک شدن)	آبیاری قطع می‌شود.	قطع آبیاری به خشک شدن یکنواخت غلاف‌ها و سهولت برداشت کمک می‌کند.

نکات مهمی که در آبیاری باید رعایت شوند:

- از طریق برنامه صحیح آبیاری، مشکلات ناشی از بیماری‌ها و آفات کاهش می‌یابد.
- آبیاری در شب، در صورت امکان، به‌ویژه در مورد آبیاری تحت فشار (بارانی) باعث می‌شود که قسمت‌های هوایی گیاه (foliage) در طول روز رطوبت کمتری داشته و در نتیجه مشکلات بیماری کاهش یابد.
- خشکی زیاد بعد از کاشت، رسیدن محصول را تا ۱۵ روز به تأخیر انداخته و در نتیجه عملکرد نیز کاهش می‌یابد.
- از خشک شدن خاک در طول دوره گل‌دهی اجتناب شود. شوک ناشی از آبیاری، باعث ریزش گل‌ها می‌شود.
- از آبیاری مکرر و سبک، به دلیل عدم امکان تهیه مناسب خاک، اجتناب شود.

۹ آبیاری و استقرار گیاهچه‌های لوبیا

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: سیستم آبیاری، لباس کار، مزرعه ۲ هکتاری لوبیا

- با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید.
- با کشاورزان محلی و کارشناسان خبره مشورت کنید و بر اساس شرایط منطقه و بافت خاک، دور آبیاری را مشخص کنید.
- اگر کاشت به صورت نم‌کاری انجام شده است اولین آبیاری را بعد از سبز شدن لوبیا انجام دهید.
- بر اساس روش آبیاری، عملیات آبیاری را انجام دهید و پس از یک هفته منتظر سبز شدن کامل بذرهای کاشته شده باشید.
- جوانه زدن بذرهای لوبیا در خاک را مشاهده کنید. اولین دو برگ ضخیم، برگ‌های لپه‌ای هستند که پس از مدتی از بین می‌روند.
- در صورت ایجاد سله و سبز نشدن، واکاری انجام شود.
- استقرار گیاه در مرحله ظهور دو برگ اولیه (۷۲) و ظهور اولین برگ ۳ برگه‌ای است. تأمین رطوبت تا این مرحله حیاتی می‌باشد.
- آبیاری‌های بعدی، بر اساس دور آبیاری انجام می‌شود.

مهارت



■ تقویت (کوددهی) لوبیا بعد از سبز شدن

توصیه کودی بر اساس آزمون خاک، علاوه بر افزایش تولید و بهبود کیفیت، یکی از مؤثرترین روش‌ها در حفظ سطح حاصلخیزی خاک می‌باشد. چون مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی سبب اخلال در فرایندهای سوخت و ساز گیاهان می‌گردد، بنابراین لازم است در توصیه بهینه کودی به آزمون خاک، سطح بحرانی عناصر پرنیاز و کم‌نیاز، میزان ماده آلی خاک و اسیدیته خاک توجه لازم به عمل آید. در صورتی که میزان فسفر، پتاسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی، مس و بور قابل استفاده خاک به ترتیب بیشتر از ۱۵، ۳۰۰، ۷۵۰، ۱۰، ۷، ۲، ۱ و ۱ میلی گرم در کیلوگرم باشد، نیازی به استفاده از کودهای حاوی عناصر یادشده نیست. گیاه لوبیا به عناصر غذایی واکنش نشان می‌دهد و در صورت کمبود، عملکرد آن کاهش می‌یابد. این عناصر، باید با نظر کارشناس متخصص در مزرعه استفاده شوند.

مشورت کنید



نشانه‌های کمبود عناصر غذایی

به نشانه‌های کمبود عناصر غذایی در گیاه دقت کنید و در صورت بروز نشانه‌های کمبود، با هنرآموز خود و کارشناسان خبره منطقه مشورت کنید و نسبت به دادن کود اقدام نمایید.

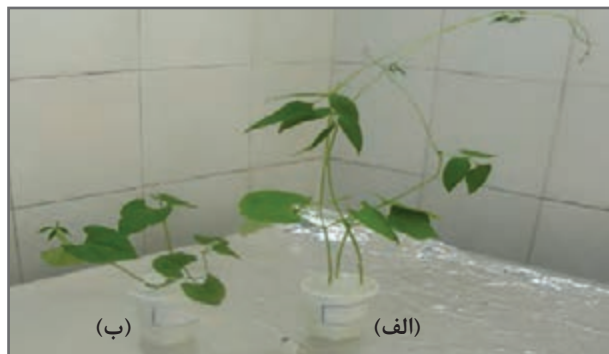


شکل ۸۲- تشخیص وضعیت عناصر غذایی در گیاه لوبیا با (SPAD)
استفاده از دستگاه قابل حمل (پورتال) سنجش برگ

- مهم‌ترین عناصر مورد نیاز لوبیا در دوره رشد و نمو، آهن، روی، نیتروژن و پتاسیم هستند.
- مرحله دوم توزیع کود نیتروژنه، قبل از گل‌دهی و به صورت سرک مصرف شود (۲۵-۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار).
- کود آهن پس از استقرار کامل گیاه و ظهور سه‌برگچه اول به صورت تقسیطی (حدود ۱۰ روز یک‌بار طی سه مرحله) همراه با آب آبیاری مصرف شود (بسته به توصیه شرکت تولیدکننده).
- کود روی نیز بهتر است همانند آهن به صورت تقسیطی مصرف شود.
- پتاسیم کافی برای افزایش تعداد گل و افزایش اندازه و وزن دانه ضروری است. در زمان گل‌دهی و پرشدن غلاف‌ها، کود پتاسه (مانند سولوپتاس) استفاده شود.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

- استفاده از کودهای ترکیبی (NPK) در طول فصل رشد و نمو گیاه لوبیا (مانند ۲۰-۲۰-۲۰).
- ترکیبات مکمل مانند اسیدهای آمینه، هیومیک اسید و جلبک‌ها نیز باعث افزایش کمیت و کیفیت محصول می‌شوند.



شکل ۸۴- تأثیر مصرف عنصر روی بر رشد اندام هوایی لوبیا. با مصرف سولفات روی (الف) و بدون مصرف (ب)



شکل ۸۳- تأثیر مصرف عنصر روی بر رشد ریشه لوبیا. با مصرف سولفات روی (الف) و بدون مصرف (ب)

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
کاشت و مدیریت استقرار گیاه لوبیا	بذر، ماشین کاشت، متر	بالاتر از حد انتظار	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه لوبیا، کنترل مراحل استقرار گیاهچه، ثبت گزارش استقرار	۳
		در حد انتظار	کنترل شرایط کاشت تا استقرار لوبیا، تعیین شرایط آبیاری مزرعه لوبیا، کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در کاشت و مدیریت شرایط استقرار لوبیا	۱

مدیریت عوامل خسارت‌زا

با وجود آماده‌سازی مناسب مزرعه و کاشت خوب بذر، آفات، بیماری‌ها و گیاهان ناخواسته، رقابای قدیمی کشاورز هستند که در کمین نشسته‌اند. این عوامل، می‌توانند در هر مرحله از رشد، به گیاه خسارت وارد کنند. مدیریت هوشمندانه این عوامل، تضمین‌کننده عملکرد و سلامت محصول است. این نوع مدیریت را نباید تنها با سموم شیمیایی انجام داد بلکه مدیریت تلفیقی بهترین روش مهار دشمنان طبیعی مزرعه است.

■ آشنایی با آفات، بیماری‌ها و گیاهان ناخواسته

در طول دوره رشد و نمو گیاه لوبیا، عوامل مختلفی به مزرعه هجوم آورده و باعث خسارت به بوته‌ها می‌شوند. برخی از این عوامل در جدول صفحه بعد آورده شده است.

جدول ۱۳- مهم ترین عوامل خسارت زای مزارع لوبیا در ایران

نوع عامل	نام	مرحله خسارت	علائم خسارت
آفت	کنه دولکه‌ای (تار عنکبوتی)	تمام مراحل رشد به ویژه در مرحله گل دهی	ایجاد نقاط زرد و برنزه روی برگ، تنیدن تارهای ریز، خشک شدن برگ
	مگس لوبیا	رشد رویشی	ایجاد خطوط یا دالان‌های سفید و پیچیده در پهنک برگ
	کرم غلاف خوار لوبیا	گل دهی و پس از آن	سوراخ کردن غلاف و تغذیه از دانه‌های در حال رشد
	شته	تمام مراحل رشد	عامل انتقال بیماری ویروسی
بیماری	ویروس موزاییک معمولی لوبیا	تمام مراحل رشد	کوتولگی، بدشکلی برگ و غلاف، نقوش موزاییک زرد و سبز
	پوسیدگی ریشه و طوقه (قارچ‌های فوزاریوم، رایزوکتونیا، پیتیوم)	مرحله گیاهچه و گیاه بالغ	پژمردگی، زردی، قهوه‌ای شدن و پوسیدگی قسمت‌های پایینی
	سوختگی باکتریایی معمولی لوبیا	تمام مراحل رشد	لکه‌های آب‌سوخته روی برگ با هاله زرد رنگ
	سفیدک پودری	اواخر رشد رویشی	پوشش سفید آردی روی برگ و ساقه
گیاه‌ناخواسته	تاج خروس، سلمه‌تره، سوروف، قیاق، پیچک	رقابت از ابتدای رشد	کاهش نور، آب و مواد غذایی در دسترس گیاه



شکل ۸۵- انواع بیماری ویروسی



شکل ۸۶- زنگ لوبیا

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



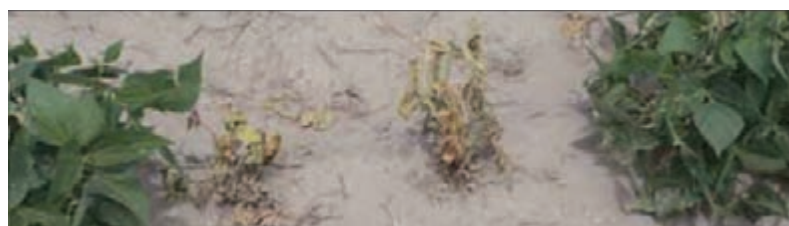
شکل ۸۷- بلایت معمولی



شکل ۸۸- هالوبلایت



شکل ۸۹- لکه قهوه‌ای



شکل ۹۰- پژمردگی باکتریایی



شکل ۹۱- علائم بیماری سوختگی باکتریایی لوبیا روی غلاف و برگ لوبیا. لکه‌های سوخته با هاله زرد رنگ در متن و حاشیه برگ‌ها و سوختگی کامل برگ‌ها در اثر پیشرفت بیماری



شکل ۹۳- بذور آلوده به بیماری سوختگی باکتریایی معمولی لوبیا (پایین) در مقایسه با بذور سالم (بالا)



شکل ۹۲- خسارت بیماری بوته میری (قارچی) لوبیا



شکل ۹۴- علائم بیماری پوسیدگی ریشه در لوبیا

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)



شکل ۹۶- آفت شته سیاه باقلا روی بوته لوبیا

شکل ۹۵- آفت غلاف‌خوار لوبیا



شکل ۹۷- آفت کنه دولکه‌ای (تار عنکبوتی) و خسارت آن به بوته‌های لوبیا (*Tetranychus urticae*)



شکل ۹۸- شته (راست)، زنجرك (وسط) و تريپس (چپ)



مهم‌ترین آفت لوبیا، کنه دولک‌های یا کنه تارتن (تار عنکبوتی) است که در صورت هجوم به مزرعه، خسارت زیادی را ایجاد می‌کند. با ایجاد شرایط خشکی و گرما، شیوع آن افزایش می‌یابد.

■ آشنایی با کنترل شیمیایی

کنترل شیمیایی هنگامی انجام می‌شود که سایر روش‌ها کافی نباشند و جمعیت عامل خسارت به آستانه زیان اقتصادی رسیده باشد. اصول کلیدی سم‌پاشی ایمن و مؤثر به شرح زیر است:

- ۱ تشخیص درست: ابتدا عامل خسارت را دقیقاً شناسایی کنید.
- ۲ انتخاب سم مناسب: سم باید روی عامل خسارت مؤثر و برای گیاه لوبیا، محیط زیست و دشمنان طبیعی کم‌خطر باشد.
- ۳ دوز صحیح: همیشه طبق دستورالعمل روی برچسب سم عمل کنید. مصرف کمتر مؤثر نیست و مصرف بیشتر هم سمیت ایجاد می‌کند و هم هزینه را بالا می‌برد.
- ۴ زمان بهینه مصرف: سم‌پاشی در زمان فعالیت عامل خسارت (مثلاً سم روی کنه در گرمای روز مؤثرتر است) و مرحله حساس گیاه (پرهیز از سم‌پاشی در گل‌دهی) انجام شود.
- ۵ تناوب سموم: برای جلوگیری از ایجاد مقاومت در آفات، از سموم با مکانیسم اثر متفاوت به صورت چرخشی استفاده کنید.
- ۶ دوره کارنس: فاصله آخرین سم‌پاشی تا برداشت باید رعایت شود.

سموم توصیه شده

برای گیاهان زراعی، سموم مختلفی معرفی و استفاده می‌شود. در هر صورت، باید از توصیه کارشناس متخصص برای انتخاب و مصرف سموم بهره گرفته شود.

برخی سموم مورد استفاده در مزارع لوبیا به شرح جدول زیر است:

جدول ۱۴- برخی سموم رایج برای کنترل عوامل خسارت‌زای لوبیا

عامل خسارت	نام سم	میزان مصرف	زمان مصرف
کنه تار عنکبوتی	ابامکتین	۰/۷۵ - ۰/۵ در هزار / طبق توصیه	هنگام مشاهده اولین علائم و جمعیت رو به افزایش
شپشک آردآلود	پیرترین (سم گیاهی) یا ایمیداکلوپراید	طبق توصیه	هنگام مشاهده کلنی‌ها
مگس مینوز لوبیا	آبامکتین یا سیپرومترین	طبق توصیه	هنگام ظهور اولین دالان‌ها روی برگ‌های جوان
سفیدک پودری	گوگرد پودری یا پنکونازول	۵-۸ کیلوگرم در هکتار / طبق توصیه	اولین علائم
بیماری‌های قارچی	کاربندازیم، بنومیل، متالاکسیل	طبق توصیه	ضد عفونی بذر قبل از کاشت
گیاهان ناخواسته پهن برگ	بنتازون	۲/۵ - ۲ لیتر در هکتار / طبق توصیه	مرحله ۲-۴ برگی گیاه ناخواسته
گیاهان ناخواسته باریک برگ	گالانت، نابواس	۲ - ۱/۵ لیتر در هکتار / طبق توصیه	مرحله ۲-۴ برگی گیاه ناخواسته

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

نکته



قبل از هر نوع سم‌پاشی مزرعه، حتماً با کارشناس متخصص گیاه‌پزشکی مشورت شود.

■ مقدار مصرف

همیشه مطابق دستورالعمل شرکت سازنده سم که روی برچسب درج شده عمل کنید و از متخصص گیاه‌پزشک راهنمایی بگیرید. مقدار مصرف سموم بر اساس لیتر یا گرم در هکتار یا درصد یا در هزار بیان می‌شود. برای محاسبه مقدار سم مورد نیاز برای یک مخزن سم‌پاش به‌روشن زیر عمل کنید.

محاسبه کنید



اگر روی برچسب نوشته «مصرف ۲ لیتر در هکتار» و حجم تانکر سم‌پاش ۴۰۰ لیتر است و پاشش هر تانکر ۵/۰ هکتار را می‌پوشاند:

مقدار سم برای یک تانکر = مصرف در هکتار $\times$ وسعت تحت پوشش تانکر
مقدار سم برای یک تانکر = ۲ (لیتر در هکتار) $\times$ ۵/۰ هکتار = ۱ لیتر سم خالص
سپس ۱ لیتر سم را با مقدار آب لازم (تقریباً ۴۰۰ لیتر) در تانکر مخلوط کنید.

پرسش



اگر میزان مصرف یک سم برای کنترل کنه دولکه‌ای ۱/۵ لیتر در هکتار باشد و مساحت مزرعه شما ۳ هکتار باشد، چه مقدار از آن سم (به لیتر) برای یک نوبت سم‌پاشی کل مزرعه نیاز دارید؟ اگر سم را با نسبت ۲ در هزار (یعنی ۲ لیتر سم در ۱۰۰۰ لیتر آب) استفاده کنید، برای یک تانکر ۴۰۰ لیتری، چند سی‌سی از این سم باید بریزید؟

■ زمان مصرف

آگاهی از بهترین زمان مصرف سموم برای کنترل عوامل خسارت‌زا، ضمن افزایش کارایی آنها و افزایش محصول، باعث کاهش مصرف و در نهایت حفظ محیط‌زیست و سلامت مصرف‌کنندگان می‌شود.

- آفات: معمولاً در هنگام اوج فعالیت آنها (صبح زود یا عصر برای بسیاری از حشرات).
- بیماری‌های قارچی: اغلب به‌صورت پیشگیرانه (مانند ضدعفونی بذر) یا در مراحل اولیه شیوع.
- علف‌کش‌ها: در مرحله رشد حساس گیاه ناخواسته (معمولاً ۶-۲ برگه).

ایمنی و بهداشت



سم‌پاشی در گرمای شدید وسط روز، هنگام وزش باد شدید یا بارندگی قریب‌الوقوع و در مرحله گل‌دهی لوبیا (مگر در موارد ضروری و با سموم کم‌خطر برای زنبور عسل) نباید انجام شود.

نکته



کنترل شیمیایی تنها یکی از ابزارهای جعبه‌ابزار مدیریت تلفیقی (IPM) است، نه همه آن.

■ آشنایی با روش‌های کنترل غیرشیمیایی

بهترین راه برای کنترل عوامل خسارت‌زا، استفاده از روش‌های غیر شیمیایی است. اغلب با مدیریت صحیح مزرعه می‌توان جمعیت این عوامل را کاهش و از خسارت اقتصادی آنها جلوگیری کرد.

الف) روش دستی

- وجین گیاهان ناخواسته: مؤثر در سطح کوچک، قبل از بذر دادن علف‌ها.
- جمع‌آوری آفات: برای آفات بزرگ و آشکار مثل بعضی از لاروها.
- حذف گیاهان آلوده: کندن و از بین بردن بوته‌های شدیداً آلوده به ویروس یا بیماری‌های قارچی برای جلوگیری از سرایت به سایر بوته‌ها.

ب) روش زراعی

- شخم عمیق تابستانه برای از بین بردن آفات و گیاهان ناخواسته در خاک
- تغییر تاریخ کاشت
- استفاده از ارقام مقاوم
- یخ آب زمستانه.

ج) روش مکانیکی

- استفاده از کولتیواتور بین ردیف‌ها، برای از بین بردن گیاهان ناخواسته و شکستن سله خاک.
- انجام شخم و دیسک، برای از بین بردن بقایای آلوده پس از برداشت و از بین بردن گیاهان ناخواسته چندساله.

- نصب تله‌های زرد چسبنده برای سفیدبالک و شته.

د) روش بیولوژیکی: با استفاده از دشمنان طبیعی، آفات کنترل می‌شوند. این روش نیاز به دانش و صبر دارد اما بسیار پایدار است. برخی از این عوامل عبارتند از:

- **شکارگرها:** مانند کفشدوزک‌ها و سن‌های شکارگر که شته‌ها و کنه‌ها را شکار می‌کنند.
- **پارازیتوئیدها:** مانند زنبورهای تریکوگراما (*Trichogramma*) که باعث از بین رفتن تخم آفات (مثل کرم غلاف‌خوار) می‌شوند.
- **عوامل بیماری‌زای حشرات:** مانند باکتری *Bacillus thuringiensis* (Bt) که برای کنترل لارو پروانه‌ها (مثل کرم غوزه) به کار می‌رود.



شکل ۹۹- تغذیه کفشدوزک از شته سیاه باقلا در مزارع لوبیا



- با پرهیز از سم‌پاشی‌های بی‌رویه، حشرات مفید را در مزرعه حفظ کنید.
- با رعایت اصول پیشگیرانه (مانند تناوب، انتخاب بذر سالم، تاریخ کاشت مناسب)، پایش منظم مزرعه و استفاده به‌موقع از روش‌های مکانیکی و بیولوژیکی، می‌توانید جمعیت عوامل خسارت‌زا را زیر آستانه زیان اقتصادی نگه دارید.
- در صورت نیاز به سم، آن را به‌صورت صحیح، ایمن و با رعایت اصول سه‌گانه، سم مناسب، دوز صحیح و زمان بهینه، استفاده کنید.



- همیشه از لباس مخصوص سم‌پاشی (ماسک، عینک، دستکش نیتریلی، کلاه، پیش‌بند) استفاده کنید.
- هنگام سم‌پاشی، از ورود هرگونه مواد خارجی به دهان مثل خوردن، آشامیدن و حتی سیگار کشیدن پرهیز کنید.
- سموم را در ظرف اصلی خود، دور از دسترس کودکان و حیوانات، در جای خنک نگهداری کنید.
- ظروف خالی سم را سوراخ کرده و پس از سه بار شست‌وشو، دفن بهداشتی کنید. هرگز از آنها برای مصارف دیگر استفاده نکنید.
- پس از سم‌پاشی، دوش بگیرید و لباس‌ها را جداگانه بشویید.



فرض کنید در بازدید از یک مزرعه لوبیا، برگ‌های گیاهان شروع به زرد شدن و ریزش کرده‌اند. علت را بررسی کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.
الف) عامل خسارت احتمالی چیست؟
ب) برای مدیریت این مشکل، یک برنامه مدیریت تلفیقی (IPM) در ۴ مرحله (از پایش تا کنترل) پیشنهاد دهید.
ج) در صورتی که در زیر برگ‌ها تارهای عنکبوت بسیار ریز و نقاط ریز سفید و زرد مشاهده کنید، به سؤالات بالا پاسخ دهید.

■ مدیریت تلفیقی

مدیریت تلفیقی (IPM) یک استراتژی هوشمند است که بر پایه شناخت دقیق دشمنان گیاه استوار بوده و در آن از همه ابزارهای ممکن - از زراعی و مکانیکی گرفته تا بیولوژیکی و در نهایت شیمیایی - به‌صورت هماهنگ استفاده می‌شود تا هم محصول خوبی تولید شود و هم محیط زیست سالم بماند.

■ چهار عنصر اصلی IPM عبارتند از:

- ۱ پیشگیری: سالم‌ترین و مهم‌ترین مرحله است (استفاده از بذر سالم، تناوب، تاریخ کاشت مناسب و...).
- ۲ نظارت (Scouting): بازدید منظم مزرعه (هفته‌ای یک‌بار) برای شناسایی زودهنگام مشکل.
- ۳ تعیین آستانه زیان اقتصادی: هر آفت یا بیماری، لزوماً نیاز به مبارزه ندارد. مبارزه هنگامی توجیه اقتصادی دارد که جمعیت عامل خسارت‌زا از حدی فراتر رود که هزینه مبارزه از ارزش خسارت پیش‌بینی‌شده کمتر باشد.
- ۴ کنترل: استفاده از روش‌های مختلف.

■ انتخاب روش کنترل

استفاده از روش‌های مختلف به ترتیب اولویت زیر:

الف) روش‌های پیشگیری و زراعی (مهم‌ترین بخش): تناوب، استفاده از بذر سالم و ارقام مقاوم، تاریخ کاشت مناسب، مدیریت تغذیه و آبیاری.

ب) روش‌های مکانیکی و فیزیکی: مبارزه دستی، وجین، تله گذاری (شکل ۱۰۰).

ج) روش‌های بیولوژیکی: استفاده از دشمنان طبیعی (کفشدوزک، زنبورهای پارازیتوئید) (شکل ۱۰۱).

د) روش‌های شیمیایی (آخرین راه‌حل): در صورت لزوم، با انتخاب سم مناسب، دوز صحیح و زمان بهینه.



شکل ۱۰۰- کنترل گیاهان ناخواسته مزرعه لوبیا با استفاده از کولتیواتور در بین ردیف‌های کاشت



زنبور پارازیتوئید



کفشدوزک کنه خوار



کنه شکارگر در حال تغذیه
از کنه تارتن



بالتوری شکارگر کنه تارتن

شکل ۱۰۱- کنترل کنه دولکه‌ای با دشمنان طبیعی



۱۰ کنترل تلفیقی گیاهان ناخواسته

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: کولتیواتور، شفره، بیل، سم‌پاش، علف‌کش‌های پس‌رویشی، حشرات (کنترل بیولوژیک)

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و با هنرآموز خود به مزرعه بروید.
- ۲ نوع گیاهان ناخواسته را شناسایی کنید و برای کنترل آنها تصمیم بگیرید.
- ۳ برای کنترل گیاهان ناخواسته، در ۵۰ روز اول پس از کاشت برنامه‌ریزی کنید و گیاهان ناخواسته را در این دوره به‌شدت کنترل نمایید (دوره بحرانی کنترل گیاهان ناخواسته).
- ۴ از بذور خالص و گواهی‌شده استفاده نمایید.
- ۵ برنامه زراعی مناسب، آماده‌سازی مناسب قبل از کاشت، تراکم بوته مناسب و عدم مصرف زیاد کود نیتروژن‌دار را رعایت کنید.
- ۶ با کمک کولتیواتور، گیاهان ناخواسته بین ردیف‌های کشت را کنترل کنید.
- ۷ در صورت نیاز، عملیات کولتیواتور را تکرار کنید.
- ۸ در صورت امکان، از حشرات برای کنترل گیاهان ناخواسته استفاده کنید (کنترل بیولوژیک).
- ۹ مزرعه را تا ۵۰ روز پس از کاشت پایش کنید.
- ۱۰ در صورتی که روش‌های فوق برای کنترل مؤثر نبودند، از علف‌کش بنتازون (پهن‌برگ‌کش) به میزان ۲-۲/۵ لیتر در هکتار و از گالانت (باریک‌برگ‌کش) به میزان ۱/۵-۲ لیتر در هکتار در مرحله ۲-۴ برگ گیاه ناخواسته استفاده شود.
- ۱۱ از علف‌کش‌هایی استفاده شود که درصد کشندگی بالایی دارند.



۱۱ کنترل آفات به‌روش IPM

لوازم و تجهیزات مورد نیاز:

- ۱ لباس کار بپوشید و به‌همراه هنرآموز خود به مزرعه آموزشی بروید.
- ۲ در برنامه تناوب زراعی، از گیاهانی که آفت مشترک با لوبیا دارند استفاده نکنید.
- ۳ به‌طور هفتگی، از مزرعه بازدید کنید و در گرمای تابستان هر ۳-۴ روز یک بازدید از کل مزرعه داشته باشید و با کمک ذره‌بین پشت برگ‌های پایینی را بازدید کنید.
- ۴ از تنش خشکی پرهیز کنید زیرا سبب طغیان آفت می‌شود. به‌طور منظم و مناسب آبیاری کنید.
- ۵ گیاهان ناخواسته میزبان را حذف کنید و بقایای آلوده را با شخم عمیق دفن کنید.
- ۶ از مصرف زیاد کودهای نیتروژن‌دار بپرهیزید.
- ۷ مزرعه را در زمستان یخ آب دهید تا آفات در حالت شغیرگی از بین بروند.
- ۸ از تله‌های نوری، مکانیکی و فرومونی استفاده کنید.
- ۹ در صورت امکان، از رهاسازی بالتوری‌ها و کفشدوزک‌ها استفاده کنید.
- ۱۰ در مراحل اولیه آلودگی، بوته‌ها را با آب شست‌وشو دهید و بوته‌های شدیداً آلوده را حذف کنید.
- ۱۱ سطح زیان اقتصادی را بر اساس تعداد مجاز آفت یا شدت آلودگی به آفت (۳ تا ۵ کنه فعال در هر برگچه یا آلودگی بوته‌ها در حدود ۲۵-۲۰ درصد با روند افزایشی) در بوته را مشخص کنید و در صورت افزایش تعداد آفت یا شدت آلودگی بالاتر از سطح زیان اقتصادی، از حشره‌کش‌هایی مانند آبامکتین و... استفاده کنید. در سم‌پاشی‌های متناوب، سم را عوض کنید تا آفت به یک نوع سم مقاوم نشود.
- ۱۲ روش‌های غیرشیمیایی را پایش و آسیب‌شناسی نمایید.



۱۲ کنترل تلفیقی بیماری‌های لوبیا

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز:** لوپ، ذره‌بین، آزمایشگاه و میکروسکوپ، گوگرد پودری، قارچ‌کش، حشره‌کش
- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه مراجعه کنید.
 - ۲ از بذرهای گواهی شده در کاشت استفاده کنید. در صورت لزوم، بذر را با کاربوکسین تیرام یا متالاکسیل ضدعفونی کنید.
 - ۳ تناوب زراعی ۲ یا ۳ ساله با گیاهان غیر میزبان مانند گندم و ذرت طراحی کنید.
 - ۴ تاریخ کاشت را تنظیم کنید تا گیاه به شرایط مساعد برای توسعه بیماری برخورد نداشته باشد.
 - ۵ آبیاری را مدیریت کنید و از رطوبت طولانی روی برگ و زهکشی زمین مطمئن شوید.
 - ۶ از ارقام مقاوم به بیماری‌ها مانند آنتراکنوز، زنگ لوبیا، سفیدک سطحی، ویروس موزاییک لوبیا و پوسیدگی ریشه استفاده کنید.
 - ۷ از قارچ‌های مفید و باکتری‌های مؤثر برای کاهش بیماری‌های خاک‌زاد مانند پوسیدگی ریشه استفاده کنید.
 - ۸ مزرعه را به طور مرتب پایش کنید و شدت آلودگی‌های ناشی از بیماری را ثبت و بر اساس درصد آلودگی و شرایط آب و هوایی تصمیم بگیرید.
 - ۹ برای کنترل بیماری موزاییک لوبیا، از روش بیولوژیک مانع انتقال ویروس توسط شته‌ها و زنجره‌ها شوید. از رهاسازی کفشدوزک‌ها و پارازیتوئیدها برای کنترل استفاده کنید. در صورت طغیان، از حشره‌کش‌های استامی پراید یا پریمیکارپ استفاده کنید.
 - ۱۰ در پایش میدانی مزرعه، زردی برگ‌ها و پوسیدگی طوقه و موزاییک شدن سطح برگ‌ها را مشاهده و ثبت نمایید.
 - ۱۱ اقدامات فوری مانند حذف بوته‌های شدیداً آلوده و خروج آنها از مزرعه و اقدامات میان‌مدت مانند تنظیم دور آبیاری و بهبود زهکشی و اقدامات پیشگیرانه مانند استفاده از بذور گواهی شده، تناوب زراعی ۳ ساله و ضدعفونی کردن بذر را در مدیریت بیماری اعمال نمایید.
 - ۱۲ برنامه تلفیقی را مرتب پایش کنید و تا حد ممکن از روش‌های غیرشیمیایی برای کنترل بیماری‌ها زیر آستانه اقتصادی استفاده کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
مدیریت عوامل خسارت‌زا در گیاه لوبیا	تراکتور، ادوات داشت، مواد شیمیایی و زیستی خاص گیاه	بالاتر از حد انتظار	تعیین عوامل زیان‌آور مزرعه لوبیا، پایش مزرعه لوبیا، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و گیاهان ناخواسته مزرعه لوبیا، تحلیل شرایط و نگرش زیست محیطی	۳
		در حد انتظار	تعیین عوامل زیان‌آور مزرعه لوبیا، پایش مزرعه لوبیا، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و گیاهان ناخواسته مزرعه لوبیا	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط کنترل عوامل زیان‌آور مزرعه لوبیا	۱

ارزشیابی شایستگی: کاشت لوبیا

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳	حرفه	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی	کد پیمان / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۱
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات (لگوم)	سطح صلاحیت	L _۲
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۱۱	کار	کاشت لوبیا	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت لوبیا	تراکتور، ادوات خاک‌ورزی	مشاهدات رفتاری - ارزیابی عملکردی - تهیه چک‌لیست	تعیین روش آماده‌سازی زمین، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه، تحلیل شرایط آماده‌سازی زمین زراعی لوبیا	۳	
				تعیین روش آماده‌سازی انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه (خاص لوبیا)	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط آماده‌سازی زمین زراعی لوبیا	۱	
۲	تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه لوبیا	دست‌رسی به اینترنت، مواد شیمیایی و زیستی	مشاهدات رفتاری - تهیه چک لیست - ارزیابی عملکرد فرد	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر لوبیا، تحلیل اهمیت تهیه و آماده‌سازی بذر لوبیا	۳	
				تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر لوبیا	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط تهیه و آماده‌سازی بذر لوبیا	۱	
۳	کاشت و مدیریت استقرار گیاه لوبیا	بذر، ماشین کاشت، متر	مشاهدات رفتاری - تهیه چک‌لیست - ارزیابی عملکرد فرد	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه لوبیا، کنترل مراحل استقرار گیاهچه، مدیریت گزارش استقرار	۳	
				کنترل شرایط کاشت تا استقرار لوبیا، تعیین شرایط آبیاری مزرعه لوبیا، کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۲	
				عدم توانایی در کاشت و مدیریت شرایط استقرار لوبیا	۱	
۴	مدیریت عوامل خسارت‌زا در گیاه لوبیا	تراکتور، ادوات داشت، مواد شیمیایی و زیستی خاص گیاه	تهیه چک‌لیست - ارزیابی عملکرد فرد در هر مرحله	تعیین عوامل زیان آور مزرعه لوبیا، پایش مزرعه لوبیا، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و گیاهان ناخواسته مزرعه لوبیا، تحلیل شرایط و نگرش زیست محیطی	۳	
				تعیین عوامل زیان آور مزرعه لوبیا، پایش مزرعه لوبیا، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و گیاهان ناخواسته مزرعه لوبیا	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط کنترل عوامل زیان‌آور مزرعه لوبیا	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		حضور به‌موقع و آماده به کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.				۲
		عدم رعایت موارد بالا				۱
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						☐ بلی
						☐ خیر

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۴

برداشت لوبیا

آیا می دانید که؟

- ۱ زمان برداشت لوبیا بر کیفیت دانه های برداشت شده مؤثر است؟
- ۲ برداشت زودهنگام لوبیا سبب توسعه بیماری های قارچی در دانه لوبیا می شود؟
- ۳ برداشت به موقع لوبیا بر کیفیت انبارداری و بسته بندی مؤثر است؟
- ۴ عملکرد لوبیا را قبل از برداشت می توان تخمین زد؟
- ۵ لوبیا دارای پروتئین بالایی هست و نقش مهمی در تأمین انرژی بدن انسان دارد؟

هدف از این واحد یادگیری کسب مهارت تعیین شاخص های برداشت، تعیین زمان برداشت و اجرای عملیات پس از برداشت توسط هنرجویان می باشد. هنرجو ضمن انجام فرایند برداشت مراحل پس از برداشت شامل بسته بندی و انبارداری لوبیا را فرا خواهد گرفت.

استاندارد عملکرد

انتظار می رود هنرجو پس از آموزش این واحد یادگیری قادر باشد در سطح یک هکتار ضمن تشخیص زمان برداشت، به روش مناسب لوبیا را برداشت نماید و با به کارگیری اصول صحیح عملیات پس از برداشت دانه های لوبیا را بسته بندی و انبار نماید.

تعیین زمان برداشت لوبیا

زمان صحیح برداشت، نتیجه و ثمره زحمات یک فصل زراعی است. برداشت زودهنگام یا دیرهنگام، هر دو می‌توانند باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول شوند و درآمد اقتصادی را به شدت تحت تأثیر قرار دهند. زمان برداشت لوبیا بستگی به هدف کشت، برای مصارف تازه‌خوری (غلاف‌های سبز) یا برداشت دانه‌های خشک دارد.

فکر کنید



- ۱ اگر محصول لوبیا را زودتر از موعد برداشت نمایید، چه مشکلاتی برای دانه برداشت شده به‌وجود می‌آید؟
- ۲ اگر بوته‌ها بیش از حد خشک شوند و برداشت نمایید، چه مشکلی در برداشت به‌وجود می‌آید؟

■ زمان رسیدگی محصول

برای گیاه لوبیا دو نوع رسیدگی، فیزیولوژیک و تجاری (برداشت)، وجود دارد.



الف) رسیدگی فیزیولوژیک: زمانی است که دانه‌ها از نظر بیولوژیکی به بلوغ کامل رسیده‌اند. رشد آنها متوقف شده، خشک شدن طبیعی آغاز شده و قوه نامیه (توانایی جوانه‌زنی) به حداکثر رسیده است. در این مرحله، رطوبت دانه‌ها هنوز زیاد (۳۰-۴۰ درصد) است.



شکل ۱۰۲- تغییر رنگ دانه و تشکیل رنگ زمینه اصلی آن (رسیدگی فیزیولوژیک دانه)

ب) رسیدگی تجاری (برداشت): زمانی است که دانه‌ها از نظر کمی (وزن خشک دانه) و کیفی (رنگ، اندازه، بدون چروکیدگی) بهینه شده و رطوبت آن به محدوده مناسب برای برداشت، انبارداری و بازارپسندی (۱۴-۱۸ درصد) رسیده است. این زمان معمولاً چند روز تا دو هفته پس از رسیدگی فیزیولوژیک است.

■ شناخت زمان مناسب برداشت

برای تشخیص زمان مناسب، باید مزرعه را به دقت زیر نظر بگیرید. یکنواختی رسیدگی در مزرعه مهم است. اگر بوته‌ها به‌طور یکنواخت رشد کرده باشند، رسیدگی نیز یکنواخت خواهد بود.



شکل ۱۰۳- علائم رسیدگی مزرعه لوبیا (زرد شدن برگ‌ها و غلاف‌ها) و تفاوت در رسیدگی ارقام مختلف



- برای برداشت، معمولاً ۹۰-۸۰ درصد غلاف‌های مزرعه باید علائم رسیدگی را نشان دهند.
- بهترین زمان برداشت در روز، ساعات خنک عصر یا صبح زود است تا از ریزش غلاف‌های خشک جلوگیری شود.

شکل ۱۰۴- مزرعه رسیده و آماده برداشت لوبیا

آشنایی با شاخص‌های برداشت (تغییر رنگ غلاف، رطوبت دانه)



این شاخص‌ها، بر اساس مشاهده مستقیم گیاه است.
الف) تغییر رنگ غلاف: غلاف‌ها از سبز به زرد، سپس به قهوه‌ای روشن و در نهایت به قهوه‌ای تیره یا برنزه تغییر رنگ می‌دهند. در این حالت، غلاف‌ها خشک، چروکیده و شکننده می‌شوند.

شکل ۱۰۵- تغییر رنگ غلاف‌های لوبیا از سبز به زرد

ب) تغییر رنگ دانه و سفتی آن: دانه‌ها به رنگ نهایی و مشخص رقم خود می‌رسند (مثلاً قرمز پررنگ، سفید شیرین، طرح چیتی). در این حالت، دانه‌ها سفت و سخت می‌شوند. اگر با ناخن فشار داده شوند، به راحتی فرورفته یا خرد نمی‌شوند.

ج) جداسدن دانه از حفره داخل غلاف: دانه به راحتی در غلاف تکان می‌خورد یا صدا (خش خش) می‌دهد.
د) رطوبت دانه که مهم‌ترین عامل است.

- رطوبت ایده‌آل برای برداشت مکانیزه: ۲۰-۱۶ درصد.

- رطوبت ایده‌آل برای برداشت دستی و انبار کردن: ۱۸-۱۴ درصد.

■ مضرات برداشت پیش از موعد و تأخیر در برداشت

دانه‌های گیاهان زراعی برای داشتن بیشترین کمیت و کیفیت، باید در زمان مناسب برداشت شوند. برداشت زودتر یا دیرتر، دارای معایب متعددی به شرح زیر است.

■ برداشت زودهنگام یا پیش از موعد (رطوبت دانه زیاد)

- دانه‌ها چروکیده و سبک‌وزن می‌شوند و رنگ یکنواختی ندارند.
- عملیات برداشت با کمباین دشوار می‌شود (دانه‌ها از غلاف جدا نمی‌شوند). دانه‌های مرطوب بیشتر خرد و آسیب می‌بینند.

- رطوبت بالا، خطر کپک‌زدگی در انبار را افزایش می‌دهد.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

نکته



با استفاده از رطوبت‌سنج دانه، می‌توان رطوبت را به‌طور دقیق در هر مرحله از رشد دانه اندازه گرفت.

■ برداشت دیر هنگام یا تأخیر در برداشت (رطوبت دانه کم)

- ریزش غلاف‌ها و دانه‌ها افزایش می‌یابد.
- خطر ترک‌یدگی غلاف و قرارگیری دانه در معرض باران و آفات و بیماری‌ها.
- ضمن ریزش دانه‌ها، در اثر خشک‌شدن زیاد، مستعد ترک‌خوردگی در فرایند بوجاری می‌شوند.

فکر کنید



فرض کنید به‌دلیل پیش‌بینی باران‌های پاییزی زودرس، نگران از دست‌دادن محصول هستید. رطوبت دانه در مزرعه شما ۲۵٪ است. چه راهکارهایی را برای کاهش خسارت احتمالی در نظر می‌گیرید؟

ایمنی و بهداشت



در زمان نمونه‌برداری و بررسی مزرعه برای تعیین زمان برداشت، مراقب مارها و حشرات گزنده در بین محصول خشک باشید. حتماً از دستکش و چکمه بلند استفاده کنید.

نکته



برداشت در رطوبت بالاتر (بیش از ۲۰ درصد)، خطر کپک‌زدگی و خرد شدن دانه در کمباین را دارد. برداشت در رطوبت پایین‌تر (کمتر از ۱۴ درصد) باعث افزایش ترک‌خوردگی دانه و ریزش محصول می‌شود.



شکل ۱۰۶- بوته با غلاف‌های کاملاً رسیده و دسته‌های (بافه‌های) لوبیا

مهارت



۱ تعیین شاخص برداشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: دوربین عکس‌برداری، خودکار، دفترچه یادداشت

۱ لباس کار بپوشید و به‌همراه هنرآموز خود به مزرعه لوبیا مراجعه نمایید.

۲ عوامل زیر را به‌عنوان شاخص‌های برداشت در نظر بگیرید.

تغییر رنگ غلاف‌ها، تغییر رنگ دانه، سختی دانه، رطوبت دانه

۳ با کارشناسان خبره مشورت کنید و شاخص‌های تعیین‌شده را در مزرعه رصد نمایید.



۲ تعیین زمان برداشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: دوربین عکس برداری، خودکار و کاغذ، رطوبت سنج

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه لوبیا مراجعه کنید.
- ۲ سه هفته پایانی رشد لوبیا را به عنوان زمان مراجعه انتخاب کنید و هفته‌ای دو بار به مزرعه مراجعه کنید.
- ۳ تغییر رنگ غلاف‌ها و برگ‌ها را ثبت کنید.
- ۴ به میزان سختی دانه توجه کنید و دانه‌ها را بین دو ناخن انگشتان خود فشار دهید.
- ۵ در هر مراجعه، تغییر رنگ غلاف‌ها و برگ‌ها و میزان سختی دانه را با مراجعات قبلی مقایسه نمایید.
- ۶ در صورتی که ۹۰-۸۰ درصد بوته‌ها در قسمت‌های مختلف مزرعه زرد شده باشند، مزرعه آماده برداشت است.
- ۷ حدود ۵۰۰ گرم از دانه‌های برداشت شده از مزرعه را در رطوبت سنج بریزید و درب آن را ببندید و رطوبت دانه‌ها را تعیین نمایید. اگر رطوبت دانه‌ها بین ۲۰-۱۶ درصد باشد، مزرعه آماده برداشت است.
- ۸ مشاهدات خود را در دفترچه یادداشت نمایید و گزارش کار را کامل کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین زمان برداشت لوبیا	مزرعه، تعیین مراحل رشد، رصد کردن غلاف‌ها تعیین شاخص‌ها رطوبت‌سنج دانه	بالاتر از حد انتظار	تعیین شاخص‌های رسیدگی، تحلیل رنگ غلاف و میزان رطوبت	۳
		در حد انتظار	تعیین شاخص‌ها، تعیین زمان برداشت	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در تعیین شاخص‌ها	۱

اجرای عملیات برداشت لوبیا

پس از یک فصل پر زحمت، زمان برداشت فرا رسیده است و دقت در آن، ضامن حفظ کیفیت و کمیت محصول است. عملیات برداشت باید سریع، کارآمد و با کمترین ضایعات انجام شود. انتخاب روش و ماشین مناسب و تنظیم صحیح آن، تفاوت بین یک برداشت سودآور و یک برداشت پر از تلفات را مشخص می‌کند.

■ برداشت لوبیای خشک شامل سه عملیات اصلی است:

- ۱ برش بوته
 - ۲ خرمن‌کوبی (جداسازی دانه از غلاف)
 - ۳ تمیز کردن اولیه دانه (بوجاری)
- این عملیات می‌تواند در چند مرحله یا به صورت یک جا انجام شود.

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

■ شناخت روش‌های برداشت (دستی و مکانیزه)

۱ برداشت دستی (سنتی)

با دست یا داس، بوته‌ها از نزدیک سطح زمین کنده، بریده و برداشت می‌شوند. سپس به صورت دسته‌هایی کوچک (در برخی مناطق لوبیاکاری، به هر یک از این دسته‌ها، بافه می‌گویند) در مزرعه قرار می‌گیرند تا کاملاً خشک شوند. پس از آن، با ضربه‌زدن (کوبیدن) دانه‌ها از غلاف جدا می‌شوند.



شکل ۱۰۷- دسته‌های (بافه) لوبیا در زمان برداشت مزرعه

- مزایا: انتخاب دقیق غلاف‌های رسیده؛ مناسب برای زمین‌های کوچک، شیب‌دار یا با تراکم کم؛ اگر به موقع انجام شود، تلفات ریزش دانه کمتر است.
- معایب: نیازمند نیروی کار زیاد، زمان‌بر، هزینه بالا، وابستگی به شرایط آب و هوایی برای خشک کردن دسته‌ها.

۳ برداشت به روش دستی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار (عینک، کلاه، دستکش، چکمه)، چهار شاخ، چوب بلند ۲ متری، جعبه کمک‌های اولیه، آب و مواد غذایی به مقدار کافی

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه مراجعه کنید. رطوبت خاک را بررسی کنید و رطوبت در حد گاورو باشد.

۲ به گروه‌های ۴ نفره تقسیم شوید و هر نفر در ابتدای یک ردیف طولی در مزرعه قرار گیرد.

۳ قسمت پایین بوته لوبیا را بین انگشتان شست و چهار انگشت دیگر قرار دهید و بوته را به سمت بالا فشار دهید تا از خاک خارج شود.

۴ بوته‌های خارج شده را به صورت دسته یا بافه روی ردیف قرار دهید تا خشک شوند.

۵ با حرکت یکنواخت و آرام همه بوته‌های روی ردیف را از خاک خارج کنید و به صورت بافه روی ردیف قرار دهید.

۶ پس از اطمینان از خشک شدن بوته‌ها، با کمک تریلر و تراکتور بافه‌ها را به «خرمن‌گاه» منتقل نمایید.

۷ با چوب روی بوته‌ها به آرامی بکوبید و غلاف‌ها و دانه‌ها را جدا کنید.

۸ از جریان باد در طول شبانه‌روز استفاده کنید و با چهار شاخ، کاه را از دانه‌ها جدا نمایید.

۹ دانه‌ها را در کیسه بریزید و به انبار منتقل کنید.

۱۰ کاه را جمع‌آوری کنید و به محل ذخیره علوفه منتقل کنید.

مهارت



۲ برداشت نیمه مکانیزه

بوته‌ها با دروگر قطع شده و به صورت دسته‌هایی در سطح مزرعه قرار می‌گیرند تا کاملاً خشک شوند. سپس با کمباین غلات (پس از نصب شانه مخصوص لوبیا) یا کوبنده‌های ثابت (خرمن کوب) کوبیده می‌شوند.



شکل ۱۰۸- دستگاه خرمن کوب لوبیا

۳ برداشت مکانیزه (مستقیم و یک مرحله‌ای)

از کمباین مخصوص حبوبات که عملیات برش، کوبیدن، جداسازی و تمیزکردن دانه را به صورت پیوسته انجام می‌دهد، استفاده می‌شود. کارآمدترین روش برای مزارع بزرگ و یکنواخت است.

شرط اصلی برای برداشت مکانیزه، یکنواختی مزرعه در زمان رسیدگی است.

نکته



شکل ۱۰۹- برداشت کاملاً مکانیزه توسط کمباین مخصوص

برای یک مزرعه ۱۰ هکتاری، یک جدول دوستونه طراحی کنید و در آن مزایا و معایب اصلی برداشت دستی و برداشت مستقیم با کمباین را بنویسید.

پژوهش کنید



■ ماشین‌های برداشت لوبیا (کمباین با هد مخصوص، دروگر)

۱ دروگر

فقط برش بوته‌ها و قرار دادن آنها به صورت ردیف (دسته) روی زمین را انجام می‌دهد.

– مزیت: دسته‌ها ۷-۳ روز در مزرعه می‌مانند تا رطوبت دانه‌ها به ۱۸-۱۴ درصد برسد، سپس با کمباین جمع‌آوری می‌شوند. این روش برای مزارع لوبیایی که بوته‌ها به طور یکنواخت نرسیده‌اند مناسب است.

۲ کمباین با هد مخصوص لوبیا (برداشت مستقیم)

تفاوت اصلی آن با کمباین غلات، در سرعت دور کوبنده (کمتر) و تنظیمات سینی و الک است تا از آسیب فیزیکی و ترک خوردگی و شکستن دانه‌های لوبیا جلوگیری شود.

■ اجزای کلیدی در برداشت لوبیا

– هد ردیف‌چین: گیاه را از نزدیکی سطح خاک قطع می‌کند. جایگزین هد غلات می‌شود. این هد دارای انگشتی‌های انعطاف‌پذیر است تا بوته‌ها را به آرامی گرفته و به داخل ماشین هدایت کند و باعث ریزش کمتر دانه‌ها شود.

– سیستم کوبش (کوبنده – با دور پایین): غلاف‌ها را به آرامی می‌کوبد تا دانه‌ها خارج شوند. دارای استوانه کوبنده و ضدکوبنده با سرعت و فاصله قابل تنظیم است تا دانه را از غلاف جدا کند بدون آنکه دانه یا غلاف خرد شود.

– سیستم تمیز کردن (بوجاری): شامل الک‌ها و پنکه (Fan) است که کاه و کلش، غلاف خرد شده و خاک را از دانه جدا می‌کند.

■ آشنایی با تنظیمات ماشین‌های برداشت

در لوبیا، تنظیم کمباین حیاتی است و اجرای صحیح آن، کلید کاهش تلفات است. تلفات می‌تواند ناشی از ریزش دانه قبل از برش بوته‌ها، خروج دانه همراه با کاه، یا آسیب مکانیکی (خرد شدن) باشد.

– سرعت دور کوبنده: باید به اندازه‌ای باشد (حدود ۴۰۰-۶۰۰ دور در دقیقه برای لوبیا) که باعث خرد شدن دانه‌ها نشود.

– فاصله کوبنده و ضدکوبنده: باید بازتر باشد تا فشاری به دانه وارد نشود.

– سرعت باد فن: باید متوسط باشد تا دانه‌های سبک و خردشده را بدون پرتاب دانه‌های سالم، خارج کند.

– شیب و ارتعاش الک‌ها: باید طوری تنظیم شوند که دانه‌های سالم از میان آن به آرامی عبور کنند.

نکته

اگر از کمباین با تنظیمات غلات برای برداشت لوبیا استفاده شود، باعث خسارت مکانیکی (ترک و شکستگی) محصول تا ۵۰٪ می‌شود.



جدول ۱۵- تنظیمات اصلی کمباین برای برداشت لوبیا و هدف هر تنظیم

اجزای کمباین	تنظیمات	هدف و اثر تنظیم صحیح
هد	ارتفاع برش	کمی بالاتر از سطح زمین (۵-۱۰ سانتی متر) تنظیم شود تا از برخورد با خاک و سنگ جلوگیری شود.
سیستم کوبش	فاصله ضدکوبنده	باید به اندازه‌ای باشد که دانه به راحتی جدا شود اما خرد نشود.
	سرعت استوانه کوبنده	کمترین سرعت ممکن که جداسازی کامل انجام شود (حدود ۴۰۰-۶۰۰ دور بر دقیقه).
سیستم تمیز کردن	سرعت فن	باید طوری تنظیم شود که مواد سبک (کاه) را جدا کند اما دانه‌های لوبیا را همراه خود نبرد.
	حرکت و اندازه الک‌ها	اندازه روزنه الک بالایی باید بزرگ‌تر از دانه لوبیا باشد تا دانه به الک پایینی برسد. روزنه الک پایینی باید کمی کوچک‌تر از دانه باشد تا دانه تمیز جمع‌آوری شود.

مهارت



۴ تنظیم کمباین برداشت لوبیا

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، کمباین به همراه راننده کمباین

۱ به همراه هنرآموز خود، به راننده کمباین مراجعه کنید و با استفاده از دفترچه راهنمای کمباین از تنظیمات زیر مطمئن شوید.

۲ از تنظیمات ارتفاع برداشت هد، فاصله کوبنده و ضد کوبنده، و سرعت بادبزنی مطمئن شوید.

۳ کمباین را به مزرعه لوبیا هدایت کنید و از راننده کمباین بخواهید شروع به کار کند.

۴ اجازه دهید کمباین حدود ۵۰ متر طولی را برداشت کند. سپس به عقب برگردید و تلفات را در پشت کمباین بررسی کنید. تلفات را در سه ناحیه کنترل کنید:

■ قبل از برش (دانه‌های ریخته روی زمین)

■ پس از کوبش (دانه‌های همراه با کاه)

■ روی الک (دانه‌های سالمی که بیرون ریخته شده)

۵ تنظیمات کمباین را تا حداقل سازی این تلفات اصلاح کنید.

۶ از مراحل کار گزارش تهیه کنید و به هنرآموز خود ارائه دهید.

ایمنی و بهداشت



- قبل از سرویس یا تنظیم کمباین، موتور را خاموش کرده و کلید آن را بردارید.

- دور قطعات متحرک (تسمه‌ها، زنجیرها) را حفاظ گذاری کنید.

- هنگام کار در شب، از نور کافی استفاده کنید.

- از ورود افراد به داخل مخزن دانه یا مناطق تنگ و باریک خودداری کنید.



۵ برداشت مکانیزه

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز:** لباس کار (کلاه، عینک، دستکش و کفش کار)، مزرعه ۱ یا ۲ هکتاری لوبیا، کمباین برداشت لوبیا، کیسه‌های ۵۰ کیلوگرمی - جعبه کمک‌های اولیه
- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به راننده کمباین مراجعه نمایید.
 - ۲ با راننده کمباین مشورت کنید و از تنظیمات کمباین مطمئن شوید.
 - ۳ به همراه راننده کمباین، به مزرعه لوبیا مراجعه کنید و از کنار مزرعه شروع به برداشت نمایید.
 - ۴ پس از طی مسافت ۵۰ متر، قسمت برداشت شده را بررسی کنید و دانه‌های شکسته یا سالم را جمع‌آوری نمایید و از عدم ریزش دانه‌ها و شکسته نشدن آنها اطمینان حاصل کنید.
 - ۵ در تمام مراحل برداشت، در کنار کمباین حرکت نمایید و از عدم ریزش دانه‌ها و بوته‌های برداشت نشده مطمئن شوید.
 - ۶ از خشک بودن دانه‌ها مطمئن شوید و در صورت مرطوب بودن، دانه‌ها را به صورت طبیعی و در سایه خشک کنید.
 - ۷ در صورت وجود مشکل در ریزش دانه، شکسته شدن دانه و بوته‌های برداشت نشده، تنظیمات اصلاحی را انجام دهید.
 - ۸ تمام سطح مزرعه را برداشت کنید.
 - ۹ گزارش کار بنویسید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
اجرای عملیات برداشت لوبیا	هنرجو، تراکتور، تریلی، کمباین مخصوص برداشت، لباس کار	بالاتر از حد انتظار	برداشت بوته‌ها و تحلیل شرایط محیطی در زمان برداشت	۳
		در حد انتظار	کندن بوته‌ها و انتقال به محل مناسب	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در برداشت	۱

بوجاری و بسته‌بندی

محصولی که از مزرعه وارد کمباین می‌شود، محصول خام است. این محصول حاوی ناخالصی‌هایی مانند خاک، سنگ‌ریزه، بقایای گیاهی، دانه‌های شکسته، چروکیده یا آفت‌زده و دانه گیاهان ناخواسته و دانه‌های سایر محصولات است.

بوجاری، فرایند جداسازی ناخالصی‌ها از دانه‌های سالم، بر اساس تفاوت در ویژگی‌هایی مانند اندازه (قطر، طول)، وزن مخصوص، شکل و زبری سطح و رنگ است.

بسته‌بندی، عملیاتی است که محصول خام را به یک کالای بازاری قابل عرضه تبدیل می‌کند. این مرحله، مستقیماً بر قیمت فروش و رضایت مشتریان تأثیرگذار است.

■ آشنایی با شیوه‌های بوجاری

روش‌های رایج بوجاری لوبیا عبارتند از:

- **الک کردن (غربال کردن):** با استفاده از الک‌های سوراخ‌دار با اندازه‌های مختلف، مواد ریزتر یا درشت‌تر از دانه لوبیا، جدا می‌شوند.
- **بوجاری با جریان هوا (جداسازی بر اساس وزن مخصوص):** با استفاده از جریان هوا با فشار کنترل شده، دانه‌های سبک (پوک، شکسته، چروکیده) و سنگ‌ریزه جدا می‌شوند.
- **جداسازی بر اساس شکل و سطح:** با استفاده از سینی‌های مخصوص، دانه‌های گرد (مثل گیاه ناخواسته) از دانه‌های لوبیا جدا می‌شوند.
- **جداسازی بر اساس رنگ (سورتینگ نوری):** پیشرفته‌ترین روش است. با استفاده از دوربین‌های هوشمند و حسگرهای رنگی، دانه‌های با رنگ غیراستاندارد، آفت‌زده یا سوخته را شناسایی و با جریان هوا جدا می‌کنند.

الف) دستگاه‌های بوجاری

- **بوجار ساده (بادبزن‌دار):** معمولاً ترکیبی از الک و باد است که برای تمیز کردن اولیه محصول خروجی از کمابین استفاده می‌شود.
- **بوجار چند منظوره (پیشرفته):** ترکیبی از الک، باد و سینی لرزان (جداساز) است. برای تولید بذر استاندارد یا محصول درجه یک و برای سیلوها و کارخانه‌ها مناسب است.
- **سورتینگ رنگ:** دستگاه‌های اتوماتیک و گران‌قیمت که معمولاً در کارخانه‌های بزرگ فراوری مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۱۱۰ – بوجاری و ضد عفونی بذر لوبیا

۶ اجرای عملیات بوجاری و درجه‌بندی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: دستگاه بوجاری، بذر لوبیا، لباس کار (عینک، کفش، کلاه، ماسک و دستکش)

- ۱) با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز و استادکار خود به سالن بوجاری بروید.
- ۲) به گروه‌های ۴ نفره تقسیم شوید و کیسه‌های بذر را نزدیک دستگاه بوجار قرار دهید.
- ۳) از اتصال دستگاه به برق مطمئن شوید و به آرامی بذرهای لوبیا را در قیف ورودی مخزن بریزید. ورود بذر به مخزن باید بر اساس ظرفیت دستگاه باشد.

مهارت



- ۴ از سیستم دماش یا مکش برای جداسازی ناخالصی‌های سبک مطمئن شوید.
- ۵ از الک‌بندی برای جداسازی ناخالصی‌ها اطمینان حاصل کنید. الک‌های درشت برای جداکردن اجسام درشت‌تر از لوبیا و الک‌های ریز برای جداکردن اجسام ریزتر از لوبیا اختصاص دارند.
- ۶ بذره‌های خروجی را بررسی کنید و از نبودن بذره‌های معیوب و شکسته مطمئن شوید.
- ۷ بذره‌های سالم را جمع‌آوری کنید و برای بسته‌بندی آماده کنید.
- ۸ اگر از کیسه‌های سال قبل استفاده می‌کنید، ابتدا آنها را در مالتیون ۵/۵ درصد غوطه‌ور و خشک کنید.
- ۹ بذره‌های مرتب شده و هم اندازه را در کیسه‌های مخصوص بریزید.

ب) دستگاه‌های بسته‌بندی

دستگاه‌های بسته‌بندی می‌توانند از نوع نیمه‌اتوماتیک (پرکردن، توزین و دوخت دستی) یا تمام اتوماتیک باشند.

– **پاکت پرکن (Bagger):** دستگاه‌های نیمه‌اتوماتیک یا تمام اتوماتیک که محصول را در پاکت‌های ۱ تا ۵۰ کیلوگرمی بسته‌بندی می‌کنند.

– **فیلم پیچ (Stretch Wrapper):** برای بسته‌بندی پالت‌های حاوی چندین گونی محصول به کار می‌روند.

ج) شرکت‌های تأمین‌کننده

شرکت‌های مختلفی دستگاه‌های بوجاری و بسته‌بندی را در داخل کشور تولید و عرضه می‌کنند. همچنین، این دستگاه‌ها از شرکت‌های خارجی (کشورهای هلند، آلمان و...) وارد کشور می‌شوند.

■ اهمیت بسته‌بندی محصول (به لحاظ بهداشتی و بازاری پسندی)

بسته‌بندی فقط معطوف به یک ظرف نیست، بلکه یک سیستم محافظتی و اطلاعاتی و ابزار بازاریابی و تضمین سلامت است. یعنی، ضمن محافظت محصول از عوامل خارجی، حاوی اطلاعات محصول نیز می‌باشد. حفاظت شامل موارد زیر است:

– **حفاظت فیزیکی:** برای جلوگیری از ضربه، خرد شدن و گردوغبار و نفوذ حشرات و جوندگان.

– **حفاظت از عوامل محیطی:** برای جلوگیری از نفوذ رطوبت، اکسیژن و نور که باعث فساد، کهنگی و کاهش ارزش غذایی می‌شوند.

– **حفظ تازگی:** بسته‌بندی‌های مناسب، عمر انبارداری را افزایش می‌دهند.

– **عرضه و بازاریابی:** طراحی جذاب، ارائه اطلاعات (نوع رقم، تاریخ تولید و انقضا، ارزش غذایی، نشان استاندارد و...) و ایجاد اعتماد مصرف‌کننده.

– **سهولت در حمل‌ونقل، انبارداری و فروش:** بسته‌های استاندارد (مثلاً گونی ۲۵ یا ۵۰ کیلوگرمی) مناسب هستند.



۷ تعیین نوع بسته‌بندی و تأمین بسته

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: رایانه و اینترنت، قلم و کاغذ

- ۱ به بازار فروش لوازم بسته‌بندی بروید و انواع کیسه‌های بسته‌بندی شامل پلاستیکی (مصارف خانگی)، لمینتی یا چندلایه و کیسه‌های پارچه‌ای یا گونی‌های پروپیلن مخصوص صادرات را مشاهده و بررسی کنید.
- ۲ کیسه‌ها بایستی قابلیت دوخت حرارتی یا دوخت محکم برای جلوگیری از نشت را داشته باشند.
- ۳ با توجه به بازار فروش، از وزن‌های مختلف ۵/۰، ۱، ۲، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۲۵ کیلوگرمی استفاده کنید. برای مصارف خانگی، از نوع زیپ‌دار یا آسان‌بازشو استفاده شود.
- ۴ با توجه به وزن بذرهای بوجاری شده، تعداد کیسه لازم را خریداری و به سالن منتقل نمایید.



- اگر هدف ماندگاری بالا و ظاهر فروشگاهی است، از کیسه‌های لمینتی (چندلایه) انتخاب کنید.
- اگر هدف قیمت پایین و مقاومت بالا برای حمل و نقل است، گونی‌های پلی پروپیلن با لمینت داخلی انتخاب شود.
- اگر ظاهر طبیعی و حفظ محیط زیست مورد نظر است، کیسه‌های کاغذکرافت و چندلایه (لمینتی) انتخاب شود.
- اگر وزن بالای ۱۰ کیلوگرم و حمل و نقل به مسافت‌های طولانی هدف باشد، از کیسه‌های سنگین گونی یا پارچه‌های مقاوم استفاده شود.



چه ویژگی‌هایی برای معرفی و فروش رقم به بازار در نظر می‌گیرید؟

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵

برچسب طراحی کنید: برای یکی از ارقام لوبیا، یک برچسب و طرح بسته‌بندی جذاب طراحی کنید که شامل تمام اطلاعات ضروری باشد.



۸ اجرای فرایند بسته‌بندی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: کیسه بسته‌بندی، ۵۰۰ کیلوگرم لوبیا، لباس کار و کلاه و عینک و دستکش

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به محل دستگاه بوجار بروید.
- ۲ ۵۰۰ کیلوگرم بذر بوجاری شده با درجه‌بندی مناسب را از انباردار تحویل بگیرید.
- ۳ بذر را ابتدا با آب معمولی شست‌وشو و سپس تا رطوبت ۱۴ درصد خشک کنید.

- ۴ از کنترل کیفیت و آزمون‌های آزمایشگاهی، شامل رطوبت بذر، آلودگی‌های میکروبی، فلزات سنگین و سم آفلاتوکسین مطمئن شوید. بذرهای آزمون نشده را بسته‌بندی نکنید.
- ۵ براساس هدف و بازار مصرف و فاصله از محل تولید، نوع کیسه را انتخاب نمایید.
- ۶ برچسب را آماده کنید و روی بسته بچسبانید. اطلاعات برچسب شامل نام محصول، وزن خالص، تاریخ تولید و انقضا، شرایط نگهداری، منطقه تولید، کشور تولید کننده و شرایط نگهداری در انبار (دما، رطوبت نسبی و کنترل آفات) است.
- ۷ کیسه‌ها را تا وزن مورد نظر از لوبیا پر کنید و درب کیسه‌ها را با ماشین دوخت بدوزید.
- ۸ کیسه‌ها را کنار بگذارید و برای انبار یا فروش آماده کنید.
- ۹ از مراحل کار عکس و فیلم تهیه نمایید و مستندسازی کنید.
- ۱۰ گزارش کار را تهیه و به هنرآموز خود تحویل دهید.
- ۱۱ محیط اطراف خود را پاکیزه نگهداری کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
بوجاری و بسته‌بندی لوبیا	دستگاه بوجاری، بسته‌بند، نوع بسته	بالاتر از حد انتظار	انتخاب دستگاه بوجاری، ریختن بذر در دستگاه، آماده‌سازی بسته‌بند، بسته‌بندی دانه‌ها کیفیت جنس بسته‌ها	۳
		در حد انتظار	بوجاری و بسته‌بندی دانه‌ها	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	انجام ندادن بوجاری	۱

انبار و ذخیره‌سازی لوبیا

انبار و انبارداری، آخرین حلقه از زنجیره تولید و اولین حلقه از زنجیره توزیع است. نگهداری نامناسب محصول در انبار می‌تواند همه زحمات یک فصل را نابود کند. هدف از انبارداری، حفظ کیفیت و کمیت محصول برای مدت زمان معین است، تا زمانی که به بازار عرضه شود.

آشنایی با انواع انبار

برای نگهداری دانه لوبیا، انبارهای مختلفی وجود دارند.

۱ انبار معمولی (سنتی)

دارای دیوارهای ضخیم (خشت، آجر)، سقف بلند و کف بتنی یا خاکی بوده و برای نگهداری کوتاه مدت (تا چند ماه) مناسب است.

— مزایا: هزینه ساخت کم، استفاده از مصالح بومی.

— معایب: خطر نفوذ حشرات و جوندگان، کنترل دشوار دما و رطوبت.

۲ انبار کیسه‌ای (پالت شده)

محصول در گونی‌های استاندارد، روی پالت چوبی در سوله قرار می‌گیرد. بیشتر انبارهای میانی و توزیعی را شامل می‌شود.

– مزایا: سازماندهی آسان، امکان نظارت بر هر دسته، گردش هوا بهتر از سنتی.

– معایب: اشغال فضای زیاد، هزینه بسته‌بندی.

۳ انبار مدرن (سیلو)

از جنس فلز (معمولاً فولاد گالوانیزه) یا بتن و مجهز به سیستم‌های تهویه، دمنده و لوله‌های هوادهی بوده و مناسب برای نگهداری بلندمدت است.

– مزایا: کنترل بهتر دما و رطوبت، جلوگیری از نفوذ حشرات و جوندگان، امکان اتوماسیون.

– عیب: هزینه سرمایه‌گذاری اولیه زیاد.

۴ انبار مجهز به سیستم خنک‌کننده (سردخانه)

عایق‌بندی شده با سیستم تبرید (خنک‌کننده) و مناسب برای نگهداری بذر یا محصول با ارزش ویژه است.

– مزایا: حداقل امکان فعالیت آفات و قارچ‌ها و تنفس دانه.

– عیب: هزینه انرژی زیاد.

۵ انبار تحت اتمسفر کنترل‌شده

پیشرفته‌ترین نوع انبار است. با کاهش اکسیژن و افزایش دی‌اکسیدکربن، فرایندهای تنفس دانه و فعالیت موجودات زنده متوقف می‌شود.

■ ویژگی‌های دانه برای انبار کردن

دانه‌ای مناسب انبار بلندمدت است که رسیده، سالم و دارای رطوبت مناسب باشد، همچنین عاری از ناخالصی بوده و فاقد شکستگی و آفت‌زدگی باشد. در مورد بذر، باید قدرت جوانه‌زنی (قوه نامیه) بالا (بیش از ۸۵ درصد) داشته باشد.

نکته



- دانه‌های شکسته، چروکیده و آفت‌زده، نه‌تنها مستعد فساد هستند، بلکه با افزایش رطوبت و فعالیت میکروبی، کل توده محصول را آلوده می‌کنند.
- دانه‌های نارس رطوبت بیشتری دارند و سریع‌تر فاسد می‌شوند.
- ناخالصی‌ها (خاک، بقایای گیاهی) رطوبت را جذب کرده و کانون رشد کپک و حشرات می‌شوند.

■ رطوبت دانه

مهم‌ترین عامل در انبارداری، میزان رطوبت دانه است.

– رطوبت مناسب برای انبار کردن لوبیا، ۱۴-۱۲ درصد (برای انبارداری بیش از ۶ ماه) است. برای انبارهای معمولی، باید ۱۲ درصد یا کمتر در نظر گرفته شود.

– در رطوبت بالای ۱۴ درصد، خطر رشد کپک‌ها و قارچ‌ها به‌شدت افزایش می‌یابد.

– در رطوبت بالای ۱۸ درصد، امکان جوانه‌زنی در انبار وجود دارد.



کنترل رطوبت دانه + کنترل رطوبت هوا + کنترل دما = سلامت محصول یا انبارداری موفق



برای کنترل دما و رطوبت محیط، از چه ابزارهایی استفاده می‌کنید؟ شرایط قرار دادن آنها در انبار را تعیین کنید.



۹ تعیین شرایط انبارداری

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: رایانه و اینترنت، خودکار و کاغذ، دماسنج، پنکه (فن) به تعداد لازم، سم‌پاش، قارچ‌کش، آب به مقدار کافی، سطل کوچک برای ساختن پیش محلول، پاروی پلاستیکی یا چوبی، جاروی دستی، شعله افکن

- ۱ کف و دیوارهای انبار را تمیز کنید و آن را عاری از هر گونه ضایعات نمایید.
- ۲ کف و دیوار انبارها را با شعله افکن حرارت دهید تا آفات احتمالی انباری از بین بروند.
- ۳ وسایل تنظیم دما و رطوبت را تأمین کنید و در جای مناسب قرار دهید.
- ۴ دماسنج‌ها را در ارتفاع ۱۵۰ سانتی‌متری از کف زمین و ۳۰ سانتی‌متری از دیوارهای جانبی قرار دهید.
- ۵ رطوبت دانه را تعیین کنید. به استاندارد رطوبت دانه توجه کنید.
- ۶ پنکه‌ها را برای تهویه انبار در جای مناسب قرار دهید و از کارکرد آنها مطمئن شوید.
- ۷ مواد ضدعفونی کننده انبار مانند قارچ‌کش را تأمین نمایید.
- ۸ وسایل سم‌پاشی را آماده کنید.

■ خشک کردن دانه

اگر دانه با رطوبت بالاتر از حد مناسب وارد انبار شود، باید خشک شود.

■ روش‌های خشک کردن

خشک کردن طبیعی (آفتاب): پهن کردن لوبیا در لایه‌های نازک روی پلاستیک یا بتن در آفتاب. از معایب این روش، وابستگی به هوا، آلودگی ثانویه و خطر باران است.

خشک کردن مصنوعی: استفاده از خشک‌کن‌های صنعتی با هوای گرم کنترل‌شده. بهترین روش برای حفظ کیفیت و حجم زیاد است. اگر محصول به‌عنوان بذر است، دما نباید زیاد باشد تا به قوه نامیه آسیب نزند.

■ شناخت شیوه صحیح انبار کردن محصول

اصول کلی انبار کردن شامل مراحل زیر است:

۱ **مکان:** انبار باید در محل خشک، خنک، دور از تابش مستقیم آفتاب و با کف عایق‌شده از رطوبت زمین باشد. دیوارها و کف انبار باید عایق رطوبت باشند.

۲ **ضدعفونی:** قبل از ورود محصول جدید، انبار باید کاملاً تمیز و ضدعفونی شود. بقایای موجود در انبار، منبع آلودگی است.

۳ **تهویه:** وجود هواکش برای جلوگیری از تعرق و تشکیل رطوبت موضعی ضروری است.

۴ **چیدمان صحیح:** بهتر است دانه‌ها در پاکت‌های کنفی یا پاکس‌های پالت‌شده روی پالت چوبی (با فاصله از دیوار و کف) نگهداری شوند. انباشته کردن مستقیم روی زمین یا در ارتفاع زیاد، خطر ایجاد فشردگی و افزایش دما را دارد.

۵ **مشخصات محصول:** محصول باید برچسب‌گذاری شود (تاریخ ورود، رطوبت، نوع، مقدار).

۶ **نظارت مستمر:** کنترل هفتگی دما و رطوبت انبار و دانه‌ها با استفاده از دماسنج و رطوبت‌سنج‌های مخصوص افزایش دما می‌تواند نشانه شروع فعالیت آفات یا تنفس میکروبی باشد.

■ دمای محیط

- دما باید پایین و تا حد امکان ثابت نگه داشته شود.
- دمای ایده‌آل، زیر ۱۵ درجه سانتی‌گراد است.
- با کاهش دما، سرعت تنفس دانه و فعالیت آفات و میکروب‌ها به شدت کاهش می‌یابد.
- نوسان دمای شب و روز باعث تعریق و انتقال رطوبت به توده محصول می‌شود.

■ تهویه

- تهویه برای یکنواخت‌سازی دما و رطوبت در سراسر توده محصول و خارج کردن گرما و رطوبت تولید شده توسط تنفس دانه‌ها ضروری است.
- تهویه طبیعی: استفاده از پنجره‌ها و دریچه‌ها در انبارهای سنتی. این نوع تهویه کارآمد و مؤثر نیست.
 - تهویه مکانیکی: استفاده از فن‌های قوی برای دمیدن هوای خشک و خنک از کف سیلو به بالا.

■ رطوبت انبار

- رطوبت نسبی هوای انبار باید زیر ۶۵ درصد نگهداری شود.
- اگر رطوبت هوا بالا باشد، دانه خشک هم رطوبت جذب می‌کند.
- استفاده از رطوبت‌گیر یا تهویه با هوای خشک ضروری است.

جدول ۱۶- شرایط بهینه انبارداری لوبیای خشک

عامل	شرایط مطلوب	مضرات خارج از حد مطلوب
رطوبت دانه	زیر ۱۴٪	کپک‌زدگی، کاهش شدید کیفیت
دمای انبار	۱۵-۱۰ درجه سانتی‌گراد	افزایش تنفس دانه و فعالیت آفات
رطوبت نسبی انبار	زیر ۶۵٪	جذب رطوبت توسط دانه
تهویه	مستمر و یکنواخت	ایجاد کانون‌های رطوبتی و گرمایی

■ مدت انبارداری

حتی در بهترین شرایط، کیفیت دانه به مرور زمان کاهش می‌یابد (کاهش قدرت جوانه‌زنی، تغییر رنگ). دانه لوبیای خشک با رطوبت ۱۴-۱۲٪ و در شرایط کنترل شده، مدت زمان بیشتری قابل نگهداری است.

■ آشنایی با آفات انباری و روش‌های کنترل (گازدهی، قرص‌گذاری، پرتودهی)

آفات انباری مهم برای لوبیا شامل شیشه آرد، بید انباری و بروخوس (نوعی سوسک) هستند. این آفات، دانه‌ها را سوراخ کرده و از آنها تغذیه می‌کنند.

■ روش‌های کنترل

الف) پیشگیری: مناسب‌ترین روش.

- نگهداری محصول در محیط خشک و رطوبت و دمای پایین.

- تمیز کردن و ضدعفونی انبار.

- استفاده از پالت برای جلوگیری از تماس بسته یا گونی با زمین و دیوار.

ب) کنترل فیزیکی: کاهش دما (سرد کردن).

- سرما: قرار دادن محصول در دمای زیر ۵ درجه سانتی‌گراد برای چند روز.

- گرما: اگر به قوه نامیه نیازی نیست، گرم کردن تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد.

ج) کنترل شیمیایی (به‌عنوان آخرین راه حل): در انبارهای کاملاً بسته تحت نظارت متخصص.

- گازدهی (Fumigation): استفاده از گازهای سمی مانند فسفین (قرص فسفوکسین) توسط افراد متخصص و با مجوز بسیار خطرناک و نیازمند انبار کاملاً مسدود است.

- قرص‌گذاری: قرار دادن قرص‌های فسفید آلومینیوم بین گونی‌ها.

- پاشیدن سموم تماسی: بر روی دیوارها و کف انبار قبل از انبار کردن

مهارت



۱۰ اجرای فرایند انبارداری محصول

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: انبار، کیسه‌های قرار داده شده در پالت‌های فلزی یا پلاستیکی، لباس کار (عینک، کفش، کلاه و دستکش)

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به‌همراه هنرآموز و استادکار خود به انبار بروید.

۲ سم توصیه شده توسط کارشناس (قارچ‌کش و حشره‌کش) را تهیه کنید.

۳ مساحت کف، سقف و دیوارهای جانبی را محاسبه کنید و ابتدا پیش محلول را تهیه کنید و سپس در سم‌پاش بریزید و کاملاً مخلوط نمایید و مابقی سم‌پاش را آب بریزید و تمام سطوح انبار را سم‌پاشی نمایید.

۴ کیسه‌ها را در پالت‌های پلاستیکی یا فلزی قرار دهید و پالت‌ها را طوری در کف انبار قرار دهید که در وسط و کناره‌های دیوار یک تونل ۱۰۰ سانتی‌متری ایجاد شود و هوا در آن جریان داشته و امکان رفت‌وآمد در انبار باشد. حداقل فاصله از کف ۱۵ سانتی‌متر و فاصله از دیوار ۵۰-۳۰ سانتی‌متر را رعایت کنید.

۵ کارت شناسایی روی هر پالت نصب نمایید و نام محصول، وزن و تاریخ ورود را ذکر کنید.

۶ ارتفاع مجاز چیدمان کیسه‌ها ۳/۵-۲ متر را رعایت کنید. کیسه‌های ۵۰ کیلوگرمی، ۱۰-۸ کیسه و کیسه‌های ۲۵ کیلوگرمی، ۱۲-۱۰ کیسه روی هم چیده شوند.

۷ در هر ردیف، دهانه کیسه‌ها به سمت داخل یا یک در میان مخالف هم قرار داده شوند (چیدمان ضربدری).

۸ دماسنج‌ها و رطوبت‌سنج‌ها را در قسمت‌های مختلف انبار، در فاصله ۱۵۰ سانتی‌متری از کف زمین، روی ستون‌ها و ۳۰ سانتی‌متری از دیوارهای کناری نصب نمایید.

۹ فن‌ها را روشن کنید تا تهویه هوا ایجاد شود.

۱۰ دمای انبار را روی ۱۵-۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت انبار را زیر ۶۵ درصد تنظیم کنید.

۱۱ درب انبار را ببندید و انبار را به‌طور مرتب بازدید کنید و از روشن بودن فن‌ها اطمینان حاصل نمایید.



گازدهی فقط باید توسط کارشناسان آموزش دیده با تجهیزات ایمنی کامل انجام شود. گاز فسفین بی بو، بی رنگ و بسیار کشنده است. پس از گازدهی، انبار باید به مدت کافی (معمولاً چند روز) تهویه شود تا گاز کاملاً خارج گردد و سپس با دستگاه آشکارساز گاز، عدم وجود گاز کنترل شود.

اگر مدیر یک انبار سوله ای سنتی ۱۰۰ تنی باشید و قرار باشد ۸۰ تن لوبیاچیتی با رطوبت ۱۵٪ را برای مدت ۴ ماه نگهداری کنید، لیست اقداماتی که باید قبل از ورود محصول و در حین انبارداری انجام دهید را بنویسید.

۱۱ کنترل آفات انباری با روش تلفیقی (IPM) با نگرش زیست محیطی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، عینک، کفش، کلاه و دستکش

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به محل انبار بروید.

۲ دیوارها، کف و سقف را درزگیری کنید و پنجره ها و دریچه ها را توری گذاری نمایید.

۳ درب های انبار بایستی از نوع خود بسته شونده دارای نوار درزگیر سالم باشند.

۴ نظافت روزانه کف و اطراف پالت ها انجام شود و بذرها ریخته شده جمع آوری شوند.

۵ انبار به طور مرتب پایش شود.

۶ تله های چسبی و تله های فرومونی حشرات را جانمایی کنید. تاریخ مشاهده آفت، نوع و تعداد آفت را به صورت دوره ای در هر بازدید ثبت کنید.

۷ دما و رطوبت را کنترل کنید. در صورت عدم نیاز به قوه نامیه، گاهی اوقات دما را به ۵ درجه سانتی گراد و گاهی تا ۶۰ درجه سانتی گراد برسانید و با این روش آفت را غیر فعال و حذف نمایید.

۸ در صورت شکست مراحل قبلی، به صورت محدود از سموم توصیه شده توسط کارشناس استفاده کنید. سموم باید کم خطر و دارای تأییدیه بین المللی باشند.

۹ پرسنل هنرستان را آموزش دهید و بهداشت فردی را در ورود و خروج به انبار رعایت کنید و در صورت مشاهده آفت، گزارش دهی سریع را در دستور کار خود قرار دهید.

۱۰ بازنگری دوره ای و اصلاحی برای تقدم و تأخر روش های اجرا شده در برنامه کنترل آفات انباری را مورد توجه خود قرار دهید.

۱۱ از استانداردهای جدید و به روز آگاه شوید و نگرش زیست محیطی را فراموش نکنید.

ارزشیابی مرحله ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
انبار و ذخیره سازی لوبیا	سمپاش، سم، جارو، لامپ و روشنایی، تهویه، دماسنج، رطوبت سنج	بالاتر از حد انتظار	تعیین شرایط انبار، کنترل آفات و اجرای انبارداری، تحلیل شرایط انبارداری	۳
		در حد انتظار	تعیین شرایط انبار، کنترل آفات و اجرای انبارداری	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در انبارداری	۱

پودمان اول: کاشت بُن‌شن (انتخابی یک محصول)

ارزشیابی شایستگی برداشت لوبیا

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳	حرفه:	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی	کد پیمان / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۱
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل:	تولید گیاهان خانواده بقولات (لگو)	سطح صلاحیت	L _۴
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۱۲	کار	برداشت لوبیا	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین زمان برداشت لوبیا	مزرعه، تعیین مراحل رشد، رصد کردن غلاف‌ها تعیین شاخص‌ها رطوبت سنج دانه	تهیه چک لیست - ارزیابی رفتار - پرسش و پاسخ	تعیین شاخص‌های رسیدگی، تحلیل رنگ غلاف و میزان رطوبت	۳	
				تعیین شاخص‌ها، تعیین زمان برداشت	۲	
				ناتوانی در تعیین شاخص‌ها	۱	
۲	اجرای عملیات برداشت لوبیا	هنرجو، تراکتور، تریلی، کمباین مخصوص برداشت، لباس کار	مشاهده رفتاری - نمونه کار - عملکرد	برداشت بوته‌ها و تحلیل شرایط محیطی در زمان برداشت	۳	
				کندن بوته‌ها و انتقال به محل مناسب	۲	
				عدم توانایی در برداشت	۱	
۳	بوچاری و بسته‌بندی لوبیا	دستگاه بوچاری، بسته‌بند، نوع بسته	مشاهده رفتاری - نمونه کار - عملکرد	انتخاب دستگاه بوچاری، ریختن بذرها در دستگاه، آماده‌سازی بسته‌بند، بسته‌بندی	۳	
				دانه‌ها، کیفیت جنس بسته‌ها	۲	
				بوچاری و بسته‌بندی دانه‌ها	۱	
۴	انبار و ذخیره‌سازی لوبیا	سمپاش، سم، جارو، لامپ و روشنایی، تهویه، دماسنج، رطوبت‌سنج	کارپوشه - عملکرد - نمونه کار و مشاهدات رفتاری	تعیین شرایط انبار، کنترل آفات و اجرای انبارداری، تحلیل شرایط انبار داری	۳	
				تعیین شرایط انبار، کنترل آفات و اجرای انبارداری	۲	
				ناتوانی در انبارداری	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	حضور به موقع و آماده به کاربودن، تحویل به موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.			۲	
					۱	
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
						بلی ☐
						خیر ☐

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.





پودمان دوم

کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)



دانه‌های روغنی مانند سویا و بادام‌زمینی از مهم‌ترین منابع تأمین روغن و پروتئین گیاهی در جهان هستند. سویا دارای حدود ۲۰-۱۸ درصد روغن و نزدیک به ۴۰ درصد پروتئین است و علاوه بر تولید روغن خوراکی، در تهیه خوراک دام، فراورده‌های سویا استفاده می‌شود. بادام‌زمینی نیز حدود ۵۰-۴۵ درصد روغن و ۲۵ درصد پروتئین دارد و به دلیل ارزش غذایی بالا، در تولید روغن، کره بادام‌زمینی و انواع فراورده‌های غذایی مصرف می‌شود. هر دو محصول نقش مهمی در امنیت غذایی و اقتصاد کشاورزی در کشور ایران ایفا می‌کنند. در این پودمان ۴ واحد یادگیری شامل کاشت و برداشت سویا و کاشت و برداشت بادام‌زمینی گنجانده شده است که هنرآموز با توجه به شرایط منطقه و شورای فنی هنرستان دو واحد یادگیری مربوط به یک گیاه را آموزش می‌دهد.

واحد یادگیری ۱

کاشت سویا

آیا می‌دانید که؟

- ۱ سویا یکی از مهم‌ترین منابع تولید روغن‌های گیاهی در دنیا محسوب می‌شود؟
- ۲ از دانه این گیاه بیش از یکصد محصول تجاری تولید می‌شود؟
- ۳ از دانه سویا محصولات لبنی مانند شیر، پنیر، کره گیاهی (مارگارین)، فراورده‌های دارویی مانند داروهای ضد پوکی استخوان و ضد سرطان تولید می‌شود؟
- ۴ دانه سویا دو برابر گوشت قرمز و پنیر و ده برابر شیر پروتئین دارد؟
- ۵ کشت این گیاه به دلیل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، موجب تقویت خاک‌های زراعی می‌شود؟

هدف از آموزش این واحد یادگیری آن است که هنرجو بتواند با رعایت اصول فنی، بستر مناسبی را برای کاشت سویا آماده کند، ارقام مناسب سویا را برای منطقه کاشت انتخاب کند، بذر سالم و مناسب را انتخاب و آماده‌سازی نماید، کاشت سویا را با رعایت عمق کاشت و الگوی مناسب به‌درستی انجام دهد، آبیاری مناسب را برای استقرار اولیه گیاه اجرا کند و مدیریت کنترل عوامل خسارت‌زا را به‌کار گیرد.

استاندارد عملکرد

انتظار می‌رود که هنرجو پس از آموزش این واحد یادگیری، بتواند مراحل آماده‌سازی زمین، مدیریت بقایای گیاهی و کاشت سویا را با رعایت اصول فنی اجرا کند و کسب مهارت انتخاب بذر مناسب، تعیین الگوی صحیح کاشت، اجرای آبیاری به روش مناسب جهت استقرار اولیه گیاه و مدیریت کنترل عوامل خسارت‌زا را به‌طور کامل و مؤثر داشته باشد.

تعیین شرایط آماده سازی زمین برای کشت سویا



گیاهچه سویا بسیار حساس است و سختی خاک را نمی تواند تحمل کند. بنابراین تهیه بستر بذر مناسب برای ایجاد سطح سبز یکنواخت ضروری است. هدف نهایی و اساسی از آماده سازی زمین تهیه بستری مناسب برای کشت تا ماشین های کاشت بتوانند بذر را در عمق مناسب کشت کنند و عملیات داشت به ویژه آبیاری و برداشت محصول به درستی و ساده تر انجام شود.



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



شکل ۱- ماشین های آماده سازی زمین

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

نام وسیله	عکس	خاک ورزی اولیه یا تکمیلی	نقش و زمان استفاده

فعالیت





شکل ۲- خروج جوانه سویا از خاک

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

گیاه سویا به تراکم خاک و سله بسیار حساس است. این موضوع به ویژه برای رقم های زودرس که تولید شاخه کمی می کنند از اهمیت زیادی برخوردار است. دانه بندی خاک برای سبز شدن گیاهچه سویا باید به صورتی باشد که پودر نباشد و دارای کلوخه های با قطر بیشتر از ۵ سانتی متر نباشد زیرا گیاهچه سویا در این شرایط به سختی از خاک خارج می شود (شکل ۲). در صورتی که درصد سبز مزرعه کافی نباشد، استفاده بهینه از شرایط محیطی فراهم نمی شود و عملکرد دانه در واحد سطح کاهش می یابد.

چگونه دانه بندی خاک و عدم پودر شدن آن بر کاشت سویا و رشد مناسب آن تأثیر می گذارد؟

تحلیل کنید



در برخی مناطق، برای کاشت سویا از روش های بدون شخم استفاده می شود. در این شرایط بخشی از بقایای گیاه قبلی پس از برداشت روی سطح زمین باقی می ماند. در استان های شمال کشور نیز از روش های بدون شخم در تولید سویا در تناوب با گندم استفاده می کنند.



شکل ۳- کشت سویا با روش بدون خاک ورزی

۱ آماده سازی بستر کشت سویا

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی، تراکتور، گاو آهن، دیسک، کودپاش

۱ آماده به کار شوید (به لباس کار و سایر اقدامات بهداشت فردی مجهز شوید).

۲ لیست تجهیزات مورد نیاز را فراهم کرده و از مسئول مربوطه تحویل بگیرید. سرویس و آماده سازی اولیه را انجام داده آماده به کار نمایید.

مهارت



۳] بعد از برداشت محصول قبلی، در صورت نیاز و امکان، زمین موردنظر را آبیاری کنید.

۴] پس از گاورو شدن (رسیدن به رطوبت مناسب)، زمین را شخم بزنید.

۵] جهت خرد شدن کلوخ‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، توصیه می‌گردد زمین موردنظر را ابتدا دیسک و سپس تسطیح کنید. (قطر کلوخه‌های متراکم بیش از ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر نباشد)

۶] سپس با توجه به آزمون خاک و توصیه کارشناسان، اقدام به پخش کودهای پایه به‌طور یکنواخت (قبل از آخرین دیسک یا ماله) در سطح زمین زراعی نمایید.

۷] پس از سرویس و تمیز کردن ماشین‌های آماده‌سازی آنها را به مسئول مربوطه تحویل دهید.

۸] گزارش کار را آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

■ آشنایی با نیازهای کودی پایه سویا، منابع کودی و قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی

سویا از گیاهان لگوم است و به‌دلیل همزیستی با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (ریزوبیوم)، می‌تواند بخش مهمی از نیتروژن موردنیاز خود را از هوا تأمین کند. با این حال، تأمین متعادل عناصر غذایی، به‌ویژه فسفر، پتاسیم، گوگرد و ریزمغذی‌ها، برای استقرار بوته، تشکیل غلاف و پرشدن دانه ضروری است. برنامه کوددهی سویا باید، پیش از هر چیز، براساس آزمون خاک، سابقه کشت مزرعه و وضعیت رشد گیاه تنظیم شود.

■ نیازهای کودی پایه سویا

الف) نیتروژن (N): نیتروژن در رشد رویشی، تشکیل برگ، ساخت پروتئین و پرشدن دانه نقش دارد. سویا در صورت وجود باکتری ریزوبیوم مؤثر و شرایط مناسب خاک، می‌تواند قسمت قابل‌توجهی از نیتروژن موردنیاز خود را تثبیت کند. منابع کودی نیتروژن شامل اوره، سولفات آمونیوم، نترات آمونیوم، کودهای دامی کاملاً پوسیده و کود زیستی ریزوبیوم می‌باشند.

ب) فسفر (P): فسفر یکی از مهم‌ترین عناصر برای استقرار اولیه سویا است و در توسعه ریشه، گره‌زایی، انتقال انرژی در گیاه، گل‌دهی، تشکیل غلاف و پر شدن دانه نقش دارد. منابع کودی فسفر شامل سوپرفسفات تریپل، سوپرفسفات ساده، دی‌آمونیم فسفات، مونوآمونیم فسفات و کودهای آلی و دامی پوسیده، به‌عنوان منبع تدریجی فسفر هستند. کودهای فسفاته بهتر است پیش از کاشت یا هم‌زمان با کاشت، به‌صورت نواری و با فاصله مناسب از بذر مصرف شوند؛ تماس مستقیم مقدار زیاد کود با بذر می‌تواند به‌جوانه‌زنی آسیب بزند.

ج) پتاسیم (K): پتاسیم در تنظیم آب گیاه، مقاومت به تنش خشکی، فعالیت آنزیم‌ها، انتقال مواد فتوسنتزی به دانه، تشکیل غلاف و افزایش کیفیت محصول نقش دارد. سویا برای تولید دانه و بقایای گیاهی، پتاسیم نسبتاً زیادی از خاک برداشت می‌کند. منابع کودی پتاسیم شامل سولفات پتاسیم، کلرید پتاسیم، نترات پتاسیم و کودهای ترکیبی حاوی پتاسیم هستند. در خاک‌های شور یا حساس به تجمع کلر، معمولاً سولفات پتاسیم گزینه مناسب‌تری است. مصرف پتاسیم غالباً پیش از کاشت و اختلاط آن با خاک انجام می‌شود.

د) گوگرد (S): گوگرد در ساخت اسیدهای آمینه، پروتئین و روغن دانه نقش دارد و برای فعالیت مطلوب تثبیت نیتروژن نیز اهمیت دارد. احتمال کمبود گوگرد در خاک‌های سبک با کم‌ماده آلی، مناطق پرباران یا زمین‌هایی که مدت طولانی فقط از کودهای فاقد گوگرد استفاده شده است، بیشتر است. سولفات آمونیوم، سولفات پتاسیم، سولفات منیزیم، گوگرد عنصری، گچ کشاورزی و کود دامی پوسیده به‌عنوان منابع کودی گوگرد در نظر گرفته می‌شوند. گوگرد عنصری باید ابتدا در خاک به شکل سولفات تبدیل شود تا گیاه بتواند آن را جذب کند؛ بنابراین اثر آن تدریجی است.

■ کلسیم، منیزیم و ریزمغذی‌ها

سویا علاوه بر عناصر پرنیاز، به عناصر کم نیاز نیز برای رشد احتیاج دارد. مهم‌ترین ریزمغذی‌های قابل توجه در سویا عبارت‌اند از: **روی (Zn)** مؤثر در رشد، فعالیت آنزیمی و تشکیل هورمون‌های گیاهی؛ **آهن (Fe)** ضروری برای ساخت کلروفیل؛ **منگنز (Mn)** مؤثر در فتوسنتز و فعالیت‌های آنزیمی؛ **بور (B)** مؤثر در گل‌دهی، تشکیل غلاف و رشد بافت‌های جوان و **مولیبدن (Mo)** که برای عملکرد آنزیم‌های دخیل در تثبیت نیتروژن اهمیت ویژه دارد. منابع کودی ریزمغذی‌ها شامل سولفات روی، سولفات آهن، سولفات منگنز، بوراکس یا کودهای حاوی بور، مولیبدات‌ها، کلات‌های آهن و کودهای کامل حاوی ریزمغذی‌ها می‌باشند. مصرف ریزمغذی‌ها باید با احتیاط و ترجیحاً بر پایه آزمون خاک یا علائم کمبود انجام شود؛ زیرا مصرف بیش از نیاز بعضی از آنها می‌تواند برای گیاه زیان‌آور باشد.

در مزرعه A ۳ تن در هکتار دانه و ۴ تن بقایا و در مزرعه B ۴ تن در هکتار دانه و ۳ تن بقایا برداشت شده است. کدام مزرعه به کودهای N-P-K بیشتری نیاز دارد؟

محاسبه کنید



مهارت



۲ تعیین نوع و مقدار کودهای شیمیایی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: تراکتور، کودپاش سانتریفیوژ، توصیه کارشناس آزمایشگاه خاک، کودهای N-P-K به مقدار لازم

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به‌هانگار بروید و لوازم و تجهیزات را تحویل بگیرید.
- ۲ زمان پخش کودهای پایه بعد از عملیات تسطیح زمین می‌باشد.
- ۳ کودهای پایه پرمصرف و کودهای کم‌مصرف خاک کاربرد را از بازار تأمین کنید.
- ۴ کودهای تهیه شده را روی پلاستیک به ابعاد ۵×۴ مترمربع با هم به‌طور کامل مخلوط کنید.
- ۵ کودها را در کودپاش سانتریفیوژ بریزید و تراکتور را به کنار مزرعه هدایت کنید.
- ۶ شعاع پاشش کودپاش ۸ متر به طرفین می‌باشد. فاصله را از حاشیه مزرعه رعایت کنید.
- ۷ با حرکت رفت و برگشتی و رعایت فاصله از مسیر اول کودپاشی را ادامه دهید.
- ۸ به هم‌پوشانی مسیرهای کودپاشی شده توجه کنید تا قسمت‌هایی از زمین بدون کود نباشد.

۳ کنترل گیاهان ناخواسته پیش‌رویشی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: سمپاش بوم‌دار، علف‌کش، تجهیزات ایمنی و لباس کار، تراکتور

- ۱ لباس کار بپوشید و به‌هانگار بروید و تجهیزات را تحویل بگیرید.
- ۲ قبل از خاک ورزی اولیه گیاهان ناخواسته زمین را به روش مناسب (مکانیکی - شیمیایی) کنترل نمایید.
- ۳ پس از کاشت و قبل از سبز شدن سویا، علف‌کش تری‌فلورالین (۲/۵ لیتر در هکتار) یا اتال‌فلورالین (۳ لیتر در هکتار) را با سمپاش بوم‌دار پشت تراکتوری پخش کنید.
- ۴ پیش از سمپاشی، از نبود باد و بارندگی ۲۴ ساعت آینده اطمینان حاصل کنید.
- ۵ در کشت حفاظتی که امکان اختلاط با خاک وجود ندارد، علف‌کش را از طریق آبیاری قطره‌ای (نوار تیپ) مصرف کنید.

مهارت



ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت سویا	تراکتور، ادوات خاک‌ورزی	بالاتر از حد انتظار	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه، تحلیل شرایط آماده‌سازی خاص گیاه	۳
		در حد انتظار	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه (خاص گیاه)	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط آماده‌سازی خاص گیاه	۱

تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه سویا

رقم‌های سویا حساسیت قابل توجهی به طول روز نشان می‌دهند و هر رقم در طول روز معینی وارد مرحله نمو زایشی می‌شود.

رقم‌های سویا از نظر طول دوره رشد به ۱۳ گروه از ۰، ۰۰، ۰۰۰، ۰۰۰۰، یک تا ده تقسیم می‌شوند با افزایش گروه رشدی طول دوره رشد رقم‌ها افزایش می‌یابد بنابراین گروه ۰۰۰ زودرس‌ترین و گروه X دیررس‌ترین رقم‌ها را در خود جای داده است. در کشور ما امکان کاشت رقم‌های گروه II تا VII وجود دارد.

جدول ۲- گروه‌های رسیدگی سویا (زودرس، میان‌رس و دیررس)

امکان کاشت در ایران ندارند				امکان کاشت در ایران را دارند						امکان کاشت در ایران ندارند		
۰۰۰	۰۰	۰	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
۰	۰۰	۰۰۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
زودرس‌ترین										دیررس‌ترین		

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

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

ردیف	نام استان	گروه رشدی	ارقام مناسب
۱	گلستان	III-V	سحر ، ویلیامز، کتول، ساری، تلار، امیر، تلار
۲	اردبیل	III	ویلیامز، زان، صبا، پارسا
۳	مازندران	IV-V	ساری، تلار، نکادر، کاسپین، تپور
۴	لرستان	II-III	ویلیامز، صبا، پارسا، کوثر
۵	خوزستان دزفول (کشت دوم)	V-VII	صفی‌آبادی، سالند، کتول

پژوهش



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

ارقام سویا از نظر هدف مصرف به سه گروه علوفه‌ای، روغنی و حبوبات (مصرف خوراکی با پخت و پز) تقسیم می‌شود. رنگ بذر سویای علوفه‌ای قهوه‌ای و دارای شاخه‌های ترد و آبدار است. رنگ بذر سویای روغنی زرد و در سویای حبه‌ای زرد کاهی و سبز زیتونی می‌باشد.

فکر کنید



چرا از سویای خوراکی و علوفه‌ای روغن گرفته نمی‌شود؟

سویا از نظر تیپ رشد نیز به دو گروه رشد محدود و رشد نامحدود تقسیم می‌شود. گروه‌های ۰۰ تا IV در تیپ رشد نامحدود و گروه‌های V تا VIII در تیپ رشد محدود قرار دارند. در تیپ رشد محدود با ظهور گل در انتهای ساقه رشد رویشی متوقف می‌شود و ارتفاع ۷۵ تا ۱۰۰ سانتی‌متر است. نیام در تیپ رشد محدود غلاف تا سطح خاک ۵ سانتی‌متر فاصله دارد و برای کشت مکانیزه مناسب است. در تیپ رشد نامحدود گل‌دهی از گره‌های پایین شروع می‌شود و به سمت بالا و پایین ادامه دارد در این ارقام بعد از گل‌دهی تا ۱۵ روز رشد رویشی ادامه دارد و به همین دلیل ارتفاع بوته افزایش می‌یابد. ارقام کلارک ۶۳، ویلیامز، استیل و هارکور در گروه رشد نامحدود قرار دارند.

■ آشنایی با مراکز مجاز عرضه بذور گواهی شده

۱ مراکز معتبر فروش بذر سویا

۲ مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

■ ضرورت و اهمیت تلقیح بذر

در صورت تلقیح بذر با باکتری همزیست سویا (*Bradyrhizobium japonicum*) یا وجود باکتری با جمعیت مناسب در خاک کنار ریشه، باکتری همزیست بر روی ریشه سویا به صورت غده‌هایی که قطر آنها چند میلی‌متر است تشکیل می‌شوند. باکتری همزیست سویا مواد غذایی موردنیاز خود را از گیاه گرفته و نیتروژن

پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)



شکل ۴- همزیستی باکتری با ریشه

هوا را به یون آمونیوم (نیتروژن قابل استفاده برای گیاه) تبدیل می کند. بنابراین آغشته سازی بذر با باکتری ضروری است و عدم آغشته سازی سبب کاهش رشد رویشی شده و تأثیر منفی بر نمو زایشی می گذارد که سرانجام سبب کاهش عملکرد دانه می شود. شرایط محیطی مناسب در فعالیت باکتری ها مؤثر است، هرچه مواد آلی خاک بیشتر باشد، تکثیر و فعالیت باکتری ها بیشتر خواهد بود. علاوه بر این رطوبت، تهویه و زهکشی مناسب نیز به بقای بیشتر باکتری ها کمک می کند.

در صورتی که غده های روی ریشه را از وسط به دو نصف کنید، وجود رنگ قرمز پررنگ نشان دهنده فعالیت باکتری ها است و بقیه رنگ ها نشانه فعالیت کم یا فعالیت نکردن باکتری است. بیشترین فعالیت تثبیت نیتروژن غده ها در زمان حداکثر گل دهی تا زمان پر شدن دانه ها رخ می دهد و پس از آن فعالیت تثبیت نیتروژن شروع به کاهش می کند.



شکل ۵- گره های باکتریایی روی ریشه سویا

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

توجه



■ آشنایی با مواد بیولوژیکی مناسب

وجود ریزوبیوم اختصاصی و نوع مواد تلقیح کننده بر میزان تثبیت مؤثر هستند. فرم های تجاری مواد تلقیح کننده شامل: ماده تلقیح کننده مخلوط با تورب (نوع متداول با کمک ماده چسبناک قند یا صمغ عربی

به بذر می چسبد)، مایع (مستقیم در بستر بذر) و مواد تلقیح کننده حبه‌ای (مخصوص مزارع جدید و مزارعی که گیاه سویا در آنها از نظر گره‌زایی با مشکل مواجه است).



شکل ۶- باکتری‌های تلقیح کننده بذر سویا

عوامل مؤثر بر تثبیت بیولوژیکی نیتروژن عبارت‌اند از: نوع باکتری، حاصلخیزی خاک، اسیدی بودن، تلقیح صحیح، شرایط آب و هوایی و تعداد دفعات تلقیح.

برای اطمینان از فعالیت باکتری در خاک هنگام رشد گیاه معمولاً بذر را با باکتری در زمان کاشت آغشته می‌کنند. در روش آغشته‌سازی که مرسوم‌ترین روش است، یک بسته باکتری به وزن حدود ۲۰۰ گرم برای بذر موردنیاز یک هکتار سویا کافی است. برای اطمینان از آغشته‌سازی مناسب به نکته‌های زیر توجه کنید:

- استفاده از محلول ده درصد قند به جای استفاده از آب
- باید توجه داشت که بذر فقط باید مرطوب باشد زیرا با خیس شدن بذر پوست آنها کنده شده و قوه نامیه خود را از دست می‌دهد.

- پاکت محتوی باکتری باید در جای خنک و خشک نگهداری شود.

- عمل آغشته‌سازی در سایه و دور از تابش آفتاب انجام گیرد.

- بلافاصله پس از آغشته‌سازی کشت انجام گیرد.

- باکتری‌ها در زمین خشک برای مدت طولانی توان زنده ماندن را ندارند. بنابراین در صورت کشت به روش خشکه‌کاری بهتر است بلافاصله پس از کاشت آبیاری انجام شود.

■ آشنایی با قارچ‌کش‌های مورد نیاز

برای ضدعفونی بذور از قارچ‌کش‌هایی مثل کاپتان، کاربوکسین تیرام، مانکوزب، کاربندازیم، تبوکونازول، دیفنوکونازول، رورال تی‌اس، تیوفانات متیل و ویتاواکس به نسبت ثبت شده روی برچسب استفاده می‌شود.

■ روش‌های ضدعفونی بذر

۱ ضدعفونی بذر هم‌زمان با بوجاری

۲ ضدعفونی بذر به صورت دستی

۳ استفاده از بشکه دوار



۴ تعیین رقم مناسب

لوازم و تجهیزات مورد نیاز:

- ۱ با توجه به جدول گروه‌های رسیدگی و اقلیم منطقه، رقم مناسب را انتخاب کنید.
- ۲ برای مناطق سرد و معتدل (مغان، اردبیل): ارقام گروه ۲ و ۳ (ویلیامز، صبا، پارسا).
- ۳ برای مناطق گرمسیر شمال (گلستان، مازندران): ارقام گروه ۳ تا ۵ (سحر، کتول، سامان، ساری، تلار).
- ۴ برای کشت دوم در شمال خوزستان: ارقام گروه ۵ تا ۷ (صفی‌آبادی، سالند، کتول).



۵ ضدعفونی و تلقیح بذر

لوازم و تجهیزات مورد نیاز:

- ۱ بذر را با قارچ کش کاربوکسین تیرام (۲ گرم در کیلوگرم بذر) و مخلوط قارچ کش‌های متلاکسیل + مانکوزب (۱/۵ در هزار) ضدعفونی کنید.
- ۲ روی پلاستیک تمیز، بذر را پهن کنید.
- ۳ محلول چسبنده (۱۰ درصد قند یا صمغ عربی) را به بذر اضافه کنید و مخلوط کنید.
- ۴ باکتری ریزوبیوم را تدریجاً به بذر اضافه کنید و با دست یا بشکه دوار کاملاً هم بزنید.
- ۵ بذر را در سایه خشک کنید (از تابش مستقیم آفتاب خودداری کنید).
- ۶ بذرهای تلقیح شده را ظرف ۲۴ ساعت کشت کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه سویا	دسترسی به اینترنت، مواد شیمیایی و زیستی	بالا تر از حد انتظار	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه - تحلیل اهمیت تهیه و آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۳
		در حد انتظار	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط تهیه و آماده‌سازی خاص گیاه	۱

کاشت و مدیریت استقرار گیاه سویا

سویا (لوبیای روغنی) با نام علمی (Glycine max) گیاهی یک‌ساله، دولپه‌ای و علفی از تیره لگومینوز است که در استان‌های گلستان، مازندران، اردبیل (مغان) و شمال خوزستان کشت می‌شود. دانه سویا حدود ۲۰ درصد روغن و ۴۰ درصد پروتئین دارد و به دلیل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، نقش مهمی در بهبود حاصلخیزی خاک ایفا می‌کند. بیش از ۹۹ درصد از سطح زیر کشت و تولید سویای ایران تنها در ۴ استان شمالی

(گلستان، مازندران، اردبیل و گیلان) انجام می‌شود. در سال ۱۳۹۷، استان‌های گلستان، اردبیل (مغان) و مازندران به ترتیب با ۲۱۰۵۰، ۱۵۱۵۰ و ۳۹۹۰ هکتار بیشترین سطح کشت را داشتند. میانگین عملکرد سویا در شرایط آبی استان اردبیل (دشت مغان) ۲۶۵۲ کیلوگرم در هکتار و در استان گلستان ۱۷۸۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شد. پتانسیل ارقام جدید مانند کتول و سامان بیش از ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار است و با مدیریت صحیح می‌توان عملکرد را تا ۵۰ درصد افزایش داد.

■ اهمیت سویا در تناوب زراعی

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

فعالیت



با کمک هنر آموز خود جدول تناوب زراعی طراحی کنید:
با گیاهان گندم، سیب‌زمینی، سویا و جو تناوب زراعی ۴ ساله در زمینی به مساحت ۳۰ هکتار طراحی کنید و جدول آن را کامل نمایید. مساحت هر قطعه را مشخص نمایید.

سال	اول	دوم	سوم	چهارم
۱	سویا			
۲				
۳				
۴				

■ ویژگی‌های گیاه‌شناختی سویا

سویا گیاهی یک ساله و دولپه از تیره باقلا^۱ است که به صورت بوته‌ای استوار و با شاخ و برگ زیاد رشد می‌کند. این گیاه متعلق به مناطق نیمه گرمسیر و گرمسیر است، اما در مناطق معتدل و سرد نیز رشد می‌کند.

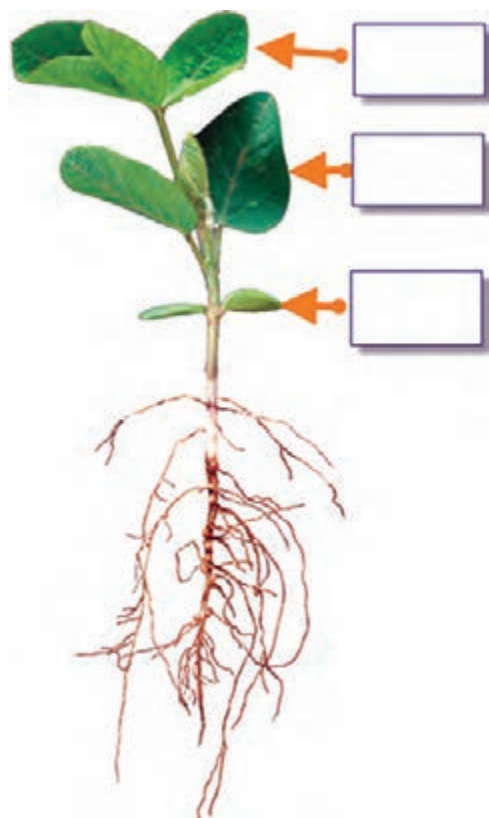
^۱ Papilionaceae یا Fabaceae یا Leguminosae

پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)

ریشه سویا مستقیم و با انشعابات زیاد است. ریشه در عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی متری خاک پراکنده است، اما در خاک‌های عمیق تا بیش از یک متر توسعه می‌یابد. رشد ریشه تا زمانی که ساقه رشد می‌کند ادامه می‌یابد و بسته به عادت رشدی گیاه پس از گل‌دهی در ارقام رشد محدود و در مرحله پر شدن دانه در ارقام رشد نامحدود متوقف می‌شود.

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

ساقه سویا راست، گرد، غالباً کرک‌دار و تعداد شاخه آن به نوع رقم بستگی دارد. میانگین ارتفاع ساقه در بسیاری از ارقام تجاری سویا و شرایط تولید از ۶۰ تا ۱۳۵ سانتی متر متغیر است. روی ساقه برآمدگی‌هایی وجود دارد که به آن گره گفته می‌شود. گره محل خروج برگ سویا است. گیاه کامل سویا می‌تواند ۱۹ تا ۲۴ گره روی ساقه داشته باشد. در سویا تعداد ساقه‌های فرعی در ارقام دیررس زیاد بوده و برعکس در ارقام زودرس تعداد آنها کمتر است. مقدار رشد رویشی و طول دوره رشد سویا به رقم، طول روز، دمای محیط و تاریخ کاشت بستگی دارد ولی بسیاری از ارقام مورد کاشت در ایران چرخه زندگی خود را طی ۹۰ تا ۱۴۵ روز به اتمام می‌رسانند.



شکل ۷- انواع برگ در سویا

برگ‌های سویا شامل برگ‌های لپه‌ای که روی گروه اول ساقه تشکیل می‌شود. برگ‌های تک برگچه‌ای که روی گره دوم تشکیل می‌شود و برگ‌های مرکب که سه برگچه‌ای بوده و از گروه دوم تشکیل می‌شوند.

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

در شکل (۷) انواع برگ در گیاه سویا را بنویسید.

کامل کنید



گل‌های سویا کوچک به رنگ‌های سفید تا صورتی، ارغوانی و بنفش دیده می‌شوند. گل‌ها در سویا به صورت منفرد یا خوشه‌ای روی گره‌ها و از

محل زاویه بین دم برگ و ساقه آشکار می‌شوند (شکل ۸). گل‌دهی از بخش‌های میانی به سمت بالا صورت می‌گیرد. دوره گل‌دهی در سویا از کمتر از ده روز تا یک ماه در ارقام مختلف به طول می‌انجامد. گرده‌افشانی در این گیاه خودگشنی است و میزان دگرگشنی وابسته به فعالیت حشرات کمتر از یک درصد است. **میوه گیاه سویا** غلاف یا نیام نامیده می‌شود. تعداد غلاف در ارقام تجاری به‌طور متوسط بیش از ۳۰ نیام در هر گیاه است. در هر غلاف دو تا پنج دانه وجود دارد. هرچند بیشتر ارقام در هر غلاف حدود سه دانه دارند (شکل ۸). رسیدن غلاف‌ها در گیاه سویا به‌صورت یکنواخت نبوده و از بخش‌های میانی تا پایینی آغاز شده و به سمت انتهای گیاه گسترش می‌یابد.



شکل ۸- گل و میوه سویا



شکل ۹- دانه سویا

■ دانه‌های سویا

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

■ نیازهای اکولوژیکی سویا

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

سویا شرایط مرطوب آب و هوایی را می‌پسندد و بهترین رشد را در شرایط آب‌وهوایی معتدل دارد. سویا با

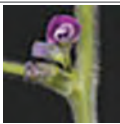
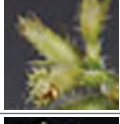
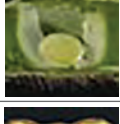
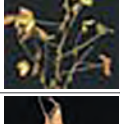
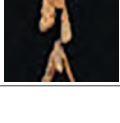
پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)

نور کافی بیشترین عملکرد را تولید می‌کند، به‌ویژه در زمان رسیدن بهتر است هوا آفتابی باشد. کاهش شدت نور به دلیل ابری بودن هوا سبب کاهش تعداد شاخه‌های فرعی، گره‌های روی ساقه، غلاف‌ها و در نتیجه کاهش عملکرد دانه می‌شود.

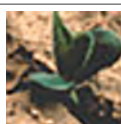
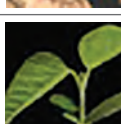
میزان تحمل گیاه سویا به شرایط خشکی، بستگی به تاریخ کشت و استقرار گیاه، گروه رسیدگی، زمان و طول مدت شرایط خشکی دارد. دماهای بالا و طول روزهای کوتاه، دوره رشد رویشی را کوتاه و دماهای پایین و طول روزهای بلند این دوره را طولانی‌تر می‌کنند. سویا جزو گیاهان حساس به خشکی است و همیشه بایستی ۵۰ درصد رطوبت ظرفیت زراعی در خاک باشد که آبیاری انجام شود. سویا حساس به شوری است. سطح تحمل آن به شوری ۵ دسی زیمنس بر متر است. اگر شوری از ۵ به ۵/۵ افزایش یابد ۱۰ درصد محصول از بین می‌رود. اگر از ۵ به ۶/۲ افزایش یابد ۲۵ درصد محصول و از ۵ به ۷/۵ نیز ۵۰ درصد محصول از بین می‌رود.

■ مراحل رشد سویا

جدول ۵ - مراحل نمو زایشی سویا

	R _۱	شروع گل‌دهی: وجود یک گل دریکی از گره‌های ساقه اصلی
	R _۲	گل‌دهی کامل: وجود یک گل در یک از دو گره بالای ساقه
	R _۳	شروع تشکیل غلاف: وجود غلافی به طول ۵ میلی‌متر در یکی از چهار گره بالای ساقه اصلی
	R _۴	غلاف کامل: وجود غلافی به طول ۲ سانتی‌متر دریکی از چهار گره بالای ساقه اصلی
	R _۵	شروع پرشدن دانه: دانه‌ای به طول ۳ میلی‌متر دریکی از غلاف‌های تشکیل شده در چهار گره بالای ساقه
	R _۶	پرشدن کامل دانه: دانه‌ها حفره غلاف تشکیل شده دریکی از چهار گره ساقه اصلی را کامل پر می‌کنند
	R _۷	شروع رسیدن: یک غلاف طبیعی روی ساقه اصلی به رنگ رسیدگی درمی‌آیند
	R _۸	رسیدن کامل دانه: ۹۵ درصد غلاف‌ها به رنگ رسیدگی درمی‌آید

جدول ۴ - مراحل رشد رویشی سویا

	V _E	خروج: لپه‌ها از سطح خاک بیرون آمده‌اند و به خوبی باز شده و دیده می‌شوند
	V _C	ظهور برگ تک برگچه‌ای
	V _۱	ظهور اولین برگ سه برگچه‌ای
	V _۲	ظهور دومین برگ سه برگچه‌ای
	V _۴	ظهور چهارمین برگ سه برگچه‌ای
	V _(n)	ظهور n امین برگ سه برگچه‌ای که بسته به نوع رقم و منطقه کشت می‌تواند متفاوت باشد.

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

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

فاصله زمانی بین سبز شدن تا گل‌دهی در ارقام گروه II و III در شرایط ایران ۳۵ تا ۴۵ روز و از شروع گل‌دهی تا گل‌دهی کامل در ارقام رشد محدود ۱ تا ۲ هفته و در ارقام رشد نامحدود ۳ تا ۷ هفته می‌باشد. فاصله زمانی گل‌دهی کامل تا نیام‌بندی و فاصله زمانی شروع نیام‌بندی تا نیام‌بندی کامل در ارقام گروه‌های II و III به ترتیب حدود ۱ و ۲ هفته است.

فاصله زمانی نیام‌بندی کامل تا دانه‌بندی و فاصله زمانی شروع دانه‌بندی تا دانه‌بندی کامل در ارقام گروه‌های II و III حدود ۱ تا ۳ هفته می‌باشد.

فاصله زمانی دانه‌بندی کامل تا رسیدگی فیزیولوژیک و شروع رسیدگی فیزیولوژیک تا رسیدگی کامل در ارقام II و III حدود ۱ تا ۳ هفته است.

مبنای تشخیص شروع و پایان مراحل نموی رخ دادن مرحله نموی در ۵۰ درصد بوته‌های مزرعه می‌باشد. مثلاً در ۵۰ درصد بوته‌ها اولین گل باز شده باشد شروع مرحله گل‌دهی و اگر در ۵۰ درصد بوته‌های مزرعه گل‌ها باز شده باشند گل‌دهی کامل است. در مورد شروع و پایان نیام‌بندی، شروع و پایان دانه‌بندی و شروع و پایان زرد شدن غلاف‌ها نیز براساس ۵۰ درصد بوته‌های مزرعه می‌باشد. برداشت زمانی انجام می‌شود که ۹۵ درصد غلاف‌ها رنگ زرد یا قهوه‌ای در بوته‌های مزرعه رخ دهد.

تحلیل کنید



تابستان گرم و خشکی در راه است و هوا زودتر از هر سال دیگری گرم شده است فواید و مضرات زود کاشتن سویا با توجه به موارد زیر را تحلیل کنید:

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| ۱ فرار از خشکی تابستان | ۲ استفاده از رطوبت بهاری و رشد گیاه |
| ۳ خطرات سرمازدگی | ۴ رشد کم بوته‌ها |
| ۵ گل‌دهی در بهار | |

۱- اپی جیل: حالتی از سبز شدن است که برگ‌های لپه‌ای خارج از خاک باز می‌شوند.
هپیو جیل: برگ‌های لپه‌ای داخل خاک باقی می‌مانند.

■ آرایش کاشت و تراکم بوته در واحد سطح

میزان مصرف بذر تحت تأثیر تراکم گیاهی قرار دارد. تراکم گیاهی مناسب برای سویا به طول دوره رشد گیاه و زمان کاشت آن بستگی دارد. میزان مصرف بذر سویا ۸۰-۶۰ کیلوگرم در هکتار بسته به طول دوره رشد رقم و کشت بهاره یا تابستانه تغییر می‌کند. در کشت تابستانه تراکم گیاهی را بیشتر از کشت بهاره در نظر می‌گیرند. مقدار بذر در هکتار به ارزش مصرفی توده بذر بستگی دارد و ارزش مصرفی به دو عامل درصد جوانه‌زنی و خلوص بذر وابسته است. ارزش مصرفی بذر را از رابطه زیر محاسبه کنید.

$$\text{درصد خلوص بذر} \times \text{درصد جوانه‌زنی} = \frac{\text{ارزش مصرفی بذر}}{100}$$

مقدار بذر واقعی را با توجه به مقدار بذر توصیه شده را از رابطه زیر محاسبه نمایید. (مقدار بذر توصیه شده را ۸۰ کیلوگرم در نظر بگیرید).

$$100 \times \frac{\text{مقدار بذر توصیه شده}}{\text{ارزش مصرفی بذر}} = \text{مقدار واقعی بذر مصرفی}$$

مثال



اگر درصد خلوص فیزیکی در توده بذر محلی ۹۲ درصد و میزان جوانه‌زنی آن ۸۷ درصد برآورد شود. در صورتی که مقدار بذر توصیه شده در شرایط استاندارد توسط کارشناس ۸۰ کیلوگرم در هکتار باشد مقدار واقعی بذر را محاسبه کنید.

.....

■ آرایش کاشت سویا به دو صورت زیر است:

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

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

۳ در کشت دیم به روش مسطح فاصله ردیف‌ها ۵۰ و روی ردیف ۱۵-۱۰ سانتی‌متر می‌باشد تراکم بوته در مترمربع ۲۰-۱۳ بوته در نظر گرفته می‌شود. حداقل فاصله بین ردیف‌ها برای عملیات داشت ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.

در مناطقی که نیاز آبی سویا از طریق بارندگی تأمین می‌شود. سویا روی زمین مسطح کاشته می‌شود. در چنین شرایطی می‌توان فاصله خطوط کاشت را کمتر نیز در نظر گرفت. در فاصله خطوط کاشت کمتر از ۵۰ سانتی‌متر امکان استفاده از کولتیواتور برای از بین بردن گیاهان ناخواسته وجود ندارد و لازم است از طریق روش‌های شیمیایی و تناوب، مدیریت گیاهان ناخواسته را انجام داد. تراکم بوته در هکتار با تغییر فاصله بین ردیف‌ها و روی ردیف‌ها تغییر می‌کند اما همواره یک تراکم مطلوب برای سویا در نظر گرفته می‌شود. تراکم مطلوب تراکمی هست که بالاتر از آن نه تنها عملکرد دانه افزایش نمی‌یابد بلکه کاهش می‌یابد.



شکل ۱۰- آرایش کاشت یک ردیفه و دو ردیفه

مثال



در کاشت سویا با فاصله بین ردیف‌های ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر، تراکم بوته ۲۰۰ هزار بوته در هکتار است. (واحدها را به متر تبدیل کنید).

$$\text{بوته } ۲۰۰,۰۰۰ = \frac{۱۰۰۰۰}{(\text{فاصله روی ردیف} \times \text{فاصله بین بوته‌ها روی ردیف})} = (\text{در هکتار}) \text{ تراکم بوته}$$

$$\text{بوته } ۲۰۰,۰۰۰ = \frac{۱۰۰۰۰}{(۰/۵ \times ۰/۱)} = (\text{در هکتار}) \text{ تراکم بوته}$$

مقدار بذر در هکتار به عواملی مانند اندازه بذر و وزن صد دانه، تراکم کاشت، قدرت جوانه‌زنی (قوه نامیه) و روش کاشت بستگی دارد. در سویا، بسته به رقم مورد کاشت، به‌طور میانگین ۸۰-۶۰ کیلوگرم بذر نیاز است.

محاسبه کنید



برای محاسبه مقدار بذر مورد نیاز برای کاشت در مزرعه از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\text{وزن صد دانه (گرم)} \times \frac{\text{تعداد بوته در یک هکتار}}{\text{خلوص بذر به درصد}} = \text{مقدار بذر مورد نیاز در یک هکتار}$$

مثال



در مثال قبل، چنانچه وزن صد دانه سویا ۴۰ گرم و قوه نامیه بذر ۹۰ درصد باشد، برای مزرعه یک هکتاری حدود ۸۹ کیلوگرم بذر نیاز است.

$$\text{مقدار بذر (kg)} = \frac{200000}{100} \times \frac{0.4}{0.9} = 88.9 \text{ kg}$$

محاسبه کنید



اگر وزن صد دانه سویا ۳۵ گرم و قوه نامیه بذر آن ۸۵٪ باشد، برای کاشت ۲ هکتار زمین با تراکم نهایی ۴۰ بوته در مترمربع، چه مقدار بذر (کیلوگرم) مورد نیاز است؟

همچنین رقم‌های دیررس به دلیل آنکه رشد بیشتری می‌کنند از تراکم کمتری نسبت به رقم‌های زودرس برخوردارند. تراکم گیاه سویا در رقم‌های زودرس و میان‌رس حدود ۳۵ تا ۵۰ گیاه در مترمربع و رقم‌های دیررس بین ۲۰ تا ۳۰ گیاه در مترمربع است.

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

فکر کنید



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

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

■ تعیین عمق کاشت سویا

عمق کاشت یکی از حساس‌ترین موارد در زراعت است. کاشت سطحی باعث خشک شدن بذر می‌شود و در کاشت عمیق، چون جوانه، انرژی زیادی برای خروج از خاک صرف می‌کند، گیاه ضعیف شده و سبز شدن یکنواخت نیست.



- عمق استاندارد: ۳ تا ۵ سانتی متر
- در خاک‌های سبک (شنی) یا شرایط خشک: تا ۵ سانتی متر
- در خاک‌های سنگین (رسی) یا مرطوب: ۲ تا ۳ سانتی متر

کشاورزی در یک مزرعه قصد کشت سویا دارد. او پس از بررسی مزرعه متوجه می‌شود که یک بخش از زمین خاک شنی نسبتاً سبک و بخش دیگر خاک رسی و نسبتاً سنگین دارد. همچنین طی هفته اول پس از کشت، احتمال بارندگی کم پیش‌بینی شده است. اگر شما مشاور این کشاورز باشید:

- ۱ برای هر نوع خاک چه عمق کاشتی را پیشنهاد می‌کنید؟
 - ۲ با توجه به احتمال کم بودن رطوبت در روزهای اولیه، چه اقداماتی را برای هر بخش از مزرعه توصیه می‌کنید تا سبز شدن بذرها یکنواخت‌تر و سریع‌تر انجام شود؟
 - ۳ اگر کشاورز مجبور باشد از یک عمق یکسان برای کل مزرعه استفاده کند، کدام عمق را انتخاب می‌کنید؟
- چه پیامدهایی ممکن است برای هر نوع خاک ایجاد شود؟
- پاسخ خود را با استدلال و اشاره به خصوصیات خاک (نفوذپذیری، حفظ رطوبت، سله‌بندی، دما و قدرت خروج گیاهچه از خاک) توضیح دهید.

■ روش کاشت سویا

کشت سویا به دو صورت خشکه کاری و نم کاری (هیرم کاری) انجام می‌شود:

– **خشکه کاری:** در این روش پس از آماده‌سازی زمین، خطوط کشت ایجاد شده و کاشت بذر سویا در خاک انجام می‌شود. در این روش پس از کاشت اقدام به آبیاری می‌شود.

– **نم کاری:** در این روش پس از برداشت محصول قبل و جمع‌آوری یا خرد کردن کلش آن، زمین را آبیاری کرده و هنگامی که رطوبت آن به حد گاو رو رسید با استفاده از ردیف‌کار کشت سویا انجام می‌گیرد. به این ترتیب شرایط خاک (رطوبت مناسب و نبودن سله) برای سبز شدن بسیار مناسب خواهد بود. کشاورزی مدیریت چالش‌هاست. به چالش طراحی شده زیر توجه کنید و راهکار مناسب را پیشنهاد دهید.

در یک منطقه گرم و نیمه‌خشک، کشاورزی قصد کشت سویا دارد. او دو گزینه پیش رو دارد:

- روش اول:** خشکه کاری (کاشت بذر در خاک خشک و سپس آبیاری).
- روش دوم:** نم کاری (آبیاری زمین و سپس کاشت بذر در خاک مرطوب).
- پیش‌بینی هواشناسی نشان می‌دهد که:
- «دمای هوا در هفته آینده بالا خواهد بود».
- «احتمال وزش باد و تبخیر زیاد وجود دارد».
- «منابع آب کشاورز محدود است».
- اگر شما کشاورز باشید:

- ۱ کدام روش را در این شرایط مناسب‌تر می‌دانید؟ چرا؟
- ۲ هر روش چه تأثیری بر سرعت و یکنواختی سبز شدن بذر سویا دارد؟

پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)

۳ در صورت انتخاب روش نامناسب، چه مشکلاتی ممکن است در استقرار اولیه بوته‌ها ایجاد شود؟

۴ چگونه ویژگی‌های رطوبت خاک و تبخیر سطحی در تصمیم‌گیری شما نقش دارند؟ پاسخ خود را با توضیح ارتباط بین رطوبت اولیه خاک، جذب آب توسط بذر، خطر سله‌بندی یا از دست رفتن رطوبت بیان کنید.

به‌طور کلی براساس شرایط آبیاری و تهیه بستر، سویا به دو صورت کاشته می‌شود:

۱ کاشت مسطح

در مناطقی که نیاز آبی گیاه از بارندگی تأمین می‌شود سویا به‌صورت مسطح کشت می‌شود.

۲ کاشت جوی و پشته‌ای

در مناطقی که نیاز آبی سویا با آبیاری تأمین می‌شود و با توجه به حساسیت سویا به غرقابی به‌ویژه در زمان سبز شدن، با ایجاد جوی و پشته کشت می‌شود. برای دستیابی به عملکرد بیشتر، سویا باید به روش ردیفی کشت گردد تا همهٔ مراقبت‌های آن شامل آبیاری، وجین، سله‌شکنی و مبارزه با آفات و بیماری‌ها بهتر انجام شود.



شکل ۱۱- مزرعه سویا پس از کاشت به روش نم کاری

■ تاریخ کاشت سویا

کشت سویا هم به‌صورت بهاره و هم در زراعت تابستانه انجام می‌شود. گیاه سویا توانایی تحمل سرما را ندارد. اصولاً زمانی که دمای خاک در عمق کاشت به ۱۵ درجه سلسیوس برسد، می‌توان اقدام به کاشت سویا کرد. زمانی باید سویا را کشت کرد که مطمئن باشیم سرمای اوایل بهار رخ نمی‌دهد. در کشت بهاره معمولاً از نیمه اردیبهشت انجام می‌شود. اما کشت تابستانه بسته به تاریخ برداشت محصول گیاهان پاییزه و با توجه به شرایط آب و هوایی، بین ۱۰ خرداد، تا ۲۰ تیرماه است. در مناطق گرم مانند خوزستان کشت سویا پس از برداشت محصول گیاهان پاییزه در نیمه دوم تیرماه انجام می‌شود. عملکرد دانه سویا در کشت بهاره از کشت تابستانه بیشتر است.

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

گفت‌وگو کنید



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

پژوهش



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

■ ماشین‌های کاشت سویا

با استفاده از انواع کارنده‌های ردیف‌کار به‌ویژه پنوماتیک می‌توان سویا را کشت نمود. در مناطقی که نیاز آبی سویا از طریق بارندگی تأمین می‌شود فاصله کشت را کمتر در نظر می‌گیرند. کارنده را باید به‌گونه‌ای تنظیم کرد که عمق کاشت بذر سویا با توجه به شرایط (بافت خاک، تاریخ کاشت و...) ۳ تا ۵ سانتی‌متر باشد.

گفت‌وگو کنید



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

در برخی مناطق نیز از عمیق‌کار دیم غلات برای کشت سویا به روش نم‌کاری استفاده می‌شود. اما پژوهشگران زراعت باور دارند، در کشت دو ردیفه با ردیف‌کار پنوماتیک میزان سبزشدگی و یکنواختی بهتر است.



شکل ۱۳- کشت سویا با ردیف‌کار پنوماتیک دو ردیفه

شکل ۱۲- میزان سبزینگی سویا در کشت با ردیف‌کار پنوماتیک

پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)



شکل ۱۵- کشت سویا با عمیق کار غلات



شکل ۱۴- میزان سبزی‌نگی سویا در کشت با عمیق کار غلات

بحث کنید



□ پس از بحث یکی از روش‌ها را انتخاب کنید

چالش‌های موجود در منطقه مورد کاشت را در زمینه‌های زیر بررسی کنید و یکی از روش‌های کاشت را انتخاب کنید.

۱) ویژگی‌های اقلیمی (دما، بارندگی، باد و تبخیر و تعرق)

- مثلاً در مناطق گرم و خشک: تبخیر بالا و بارندگی کم روش **نم‌کاری** انتخاب می‌شود. خشکه‌کاری ریسک زیادی دارد.

- مناطق با اقلیم معتدل و بارندگی منظم:

- مناطق معتدل با بارندگی فصلی شدید:

- مناطق بادخیز:

۲) ویژگی‌های خاک (بافت خاک، عمق خاک و ظرفیت نگهداری آب)

- خاک‌های شنی:

- خاک‌های رسی:

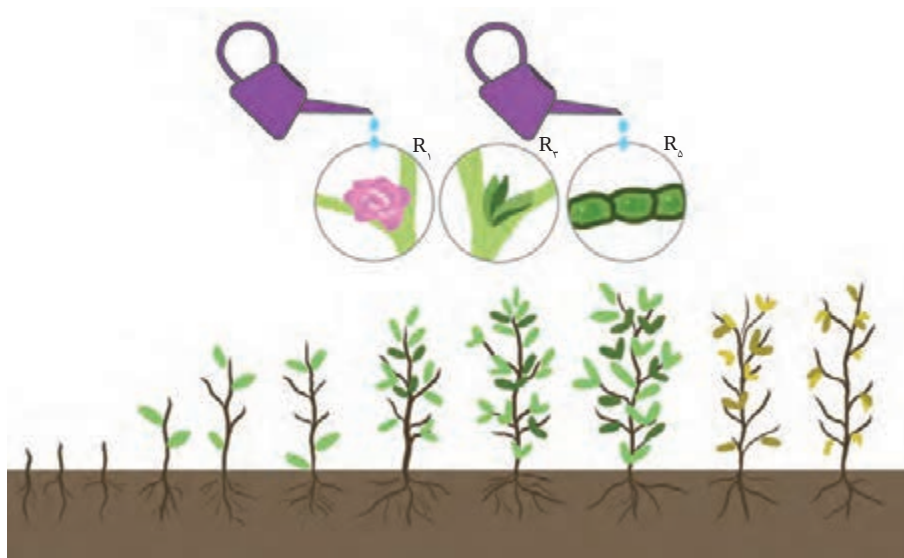
- خاک‌های لومی:

- عمق خاک کم:

آبیاری سویا

میزان نیاز آبی سویا ۵۵۰۰-۳۵۰۰ مترمکعب است. تعداد دفعات آبیاری در طول دوره رشد بسته به تاریخ کاشت، شرایط آب و هوایی، بافت خاک و روش آبیاری متفاوت می‌باشد.

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



شکل ۱۶- مراحل حساس به کم آبی سویا

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

پژوهش



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



شکل ۱۷- روش های آبیاری سویا



۶ انتخاب تاریخ و روش کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: داده‌های هواشناسی

- ۱ منطقه کاشت سویا را تعیین و مختصات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا را مشخص نمایید.
- ۲ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک را تعیین و قابلیت دسترسی به آب و منابع آن را بررسی کنید.
- ۳ میانگین دمای چند ساله منطقه تعیین شده را محاسبه کنید. سویا برای جوانه‌زنی به دمای بهینه ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد نیاز دارد و از رفع سرمای بهاره مطمئن شوید.
- ۴ خطر بروز گرمای شدید در زمان گل‌دهی را بررسی کنید. تاریخ کاشت را طوری انتخاب کنید که دوره گل‌دهی (تقریباً ۵۰-۳۰ روز بعد از سبز شدن) با گرمای شدید بالای ۳۵ درجه یا تنش شدید آبی هم‌زمان نشود، تا ریزش گل و کاهش عملکرد کم شود.
- ۵ طول دوره رشد (فاصله دو یخ‌بندان) در منطقه را تعیین کنید و با کارشناسان خبره در مرکز تحقیقات استان خود مشورت کنید و گروه رسیدگی سویا و رقم توصیه شده را تأمین نمایید.
- ۶ بازه زمانی ۱-۲ هفته را برای تاریخ کاشت تعیین کنید و از بالا بودن دمای خاک بالای ۱۵ درجه سانتی‌گراد مطمئن شوید.
- ۷ تاریخ کاشت را تعیین کنید.



۷ اجرای عملیات کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، کلاه، کفش و عینک، تراکتور، ردیف‌کار پنوماتیک

- ۱ ردیف‌کار پنوماتیک را به تراکتور متصل کنید.
- ۲ تنظیمات: عمق کاشت ۵-۳ سانتی‌متر، فاصله ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر (بهاره) یا ۳۵ سانتی‌متر (تابستانه)، فاصله روی ردیف ۵-۳ سانتی‌متر (با توجه به رقم).
- ۳ کالیبراسیون: با چرخاندن چرخ زمینی به تعداد مشخص (مثلاً ۱۰ دور)، مقدار بذر خروجی را توزین کنید (مقدار هدف ۸۰-۶۰ کیلوگرم در هکتار).
- ۴ بذر تلقیح شده را در مخزن بریزید و کاشت را آغاز کنید.
- ۵ پس از کاشت، در صورت خشکه‌کاری، بلافاصله آبیاری سبک انجام دهید.
- ۶ در روش کشت مستقیم (بی‌خاک‌ورزی)، از ردیف‌کار مجهز به شیاربازکن بشقابی و چرخ فشار مورب استفاده شود.



۸ آبیاری و استقرار گیاه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی (عینک، دستکش، کلاه و کفش کار)، سیستم آبیاری

- ۱ لباس کار بپوشید و به مزرعه بروید. مسیرهای انتقال و توزیع آب را تمیز کنید.
- ۲ با توجه به شیب طولی و عرضی زمین هر ۵-۴ جوی را به‌عنوان یک کرت در نظر بگیرید.
- ۳ عملیات پته‌بندی را برای تمام مزرعه انجام دهید.
- ۴ آب را به مزرعه وارد کنید و با احتیاط کامل داخل کرت‌ها که شامل چند شیار هستند توزیع نمایید.



- ۵ کل مزرعه را آبیاری کنید و تا یک هفته مزرعه را پایش کنید و از سبز شدن بذور مطمئن شوید.
- ۶ مزرعه را بررسی کنید و در صورت لزوم واکاری نمایید.
- ۷ مزرعه را بررسی کنید و در صورت ایجاد سله فاصله آبیاری دوم را کمتر کنید.
- ۸ بوته‌ها را بررسی کنید و زمانی که ۵۰ درصد بوته‌های مزرعه دارای یک برگ ۳ برگه‌ای باشند سویا مستقر شده است.
- ۹ تاریخ آبیاری‌ها را یادداشت کنید.

۹ محاسبه دور آبیاری، مقدار آب آبیاری و تعداد دفعات آبیاری در سویا

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: آون، سیلندر نمونه برداری خاک، لباس کار و الزامات ایمنی، اوگر یا مته خاک

- ۱ لباس کار بپوشید و به آزمایشگاه بروید و وسایل نمونه برداری را بردارید و به مزرعه بروید.
- ۲ نمونه خاک را در عمق ۴۰ سانتی متری بردارید و در پلاستیک بریزید.
- ۳ وزن مخصوص ظاهری خاک را محاسبه کنید.
- ۴ رطوبت وزنی خاک را محاسبه کنید.
- ۵ رطوبت حجمی را محاسبه کنید.
- ۶ برای تعیین مقدار آب در آبیاری‌های دوم به بعد ابتدا عمق خالص آب آبیاری را مشخص نمایید.
- ۷ عمق آب آبیاری را از فرمول زیر محاسبه کنید

$$Fn = \frac{D (Fc - \theta v) MAD}{100}$$

عمق خالص آب آبیاری

در این رابطه D عمق ریشه، Fc ظرفیت زراعی خاک، θv رطوبت حجمی خاک یک روز قبل از آبیاری و MAD نقصان مجاز رطوبتی خاک است.

۸ دور آبیاری را نیز از فرمول زیر محاسبه می‌کنیم

$$\text{دور آبیاری} = \frac{\text{عمق خالص آب آبیاری}}{\text{حداکثر تبخیر و تعرق روزانه}}$$

- ۹ حداکثر تبخیر و تعرق با استفاده از اندازه‌گیری‌های تبخیر و تعرق از سطح تشتک را از سال قبل بگیرید.
- ۱۰ تعداد دفعات آبیاری نیز از فرمول زیر محاسبه می‌شود. طول دوره رشد را ۱۴۰ روز در نظر بگیرید.

$$N = \frac{\text{طول دوره رویش (روز)}}{\text{دور آبیاری (روز)}} = \text{تعداد دفعات آبیاری}$$

۱۱ راندمان آبیاری سطحی بین ۴۰ تا ۶۰ درصد است (۰/۴۰-۰/۶۰) از فرمول زیر نیز می‌توان عمق ناخالص آب آبیاری را محاسبه نمود.

$$E = \frac{\text{عمق خالص آبیاری } Fn}{\text{عمق ناخالص آبیاری } Fg} = \frac{\text{عمق خالص آبیاری } Fn}{\text{بازده کاربرد آب } E}$$

۱۲ حجم آب مورد نیاز برای هر دور آبیاری از رابطه زیر محاسبه می‌شود

$$Q = 1000 \times \text{عمق ناخالص آبیاری } Fg = \text{حجم آب آبیاری در هر دور آبیاری } q$$

۱۳ حجم آب مورد نیاز برای یک هکتار از رابطه زیر محاسبه می‌شود

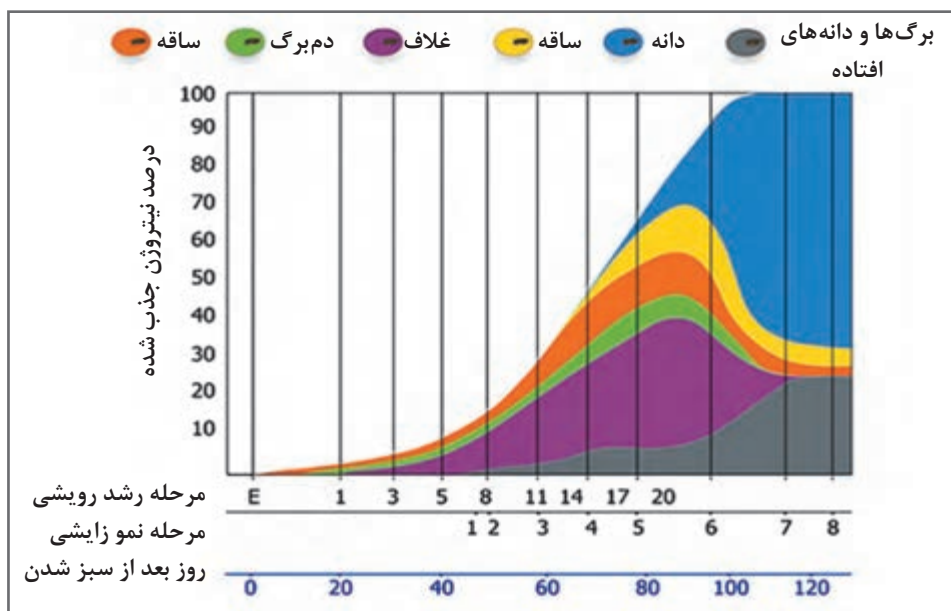
$$Q = N \times q = \text{حجم آب مورد نیاز در طول دور رویش } Q$$

■ نیازهای غذایی سویا

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

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

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



نمودار ۱- درصد نیتروژن جذب‌شده در اندام‌های مختلف گیاه در طول دوره رشد رویشی و نمو زایشی

در خاک‌هایی که از نظر حاصلخیزی ضعیف هستند، باید به خاک فسفر اضافه کرد. در خاک‌های اسیدی مصرف کود فسفر را باید افزایش داد. زیرا مقداری از فسفر در خاک تثبیت و از دسترس گیاه خارج می‌گردد. اضافه کردن فسفر به خاکی که دچار کمبود پتاسیم باشد تأثیر چندانی در افزایش عملکرد نخواهد داشت.

میزان مصرف کود با توجه به آزمایش‌های خاک‌شناسی تعیین می‌شود. اما به‌طور معمول حدود ۵۰ کیلوگرم اوره و ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیم قبل از کاشت به زمین اضافه می‌شود. سویا در هنگام رشد رویشی خود به مقدار زیادی پتاسیم نیاز دارد. کاربرد ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در مزرعه با توجه به آزمون خاک توصیه می‌شود. استفاده از کودهای آلی در مزرعه سبب رشد بهتر سویا در مزرعه می‌شود. کود دامی، کود سبز و کاه و کلش گندم در صورتی که به‌خوبی پوسیده شوند سبب افزایش عملکرد دانه سویا می‌شوند. در چنین شرایطی فعالیت باکتری‌های روی ریشه نیز افزایش می‌یابد و توانایی تثبیت نیتروژن نیز افزایش می‌یابد. در خاک‌هایی که از نظر حاصلخیزی ضعیف هستند علاوه بر استفاده از کودهای پرمصرف لازم است از کودهای کم‌مصرف یا عناصر ریزمغذی نیز استفاده کرد. در بین عناصر ریزمغذی، کمبود آهن و روی ممکن است در مزرعه مشاهده شود. در شرایطی که میزان آهن در خاک به کمتر از حد نیاز برسد، لازم است این عناصر از طریق مصرف کود قبل از کاشت به‌صورت خاک کاربرد یا در زمان رشد گیاه به‌صورت محلول‌پاشی تأمین شود. بنابراین به‌منظور جبران این ریزمغذی‌ها با توجه به نتایج آزمون خاک هر مزرعه می‌توان برای جبران کمبود آهن از منبع سولفات آهن برای جبران روی و برای جبران کمبود مس از منبع سولفات مس (کات‌کبود) البته با احتیاط زیاد استفاده کرد. برای جبران کمبود منگنز نیز می‌توان از منبع سولفات منگنز استفاده کرد. عناصر پرمصرف در زمان کشت به خاک اضافه می‌شود. اما عناصر کم‌مصرف می‌تواند در طول دوره رشد در اختیار گیاه قرار گیرد. در صورت محلول‌پاشی بهتر است این عناصر غذایی حداکثر تا قبل از گل‌دهی در اختیار گیاه قرار گیرد.

در جدول ۶- میزان جذب عناصر غذایی در دانه و گیاه سویا (به ازای یک تن ماده خشک آورده شده است).

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

■ انواع روش‌های مصرف کود شیمیایی

۱ روش پخش سطحی

یکی از روش‌های مصرف کود شیمیایی روش سنتی پخش سطحی است. که در این روش کود توسط دست و یا ماشین کودپاش به‌صورت یکنواخت در تمام سطح مزرعه قبل از کاشت پخش می‌گردد. علت پایین بودن کارایی جذب کودهای نیتروژنی، مصرف به‌صورت پخش سطحی و یا مصرف آن قبل از کاشت بذر می‌باشد. با پخش سطحی، هدر رفت کودهای نیتروژنی به‌ویژه اوره به‌صورت گاز آمونیاک رخ می‌دهد و همین اتفاق در

پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)

مصرف قبل از کشت علاوه بر تصاعد آمونیاک به صورت آب شویی با آب آبیاری نیز اتفاق می افتد. لازم به ذکر است که مصرف کود با روش پخش سطحی توجیه اقتصادی ندارد.



شکل ۱۸- پخش سطحی کود مکانیزه (راست) و دستی (چپ)

۲ روش نواری یا ردیفی برای محصولات زراعی

در این روش کود شیمیایی، به شکل نوار در یک یا دو طرف ردیف بذور حدود دو تا پنج سانتی متر پایین تر از بذور قرار داده می شود. در روش نواری تثبیت کودهایی نظیر کودهای فسفاته، پتاسیم و کودهای دارای عناصر کم مصرف کاتیونی به ویژه در خاک های با بافت ریز کاهش می یابد. در این روش در مقایسه با پخش سطحی کود، میزان مصرف کود و همچنین میزان رشد علف های هرز کاهش می یابد.



شکل ۱۹- روش نواری یا ردیفی با کودکار - بذر

۳ محلول پاشی

به پاشیدن محلول های کودی حاوی یک یا چند ماده مغذی بر روی شاخ و برگ گیاهان در حال رشد محلول پاشی گفته می شود. هنگامی که کود مایع در آب حل می شود و روی برگ ها پاشیده می شود، چندین عنصر مغذی به راحتی توسط برگ ها جذب می شوند. غلظت محلول پاشیده شده باید کنترل شود، در غیر این صورت ممکن است غلظت بالای محلول کود سبب سوختن برگ ها شود. محلول پاشی برای استفاده از ریزمغذی ها مانند آهن، مس، بور، روی و منگنز مؤثر است. گاهی اوقات از حشره کش ها نیز همراه با کود استفاده می شود.



شکل ۲۰- محلول پاشی عناصر غذایی



شکل ۲۱- کود آبیاری

۴ کود آبیاری

کود آبیاری روشی است که در آن کودهای محلول در آب، از طریق سیستم آبیاری (به‌ویژه قطره‌ای و بارانی) به خاک و ناحیه ریشه گیاه تزریق می‌شوند. در این روش، آب نقش حامل مواد غذایی را دارد و عناصر غذایی دقیقاً در محدوده توسعه ریشه قرار می‌گیرند. هدف کودآبیاری افزایش کارایی مصرف کود، رساندن عناصر غذایی در زمان مناسب رشد، کاهش هدررفت کود (آب‌شویی، تبخیر، تثبیت در خاک) و بهبود رشد یکنواخت و عملکرد محصول است. کودهای کاملاً محلول در آب در مخزن حل می‌شوند و با استفاده از ونتوری، پمپ تزریق و تانک کود وارد جریان آب آبیاری شده و به مزرعه منتقل می‌شوند.

۱۰ اجرای عملیات کوددهی گیاه در طول دوره رشد

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: سم‌پاش پشت تراکتوری، کودهای ماکرو و میکرو، سطل ۱۰ لیتری، همزن دستی، لباس کار (عینک، کلاه، کفش و ماسک)

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به هانگار مراجعه و وسایل و تجهیزات را تحویل بگیرید.
- ۲ مزرعه را پایش کنید و نشانه‌های کمبود عناصر ریز مغذی و نیتروژن را بررسی کنید.
- ۳ در صورت تشکیل ناکافی گره روی ریشه، محلول‌پاشی اوره (۵ در هزار) همراه با سولفات روی (۳ در هزار) در مرحله ۴-۶ برگ‌ی انجام شود. تعداد گره روی ریشه هر بوته حداقل ۱۳ گره می‌باشد.
- ۴ در خاک‌های آهکی محلول‌پاشی آهن با کلات Fe-EDDHA به نسبت ۲ در هزار انجام شود.
- ۵ در صورت کمبود منگنز از سولفات منگنز یا کلات منگنز به نسبت ۲ تا ۳ در هزار استفاده کنید.

مهارت





۱۱ اجرای عملیات سله شکنی و خاک دهی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: کولتیواتور، تراکتور، لباس کار، الزامات ایمنی (کلاه و کفش و ...)

- ۱ آماده به کار شوید و به هانگار مراجعه نموده و با نظارت هنرآموز خود وسایل و تجهیزات را تحویل بگیرید.
- ۲ در صورتی که بذرها پس از کاشت در اثر سله سبز نشده باشند فاصله آبیاری دوم را کمتر کنید.
- ۳ پس از استقرار بوته ها و ظهور اولین و دومین برگ های سه برگچه ای کولتیواتور را آماده به کار کنید و به تراکتور متصل نمایید.
- ۴ کولتیواتور را به مزرعه هدایت و از کنار مزرعه شروع به کولتیواتور زدن نمایید.
- ۵ کولتیواتور سبب شکستن لایه سله در کف و کناره های جوی می شود و نفوذ ریشه راحت تر انجام می شود. ضمن عمل سله شکنی خاک ها نیز به سمت بوته رانده می شوند.

ارزشیابی مرحله ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
کاشت و مدیریت استقرار گیاه سویا	بذر - ماشین کاشت - متر	بالاتر از حد انتظار	کنترل شرایط کاشت - تعیین شرایط آبیاری مزرعه خاص گیاه - کنترل مراحل استقرار گیاهچه - ثبت گزارش استقرار	۳
		در حد انتظار	کنترل شرایط کاشت - تعیین شرایط آبیاری مزرعه خاص گیاه - کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در کاشت و مدیریت شرایط استقرار خاص گیاه	۱

کنترل عوامل خسارت زا در گیاه سویا

■ گیاهان ناخواسته

علف هرز یکی از عوامل اصلی کاهش میزان محصول است. برای جلوگیری از خسارت، اولین شرط این است که در زمان کاشت عملیات پیشگیرانه را انجام دهیم. گیاهچه جوان سویا قادر به رقابت با بسیاری از گیاهان ناخواسته مناطق گرمسیری که رشد سریع دارند نیست. بنابراین کنترل گیاه ناخواسته در این مرحله ضروری است. از مهم ترین گیاهان ناخواسته مزرعه سویا می توان به سلمه تره، ارزن وحشی، تاجریزی، خرفه، تاج خروس، سوروف، تاتوره، توق، داکتیلیس، گاو پنبه و آفتاب پرست اشاره کرد. معمولاً رشد سریع سویا یک راه کنترل گیاهان ناخواسته است در صورتی که بوته ها به طور منظم سبز شده باشند. کولتیواتور زنی یکی از روش های رایج است که علاوه بر دفع گیاه ناخواسته سبب شکسته شدن سله و تهویه بهتر خاک می گردد. تراکم گیاهی زیاده تر و عرض کمتر ردیف ها باعث رقابت بهتر بوته های سویا با گیاهان ناخواسته و از بین رفتن آنها خواهد شد. استفاده از علف کش ها روشی مؤثر و آنی در دفع گیاه ناخواسته است که به صورت پیش ریشی و پیش کاشت

و بعد از سبز شدن مورد استفاده قرار می گیرند. اما مطمئن ترین نوع علف کش ها از نوع قبل از سبز شدن است. میزان مصرف علف کش با توجه به دُز توصیه شده انجام می شود. علف کش های **اِپتام** و **تریفلورالین** به صورت پیش کاشت استفاده می شوند. برای کنترل بذر گیاهان ناخواسته از علف کش **داکتال** به صورت پیش رویشی به مقدار ۱۰ کیلوگرم در هکتار پودر و تابل ۷۵ درصد استفاده می شود و بعد از کاشت بذر و پیش از سبز شدن پودر را روی سطح زمین پخش می کنند و بلافاصله آبیاری می شود.

علف کش های **آلاکلر** با نام تجاری **لاسو** و **متریبیوزین** با نام تجاری **سنکور** به صورت پیش کاشت و پس رویشی (نسبت به محصول) بذر بسیاری از گیاهان ناخواسته باریک برگ و پهن برگ را کنترل می کنند. **بننازون** یا **بازاگران** به نسبت ۲ تا ۳ لیتر در هکتار به صورت پس رویشی (نسبت به گیاهان ناخواسته و گیاه زراعی) برای کنترل گیاهان ناخواسته پهن برگ و باریک برگ قابل توصیه است.



سلمه تره



تاج ریزی



تاج خروس



تاتور



گاو پنبه



توق



آفتاب پرست



خرفه

شکل ۲۲- برخی از گیاهان ناخواسته در سویا

آفات و بیماری های سویا

آفات سویا به برگ ها، غلاف ها و دانه های سویا حمله می کنند و از راه های گوناگون مانند کاهش سطح برگ، تعداد غلاف و دانه سبب کاهش عملکرد و کیفیت دانه می شوند. حشرات، کرم ها، لاروها و کنه ها از مهم ترین آفات سویا به شمار می روند.

مهم ترین آفات مزرعه سویا در منطقه شما کدام اند؟ روش های کنترل آنها را پرس و جو کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)

■ آگروتیس

این آفت در مراحل اولیه رشد و در زمان جوانه زنی می تواند خسارت قابل توجهی ایجاد کند. برای کنترل این آفت می توان از دو روش استفاده کرد:



شکل ۲۳- خسارت آگروتیس در مراحل اولیه رشد سویا

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

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

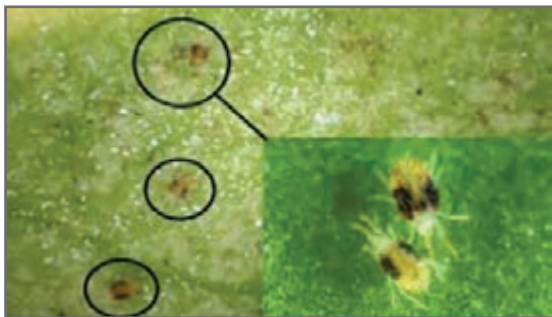
— **کرم برگ خوار (کارادرینا):** کرم های جوان پس از خروج از تخم از پارانشیم برگ تغذیه می نمایند و باعث کاهش سطح سبز برگ می شود. ولی بعد از آنکه بزرگ تر شدند، تمام قسمت های برگ را می خورند. کرم ها دارای بدن صاف و بدون زائده های مویی بوده و رنگ آنها از سبز روشن تا پشت گلی و سیاه با نوارهای به رنگ سفید، سیاه و نارنجی است.



شکل ۲۴- خسارت کرم برگ خوار بر روی برگ سویا

■ کنه دونقطه‌ای

این آفت در تابستان‌های گرم و خشک باعث بروز خسارت در مزارع سویا می‌شود. کنه دو نقطه‌ای آفت بسیار ریزی است که طول آن کوچک‌تر از نیم میلی‌متر است و به رنگ زرد، زرد متمایل به سبز و قرمز دیده می‌شود. خسارت کنه با فروکردن خرطوم در قسمت زیر برگ و مکیدن شیره گیاهی است. این آفت به سرعت تکثیر می‌شود. بیشتر در پایان مرحله رویشی و آغاز مرحله زایشی شروع به خسارت زدن می‌کند.



شکل ۲۵- کنه دو نقطه‌ای سویا

برگ‌های آسیب‌دیده زرد و قهوه‌ای شده و قبل از موعد می‌ریزد. خسارت زیاد هنگامی اتفاق می‌افتد که فاصله بین گیاهان کم و مزرعه به خوبی آبیاری نشده باشد. شروع خسارت آفت از حاشیه مزارع آغاز شده و سپس به سایر نقاط منتقل می‌شود. شدت خسارت این آفت وقتی که فاصله بین بوته‌ها کم و مزرعه با کمبود آب مواجه شود بیشتر است.

■ کرم غلاف‌خوار سویا (کرم قوزه پنبه)

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



شکل ۲۶- کرم غلاف‌خوار سویا

■ بیماری پوسیدگی ریشه و ساقه^۱

این قارچ خاک‌زاد عامل بیماری پوسیدگی ریشه و ساقه در گیاه سویا است. قارچ عامل بیماری بر روی بقایای گیاهان در خاک و حتی بدون وجود سویا در مزرعه باقی می‌ماند. این بیماری عمدتاً در خاک‌های رسی که زهکشی مناسبی ندارند دیده می‌شوند و بیماری با افزایش رطوبت خاک و بارندگی بروز و شدت می‌یابد.



شکل ۲۷- علائم خسارت بیماری پوسیدگی ریشه و ساقه

آلودگی و خسارت در هر مرحله‌ای از رشد گیاه می‌تواند رخ دهد. علائم بیماری عبارت‌اند از کاهش سطح سبز از طریق مرگ دانه و جوانه، زخم‌هایی روی ساقه و ریشه و برگ‌های زرد، در طول تابستان برگ‌های مسن‌تر که آلوده شده‌اند، فاصله بین رگبرگ‌ها زرد می‌شوند و به‌دنبال آن پژمردگی و مرگ تمام برگ اتفاق می‌افتد. پوسیدگی ریشه و ساقه فیتوفترا سبب پژمردگی و مرگ برگ‌ها شده، اما معمولاً برگ‌ها متصل به گیاه باقی می‌مانند. کنترل این بیماری با استفاده از ارقام مقاوم، ایجاد زهکش مناسب در مزارع، تغییر روش آبیاری از غرقابی به نشتی (جوی و پشته) است. بهتر است که از کشت سویا در اراضی با زهکش ضعیف و یا با سابقه این بیماری پرهیز کرد. همچنین استفاده از روش شیمیایی می‌تواند در کنترل بیماری نقش داشته باشد. در اراضی مناطق بیل‌سوار به دلیل نوع و روش آبیاری، مشکل زهکشی و عدم رعایت تناوب زراعی این بیماری به خصوص در کشت‌های دیر هنگام بیشتر مشاهده می‌گردد.

■ پوسیدگی ریشه فوزاریومی^۱

عامل این بیماری در بیشتر خاک‌ها موجود است و از فصلی به فصل دیگر روی بقایای گیاهی باقی‌مانده، ایجاد می‌گردد. این قارچ بذر، جوانه و ریشه‌ها و قسمت‌های پایینی ساقه سویا را آلوده می‌سازد. بذرها و جوانه‌های آلوده پوسیده شده و از بین می‌روند. گیاهان مسن‌تر به‌ندرت توسط قارچ از بین می‌روند، ولی وقتی رطوبت پایین است، پژمرده می‌شوند. بیماری بیشتر در سویاهای زود کاشت و خاک‌های رسی شدیدتر است. کشت بذرها با کیفیت مناسب در خاک‌های گرم و زهکشی شده برای کنترل این بیماری توصیه می‌شود.



شکل ۲۸- علائم خسارت بیماری پوسیدگی ریشه

■ پوسیدگی زغالی^۲

این قارچ دامن‌ده وسیعی از میزبان دارد و می‌تواند ریشه‌های سویا را بلافاصله پس از خروج جوانه و بدون هیچ علائمی آلوده سازد. زمانی که بوته‌ها در تنش رطوبتی یا کمبود مواد غذایی فشرده‌گی خاک، نماتدها و سایر عوامل بیماری‌زا باشند، شدت بیماری افزایش می‌یابد. پژمردگی و ریزش برگ‌ها وقتی که گیاه در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرد چشم‌گیرتر است.

علائم در هوای گرم و خشک و معمولاً بعد از گل‌دهی آشکار می‌گردد. آلودگی معمولاً از طوقه گیاه آغاز می‌گردد ولی می‌تواند قسمت‌های هوایی را نیز آلوده کند. در بافت‌های آلوده ریشه اصلی و قسمت پایین ساقه

۱- Fusarium sp.

۲- Macrophomina phaseolina

نوعی تغییر رنگ متمایل به خاکستری مشاهده می‌شود. روی ساقه نقاط آلوده سیاه‌رنگ تشکیل می‌شود که در زیرپوست گرد زغالی مانند ایجاد می‌کند. سرانجام بیماری گرداگرد ساقه را می‌گیرد و سبب پژمردگی و مرگ بوته می‌شود.

تاکنون رقم مقاوم و یا قارچ‌کشی برای کنترل بیماری شناخته‌نشده است. نگهداری بوته‌ها به شکل سالم و قوی خسارت را کم می‌کند، برای کنترل آن رعایت دور مناسب آبیاری، تغذیه مناسب گیاه و تراکم گیاهی مناسب توصیه می‌شود.



شکل ۲۹- علائم خسارت بیماری پوسیدگی زغالی

۱۲ مدیریت تلفیقی گیاهان ناخواسته

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: کولتیواتور، تراکتور، سم‌پاش، علف‌کش‌های لازم، لباس کار و الزامات ایمنی

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه گروه به مزرعه بروید.
- ۲ در صورتی که تراکم گیاهان ناخواسته کم است از کولتیواتور برای کنترل آنها استفاده کنید.
- ۳ تناوب زراعی ۳ یا ۴ ساله طراحی کنید.
- ۴ از بذور بدون گیاهان ناخواسته استفاده کنید. برخی از گیاهان ناخواسته مانند تاج خروس قدرت تولید بذور بالایی دارند. یک بوته برای آلودگی یک هکتار کافی می‌باشد.
- ۵ اگر از آیش استفاده می‌کنید در سال آیش دو یا سه بار با پنجه‌غازی گیاهان ناخواسته را کنترل کنید.
- ۶ در سال آیش از به‌بذر رفتن گیاهان ناخواسته جلوگیری کنید و ترکیبی از روش‌های شیمیایی و مکانیکی را برای کنترل گیاهان ناخواسته استفاده کنید.
- ۷ قبل از کاشت: علف‌کش تریفلورالین (۲/۵ لیتر در هکتار) به صورت مخلوط با خاک استفاده کنید.
- ۸ پس از سبز شدن سویا (مرحله ۴-۲ برگی گیاه ناخواسته) برای علف‌های باریک‌برگ سوپرگلانت (۱ لیتر در هکتار) یا سلکت سوپر (۱ لیتر در هکتار) استفاده شود.
- ۹ برای علف‌های پهن‌برگ: بنتازون (بازاگران) ۲-۲/۵ لیتر در هکتار سم‌پاشی شود (سه روز پس از مصرف سوختگی خفیف برگ سویا طبیعی است).
- ۱۰ اختلاط بازاگران با علف‌کش‌های باریک‌برگ (به‌جز فوزیلید و نابواس) امکان‌پذیر است و طیف وسیعی از گیاهان ناخواسته را کنترل می‌کند.





۱۳ مدیریت تلفیقی آفات

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی، سم پاش، تراکتور، حشره کش جعبه کمک های اولیه
پایش هفتگی مزرعه:

- ۱ در صورتی که جمعیت آفات زیر حد خسارت اقتصادی باشند از سم پاشی استفاده نکنید.
- ۲ تله های نوری و فرومونی را جهت کنترل پروانه های پروردرینا استفاده کنید.
- ۳ **آگروتیس (کرم طوقه بر):** در صورت مشاهده ۵ عدد لارو در مترمربع، سم کلرپیریفوس (۲ لیتر در هکتار) در غروب پاشیده شود.
- ۴ **کرم غلاف خوار:** در مرحله تشکیل غلاف (R۳-R۴) با استفاده از تله های فرومونی زمان اوج پرواز را تشخیص داده و ۷-۱۰ روز بعد سم پاشی با ایندوکساکارب (۲۵۰ میلی لیتر در هکتار) یا اسپینوساد (۲۰۰ میلی لیتر در هکتار) انجام شود.
- ۵ **کنه تارتن دولکه ای:** در هوای گرم و خشک، در صورت مشاهده ۴-۵ کنه در پشت برگ، سم پاشی با پروپارزیت (۱/۵ لیتر در هکتار) یا ابامکتین (۰/۶ لیتر در هکتار).
- ۶ **آفات مکنده (تریپس، عسلک، سنک):** در مرحله شروع گل دهی (R۱) و شروع تشکیل غلاف (R۳) در صورت جمعیت بالا، سم پاشی با ایمیداکلوپرید (۱ در هزار) یا مونتو (۰/۵ در هزار) برای کنترل عارضه اختلال غلاف بندی، سم پاشی شود.



۱۴ مدیریت تلفیقی بیماری ها

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی (کلاه، عینک، دستکش و کفش)، قارچ کش
۱ از ارقام مقاوم (مانند ویلیامز ۸۲ برای فیتوفتورا، ارقام حاصل از دورگیری با کنترل برای نماتد سیست) استفاده کنید.

- ۲ تناوب زراعی را حداقل ۳ سال با غیر لگوم ها طراحی نمایید.
- ۳ بذر را با کاربوکسین تیرام (۲ در هزار) + متالاکسیل + مانکوزب (۱/۵ در هزار) ضد عفونی نمایید.
- ۴ در صورت مشاهده لکه ارغوانی یا لکه قهوه ای در مرحله پر شدن دانه (R۵-R۶)، قارچ کش مانکوزب (۲/۵ در هزار) یا کربندازیم (۱ در هزار) مصرف شود.
- ۵ برای کاهش پوسیدگی زغالی، از آبیاری منظم و جلوگیری از تنش خشکی استفاده شود.

ارزشیابی مرحله ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
مدیریت عوامل خسارت زا در گیاه سویا	تراکتور، ادوات داشت، مواد شیمیایی و زیستی خاص گیاه	بالاتر از حد انتظار	تعیین عوامل زیان آور خاص گیاه، پایش مزرعه، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و علف های هرز، تحلیل شرایط و نگرش زیست محیطی	۳
		در حد انتظار	تعیین عوامل زیان آور خاص گیاه، پایش مزرعه، تعیین زمان و روش کنترل عوامل زیان آور	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط کنترل عوامل زیان آور	۱

ارزشیابی شایستگی کاشت سویا

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۲۳	حرفه	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی	کد پیمان / پودمان	۶۱۱۲۳۰۱۲
کد وظیفه شغل	۶۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات	سطح صلاحیت	L _p
کد کار	۶۱۱۲۳۰۳۲۱	کار	کاشت سویا	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت سویا	تراکتور ، ادوات خاک‌ورزی	مشاهدات رفتاری	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه، تحلیل شرایط آماده‌سازی خاص گیاه	۳	
			-ارزیابی عملکردی - تهیه چک‌لیست	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه (خاص گیاه)	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط آماده‌سازی خاص گیاه	۱	
۲	تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه سویا	دسترسی به اینترنت، مواد شیمیایی و زیستی	مشاهدات رفتاری - تهیه چک‌لیست	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه، اهمیت تهیه و آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۳	
			- ارزیابی عملکرد فرد	تعیین مراکز معتبر،تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط تهیه و آماده‌سازی خاص گیاه	۱	
۳	کاشت و مدیریت استقرار گیاه سویا	بذر، ماشین کاشت، متر	مشاهدات رفتاری - تهیه چک‌لیست	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه خاص گیاه، کنترل مراحل استقرار گیاهچه، ثبت گزارش استقرار	۳	
			-ارزیابی عملکرد فرد	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه خاص گیاه، کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۲	
				عدم توانایی در کاشت و مدیریت شرایط استقرار خاص گیاه	۱	
۴	مدیریت عوامل خسارت‌زا در گیاه سویا	تراکتور، ادوات داشت، مواد شیمیایی و زیستی خاص گیاه	تهیه چک‌لیست	تعیین عوامل زیان‌آور خاص گیاه، پایش مزرعه، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و علف‌های هرز، تحلیل شرایط و نگرش زیست‌محیطی	۳	
			-ارزیابی عملکرد فرد در هر مرحله	تعیین عوامل زیان‌آور خاص گیاه، پایش مزرعه، تعیین زمان و روش کنترل عوامل زیان‌آور	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط کنترل عوامل زیان‌آور	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		حضور به موقع و آماده به کاربودن، تحویل به موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.				۲
		عدم رعایت موارد بالا				۱
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						☐ بلی
						☐ خیر

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

برداشت سویا

آیا می دانید که؟

- ۱ شاخص های برداشت سویا، زمان مناسب برداشت را مشخص می کنند؟
- ۲ تعیین دقیق تاریخ برداشت، در افزایش کیفیت و عملکرد محصول نقش مهمی دارد؟
- ۳ برداشت زودهنگام سویا باعث کاهش عملکرد و نامرغوب شدن دانه ها می شود؟
- ۴ برداشت دیرهنگام سویا می تواند موجب ریزش دانه و افزایش خسارت شود؟
- ۵ بسته بندی و انبار کردن صحیح سویا، از کاهش کیفیت و فساد محصول جلوگیری می کند؟

هدف از این واحد یادگیری، تعیین شاخص های ارزیابی جهت تعیین زمان دقیق برداشت محصول سویا و انجام برداشت (دستی و مکانیزه) است. افزون بر این، هنرجویان در این بخش فرایندهای کلیدی پس از برداشت، شامل اصول استاندارد بسته بندی و شیوه های علمی انبارداری و ذخیره سازی محصول را کسب خواهند نمود تا با به کارگیری این دانش، کیفیت و ماندگاری سویا به حداکثر برسد.

استاندارد عملکرد

انتظار می رود هنرجو پس از آموزش این واحد یادگیری، شاخص های برداشت سویا را مشخص کرده، زمان مناسب برداشت را تعیین کند و با رعایت اصول فنی و ایمنی، برداشت دستی یا مکانیکی را در سطح یک هکتار در زمان مناسب انجام دهد؛ همچنین عملیات پس از برداشت شامل خشک کردن، پیش بوجاری، بسته بندی و انبار کردن را به شیوه ای اصولی و با رعایت اصول بسته بندی اجرا کند.

تعیین زمان برداشت

زمان رسیدن سویا هنگامی است که ۹۵ درصد غلاف‌ها به رنگ رسیدگی درآمده باشند. در این مرحله برگ‌های گیاهان خشک شده و غلاف‌هایشان خشک باشد. زمانی که در پایین گیاهان، رنگ سبز غلاف‌ها به قهوه‌ای، زرد یا سفید استخوانی تغییر کرد، گیاه در حال رسیدن می‌باشد.

ارقام مختلف سویا براساس گروه رسیدگی آنها معمولاً از اوایل مهر تا اواخر آبان آماده برداشت می‌شوند؛ به دلیل افزایش دما و کاهش طول روز، طول دوره رشد و کاهش عملکرد دانه سویا در کشت دوم (تابستان) نسبت به کشت اول (بهار) بیشتر می‌باشد. در بعضی از ارقام در صورتی که در برداشت تأخیر شود، غلاف‌ها ممکن است باز شده و دانه‌های سویا بیرون بریزد. در ارقام مقاوم رطوبت هوا و بارندگی می‌تواند سبب توسعه بیماری‌های قارچی شود که به غلاف‌ها حمله می‌کنند و سبب سیاه شدن دانه‌ها شوند. تعجیل در برداشت باعث افت کیفیت دانه و مشکلات انبارداری به واسطه رطوبت زیاد می‌شود؛ در موقع برداشت نباید سویا را از ریشه کند و باید آن را با داس قطع نمود تا موقع خرمن‌کوبی به شن و خاک آلوده نشود؛ رطوبت مناسب سویا جهت برداشت در حدود ۱۲ درصد است؛ رطوبت بیشتر بذر هنگام برداشت سبب وارد آمدن خسارت و مشکلات نگهداری خواهد شد و رطوبت کمتر از ۱۲ درصد نیز سبب شکافتن غلاف و ریزش بذور به زمین و همچنین شکستن دانه‌ها خواهد شد. دانه‌هایی که رطوبت بیش از ۱۸٪ داشته باشند در زمان خرمن‌کوبی کوبیده شده و از بین می‌رود؛ اگر رطوبت کمتر از ۱۳٪ باشد؛ تلفات در محل اصلی کشت و تعداد غلاف‌های باز ممکن است بیشتر شود، برای استحصال روغن و کنجاله با کیفیت مطلوب کنترل پارامترهایی مانند جلوگیری از وارد شدن آسیب‌های رطوبتی و حرارتی به دانه، کنترل زمان انبارداری، دقت نمود. در صورت بالا بودن رطوبت باید میزان رطوبت دانه را قبل از انتقال به انبار با استفاده از هوادهی کاهش داد.

شناخت شاخص‌های برداشت

رطوبت دانه‌ها: ۱۳ تا ۱۴ درصد

تغییر رنگ غلاف‌ها: بسته به نوع رقم، سفید استخوانی، کرم، قهوه‌ای
وضعیت ظاهری بوته: برگ‌ها خشک شده و ریزش کرده‌اند.

عملکرد دانه سویا تحت تأثیر تعداد گیاه در واحد سطح، تعداد غلاف و دانه در گیاه و وزن دانه می‌باشد. برای تخمین عملکرد مزرعه سویا می‌توان در زمان رسیدن مزرعه وارد مزرعه شد. بسته به مساحت و یکنواختی مزرعه می‌توان عملکرد دانه در واحد سطح را پیش‌بینی کرد. در مزارع بزرگ می‌توان مزرعه را به چند قسمت تقسیم کرد. اما اگر مزرعه یکنواختی لازم از نظر تراکم گیاه در واحد سطح و یکنواختی رسیدگی گیاهان را داشته باشد، حداقل از ۴ قسمت مزرعه به مساحت یک مترمربع (دو متر طولی) نمونه‌برداری انجام و پس از جداکردن غلاف از گیاه، دانه‌ها از داخل غلاف خارج شده و پس از وزن کردن و میانگین‌گیری آنها، میزان وزن دانه در واحد سطح محاسبه شود. به این ترتیب می‌توان میزان عملکرد در یک هکتار و مساحت مزرعه را محاسبه کرد.

■ زمان مناسب برداشت

گیاه سویا بسته به زمان کاشت از اواخر تابستان تا نیمه‌های پاییز آماده برداشت است. کشت بهاره و ارقام زودرس در اواخر تابستان تا اوایل پاییز آماده برداشت می‌باشد. کشت تابستانه و ارقام دیررس بسته به مناطق مختلف کشور از نیمه مهرماه تا آبان ماه ممکن است به طول بیانجامد. هنگامی که ۹۰ درصد غلاف‌های سویا به رنگ رسیده درآمد، حدود ۱۵-۱۰ روز بسته به شرایط منطقه کاشت، زمان لازم است تا مزرعه به صورت مکانیزه قابل برداشت شود. در زمان برداشت، رطوبت دانه باید ۱۳ تا ۱۴٪ باشد. برداشت دانه سویا با رطوبت بیش از ۱۵ درصد سبب خسارت به دانه می‌شود و کمتر از ۱۲ درصد سبب شکستن و ریزش دانه می‌شود. در صورتی که امکان برداشت به صورت مکانیزه وجود نداشته باشد، در زمان رسیدن غلاف‌ها می‌توان بوته را برداشت نمود و پس از کاهش رطوبت، با خرمن کوب دانه را از سایر اجزای گیاهی جدا نمود.

■ مضرات برداشت زود و دیرهنگام محصول

برداشت زودهنگام سویا سبب می‌شود تا رطوبت دانه‌ها زیاد باشد و پس از برداشت با کمباین داخل غلاف باقی بماند. علاوه بر این رطوبت بالای دانه می‌تواند سبب شود که دانه‌های برداشت شده مورد حمله عوامل بیماری‌زا قرار گرفته، دچار فساد شده و کپک بزنند. برداشت دیرهنگام نیز سبب خرد شدن دانه‌ها شده و کیفیت محصول را کاهش می‌دهد. زمان برداشت مناسب با رطوبت ۱۳ تا ۱۴ درصد می‌باشد و برای نگهداری بهتر است رطوبت دانه به ۱۲ درصد کاهش یابد.

مهارت



۱ تعیین شاخص‌های برداشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی، رطوبت‌سنج، مزرعه سویا

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید.

۲ رطوبت دانه را با رطوبت‌سنج اندازه‌گیری کنید مقدار رطوبت ۱۵ درصد یا کمتر باشد (شاخص اول).

۳ غلاف‌ها خشک و به رنگ رسیدگی درآمد باشند (با توجه به رقم کاشته شده رنگ غلاف متفاوت است) و دانه‌ها زرد شده باشند یعنی سبز نباشند (شاخص دوم)

۴ در زمان برداشت سویا برگ‌ها خشک شده و ریزش کرده‌اند (شاخص سوم).

مهارت



۲ تعیین زمان برداشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز:

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید

۲ از نقاط مختلف مزرعه (چهارگوشه و مرکز) به طور تصادفی غلاف بچینید.

۳ رنگ غلاف‌ها را بررسی کنید: اگر ۹۰-۹۵ درصد غلاف‌ها قهوه‌ای شدند، مزرعه آماده برداشت است.

۴ دانه‌ها را از غلاف خارج کرده و با رطوبت‌سنج رطوبت آنها را اندازه‌گیری کنید.

۵ اگر رطوبت دانه بین ۱۳ تا ۱۴ درصد بود، زمان برداشت مناسب است.

۶ برگ‌های بوته باید خشک و ریخته باشند.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین زمان برداشت سویا	رطوبت سنج، زرد شدن برگ‌های، بیل و تعیین رطوبت خاک در حد گاورو بودن	بالاتر از حد انتظار	تعیین شاخص‌های برداشت، ظاهر بوته، رنگ غلاف‌ها، رطوبت دانه، تحلیل شرایط برداشت	۳
		در حد انتظار	تعیین شاخص‌ها تعیین زمان برداشت	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین زمان برداشت	۱

انجام عملیات برداشت

■ روش‌های برداشت محصول (دستی و مکانیزه)

اگرچه سویا را مانند سایر گیاهان دانه‌ای می‌توان با دست برداشت کرد، اما برداشت ماشینی به دلیل هزینه کمتر مقرون به صرفه است. در مواردی که سطح مزرعه کوچک باشد و امکان برداشت ماشینی وجود نداشته باشد، می‌توان سویا را با دست برداشت کرد. در چنین شرایطی با استفاده از داس گیاهان قطع شده و روی هم در مزرعه قرار می‌گیرند و با استفاده از ماشین خرمن کوب می‌توان دانه‌ها را جدا کرد. پایین بودن سرعت خرمن کوب به ویژه در زمانی که رطوبت دانه‌ها بیشتر است، ممکن است تا بخشی از دانه‌ها از داخل غلاف جدا نشود. بالا بودن سرعت نیز سبب خرد شدن دانه‌ها می‌شود. سرعت باد در جدا کردن بقایا از دانه حائز اهمیت می‌باشد.

برداشت ماشینی با استفاده از کمباین انجام می‌شود. کمباین دستگاهی است که مجموعه عملیات درو کردن، خرمن کوبی و تمیز نمودن محصولات را هم‌زمان انجام می‌دهد. در برداشت با کمباین باید دقت کرد که فاصله هد با زمین تنظیم باشد، پایین بودن هد کمباین و چسبیده به خاک منجر به خسارت به تیغه‌های برش خواهد شد. ارتقا سکوی برش بهتر است بر اساس فاصله اولین غلاف نسبت به سطح زمین تنظیم شود. افزایش فاصله هد نیز سبب می‌شود که بخشی از غلاف‌ها که نزدیک سطح خاک هستند، برداشت نشوند و بخشی از محصول داخل مزرعه باقی بماند. استفاده از هدهای مخصوص برداشت سویا سبب می‌شود که این مشکل برطرف شود. سرعت ماشین از اهمیت زیادی برخوردار است. سرعت حرکت با توجه به ظرفیت زراعی کمباین مهارت راننده و مقدار محصول تنظیم می‌شود. افزایش سرعت می‌تواند ریزش دانه را افزایش دهد. وقتی تراکم محصول زیاد باشد، باید سرعت پیشروی کمباین را کم کرد، در غیر این صورت غلاف‌ها کوبیده نشده و وارد مخزن می‌شوند

فاصله بین استوانه مارپیچ با کف سینی برش، با توجه به حجم محصول بین ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر و یا بیشتر تنظیم گردد.

تنظیم دور کوبنده و فاصله آن با توجه به تنظیمات کمباین لازم است رعایت شود. دور باد نیز لازم است تعیین شود. افزایش سرعت باد ممکن است سبب پرت شدن دانه‌ها به بیرون شده و بخشی از عملکرد محصول هدر رود. پایین بودن سرعت باد نیز می‌تواند بقایای ساقه و غلاف را در داخل مخزن کمباین افزایش دهد. به این ترتیب هزینه تمیز کردن دانه به کشاورز تحمیل خواهد شد. به منظور اطمینان از کارکرد صحیح کمباین لازم است پس از برداشت ۱۰ متر اول کمباین متوقف و با بررسی بقایا، وضعیت جداکردن دانه‌ها از غلاف و همچنین با بررسی دانه‌های داخل مخزن، از سلامت دانه‌ها اطمینان پیدا کرد.



شکل ۳۰- برداشت مکانیزه سویا

۳ اجرای عملیات برداشت دستی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، کلاه، کفش، عینک و دستکش

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به هانگار بروید و وسایل برداشت دستی را تحویل بگیرید.
- ۲ زمان برداشت را مشخص کنید.
- ۳ کمی زودتر از زمان برداشت شروع به کار کنید که غلاف‌ها در اثر برخورد داس با بوته نریزند.
- ۴ با دست چپ تعدادی از بوته‌ها را در دست بگیرید و آنها را در جهت حرکت خود خم کنید.
- ۵ با دست راست و به کمک داس از کف، بوته‌ها را قطع کنید و با تکرار عملیات به صورت بافه در ضخامت کم روی زمین قرار دهید.
- ۶ پس از پایان برداشت بافه‌ها را جمع‌آوری و خرمن‌گاه ببرید.
- ۷ با کمک خرمن‌کوبی دانه‌ها را از غلاف جدا کنید.
- ۸ عملیات بوجاری دانه‌ها را با باد دادن به کمک چهار شاخ از کاه جدا کنید.
- ۹ کاه را جمع‌آوری و در کیسه‌های مخصوص بریزید.
- ۱۰ دانه‌ها را برای بسته‌بندی و پیش بوجاری آماده کنید.
- ۱۱ گزارش تهیه کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.





۴ اجرای عملیات برداشت مکانیزه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی (کلاه، کفش و...)، کمباین برداشت سویا، مزرعه یک هکتاری

۱ کمباین را به هد مخصوص سویا مجهز کنید.

۲ ارتفاع برش را ۱۵-۱۰ سانتی متر از سطح خاک با توجه به فاصله پایین ترین غلاف از سطح خاک تنظیم کنید.

۳ سرعت کوبنده را روی ۷۰۰-۵۰۰ دور در دقیقه و باد پنکه را طوری تنظیم کنید که دانه در مخزن ریخته و کاه خارج شود.

۴ با سرعت ۷-۵ کیلومتر در ساعت شروع به برداشت کنید.

۵ پس از برداشت چند متر، میزان ریزش دانه در پشت کمباین و شکستگی دانه را بررسی کنید (حداکثر مجاز ریزش ۳ درصد، شکستگی ۲ درصد).

۶ در صورت نیاز، تنظیمات کمباین را اصلاح کنید.

۷ پس از پر شدن مخزن، دانه را در تریلر تخلیه کنید.

ارزشیابی مرحله ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
انجام عملیات برداشت	بوته کن، تراکتور، داس، حصیر یا محوطه سیمانی	بالاتر از حد انتظار	آماده سازی ماشین، برداشت بوته ها تحلیل شرایط زمین	۳
		در حد انتظار	آماده سازی ماشین، برداشت بوته ها	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در برداشت بوته ها	۱

عملیات پس از برداشت

■ روش های خشک کردن و بوجاری

در شرایطی که سویا با تأخیر برداشت می شود یا در صورتی که سویا به عنوان مزرعه بذری است. میزان رطوبت دانه در زمان نگهداری از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. در صورتی که امکان دسترسی به خشک کن وجود نداشته باشد، لازم است در روی زمین مسقف یا ترجیحاً یک انبار با استفاده از یک پارچه برزنتی روی زمین پوشانده شود و سویا روی آن ریخته شود. به طور مرتب با استفاده از یک پاروی پلاستیکی دانه ها زیر و رو شود تا رطوبت به میزان ۱۲ درصد کاهش یابد. تأخیر در زیر و رو کردن دانه ها سبب خیس شدن پارچه برزنتی شده و با افزایش دما در داخل توده بذری سبب فساد دانه ها خواهد شد. اگر محصول به عنوان بذر برداشت شده باشد، میزان قوه نامیه و درصد جوانه زنی نیز کاهش می یابد.

در صورتی که میزان رطوبت دانه زیاد باشد مانع از نگهداری آن می شود یا آنکه سویا به عنوان بذر برداشت شده

پودمان دوم: کاشت بقولات روغنی (انتخابی یک محصول)

است، برای اطمینان از کیفیت بذر تولیدی و جلوگیری از فساد و کاهش قوه نامیه بهتر است از خشک کن استفاده کرد. در زمان خشک کردن باید دقت داشت که میزان دما به هیچ عنوان از ۶۰ درجه بیشتر نباشد و رطوبت دانه در زمان پایان کار حدود ۱۲ درصد باشد.

پس از خشک کردن می توان دانه ها را کیسه گیری کرد. در صورتی که قصد کشاورز نگهداری دانه ها باشد. بهتر است در انباری که رطوبت نسبی آن پایین باشد نگهداری شود. استفاده از پالت های چوبی زیر کیسه ها مانع از انتقال رطوبت به دانه ها شده و تبادل هوا در کف انبار را تقویت خواهد کرد.

در صورتی که میزان ناخالصی ها و بقایای در محصول برداشت شده زیاد باشد. بهتر است محصول بوجاری شود. هدف اصلی از بوجاری، جدا کردن بذر علف های هرز، مواد زاید و دانه های ناسالم می باشد. روش های سنتی اولیه برای بوجاری از طریق باد دادن انجام می شود. ابتدا مواد سنگین به روی زمین ریخته بذر خوب در وسط و بذر سبک و بقایای محصول در فاصله دورتر قرار می گیرد. استفاده از دستگاه های بوجاری می تواند سبب کاهش ناخالصی ها اعم از سنگ و کلوخه های ریز تا بقایای ساقه و دانه های خرد شده و بذر گیاهان ناخواسته شود. به این ترتیب کیفیت محصول تولیدی افزایش خواهد یافت. بوجاری توسط بوجار سیار که به تراکتور متصل می شود یا در واحدهای بوجاری می تواند انجام شود.



شکل ۳۱- دستگاه بوجاری

■ پیش‌بوجاری

برای جداسازی ناخالصی‌های اولیه از بذر یا محصول برداشت‌شده استفاده می‌شود؛ یعنی موادی مثل خاک، کاه و کلش، برگ، ساقه، دانه‌های شکسته، بذرهای سبک و سایر مواد زائد را از بذر سویا جدا می‌کند تا محصول برای خشک کردن، بسته‌بندی و انبارداری آماده شود.

■ بوجاری نهایی

به منظور پاک‌سازی دقیق و نهایی بذر یا محصول، حذف تمام ناخالصی‌های ریز و درشت، دانه‌های شکسته، آسیب‌دیده، گیاهان ناخواسته و همچنین بذور ناقص انجام می‌شود و این دستگاه از ترکیب الک‌های با اندازه‌های مختلف و جریان هوا استفاده می‌کند تا جداسازی دقیقی براساس اندازه، وزن و شکل انجام شود. زمان استفاده معمولاً پس از مراحل اولیه مانند خشک کردن یا پیش‌بوجاری، و قبل از ذخیره‌سازی نهایی یا کاشت (برای بذر) انجام می‌شود و دقت بسیار بالایی دارد و هدف آن رساندن محصول به بالاترین درجه خلوص است.



شکل ۳۲- انبار کردن کیسه‌ها



۵. پیش بوجار و خشک کردن دانه سویا

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، دستگاه بوجاری

۱. لباس کار بپوشید و به همراه هنر آموز خود به مزرعه بروید.
۲. دانه‌های برداشت شده را از پیش‌بوجار عبور دهید تا کاه و کلش و ناخالصی‌ها جدا شوند.
۳. رطوبت دانه را اندازه‌گیری کنید. اگر رطوبت بالای ۱۴ درصد بود، دانه را با خشک‌کن (دمای ۴۰-۵۰ درجه سلسیوس) تا رطوبت ۱۲ درصد خشک کنید.
۴. از خشک کردن با دمای بالا (بیش از ۶۰ درجه) خودداری کنید زیرا به جوانه دانه آسیب می‌زند.



۶. بسته‌بندی و پالت‌چینی (با فاصله از دیوار و کف)

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و الزامات ایمنی، مواد ضدعفونی (مالاتیون نیم درصد)، دستگاه دوخت، پالت پلاستیکی یا فلزی، دماسنج و رطوبت‌سنج، انبار، سم‌پاش

۱. لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به انبار بروید.
۲. اگر از کیسه‌های سال قبل استفاده می‌کنید، آنها را در محلول مالاتیون ۵/۰ درصد غوطه‌ور و خشک کنید.
۳. دانه‌های خشک و بوجاری شده را در کیسه‌های ۲۵ کیلوگرمی بریزید و بدوزید.
۴. کیسه‌ها را روی پالت‌های پلاستیکی یا فلزی بچینید (حداکثر ۵ ردیف ارتفاع).
۵. بین پالت‌ها و دیوار انبار حداقل ۱۰۰ سانتی‌متر فاصله برای تهویه و رفت‌وآمد ایجاد کنید.
۶. دماسنج و رطوبت‌سنج در انبار در ارتفاع ۱۵۰ سانتی‌متری از کف انبار نصب شوند.
۷. دمای انبار را بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی را زیر ۷۰ درصد نگه دارید. در صورت نگهداری بیش از ۶ ماه، دما را به ۱۵-۱۰ درجه کاهش دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
عملیات پس از برداشت سویا	ماشین جداکننده غلاف از بوته، ماشین غلاف‌شکن، دستگاه پیش‌بوجاری	بالاتر از حد انتظار	خشک کردن بوته‌ها، جدا کردن غلاف‌ها، جدا کردن دانه از غلاف، پیش‌بوجاری، تحلیل شرایط محیطی و زمان برداشت	۳
		در حد انتظار	برداشت بوته‌های بوجاری - بسته‌بندی و انبار کردن دانه‌ها	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در یکی از موارد خشک کردن، پیش‌بوجاری	۱

ارزشیابی شایستگی برداشت سویا

نام و نام خانوادگی :		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳	حرفه	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی	کد پیمان / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۲۲
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات	سطح صلاحیت	L _p
کد کار	۶۱۱۱۲۳۲۲	کار	برداشت سویا	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین زمان برداشت سویا	رطوبت‌سنج، زرد شدن برگ‌های، بیل و تعیین رطوبت خاک در حد گاورو بودن	مشاهدات رفتاری - ارزیابی عملکردی - تهیه چک‌لیست	تعیین شاخص‌های برداشت، ظاهر بوته، رنگ غلاف‌ها، رطوبت دانه، تحلیل شرایط برداشت	۳	
				تعیین شاخص‌های تعیین زمان برداشت	۲	
				عدم توانایی در تعیین زمان برداشت	۱	
۲	انجام عملیات برداشت سویا	تراکتور، بوته‌کن، داس، حصیر یا محوطه سیمانی	عملکرد فردی) - چک لیست	آماده‌سازی ماشین، برداشت بوته‌ها، تحلیل شرایط زمین	۳	
				آماده‌سازی ماشین، برداشت بوته‌ها	۲	
				عدم توانایی در برداشت بوته‌ها	۱	
۳	عملیات پس از برداشت سویا	خشک کردن بوته‌ها، ماشین جدا کننده غلاف از بوته، ماشین غلاف‌شکن، دستگاه پیش‌بوجاری	نمونه کار	خشک کردن بوته‌ها، جدا کردن غلاف‌ها، جدا کردن دانه از غلاف، پیش‌بوجاری، تحلیل شرایط محیطی و زمان برداشت	۳	
				برداشت بوته‌ها، بوجاری، بسته‌بندی و انبار کردن دانه‌ها	۲	
				عدم توانایی در یکی از موارد خشک کردن، پیش‌بوجاری	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	حضور به‌موقع و آماده به‌کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.		عدم رعایت موارد بالا	۲	
					۱	
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
بلی ☐						
خیر ☐						

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



پودمان سوم

کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک نمونه کشت)



کشت مخلوط بقولات با غلات یکی از راهکارهای مؤثر در کشاورزی پایدار برای تولید علوفه به شمار می‌رود که با بهره‌گیری هم‌زمان از توانایی تثبیت نیتروژن توسط بقولات و رشد سریع و رقابت‌پذیری غلات، موجب بهبود حاصلخیزی خاک و افزایش بهره‌وری زمین می‌شود. این سیستم زراعی با استفاده بهتر از منابع آب، نور و مواد غذایی، پایداری تولید را در شرایط تنش‌های محیطی افزایش داده و خطر خسارت ناشی از، آفات، بیماری‌ها و نوسانات اقلیمی را کاهش می‌دهد. از این رو کشت مخلوط لگوم‌ها با غلات منجر به افزایش عملکرد علوفه نسبت به تک کشتی می‌شود. کشت مخلوط یک الگوی برگرفته شده از طبیعت است که دو یا چند گیاه در کنار هم بخشی یا تمام دوره رشد خود را باهم سپری می‌کنند. در این پودمان کشت مخلوط خلر با جو و ماشک با تریتیکاله و برداشت آنها گنجانده شده است که با هماهنگی شورای فنی هنرستان و شرایط منطقه اقدام به آموزش یکی از آنها یعنی کاشت ماشک با تریتیکاله و برداشت آنها (دو واحد یادگیری) یا کاشت خلر با جو و برداشت آنها می‌شود.

واحد یادگیری ۱

کاشت خلر با جو

آیا می دانید که؟

- ۱ در طبیعت گیاهان در کنار هم به صورت مخلوط رشد می کنند؟
- ۲ گیاهان زراعی به صورت مخلوط قابل کاشت هستند؟
- ۳ می توان دو گیاه را به طور هم زمان در یک قطعه زمین کاشت؟
- ۴ می توان بذره های دو یا چند گیاه را با هم مخلوط و به طور هم زمان غیرردیفی و به صورت دستپاش کاشت؟
- ۵ می توان دو یا چند گیاه را در چند ردیف به صورت نواری و هم زمان در یک قطعه زمین کاشت؟
- ۶ سیستم چند کشتی نسبت به تک کشتی سود بیشتری دارد؟

هدف از آموزش این واحد یادگیری آن است که هنجریان عملیات آماده سازی بستر کاشت خلر با جو را فراگیرند و کاشت دو گیاه را به صورت هم زمان یا تأخیری به روش ردیفی/ نواری/ درهم انجام دهند، توانایی آماده سازی و انتخاب بذر دو گیاه خلر و جو را پس از آموزش داشته باشند. همچنین هنجریان پس از گذراندن دوره مهارتی کشت مخلوط توانایی آبیاری و تعیین نیاز آبی و استقرار اولیه خلر و جو و مدیریت کنترل عوامل خسارت زای محیطی (گیاهان ناخواسته، آفات و بیماری ها) را داشته باشند.

استاندارد عملکرد

انتظار می رود هنجرو پس از گذراندن این واحد یادگیری بتواند در سطح یک هکتار با تسلط کافی، عملیات آماده سازی زمین، کاشت هم زمان یا تأخیری جو و خلر با تعیین نسبت و عمق کاشت صحیح بذر و همچنین مدیریت مراحل داشت شامل کوددهی اصولی بر اساس نیاز گیاهان، تنظیم و اجرای برنامه آبیاری مناسب، و کنترل عوامل خسارت زا مانند آفات، بیماری ها و گیاهان ناخواسته را به صورت عملی و استاندارد انجام دهد و توانایی برنامه ریزی و اجرای صحیح این مراحل را در مزرعه به طور کامل کسب نماید.

آماده‌سازی زمین برای انجام کشت مخلوط خلر با جو

کشت مخلوط خلر با جو به دلیل سازگاری بالای هر دو گیاه با شرایط تنش محیطی (خشکی، سرما و خاک‌های فقیر)، الگویی بسیار موفق و پایدار برای تولید علوفه در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران محسوب می‌شود. مزایای اصلی این سیستم زراعی شامل تثبیت نیتروژن توسط خلر که باعث تقویت رشد جو می‌شود، افزایش چشمگیر (تا دو برابر) عملکرد علوفه به‌ویژه در مناطق معتدل و گرم و استفاده از زمین‌های حاشیه‌ای و مناطقی با بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر است.

ریشه‌های جو و خلر تا چه عمقی در خاک نفوذ می‌کنند؟

تحقیق کنید



اگر دو گیاه در خاک کنار هم کاشته شوند چه تأثیرهای احتمالی ممکن است روی رشد همدیگر داشته باشند.

تحقیق کنید



بهره‌وری یعنی مجموع عملکرد دو گیاه در یک هکتار بیشتر از عملکرد یکی از گیاهان در یک هکتار است یعنی با زمین کمتری عملکرد علوفه بیشتری حاصل می‌شود. آفات و بیماری‌ها در کشت مخلوط نسبت به تک کشتی کمتر می‌شود و خاک حاصلخیز شده و فعالیت میکروبی آن بیشتر می‌گردد.

آیا ترتیب عملیات خاک‌ورزی اولیه در کشت مخلوط جو و خلر با تک کشتی جو یا خلر متفاوت است؟

فکر کنید



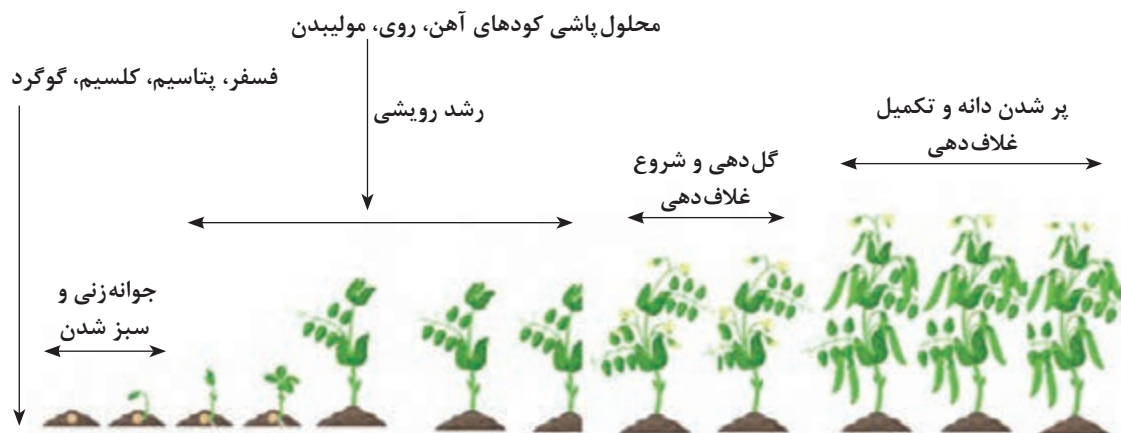
ترتیب ورود ماشین‌های خاک‌ورز ثانویه برای آماده‌سازی بستر کاشت را با اعداد ۱ تا ۳ مشخص کنید.
هرس، دیسک، لولر

پاسخ دهید



نیازهای غذایی کشت مخلوط خلر با جو

برای تعیین نیازهای غذایی خلر و جو از خاک در عمق ۳۰-۶۰ و ۰-۳۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری می‌شود و نیاز به عناصر غذایی براساس نتایج تجزیه خاک تعیین می‌شود. در کشت مخلوط براساس نسبت بذر خلر به جو از نیتروژن کمتری استفاده می‌شود. در نسبت ۵۰:۵۰ حدود ۲۰-۴۰ کیلوگرم در هکتار استفاده می‌شود. اگر درصد ماده آلی خاک کمتر از ۱ درصد باشد ۲۰-۱۰ تن کود دامی پوسیده مورد نیاز است. مقادیر کودهای فسفر، پتاسیم، گوگرد، کلسیم و عناصر کم نیاز بویژه روی، آهن و مولیبدن براساس نشانه‌های کمبود در گیاه و نتایج آزمون خاک به‌صورت محلول‌پاشی در اوایل و اوسط دوره رشد براساس اطلاعات روی برچسب مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۱- مراحل رشد خلر و تغذیه

۱ انجام عملیات خاک ورزی اولیه و ثانویه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار (کلاه، کفش و عینک)، تراکتور، گاوآهن، دیسک، لولر

۱ قبل از شروع کار، کارآموز باید با پوشیدن لباس کار مناسب و رعایت نکات ایمنی و بهداشت فردی، برای انجام عملیات آماده شود.

۲ فهرست ادوات و ماشین‌های مورد نیاز مانند گاوآهن، دیسک و تسطیح‌کننده تهیه شده و پس از تحویل از مسئول مربوطه، سرویس و آماده‌سازی اولیه آنها انجام گیرد.

۳ پس از برداشت محصول قبلی، در صورت امکان و نیاز، زمین مورد نظر آبیاری شود.

۴ پس از رسیدن خاک به حالت گاورو، عملیات خاک‌ورزی اولیه شامل شخم عمیق انجام می‌شود.

۵ پس از شخم، برای خرد شدن کلوخه‌ها و یکنواخت شدن خاک، عملیات خاک‌ورزی ثانویه با استفاده از دیسک انجام می‌شود.

۶ در ادامه، زمین تسطیح می‌گردد تا سطح مزرعه صاف و یکنواخت شده و بستر مناسبی برای کاشت بذره‌های جو و خلر فراهم شود. اندازه کلوخه‌ها باید کوچک و در حد دانه نخود باشد تا بذر در عمق مناسب قرار گیرد.

مهارت



۲ تعیین نوع و میزان کودهای پایه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: کودهای شیمیایی، کود دامی، تراکتور، کودپاش دامی

۱ نتایج آزمایش خاک را بررسی و توصیه کارشناس را اجرا کنید.

۲ در خاک‌های با درصد کم ماده آلی، ۲۰ تا ۳۰ تن در هکتار کود دامی تأمین کنید.

۳ کود دامی پوسیده را به روشی که در پایه دهم آموختید در مزرعه قبل از شخم زدن اضافه کنید.

مهارت





۳ کوددهی پایه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: کودهای پایه خاک کاربرد، تراکتور، کودکار یا کودپاش، بذرکار، لباس کار (کلاه، عینک، کفش و دستکش)

- ۱ قبل از شروع کار، لباس کار مناسب بپوشید و در زمان تعیین شده در محل کار حاضر شوید.
- ۲ پس از تسطیح زمین به همراه هنرآموز به هانگار مراجع و کودکار - بذرکار یا کودپاش را تحویل بگیرید.
- ۳ توصیه‌های کودی براساس توصیه کارشناس آزمایشگاه تعیین و مقدار مورد نیاز هر کود را تهیه کنید.
- ۴ کودها را به صورت یکنواخت روی پوشش پلاستیکی با یکدیگر مخلوط کنید و داخل مخزن دستگاه بریزید و به صورت یکنواخت در زمین پخش کنید.
- ۵ از مراحل کار گزارش تهیه کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
آماده سازی زمین برای انجام کشت مخلوط خلر با جو	تراکتور و ادوات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه، ماله، کودهای پایه، مواد پاش و کود کار بذر جو و خلر، قارچ کش و ...	بالاتر از حد انتظار	نمونه برداری از خاک، آماده‌سازی زمین، دادن کود پایه، تحلیل شرایط مزرعه	۳
		در حد انتظار	خاک‌ورزی اولیه و ثانویه، دادن کود پایه	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در آماده‌سازی یا دادن کود پایه	۱

تعیین مقدار و تهیه بذر در کشت مخلوط خلر با جو

■ ارقام جو و خلر

— **ارقام مناسب خلر:** خلر گیاهی مقاوم به خشکی، سرما و فقر خاک است که برای علوفه و دانه کشت می‌شود. انتخاب رقم مناسب به شرایط منطقه بستگی دارد و ارقام محلی معمولاً سازگاری خوبی دارند. از ارقام معرفی شده نیز می‌توان به آراز، سیمکی و سپیده اشاره کرد.



نامه معرفی به جهاد کشاورزی منطقه را از هنرستان کشاورزی دریافت کنید و به جهاد کشاورزی مراجعه کنید و لیست ارقام اصلاح شده داخلی، ارقام اصلاح شده خارجی و ارقام بومی را دریافت و به هنرآموز خود تحویل دهید.

— **ارقام مناسب جو:** ارقام معرفی شده جو در ایران متنوع و فراوان می‌باشند اما ارقام مهم جو دیم شامل خرم (مناطق گرمسیری)، نادر (مناطق معتدل) و انصار (مناطق سرد) هستند. برای انتخاب نهایی، توصیه می‌شود با مدیریت جهاد کشاورزی منطقه خود مشورت کنید تا رقمی متناسب با شرایط اقلیمی محل کشت انتخاب شود.

■ مقدار بذر در هکتار در کشت خالص و مخلوط

مقدار بذر براساس وزن هزار دانه، تراکم بوته مطلوب، اقلیم و نسبت بذر در کشت مخلوط تعیین می شود. در کشت خالص، تراکم بالاتر برای حداکثر عملکرد است، اما در کشت مخلوط، مقدار بذر هر گیاه کاهش می یابد تا رقابت کنترل شود.

جدول ۱

نسبت کشت (خلر: جو)	مقدار بذر خلر (kg/ha)	مقدار بذر جو (kg/ha)	توضیحات
۷۵ جو - ۲۵ خلر	۲۵-۳۰	۱۱۲-۱۵۰	مناسب برای تمرکز روی جو؛ عملکرد ۲۰-۲۲ تن در هکتار
۵۰:۵۰	۵۰-۶۰	۷۵-۱۰۰	تعادل خوب؛ کیفیت پروتئین بالا برای علوفه دام.
۷۵ خلر - ۲۵ جو	۷۵-۹۰	۳۷-۵۰	تمرکز روی خلر؛ مناسب مناطق خشک برای تثبیت نیتروژن.

مقدار بذر در کشت خالص: مقدار بذر خلر در تک کشتی ۱۲۵-۹۰ کیلوگرم در هکتار است اما مقدار بذر جو در شرایط دیم ۱۵۰-۱۰۰ و در شرایط آبی ۲۰۰-۱۵۰ کیلوگرم در هکتار است.

مقدار بذر در کشت مخلوط: در کشت مخلوط، مقدار بذر براساس نسبت (مانند ۷۵:۲۵ یا ۵۰:۵۰ یا ۷۵:۲۵ خلر:جو) براساس فرمول زیر تعیین می شود.

(درصد گیاه اول × مقدار خالص گیاه اول) + (درصد گیاه دوم × مقدار خالص گیاه دوم) = مقدار بذر در کشت مخلوط

مثال



اگر مقدار بذر خالص جو و خلر در کشت خالص به ترتیب ۲۰۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار باشد مقدار بذر در کشت مخلوط را در حالت های زیر مشخص کنید.

- ۷۵ درصد جو و ۲۵ درصد خلر

- ۵۰:۵۰ به طور مساوی در کشت مخلوط

مهارت



۴ انتخاب رقم مناسب جهت کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: رایانه، داده های هواشناسی، کارشناسان خبره

۱ برای انتخاب رقم با هنرآموز و کارشناسان منطقه مشورت کنید.

۲ رقم انتخاب شده جو باید دارای قدرت پنجه زنی بالا و رشد سریع باشد و تحمل سرما و خشکی را داشته باشد. ارقام شش ردیفه مناسب تر از ارقام دوردیفه هستند.

۳ رقم انتخاب شده خلر باید دارای تیپ نسبتاً رونده باشد تا از جو به عنوان قیم استفاده کند اما غالب نباشد تا جو را خفه کند.

۴ ارقام بهمن و ریحان جو دارای تحمل به خشکی و عملکرد پایدار در شرایط کم آبی هستند و ارقام سیمکی و سپیده خلر ارقام اصلاح شده با سازگاری بالا در شرایط کم آبی و سرما هستند.



۵ تعیین مقدار بذر در کشت مخلوط برای هر گیاه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: ماشین حساب، باسکول، لباس کار، الزامات ایمنی (کلاه، کفش، عینک و دستکش)

۱ هدف از کاشت (علوفه یا بذر) را تعیین کنید و بر اساس هدف تولید نسبت را تعیین کنید.

۲ مقدار بذر در کشت خالص برای هر دو گیاه را تعیین کنید. مقدار بذر جو ۲۰۰-۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و مقدار بذر خلر ۱۲۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در کشت خالص است.

۳ نسبت اختلاط را مشخص کنید (۵۰:۵۰ یا ۴۰٪ خلر: ۶۰٪ جو) توصیه شده است.

۴ مقدار بذر جو را ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار و مقدار بذر خلر را ۸۰ کیلوگرم در هکتار در کشت خالص در نظر بگیرید.

۵ در نسبت ۵۰:۵۰ جو با ۹۰ کیلوگرم و خلر با ۴۰ کیلوگرم و مجموع وزن ۱۳۰ کیلوگرم تعیین می‌شود.

۶ در نسبت ۶۰-۴۰ درصد مقدار بذر جو ۱۰۸ کیلوگرم و مقدار بذر خلر ۳۲ کیلوگرم در هکتار است.

۷ بذر را با هم مخلوط کنید و برای کاشتن آماده نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
تعیین مقدار و تهیه بذر در کشت مخلوط خلر با جو	بذور جو و خلر، اینترنت، رایانه	بالا تر از حد انتظار	تعیین مقدار بذر در تک کشتی و مخلوط، تحلیل عملکرد در کشت مخلوط	۳
		در حد انتظار	تعیین مقدار بذر در تک کشتی و مخلوط	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین مقدار بذر	۱

■ مراکز تأمین بذر خلر و جو در ایران

– **شرکت‌های خصوصی:** مانند ایستگاه بذر پاسارگاد (تولید بذر گندم و جو اصلاح شده)، شرکت بهاران بذر مغان (ذرت و غلات)، شرکت مینو بذر گلستان (ارقام جو آبی و دیم)، شرکت پاکان بذر کویر (بذر جو)، شرکت پارسیان بذر خاورمیانه (واردات و صادرات بذر)، شرکت طلا بذر (بذرهای هیبرید)، و شرکت تعاونی کشاورزی مهیار (بذر ذرت و غلات).

– **مراکز دولتی و تحقیقاتی:** مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم (برای ارقام محلی خلر و جو)، شرکت کشت و صنعت مغان (گندم و جو)، و جهاد کشاورزی استان‌ها (توزیع بذر گواهی شده).

■ مراکز تأمین باکتری ریزوبیوم

– **شرکت‌های تولید کود زیستی:** مانند شرکت‌های وابسته به جهاد کشاورزی یا مؤسسه خاک و آب (تولید ریزوبیوم برای لگوم‌ها مانند خلر، عدس و ماشک). سوش‌های *Rhizobium leguminosarum* مخصوص خلر از مؤسسه آب و خاک استان البرز و شرکت‌های دانش بنیان و شرکت‌های خصوصی تأمین می‌شوند.

آماده‌سازی بذر و کاشت مخلوط خلر با جو

■ ضد عفونی بذور

ضد عفونی بذر خلر و جو برای جلوگیری از بیماری‌های قارچی مانند سیاهک و پوسیدگی ضروری است. این فرایند قدرت جوانه‌زنی را افزایش داده و عملکرد را ۲۰-۱۰ درصد بهبود می‌بخشد. روش‌ها شامل شیمیایی، فیزیکی و زیستی است. در کشت مخلوط، بذرها باید جداگانه ضدعفونی شوند تا تداخل نداشته باشد. ضدعفونی بذور با استفاده از قارچ‌کش‌هایی مانند کاربندازیم یا تیوفانات متیل (۲-۳ گرم در کیلوگرم بذر) انجام می‌شود. بذر را در بشکه دوار یا روی پلاستیک بریزید و سم را روی بذرها اسپری کنید و با پارو زیر و رو کنید.

■ ویژگی‌های گیاه شناختی خلر

خلر *Lathyrus sativus* L. در زبان انگلیسی به نخود علفی معروف بوده و گیاهی یک‌ساله از خانواده بقولات است، بنابراین مانند سایر گیاهان این خانواده موجب اصلاح و تقویت خاک شده و نیتروژن خاک را تثبیت می‌کند. با ساقه خزننده و نازک (۱۰۰-۵۰ سانتی‌متر)، برگ‌های باریک و پیچک‌دار، گل‌های بنفش یا سفید، و غلاف دانه دارای ۳-۵ دانه است. دارای ریشه قوی برای تثبیت نیتروژن است. مقاوم به خشکی و سازگار به خاک‌های فقیر می‌باشد.



شکل ۲- سیستم ریشه‌ای خلر ۶۷ روز پس از سبز شدن گیاه



شکل ۳- ساقه خلر

- **ریشه:** خلر دارای سیستم ریشه‌ای توسعه‌یافته‌ای شامل یک ریشه اصلی عمیق و نفوذپذیر و تعداد زیادی ریشه‌های جانبی است که به گیاه اجازه می‌دهد تا آب و مواد مغذی را از لایه‌های عمیق‌تر خاک جذب کند. این سیستم ریشه‌ای عمیق به‌ویژه در مناطق خشک مفید است، زیرا توانایی گیاه را برای بقا در دوره‌های طولانی خشکی افزایش می‌دهد. یکی از مزایای مهم سیستم ریشه‌ای گیاه خلر، توانایی آن در تثبیت نیتروژن جوی از طریق رابطه همزیستی با باکتری‌های ریزوبیوم است. این قابلیت تثبیت نیتروژن نه تنها نیازهای نیتروژنی گیاه را برآورده می‌کند، بلکه خاک را نیز غنی می‌کند و به نفع کشت‌های بعدی در سیستم‌های تناوب زراعی است.

- **ساقه:** ساقه‌های خلر علفی، باریک، معمولاً با سطح مقطع چهارگوش هستند که موقع خشک شدن پوک و توخالی می‌شوند. سطح ساقه خلر با کرک‌های نرم پوشیده شده است. ارتفاع ساقه خلر بسته به شرایط ۱۷۰-۵۰ سانتی‌متر می‌رسد که در قسمت پایین از محل یقه و کمی بالاتر انشعاب پیدا می‌کند. خود ساقه‌ها نیز در قسمت بالاتر به دو یا سه شاخه کوچک منشعب می‌شوند. ساقه‌ها به علت طویل و ظریف بودن حالت خوابیدگی دارند و به صورت خزننده یا بالارونده رشد می‌کنند.

پودمان سوم: کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک نمونه کشت)

– برگ: برگ‌های خلر مرکب و شانه‌ای هستند و معمولاً دو تا چهار جفت برگچه با یک پیچک انتهایی دارند. برگچه‌ها خطی تا نیزه‌ای شکل هستند و حاشیه‌های کامل و نوک‌های تیز دارند. همچنین دارای سطحی صاف یا کمی موجدار هستند.



شکل ۴- گل خلر

– گل: گل‌های خلر به صورت منفرد یا چندگانه در گل‌آذین‌های خوشه‌ای قرار می‌گیرند و دارای رنگ‌هایی از سفید تا آبی یا بنفش کمرنگ هستند که بسته به رقم متفاوت است. این گل‌ها دارای تقارن دوطرفه بوده و دارای ساختار پروانه‌ای هستند، به طوری که هر گل شامل پنج گلبرگ (دو بال، دو ناو و یک درفش) است که به صورت خاصی چیده شده‌اند. درفش یا استاندارد گلبرگی به نسبت بزرگ و عمودی است که دو بال جانبی و دو گلبرگ پایینی موسوم به ناو را دربرمی‌گیرد.



شکل ۵- تنوع بذور ارقام خلر

– میوه و دانه: میوه خلر از نوع نیام (غلاف) است که در حدود ۵-۲/۵ میلی متر طول دارد. غلاف‌های خلر خطی، مسطح و شکوفا هستند و بین ۴-۶ دانه دارند. غلاف‌ها معمولاً در ابتدا سبز هستند و با رسیدن و خشک شدن دانه‌ها، به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای یا قهوه‌ای تغییر می‌کنند این تغییر رنگ، نشانه‌ای از رسیدگی دانه‌ها و آمادگی برای برداشت است. دانه‌های خلر به شکل گرد تا زاویه‌دار هستند و سطحی صاف یا کمی خشن دارند. رنگ دانه‌های خلر بسیار متنوع است و می‌تواند از سفید، کرم و زرد تا قهوه‌ای، خاکستری یا حتی سیاه متغیر باشد. رنگ دانه‌ها به عنوان یکی از ویژگی‌های متمایز کننده میان انواع مختلف خلر شناخته می‌شود. این تنوع



شکل ۶- غلاف، دانه، گل در مرحله ۶۵ روز پس از سبز شدن

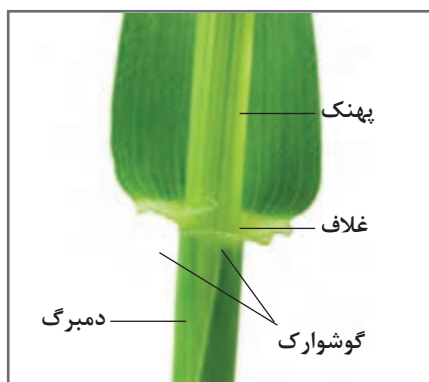
رنگی بیشتر تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار دارد، اما شرایط محیطی در طول رشد دانه‌ها نیز مؤثر است. وزن صد دانه بسته به نوع و شرایط رشد متفاوت است، اما به‌طور متوسط بین ۱۵ تا ۲۰ گرم است.

■ ویژگی‌های گیاه شناختی جو

جو (*Hordeum vulgare*) گیاهی یک‌ساله از خانواده غلات است. این گیاه در دو نوع دو ردیفه و شش ردیفه وجود دارد و ساختار آن شامل سیستم ریشه فیبری، ساقه توخالی، برگ‌های خطی، گل‌آذین سنبله و دانه‌های پوشیده‌شده است.



شکل ۷- ریشه جو



شکل ۸- برگ جو



شکل ۹- ساقه جو

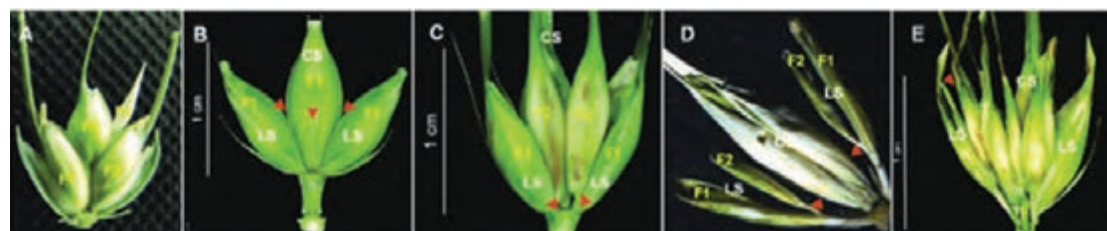
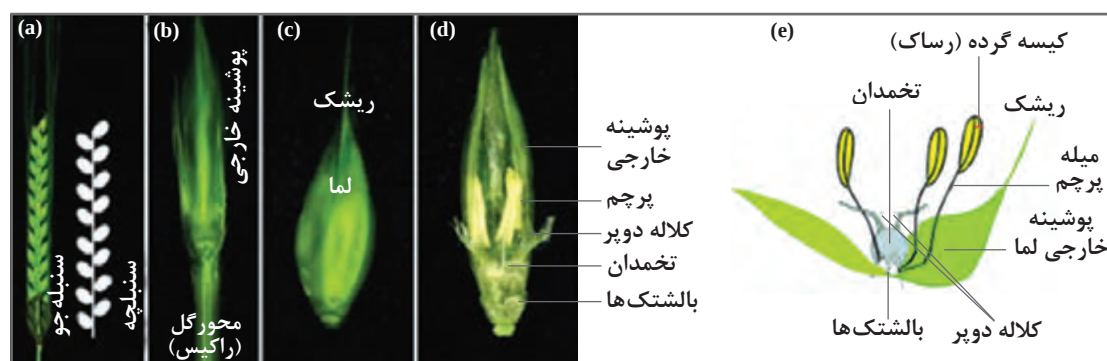
ریشه: سیستم ریشه جو فیبری است و شامل ریشه‌های اولیه و ریشه‌های ثانویه می‌شود. ریشه اولیه اولین ریشه‌ای است که پس از جوانه‌زنی ظاهر می‌شود و همراه با ۴ تا ۵ ریشه جانبی، سیستم ریشه اولیه را تشکیل می‌دهد. این ریشه‌ها می‌توانند تا عمق ۱/۵ تا ۲ متر نفوذ کنند، اما در شرایط معمول تا ۱/۴ متر می‌رسند و آب و مواد مغذی را از لایه‌های عمیق خاک جذب می‌کنند. ریشه‌های ثانویه از تاج گیاه در مرحله پنجه‌زنی به صورت افقی رشد کرده سپس به سمت پایین می‌روند. این ریشه‌ها لایه‌های سطحی خاک را پوشش می‌دهند و با توسعه پنجه‌ها مرتبط هستند.

برگ: برگ‌های جو خطی و ۵ تا ۱۵ میلی‌متر عرض دارند و به صورت متناوب روی ساقه قرار می‌گیرند. هر برگ شامل غلاف که ساقه را احاطه می‌کند، تیغه برگ، گوشواره‌ها و زبانک است. غلاف به استحکام ساقه کمک می‌کند، زبانک یک غشای نازک بی‌رنگ است و گوشواره‌ها برآمدگی‌های بدون مو هستند که ساقه را در بر می‌گیرند و ممکن است با آنتوسیانین رنگ‌دار شوند.

ساقه: ساقه جو ایستاده، استوانه‌ای و توخالی است و از میان‌گره‌ها و گره‌ها تشکیل شده است. گره‌ها محل اتصال برگ‌ها، ریشه‌ها، پنجه‌ها و سنبلچه‌ها هستند. گیاه بالغ شامل یک ساقه اصلی و ۲ تا ۵ پنجه است. در نزدیکی سطح خاک، ساقه متورم شده و تاج را تشکیل می‌دهد که محل رشد ریشه‌های ثانویه و پنجه‌هاست.

معمولاً ۵ تا ۷ میان‌گره وجود دارد که پایین‌ترین آن کوتاه‌ترین و ضخیم‌ترین است. طول ساقه تحت تأثیر ژنتیک و محیط است و غلاف برگ‌ها آن را احاطه کرده و استحکام می‌بخشد. کشیدگی ساقه با ظاهر شدن برگ‌ها، پنجه‌زنی و تشکیل سنبله هم‌زمان است و سنبله را به سمت بالا می‌برد.

- گل: گل آذین جو سنبله نام دارد و شامل محور مرکزی (Rachilla) با گره‌ها و میان‌گره‌های کوتاه است. در هر گره، سه سنبلچه وجود دارد که به صورت متناوب قرار گرفته‌اند. هر سنبلچه شامل دو پوشینه و یک گل است که توسط پوشینه خارجی (Lema یا Glume) و پوشینه داخلی (palea یا Glumle) احاطه شده است. اجزای زایای گل شامل سه پرچم و یک مادگی با کلاله، دو پر، خامه و تخمدان است. در انواع دو ردیفه، فقط سنبلچه مرکزی بارور است و سنبلچه‌های جانبی عقیم؛ در شش ردیفه، همه سه سنبلچه بارور هستند. پوشینه خارجی ممکن است به ریشک ختم شود. گل‌دهی از وسط سنبله شروع شده و به بالا و پایین گسترش می‌یابد. در هر بندمحور راکیس سه گلچه وجود دارد. اگر هر سه گلچه به دانه تبدیل شوند جو شش ردیفه است چون دوردیف سنبلچه روی محور گل (راکیس) روبروی همدیگر قرار دارند. اگر در هر سنبلچه یک گلچه به دانه تبدیل شود جو دوردیفه است.



سنبلیچه یا شش گلچه یا شش ردیفه	سنبلیچه مرکب با گلچه های مختلف	سنبلیچه مرکب	سنبلیچه سه تایی جو	سنبلیچه گندم
-----------------------------------	-----------------------------------	--------------	--------------------	--------------

شکل ۱۰- سنبلچه جو و روند تشکیل جوهای دو و شش ردیفه

— **دانه:** دانه جو واحد تولیدمثلی گیاه است و شامل قسمت‌های پیوسته، آندوسپرم و جنین است.



شکل ۱۱- دانه جو

روش‌های کاشت مخلوط خلر و جو

- روش‌های کاشت مخلوط خلر با جو شامل تأخیری، هم‌زمان، درهم و ردیفی است.
- **کشت تأخیری:** جو در پاییز کاشته شود، خلر در بهار یا پس از برداشت جو (آیش تابستانه) کاشته می‌شود. این روش برای مناطق دیم مناسب است.
 - **کشت هم‌زمان:** در این روش بذور مختلف نسبتاً هم‌زمان در یک قطعه زمین و در یک سال زراعی کشت می‌شوند و بیشتر دوره رویش هم‌زمان با یکدیگر هستند. کشت مخلوط هم‌زمان به سه روش درهم، مخلوط ردیفی و کشت مخلوط نواری انجام می‌شود.
 - **کاشت درهم:** بذره‌های جو و خلر با همدیگر مخلوط و به‌صورت دست‌پاش یا با بذرکارپخش شوند.
 - **کشت مخلوط ردیفی:** در این روش حداقل یکی از گیاهان به‌صورت ردیفی در ردیف‌های منظم و مشخص کاشته شده و گیاه دیگر به‌صورت ردیفی یا تصادفی با گیاه اول هم‌زمان کاشته می‌شود مثلاً ردیف‌های متناوب (مثل ۲ ردیف جو، ۱ ردیف خلر).
 - **کشت مخلوط نواری:** هر دو گیاه خلر و جو در چند ردیف یا به‌صورت نواری و هم‌زمان در یک قطعه زمین کاشته می‌شوند. عرض نوارها را به اندازه‌ای در نظر می‌گیرند تا ضمن سهولت کار با ماشین‌های کشاورزی، اثر متقابل دو گیاه روی همدیگر ظاهر شود.

کشت تأخیری دو گیاه خلر و جو با چه اهدافی انجام می‌شود؟ نتیجه را در کلاس درس ارائه دهید.

تحقیق کنید



■ مخلوط کردن بذرها

مخلوط کردن بذرها براساس نسبت (مانند ۵۰:۵۰) و وزن هزار دانه (خلر ۷۰-۵۰ گرم، جو ۴۰-۳۰ گرم) است. بذرها را در ظرف بزرگ مخلوط کنید و با بذرپاش پخش نمایید. نسبت توصیه شده ۷۵٪ جو: ۲۵٪ خلر نسبت به تک کشتی برای تولید علوفه می‌باشد. در کشت‌های ردیفی و نواری بذرها مخلوط نمی‌شوند بلکه عرض نوارها و یا تعداد ردیف‌ها با توجه به ماشین‌های کاشت، برداشت و ایجاد رقابت در نظر گرفته می‌شود.

مهارت



۶ ضد عفونی بذور

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: بذر جو ۷۰ کیلوگرم، بذر خلر ۵۰ کیلوگرم، قارچ کش کاربندازیم ۱ کیلوگرم، مایه تلقیح به مقدار لازم، لباس کار، عینک، کفش کار، دستکش، کلاه، پلاستیک به ابعاد ۲×۳، سمپاش، پارو، سطل

۱) لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به کارگاه یا آزمایشگاه بروید و ضمن رعایت نظم و انضباط وسایل لازم برای ضد عفونی را تحویل بگیرید.

۲) اطلاعات روی پاکت را به دقت مطالعه کنید و بر اساس دستورالعمل مقدار لازم سم را در آب حل کنید و کاملاً به هم بزنید.

۳) بذره‌های جو و خلر را جداگانه روی دو قطعه پلاستیک به ابعاد ۳×۲ متر مربع پهن کنید و با سمپاش محلول سم را روی بذرها بپاشید و سپس با پارو زیرورو کنید.

۴) در پایان وسایل را جمع‌آوری کنید و تحویل کارگاه دهید.



۷) تلقیح بذر خلر با باکتری ریزوبیوم ملیوتی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، کلاه، کفش، عینک، دستکش، بذر خلر ۶۰ کیلوگرم، ریزوبیوم ملیوتی، شکر، آب، سطل، پارو

۱) لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود وسایل و تجهیزات لازم برای تلقیح بذر با باکتری را از آزمایشگاه تحویل بگیرید.

۲) مقدار ۶۰ کیلوگرم بذر خلر را که در مرحله قبل ضدعفونی شده‌اند روی پلاستیک پهن کنید.

۳) اطلاعات روی پاکت یا بطری مایه تلقیح را مطالعه کنید و مقدار لازم را در سطل حاوی ۱۰ لیتر آب حل نمایید سپس مقدار ۵۰۰ گرم شکر یا صمغ عربی را به مخلوط اضافه کنید و کاملاً به هم بزنید.

۴) محلول حاوی مایه تلقیح را روی بذرها پخش کنید و ضمن زیرورو کردن بذرها با پارو مجدداً روی بذرها محلول مایه تلقیح را پخش نمایید تا از تلقیح بذر خلر با باکتری مطمئن شوید.

۵) بذرها را جمع‌آوری کنید و بلافاصله با بذر جو مخلوط کنید و با بذرپاش در زمین آماده شده پخش کنید.



۸) تعیین زمان و روش کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، عینک، کلاه، کفش، دستکش، داده‌های هواشناسی

۱) ارزیابی اقلیم: آمار ۲۰-۳۰ ساله منطقه را از ایستگاه هواشناسی منطقه دریافت کنید و متوسط بارندگی سالیانه را محاسبه کنید.

۲) نمودار توزیع بارندگی در ماه‌های مختلف سال را بررسی کنید و زمان شروع بارندگی را مشخص نمایید. در مناطق گرم و خشک شروع بارندگی را در مهر و آبان به دقت بررسی و تعیین نمایید. متوسط بارندگی ۴۰۰-۵۰۰ میلی‌متر در سال با توزیع پراکنش مناسب برای کشت کافی می‌باشد.

۳) دمای خاک در منطقه را در عمق ۳۰-۵۰ سانتی‌متر از ایستگاه هواشناسی تحویل بگیرید. در روش کاشت هم‌زمان وقتی دمای خاک ۱۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد و در روش کاشت تأخیری وقتی که دمای خاک ۲۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد بود با توجه به رطوبت خاک، زمان کاشت را تعیین کنید. زمان پیشنهادی کاشت هم‌زمان در پاییز اوایل مهر تا آبان و در روش تأخیری برای کاشت خلر در تابستان پس از برداشت جو در خرداد می‌باشد. اگر دما زیر صفر درجه سانتی‌گراد باشد، کاشت را به تعویق بیندازید. رطوبت خاک را مشخص نمایید و در صورت خشک بودن نم‌کاری کنید.



۹) انتخاب روش کاشت

روش‌های کاشت با توجه به سطح زیر کاشت، امکانات و اقلیم منطقه به صورت زیر پیشنهاد شده است:

جدول زمان و روش پیشنهادی برای مناطق ایران

روش کاشت	زمان کاشت	مزایای عملی	نکات
همزمان	پاییز (مهر - آبان)	علوفه متعادل، آسان برای دیم	مخلوط بذر قبل از پخش
تأخیری	جو: پاییز؛ خلر: خرداد - تیر	استفاده از آیش، تثبیت نیتروژن بیشتر	آبیاری اولیه برای خلر
درهم	هم‌زمان یا تأخیری	پخش ساده با دست یا دستگاه	مناسب مزارع کوچک
ردیفی	هم‌زمان	کنترل علف هرز آسان	فاصله ردیف ۳۰-۲۰ سانتی‌متر



۱۰ اجرای عملیات کاشت

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز:** بذر پاش، تراکتور، ردیف کار، لباس کار و الزامات ایمنی، بذر جو و خلر
- ۱ مقدار بذر در هکتار را در کشت مخلوط با توجه به نسبت بذر (۵۰:۵۰) تعیین نمایید و در ظرف بزرگ مخلوط نموده و به خوبی هم بزنید. در روش ردیفی بذرها را مخلوط نکنید.
 - ۲ زمین را آبیاری کنید و پس از آماده سازی زمین و تسطیح خاک بذرها را مخلوط شده را با دستگاه بذرپاش در زمین پخش نمایید.
 - ۳ عمق کار دیسک را طوری تنظیم کنید تا حدود ۸ سانتی متر لایه بالایی سطح خاک را زیرورو کند و بذرها در زیر خاک قرار گیرند.
 - ۴ پس از پایان کاشت، مزرعه را غلتک بزنید تا بذرها با خاک تماس داشته باشند.
 - ۵ برای کشت ردیفی، ردیف های متناوب ۲ ردیف جو، ۱ ردیف خلر با فاصله ۳۰-۲۰ سانتی متر بکارید.
 - ۶ عمق کاشت را تنظیم کنید و بلافاصله غلتک بزنید تا تماس بذر با خاک افزایش یابد.
 - ۷ در روش کشت تأخیری، کاشت خلر را پس از برداشت جو در خرداد با توجه به دما و مقدار رطوبت خاک با حداقل خاک ورزی در بقایای گیاه جو به صورت ردیفی بکارید.

ارزشیابی مرحله ای

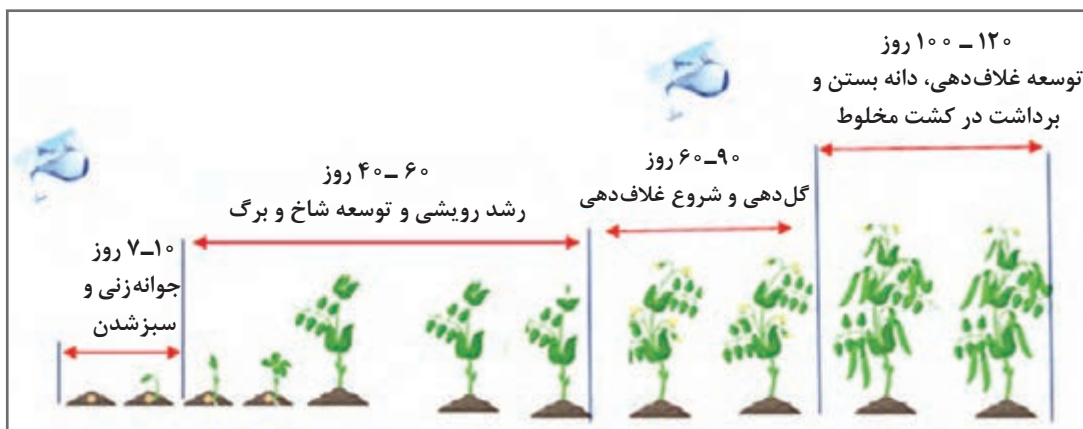
مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
آماده سازی بذر و کاشت مخلوط خلر با جو	مایه تلقیح، قارچ کش، بشکه ضد عفونی، لباس کار و مایه تلقیح	بالا تر از حد انتظار	آماده سازی و تلقیح بذر، تحلیل اثر تلقیح و ضد عفونی بذر بر عملکرد و محیط زیست	۳
		در حد انتظار	آماده سازی و تلقیح بذر	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در انجام تلقیح، ضد عفونی، روش کاشت	۱

مدیریت عملیات آبیاری و کود دهی در کشت مخلوط خلر با جو

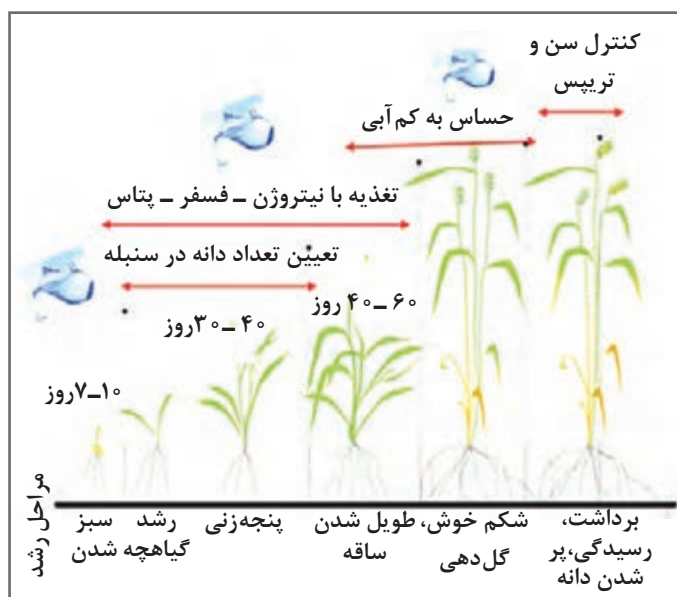
■ شناخت مراحل رشد و نمو

– مراحل رشد خلر: مراحل رشد خلر در شکل های ۱۲ و ۱۳ به همراه طول دوره هر مرحله رشدی نشان داده شده است. این مراحل شامل جوانه زنی و سبز شدن، رشد رویشی و تولید پنجه، گل دهی، غلاف دهی و دانه بستن می باشد. طول دوره رشد خلر ۱۵۰-۱۰۰ روز است اما در کشت مخلوط در مرحله دانه بستن برداشت می شود. عملکرد تک کشتی خلر ۵-۸ تن در هکتار در ارقام مختلف می باشد.

پودمان سوم: کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک نمونه کشت)



شکل ۱۲- مراحل رشد خلر



شکل ۱۳- تغذیه در مراحل مختلف رشد جو

- مراحل رشد جو: مراحل رشد جو در شکل روبه‌رو نشان داده شده است. طول دوره مراحل مختلف رشد جو در مناطق مختلف متفاوت است و به مجموع درجه حرارت دریافتی در هر مرحله و دمای محیط بستگی دارد. در مناطق گرمتر طول دوره مراحل رشد کمتر است. زمان برداشت جو در کشت مخلوط در مرحله شیرری شدن دانه است. در کشت مخلوط زمان برداشت براساس شاخص‌های مهم برداشت یکی از گیاهان تعیین می‌شود و زمان برداشت کشت مخلوط با تک کشتی متفاوت است.

جدول ۱

مراحل رشد	روزهای پس از سبز شدن	دمای مناسب (درجه سانتی‌گراد)
جوانه زنی و سبز شدن	۷-۱۰	۳-۵ شروع و دمای ۱۵-۱۰ مناسب
پنجه‌زنی	۳۰-۴۰	۱۵-۲۰
ساقه رفتن	۴۰-۶۰	۵-۲۰
شکم خوش و گل دهی	۹۰-۱۲۰	۱۵-۲۲
شیری شدن، خمیری شدن و رسیدگی دانه	۱۸۰-۲۰۰	۱۸-۲۵

مراحل رشد گندم و جو بر اساس کد بین المللی زیداکس در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۲

مرحله رشدی	کد زیداکس	معادل انگلیسی
جوانه زنی	۰	Germination
سبز شدن	۱	Emergence
پنجه زنی	۲	Tillering
ساقه رفتن	۳	Stem elongation
غلaf رفتن (آبستنی)	۴	Booting
ظهور سنبله	۵	Ear emergence
گل دهی (گرده افشانی)	۶	Flowering
شیری شدن دانه	۷	Milk development
خمیری شدن دانه	۸	Dough development
رسیدن دانه	۹	Ripening

■ نیاز آبی دو گیاه در کشت مخلوط

خلر گیاهی کم آب بر است که در کشت مخلوط با جو، نیاز آبی کل را به ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر کاهش می دهد. در شرایط دیم، بارندگی های فصلی برای تولید علوفه کافی است؛ اما در صورت نیاز به آبیاری تکمیلی، برای استقرار گیاه پس از کاشت و همچنین پس از توقف بارندگی های بهاره (زمان اوج رشد)، ۲ تا ۳ نوبت آبیاری با فواصل ۱۰ تا ۲۰ روز توصیه می شود. بحرانی ترین مراحل برای آبیاری، مرحله «استقرار اولیه» و «دوره پس از بارندگی های بهاره» است. در این سیستم، خلر با استفاده از رطوبت اعماق خاک و جو با بهره گیری از رطوبت سطحی، ضمن هم افزایی ریشه ای، بهره وری آب را به حداکثر می رساند.

ریشه های جو از نوع افشان و ریشه خلر از نوع راست است. نفوذ ریشه های خلر و جو در خاک را از جنبه عمق نفوذ مقایسه کنید.

مقایسه کنید



یک میلی متر بارندگی در یک هکتار چند متر مکعب است؟ اگر نیاز آبی کشت مخلوط خلر با جو ۴۰۰ میلی متر در طول فصل رشد باشد چند متر مکعب آب برای رشد دو گیاه لازم است؟ اگر پراکنش بارندگی مناسب باشد در هر نوبت آبیاری چند متر مکعب آب لازم است؟ (تعداد دفعات آبیاری را ۵ نوبت در نظر بگیرید)

محاسبه کنید



در مدیریت آبیاری حساس ترین مرحله رشدی جو و خلر به کم آبی کدام مرحله یا مراحل رشدی است؟

فکر کنید



■ نیاز کودی کشت مخلوط خلر و جو

— **نیتروژن:** خلر به عنوان گیاهی از خانواده لگومینوز (بقولات)، قابلیت تثبیت بیولوژیک نیتروژن را دارد و در کشت مخلوط نیاز جو به کود اوره را کاهش می‌دهد. این سیستم کشت اغلب برای تولید علوفه استفاده می‌شود و در مرحله داشت شامل پنجه‌زنی، ساقه‌رفتن، گل‌دهی و پر شدن دانه، مدیریت کودی بر اساس نسبت اختلاط دو گیاه (مانند ۵۰:۵۰ یا ۲۵:۷۵ خلر:جو)، شرایط خاک و اهداف تولید (علوفه یا دانه) تنظیم می‌شود. در کشت مخلوط خلر و جو، خلر به عنوان یک گیاه لگومینوز با تثبیت بیولوژیک نیتروژن، نیاز جو به کود اوره را ۲۰ تا ۵۰ درصد کاهش داده و کارایی زمین و عملکرد علوفه را بهبود می‌بخشد. مدیریت نیتروژن در این سیستم به شرح زیر است:

در شرایط دیم ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار کافی است. در سایر شرایط، مقدار بهینه ۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص (۶۵ کیلوگرم اوره) توصیه می‌شود. نکته کلیدی در مصرف نیتروژن آن است که مصرف بیش از ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، رقابت جو را افزایش داده و موجب کاهش سهم خلر در کشت مخلوط می‌شود. بر اساس تجربیات، یک سوم کود نیتروژن (حدود ۳۶ کیلوگرم اوره) قبل از کاشت و مابقی در مرحله پنجه‌زنی جو اعمال شود. کاربرد نیتروژن در مراحل پنجه‌زنی و ساقه‌رفتن جو، علاوه بر تحریک رشد، میزان پروتئین خام علوفه را ۲ تا ۵ درصد افزایش می‌دهد. این مدیریت کودی باید با توجه به نسبت اختلاط (مثلاً ۵۰:۵۰ یا ۲۵:۷۵)، شرایط خاک و هدف تولید (علوفه یا دانه) تنظیم گردد تا از تنش‌های تغذیه‌ای جلوگیری شود.

— **فسفر و پتاسیم:** برای مدیریت کودی بهینه در کشت مخلوط خلر و جو، تأمین فسفر و پتاسیم پیش از کاشت و براساس آزمون خاک انجام می‌شود.

— **فسفر:** با مصرف ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار (معادل ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل)، رشد ریشه تقویت شده و با بهبود تثبیت نیتروژن توسط خلر، عملکرد علوفه تر تا ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

— **پتاسیم:** مصرف ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار (معادل ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم)، ضمن حفظ تعادل آب گیاه و افزایش مقاومت در برابر خشکی، موجب ارتقای کیفیت و درصد پروتئین علوفه شده و از زردی برگ‌ها در مرحله ساقه‌رفتن جلوگیری می‌کند. هر دو کود باید به صورت پایه و قبل از کاشت به خاک اضافه شوند تا نیازهای حیاتی گیاه در مراحل مختلف رشد تأمین گردد.

■ آبیاری در کشت مخلوط خلر و جو

— **روش‌های آبیاری:** کشت مخلوط خلر با جو اغلب برای تولید علوفه یا دانه در شرایط نیمه‌خشک استفاده می‌شود. روش‌های آبیاری بسته به شرایط اقلیمی (دیم یا آبی)، نوع خاک و اهداف تولید (علوفه یا دانه) متفاوت است. اما مناسب‌ترین روش آبیاری استفاده از نوار تیپ و سیستم آبیاری بارانی است. در شرایط دیم از آبیاری تکمیلی در مراحل حساس به کم آبی نظیر طویل شدن ساقه و گل‌دهی به روش مرسوم در منطقه استفاده می‌شود. در شرایط کشور ما از روش آبیاری سطحی به صورت نواری یا جوی پشته‌ای نیز استفاده می‌شود.



۱۱ تعیین دفعات آبیاری موردنیاز (زمان و دور آبیاری)

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و الزامات ایمنی، تنسیومتر، مشاوران محلی، تشتک تبخیر

۱ تنسیومتر را در دو عمق ۳۰-۵۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متر نصب کنید و دو روز پس از آبیاری اول فشار مکش تنسیومتر را هر روز بازدید کنید.

۲ اگر عقربه تنسیومتر روی صفر باشد خاک از آب اشباع است و اگر عقربه روی ۳۰-۴۰ باشد شروع آبیاری در خاک‌های شنی و اگر عقربه روی ۴۰-۵۰ باشد شروع آبیاری در خاک‌های لومی و در صورتی که عقربه روی ۵۰-۶۰ باشد شروع آبیاری در خاک‌های رسی است. رسیدن عقربه به عدد ۷۰ نشانه تنش آبی و قرائت عدد ۸۰ به دلیل ورود هوا به کلاهی تنسیومتر فاقد اعتبار است.

۳ دور آبیاری بر اساس عرف منطقه و مراحل حساس گیاهان به کم آبی تغییر می‌کند. در مراحل جوانه‌زنی و گل‌دهی (۳۰-۶۰ روز پس از کاشت)، حساسیت به کم آبی بیشتر است و دور آبیاری را کم می‌کنند.

۴ در کشت دیم متوسط بارندگی در آمار ۲۰ ساله را محاسبه کنید. اگر متوسط بارندگی کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر در طول فصل رشد است ۳-۴ بار آبیاری کنید و در هر بار ۵۰-۷۰ میلی‌متر آب در اختیار گیاه قرار دهید. در سیستم کشت آبی با اندازه‌گیری ظرفیت زراعی خاک و رطوبت حجمی خاک قبل از آبیاری، رطوبت وزنی قبل از آبیاری و وزن مخصوص ظاهری خاک مقدار آب آبیاری محاسبه می‌شود و قبل از تنش در اختیار گیاه قرار داده می‌شود.

$$IR = \frac{Drz(F_c - \theta_v)}{E}$$

۵ در این معادله E کارایی آبیاری (در روش غرقابی ۴۰-۵۰ درصد، روش بارانی ۷۵ درصد و روش قطره‌ای ۸۵ درصد) D_{rz} عمق نفوذ ریشه، F_c ظرفیت زراعی خاک، θ_v رطوبت حجمی خاک قبل از آبیاری می‌باشد. برای محاسبه رطوبت حجمی نیاز به اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری و رطوبت وزنی خاک قبل از آبیاری می‌باشد.

$$\theta_v = \rho_b \times \theta_i$$

در معادله بالا θ_i رطوبت وزنی یک روز قبل از آبیاری و ρ_b وزن مخصوص ظاهری خاک است.
مثال: عمق توسعه ریشه ۵۰ سانتی‌متر، رطوبت حجمی قبل از آبیاری ۲۱ درصد، راندمان آبیاری غرقابی ۴۰ درصد و رطوبت در ظرفیت زراعی ۳۲ درصد می‌باشد. چه مقدار آب به خاک بدهیم تا رطوبت خاک به حد ظرفیت زراعی برسد.

$$\text{نیاز آبی} = \frac{50(32-21)}{40} = 13 / 75 \text{ cm} = 130 / 75 \text{ mm}$$

بنابراین با اندازه‌گیری رطوبت وزنی یک روز قبل از آبیاری ابتدا رطوبت حجمی را محاسبه می‌کنید و با توجه به کارایی روش آبیاری نیاز آبی را مشخص می‌کنید. در هر مزرعه F_c ، ρ_b در شروع کاراندازه‌گیری می‌شوند.



۱۲ اجرای عملیات آبیاری

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز:** لباس کار، کفش ایمنی، کلاه، عینک آفتابی، دستکش، بیل
۱. لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه مراجعه کنید.
 ۲. زمان شروع آبیاری را مشخص کنید.
 ۳. نیاز آبی دو گیاه را با اندازه‌گیری رطوبت وزنی یک روز قبل از آبیاری مشخص کنید.
 ۴. با توجه به روش آبیاری انتخاب شده شروع به آبیاری کنید.
 ۵. تا پایان کار در مزرعه باقی بمانید و همه مزرعه را آبیاری کنید.

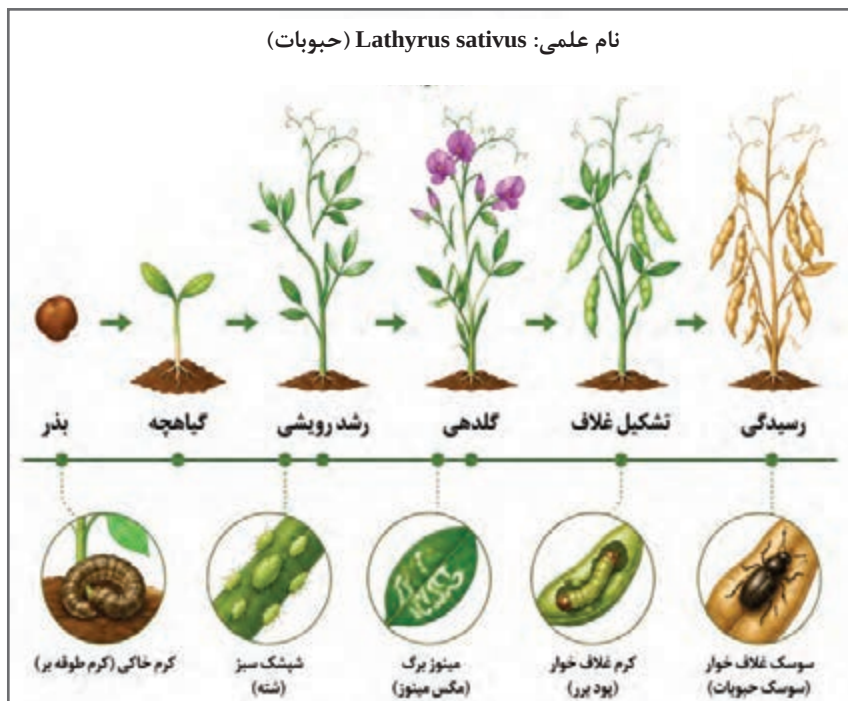
ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
مدیریت عملیات آبیاری و کود دهی در کشت مخلوط خلر با جو	مزرعه، مشاوره محلی	بالاتر از حد انتظار	تعیین مقدار آب و تعداد آبیاری و تحلیل آبیاری بر برداشت	۳
		در حد انتظار	تعیین مقدار آب و تعداد آبیاری و کوددهی	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در اجرای آبیاری و کوددهی	۱

کنترل عوامل خسارت‌زا کشت مخلوط خلر با جو

■ شناسایی آفات و بیماری‌ها

– **آفات کلیدی خلر:** در کشت مخلوط خلر و جو، تنوع گیاهی با جذب دشمنان طبیعی، خسارت آفات را نسبت به کشت خالص کاهش می‌دهد. مدیریت آفات این سیستم (مانند کرم طوقه‌بر، انواع شته‌ها و سن) بر پایه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) استوار است. خلر با تقویت نیتروژن خاک، مقاومت کلی گیاهان را افزایش داده و سیستم کشت را در برابر آفات پایدارتر می‌کند. پایش مستمر و شناسایی دقیق آفات و نظارت بر تغییرات جمعیت آنها در مزرعه گام اجرایی مؤثری در روش مدیریت تلفیقی آفات است. اجرای روش‌های ترکیبی شامل کنترل‌های زراعی (مانند تناوب و تراکم مناسب)، بیولوژیک (تقویت دشمنان طبیعی) و درنهایت استفاده از کنترل‌های شیمیایی در صورت نیاز از پایه‌های روش تلفیقی می‌باشند.



شکل ۱۴- مهم ترین آفات خلر در مراحل مختلف رشد

الف) کرم طوقه بر

■ روش های کنترل کرم طوقه بر (Cutworm)

۱ روش های زراعی

- شخم عمیق زمین بعد از برداشت برای از بین بردن لاروها و شفیره ها
- از بین بردن علف های هرز که محل تخم گذاری آفت هستند
- کاشت به موقع و رعایت تناوب زراعی
- آبیاری مناسب برای کاهش فعالیت لاروها

۲ روش های مکانیکی

- جمع آوری و نابود کردن لاروها در اطراف طوقه گیاه
- استفاده از طعمه های مسموم در مزرعه

۳ روش های بیولوژیک

- استفاده از دشمنان طبیعی مانند پرندگان و برخی حشرات شکارگر
- استفاده از عوامل میکروبی مانند باکتری ها و قارچ ها

۴ روش های شیمیایی

- استفاده از طعمه مسموم (مثلاً سبوس + سم حشره کش + آب) در عصر
- استفاده از حشره کش هایی مانند دیازینون یا کلرپیریفوس در صورت طغیان آفت

ب) شته لگومینوز

ویژگی‌ها: این آفت با دامنه میزبانی گسترده، چرخه زندگی کوتاه و نرخ تولیدمثل بسیار بالا، در زمستان به صورت تخم و در بهار به شکل فعال (مهاجرت بالداران در اواخر فروردین) خسارت‌زا است. مدیریت و کنترل: با توجه به اثرات منفی سموم بر دشمنان طبیعی، اولویت با روش‌های غیرشیمیایی است: تقویت تنوع زیستی: استفاده از کشت مخلوط برای جذب و افزایش جمعیت دشمنان طبیعی.

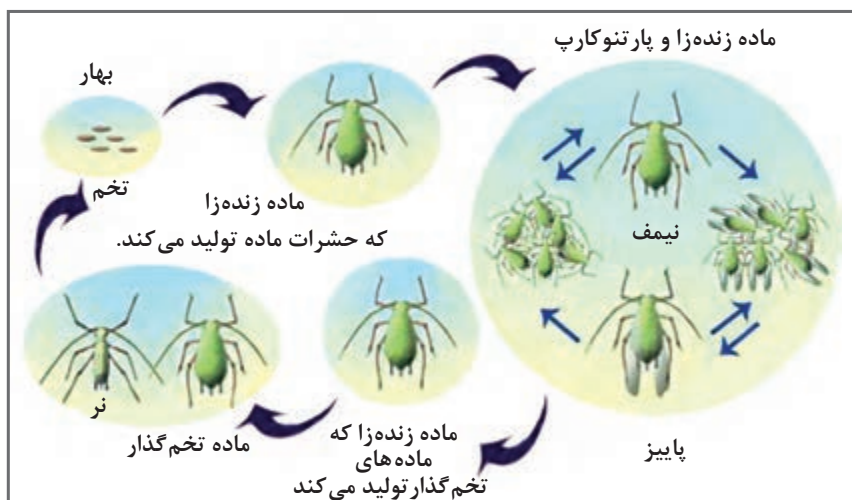


روش‌های زراعی: کوددهی متعادل برای بهبود بنیه گیاه و استفاده از ارقام مقاوم. کنترل بیولوژیک: بهره‌گیری از پتانسیل کنترل طبیعی توسط حشرات شکارگر و پارازیتوئید. این رویکرد ترکیبی، ضمن کاهش جمعیت آفت، پایداری اکوسیستم مزرعه را حفظ کرده و از آسیب به کیفیت علوفه جلوگیری می‌کند.

شکل ۱۵- شته لگومینوز

ج) شته نخود

شته نخود پراکنش جهانی دارد و در سراسر ایران فعال است، به بقولات خسارت می‌زند. در کشت مخلوط، ممکن است جو را نیز تحت تأثیر قرار دهد. شته‌ها به صورت بالدار و بی‌بال دیده می‌شوند. طول بدن بالدار ۲/۵-۲ میلی‌متر و بی‌بال ۳-۲/۵ میلی‌متر، بیضی شکل سیاه براق یا سبز زیتونی شکل ۱۶ هستند. شاخک‌ها کوتاه‌تر از بدن، کورنیکول سیاه باریک، دم قاشقی با موهای ریز دیده می‌شود. تخم‌ها کروی سیاه و دسته‌ای گذاشته می‌شوند. ۴-۱ نسل در سال بسته به آب و هوا دارد. زمستان‌گذرانی به صورت شفیره در خاک است و تخم‌گذاری انفرادی روی گل یا برگچه می‌باشد. تغذیه شته از برگ‌ها رشد را متوقف کرده و عملکرد را کاهش می‌دهد. عسلک تولید شده توسط شته باعث رشد کپک‌ها می‌شود. شته ناقل ویروس‌هایی مانند موزاییک یونجه است. در کشت مخلوط، خسارت ناشی از شته در بوته‌های کوچک بیشتر است.



شکل ۱۶- چرخه زندگی شته نخود

دشمنان طبیعی مانند بالتوری، کفشدوزک و کنه‌ها نقش مهمی دارند؛ پیش از سم‌پاشی، حضور آنها را ارزیابی کنید. کنترل زراعی شامل تناوب زراعی و برداشت گیاه برای حفظ تعادل است. در کشت مخلوط، این روش مؤثرتر است. روش شیمیایی شامل استفاده از حشره‌کش پیریمیکارب ۵۰ درصد پودر و تابل به میزان ۵۰/۷-۵۰/۵ لیتر در هکتار با آستانه ۴۰-۵۰ شته در ساقه است.



شکل ۱۷- سوسک بالغ



شکل ۱۸- لارو سوسک نخودفرنگی

د) سوسک نخودفرنگی

پراکنش گسترده، همه‌جاگیر و مخرب در بقولات دارد. در کشت مخلوط، از مزرعه به انبار ادامه می‌یابد. حشره کامل قهوه‌ای تیره با طول ۳/۵-۵/۵ میلی‌متر، بال‌پوش با نقاط سفید خاکستری، شاخک یک سوم بدن دیده می‌شود. تخم‌ها نارنجی ۱/۵ میلی‌متر، لارو C شکل با سر قهوه‌ای و بدن سفید، طول ۵ میلی‌متر می‌باشد. لارو سن اول پا دارد که پس از ورود به دانه پاها را از دست می‌دهد. تک‌خوار با یک نسل در سال است. زمستان‌گذرانی به صورت حشره کامل است. نرها بالغ و از نظر جنسی فعال هستند اما ماده‌ها نیاز به تغذیه دارند. تخم‌گذاری روی غلاف سبز جوان انجام می‌شود. تخم‌ها تفریخ می‌شوند و تبدیل به لارو می‌شوند سپس لاروها وارد غلاف شده و از دانه‌ها تغذیه می‌کنند و عملکرد و کیفیت دانه را کاهش می‌دهند. کشاورزان اغلب آن را فقط آفت انباری می‌دانند.

■ روش‌های کنترل شامل

۱) روش‌های زراعی

- رعایت تناوب زراعی
- از بین بردن بقایا پس از برداشت
- شخم زمستانه، یخ‌آب زمستانه و از بین بردن بذر آلوده
- تیمار بذر با بی‌سولفید کربن در ۲۱ درجه یا غوطه‌وری در آب ۵۵-۵۰ درجه به مدت ۲-۳ دقیقه (در مناطق سرد، قرار گرفتن در دمای ۱۷- درجه به مدت یک شب).

۲) روش‌های شیمیایی

- سم‌پاشی قبل از تخم‌ریزی با فوزالن ۳ لیتر در هکتار پس از ریزش گلبرگ‌ها
- تدخین بذر در انبار

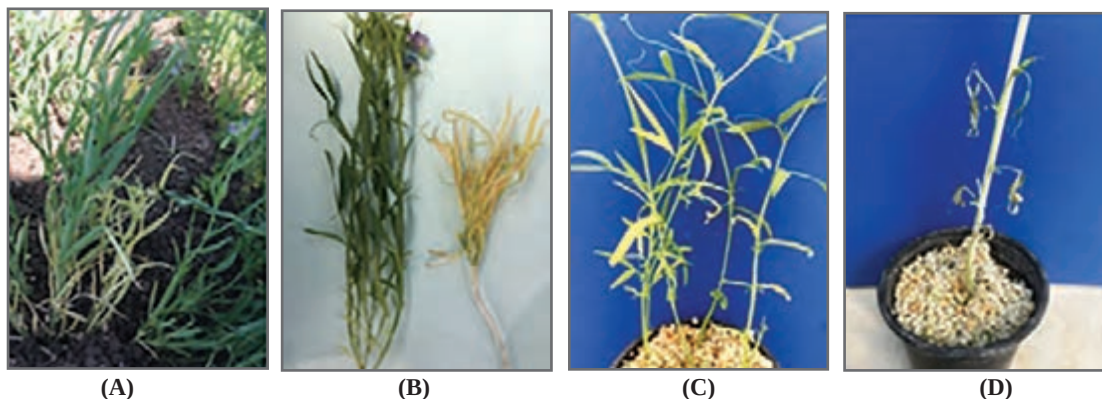
■ آفات کلیدی جو

- **تریپس جو:** آسیب به برگ‌ها و سنبله‌ها، کاهش کیفیت دانه. علائم: برگ‌های خشک و پیچ‌خورده.
- **شته‌ها:** مشابه خلر، در انتقال ویروس‌ها نقش دارند.

بیماری‌های کشت مخلوط خلر با جو

در کشت مخلوط خلر با جو، بیماری‌ها می‌توانند چالش‌هایی ایجاد کنند. بیماری‌های خلر ممکن است به جو سرایت کنند، اما سیستم مخلوط تنوع گیاهی را افزایش می‌دهد و مقاومت کلی را بهبود می‌بخشد. مهم‌ترین بیماری‌های خلر شامل پوسیدگی ریشه و زردی و برق‌زدگی هستند. این بیماری‌ها در شرایط دیم یا نیمه‌خشک شایع‌اند.

الف) بیماری پوسیدگی ریشه و زردی: این بیماری برای اولین بار روی خلر در ایالات متحده مشاهده شد. سپس در شبه قاره هند گزارش گردید. هم اکنون یکی از بیماری‌های مهم خلر در هندوستان به شمار می‌رود. در اوایل فصل رشد، به صورت مرگ گیاهچه ظاهر می‌شود. در گیاه کامل، زردی، کوتولگی و بازماندگی از رشد دیده می‌شود. علائم زردی ابتدا روی برگ‌های تحتانی ظاهر می‌گردد. سپس به طرف نوک بوته پیش‌روی می‌کند. در نهایت کل گیاه زرد شده و بوته از بین می‌رود. در برخی موارد، علائم پژمردگی ظاهر می‌شود و گیاه دچار مرگ سریع می‌گردد



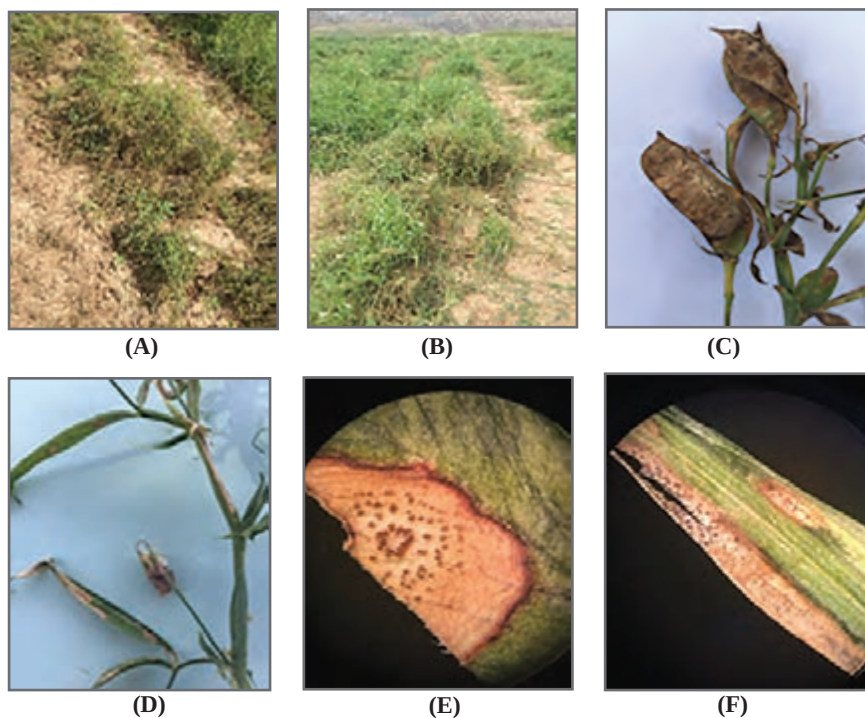
شکل ۱۹- علائم آلودگی بیماری زردی و پژمردگی فوزاریومی خلر در یک مزرعه آلوده در منطقه کلیر آذربایجان شرقی، A علامت زردی در مزرعه، B کوتولگی و بازماندن از رشد گیاه آلوده (راست) در مقایسه با گیاه سالم (چپ) در مزرعه، C ظهور علائم زردی و D پژمردگی در روز دهم پس از مایه زنی شرایط گلخانه. دو ژنوتیپ متفاوت خلر تلقیح شده با *Fusarium oxysporum*

کشت ارقام مقاوم مؤثرترین روش کنترل است. عدم استفاده از بذور آلوده از مزارع آلوده ضروری می‌باشد. عدم کشت در زمین‌های با سابقه آلودگی توصیه می‌شود. تناوب زراعی به دلیل بقای طولانی عامل در خاک چندان مؤثر نیست. کنترل شیمیایی با سموم قارچ‌کش در خاک توجیه اقتصادی ندارد. در کشت مخلوط، جو به عنوان گیاه همراه می‌تواند چرخه بیماری را مختل کند و مقاومت سیستم را افزایش دهد.

ب) بیماری برق‌زدگی

- علائم و پراکنش: این بیماری برای اولین بار در ایتالیا شناسایی شد. عامل آن باعث لکه‌های قهوه‌ای (نکروزه) روی ساقه، برگ و غلاف خلر می‌شود. این بیماری در استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، کرمانشاه، ایلام و آذربایجان شرقی مشاهده گردید. بیماری به صورت لکه‌های نکروزه قهوه‌ای روی برگ، ساقه، غلاف و اندام‌های هوایی بروز می‌کند. در نواحی قهوه‌ای، پیکنیدیوم‌ها به صورت برجستگی‌های ریز سیاه‌رنگ روی

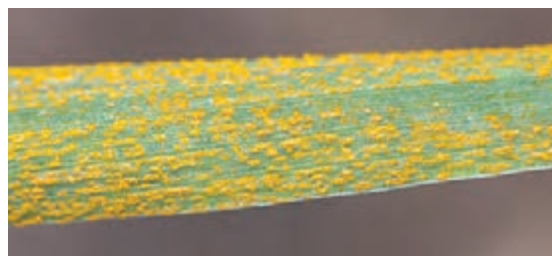
دوایر متحدالمرکز ظاهر می‌شوند. در شرایط مناسب رطوبتی و دمایی، توده اسپور نارنجی تراوش می‌گردد. در نهایت، برگ‌ها می‌ریزند، ساقه‌ها می‌شکنند و توده‌های مرده گیاهی سیاه دیده می‌شود. استفاده از ارقام مقاوم مناسب‌ترین و اقتصادی‌ترین روش کنترل است. **انهدام بقایای** آلوده گیاهی با شخم و دفن در خاک مؤثر می‌باشد. کانون کوبی و انهدام منابع اولیه آلودگی با قارچ‌کش‌هایی مانند ایمزالیل و مانکوزب توصیه می‌شود. در کشت مخلوط، جو می‌تواند پخش اسپورها را کاهش دهد و پوشش گیاهی متراکم رقابت را برای قارچ سخت‌تر کند.



شکل ۲۰- آلودگی بیماری برق زدگی خمر در یک مزرعه آلوده در منطقه کوه‌دشت لرستان

■ بیماری‌های جو

– **زنگ زرد نواری:** قارچ *Puccinia striiformis*، باعث ایجاد نوارهای زرد روی برگ‌ها و کاهش عملکرد تا ۵۰ درصد می‌شود. بیماری زنگ زرد جزو بیماری‌های بذر زاد است و با ضدعفونی بذر با قارچ‌کش کنترل می‌شود.



شکل ۲۱- زنگ زرد نواری

پودمان سوم: کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک نمونه کشت)

سیاهک: آسیب به سنبله‌ها، باعث تولید اسپور سیاه در سنبله می‌شود. سیاهک به دو دسته سیاهک آشکار و پنهان تقسیم می‌شود. عامل سیاهک در بذر جو وجود دارد و در زمان جوانه‌زدن بذر جو، هاگ قارچ هم‌جوانه می‌زند و خود را به سنبله می‌رساند و سبب تکثیر هاگ‌ها در داخل بذر می‌شود. در سیاهک آشکار ارتفاع بوته‌های آلوده کم است و از دور پیدا می‌باشند. وقتی سنبله را وسط دستان خود قرار می‌دهیم پودر سیاه رنگ از داخل بذر خارج می‌شود. در کشت مخلوط به دلیل تنوع‌زیستی آفات مشترک مانند شته‌ها کاهش می‌یابند. علف‌های هرز در کشت مخلوط در اوایل دوره رشد ممکن است ایجاد خسارت نمایند که با استفاده از کنترل مکانیکی پیش از کاشت یا با استفاده از علف‌کش‌های پیش از کاشت می‌توان آنها را کنترل نمود.



شکل ۲۲- سیاهک جو

۱۳ کنترل عملی آفات در کشت مخلوط خلر با جو

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: ذره‌بین دستی، دفترچه ثبت مشاهدات مزرعه، سم‌پاش دستی یا پستی، لباس کار، دستکش و ماسک، کارت شناسایی آفات (تصویری)، بینوکلر

۱) لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود هر ۱۰-۷ روز به مزرعه بروید و برگ‌ها، ساقه‌ها و خوشه‌ها را با ذره‌بین بازدید نمایید.

۲) در صورت وجود نشانه‌هایی مانند وجود حشرات ریز روی اندام‌های گیاهی، پیچیدگی یا زردی برگ‌ها در مرحله بعد اقدام به شناسایی آفات نمایید.

۳) اندام‌های آلوده را جمع‌آوری کنید و با ذره‌بین یا بینوکلر در آزمایشگاه نوع آفت را مشخص و شناسایی نمایید.

۴) بسته به شدت آلودگی روش کنترل را انتخاب کنید. روش‌های غیرشیمیایی مانند حذف بوته‌های آلوده، تقویت گیاه با کود و آبیاری و حفظ حشرات مفید در اولویت است.

۵) در صورتی که روش غیر شیمیایی غیرمؤثر واقع شود برداشت زود هنگام را در اولویت دوم قرار دهید.

۶) در صورت برداشت زود هنگام در رشد مجدد خلر اگر آفات هنوز وجود داشتند از سموم حشره‌کش با کشندگی بالا استفاده نمایید.

۷) مزرعه را هر ۷-۵ روز پایش نمایید.

مهارت





۱۴ کنترل عملی بیماری‌ها در کشت مخلوط خلر با جو

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز: قیچی یا چاقوی باغبانی، کیسه برای جمع‌آوری بقایای آلوده، سم‌پاش، دفتر ثبت لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه کشت مخلوط مراجعه کنید.
- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه کشت مخلوط مراجعه کنید.
- ۲ مزرعه را مورد بازدید قرار دهید و نسبت به ثبت نشانه‌های لکه‌های زرد، قهوه‌ای یا سیاه روی برگ، پوشش سفید یا خاکستری (سفیدک)، ضعف رشد یا پوسیدگی ریشه اقدام نمایید.
- ۳ بوته‌های آلوده را جمع‌آوری و از مزرعه خارج کنید و پس از انجام کار ابزار را ضدعفونی کنید.
- ۴ از بذور سالم استفاده کنید.
- ۵ از آبیاری بیش از حد و ماندابی شدن مزرعه جلوگیری کنید.
- ۶ به منظور تهویه مناسب فاصله مناسب ردیف‌ها را رعایت کنید.
- ۷ اندام آلوده را به آزمایشگاه منتقل کنید و با کمک هنرآموز خود و اسلایدهای شناسایی نوع بیماری را شناسایی کنید.
- ۸ براساس نوع بیماری قارچ‌کش مناسب را انتخاب کنید و پیش محلول را با توجه به اطلاعات روی برچسب تهیه نمایید.
- ۹ پیش محلول را در سمپاش بریزید و به‌طور یکنواخت روی اندام‌های آلوده سمپاشی کنید.
- ۱۰ چندین بوته آلوده را علامت‌گذاری کنید و مزرعه را در روزهای بعد پایش کنید. اندام‌های جدید در بوته‌های آلوده را بازدید نمایید.
- ۱۱ دوره کارنس را جهت برداشت و تعلیف به دام رعایت کنید.
- ۱۲ در صورتی که مزرعه نزدیک برداشت است قبل از توسعه بیماری نسبت به برداشت زود هنگام اقدام کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
کنترل عوامل خسارت‌زا کشت مخلوط خلر با جو	ویدئو پروژکتور، فیلم، آفات و بیماری‌های جو و خلر در منطقه، ادوات سمپاشی	بالاتر از حد انتظار	عملیات کنترل و روش تلفیقی، تحلیل عوامل خسارت‌زا در کشت مخلوط	۳
		در حد انتظار	شناسایی آفات و بیماری، زمان کنترل، روش کنترل و اجرای عملیات کنترل	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در اجرای یکی از موارد بالا	۱

ارزشیابی شایستگی کاشت خلر با جو

نام و نام خانوادگی :		شماره ملی :		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳	حرفه	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی	کد پیمانانه / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۳۱
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات (لگوم)	سطح صلاحیت	L _۲
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۲۱	کار	کشت مخلوط خلر با جو	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی زمین برای انجام کشت مخلوط خلر با جو	تراکتور و ادوات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه، ماله، کودهای پایه، مود پاش و کود کار بذر جو و خلر، قارچ‌کش و	تهیه چک لیست - ارزیابی رفتار - پرسش و پاسخ	نمونه‌برداری از خاک، آماده‌سازی زمین، دادن کود پایه، تحلیل شرایط	۳	
				خاک‌ورزی اولیه و ثانویه، دادن کود پایه	۲	
				عدم توانایی در آماده‌سازی یا دادن کود پایه	۱	
۲	تعیین مقدار و تهیه بذر در کشت مخلوط خلر با جو	بذور جو و خلر، اینترنت، رایانه	نمونه کار	تعیین مقدار بذر در تک کشتی و مخلوط تحلیل عملکرد در کشت مخلوط	۳	
				تعیین مقدار بذر در تک کشتی و مخلوط	۲	
				عدم توانایی در تعیین مقدار بذر	۱	
۳	آماده‌سازی بذر و کاشت مخلوط خلر با جو	مایه تلقیح، قارچ‌کش، بشکه ضدعفونی، لباس کار و الزامات ایمنی	عملکرد و نمونه کار	آماده‌سازی و تلقیح بذر، تحلیل اثر تلقیح و ضدعفونی بذربر عملکرد و محیط زیست	۳	
				آماده‌سازی و تلقیح بذر	۲	
				عدم توانایی در انجام تلقیح، ضدعفونی، روش کاشت	۱	
۴	مدیریت عملیات آبیاری و کوددهی در کشت مخلوط خلر با جو	سمپاش، سم، جارو، لامپ و روشنایی، تهویه، دماسنج، رطوبت‌سنج	کار پوشه - چک لیست عملکرد فرد (سرعت، دقت، توانایی حل مساله و نظم)	تعیین مقدار آب و تعداد آبیاری و تحلیل آبیاری بر برداشت	۳	
				تعیین مقدار آب و تعداد آبیاری و کوددهی	۲	
				عدم توانایی در اجرای آبیاری و کوددهی	۱	
۵	کنترل عوامل خسارت‌زا کشت مخلوط خلر با جو	ویدئو پروژکتور، فیلم، آفات و بیماری‌های جو و خلر در منطقه، ادوات سم‌پاشی	چک لیست و کار پوشه	عملیات کنترل و روش تلفیقی، تحلیل عوامل خسارت‌زا در کشت مخلوط	۳	
				شناسایی آفات و بیماری، زمان کنترل، روش کنترل و اجرای عملیات کنترل	۲	
				عدم توانایی در اجرای یکی از موارد بالا	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		حضور به‌موقع و آماده به‌کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.				۲
		عدم رعایت موارد بالا				۱
						☐ بلی
						☐ خیر
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

۱] معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۳ و ۴ و ۵ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲] تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

برداشت کشت مخلوط خلر با جو

آیا می‌دانید که؟

- ۱ غلات در مرحله شیری شدن دانه دارای علوفه با کیفیت بالایی هستند؟
- ۲ لگوم‌ها در مرحله توسعه غلاف‌ها دارای پروتئین بالاتری نسبت به سایر مراحل رشد هستند؟
- ۳ علوفه برداشت شده باید خوش‌خوراک باشد و دام‌ها با میل و علاقه آن را بخورند؟
- ۴ کیفیت علوفه در مراحل مختلف رشد جو و خلر متفاوت می‌باشد؟

هدف از آموزش این واحد یادگیری، کسب مهارت شناسایی مراحل رشد خلر و جو و تعیین شاخص‌های برداشت جهت هم‌زمان خلر و جو با روش مناسب در منطقه می‌باشد که ضمن رعایت اصول ایمنی، فنی و بهداشتی عملیات پس از برداشت شامل خشک و سیلو کردن علوفه را فرا گیرد و بتواند کیفیت علوفه را برای تغذیه دام‌ها تشخیص دهد.

استاندارد عملکرد

انتظار می‌رود هنرجو پس از آموزش این واحد یادگیری بتواند برداشت جو و خلر را در سطح یک هکتار در زمان مناسب بر اساس رسیدگی فیزیولوژیک هر دو گیاه تشخیص داده و عملیات برداشت را هم‌زمان با استفاده از دروگر یا کمباین تنظیم‌شده برای کشت مخلوط را به درستی انجام دهد.

تعیین زمان برداشت در کشت مخلوط خلر با جو

تعیین زمان مناسب برداشت در کشت مخلوط خلر با جو از مهم‌ترین مراحل مدیریت زراعی این سیستم کشت به شمار می‌رود. انتخاب زمان صحیح برداشت تأثیر مستقیمی بر عملکرد علوفه، ارزش غذایی، قابلیت نگهداری و میزان ضایعات دارد. در کشت مخلوط، به دلیل تفاوت در رشد و نمو دو گیاه، توجه هم‌زمان به وضعیت رشدی خلر و جو ضروری است تا بهترین زمان برداشت انتخاب شود. اگر کشت مخلوط برای تولید علوفه باشد، معمولاً شاخص برداشت یک گیاه را به تنهایی ملاک نمی‌گیریم و مرحله‌ای را انتخاب می‌کنیم که مجموع کیفیت و کمیت علوفه برای هر دو گیاه مناسب باشد. شاخص‌های مهم شامل افزایش ماده خشک، کیفیت علوفه، نسبت برگ به ساقه، محتوای پروتئین، هضم‌پذیری و هم‌زمانی برداشت برای هر دو گیاه با هم است. از آنجا که کشت مخلوط غله جو و لگوم خلر است هدف اصلی از برداشت، رسیدن به بالاترین پروتئین از خلر و بالاترین انرژی از جو می‌باشد. در این ترکیب، خلر مبنای اصلی تعیین زمان برداشت است چون غله جو بازه زمانی طولانی‌تری برای برداشت علوفه دارد، اما خلر اگر بیش از حد بماند، به سرعت دچار ریزش برگ‌ها (که منبع اصلی پروتئین هستند) می‌شود و ساقه آن به شدت چوبی شده و قابلیت هضم خود را از دست می‌دهد. بنابراین، بهترین زمان برداشت هنگامی است که ماشک در مرحله گل‌دهی کامل یا غلاف بندی و جو در مرحله شیری شدن دانه باشد.

■ موارد مصرف علوفه مخلوط

علوفه حاصل از کشت مخلوط خلر با جو بسته به شرایط منطقه، نوع دامداری و هدف تولید می‌تواند به سه شکل علوفه تر، علوفه سیلویی و علوفه خشک مورد استفاده قرار گیرد. علوفه تر به صورت تازه و بدون فراوری مصرف می‌شود و معمولاً در دامداری‌های نزدیک به مزرعه کاربرد دارد. برای تولید علوفه تر، برداشت باید در مرحله‌ای انجام شود که گیاهان دارای حداکثر رشد رویشی و بیشترین مقدار پروتئین باشند. در این حالت، جو معمولاً در مرحله خوشه‌دهی تا ابتدای شیری شدن دانه قرار دارد و خلر در مرحله گل‌دهی تا آغاز تشکیل غلاف است. برداشت در این زمان موجب تولید علوفه‌ای با قابلیت هضم بالا و ارزش غذایی مناسب می‌شود، هرچند به دلیل رطوبت زیاد، امکان نگهداری طولانی‌مدت آن وجود ندارد.

به مزرعه جو و گندم مراجعه کنید و مرحله شیری و خمیری دانه را مشخص کنید.

کار عملی



– **علوفه سیلویی** یکی از مهم‌ترین روش‌های نگهداری علوفه در کشت مخلوط خلر و جو است. در این روش، علوفه با رطوبت مناسب برداشت و در شرایط بی‌هوازی ذخیره می‌شود تا فرایند تخمیر انجام گیرد. زمان مناسب برداشت برای تهیه سیلو معمولاً زمانی است که جو در مرحله شیری تا خمیری شدن دانه و خلر دارای غلاف‌های سبز با دانه‌های نیمه‌پر باشد. در این مرحله، میزان رطوبت گیاه برای تخمیر مناسب بوده و ترکیب خلر و جو باعث افزایش کیفیت سیلو و بهبود تعادل مواد غذایی می‌شود.

تحقیق کنید



سیلو کردن علوفه مخلوط با چه هدفی انجام می‌شود؟ آیا زمانی که علوفه سبز وجود دارد اقدام به سیلو کردن علوفه انجام می‌گیرد؟

■ علوفه خشک

پس از برداشت، در مزرعه یا انبار خشک شده و برای مصرف در زمان‌های مختلف سال ذخیره می‌شود. برای تهیه علوفه خشک، برداشت باید در زمانی انجام شود که گیاهان به حداکثر عملکرد رسیده ولی هنوز کیفیت خود را از دست نداده باشند. در این حالت، جو معمولاً در مرحله خمیری شدن دانه و خلر در مرحله تکمیل غلاف‌ها قرار دارد. تأخیر بیش از حد در برداشت موجب خشبی شدن ساقه‌ها و کاهش ارزش غذایی علوفه می‌شود.

تحقیق کنید



■ چرا علوفه را خشک می‌کنند؟

■ با توجه به ساختار معده دام‌ها (نشخوارکننده و غیرنشخوارکننده)، کدام نوع دام‌ها از علوفه خشک تغذیه می‌کنند؟

– **کیفیت علوفه خشک:** علوفه خشک یکی از منابع مهم تأمین انرژی برای احشام است. علوفه خشک شده حداکثر دارای ۱۵ درصد رطوبت می‌باشد. خشک کردن علوفه تولیدی بیشتر در مناطقی انجام می‌شود که مرتع در اختیار نباشد. تأمین مواد غذایی موجود در علوفه خشک ارزان‌تر از سایر خوراکی‌های متراکم دام تمام می‌شود.

فکر کنید



دام‌های نشخوارکننده (گاو، گوسفند و بز) دارای معده چهار قسمتی هستند و بر عکس دام‌های غیر نشخوارکننده (اسب، الاغ، جوجه و مرغ) معده دو قسمتی دارند. کدام گروه به علوفه خشک بیشتری نیاز دارند؟

■ عوامل مؤثر در کیفیت علوفه خشک

هدف از تولید علوفه خشک تأمین انرژی برای دام‌ها در شرایط سرد سال که امکان تولید علوفه سبز وجود ندارد می‌باشد. دام شبیه یک سیستم عمل می‌کند که نهاده‌های ورودی آن آب و مواد غذایی (علوفه) می‌باشند نهاده‌های ورودی در بدن دام فرایندسازی می‌شوند و خروجی این سیستم گوشت و فراورده‌های لبنی می‌باشد. میزان انرژی تولیدی از یک نوع جیره به توان تولید فراورده‌های دامی مانند شیر، گوشت، پشم و تخم‌مرغ بستگی دارد. هر چه میزان تبدیل مواد غذایی موجود در علوفه به فراورده‌های خروجی دام بیشتر باشد کارایی تولید گوشت و شیر افزایش می‌یابد. بنابراین، کل انرژی تولید شده توسط دام به مقدار ماده غذایی مصرف شده و میزان انرژی موجود در واحد وزن علوفه بستگی دارد.

مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ارزش غذایی علوفه عبارت‌اند از:

1 تاریخ مرحله رشد و نمو گیاهی در فصلی که منجر به برداشت گیاهان علوفه‌ای می‌شود.

2 برداشت از چین اول و چین‌های بعدی



۳ محتویات برگ

۴ خسارت ناشی از شرایط آب و هوا و حمل و نقل به برگ

۵ شکل علوفه مصرفی

۶ نوع گونه گیاه علوفه‌ای

خوش خوراکی در مورد علوفه مصرفی توسط دام‌ها به چه معناست؟

تحقیق کنید



میزان پذیرش علوفه توسط دام اهمیت زیادی دارد و در مقدار تولید علوفه مؤثر می‌باشد. هر شرایطی که هضم علوفه خشک را تسریع کند و مازاد هضم را از دستگاه معده و روده دام عبور دهد باعث افزایش اشتها و حیوان می‌گردد و مقدار مصرف علوفه با کیفیت بالا را افزایش می‌دهد و به دنبال آن میزان مواد تولیدی خالص توسط حیوان را افزایش می‌دهد.

– **تاریخ برداشت اولین چین:** میزان مصرف علوفه خشک تولیدی از چین اول توسط گاوها ۳۰ درصد بیشتر از مصرف علوفه خشک تولیدی در سایر چین‌ها است.

– **محتوی اندام‌های گیاهی:** محتوی اندام‌ها بر میزان پذیرش علوفه توسط دام مؤثر است. دام‌ها برگ‌های خشک را که دارای محتوی مواد غذایی بالاتر هستند خیلی بیشتر از برگ‌هایی که محتوی غذایی کمتری دارند تعلیف می‌نمایند از طرفی محتوی برگ تابع تاریخ و مرحله برداشت گیاه علوفه‌ای است.

– **روش‌های خشک کردن:** این روش‌ها شامل خشک کردن در هوای آزاد، خشک کردن سر مزرعه، خشک کردن به وسیله هوای گرم و سرد هستند و به شرطی که باران و نقل و انتقال علوفه به برگ خسارت عمده وارد نکنند تأثیر قابل توجهی در مصرف علوفه توسط دام‌ها ندارد. همچنین روش‌های خشک کردن علوفه بر درصد ماده خشک تولیدی اثر معنی‌داری ندارند. به جدول زیر توجه کنید.

جدول ۱- اثر روش خشک کردن بر درصد ماده خشک

ردیف	روش خشک کردن	درصد
۱	خشک کردن در کوره	۹۰
۲	خشک کردن در هوای گرم در انبار	۸۷
۳	خشک کردن در هوای معمولی	۸۵
۴	خشک کردن سر مزرعه	۷۶

محتوی برگ، بافت و شکنندگی آن، طول قسمت‌های علوفه خشک و تراکم شکل علوفه از خصوصیات مهم فیزیکی علوفه در خوش خوراکی و پذیرش علوفه توسط دام است.

شکل علوفه تولیدی: شکل علوفه تولیدی شامل خرد شده به صورت متراکم و غیرمتراکم، خرد شده کامل به صورت کنجاله یا حبه‌ای (pellet) و آرد شده (Ground) است که بر مصرف توسط دام نقش دارد. نوع کنجاله یا حبه و آردی ۲۵-۱۰ درصد بیشتر از مصرف همان علوفه به صورت بلند و خرد شده می‌باشد. مهم‌ترین دلیل آن ریز بودن قطعات و گرفتن گرد و غبار با نم دار کردن آن است که سبب تسریع در روده و معده دام می‌شود.

■ انرژی متمرکز در علوفه خشک

معیار انرژی متمرکز در علوفه تولیدی شامل کل مواد قابل هضم (TDN)، مواد خشک قابل هضم و انرژی قابل هضم می‌باشند که هر سه بیانگر میزان انرژی موجود در علوفه است. کل مواد قابل هضم عبارت است از اختلاف مقدار علوفه مصرف شده و مدفوع دفع شده با رعایت نسبت به وزن پروتئین، کربوهیدرات و چربی موجود در آنها است.

تاریخ برداشت مؤثرترین عامل بر مقدار مواد خشک قابل هضم و انرژی موجود در گیاه است. مشخص شده است که ۸۵-۸۰ درصد کل مواد قابل هضم در دو هفته اول رشد غلات و لگوم‌ها حاصل می‌شود و با گذشت روزهای بیشتر بعد از کاشت مقدار آن کاهش می‌یابد و سپس به مقدار ثابتی (۵۰ درصد) می‌رسد. با وجود این، کل مواد قابل هضم در هر منطقه تابعی از روزهای پس از کاشت است و از یک منطقه به منطقه دیگر متفاوت است به همین دلیل تاریخ برداشت در مناطق مختلف متفاوت است.

بررسی کنید



چه رابطه‌ای بین زمان گل‌دهی با درصد پروتئین و کل ماده خشک قابل هضم وجود دارد؟ نتیجه را در کلاس درس مشخص نمایید.

نکته مهم دیگر آن است که گونه، نژاد و رقم بر مقدار ماده خشک قابل هضم اثر ندارد و در این رابطه تاریخ برداشت هم‌زمان اهمیت دارد. به‌طور مثال اگر تاریخ برداشت یونجه و علف تیموتی (نوعی غله) بر اساس روزهای پس از کاشت برابر باشد مقدار ماده خشک قابل هضم در هر دو گیاه برابر است. کل مواد قابل هضم در **ارقام دیررس** موجود در یک گونه ۵-۳ درصد بیشتر از **رقم زودرس** است و این مقدار ماده خشک قابل هضم نسبت به مقدار علوفه تولیدی در هکتار اهمیت بیشتری در نظام مدیریتی تولید علوفه دارد.

کل مواد قابل هضم علوفه خشک بر اساس گونه و روزهای بعد از کاشت متغیر است. در سودان گراس که نوعی گرامینه است ۱۰-۵ هفته پس از کاشت از ۷۵ به ۶۰ درصد کاهش می‌یابد در حالی که در ارزن از ۷۰ به ۶۸ درصد کاهش می‌یابد. کل مواد خشک قابل هضم در جو ۳-۲ ماه پس از کاشت ۸۴-۷۶ درصد متغیر است مقدار غذایی قابل هضم نیز در یولاف در مرحله سبز ۷۰ درصد است و در مرحله شیرینی شدن دانه به ۵۲-۵۰ درصد کاهش می‌یابد سپس در مرحله رسیدن افزایش می‌یابد. بنابراین، تاریخ برداشت هم‌زمان از اهمیت بالایی برخوردار است.

کل مواد قابل هضم در چین اول در آغاز گل‌دهی بیشتر از چین‌های بعدی است. بالا بودن کل مواد قابل هضم در لگوم‌ها و غلات در چین اول ۸۵-۸۰ درصد است و این افزایش به دلیل بالا بودن کل مواد خشک قابل هضم در برگ و ساقه نسبت به چین‌های بعدی است.

بحث کنید



اگر یک آفت مانند سرخرطومی به خلر حمله کند و از برگ‌های آن تغذیه نماید مقدار کل پروتئین تولیدی و مقدار کل ماده خشک قابل هضم برای تعلیف دام‌ها چه تغییری می‌کند؟

■ میزان پروتئین و کیفیت علوفه خلر و جو

ارزش علوفه تولیدی در گام اول به کل انرژی تولیدی در واحد وزن علوفه و در گام دوم به درصد پروتئین علوفه بستگی دارد. اگرچه علوفه خشک یک منبع مهم تولید پروتئین برای نشخوارکنندگان است ولی میزان

پودمان سوم: کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک نمونه کشت)

پروتئین معیاری برای انتخاب علوفه خشک نمی‌باشد. زیرا برای جبران کمبود پروتئین در برخی از علوفه‌های خشک مقداری غذای متراکم پرپروتئین اضافه می‌شود. بنابراین، کمبود پروتئین در علوفه خشک قابل جبران است. با این وجود، مدیریت علوفه با پروتئین بالا اهمیت ویژه‌ای دارد و مقدار آن در علوفه به عوامل زیر بستگی دارد:

۱ نوع گونه

۲ مصرف کود نیتروژن دار

۳ تاریخ برداشت و مرحله رشدی

۴ محتوای برگ

یکی از نکات مهم اثر مرحله رشدی در تعیین میزان پروتئین بقولات و لگوم‌ها می‌باشد. در یک مرحله رشدی واحد، بقولات پروتئین قابل ملاحظه بیشتری نسبت به غلات (گرامینه‌ها) دارند. گرامینه‌ها (جو) در مراحل اولیه رشد پروتئین بیشتری نسبت به مراحل رشد بعدی دارند. چون گیاهان تیره غلات مانند جو قبل از رسیدن کامل برداشت می‌شوند ممکن است دارای پروتئین بیشتری نسبت به بقولات دیربرداشت باشند. مقدار پروتئین موجود در علوفه خشک غلات در چین اول با مقدار پروتئین گیاهان بقولات علوفه‌ای، دو هفته پس از برداشت برابر است.

متن‌های بالا را مجدد مطالعه کنید و به سؤال زیر پاسخ دهید:

کیفیت علوفه تولیدی به دو عامل مهم بستگی دارد:

- ۱
- ۲

مقدار پروتئین در چین اول بسته به مرحله رشدی متغیر است با وجود این، آنچه اهمیت بیشتری دارد نسبت پروتئین به کل ماده خشک قابل هضم است که در چین‌های بعدی نسبت به چین اول بیشتر است. یکی دیگر از نکات مدیریتی در کشت مخلوط دادن کود نیتروژن دار است که سبب افزایش درصد پروتئین می‌شود اما بر مقدار کل ماده خشک قابل هضم تأثیر ندارد.

مقدار پروتئین از حاصل ضرب درصد پروتئین در عدد $6/25$ به دست می‌آید. اگر درصد نیتروژن در خلر و جو به ترتیب ۱۸ و ۱۲ درصد باشد و مقدار علوفه خشک تولیدی در جو ۳ تن و در خلر ۲ تن باشد، مقدار کل پروتئین تولیدی چند کیلوگرم است؟

با توجه به مقدار کل ماده خشک قابل هضم و مقدار پروتئین علوفه در جو و خلر و مدیریت تولید علوفه برای احشام تاریخ برداشت را بررسی کنید و با هم کلاسی‌های خود به بحث و تبادل نظر بپردازید.

یادآوری



محاسبه کنید



بحث کنید



مدیریت مزرعه در کشت مخلوط بر تولید فراورده‌های دامی (شیر و گوشت) مؤثر است. جلو انداختن تاریخ برداشت به مدت ۲۰-۳۰ روز سبب افزایش شیر تولیدی و وزن گوشت تولید شده در گاوهای پرواری می‌شود. نکته مهم دیگر شکل مصرف علوفه است که به شکل‌های حبه (Pellet) و آرد شده (ground) است که تأثیر آنها بر خوش‌خوراکی است و در وزن واحد مصرف شده بر مقدار تولید شیر و گوشت مؤثر نیستند اما مقدار مصرف آنها نسبت به علوفه خشک خرد نشده بیشتر و در نتیجه مقدار کل تولید گوشت و شیر در یک دوره زمانی بیشتر است.

تحقیق کنید



علوفه حبه شده (Pellet) و آرد شده (Ground) پس از برداشت چگونه تولید می‌شوند در این خصوص تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس درس گزارش دهید.

شاخص‌های تعیین زمان برداشت خلر و جو

برای تعیین زمان مناسب برداشت در کشت مخلوط خلر با جو، باید به مجموعه‌ای از شاخص‌های ظاهری و فیزیولوژیکی توجه شود.

یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها، وضعیت رشدی گیاه و دانه است. مراحل رشد جو شامل خوشه‌دهی، شیری شدن و خمیری شدن دانه است، در حالی که در خلر مراحل گل‌دهی، تشکیل غلاف و پر شدن دانه اهمیت دارد. بهترین زمان برداشت زمانی است که مراحل رشدی دو گیاه بیشترین هماهنگی را از نظر کیفیت علوفه (کل ماده خشک قابل هضم و درصد پروتئین علوفه) داشته باشند.

تحقیق کنید



به مزرعه کشت مخلوط جو و خلر مراجعه کنید و روزهای پس از سبز شدن را در دفترچه ثبت یادداشت نمایید مرحله رشدی گیاه بر اساس روزهای پس از کاشت را مشخص کنید.

جدول ۲- تعیین مرحله رشدی براساس روزهای پس از کاشت

نام گیاه	روزهای پس از کاشت	مرحله رشدی
جو		
خلر		

میزان رطوبت گیاه نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در انتخاب زمان برداشت دارد. رطوبت بالا برای علوفه تر مناسب است، رطوبت متوسط برای سیلوگیری مطلوب بوده و رطوبت پایین شرط اصلی تهیه علوفه خشک محسوب می‌شود. کاهش بیش از حد رطوبت، به‌ویژه در مرحله برداشت علوفه تر و سیلویی، می‌تواند باعث افت کیفیت و دشواری در فراوری شود. از دیگر شاخص‌های مهم، رنگ غلاف‌ها در خلر و رنگ سنبله‌ها در جو است. در مراحل مناسب برداشت علوفه، غلاف‌های خلر معمولاً سبز یا سبز مایل به زرد بوده و سنبله‌های جو نیز رنگ سبز تا سبز مایل به زرد دارند. زرد شدن کامل این اندام‌ها نشان‌دهنده رسیدگی کامل و کاهش کیفیت علوفه است.

■ تخمین عملکرد کشت مخلوط

تخمین عملکرد یکی از اقدامات مدیریتی مهم پیش از برداشت است که به کشاورز کمک می‌کند میزان تولید علوفه را برآورد کرده و برای برداشت، حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی برنامه‌ریزی کند. برای تخمین عملکرد، معمولاً از روش نمونه‌برداری استفاده می‌شود. در این روش، چند نقطه از مزرعه به صورت تصادفی انتخاب شده و علوفه موجود در سطح مشخصی از هر نقطه برداشت و وزن می‌شود. سپس با استفاده از میانگین وزن نمونه‌ها، عملکرد علوفه در واحد سطح محاسبه می‌گردد. تخمین صحیح عملکرد علاوه بر کمک به مدیریت بهتر مزرعه، در ارزیابی موفقیت کشت مخلوط خلر با جو و مقایسه آن با کشت‌های خالص نیز کاربرد دارد.

مهارت



۱ تعیین شاخص‌های برداشت در کشت مخلوط خلر با جو

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: دفترچه یادداشت، خودکار، رایانه و اینترنت

۱ لباس کار بپوشید و با هنرآموز و همکلاسی‌های خود به بحث و گفتگو بپردازید.

۲ به عوامل زیر توجه کنید و آنها را به عنوان شاخص برداشت تعیین نمایید.

■ بررسی شادابی و ظاهر گیاه

■ تعیین مرحله رشدی

■ مرحله شیری و خمیری دانه در جو

■ مرحله غلاف دهی و شروع دانه بستن

- تعیین شاخص کیفیت

■ کل مواد قابل هضم علوفه

■ درصد پروتئین علوفه

مهارت



۲ تعیین زمان برداشت در کشت مخلوط خلر با جو

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: دوربین، مزرعه کشت مخلوط خلر و جو، دفترچه یادداشت

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه مراجعه کنید.

۲ هدف از برداشت (علوفه تر، علوفه سیلویی یا علوفه خشک) را تعیین کنید.

۳ زمان شیری و خمیری شدن دانه جو را مشخص کنید.

۴ زمان غلاف دهی و دانه بستن خلر را مشخص نمایید.

۵ مرحله رشدی دو گیاه که دارای کل ماده خشک قابل هضم و پروتئین بالا هستند را تعیین کنید.

۶ با توجه به نزدیکی مراحل رشد دو گیاه و شادابی آنها زمان برداشت را مشخص کنید.

۷ در صورتی که دو گیاه وارد مرحله شیری شدن دانه در جو و توسعه غلاف‌ها نشده‌اند تاریخ برداشت را به تأخیر اندازید. حداقل ۱۰ درصد بوته‌های خلر بایستی اولین غلاف آنها به رشد کامل رسیده باشد.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین زمان برداشت	رطوبت سنج، مشاهده مزرعه و سنجش رطوبت و کیفیت، نمونه‌برداری، پاکت‌های کاغذی، نوشت افزار	بالاتر از حد انتظار	تعیین شاخص‌ها، رنگ غلاف‌ها در خلر، شرایط دانه، پایش روزانه، تعیین رطوبت دانه یا غلاف، تبعات برداشت دیر هنگام	۳
		در حد انتظار	تعیین شاخص‌ها، رنگ غلاف‌ها در خلر، شرایط دانه، پایش روزانه، تعیین رطوبت دانه یا غلاف	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم موفقیت در تعیین زمان برداشت	۱

برداشت کشت مخلوط

■ آشنایی با روش‌های مصرف علوفه مخلوط

علوفه حاصل از کشت مخلوط خلر با جو بسته به شرایط مزرعه و نیاز دامداری می‌تواند به روش‌های مختلف مصرف شود. مهم‌ترین روش‌های مصرف شامل علوفه تر، علوفه سیلویی و علوفه خشک است. در مصرف علوفه تر، محصول بلافاصله پس از برداشت به مصرف دام می‌رسد. در این روش، هدف اصلی حفظ تازگی و ارزش غذایی علوفه است؛ بنابراین عملیات برداشت باید با دقت و در کوتاه‌ترین زمان ممکن انجام شود. استفاده از دروگرهای مناسب و انتقال سریع علوفه به محل مصرف از نکات مهم در این روش است. در روش سیلویی، علوفه برداشت‌شده خرد شده و در شرایط بی‌هوازی ذخیره می‌شود. برای این منظور، استفاده از چاپرهای جهت خرد کردن یکنواخت علوفه ضروری است. خرد شدن مناسب علوفه باعث فشردگی بهتر در سیلو و انجام مطلوب فرایند تخمیر می‌شود. ترکیب خلر و جو در سیلو باعث بهبود کیفیت سیلو از نظر ارزش غذایی و تعادل مواد مغذی می‌گردد.

بحث کنید



عوامل مهم در تعیین روش مصرف علوفه را مشخص کنید.

۱ تعداد دام ۲ سطح زیر کشت علوفه

۳ شرایط آب و هوایی منطقه ۴ بازار فروش و قیمت علوفه

در مصرف علوفه خشک، پس از برداشت، علوفه باید در مزرعه یا انبار به‌طور کامل خشک شود. در این روش، عملیات برداشت، پهن کردن، برگرداندن و جمع‌آوری علوفه اهمیت زیادی دارد. استفاده از ریک و بیلر در این مرحله نقش مهمی در کاهش تلفات و سهولت حمل‌ونقل دارد.

■ آشنایی با ماشین‌های برداشت علوفه مخلوط

برای برداشت علوفه مخلوط خلر با جو از ماشین‌های مختلفی استفاده می‌شود که انتخاب آنها به وسعت مزرعه، امکانات موجود و نوع مصرف علوفه بستگی دارد. دروگرهای پشت تراکتوری از رایج‌ترین ماشین‌های برداشت هستند که با اتصال به تراکتور، علوفه را در ارتفاع

مشخص قطع می‌کنند. این دروگرها برای مزارع متوسط و بزرگ مناسب بوده و امکان تنظیم ارتفاع برش را دارند.

سواتر یا دروگر خودکشی نوعی ماشین برداشت است که علاوه بر قطع علوفه، آن را به صورت ردیفی روی زمین قرار می‌دهد. این ماشین‌ها به‌ویژه در تهیه علوفه خشک کاربرد زیادی دارند و باعث تسریع در خشک شدن علوفه می‌شوند.

چاپرهای پشت تراکتوری یا خودکشی برای خرد کردن علوفه و تهیه سیلو استفاده می‌شوند. این ماشین‌ها علوفه را به قطعات کوچک و یکنواخت خرد کرده و برای ذخیره‌سازی در سیلو آماده می‌کنند. تنظیم طول خردشدگی در چاپرها از اهمیت بالایی برخوردار است.

ریک و بیلر در مراحل پایانی برداشت علوفه خشک به کار می‌روند. ریک‌ها علوفه خشک شده را جمع کرده و به صورت ردیفی قرار می‌دهند و بیلرها علوفه را فشرده کرده و به شکل بسته‌های منظم مکعب مستطیل و کروی به نام عدل در می‌آورند که حمل و نقل و انبارداری آنها آسان تر است.

■ آشنایی با تنظیمات ماشین‌های برداشت علوفه مخلوط

تنظیم صحیح ماشین‌های برداشت نقش مهمی در کاهش ضایعات و حفظ کیفیت علوفه دارد. یکی از مهم‌ترین تنظیمات، ارتفاع برش است. ارتفاع برش باید به گونه‌ای تنظیم شود که کمترین آلودگی خاکی وارد علوفه شود و در عین حال بیشترین مقدار علوفه برداشت گردد.

در ماشین‌های دروگر و سواتر، سرعت حرکت تراکتور یا ماشین باید متناسب با تراکم و ارتفاع گیاهان تنظیم شود. سرعت زیاد باعث برش نامنظم و افزایش تلفات و سرعت کم موجب کاهش راندمان کار می‌شود.

در چاپرها، تنظیم طول خردشدگی اهمیت ویژه‌ای دارد. خردشدگی بیش از حد باعث کاهش فیبر مؤثر علوفه و خردشدگی کم موجب دشواری در فشرده‌سازی سیلو می‌شود. بنابراین طول خردشدگی باید متناسب با نوع سیلو و نیاز دام تنظیم گردد.

در ریک و بیلر نیز تنظیم فشار بسته‌بندی و سرعت جمع‌آوری اهمیت دارد. فشار مناسب باعث حفظ شکل بسته‌ها و جلوگیری از کپک‌زدگی علوفه می‌شود.

۳ تعیین روش مصرف علوفه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: تعداد دام‌های مورد پرورش، فصل تعلیف، کمبود یا مازاد علوفه برداشتی، تخمین علوفه برداشتی.

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود اطلاعات لازم در خصوص تعداد دام‌های درشت و ریز را مشخص کنید.

۲ نیاز غذایی (کیلوگرم در روز) را با توجه به نوع دام مشخص کنید.

۳ براساس تعداد دام‌ها و نیاز غذایی روزانه مقدار مصرف علوفه در روز را تعیین کنید.

۴ کل عملکرد برداشتی را مشخص کنید.

۵ در صورت نیاز روزانه به علوفه تر روش مصرف علوفه تر را انتخاب کنید.

۶ در صورت مازاد علوفه روش سیلوکردن علوفه را برای تعلیف در فصل سرد انتخاب نمایید.

۷ در صورتی که مازاد مصرف علوفه وجود دارد روش خشک کردن را انتخاب نمایید.





۴ انتخاب ماشین برداشت مناسب و تنظیمات لازم

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز:** لباس کار و الزامات ایمنی (کلاه، کفش، عینک و دستکش)، ماشین‌های برداشت دستی و مکانیزه شامل موور، ردیف کن، بسته‌بند، داس
- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به‌هانگار مراجعه کنید.
 - ۲ نیاز روزانه به علوفه را مشخص کنید و بر اساس نیاز ماشین دستی یا مکانیزه برداشت را انتخاب نمایید.
 - ۳ اگر سطح زیر کاشت کمتر از نیم هکتار است بر اساس نیاز روزانه از داس استفاده کنید.
 - ۴ در صورتی که سطح زیر کشت بیشتر از نیم هکتار باشد ماشین مکانیزه برداشت (موور، بسته‌بند و ردیف کن) را انتخاب کنید.
 - ۵ سلامت اجزای ماشین‌های برداشت را بررسی کنید و از کارکرد آنها اطمینان حاصل کنید.



۵ اجرای عملیات برداشت

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز:** لباس کار، الزامات ایمنی (کلاه، کفش، عینک و دستکش)، تراکتور، موور، داس
- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به‌هانگار مراجعه کنید و دسترسی به ماشین‌های برداشت را بررسی کنید.
 - ۲ مرحله رشدی دو گیاه خلر و جو برای برداشت را مشخص کنید.
 - ۳ در صورت نیاز به علوفه تر با استفاده از داس علوفه را برداشت و به محل نگهداری دام‌ها منتقل کنید.
 - ۴ موور را از هانگار تحویل بگیرید و سلامت اجزای آن را بررسی نمایید.
 - ۵ موور را به تراکتور وصل کنید و تراکتور را به کنار مزرعه هدایت نمایید و ضمن بررسی رطوبت زمین ارتفاع برداشت را مشخص نموده و شروع به برش علوفه کنید.
 - ۶ تنظیمات چین کار مانند سرعت تراکتور، نحوه برش و سلامت تیغه‌ها را انجام دهید.
 - ۷ با حرکات رفت و برگشتی کل سطح مزرعه را برداشت نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
برداشت کشت مخلوط	کمباین غلات ریز دانه، کیسه‌های گونی یا پلاستیکی، ماشین حمل	بالاتر از حد انتظار	تعیین روش برداشت هم‌زمان یا مرحله‌ای، برداشت با ماشین، پایش پس از برداشت، ریزش بذر جو یا خلر	۳
		در حد انتظار	تعیین روش برداشت هم‌زمان یا مرحله‌ای، برداشت با ماشین، پایش پس از برداشت	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم موفقیت در برداشت کشت مخلوط	۱

■ عملیات پس از برداشت در کشت مخلوط خلر با جو

عملیات پس از برداشت یکی از مراحل بسیار مهم در تولید علوفه به شمار می‌رود که تأثیر مستقیمی بر حفظ کیفیت، کاهش ضایعات و افزایش ماندگاری علوفه دارد. در کشت مخلوط خلر با جو، به دلیل رطوبت نسبتاً بالا و ترکیب دو گیاه با ویژگی‌های متفاوت، اجرای صحیح عملیات پس از برداشت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مهم‌ترین عملیات پس از برداشت شامل خشک کردن، بسته‌بندی، سیلو کردن و انبارداری مناسب علوفه است.

■ اهمیت و ضرورت خشک کردن، بسته‌بندی و انبارداری علوفه

پس از برداشت، علوفه دارای مقدار زیادی رطوبت است که در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌تواند باعث فساد، کپک‌زدگی و کاهش ارزش غذایی شود. خشک کردن علوفه یکی از روش‌های اصلی برای کاهش رطوبت و افزایش قابلیت نگهداری آن است. در فرایند خشک کردن، رطوبت گیاه به تدریج کاهش یافته و شرایط نامناسب برای رشد میکروارگانیسم‌ها فراهم می‌شود.

بسته‌بندی مناسب علوفه خشک، علاوه بر سهولت حمل و نقل، از آلودگی علوفه به گردوغبار و رطوبت محیط جلوگیری می‌کند. بسته‌های علوفه باید دارای تراکم مناسب باشند تا ضمن حفظ کیفیت، از نفوذ هوا و رطوبت جلوگیری شود.

انبارداری صحیح علوفه نیز نقش بسیار مهمی در حفظ کیفیت آن دارد. انبار باید خشک، دارای تهویه مناسب و دور از نفوذ باران و رطوبت باشد. چیدن بسته‌های علوفه به صورت منظم و با فاصله مناسب از زمین و دیوارها، از کپک‌زدگی و فساد جلوگیری می‌کند.

■ آشنایی با مزایا و روش‌های سیلو کردن علوفه مخلوط

سیلو کردن یکی از مهم‌ترین و رایج‌ترین روش‌های نگهداری علوفه مخلوط خلر با جو است. در این روش، علوفه با رطوبت مناسب در شرایط بی‌هوازی ذخیره می‌شود و از طریق تخمیر، قابلیت نگهداری طولانی‌مدت پیدا می‌کند.

از مزایای سیلو کردن می‌توان به حفظ بخش عمده‌ای از ارزش غذایی علوفه، امکان ذخیره طولانی‌مدت، کاهش ضایعات و تأمین علوفه دام در فصول کمبود اشاره کرد. ترکیب خلر با جو در سیلو موجب بهبود کیفیت سیلو از نظر پروتئین و انرژی می‌شود.

روش‌های سیلو کردن شامل سیلوهای زمینی، سیلوهای خندقی و سیلوهای کیسه‌ای است. در همه روش‌ها، رعایت چند اصل مهم ضروری است: خرد شدن مناسب علوفه، فشرده‌سازی کافی برای خروج هوا و پوشش مناسب سیلو برای جلوگیری از ورود هوا و آب. رعایت این اصول باعث انجام صحیح فرایند تخمیر و تولید سیلوی باکیفیت می‌شود.

چرا بعد از چا‌پر کردن علوفه و ریختن آن در سیلو بایستی فشرده سازی شود و هوای لابه‌لای علوفه خارج شود؟

فکر کنید



■ سیلو کردن علوفه

سیلو کردن عبارت است از نگهداری مواد گیاهی که در اثر وجود اسیدها و حذف اکسیژن نگهداری می شوند و به این ترتیب از رشد میکروارگانیسم ها و تجزیه مواد گیاهی به وسیله آنها جلوگیری می کند. معمولاً ترکیب علف های چمنی (غلات مانند تریتیکاله) و بقولات (مانند ماشک) برای سیلو مناسب تر هستند. ضرورت سیلو کردن مواد گیاهی به دلایل زیر است:

- ۱ ترکیب بقولات به دلیل پروتئین بالا و غلات به دلیل کربوهیدرات بالا سبب افزایش کیفیت علوفه سیلویی می شود.
- ۲ در علوفه سیلویی ریزش برگ وجود ندارد و چون ۷۰ درصد پروتئین کل و ۹۰ درصد کاروتن کل در برگ ها وجود دارد کیفیت علوفه سیلویی از علوفه خشک بیشتر است.
- ۳ تمایل به خوردن علوفه سیلویی بیشتر از علوفه خشک هست.
- ۴ علوفه مازاد بر مصرف برای فصلی که علوفه وجود ندارد سیلو می شود.
- ۵ شرایط آب و هوایی اجازه خشک کردن علوفه را نمی دهد و سیلو کردن تنها راه نگهداری علوفه در این شرایط است.
- ۶ فضای لازم برای علوفه سیلویی کمتر از علوفه خشک است.

نگهداری گیاه به صورت یک سیلوی پر آب یا با آب متوسط به عوامل زیر بستگی دارد:

- ۱ وجود باکتری های هوازی در مراحل اولیه و حضور باکتری های غیرهوازی در مرحله بعدی لازم و ضروری می باشند.
- ۲ وجود رطوبت کافی جهت تکثیر باکتری ها و امکان فشردن سیلو برای سیلو کردن لازم می باشند.
- ۳ وجود کربوهیدرات ها یا مواد قندی برای فرایند سیلو ضروری می باشند.
- ۴ فشردن سیلو و خروج اکسیژن برای فعالیت میکروارگانیسم های غیر هوازی اهمیت دارد.

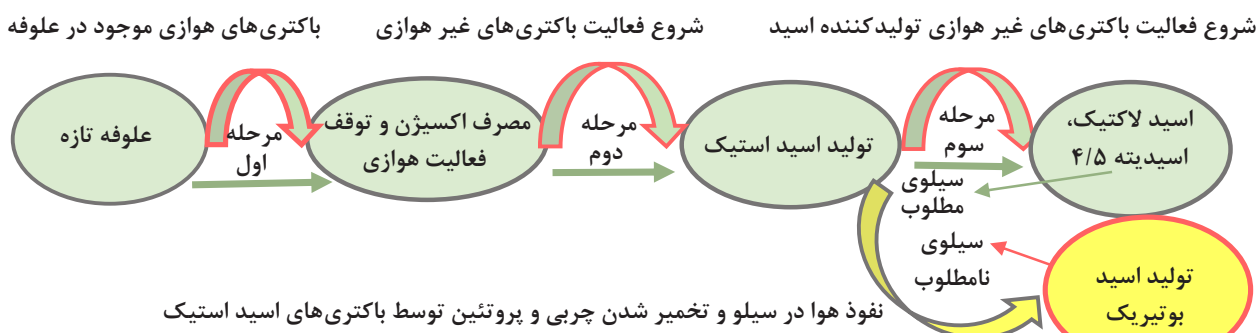
زمانی که علوفه تازه سیلو می شود تعداد زیادی از باکتری های هوازی را با خود حمل می کنند. باکتری های هوازی برای ادامه حیات نیاز به اکسیژن داشته و شروع به تغذیه از کربوهیدرات های علوفه تازه سیلو شده می کنند و به سرعت تکثیر می شوند. تنفس باکتری ها و سلول های گیاهی سبب مصرف اکسیژن و افزایش درجه حرارت و توقف رشد باکتری های هوازی می شود. در شرایط مناسب اکسیژن در مدت ۵ ساعت متوقف می شود.

در مرحله دوم باکتری های غیر هوازی فعال شده و سبب تولید اسید استیک و کاهش اسیدیته محیط می شود. سپس باکتری های غیرهوازی تولید کننده اسید لاکتیک فعال شده و به تدریج تعداد آنها بیشتر می شود و اسیدیته محیط را به ۴/۵ یا کمتر می رساند. اسیدیته علوفه سیلو شده (pH=۴/۵) از شاخص های مهم سیلوی خوب است.

اگر اکسیژن وارد سیلو شود باکتری های هوازی فعال می شوند و پروتئین ها و چربی ها را تخمیر و تولید اسید بوتیریک می کند که سبب بوی نامطلوب سیلو می شود. در این حالت سیلو فاسد شده است.

پودمان سوم: کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک نمونه کشت)

بنابراین موفقیت یا عدم موفقیت سیلو در همان چند ساعت اولیه سیلو مشخص می‌شود. وجود رنگ قهوه‌ای کم رنگ با بوی مطبوع نشانه کیفیت مطلوب سیلو و وجود رنگ سیاه و کپک زدگی با بوی آمونیاک نشانه عدم کیفیت سیلو می‌شود. به شکل زیر دقت کنید و فرایند تولید علوفه سیلویی را دنبال کنید.



شکل ۲۴- فرایند سیلوشدن علوفه تازه

در شکل بالا تولید کدام مواد نشانه سیلوی مطلوب و سیلوی نامطلوب است؟

۱. نشانه سیلوی مطلوب

۲. نشانه سیلوی نامطلوب

به شکل فرایند سیلو دقت کنید و کلمه مناسب را انتخاب کنید:

در شکل بالا اسید بوتیریک از (تخمیر چربی و پروتئین / قندها) در شرایط (هوازی / بی‌هوازی) به وجود می‌آید و بوی (مطبوع / نامطبوع) تولید می‌کند.

پاسخ دهید



برای تعیین میزان رطوبت علوفه به روش‌های زیر عمل می‌کنیم. تخمین مقدار رطوبت در روش فشردن تقریبی و در روش روغن دقیق است. روش روغن در سیلوهای بین‌المللی استفاده می‌شود.

۱ روش فشردن

۲ روش روغن

☐ تعیین رطوبت علوفه به روش فشردن

۱ مقدار از علوفه چاپر شده را در مش‌ت به مدت ۳۰ ثانیه فشار دهید.

۲ اگر مقدار زیادی شیر از آن خارج شد و به صورت گلوله باقی ماند رطوبت بالای ۷۵ درصد است.

۳ اگر مقدار کمی شیر از آن خارج شد و علوفه به صورت گلوله باقی ماند رطوبت ۷۰-۶۵ درصد است.

۴ اگر شیر از آن خارج نشد و علوفه گلوله شده باز شد رطوبت علوفه ۷۰-۶۰ درصد است.

۵ اگر گلوله فشرده شده به سرعت باز شد رطوبت علوفه زیر ۶۰ درصد است.

فعالیت





اندازه‌گیری رطوبت علوفه به روش روغن

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: ترازو، دماسنج تا ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد، تشت آلومینیومی، صفحه مشبک، روغن خوراکی، منبع حرارت

۱ ۱۰۰ گرم علوفه چاپر شده را وزن کنید و در کف تشتک آلومینیومی قرار دهید.

۲ صفحه مشبک را روی علوفه قرار دهید.

۳ روغن را روی صفحه مشبک بریزید تا کامل روی علوفه را بپوشاند. در این حالت مجموعه را وزن کنید (W_1)

۴ دماسنج را داخل روغن قرار دهید.

۵ منبع حرارت را روشن نمایید تا دمای روغن به ۱۴۵ برسد در این حالت دماسنج را خارج کرده و مجموعه تشت و محتویات را وزن کنید (W_2).

$W_1 - W_2$ درصد رطوبت علوفه است.

انبارداری و شرایط نگهداری علوفه مخلوط

■ علوفه تر، خشک و سیلویی

شرایط نگهداری علوفه بسته به نوع آن متفاوت است. علوفه تر باید بلافاصله پس از برداشت مصرف شود، زیرا به دلیل رطوبت بالا، قابلیت نگهداری طولانی‌مدت ندارد. در صورت تأخیر در مصرف، کیفیت علوفه کاهش می‌یابد.



آیا عوامل زیر در استفاده از علوفه تر مؤثر هستند.

- تعداد کم یا زیاد دام

- فراوانی علوفه

- سطح زیر کشت کم

- نیاز روزانه

علوفه خشک باید در انبارهای سرپوشیده، خشک و دارای تهویه مناسب نگهداری شود. رطوبت انبار باید کنترل شود و از تماس مستقیم علوفه با زمین جلوگیری گردد. همچنین، انبار باید از عاری از آفات انباری باشد.



عواملی که ممکن است در انبار سبب آتش گرفتن علوفه خشک شوند را تعیین کنید. برای جلوگیری از اشتعال علوفه چه راهکارهای پیشگیرانه‌ای را پیشنهاد می‌دهید؟

علوفه سیلویی باید در سیلوهای کاملاً بسته و بدون نفوذ هوا نگهداری شود. پس از باز کردن سیلو، مصرف علوفه باید به صورت تدریجی و منظم انجام شود تا از ورود هوا به عمق سیلو و فساد علوفه جلوگیری گردد. پوشش مناسب سیلو پس از هر بار برداشت نیز از الزامات نگهداری صحیح سیلو است.

بحث کنید



برای تشخیص کیفیت مطلوب علوفه سیلو شده در موارد زیر بحث و بررسی کنید.

- رنگ علوفه سیلو شده

- بوی علوفه سیلو شده

مهارت



۶ خشک کردن علوفه مخلوط خلر با جو

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و الزامات ایمنی (کلاه، کفش، عینک و دستکش)، ردیف کن، چهارشاخ

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به‌هانگار بروید و ماشین ردیف کن را تحویل بگیرید.

۲ اجزای ردیف کن را بررسی کنید و از سلامت آنها مطمئن شوید.

۳ ردیف کن را به تراکتور وصل کنید و تراکتور را به کنار مزرعه هدایت کنید.

۴ شروع به کار کنید و علوفه برش خورده را زیرورو نمایید.

۵ کل سطح مزرعه را هوادهی کنید.

۶ در صورت نیاز با توجه به شرایط آب و هوایی و رطوبت نسبی هوا در روزهای بعد هوادهی را تکرار کنید.

۷ مدت هوا دهی در شرایط استاندارد ۲-۱ روز و هر روز یک بار می‌باشد.

۸ در صورتی که ماشین ردیف کن در اختیار ندارید از چهار شاخ برای زیرورو کردن علوفه استفاده کنید.

مهارت



۷ بسته‌بندی کردن علوفه مخلوط

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی (کلاه، کفش، عینک و دستکش)، آب آشامیدنی،

جعبه کمک‌های اولیه، جعبه ابزار مکانیکی، نخ به ازای هر تن ۲-۱/۵ کیلوگرم

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به‌هانگار بروید و بسته‌بند را تحویل بگیرید.

۲ مقدار و جنس نخ را بررسی کنید. جنس نخ بهتر است از نوع پلاستیکی یا گونی باشد.

۳ بسته‌بند را به تراکتور وصل کنید و سلامت اجزای آن را بررسی کنید. برای این منظور بسته‌بند را در

سطحی صاف قرار دهید و چرخ آن را بالا آورده و با نیروی دست حرکت دهید و کارکرد اجزا را واریسی

نمایید.

۴ پس از اطمینان از کارکرد و سلامت اجزا، بسته‌بند را به کنار مزرعه هدایت کنید و شروع به کار نمایید.

پس از طی مسافت ۱۰۰ متر تنظیمات حین کار مانند بستن نخ به بسته و درجه فشردگی بسته را کنترل

و در صورت نیاز تنظیمات مجدد انجام دهید.

۵ کل علوفه هوادهی شده را بسته‌بندی کنید و بسته‌بند را به‌هانگار ببرید و سرویس نمایید.



۸ سیلو و انبار کردن علوفه مخلوط

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: چپر، تراکتور، تریلر، لباس کار، الزامات ایمنی (کفش، کلاه و عینک و دستکش)، جعبه ابزار مکانیکی، جعبه کمک‌های اولیه، سیلو، غلتک

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به‌هانگار بروید و تجهیزات لازم را تحویل بگیرید.
- ۲ چپر را آماده به کار کنید و از سلامت اجزای آن شامل تیغه‌ها و غلتک‌ها اطمینان حاصل کنید.
- ۳ ارتفاع برش دستگاه چپر را تنظیم کنید.
- ۴ دستگاه را روشن کنید و شروع به کار نمایید.
- ۵ هم‌زمان دستگاه تریلر را با کمک تراکتور در کنار چپر به حرکت درآورید. پس از پر شدن تریلر علوفه چپر شده را به سیلو منتقل کنید.
- ۶ علوفه سیلو شده را در کف سیلو به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر پهن کنید و به کمک غلتک هوای داخل علوفه را خارج کنید تا فرایند تخمیر بی‌هوازی انجام شود.
- ۷ عملیات را تکرار کنید و هر بار که ضخامت لایه به ۲۰ سانتی‌متر رسید با کمک غلتک هوا را خارج کنید.
- ۸ پس از پر شدن سیلو روی علوفه سیلو شده را پلاستیک پهن نمایید و روی پلاستیک را با کاهگل مهار کنید.
- ۹ بعد از ۴۵-۶۰ روز سیلو را باز کنید و کیفیت علوفه تخمیر شده را بررسی کنید. علوفه سیلو شده مطلوب به رنگ قهوه‌ای و بوی مطبوع و خوشایندی دارد. اما علوفه با کیفیت نامطلوب دارای رنگ سیاه و بوی بد آمونیاک است.
- ۱۰ با توجه به نیاز روزانه و کیفیت مطلوب علوفه برداشت را آغاز نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
عملیات پس از برداشت	دستگاه بوجاری، سمپاش، سم، خشک‌کن، زیرانداز، دماسنج، رطوبت‌سنج	بالاتر از حد انتظار	خشک کردن بذر، بسته‌بندی بذر، انبارداری بذر، بوجاری کردن بذر، ضدعفونی انبار، کنترل کردن شرایط رطوبت و دمای انبار، تحلیل نقش دما و رطوبت در کیفیت علوفه	۳
		در حد انتظار	خشک کردن بذر، بسته‌بندی بذر، انبارداری بذر، بوجاری کردن بذر، ضدعفونی انبار، کنترل کردن شرایط رطوبت و دمای انبار	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم موفقیت در عملیات پس از برداشت	۱

ارزشیابی شایستگی برداشت کشت مخلوط خلر با جو

نام و نام خانوادگی:	شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	حرفه	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی
کد وظیفه شغل	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات
کد کار	کار	برداشت خلر با جو
۶۱۱۱۲۳	۶۱۱۱۲۳۰۱	۶۱۱۱۲۳۰۱۳
		استاندارد عملکرد کار: هنرجو بتواند یک هکتار کشت مخلوط جو با خلر را به روش دستی یا مکانیزه برداشت نماید.
		کد پیمان / پودمان
		سطح صلاحیت
		سطح شایستگی
		مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص/ها/دوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین زمان برداشت	رطوبت سنج، مشاهده مزرعه و سنجش رطوبت و کیفیت، نمونه برداری، پاکت های کاغذی، نوشت افزار	عملکرد - سنجش کمی	تعیین شاخص ها، رنگ غلاف ها در خلر، شرایط دانه، پایش روزانه، تعیین رطوبت دانه یا غلاف، تبعات برداشت دیر هنگام	۳	
				تعیین شاخص ها، رنگ غلاف ها در خلر، شرایط دانه، پایش روزانه، تعیین رطوبت دانه یا غلاف	۲	
				عدم موفقیت در تعیین زمان برداشت	۱	
۲	برداشت کشت مخلوط	کمباین غلات ریز دانه، کیسه های گونی یا پلاستیکی، ماشین حمل	نمونه کار - چک لیست - عملکرد	تعیین روش برداشت هم زمان یا مرحله ای، برداشت با ماشین، پایش پس از برداشت، ریزش بذر جو یا خلر	۳	
				تعیین روش برداشت هم زمان یا مرحله ای، برداشت با ماشین، پایش پس از برداشت	۲	
				عدم موفقیت در برداشت کشت مخلوط	۱	
۳	عملیات پس از برداشت	دستگاه بوجاری، سمپاش، سم، خشک کن، زیرانداز، دماسنج، رطوبت سنج	چک لیست - نمونه کار - عملکرد فردی	خشک کردن بذر، بسته بندی بذر، انبارداری بذر، بوجاری کردن بذر، ضد عفونی انبار، کنترل کردن شرایط رطوبت و دمای انبار، تحلیل نقش دما و رطوبت در کیفیت علوفه	۳	
				خشک کردن بذر، بسته بندی بذر، انبارداری بذر، بوجاری کردن بذر، ضد عفونی انبار، کنترل کردن شرایط رطوبت و دمای انبار	۲	
				عدم موفقیت در عملیات پس از برداشت	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	حضور به موقع و آماده به کار بودن، تحویل به موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان کاری، آماده سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.			۲	
					۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)	بلی ☐
	خیر ☐

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.





پودمان چهارم

کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)



یونجه، شبدر و اسپرس به‌عنوان مهم‌ترین لگوم‌های علوفه‌ای مناطق معتدل و نیمه‌خشک، نقش اساسی در تولید علوفه باکیفیت و بهبود پایداری سیستم‌های زراعی دارند. این گیاهان به‌دلیل دارا بودن درصد بالای پروتئین خام، تعادل مناسب انرژی و مواد معدنی و قابلیت هضم مطلوب، بخش مهمی از جیره دام‌های شیری و گوشتی را تشکیل می‌دهند. از نظر زراعی، این گونه‌ها با برقراری همزیستی اختصاصی با باکتری‌های ریزوبیوم در گره‌های ریشه، قادر به تثبیت بیولوژیک نیتروژن اتمسفری بوده و ضمن تأمین نیاز نیتروژن خود، موجب افزایش نیتروژن قابل استفاده برای محصولات بعدی در تناوب می‌شوند. علاوه بر این، سیستم ریشه‌ای عمیق به‌ویژه در یونجه و اسپرس باعث بهبود ساختمان خاک، افزایش نفوذپذیری آب و کاهش فرسایش می‌گردد و در مجموع کارایی مصرف نهاده‌ها و پایداری تولید در نظام‌های زراعی را ارتقا می‌دهد، در این پودمان کسب مهارت کاشت، داشت و برداشت سه لگوم علوفه‌ای یونجه، شبدر و اسپرس آورده شده است که هنرآموزان با مشورت شورای فنی هنرستان اقدام به آموزش یکی از این سه گیاه می‌نمایند. یعنی هنرآموزان دو واحد یادگیری شامل (کاشت و داشت) و برداشت یکی از این گیاهان را براساس شرایط منطقه آموزش می‌دهند.

واحد یادگیری ۱

کاشت یونجه

آیا می دانید که؟

- ۱ یونجه سالانه حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هر هکتار در خاک تثبیت می کند و یکی از قوی ترین گیاهان تثبیت کننده نیتروژن است؟
- ۲ کشت یونجه می تواند نیاز محصولات بعدی به کود نیتروژنه را ۳۰ تا ۵۰ درصد کاهش دهد؟
- ۳ یونجه دارای ۱۸ تا ۲۲ درصد پروتئین خام است و یکی از باارزش ترین علوفه ها برای تغذیه دام محسوب می شود؟
- ۴ متوسط عملکرد علوفه خشک یونجه زراعی در ایران به بیش از ۱۱ تن در هکتار در سال می رسد؟
- ۵ یونجه با ریشه هایی که تا عمق ۳ تا ۵ متر در خاک نفوذ می کنند، باعث بهبود ساختمان خاک و افزایش تحمل به خشکی می شود؟
- ۶ عمر اقتصادی مزرعه یونجه معمولاً ۴ تا ۷ سال است و در این مدت چندین چین برداشت اقتصادی دارد؟
- ۷ تحقیقات نشان می دهد کشت یونجه در تناوب زراعی می تواند عملکرد محصول بعدی (مثل گندم یا ذرت) را ۱۰ تا ۲۰ درصد افزایش دهد؟

هدف از آموزش این واحد یادگیری فراگیری مراحل کاشت یونجه شامل آماده سازی بستر کاشت، انتخاب و آماده سازی بذر یونجه، تلقیح بذر با باکتری ریزوبیوم، ضدعفونی بذر، آبیاری و مدیریت استقرار گیاه و کنترل عوامل خسارت زا (آفات، بیماری ها و گیاهان ناخواسته) است که انتظار می رود هنرجویان پس از آموزش به طور مستقل توانایی کاشت و داشت یونجه را داشته باشند.

استاندارد عملکرد

انتظار می رود هنرجو پس از آموزش این واحد یادگیری بتواند زمین را به طور اصولی برای کاشت یونجه در سطح یک هکتار برای یک سال زراعی آماده سازی کرده، بذر سالم و گواهی شده یونجه را با مقدار مناسب، عمق کاشت استاندارد و در زمان مطلوب کشت کند و استقرار یکنواخت مزرعه را تضمین نماید. همچنین هنرجو باید توانایی اجرای برنامه کوددهی براساس آزمون خاک (به ویژه تأمین فسفر و پتاسیم و مدیریت تثبیت نیتروژن)، تنظیم آبیاری متناسب با مرحله رشد و شرایط اقلیمی، کنترل به موقع گیاهان ناخواسته، آفات و بیماری ها با روش های تلفیقی را داشته باشد.

ضرورت و اهمیت کاشت یونجه

یونجه (*Medicago sativa. L*) یا علف ماد (*media herba*) یکی از مهم‌ترین و پرارزش‌ترین گیاهان علوفه‌ای از خانواده بقولات (لگومینوز) است. یونجه یکی از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای در جهان است و به‌عنوان «ملکه گیاهان علوفه‌ای» شناخته می‌شود. متوسط سطح زیر کشت یونجه طی چند دهه گذشته در اقلیم‌های مختلف ایران در حدود ۶۰۰ هزار هکتار بوده است. از یونجه به‌صورت علوفه سبز، علوفه خشک، سیلو شده، علوفه مخلوط، پودر یونجه و چراگاه طبیعی برای خوراک دام بهره‌برداری می‌شود. اهمیت یونجه در زراعت و دامداری شامل موارد: تأمین علوفه با کیفیت بالا و پروتئین زیاد، قابلیت چند چین در سال، نقش اساسی در تغذیه دام‌های شیری و گوشتی، تثبیت نیتروژن و بهبود حاصلخیزی خاک و نقش مؤثر در تناوب زراعی و کاهش گیاهان ناخواسته می‌باشد.

■ تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت یونجه

یونجه به‌عنوان یک گیاه علوفه‌ای چندساله، برای استقرار مناسب و تولید اقتصادی نیازمند آماده‌سازی دقیق و اصولی زمین است. برخلاف گیاهان یک‌ساله، هرگونه ضعف در آماده‌سازی زمین یونجه می‌تواند تا چندین سال بر عملکرد، تعداد چین، کیفیت علوفه و حتی طول عمر مزرعه اثر منفی بگذارد. بنابراین، مرحله آماده‌سازی زمین باید با دقت بالا، براساس اصول علمی و متناسب با شرایط خاک و اقلیم منطقه انجام شود. هدف اصلی این مرحله، فراهم کردن بستری مناسب برای جوانه‌زنی یکنواخت بذر، رشد عمیق ریشه، تهویه مطلوب خاک و تأمین نیازهای غذایی گیاه است.

کود دامی یکی از مهم‌ترین نهاده‌ها در زراعت یونجه محسوب می‌شود و به‌عنوان عامل کلیدی در بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک معرفی شده است. استفاده صحیح از کود دامی پوسیده تأثیرات مثبت متعددی دارد:

- ۱ افزایش ماده آلی خاک و بهبود ساختمان آن
 - ۲ افزایش تخلخل و نفوذپذیری خاک برای آب و هوا
 - ۳ کاهش سفتی خاک و تسهیل رشد ریشه یونجه
 - ۴ افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک
 - ۵ فراهم شدن شرایط مناسب برای فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید خاک
- یونجه در سال‌های اولیه رشد، به بستر خاکی حاصلخیز و پویا نیاز دارد. مصرف کود دامی پوسیده قبل از کاشت، علاوه بر تأمین بخشی از عناصر غذایی، باعث افزایش پایداری عملکرد یونجه در چین‌های بعدی می‌شود.

۱ پخش کود دامی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: کود دامی - تراکتور و تریلر مجهز به کود پخش‌کن - لباس کار و تجهیزات ایمنی.

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه مراجعه کنید. نتایج آزمون خاک را همراه خود داشته باشید.

۲ اگر درصد ماده آلی خاک زیر ۱ درصد باشد حدود ۳۰-۲۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده در زمین به‌طور یکنواخت پخش کنید.

۳ کودهای پخش شده را با کمک گاواهن برگردان‌دار در عمق مناسب دفن نمایید.

مهارت



■ خاک ورزی اولیه و ثانویه

خاک ورزی اولیه شامل شخم عمیق زمین است که معمولاً با گاواهن برگردان دار یا گاواهن قلمی انجام می شود. این مرحله نقش اساسی در موفقیت بلندمدت یونجه زار دارد. عمق مناسب شخم برای یونجه معمولاً ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر است. شخم کم عمق باعث محدود شدن رشد ریشه و کاهش مقاومت گیاه به تنش خشکی خواهد شد.

■ زمان مناسب خاک ورزی اولیه

پاییز، قبل از یخ بستن (بهترین زمان) برای کشت بهاره و یا اواخر تابستان برای کشت پاییزه است.

فکر کنید



آیا برای آماده سازی زمین در کشت پاییزه در شهریور ماه زمین ابتدا آبیاری می شود بعد شخم زده می شود یا اول شخم زده می شود بعد آبیاری؟ چرا؟

■ عملیات خاک ورزی ثانویه شامل

دیسک زنی برای خرد کردن کلوخه ها، ماله کشی برای یکنواختی سطح خاک و آماده سازی بستر نرم و هموار است که تسطیح زمین از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

■ تسطیح زمین

تسطیح زمین یکی از عملیات بسیار مهم در آماده سازی زمین یونجه است که نقش آن به ویژه در مدیریت آبیاری و تنظیم عمق کاشت بذر مشهود است. مزایای تسطیح زمین عبارتند از:

- ۱ توزیع یکنواخت آب آبیاری
 - ۲ کاهش تلفات بوته ها در سال اول
 - ۳ جلوگیری از ایجاد نقاط غرقابی
 - ۴ افزایش یکنواختی سبز شدن بذر
- زمین های ناهموار باعث تجمع آب در برخی نقاط شده و در نتیجه موجب خفگی ریشه و کاهش عمر یونجه زار می شوند.



شکل ۱- تسطیح قبل از کاشت و شیارزنی بعد از پخش

ترتیب ورود ماشین های کاشت زیر برای آماده سازی زمین یونجه را مشخص کنید.

گاواهن برگردان دار، هرس دندانهای، لولر ، دیسک

- | | |
|---------|---------|
| ۱ | ۲ |
| ۳ | ۴ |

تحقیق کنید



فکر کنید



در برخی از مناطق، در زمین های با بافت سبک، بدون انجام «خاک آب» زمین با گاواهن برگردان دار شخم زده می شود سپس بعد از جوی پشته زدن اقدام به آبیاری می کنند و با یک یا دو بار دیسک زدن و تسطیح زمین آماده کاشت می شود. آیا این روش درست است؟ دلیل بیاورید. کدام عملیات اضافه می باشد؟ آیا این روش هزینه بر است؟



۲ انجام مراحل آماده‌سازی زمین

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: تراکتور، گاوآهن برگردان‌دار، دیسک، کولتیواتور، هرس دندان میخی، لولر، لباس کار، کفش، کلاه و عینک کار، جعبه ابزار مکانیکی، ۲ هکتار زمین زراعی با شیب ۱ درصد

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید.

۲ بقایای گیاهی محصول قبلی را خرد و مدیریت کنید. (به پودمان ۱ مدیریت بقایا در کاشت لوبیا مراجعه شود).

۳ به گاوآهن بودن خاک توجه کنید و با گاوآهن برگردان‌دار خاک را به عمق ۳۵-۳۰ سانتی‌متر شخم بزنید و بقایا را به خاک برگردانید.

۴ چنانچه کلوخه‌های ایجاد شده در سطح خاک شخم خورده وجود دارد. یک یا دو دیسک عمود بر هم بزنید تا دانه‌بندی خاک مناسب شود. ۴۰-۳۰ درصد دانه‌های خاک هم اندازه نخود شوند.

۵ به منظور یکنواخت کردن سطح مزرعه و تسهیل در آبیاری و جلوگیری از تجمع آب با لولر سطح خاک را تسطیح نمایید.

۶ در صورت پوک بودن خاک با کمک غلتک سطح خاک را فشرده کنید تا بذر بیش از حد نشست نکند.

۷ گزارش کار تهیه کنید و به هنرآموز خود تحویل دهید.

۸ شایستگی‌های غیرفنی مانند رعایت وقت، تعهد در انجام کار، نظم و اخلاق را رعایت کنید.

■ آشنایی با نیازهای غذایی یونجه

یونجه گیاهی پرنیاز از نظر عناصر غذایی است، اما به دلیل همزیستی با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، معمولاً به کود نیتروژن زیادی نیاز ندارد.

مهم‌ترین عناصر غذایی مورد نیاز یونجه:

۱ فسفر (P): رشد ریشه و استقرار اولیه

۲ پتاسیم (K): افزایش مقاومت گیاه به تنش‌ها

۳ کلسیم و منیزیم: تعادل تغذیه‌ای و کیفیت علوفه

۴ ریزمغذی‌ها (در صورت کمبود): به‌ویژه بور

کوددهی پایه باید قبل از کاشت و براساس نتایج آزمون خاک انجام شود.



۳ اجرای عملیات کوددهی پایه و پخش کود دامی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و تجهیزات ایمنی، کود دامی، تریلر مجهز به کود پخش‌کن، تراکتور، کودهای فسفردار و پتاس‌دار

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به محل کار مراجعه کنید. نتایج آزمون خاک و توصیه‌های کارشناسی را همراه داشته باشید.

۲ بعد از عملیات تسطیح خاک کودهای فسفر و پتاس را براساس توصیه کارشناس آزمایشگاه خاک باکمک کودپاش سانتریفیوژ روی سطح خاک پخش نمایید.

۳ وسایل و تجهیزات را جمع کنید و به کارگاه آموزشی برگردانید.

۴ نظم و انضباط را در طول عملیات رعایت کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت یونجه	تراکتور، ادوات خاک‌ورزی	بالاتر از حد انتظار	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه، تحلیل شرایط آماده‌سازی خاص گیاه	۳
		در حد انتظار	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه (خاص گیاه)	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط آماده‌سازی خاص گیاه	۱

تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه یونجه

آماده‌سازی بذر یکی از مراحل بسیار مهم در زراعت یونجه است که نقش مستقیمی در جوانه‌زنی، استقرار اولیه، یکنواختی مزرعه و طول عمر یونجه‌زار دارد. حتی اگر زمین به‌خوبی آماده شده باشد، استفاده از بذر نامناسب یا آماده‌سازی نادرست آن می‌تواند باعث سبز شدن ضعیف، کاهش تراکم بوته‌ها و در نهایت افت عملکرد و کیفیت علوفه شود. هدف اصلی در این مرحله، تأمین بذری سالم، خالص، با قوه نامیه بالا و آماده برای کاشت موفق است.

آشنایی با ارقام مناسب یونجه (براساس نمره خواب زمستانه)

به‌طور سنتی ارقام یونجه در ایران به دو دسته ارقام یونجه همدانی و قره یونجه به‌عنوان ارقام مناسب کشت در مناطق سرد و معتدل سرد و ارقام بمی، یزدی، بغدادی و نیک‌شهری به‌عنوان ارقام مناسب کشت در مناطق گرم و معتدل گرم تقسیم می‌شوند. این در حالی است که یکی از مهم‌ترین ویژگی‌هایی که در انتخاب رقم یونجه باید مورد توجه قرار گیرد، نمره خواب یا خواب زمستانه رقم است. خواب یونجه به واکنش گیاه نسبت به کاهش دما و طول روز در فصل پاییز و زمستان گفته می‌شود و تعیین‌کننده میزان رشد یونجه در فصل سرد، مقاومت به سرما، طول عمر مزرعه و تعداد چین در سال است. ارقام یونجه از نظر خواب به طیفی از بسیار خواب‌دار تا بدون خواب تقسیم می‌شوند.

■ در حالت خواب زمستانه

۱ مواد غذایی به ریشه منتقل می‌شود.

۲ گیاه برای تحمل سرما آماده می‌شود.

۳ رشد ساقه و برگ کاهش می‌یابد.

شدت این واکنش در ارقام مختلف متفاوت است و بر همین اساس، ارقام یونجه به درجات مختلف خواب تقسیم می‌شوند.

طبقه‌بندی ارقام یونجه براساس درجه خواب

■ درجه خواب یونجه معمولاً با عددی بین ۱ تا ۱۱ مشخص می‌شود:

۱ اعداد پایین‌تر (۱ تا ۳): خواب زیاد

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

۲ اعداد متوسط (۴ تا ۶): خواب متوسط

۳ اعداد بالاتر (۷ تا ۹): کم خواب

۴ اعداد ۱۰ تا ۱۱: بدون خواب یا بسیار کم خواب

ویژگی‌های ارقام یونجه براساس درجه خواب در جداول ۱ تا ۴ آورده شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های ارقام خواب‌دار و مناطق مناسب کاشت (درجه خواب ۱ تا ۳)

ویژگی‌ها	مزایا	معایب	مناطق مناسب کاشت
ارقام خواب‌دار	مناسب مناطق سردسیر و کوهستانی	رشد کمتر در پاییز	مناطق سرد و مرتفع
	کاهش خطر سرمازدگی	تعداد چین سالانه کمتر نسبت به ارقام کم‌خواب	استان‌هایی با زمستان‌های طولانی و سرد
	مقاومت بالا به سرما و یخبندان		
	طول عمر بیشتر مزرعه		
ارقام نیمه‌خواب‌دار	پایداری بالا در شرایط سخت اقلیمی	تعداد چین سالانه کمتر نسبت به ارقام کم‌خواب	استان‌هایی با زمستان‌های طولانی و سرد
	استقرار قوی ریشه‌ها		
ارقام کم‌خواب	تعداد چین کمتر در سال		

ارقام جدول ۱ بیشتر برای پایداری مزرعه و کشت بلندمدت توصیه می‌شوند.

نکته



جدول ۲- ویژگی‌های ارقام نیمه خواب‌دار و مناطق مناسب کاشت (۴ تا ۶)

ویژگی‌ها	مزایا	مناطق مناسب کاشت
کاهش نسبی رشد در زمستان	سازگاری بالا با شرایط متنوع اقلیمی	مناطق معتدل
مقاومت مناسب به سرما	توازن بین عملکرد و دوام مزرعه	بسیاری از مناطق یونجه‌کاری کشور
تعداد چین متوسط با عملکرد پایدار	ریسک کمتر نسبت به ارقام بدون خواب	این گروه، پرکاربردترین ارقام یونجه در ایران محسوب می‌شوند.

جدول ۳- ویژگی‌های ارقام کم خواب و مناطق مناسب کاشت (درجه خواب ۷ تا ۹)

ویژگی‌ها	مزایا	معایب	مناطق مناسب کاشت
ادامه رشد در پاییز	افزایش تعداد چین	حساسیت به سرما	مناطق گرم و نیمه گرم
تعداد چین بیشتر در سال	تولید علوفه بیشتر در سال	کاهش طول عمر مزرعه در مناطق سرد	مناطق با زمستان‌های ملایم
عملکرد علوفه‌ای بالا و مقاومت کمتر به سرما			

جدول ۴- ویژگی‌های ارقام کم خواب و مناطق مناسب کاشت (درجه خواب ۱۰ تا ۱۱)

ارقام بدون خواب	ویژگی‌ها	مزایا	معایب	مناطق مناسب کاشت
	رشد مداوم در طول سال و عدم توقف رشد در زمستان	بیشترین عملکرد سالانه	عدم تحمل سرما	مناطق گرمسیری و جنوبی
	بیشترین تعداد چین حساسیت بالا به سرما	مناسب تولید علوفه در مناطق گرمسیری	خطر نابودی مزرعه در مناطق سرد	مناطق بدون یخبندان

کشت این ارقام (جدول ۴) در مناطق سرد یا معتدل سرد می‌تواند منجر به نابودی کامل یونجه‌زار شود.

هشدار



جدول ۵ - مقایسه کلی ارقام خواب‌دار تا بدون خواب

ویژگی	ارقام	خواب‌دار	نیمه خواب	کم خواب	بدون خواب
مقاومت به سرما	بسیار بالا	بالا	متوسط	پایین	
تعداد چین	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد	
طول عمر مزرعه	زیاد	متوسط تا زیاد	متوسط	کم	
مناسب مناطق	سرد	معتدل	گرم	گرمسیری	

۴ انتخاب رقم مناسب

مهارت



لوازم و تجهیزات مورد نیاز: ویژگی‌های ارقام براساس درجه خواب، اطلاعات اقلیمی و هواشناسی، کارشناسان خبره مراکز تحقیقاتی و اجرایی

- ۱ ویژگی‌های ارقام براساس جداول ۱ تا ۵ را به دقت مطالعه کنید.
- ۲ با استفاده از اطلاعات هواشناسی درازمدت و مشورت با کارشناسان محلی اقلیم منطقه مبنی بر اقلیم‌های سرد، سرد معتدل، گرم و معتدل گرم را مشخص نمایید.
- ۳ از بین ارقام توصیه شده در کشور (یونجه همدانی، قره یونجه سازگار به مناطق سرد و معتدل سرد و ارقام بغدادی، یزدی، بمی و نیک شهری سازگار به مناطق گرم و گرم معتدل) یک رقم را انتخاب کنید.
- ۴ همواره موارد زیر را در انتخاب رقم مورد توجه قرار دهید.
 - اقلیم منطقه مهم‌ترین عامل انتخاب رقم است.
 - در مناطق سرد، عملکرد بالا نباید فدای ریسک سرمازدگی شود.
 - ارقام نیمه خواب‌دار امن‌ترین انتخاب برای اکثر مناطق هستند.
 - توصیه مراکز تحقیقاتی منطقه‌ای باید در اولویت قرار گیرد.

■ آشنایی با مراکز مجاز عرضه بذر

یکی از مشکلات رایج در زراعت یونجه، استفاده از بذرهای نامرغوب یا تقلبی است. به همین دلیل، تأکید شده که بذر یونجه باید از مراکز مجاز و معتبر تهیه شود.

ویژگی‌های بذر استاندارد عرضه‌شده در مراکز مجاز:

- ۱ دارای برچسب رسمی و مشخصات بذر
- ۲ درج نام رقم، درصد خلوص و قوه نامیه
- ۳ عاری از بذر گیاهان ناخواسته خطرناک
- ۴ دارای تاریخ تولید و انقضا

■ تهیه بذر از منابع نامعتبر می‌تواند باعث ورود گیاهان ناخواسته جدید و کاهش شدید عملکرد مزرعه شود.

■ آشنایی با انواع باکتری‌ها و مراکز عرضه آنها

یونجه از جمله گیاهان لگوم است که با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیستی دارد. مهم‌ترین این باکتری‌ها، ریزوبیوم‌های اختصاصی یونجه هستند.

■ نقش باکتری ریزوبیوم در یونجه:

- ۱ تثبیت نیتروژن هوا و تبدیل آن به فرم قابل جذب
- ۲ کاهش نیاز به کودهای نیتروژنه
- ۳ افزایش رشد رویشی و سبزی‌نگی گیاه
- ۴ بهبود عملکرد و کیفیت علوفه

این باکتری‌ها به صورت مایه تلقیح (Inoculum) در مراکز مجاز عرضه نهاده‌های کشاورزی در دسترس هستند.

■ آشنایی با روش تلقیح بذر با باکتری

تلقیح بذر یونجه با باکتری ریزوبیوم یکی از عملیات مهم قبل از کاشت است، به‌ویژه در زمین‌هایی که برای اولین بار یونجه کشت می‌شود.

۵) تلقیح بذر با باکتری به روش بذر مال

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: (صمغ عربی یا شکر یا حریره برنج به عنوان ماده چسبنده)، محلول ریزوبیوم، آب، سطل پلاستیکی

- ۱ بذور گواهی شده و ضد عفونی شده را از مراکز معتبر بذر فراهم نمایید.
- ۲ داخل ظرف یا سطل مناسبی حدود ۱/۵ لیتر آب معمولی بریزید.
- ۳ عامل چسبنده را به آب اضافه کنید و کاملاً به هم بزنید تا یکنواخت شود.
- ۴ بسته یک کیلوگرمی کود مایه تلقیح بذر را به دور از نور خورشید باز کرده و داخل محلول بریزید.
- ۵ مجدداً محتوی مایع تلقیح را به‌طور کامل به هم بزنید تا یکنواخت و یک‌دست شود.
- ۶ بذر آماده شده را در محل سایه روی یک زیرانداز تمیز بگسترانید. (حدود ۵۰-۲۵ کیلوگرم)
- ۷ محلول را با آبپاش روی توده بذر به آرامی پخش کنید و با یک پاروی پلاستیکی به هم بزنید.
- ۸ در پایان کار اجازه دهید بذرها کمی خشک شوند و نم سطحی آن برطرف گردد و بلافاصله بکارید.





شکل ۲- جوانه زنی و سبز شدن بذر یونجه در مزرعه

■ ویژگی‌های بذر مناسب یونجه

بذر مناسب یونجه باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

■ قوه نامیه (درصد جوانه زنی)

۱ حداقل قوه نامیه قابل قبول معمولاً بالای ۸۵ درصد است.

۲ قوه نامیه پایین باعث کاهش تراکم بوته‌ها می‌شود.

■ خلوص بذر

۱ خلوص بالا نشان‌دهنده درصد بالای بذر یونجه واقعی است.

۲ وجود ناخالصی و بذر گیاهان ناخواسته خسارت‌زا است.

■ ارزش مصرفی بذر یونجه

ارزش مصرفی بذر ترکیبی از درصد قوه نامیه و درصد خلوص فیزیکی بذر است و نشان می‌دهد چه مقدار از بذر کاشته شده به گیاهچه تبدیل خواهد شد. درصد قوه نامیه مقدار درصد بذرهایی است که در آزمون جوانه زنی، سبز می‌شوند و درصد خلوص فیزیکی بذر سهم بذر خالص گونه گیاهی موردنظر بدون بذر علف‌هرز، خاک، بقایا و هرگونه ناخالصی فیزیکی است. میزان خلوص فیزیکی بذرهایی گواهی شده ۱۰۰ درصد است. ارزش مصرفی توده بذور از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{ارزش مصرفی بذر} = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{درصد قوه نامیه}}{۱۰۰}$$

اگر بذور گواهی نشده باشند توصیه می‌شود برای ایجاد یونجه‌زار از آنها استفاده نکنید. حداقل یک ماه قبل از کاشت بذر و سایر نهاده‌ها را تأمین نمایید.

■ مقدار بذر موردنیاز یونجه

مقدار بذر مصرفی یونجه به عوامل مختلفی مانند روش کاشت، کیفیت بذر، هدف از کاشت (علوفه‌ای یا بذری) و شرایط خاک، عوامل اقلیمی، تاریخ کاشت (زود هنگام، به هنگام و دیر هنگام) و ارزش مصرفی توده بذر بستگی دارد. مقدار بذر موردنیاز در هکتار از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{ارزش مصرفی بذر} = \frac{\text{مقدار توصیه شده}}{\text{مقدار واقعی بذر در هکتار}} \times ۱۰۰$$

اگر مقدار بذر توصیه شده در هکتار ۳۰ کیلوگرم با هدف تولید علوفه توصیه شده باشد و ارزش مصرفی آن ۹۰ درصد باشد مقدار واقعی بذر در هکتار به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{مقدار واقعی بذر در هکتار} = \frac{۳۰}{۹۰} \times ۱۰۰ = ۳۳ \text{ kg/ha}$$

پس از محاسبه مقدار واقعی بذر در هکتار اثر سایر عوامل مؤثر ذکر شده را مورد توجه قرار می‌دهند. مثلاً اگر آماده‌سازی بستر نامناسب است مقدار بذر را ۱۵-۱۰ درصد بیشتر در نظر می‌گیرند.

مثال



■ مقدار معمول بذر یونجه

مقدار بذر مصرفی در کشت مکانیزه حدود ۲۵-۲۰ کیلوگرم در هکتار و در کشت دستی معمولاً کمی بیشتر از کشت مکانیزه توصیه شده است. مصرف کمتر از حد نیاز باعث کاهش تراکم و مصرف بیش از حد موجب رقابت بین بوته‌ها می‌شود.

آماده‌سازی صحیح بذر، شرط اساسی برای استقرار یکنواخت یونجه‌زار است. انتخاب رقم مناسب، تهیه بذر از مراکز معتبر، تلقیح اصولی بذر با باکتری ریزوبیوم و مصرف مقدار مناسب بذر، موجب افزایش تراکم بوته‌ها، کاهش هزینه‌های کوددهی و دستیابی به عملکرد بالا و پایدار یونجه می‌شود.

یادآوری



ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه یونجه	دسترسی به اینترنت - مواد شیمیایی و زیستی	بالاتر از حد انتظار	تعیین مراکز معتبر - تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه - تحلیل اهمیت تهیه و آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۳
		در حد انتظار	تعیین مراکز معتبر - تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط تهیه و آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۱

کاشت و مدیریت استقرار یونجه



شکل ۳- یکنواختی سبز شدن روی پشته‌ها و استقرار بوته‌ها

کاشت بذر و استقرار اولیه گیاه یونجه یکی از حساس‌ترین مراحل در زراعت این گیاه چندساله است. موفقیت یا شکست یک یونجه‌زار در سال‌های آینده تا حد زیادی به کیفیت عملیات کاشت و میزان استقرار یکنواخت بوته‌ها در ماه‌های ابتدایی بستگی دارد. چون یونجه دارای بذر بسیار ریز و گیاهچه‌ای حساس است، هرگونه خطا در انتخاب زمان، روش یا عمق کاشت می‌تواند منجر به کاهش تراکم، سبز شدن نامنظم و کوتاه شدن عمر مفید مزرعه شود. هدف این مرحله، ایجاد تراکم مناسب بوته‌ها، رشد یکنواخت ریشه و استقرار قوی گیاه است.

■ خصوصیات گیاه‌شناختی یونجه

یونجه گیاهی چندساله از خانواده لگوم‌ها است که دارای ویژگی‌های زیر می‌باشد:

ریشه یونجه دارای ریشه اصلی عمیق (گاهی بیش از ۲ متر) است و ممکن است تا اعماق ۷-۹ متر هم در خاک نفوذ می‌کند. با افزایش عمق توده ریشه در حجم خاک کاهش می‌یابد به طوری که ۶۰-۷۰ درصد حجم ریشه در عمق ۱۵-۲۰ سانتی‌متری خاک است. عملکرد علوفه رابطه‌ای مستقیم با اندازه سیستم ریشه‌ای دارد. بخش بالای ریشه به تاج گیاه ختم می‌شود که محل تولید ساقه‌های جانبی هستند. تاج ریشه در سطح خاک قرار دارد و در فصل سرد زمستان منقبض شده و زیر سطح خاک قرار می‌گیرد تا از سرمای سخت زمستان در امان بماند.



شکل ۴- عمق نفوذ ریشه یونجه در خاک

از خصوصیات مهم ریشه یونجه همزیستی آن با باکتری‌های گروه ریزوبیوم است که توانایی تثبیت نیتروژن آزاد هوا را دارند. ارقام مختلف یونجه بسته به سن مزرعه، شرایط رطوبت، تهویه خاک، میزان اسیدیته خاک، مواد غذایی در خاک مقدار ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن تثبیت می‌کنند. باید توجه کرد که همه نیتروژن تثبیت‌شده در خاک باقی نمی‌ماند، چون بخش زیادی با برداشت علوفه خارج می‌شود. در شرایط مناسب و رطوبت کافی خاک در یک مترمربع زمین زیر کشت یونجه ۱۵۰-۱۰۰ عدد کرم خاکی وجود دارد که هر کرم خاکی هم وزن خود (حدود ۲ گرم در روز) خاک را نقب می‌زند و سبب بهبود خواص فیزیکی شیمیایی خاک می‌شوند.

برخی از محققان کرم‌های خاکی را «ماشین‌های بیولوژیکی شخم» می‌نامند. کرم‌های خاکی حدود ۲۰ سانتی‌متر زیر خاک زندگی می‌کنند و برای تأمین رطوبت و اکسیژن شب‌ها به سطح خاک می‌آیند و روز برای جلوگیری از تبخیر رطوبت پوست خود به زیر خاک می‌روند و در مسیر رفت و برگشت خاک را نقب می‌زنند. اگر در یک مترمربع خاک یونجه‌زار ۱۲۰ عدد کرم خاکی وجود داشته باشد و هر کرم خاکی به وزن ۲ گرم خاک در شبانه‌روز را نقب بزند و ۶ ماه از سال به دلیل داشتن رطوبت فعالیت حیاتی داشته باشد چند تن خاک را شخم می‌زنند و مسافت پیموده شده در شش ماه توسط کرم‌ها چند کیلومتر است؟

$$\text{در سال } ۱۲۰ \times (۱۰,۰۰۰ \text{ m}^2) \times (۲ \text{ gr/day}) \times (۳۶۰ \text{ day}) = ۸۶۴,۰۰۰,۰۰۰ \text{ gr} = ۸۶۴۰۰۰ \text{ kg} = ۸۶۴ \text{ t/ha}$$

$$۱۲۰ \times ۱۰,۰۰۰ \times ۴۰ \text{ cm} \times ۳۶۰ = ۱۷,۲۸۰,۰۰۰,۰۰۰ \text{ cm} = ۱۷۲,۸۰۰,۰۰۰ \text{ m} = ۱۷۲,۸۰۰ \text{ km}$$

$$۲ = ۸۶,۴۰۰ \text{ km}$$

یعنی در مجموع ۴۳۲ تن خاک را شخم می‌زنند و ۸۶,۴۰۰ کیلومتر راه می‌روند. در حقیقت مهندسين بدون خرج و هزینه بخش کشاورزی هستند. کرم‌های خاکی به دلیل محدودیت رطوبت نصف سال فعال هستند.

توجه



پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

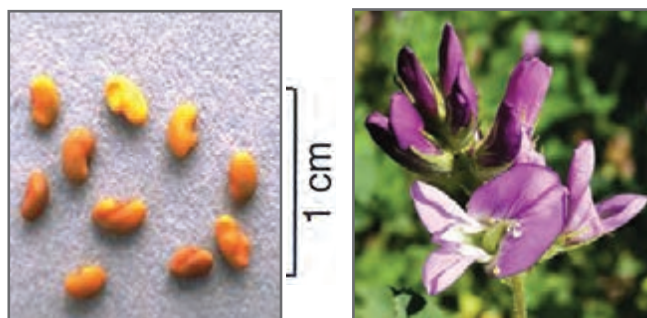
ساقه یونجه چهار گوش و توپر است و بخشی از مواد غذایی در آن ذخیره می‌شود. ساقه دارای انشعابات زیادی است که به مرور زمان چوبی و ضخیم می‌شوند و به طوقه تبدیل می‌گردند. طوقه دارای جوانه‌های جانبی است که بعد از چیده شدن ساقه شروع به رشد می‌کند و ساقه‌های جدید را به وجود می‌آورد. در زراعت و برداشت یونجه مدیریت حفظ طوقه اهمیت بالایی دارد. ارتفاع ساقه‌ها بسته به نوع رقم از ۳۰ تا بیش از ۱۰۰ سانتی متر متفاوت است.

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 برگچه‌های یونجه سبز تیره و شکل آنها تخم‌مرغی و سطح آنها کرک‌دار است به طوری که سطح زیرین آنها نسبت به سطح بالایی کرک بیشتری دارد. یک سوم انتهای برگ یونجه مضرس و کنگره‌دار است.



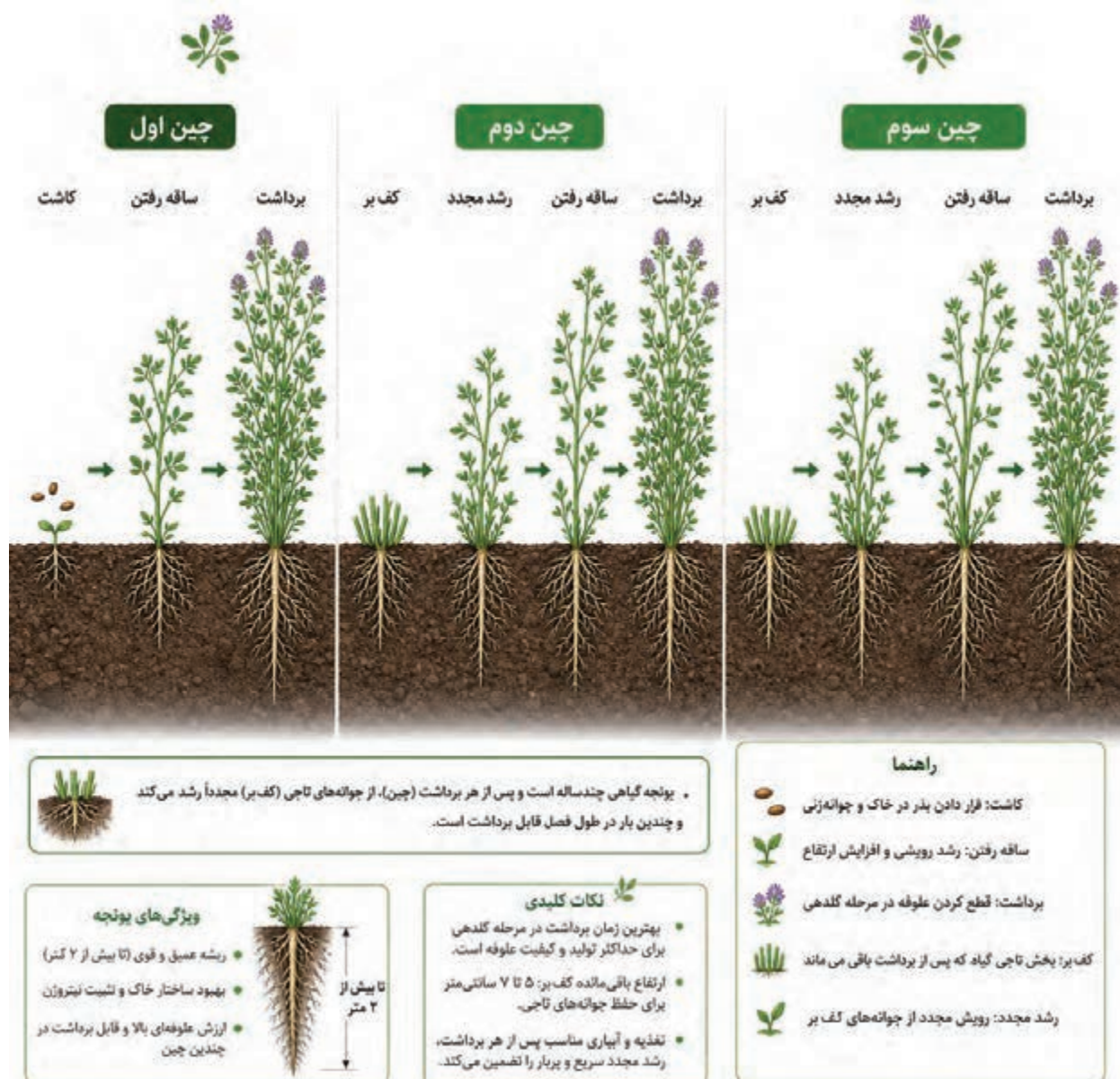
شکل ۵ - برگ (راست) ساقه (چپ)

گل یونجه دارای ساختمان ویژه‌ای برای گرده‌افشانی طبیعی توسط زنبورها است. گل‌آذین یونجه به صورت خوشه مرکب از محل زاویه برگ با ساقه خارج می‌شود و معمولاً بسته به شرایط محیطی و ژنتیکی روی گره‌های ۶ تا ۱۴ آشکار می‌شوند. در هر گل‌آذین حدود ۱۰۰ گل وجود دارد. گل یونجه شامل ۵ گلبرگ به هم پیوسته به نام‌های درفش (یک عدد) بال (دو عدد) و ناو (دو عدد) است. گل‌های یونجه به دلیل خودناسازگاری (عدم پذیرش دانه گرده یک گل توسط مادگی همان گل) دگرگرده‌افشان می‌باشند بنابراین تولید بذر در یونجه به مشارکت زنبورهای عسل و سلیقه تولیدکننده در زمان گل‌دهی می‌باشد. در برخی از مناطق کارگرها با حرکت دادن یک زنجیر سبک یا طناب از روی ردیف‌ها سبب باز شدن گلبرگ‌ها و پرتاب دانه گرده به محیط اطراف می‌شوند که در گرده افشانی و تولید بذر یونجه نقش دارد (شکل ۶).



شکل ۶ - گل (راست) دانه (چپ)

میوه یونجه دارای غلاف یا نیامی به شکل خاص است. پپیش ایجاد شده در نیام به دلیل رشد سریع قسمت داخلی آن به وجود می آید که باعث پدید آمدن نیام حلزونی شکل می شود. نیام دارای چند بذر است و بذرها دارای سطحی صاف هستند و شکل آنها کم و بیش قله‌ای و تا حدودی منقاردار است باید رنگ بذرها زرد و یا قهوه‌ای روشن است. طول بذرها رسیده ۲/۵ میلی متر و پهنای آنها ۱/۵ میلی متر و ضخامت آنها حدود ۱ میلی متر است. وزن هزار دانه یونجه ۳/۵-۲/۵ گرم تغییر می کند. در هر گرم حدود ۴۰۰-۳۰۰ دانه وجود دارد (شکل ۶).



شکل ۷- مراحل مختلف رشد یونجه علوفه ای

■ اهمیت یونجه در تناوب زراعی

یونجه به دلیل تثبیت نیتروژن و بهبود ساختمان خاک، گیاه بسیار مناسبی در تناوب زراعی است.

۱ افزایش نیتروژن قابل جذب برای گیاه بعدی

۲ کاهش جمعیت علف‌های هرز

۳ بهبود ساختمان خاک و کاهش فرسایش

۴ افزایش عملکرد محصولات بعدی مانند گندم و ذرت

■ نیازهای اکولوژیکی یونجه

یونجه گیاه تشنه گرما است و بهترین رشد و نمو را در مناطقی از کشور خواهد داشت که هوای آن مناطق خشک، گرم، آفتابی و نیز در آنجا آب نسبتاً زیادی در دسترس باشد. مستعدترین مناطق برای زراعت یونجه در صورت وجود آب کافی ابتدا مناطق خشک سپس مناطق نیمه خشک و در آخر مناطق مرطوب است. یونجه در مقابل تغییرات دمای محیط حساس نیست و دامنه تحمل آن از ۵۰+ تا ۵۰- درجه سانتی گراد است. صفر فیزیولوژیک بذر یونجه ۸-۱۰ درجه سانتی گراد است اما در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد در مدت ۴-۵ روز سبز می‌شود. یونجه از دشت‌های خوزستان تا ارتفاعات ۲۴۰۰ متری عمل می‌آید. یونجه در خاک‌های اسیدی که دچار کمبود آهن باشند عملکرد رضایت بخشی ندارد و به تهویه خاک حساس است و در خاک‌های با زهکشی نامناسب به خوبی رشد نمی‌کند و طول عمر یونجه زار کم می‌شود. یونجه در مرحله جوانه‌زنی به شوری حساس است ولی بعد از سبز شدن نسبت به شوری سازگار می‌شود. خاک‌های لیمونی حاصلخیز با تحت‌الارض قابل نفوذ و اسیدپته حدود ۷ تا ۸ بهترین نوع خاک برای رشد و نمو یونجه به‌شمار می‌روند.

■ تاریخ کاشت

انتخاب تاریخ کاشت مناسب نقش کلیدی در استقرار موفق یونجه دارد.

کاشت بهاره: کاشت یونجه در بهار دارای معایب و محاسنی است. یکی از معایب کشت بهار یونجه هجوم آفات و بیماری‌ها در اوایل فصل رشد است که ممکن است منجر به نابودی یونجه قبل از استقرار کامل گیاهچه شود. عیب دیگر کشت بهاره آن است که ممکن است نتوان آب موردنیاز یونجه را تأمین نمود زیرا زارعین برای

کشت‌های تابستانه و زمستانه به آب نیاز دارند و ممکن است تأمین آب برای یونجه به تأخیر افتد. در بهار دمای محیط به سرعت بالا می‌رود و شرایط محیط برای فعالیت و تکثیر حشرات و بیماری‌ها مساعدتر و برای رشد و نمو یونجه نامطلوب‌تر می‌گردد. افزایش شدید گرمای محیط در اواخر بهار و اوایل تابستان سبب سوختگی برگ‌ها و کندی رشد محصول خواهد شد. فعالیت زارعین در فصل بهار به دلیل تراکم کاری برای کشت‌های بهاره دیگر زیاد است و فرصت رسیدگی کامل به یونجه را نمی‌دهد. تنها نکته مثبت در کشت بهاره فراهم بودن شرایط مناسب جوی در بهار است که



شکل ۸- کشت بهاره یونجه و سبز شدن یکنواخت

با انتخاب صحیح و تاریخ مناسب کاشت در بهار شرایط مطلوب برای جوانه‌زنی بذر و دمای مناسب و رطوبت کافی شرایط رشد و نمو بعدی گیاهچه‌های جوان یونجه در حد مطلوب فراهم می‌شود.

کاشت پاییزه: کشت پاییزه یونجه در کشور ما به دلیل کمبود آب اهمیت بیشتری نسبت به کشت بهاره دارد. در پاییز آبیاری اکثر باغ‌ها و کشت‌های تابستانه مانند جالیزکاری‌ها به حداقل می‌رسد و آب بیشتری در اختیار کشاورزان قرار خواهد داشت. مزیت دیگر کشت پاییزه رقابت کمتر گیاهان ناخواسته در استقرار گیاهچه‌های یونجه است. همچنین امکان کشت مخلوط جو با یونجه برای گذراندن فصل سرد زمستان و سرماهای زودرس پاییزه فراهم است. در کشت پاییزه امکان استفاده از بارندگی‌های پاییزه و زمستانه برای یونجه به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک فراهم می‌شود. دوساله بودن زراعت یونجه در سال بعد یکی دیگر از موارد مثبت کشت پاییزه یونجه است که سبب برداشت محصول بیشتر نسبت به کشت بهاره می‌شود.

کشت پاییزه مناسب استقرار در مناطق معتدل و گرم و قابل توصیه در مناطق سرد و معتدل پیش از کاهش دمای اواخر تابستان است.

نکته



بحث کنید



- کشت دیر هنگام پاییزه و بهاره چه عواقبی دارد؟
- در کشت پاییزه تأخیر در کاشت را با کشت مخلوط جو و یونجه جبران می‌کنند. نقش گیاه جو در کشت مخلوط چیست؟ اثر گیاه جو بر کیفیت علوفه مخلوط یونجه و جو چگونه است؟

■ روش‌های کاشت یونجه

روش کاشت یونجه بسته به امکانات و شرایط مزرعه متفاوت است و به دو صورت دستی و مکانیزه انجام می‌شود: **کاشت دستی:** کشت دستی به کمک کارگر ماهر و یا به وسیله کودپاش سانتریفیوژ انجام می‌شود. در این روش پس از آماده‌سازی بستر بذر و انجام عملیات تسطیح و پخش کودهای پایه بذر را با دست یا دستگاه کودپاش در زمین توزیع می‌کنند سپس ارتفاع دیسک را بالا می‌آورند و دیسک لایه ۲ تا ۵ سانتی‌متری خاک را به هم می‌زند و بذر را زیر خاک می‌نماید. در برخی از مناطق به منظور تسهیل در آبیاری با جوی پشته‌زن اقدام به ایجاد جوی پشته می‌کنند و بذر با رطوبت اولیه خاک سبز می‌شود و پس از سبز شدن اقدام به آبیاری می‌نمایند. این روش کشت در مزارع کوچک انجام می‌شود و در صورت نبودن بذرپاش نیاز به کارگر ماهر برای کشت یونجه است.

عمق کاشت بذر یونجه حدود ۱ سانتی‌متر است آیا بذر را در عمق مناسب قرار می‌گیرند؟ برای تأمین تعداد بوته مناسب در مترمربع چه راهکارهایی را پیشنهاد می‌دهید؟

فکر کنید



بحث کنید



قطعه زمینی که در سال قبل زیر کشت تابستانه بوده است جهت آیش مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است. اگر در شرایط گاورو و تاریخ مناسب کاشت بذر را روی زمین پاشیده شود و با دیسک یا هرس دنداندار زیر خاک برده شوند، روش مناسبی است؟ اگر نیست چرا؟

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

فکر کنید



در برخی از مناطق کشاورزان در پاییز یا بهار زمانی که ارتفاع گندم یا جو به حدود ۳۰ سانتی‌متر رسید قبل از بارندگی بذر یونجه را با دست یا ماشین سانتریفیوژ در مزرعه می‌پاشند. آیا گیاهچه‌های سبز شده زیر بوته‌های گندم و جو سرکوب نمی‌شوند؟ آیا این روش برای تولید علوفه سبز یونجه در تابستان و پاییز مناسب است؟

تحقیق کنید



برخی از ارقام یونجه یک‌ساله هستند یعنی در یک دوره سه‌ماهه بذر آنها جوانه می‌زند و سبز شده و تولید علوفه مناسبی می‌کنند. برخی از کشاورزان در دیمزارها، مراتع و کف جنگل‌ها اقدام به پاشیدن بذر یونجه‌های یک‌ساله می‌کنند. در این خصوص تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

کاشت مکانیزه: روش دوم برای کاشت یونجه استفاده از بذرکار - کودکار است که به کشت مکانیزه معروف است. این ماشین‌ها مجهز به مخازن بذر و کود هستند و کاشت بذر و کود را با هم انجام می‌دهند. روش کار به این صورت است که بذر به صورت آزاد از مخزن بذر بین دو غلتک به طور یکنواخت پاشیده می‌شود. غلتک جلو سبب به هم فشردن بستر و غلتک عقب باعث دفن کردن بذر و فشردن بذر به خاک می‌شود.



شکل ۹- کشت مکانیزه یونجه با بذرکار

مقایسه کنید



روش کاشت مکانیزه و روش کاشت دستی را از نظر مقدار بذر مصرفی، عمق کاشت بذر و تراکم بوته در مترمربع و سبز شدن یکنواخت بذر مقایسه نمایید.



۶ انتخاب تاریخ کاشت یونجه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: اطلاعات اقلیمی، اینترنت و رایانه، اطلاعات مدیریت زراعی، اطلاعات خاک

۱ با کارشناسان خبره مشورت کنید و اقلیم منطقه خود را مشخص نمایید. تشخیص اقلیم براساس پارامترهای درازمدت دما و بارندگی مشخص شده است و بر این اساس یکی از اقلیم‌های سرد، سرد معتدل، گرم و گرم معتدل به منطقه شما اختصاص دارد. بر این اساس نوع رقم را انتخاب کنید.

۲ تاریخ اولین یخبندان پاییزه و آخرین یخبندان بهاره را تعیین کنید و در کشت پاییزه ۴۵-۶۰ روز قبل از وقوع اولین یخبندان پاییزه و در کشت بهاره پس از سپری شدن ۱۵-۱۰ روز از آخرین یخبندان بهاره اقدام به کاشت کنید.

۳ نوع بافت خاک (لومی، شنی و رسی) را مشخص کنید. دقت کنید که خاک‌های سنگین دیرتر گرم می‌شوند و کاشت را به تأخیر می‌اندازند.

۴ میانگین دمای لایه ۵-۲ سانتی‌متری بالای خاک حداقل ۱۲-۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد. اگر دمای بهینه در لایه ۵-۲ سانتی‌متری خاک ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد باشد، تاریخ کاشت پاییزه یا بهاره منطقه خود را مشخص کنید.

۵ دسترسی به منابع آب آبیاری و امکان آبیاری اولیه برای مزرعه را بررسی کنید.

۶ تاریخ شروع بارندگی و متوسط بارندگی منطقه را در داده‌های ۲۰ ساله مشخص نمایید زیرا شروع بارندگی بر یکنواختی سبز شدن مؤثر است.

۷ به رطوبت اولیه خاک توجه کنید. میزان رطوبت اولیه خاک در مناطق خشک، معمولاً باید در حد ظرفیت زراعی باشد. تأمین رطوبت بر تاریخ کاشت مؤثر است.

۸ تناوب زراعی و زمان خالی شدن زمین از کشت قبلی را تعیین کنید و زمان مدیریت بقایا را مشخص نمایید.

۹ نوع رقم (بهاره یا پاییزه) و دوره رشد یونجه و تعداد روزهای بین دو یخبندان برای تعیین تعداد چین را مشخص کنید.

۱۰ براساس موارد ذکر شده در مورد تعیین تاریخ کاشت تصمیم‌گیری کنید.



۷ تعیین روش کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: امکانات موجود در منطقه شامل ماشین‌های مکانیزه کاشت (ریزدانه کار یونجه)، بذرپاش سانتریفیوژ، دیسک، هرس دندانه‌دار.

۱ در صورت عدم دسترسی به ماشین‌های ریزدانه کار از کارگران ماهر برای بذرپاشی دستی استفاده کنید.

۲ روش کاشت را براساس دستیابی به امکانات موجود در منطقه مشخص نمایید.

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

■ آشنایی با ماشین‌های کاشت یونجه

ماشین کاشت یونجه یکی از ادوات کشاورزی تخصصی در کشت علوفه است که وظیفه دارد بذر یونجه را با تراکم، عمق و فاصله منظم در زمین قرار دهد تا سبز شدن یکنواخت و رشد مطلوب گیاه فراهم شود. این ماشین معمولاً به تراکتور متصل می‌شود و ممکن است از نوع کاشت خطی، ردیف کار دقیق یا بذرکار ترکیبی باشد. ماشین کاشت یونجه براساس نوع کار، معمولاً از نوع ردیف کار مکانیکی یا پنوماتیکی (بادی) است. یونجه به دلیل داشتن بذریز، نیازمند دستگاهی است که بتواند مقدار بذر را دقیق تنظیم کند و در عمق مناسب (معمولاً ۱ تا ۲ سانتی‌متر) لایه بالایی خاک قرار دهد.



■ اجزای اصلی ماشین کاشت یونجه

در شکل مقابل اجزای ماشین بذرکار یونجه را مشخص نمایید.

- | | |
|---------|---------|
| ۱ | ۲ |
| ۳ | ۴ |
| ۵ | ۶ |

شکل ۱۰- اجزای ماشین کاشت یونجه

اجزای ماشین ریزدانه کار شامل مخزن بذر، لوله‌های انتقال بذر، شیاربازکن، غلتک‌ها (غلتک جلویی و غلتک عقبی) و مارکرهای بذرکار می‌باشند.



شکل ۱۱- ماشین بذر کار یونجه



شکل ۱۲- بذر کار یونجه مجهز به چرخ های فشاردهنده جلویی و عقبی

برای تنظیم ریزدانه کارها و تنظیم مقدار بذر در هکتار به دفترچه راهنمای بذرکار مراجعه نمایید. در برخی از بذرکارها درجه تنظیم آن برای محصولات مختلف نوشته شده است که با توجه به نوع محصول درجه آن تنظیم می گردد. به شکل ۱۳ مراجعه نمایید.



- ۱- یونجه، کلزا، کنجد
- ۲- گندم و جو
- ۳- ماش، شبدر و عدس
- ۴- نخود و لوبیا

اگر از بذرکارهایی در منطقه استفاده می کنید که فاقد درجه بندی برای کاشت یونجه است بایستی کالیبراسیون آن براساس دفترچه راهنما و مقدار بذر مورد استفاده در هکتار توسط کارشناس ماشین های کشاورزی انجام گردد.

شکل ۱۳- درجه تنظیم ماشین بذر کار یونجه

۸ انتخاب و تنظیم ماشین های کاشت یونجه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: ریزدانه کار یونجه، بذرپاش سانتریفیوژ، دیسک، غلتک

- ۱ ماشین های کاشت موجود در منطقه را بررسی و قابلیت دستیابی به آنها را ارزیابی کنید.
- ۲ در صورت وجود ریزدانه کار یونجه در منطقه اولویت انتخاب با این ماشین است.
- ۳ در صورت نبودن ریزدانه کار یونجه از بذرکار همدانی استفاده کنید.
- ۴ در صورت عدم تأمین ماشین ریزدانه کار از بذرپاش سانتریفیوژ برای پخش بذر استفاده کنید و سپس دیسک را طوری تنظیم کنید که فقط ۲ سانتی متری لایه بالایی خاک را به هم بزند و بذر را زیر خاک نماید. در این شرایط پس از دیسک زنی از غلتک برای فشردن بذر به بستر استفاده کنید.
- ۵ در صورت نبود وسایل کاشت مکانیزه و مساحت کم مزرعه از کارگر ماهر برای پخش بذر استفاده کنید و با دیسک سبک یا هرس دنداندار یا کولتیواتور برای زیر خاک نمودن بذر استفاده نمایید.

مهارت





۹ اجرای عملیات کاشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و الزامات ایمنی، ۶۰ کیلوگرم بذر یونجه، ریزدانه کار یونجه، بذریاش، دیسک، غلتک

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به هانگار برای تحویل گرفتن تجهیزات مراجعه نمایید.

۲ براساس روش کاشت و ماشین‌های کاشت موجود در منطقه نوع ماشین را تعیین نمایید.

۳ مقدار بذر لازم براساس ارزش مصرفی بذر، شرایط بستر، تاریخ کاشت و روش کاشت را تعیین کنید. مقدار بذر در هکتار در شرایط استاندارد ۳۰ کیلوگرم است.

۴ بذر را در مخزن بذرکار بریزید و از تنظیمات آن مطمئن شوید.

۵ از کناره‌های مزرعه شروع به کاشت نمایید و پس از طی مسافت ۵۰ متر عمق کاشت بذر و ریزش بذر در شیارها را بررسی نمایید.

۶ تمام سطح مزرعه را بکارید و از مراحل کار گزارش تهیه نمایید.

■ استقرار گیاه یونجه در مزرعه

کاشت اصولی بذر و استقرار موفق گیاه یونجه، پایه عملکرد بالا و دوام مزرعه است. انتخاب تاریخ کاشت مناسب، رعایت عمق کاشت، استفاده از روش و ماشین مناسب و توجه به نیازهای اکولوژیکی گیاه و تأمین رطوبت در مراحل اولیه کاشت بذر باعث استقرار یکنواخت بوته‌ها و افزایش طول عمر یونجه‌زار می‌شود.

■ نکات کلیدی استقرار گیاه

- بستر بذر باید نرم و مرطوب باشد.
- کاشت با عمق کم رعایت شود.
- آبیاری سبک بلافاصله پس از کاشت انجام شود.
- جلوگیری از سله بستن خاک با آبیاری سبک دوم

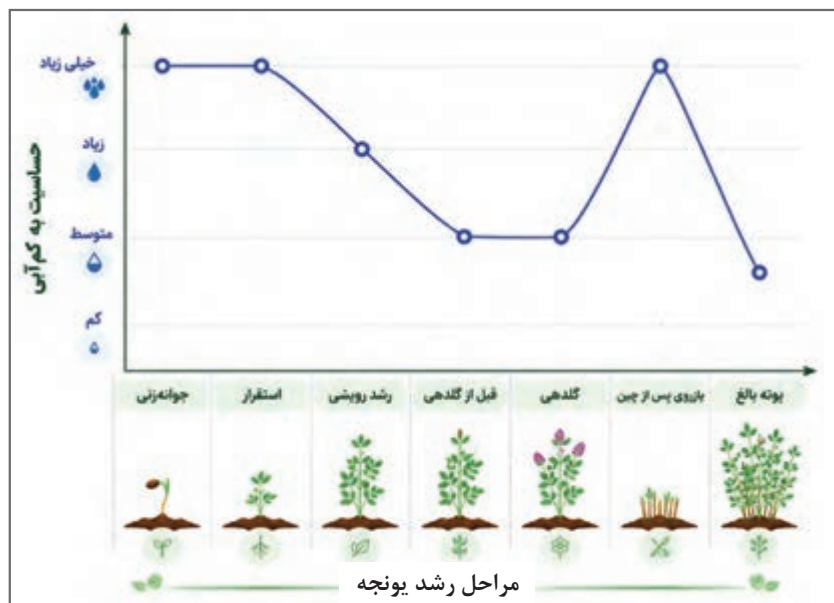
■ مدیریت عملیات داشت یونجه

مدیریت عملیات داشت شامل مجموعه اقداماتی است که پس از استقرار کامل یونجه انجام می‌شود و هدف آن تأمین آب و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، حفظ رشد مطلوب، افزایش عملکرد و بهبود کیفیت علوفه می‌باشد. مهم‌ترین اجزای عملیات داشت، آبیاری و کوددهی صحیح است.

نیاز آبی یونجه: اگرچه یونجه به‌عنوان گیاهی علوفه‌ای با رشد سریع و چین‌های متعدد، نیاز آبی نسبتاً بالایی دارد، از سوی دیگر این محصول انعطاف‌پذیری منحصر به فردی در برابر خشکی‌های بلندمدت دارد به طوری که در صورت عدم تأمین آب در فصل تابستان می‌تواند به خواب رود و پس از آبیاری یا بارش‌های پاییزه مجدداً رشد خود را از سر بگیرد. این قابلیت مدیون ریشه‌ها و طوقه‌های قدرتمند یونجه است. آب نقش اساسی در رشد رویشی، تشکیل برگ و ساقه، رشد مجدد پس از چین‌برداری و افزایش کیفیت علوفه ایفا می‌کند.

نیاز آبی یونجه به مرحله رشد گیاه، شرایط اقلیمی (دما، تبخیر، بارندگی)، نوع و بافت خاک و روش آبیاری

بستگی دارد. حساسیت یونجه به کم‌آبی در مراحل مختلف رشد متفاوت است. در شکل زیر هر مرحله‌ای که حساسیت به کم‌آبی بالا هست نیاز آبی بیشتر است و بایستی در مدیریت آبیاری مورد توجه قرار گیرد.



شکل ۱۴- حساسیت یونجه به کم‌آبی در مراحل مختلف رشد

■ روش و دور آبیاری یونجه

روش‌های آبیاری رایج شامل: آبیاری سطحی (غرقابی یا کرتی)، آبیاری نواری، آبیاری بارانی و آبیاری قطره‌ای (در شرایط خاص) است. در مزارع رایج یونجه، آبیاری **سطحی** و **بارانی** بیشترین کاربرد را دارد.



شکل ۱۵- آبیاری نوار تیپ (راست) و بارانی (چپ)

■ دور آبیاری

دور آبیاری به فاصله زمانی بین دو نوبت آبیاری گفته می‌شود و بسته به نوع خاک به صورت زیر است:

- خاک سبک: هر ۶ تا ۸ روز
- خاک متوسط: هر ۸ تا ۱۰ روز
- خاک سنگین: هر ۱۰ تا ۱۲ روز
- در فصل‌های گرم سال و پس از هر چین، فاصله آبیاری کوتاه‌تر می‌شود.



۱۰ آبیاری مزرعه یونجه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز:

- ۱ آماده به کار شوید و به کارگاه بروید و وسایل را تحویل بگیرید.
- ۲ تنسیومتر را نگاه کنید و با توجه به بافت خاک زمان آبیاری را تعیین کنید.
- ۳ با روش طراحی شده آبیاری شروع به آبیاری کنید و تمام سطح مزرعه را بررسی کنید که زمین تا عمق کافی مرطوب باشد.
- ۴ مزرعه را آبیاری کنید.
- ۵ 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.

■ کوددهی یونجه

برای تأمین نیاز غذایی یونجه براساس آزمون خاک و توصیه‌های کارشناس اقدام می‌شود. به شکل ۱۶ توجه کنید و نیازهای غذایی یونجه براساس مراحل رشد گیاه آورده شده است.



شکل ۱۶- نیازهای غذایی یونجه در مراحل مختلف رشد

آهک: یونجه از جمله گیاهانی است که مقادیر بسیار زیادی از کلسیم خاک را جذب می‌کند. کلسیم موجب توسعه سریع رشد ریشه شده و برای تشکیل غده روی ریشه و در نتیجه تثبیت نیتروژن در خاک ضروری است. همچنین افزودن آهک به خاک‌های اسیدی که با کمبود کلسیم مواجه هستند به اصلاح خاک کمک می‌کند. 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. به جدول زیر توجه کنید نوع کود و مقادیر آنها برای مدیریت تغذیه آورده شده است.

تغذیه و اصلاح خاک یونجه			
توصیه‌های کوددهی و آهک‌دهی			
مرحله	نوع کود یا اصلاح‌کننده	مقدار (در هکتار)	هدف
۱. آهک‌دهی	آهک	۲-۵ تن	بهبود pH خاک، تأمین کلسیم و افزایش کارایی عناصر غذایی
۲. قبل از کاشت	فسفر	۱۰۰-۲۰۰ کیلوگرم	توسعه ریشه، افزایش استقرار و بهبود عملکرد علوفه
	پتاسیم	۱۰۰-۲۵۰ کیلوگرم	
۳. پس از هرچین	پتاسیم	۵۰-۱۰۰ کیلوگرم	چهران برداشت، افزایش کیفیت علوفه و تلویت رشد مجدد

شکل ۱۷- آهک‌دهی در یونجه

نیتروژن: در صورت آغشته کردن بذر یونجه به باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، افزودن ۱۵-۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در موقع کشت یونجه کافی خواهد بود.

فسفر: میزان کاربرد کود فسفر بستگی به مقدار فسفر قابل جذب در خاک و میزان محصول برداشت شده یونجه دارد. برای برداشت حداکثر محصول یونجه از خاک‌هایی که مقدار فسفر آنها در سطح پایینی قرار دارد ۹۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم فسفر نیاز است، در حالی که یونجه احتمالاً فقط ۳۵ کیلوگرم آن را از خاک جذب می‌کند.

جدول ۶- توصیه کودهای پتاسه بر مبنای پتاس قابل جذب خاک

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

پتاسیم: رابطه مستقیمی بین میزان جذب نیتروژن و پتاسیم وجود دارد؛ به‌طوری‌که با جذب بیشتر نیتروژن اندام‌های رویشی فعال‌تر شده و پتاسیم بیشتری نیاز دارند. در خاک‌های شور استفاده از سولفات پتاسیم و در دیگر خاک‌ها از کلرور پتاسیم استفاده می‌گردد. یونجه در غلظت ۱۴۰-۱۲۰ پی.پی.ام خاک بهترین رشد را دارد که معادل ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاسه خواهد بود.

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

کود حیوانی: افزودن ۱۰-۲۰ تن کود حیوانی پوسیده مرغوب در هر هکتار قبل از کاشت بسیار مطلوب خواهد بود.

- ده کیلوگرم در هکتار بوراکس (عنصر بر) باعث افزایش کیفیت محصول یونجه می‌گردد.

فکر کنید



براساس جداول صفحه قبل مقدار کود فسفر و پتاسیم اضافه شده بعد هر چین چند کیلوگرم در هکتار است؟ در کدام چین‌ها اضافه کردن فسفر و پتاسیم ضروری است؟

مهارت



۱۱ کوددهی

۱ آماده‌به‌کار شوید (به لباس کار و سایر اقدامات بهداشت فردی مجهز شوید).

۲ فهرست تجهیزات موردنیاز را تهیه کرده و از مسئول مربوطه تحویل بگیرید.

۳ پس از تعیین نوع و مقدار کود در زمان تعیین شده با تأیید هنرآموز کوددهی را انجام دهید.

جدول ۷- توصیه کودهای فسفر بر مبنای فسفر قابل جذب خاک

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

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
کاشت و مدیریت استقرار یونجه	بذر، ماشین کاشت، متر	بالاتر از حد انتظار	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه خاص گیاه، کنترل مراحل استقرار گیاهچه، ثبت گزارش استقرار	۳
		در حد انتظار	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه خاص گیاه، کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در کاشت و مدیریت شرایط استقرار خاص گیاه	۱

مدیریت عوامل خسارت‌زا در یونجه

کنترل عوامل خسارت‌زا یکی از مهم‌ترین بخش‌های مدیریت مزرعه یونجه است. عوامل خسارت‌زا شامل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها می‌باشند که در صورت عدم کنترل اصولی، باعث:

- کاهش عملکرد علوفه
- افت کیفیت خوراک دام
- کاهش تعداد چین
- کوتاه شدن عمر یونجه‌زار می‌شوند.

امروزه رویکرد اصلی در کنترل این عوامل، استفاده از مدیریت تلفیقی (IPM) به مفهوم به‌کارگیری هم‌زمان روش‌های زراعی، مکانیکی، بیولوژیک و شیمیایی به‌صورت آگاهانه و هدفمند است.

■ گیاهان ناخواسته یونجه

گیاهان ناخواسته گیاهانی هستند که به‌طور ناخواسته در یونجه‌زار رشد کرده و با گیاه یونجه برای آب، نور، مواد غذایی و فضا رقابت می‌کنند. به‌طور کلی در مزارع یونجه در سال اول کشت، گیاهان ناخواسته یک‌ساله بیشتر هستند اما به‌تدریج گیاهان ناخواسته چندساله بیشتر می‌شوند. بیشترین خسارت علف‌های هرز به یونجه مربوط به چین اول است و بیشتر به‌وسیله علف‌های هرز زمستانه صورت می‌گیرد. استفاده از علف‌کش‌ها برای کنترل گیاهان ناخواسته در سطح بزرگ راهکار مناسبی است. به همین دلیل علف‌کش‌های پیش‌رویشی غالباً در مرحله سه تا چهار برگی یونجه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

■ دلایل خسارت علف‌های هرز

- مصرف منابع محدود آب و عناصر غذایی
- سایه‌اندازی و کاهش رشد یونجه
- اختلال در برداشت و کاهش کیفیت علوفه
- افزایش هزینه تولید

سس یکی از مهم‌ترین گیاهان ناخواسته انگلی در مزارع یونجه است. این گیاه پس از جوانه‌زنی، با پیچیدن به دور ساقه‌های یونجه و تشکیل اندام‌های مکند، آب و مواد غذایی را مستقیماً از آوندهای میزبان برداشت می‌کند و باعث تضعیف رشد، کاهش عملکرد علوفه و افت کیفیت تغذیه‌ای می‌شود. وجود حتی یک عدد



بذر سس در یک توده بذری یونجه، خارج از استاندارد بذر گواهی شده است. بذر سس بسیار ریز و ماندگار است و اغلب از طریق بذر آلوده یونجه، ادوات کشاورزی و آب آبیاری منتقل می‌شود؛ از این‌رو استفاده از بذر گواهی‌شده، کنترل مکانیکی لکه‌های آلوده و به‌کارگیری علف‌کش‌های انتخابی پیش‌رویشی، از مهم‌ترین راهکارهای مدیریت آن در یونجه‌زارها محسوب می‌شود.

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

جدول ۸ - برخی از علف‌های هرز یونجه

نام علف هرز	نوع	چرخه زندگی	نشانه شاخص	روش کنترل
خردل وحشی	پهن برگ	یک ساله	برگ پهن، گل زرد	وجین، علف کش
یولاف وحشی	باریک برگ	یک ساله	برگ باریک، رشد سریع	تناوب، علف کش
قیاق	باریک برگ	چند ساله	ریزوم زیرزمینی	شخم عمیق، کنترل شیمیایی

۱۲ کنترل علف‌های هرز

مهارت



- ۱ آماده به کار شوید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید.
- ۲ از بذره‌های گواهی شده برای کاشت استفاده نمایید.
- ۳ در چین اول با برداشت به موقع از به بذر نشستن گیاهان ناخواسته موجود در مزرعه جلوگیری کنید.
- ۴ در چین‌های بعدی با برداشت به موقع گیاهان ناخواسته کنترل می‌شوند.
- ۵ گیاهان ناخواسته سمی مانند تلخه و شوکران و... را شناسایی کنید.
- ۶ تا حد ممکن از علف کش استفاده نکنید.
- ۷ در مواردی که مزرعه یونجه آلوده علف هرز سس است با شعله‌افکن یا شخم لکه‌ای آن را کنترل کنید.
- ۸ در پایان کار ضمن تهیه گزارش انجام کار نواقص و کمبودها را نیز بیان کنید و برای انجام بهتر کار پیشنهاد‌های خود را به هنرآموز خود تحویل دهید.

کنترل آفات مزرعه یونجه

آفات مهم یونجه در مراحل مختلف رشد یونجه در شکل زیر آورده شده‌اند. یکی از مهم‌ترین آفات سرخرطومی برگ یونجه است که در مرحله لاروی از برگ‌ها تغذیه می‌کند و آسیب بسیار جدی وارد می‌کند.



شکل ۱۹- مدیریت آفات یونجه در مراحل مختلف رشد

■ سرخرطومی برگ یونجه

مهم‌ترین آفت یونجه در ایران و بیشتر نقاط جهان سرخرطومی برگ یونجه است. 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 درمی‌آید. لارو آفت بدون پا است و دارای چهار سن لاروی است شفیره مثلثی شکل و به رنگ زرد مایل به سبز است.



شکل ۲۰- حشره کامل و تخم‌های سرخرطومی یونجه



شکل ۲۱- لارو و شفیره سرخرطومی

لاروها و بخش بزرگی از تخم‌های این آفت در سرمای ۶- درجه سلسیوس نابود می‌شوند از این‌رو 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.

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

این آفت یک نسل دارد، ولی به دلیل بالا بودن دوره تخم‌گذاری حشره کامل و دامنه گسترده زمان ظهور حشرات کامل زمستان گذران (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.

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



شکل ۲۲- خسارت آفت روی یونجه

برداشت دیرهنگام 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.



شکل ۲۳- لارو و شفیره سرخرطومی یونجه

■ چرای مستمر و فشرده توسط گاو یا گوسفند در اواخر پاییز و اوایل بهار

انتقال سریع علوفه از مزرعه به انبار: به دلیل حساسیت فوق‌العاده آفت به شرایط گرم و خشک **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 به خصوص 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.

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 به خصوص زنبور عسل است و از طرفی سمپاشی می‌تواند به طغیان شته‌ها بینجامد. 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 می‌گردد. 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 به‌طوری که لارو موجود روی آن به زمین نریزد از انتها چیده شده و در یک سطل سفید تکانده 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. برخی از سموم شیمیایی کنترل‌کننده سرخرطومی در جدول زیر آورده شده است

جدول ۹- سموم مورد استفاده در کنترل آفت

نام عمومی سم	نام تجاری سم	مقدار مصرف
کارباریل	سوین	۳ کیلوگرم در هکتار
دiazinon	بازودین	۲ لیتر در هکتار
مالاتیون	فیفانون	۳ در هزار

جدول ۱۰- تشخیص آفات مهم یونجه

نام آفت	مرحله خسارت‌زا	نوع خسارت	نشانه ظاهری	روش کنترل
شته یونجه	پوره و بالغ	مکیدن شیره	پیچیدگی برگ	کنترل بیولوژیک، سم
سرخرطومی برگ یونجه	لارو	تغذیه از برگ	سوراخ برگ	برداشت به‌موقع
کرم برگ‌خوار	لارو	کاهش سطح برگ	برگ‌خواری	سم‌پاشی هدفمند

۱۳ مدیریت تلفیقی کنترل آفات

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و الزامات ایمنی، مزرعه ۲ هکتاری یونجه، سم‌پاش، حشره‌کش

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه مراجعه کنید.

۲ مزرعه را به‌طور منظم بازدید کنید آفات و دشمنان طبیعی آنها را به‌طور دقیق شناسایی و براساس آستانه زیان اقتصادی تصمیم‌گیری کنید.

۳ روش‌های پیشگیری‌کننده مانند تناوب زراعی، تاریخ کاشت مناسب، انتخاب ارقام مقاوم، مدیریت تغذیه و آبیاری صحیح را رعایت کنید.

۴ از تله‌های فرمونی و تله‌های نوری برای کنترل فیزیکی و مکانیکی آفات استفاده کنید.

۵ در صورت عدم کارایی روش‌های بالا از کنترل شیمیایی هدفمند (رعایت دوز و فاصله تا برداشت) استفاده کنید.



■ کنترل بیماری‌های یونجه

برای کنترل بیماری‌های یونجه برنامه کنترل تلفیقی در نظر گرفته شده است زیرا کنترل عوامل خسارت‌زا در یونجه تنها با سم‌پاشی موفق نخواهد بود. شناخت صحیح عامل خسارت‌زا، پایش مداوم مزرعه و اجرای مدیریت تلفیقی باعث کاهش هزینه‌ها، افزایش عملکرد و تولید علوفه سالم و باکیفیت می‌شود. بیماری‌های یونجه شامل بیماری جارویی یونجه، پوسیدگی فیتوفترایی ریشه یونجه، اسکروتینیا، فوزاریوم یونجه، پوسیدگی بنفش ریشه یونجه، سفیدک داخلی یونجه، زنگ یونجه، لکه قهوه‌ای یونجه، پژمردگی باکتریایی، ویروس موزائیک یونجه و نماتد ساقه می‌شوند هرچند اغلب به اتفاق این بیماری‌ها خسارت اقتصادی به مزارع یونجه در ایران وارد نمی‌کنند و تعداد محدود بیماری‌های با خسارت اقتصادی با چین‌برداری به‌موقع قابل کنترل هستند (جدول ۱۱).

جدول ۱۱- تشخیص بیماری‌های مهم یونجه

نام بیماری	عامل	علائم	شرایط تشدید	روش کنترل
پوسیدگی ریشه	قارچ	پژمردگی بوته	رطوبت بالا	زهکشی، تناوب
لکه برگ	قارچ	لکه قهوه‌ای برگ	هوای مرطوب	حذف برگ آلوده
سفیدک سطحی	قارچ	پوشش سفید روی برگ	رطوبت بالا	قارچ کش مناسب



شکل ۲۶- خسارت ناشی از فوزاریوم در روی بوته



شکل ۲۵- علائم بیماری پوسیدگی ریشه



شکل ۲۴- علائم بیماری جارویی



شکل ۲۹- پوشش میسلیمی سفید رنگ اسکروتینیا



شکل ۲۸- علائم بیماری پوسیدگی فیتوفترایی ریشه



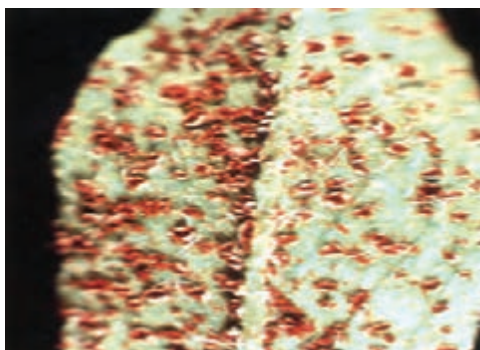
شکل ۲۷- بوته‌های خسارت دیده ناشی از پوسیدگی بنفش ریشه یونجه



شکل ۳۱- علائم ناشی از بیماری در برگچه‌های آلوده به سفیدک داخلی



شکل ۳۰- علائم آلودگی سیستمیک ساقه‌های آلوده به سفیدک داخلی



شکل ۳۳- جوش‌های اوریدیومی زنگ در روی برگچه‌های یونجه



شکل ۳۲- زنگ یونجه

۱۴ کنترل تلفیقی بیماری‌های یونجه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی (کلاه، کفش، دستکش، عینک و ماسک)، دفترچه یادداشت و خودکار، دوربین عکس برداری

- ۱ لباس کار بپوشید و همراه هنرآموز خود به مزرعه یونجه مراجعه کنید.
- ۲ مزرعه را به طور هفتگی و منظم پایش کنید و در پایش انجام شده موارد زیر را به دقت بررسی کنید.
 - به طور هفتگی از مزرعه نمونه برداری کنید و نشانه‌های برگی، طوقه و ریشه را ثبت کنید.
 - تفاوت بین نشانه‌های بیماری‌های یونجه شامل لکه برگی‌ها، سفیدک‌ها، زنگ‌ها، پژمردگی‌ها و پوسیدگی طوقه و ریشه را تشخیص دهید و علائم را ثبت کنید.
 - در صورتی که شدت آلودگی به سطحی برسد که کاهش عملکرد اقتصادی پیش‌بینی گردد وارد مرحله کنترل شوید.
- ۳ برنامه مدیریت زراعی را به عنوان برنامه پایه در کنترل تلفیقی بیماری‌ها در نظر داشته باشید و موارد زیر را رعایت کنید.
 - تناوب زراعی ۳-۴ ساله با غلات و گیاهان غیر میزبان برای کاهش آلودگی‌های خاک زاد طراحی کنید.
 - بذرهای گواهی شده و سالم تهیه کنید و در صورت لزوم با قارچ کش مجاز بذرها را ضدعفونی کنید.



- برای تهویه بهتر مزرعه و کاهش رطوبت برگ‌ی آرایش کاشت مناسب (مقدار بذر در هکتار) را رعایت کنید.
- آبیاری صحیح و منظم به صورت هدفمند انجام دهید. از آبیاری بارانی در صورت آلودگی اجتناب کنید.
- تغذیه متعادل (N-P-K) با هدف مصرف پتاسیم جهت افزایش تحمل به بیماری در برنامه تغذیه داشته باشید.
- برداشت‌ها را به موقع انجام دهید تا توده‌های برگ‌ی آلوده را حذف و رشد سالم را تحریک نمایید.
- بقایای آلوده را پس از چین از مزرعه خارج کنید.
- ۴ از ارقام مقاوم با قوه نامیه بالا استفاده کنید.
- ۵ در صورت لزوم قارچ‌کش‌ها را به صورت بذر مال یا خاک کاربرد برای مهار عوامل خاک‌زاد استفاده نمایید.
- ۶ ادوات مورد استفاده در زمان جابه‌جایی بین قطعات آلوده و سالم را ضدعفونی کنید.
- ۷ در صورت شکست راهبردهای فوق از قارچ‌کش‌های ثبت شده برای کنترل بیماری‌های قارچی مانند سفیدک‌ها، زنگ‌ها و... استفاده کنید (کنترل شیمیایی).
- ۸ برنامه کنترل تلفیقی را پایش کنید و راهبردهای مورد استفاده را آسیب شناسی نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
مدیریت عوامل خسارت‌زا در یونجه	تراکتور، ادوات داشت، مواد شیمیایی و زیستی خاص گیاه	بالاتر از حد انتظار	تعیین عوامل زیان‌آور خاص گیاه، پایش مزرعه، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و علف‌های هرز، تحلیل شرایط و نگرش زیست‌محیطی	۳
		در حد انتظار	تعیین عوامل زیان‌آور خاص گیاه، پایش مزرعه، تعیین زمان و روش کنترل عوامل زیان‌آور	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین شرایط کنترل عوامل زیان‌آور	۱

ارزشیابی شایستگی کاشت یونجه

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳۰۱	حرفه	کمک تکنسین تولید محصولات زراعی	کد پیمانانه / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۴
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید محصولات گیاهان زراعی	سطح صلاحیت	L _p
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۴۱	کار	کشت یونجه	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/ادآوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین شرایط آماده‌سازی زمین برای کشت یونجه	تراکتور، ادوات خاک‌ورزی	مشاهدات رفتاری	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه، تحلیل شرایط آماده‌سازی خاص گیاه	۳	
			- ارزیابی عملکردی	تعیین روش آماده‌سازی، انتخاب ادوات، تعیین زمان، تعیین کود پایه (خاص گیاه)	۲	
			- تهیه چک لیست	عدم توانایی در تعیین شرایط آماده‌سازی خاص گیاه	۱	
۲	تهیه و آماده‌سازی بذر گیاه یونجه	دسترسی به اینترنت، مواد شیمیایی و زیستی	مشاهدات رفتاری - تهیه چک لیست	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه، اهمیت تهیه و آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۳	
			- ارزیابی عملکرد فرد	تعیین مراکز معتبر، تعیین شرایط آماده‌سازی بذر خاص گیاه	۲	
				عدم توانایی در تعیین شرایط تهیه و آماده‌سازی خاص گیاه	۱	
۳	کاشت و مدیریت استقرار یونجه	بذر، ماشین کاشت، متر	مشاهدات رفتاری - تهیه چک لیست	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه خاص گیاه، کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۳	
			- ارزیابی عملکرد فرد	کنترل شرایط کاشت، تعیین شرایط آبیاری مزرعه خاص گیاه، کنترل مراحل استقرار گیاهچه	۲	
				عدم توانایی در کاشت و مدیریت شرایط استقرار خاص گیاه	۱	
۴	مدیریت عوامل خسارت‌زا در یونجه	تراکتور، ادوات داشت، مواد شیمیایی و زیستی خاص گیاه	تهیه چک لیست	تعیین عوامل زیان‌آور خاص گیاه، پایش مزرعه، تعیین زمان و روش کنترل آفات، بیماری و علف‌های هرز، تحلیل شرایط و نگرش زیست‌محیطی	۳	
			- ارزیابی عملکرد فرد	تعیین عوامل زیان‌آور خاص گیاه، پایش مزرعه، تعیین زمان و روش کنترل عوامل زیان‌آور	۲	
			در هر مرحله	عدم توانایی در تعیین شرایط کنترل عوامل زیان‌آور	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	حضور به‌موقع و آماده به کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.			۲	
					۱	
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
						بلی ☐
						خیر ☐

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف‌کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

درو و هوادهی علوفه

آیا می‌دانید که؟

- ۱ برداشت زودتر از موعد سبب کاهش عملکرد خشک می‌شود؟
- ۲ برداشت دیرتر از موعد سبب کاهش ارزش غذایی علوفه می‌شود؟
- ۳ برداشت در کدام مرحله رشدی لگوم علوفه‌ای انجام می‌شود؟
- ۴ تعیین زمان مناسب برداشت کلید بهره‌برداری اقتصادی و سالم است؟
- ۵ ردیف کردن علوفه‌ها روی ردیف سبب سهولت در بسته‌بندی می‌شود؟
- ۶ ردیف کردن گیاه علوفه‌ای روی ردیف سبب هوادهی به توده‌های علوفه زیرین می‌شود؟
- ۷ تنظیم ردیف‌کن‌ها نیاز به مهارت خاصی دارد؟
- ۸ بسته‌بندی علوفه در شرایط مناسب سبب سهولت انتقال و نگهداری علوفه می‌شود؟

هدف از آموزش این واحد یادگیری آن است که هنرجویان پس از گذراندن دوره آموزش، بتوانند شاخص‌های مهارتی مانند زمان مناسب برداشت یونجه، شبدر و اسپرس را به‌درستی تشخیص دهند، عملیات درو را به شکل صحیح و با حداقل خسارت انجام دهند و با بهره‌گیری از ماشین‌های ردیف‌کن (ریک)، فرایند هوادهی و خشک‌سازی علوفه را بهینه‌سازی کنند. این آموزش با هدف تسلط کامل هنرجو بر برداشت مکانیزه و گذار از روش‌های سنتی به سمت مدیریت مدرن برداشت طراحی شده است. اجرای آموزش صحیح این مراحل منجر به مدیریت منابع و امنیت غذایی جامعه در آینده خواهد شد.

استاندارد عملکرد

انتظار می‌رود که هنرجو پس از آموزش این واحد یادگیری بتواند زمان مناسب چین‌برداری یونجه، شبدر و اسپرس را براساس مرحله رشد گیاه برای حداکثر کیفیت علوفه تشخیص دهد و عملیات برداشت را با استفاده از موور به‌طور صحیح انجام دهد و توانایی تنظیم ارتفاع برش به‌گونه‌ای که تاج گیاه آسیب نبیند و رشد مجدد به‌خوبی انجام شود را داشته باشد، رطوبت مناسب برای برداشت و خشک کردن را ارزیابی کند و مراحل هوادهی علوفه را با رعایت اصول فنی، بهداشتی و ایمنی در مزرعه اجرا نماید.

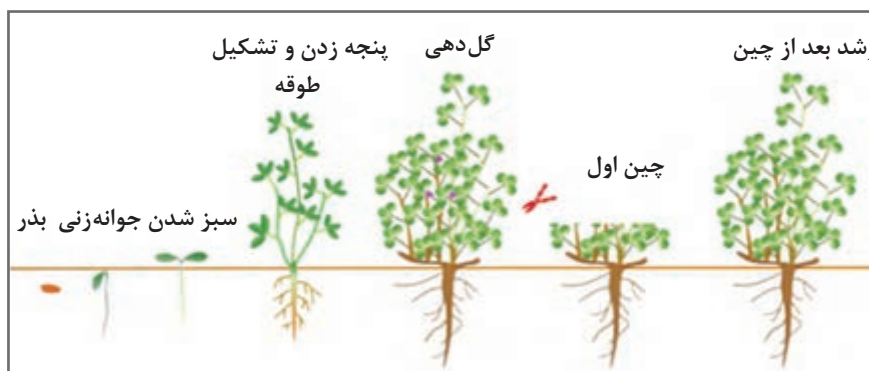
تعیین زمان برداشت

تعیین زمان مناسب برداشت یونجه/شبدر/اسپرس یکی از مهم‌ترین تصمیم‌های مدیریتی در تولید این گیاه علوفه‌ای است. زمان برداشت تأثیر مستقیمی بر عملکرد، کیفیت علوفه، تعداد چین در سال و طول عمر مزرعه دارد. برداشت زود هنگام یا دیر هنگام می‌تواند موجب کاهش ارزش غذایی و عملکرد محصول شود.

■ آشنایی با مراحل رشد یونجه/شبدر/اسپرس علوفه‌ای

مراحل رشد از کاشت تا برداشت شامل مراحل زیر است:

- | | | |
|-----------------------|---------------------------------|------------------|
| ۱ جوانه زنی و سبز شدن | ۲ رشد رویشی (افزایش برگ و ساقه) | ۳ ظهور غنچه |
| ۴ شروع گل دهی | ۵ چین اول | ۶ رشد بعد از چین |



شکل ۳۴- زمان برداشت

تعیین زمان برداشت

مهم‌ترین عواملی که باید در زمان برداشت به آن توجه نمود شامل مقدار محصول، کیفیت علوفه و اثر برداشت بر دوام گیاه است. برداشت زودتر از موعد، علوفه‌ای نازک و پر برگ و قابل هضم‌تر با مقدار پروتئین بیشتر در مقایسه با برداشت دیر می‌باشد. برداشت زود باعث تولید محصول کمتری شده و اگر تکرار شود باعث تنک شدن و ضعیف شدن گیاه، کاهش رشد ریشه و غلبه سریع علف‌های هرز بر بوته‌های جوان به‌ویژه در یونجه و شبدر می‌گردد. بنابراین در موقع تصمیم‌گیری برای زمان برداشت بایستی بین مزایای برداشت زود و دیر تعادلی برقرار نمود. گل‌دهی شاخص اصلی تعیین زمان برداشت است و بهترین تعادل در یونجه موقع ۱۰ درصد گل‌دهی به‌دست می‌آید. در این مرحله ذخیره کافی در تاج یونجه برای رشد مجدد فراهم می‌شود. بعد از ۱۰ درصد گل‌دهی میزان پروتئین کاهش یافته و مقدار فیبر افزایش می‌یابد. در مناطقی که یونجه کم گل می‌دهد برداشت زمانی انجام می‌شود که جوانه‌های روی تاج یونجه شروع به رشد کرده باشند. اگر گیاه در طول زمستان صدمه دیده باشد برداشت انجام می‌شود تا خسارت حاصل از سرما را جبران کرده و مواد غذایی را در ریشه و تاج ذخیره کرده باشد.

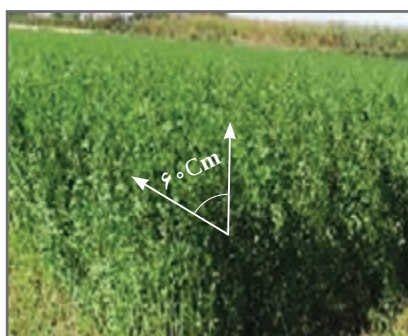
در نتیجه بهترین زمان برداشت یونجه معمولاً در مرحله ۱۰ تا ۲۰ درصد گل‌دهی می‌باشد و مناسب‌ترین زمان برای برداشت شبدر علوفه‌ای زمانی است که ۲۵ تا ۵۰ درصد بوته‌ها در مرحله گل‌دهی باشند.

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

زمان برداشت علوفه چین اول در ارقامی از شبدر که گل نمی‌دهند هنگامی است که ارتفاع بوته‌ها به ۲۵ تا ۴۰ سانتی‌متر باشد. تأخیر در برداشت باعث کاهش ارزش غذایی و کاهش کل محصول علوفه تولیدی شبدر می‌شود. در کرج و در کشت بهاره، حدود ۶۰ تا ۷۰ روز بعد از کاشت، گل‌های اولیه شبدر ظاهر می‌شود. چین اول علوفه شبدر در همان زمان (در ارتفاع ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر علوفه) برداشت می‌شود. چین دوم با توجه به طول روز و حرارت، حدود ۲۰ تا ۲۵ روز بعد از چین اول انجام می‌شود و چین سوم ۲۵ تا ۳۰ روز بعد از چین دوم انجام می‌شود. تعداد برداشت شبدر در شرایط آبیاری، ۵ تا ۶ بار و در دیم ۱ تا ۲ بار است.



شکل ۳۷- زمان برداشت شبدر قرمز



شکل ۳۶- تعیین ارتفاع بوته شبدر در ارقامی که دیر گل می‌دهند



شکل ۳۵- تعیین ارتفاع بوته یونجه (تا زانو)

بیشترین گل‌دهی اسپرس دو بار در سال (بهار و پاییز) است. کیفیت علوفه در مراحل اولیه بالاست، نسبت برگ به ساقه زیاد است، اما با بلوغ گیاه، این نسبت کاهش می‌یابد. عملکرد ماده خشک از مرحله رویشی تا گل‌دهی از ۵/۰ تا بیش از ۸ تن در هکتار بستگی به نوع رقم افزایش می‌یابد، در حالی که نسبت برگ به ساقه از ۸ به کمتر از ۱ کاهش می‌یابد.

زمان ورود به مرحله زایشی در اسپرس به نوع رقم (یک ساله/چندساله) دما، رطوبت خاک و دمای محیط دارد و معمولاً ۷۰-۵۰ روز پس از سبز شدن غنچه‌دهی آغاز می‌شود و اوج گل‌دهی ۱۰۰-۸۰ روز پس از سبز شدن اتفاق می‌افتد.

دقت کنید



گل‌دهی اسپرس از اواسط اردیبهشت تا اواخر شهریور ادامه دارد و این دوره منبع غنی و طولانی برای شهد گل حشرات گرده‌افشان مانند زنبور عسل فراهم می‌کند. گل‌دهی اسپرس حدود دو هفته زودتر و طولانی‌تر از یونجه است. گل‌ها از پایین ساقه شروع شده و به سمت بالا حرکت می‌کنند و هر دوره گل‌دهی حدود ۶۰ روز طول می‌کشد. زمان برداشت برای تعادل بین عملکرد، کیفیت و بقای گیاه بسیار مهم است. بهترین زمان برداشت مرحله ۱۰۰-۵۰ درصد گل‌دهی کامل است. زیرا رشد تا این مرحله ادامه دارد، برگ‌های پایین نمی‌ریزند و رشد مجدد پس از برداشت برای سال بعد امکان‌پذیر است.

■ روش تعیین درصد گل‌دهی

با شمارش بوته‌های گل‌دار در مزرعه انجام می‌شود. اگر از هر ۱۰ بوته، ۱ تا ۲ بوته گل داده باشند زمان مناسب برداشت یونجه است و اگر به‌طور متوسط از هر ۱۰ بوته ۵-۲ بوته به گل نشسته باشند زمان برداشت شبدر است. در صورتی که بین ۱۰-۵ بوته از ۱۰ بوته به گل رفته باشد زمان برداشت اسپرس می‌باشد.

■ کیفیت علوفه

کیفیت علوفه برداشت شده یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده ارزش تغذیه‌ای آن برای دام است و به مرحله برداشت، نحوه خشک کردن و شرایط نگهداری بستگی دارد. هرچه یونجه، شبدر و اسپرس در مرحله مناسب‌تری (۱۰-۲۰ درصد گل‌دهی در یونجه، ۵۰-۲۵ درصد در شبدر و ۱۰۰-۵۰ درصد در اسپرس) برداشت شود، میزان پروتئین خام، قابلیت هضم و انرژی قابل متابولیسم آن بالاتر خواهد بود و در مقابل، با افزایش سن گیاه، درصد فیبر خام و لیگنین افزایش یافته و کیفیت علوفه کاهش می‌یابد. همچنین ریزش برگ‌ها هنگام برداشت و خشک کردن می‌تواند باعث افت شدید کیفیت شود، زیرا بخش عمده پروتئین در برگ‌ها قرار دارد. در میان ارقام یونجه، رقم‌های با نمره خواب بالاتر یا به اصطلاح گرمسیری نسبت به رقم‌های با نمره خواب کمتر یا رقم‌های مناطق سرد و سرد و معتدل، کیفیت کمتری دارند زیرا نسبت برگ به ساقه ارقام گرمسیری کمتر است. رنگ سبز، بوی مطبوع، نرمی ساقه‌ها و عاری بودن از کپک و گردوغبار از شاخص‌های ظاهری علوفه باکیفیت محسوب می‌شوند. بنابراین مدیریت صحیح زمان برداشت، تنظیم ادوات و خشک کردن اصولی، نقش اساسی در تولید علوفه با کیفیت بالا دارد. یونجه جوان‌تر دارای پروتئین بیشتر، فیبر کمتر و قابلیت هضم بالاتر هستند اما یونجه مسن‌تر دارای پروتئین کمتر، فیبر بیشتر و کیفیت پایین‌تر می‌باشند.



شکل ۳۸- کیفیت مناسب در مرحله شروع

■ رابطه عملکرد و کیفیت علوفه

بین عملکرد و کیفیت یونجه رابطه‌ای معکوس وجود دارد. برداشت زودهنگام (قبل از گلدهی) منجر به افزایش کیفیت (پروتئین بیشتر) و عملکرد کمتر محصول می‌شود. برداشت دیر هنگام (در مراحل گل‌دهی کامل و غلاف‌دهی) سبب کاهش کیفیت (پروتئین کمتر) و عملکرد بیشتر محصول می‌شود. مدیریت صحیح برداشت باید به گونه‌ای باشد که حداکثر کیفیت با عملکرد اقتصادی مناسب حاصل شود.

■ تعداد چین

اولین چین یونجه زمانی آغاز می‌شود که حداقل ۱۰ درصد مزرعه به گل نشسته باشد. فاصله زمانی چین‌های بعدی یونجه تابع شرایط منطقه رویش و فصل رویش است که در آن سرعت رشد و نمو بوته‌های یونجه تحت تأثیر دما و رطوبت خاک قرار می‌گیرد. در مناطق گرم ایران مانند بلوچستان در ماه‌های تیر و مرداد

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

فاصله زمانی چین‌های یونجه حدود ۱۰ تا ۱۲ روز و در نواحی سردسیر کشور ۳۵ تا ۴۵ روز است. تعداد چین در بلوچستان تا ۱۸ چین، در جیرفت و بم و ورامین ۷ چین و در مناطق سرد تا ۳ چین گزارش شده است. تعداد چین یونجه در سال به عوامل مختلفی مانند شرایط اقلیمی، مدیریت آبیاری، زمان برداشت و مدیریت تغذیه یونجه بستگی دارد. در شرایط معمول تعداد چین یونجه ۵-۷ چین در سال است. عملکرد علوفه شبدر بستگی به منطقه دارد مثلاً در مازندران شبدر برسیم پس از برداشت برنج با ۲ تا ۳ چین، عملکردی حدود ۵۵ تن در هکتار علوفه تر دارد و تا عملکرد ۷۰ تن در هکتار نیز گزارش شده است. در گیلان با ۳ چین، ۲۰ تا ۳۰ تن علوفه تر در هکتار و در خوزستان با ۳ چین به ۱۰۰ تن در هکتار علوفه تر می‌رسد. شبدر در کشت دیم با برداشت ۱ تا ۲ چین علوفه حدود ۲۰ تا ۴۰ تن علوفه تر در هکتار که برابر با ۴ تا ۸ تن علوفه خشک در هکتار است تولید می‌کند. میزان علوفه تر شبدر در شرایط بسیار مطلوب زراعی به ۱۰۰ تن نیز می‌رسد. نتایج تحقیقات نشان داد هنگام چین برداری علوفه بهترین ارتفاع برداشت ۱۵-۱۰ سانتی متری از سطح زمین است. برای تعیین ارتفاع برداشت باید موور را در ارتفاع ۱۰ سانتی متری سطح زمین تنظیم نمود. بدیهی است تهیه بستری کاملاً مسطح و پشته‌های هم‌ارتفاع در ارتفاع برداشت نقش مؤثری دارد.

برداشت با فاصله کوتاه چه تأثیری بر رشد مجدد یونجه دارد؟

فکر کنید



■ ارتفاع برش

ارتفاع برش به معنی ارتفاع برداشت از سطح خاک است که در ارقام مختلف متفاوت است. در مواردی که ذخایر کربوهیدرات‌های ریشه کم است ارتفاع برداشت را بالا در نظر می‌گیرند تا جوانه‌های روی طوقه توان رشد را داشته باشد. ارتفاع زیاد و نامتناسب برش ساقه منجر به کاهش عملکرد علوفه، پروتئین، کاروتن و گاهی هجوم علف‌های هرز می‌گردد. چون رشد مجدد ساقه‌های جدید بعد از چین از چین از جوانه‌های روی طوقه انجام می‌شود بهتر است ارتفاع برش را ۱۰-۵ سانتی متری بالای تاج در نظر گرفت.

■ مقایسه کیفیت یونجه با سایر گیاهان علوفه‌ای

جدول ۱- مقایسه کیفیت علوفه یونجه با علوفه‌های سورگوم و ذرت

اجزای اصلی کیفیت علوفه	یونجه	شبدر	اسپرس	سورگوم	ذرت
پروتئین خام (درصد ماده خشک)	۱۸-۲۲	۱۴-۲۲	۱۲-۲۰	۷-۱۱	۸-۱۰
فیبر خام (درصد ماده خشک)	۲۸-۳۲	۱۸-۲۸	۲۲-۳۲	۳۲-۳۶	۲۹-۳۳
لیگنین (درصد ماده خشک)	۸-۱۰	۳-۸	۴-۹	۶-۷	۳-۵
خاکستر کل (درصد ماده خشک)	۱۰-۱۳	۸-۱۲	۷-۱۱	۸-۱۰	۷-۹
انرژی خام (مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک)	۱۸	۱۷/۵-۲۰	۱۶/۸-۱۹/۳	۱۷/۹	۱۸/۲

یونجه در مقایسه با بسیاری از گیاهان علوفه‌ای پروتئین بالاتری دارد، خوش‌خوراک‌تر است و قابلیت هضم بیشتری دارد.

جدول ۲- مقایسه عملکرد تر، خشک، زمان گل دهی و تعداد چین یونجه، شبدر و اسپرس

لگوم علوفه‌ای	زمان برداشت (درصد گل دهی)	تعداد چین	عملکرد تر (تن در هکتار)	عملکرد خشک (تن در هکتار)
یونجه	۱۰-۲۰ درصد	۵-۸	۴۰-۸۰	۱۵-۲۵
شبدر	۲۵-۵۰	۲-۳	۲۵-۴۰	۸-۱۲
اسپرس	۵۰-۱۰۰	۱-۲	۲۵-۴۵	۵-۱۵

مهارت



۱ تعیین شاخص‌های برداشت و زمان برداشت

در مناطقی که شرایط لازم برای گلدهی فراهم باشد «گل‌دهی» را به‌عنوان یک شاخص برداشت در نظر می‌گیرند. در این مناطق ۲۵ تا ۵۰ درصد گل‌دهی به‌عنوان شاخص برداشت تعیین می‌گردد. در مناطقی که شرایط لازم برای گل‌دهی فراهم نباشد «ارتفاع بوته‌ها» را به‌عنوان شاخص برداشت لحاظ می‌نمایند.

۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید.

۲ در صورت امکان اجازه دهید تا هوا گرم شود و به راحتی بتوانید در مزرعه حرکت کنید.

۳ قاب نمونه‌برداری ۱×۱ مترمربع را برای نمونه‌برداری انتخاب کنید. قاب نمونه‌برداری را به تصادف در مزرعه پرتاب کنید و تعداد کل بوته‌ها و بوته‌های به گل نشسته را شمارش کنید اگر از ۱۰ بوته ۲ بوته به گل نشسته باشد زمان برداشت مزرعه یونجه است و اگر از ۱۰ بوته ۲-۵ بوته به گل نشسته باشد زمان برداشت شبدر و اگر بیش از نصف بوته‌ها به گل نشسته باشد زمان برداشت اسپرس است. از تمام قسمت‌های مزرعه (۳۰ نمونه) نمونه‌برداری کنید.

۴ اگر در منطقه‌ای که شبدر کاشت شده است امکان گل‌دهی وجود ندارد متوسط ارتفاع ۳۰ بوته را به‌عنوان یک معیار در نظر بگیرید. در این شرایط قاب نمونه‌برداری ۱×۱ مترمربع را به تصادف در مزرعه پرتاب نمایید و متوسط ارتفاع بوته‌های داخل نمونه را حساب کنید اگر ارتفاع بوته‌ها ۶۰-۵۰ سانتی‌متر باشد زمان برداشت مزرعه شبدر فرا رسیده است. از تمام قسمت‌های مزرعه (۳۰ نمونه) نمونه‌برداری کنید.

۵ چین‌های دوم، سوم و چهارم را نیز با همین شاخص‌ها برداشت کنید.

۶ ارتفاع برداشت تا کف زمین را ۱۵-۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید تا امکان رشد مجدد شبدر برای چین‌های بعد وجود داشته باشد. ارتفاع برش بالای طوقه ۱۰-۵ سانتی‌متر است.



شکل ۴- ارتفاع مناسب برداشت (۱۵-۱۰ سانتی‌متر)



شکل ۳۹- قاب نمونه‌برداری

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین زمان برداشت	تعیین درصد گل‌دهی، مزرعه، رصد کردن مزرعه	بالاتر از حد انتظار	تعیین درصد گل‌دهی، روش تعیین درصد گل‌دهی، تحلیل جامعه گیاهی	۳
		در حد انتظار	شناخت مراحل نمو، تعیین درصد گل‌دهی	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین ۱۰ درصد گل‌دهی	۱

درو کردن

درو کردن یا برش یکی از حساس‌ترین و تعیین‌کننده‌ترین مراحل تولید است که نقش مستقیمی در کیفیت علوفه، میزان تلفات برداشت، سرعت رشد مجدد گیاه و طول عمر مزرعه دارد. انتخاب روش مناسب برداشت، تنظیم صحیح ادوات و توجه به شرایط محیطی، از اصول اساسی موفقیت در این مرحله محسوب می‌شود.

برداشت علوفه به دو صورت انجام می‌گیرد.

- ۱ روش سنتی با داس توسط نیروی کارگری
- ۲ روش مکانیزه توسط ماشین‌های برداشت مثل موور، ریک و بیلر



ریک



برداشت با ماشین



موور



برداشت با داس

شکل ۴۱- ماشین‌های برداشت و هوادهی

روش‌های برداشت به مساحت مزرعه و هدف از برداشت بستگی دارد. اگر مساحت مزرعه از نیم هکتار بیشتر باشد امکان برداشت آن با وسایل دستی سخت و پر زحمت خواهد بود بنابراین روش برداشت به صورت مکانیزه و وسایل برداشت شامل سه ماشین **موور، ریک و بیلر** می‌باشند. ابتدا در شرایطی که زمین دارای رطوبت مطلوب (در حد گاورو) باشد موور وارد مزرعه می‌شود. تنظیم ارتفاع از سطح خاک برای برش بوته‌ها امری ضروری و حیاتی برای رشد مجدد مزرعه پس از برداشت می‌باشد. ارتفاع برش را حدود ۱۵-۱۰ سانتی‌متر تنظیم می‌نمایند. بعد از موور زدن، با دستگاهی به نام ریک، علوفه ردیف و بعد از ۷۲-۴۸ ساعت هواخوری، با ماشین بسته‌بند (بیلر)، بسته‌بندی می‌شود و پس از جمع‌آوری بسته‌ها به انبار منتقل می‌گردند. برداشت به روش دستی با کمک داس‌های بزرگ یا قداره انجام می‌شود. برداشت شبدر با ماشین‌های نیمه مکانیزه در مساحت کم نیز امکان‌پذیر است.

مهارت



۲ انتخاب روش برداشت

- ۱ لباس کار بپوشید و با هم کلاسی‌های خود در خصوص انتخاب روش کاشت گفت‌وگو کنید.
- ۲ امکانات برداشت را بررسی کنید و هزینه‌های اقتصادی برداشت را محاسبه کنید.
- ۳ به مساحت مزرعه دقت کنید. در مساحت‌های بزرگ روش برداشت مکانیزه و در مساحت‌های کم روش برداشت را دستی انتخاب کنید.

مهارت



۳ برداشت دستی

- لوازم و تجهیزات مورد نیاز:** لباس کار، دستکش، عینک، کلاه و کفش کار، داس معمولی، داس بلند یا قداره
- ۱ لباس کار بپوشید و آماده به کار شوید و به همراه هنرآموز خور به مزرعه بروید.
 - ۲ رطوبت خاک را آزمایش کنید. رطوبت بایستی در حد گاورو باشد.
 - ۳ داس را در دست بگیرید و با دست دیگر دسته‌ای از ساقه‌ها را بین انگشتان خود بگیرید و با دست دیگر با کمک داس از بالای طوقه برش را انجام دهید.
 - ۴ دسته‌های بریده شده را کنار بگذارید و برای برش دسته بعدی آماده شوید.
 - ۵ عملیات را تکرار کنید تا مزرعه کوچک یونجه برداشت شود.
 - ۶ دسته‌های بریده شده را تا حد ممکن کنار هم قرار دهید تا برمه (دسته بزرگ یونجه درو شده که روی هم قرار گرفته‌اند) تشکیل شود و باد نتواند جابه‌جا کند.
 - ۷ در صورت نیاز علوفه سبز تازه را به دامداری منتقل و به دام‌ها بدهید.
 - ۸ وسایل را جمع‌آوری کنید و به کارگاه تحویل دهید.

■ برداشت مکانیزه

برداشت با انواع ماشین‌های برداشت را برداشت مکانیزه می‌نامند. در این روش از انواع ماشین‌های مخصوص برداشت با توجه سطح زیر کشت و شیب زمین استفاده می‌شود. در مزارع کوچک، شیب‌دار و نواحی مرتفع

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

استفاده از دروکن‌های موتوری ۵-۸ اسب بخار توصیه می‌شود. این نوع دروکن‌ها قادرند ۱۵۰۰-۲۵۰۰ مترمربع را در یک ساعت درو کنند. استفاده از دروکن‌های تراکتوری که به پشت تراکتور وصل می‌شوند و نیروی خود را از P.T.O تراکتور دریافت می‌کنند دارای سرعت کار بالایی هستند و در یک ساعت ۱-۲ هکتار را درو می‌کنند. افزایش سرعت و دقت برداشت، یکنواختی ارتفاع برش، کاهش تلفات علوفه، صرفه‌جویی در زمان و نیروی کار از مزایای برداشت مکانیزه است به همین دلیل، در زراعت نوین استفاده از روش مکانیزه توصیه می‌شود (شکل ۴۲).



شکل ۴۲- برداشت مکانیزه

۴ برداشت مکانیزه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و الزامات ایمنی، تراکتور، موور، جعبه آچار مکانیکی

- ۱ لباس کار بپوشید و با هنرآموز خود به هانگار مراجعه نمایید و تراکتور و موور را تحویل بگیرید.
- ۲ درو کردن را زمانی آغاز کنید که شب‌نم روی بوته‌ها تمام شده باشد.
- ۳ موور را به تراکتور وصل کنید و سلامت تیغه‌های آن را بررسی نمایید.
- ۴ تراکتور را به کنار مزرعه هدایت کنید و ارتفاع برش موور (۵-۱۰ سانتی‌متر) ساقه یونجه را تنظیم کنید.
- ۵ از عملکرد صحیح کلاچ و سیستم انتقال نیرو به موور مطمئن شوید.
- ۶ دستگاه را روی سطح صاف قرار دهید و طبق دستور سازنده روشن کنید.
- ۷ جهت حرکت دروگر را مطابق شیب زمین و جهت خواب علوفه مشخص کنید.
- ۸ مسیر مستقیم و موازی با ردیف‌های کاشت را انتخاب کنید و با سرعت یکنواخت شروع به درو نمایید.
- پس از طی مسافت ۵۰ متر درو ارتفاع برش را پایش و در صورت لزوم تنظیم کنید.
- ۹ به صداهای غیرعادی در حین کار دقت کنید و در صورت لزوم تیغه‌ها را نگاه کنید و تمیز نمایید.
- ۱۰ عملیات را ادامه دهید تا مزرعه درو شود.
- ۱۱ تراکتور و موور را به هانگار برگردانید و موور را سرویس کنید.
- ۱۲ گزارش کار تهیه کنید و به صورت گروهی در کلاس درس ارائه دهید.

مهارت



■ آشنایی با ادوات و ماشین‌های برداشت دستی و مکانیزه

مهم‌ترین ادوات و ماشین‌های برداشت یونجه عبارت‌اند از:

ابزار دستی: داس و قداره

انواع ابزارهای دستی عبارتند از:



شکل ۴۴- داس معمولی



شکل ۴۳- قداره یا داس بزرگ



شکل ۴۶- دروگر موتوری مخصوص مساحت کم



شکل ۴۵- داس شارژی

■ ماشین‌های مکانیزه

هر یک از این ماشین‌های برداشت بسته به وسعت مزرعه، شرایط زمین و میزان مکانیزاسیون انتخاب می‌شوند. ماشین‌های دروگر بشقابی معمولاً برای مزارع بزرگ و ناهموار مناسب‌تر هستند. دروکن‌های بشقابی، شانه‌ای و موور برای برش ساقه مورد استفاده قرار می‌گیرند سرعت کار این دستگاه‌ها ۲-۳ هکتار در ساعت است. یکی دیگر از وسایل برداشت یونجه دروکن‌های تراکتوری با غلتک مخصوص به نام کاندیشنر (Conditioner) است که برای له کردن ساقه یونجه استفاده می‌شوند. درو کردن، غلتک خوردن ساقه‌ها، و ردیف کردن یونجه‌های چیده شده با یک بار حرکت تراکتور در مزرعه انجام می‌گیرد. غلتک‌ها به شکل‌های صاف و شیاردار وجود دارند. غلتک زدن ساقه‌های یونجه زمان خشک شدن ساقه‌ها را حدود ۳۰ درصد کاهش می‌دهد ولی خسارت وارده به علوفه در سر مزرعه را افزایش می‌دهد. این خسارت به دلیل ریزش برگ‌هایی است که بیش از اندازه خشک شده‌اند و در زمان جمع‌آوری و حمل ریزش می‌کنند.

یکی دیگر از دستگاه‌های برداشت دستگاهی است که کار درو، غلتک زدن و ردیف کردن را با هم انجام می‌دهد نیروی لازم برای درو کردن و غلتک زدن و در صورت لزوم و ردیف کردن یونجه‌ها از نیروی انتقال قدرت تراکتور گرفته می‌شود (شکل ۴۹). دستگاه‌های دروکن، غلتک‌زن و ردیف‌کن علوفه با موتور سر خود مزایای

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

زیادی از جمله ظرفیت زیاد انجام کار، ردیف کردن یکنواخت، کاهش خسارت برگ، برش از ارتفاع مناسب سطح زمین و برداشت بهتر علوفه خوابیده هستند اما گران قیمت می‌باشند. به همین دلیل دستگاه‌های برداشت یونجه شامل دروکن (Mower)، ردیف کن (Rake) و بسته‌بند (Baler) می‌باشند که به‌طور جداگانه به عقب تراکتور متصل می‌شوند.



شکل ۴۸- دروگر شانه‌ای (رفت و برگشتی)



شکل ۴۷- دروگر بشقابی



شکل ۵۰- موور (Mower)



شکل ۴۹- دروکن تراکتوری با غلتک مخصوص به نام
Conditioner

۵ انتخاب ماشین برداشت

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه و هانگار مراجعه کنید.
- ۲ براساس سطح زیر کشت و دستیابی به ماشین‌های برداشت در منطقه نوع ماشین برداشت را انتخاب کنید.

■ تنظیم ماشین برداشت

تنظیم صحیح ماشین برداشت یکی از عوامل کلیدی در کاهش خسارت به یونجه‌زار است. مهم‌ترین موارد تنظیم شامل:

- ۱ تنظیم ارتفاع برش (معمولاً ۵ تا ۸ سانتی‌متر از سطح خاک)
- ۲ تنظیم تیغه‌ها از نظر تیزی و فاصله مناسب

مهارت



۳ تنظیم سرعت حرکت ماشین با توجه به تراکم

۴ اطمینان از یکنواختی برش در عرض کار دستگاه

عدم تنظیم صحیح ماشین می‌تواند باعث آسیب به تاج گیاه، کاهش رشد مجدد و افت عملکرد چین‌های بعدی شود.

■ شناسایی ساختمان و آماده‌سازی شانه خورشیدی

برگرداندن علوفه درو شده و قرار دادن آن به صورت نوارهای شل و پف کرده توسط دستگاه ریگ یا شانه صورت می‌گیرد. با این ماشین هوادهی و جریان هوا در درون توده برقرار می‌شود. زیر و روی نوارهای علوفه به‌طور یکنواخت خشک می‌شود. بخش رویین علوفه از آفتاب سوختگی و بخش زیرین از کپک‌زدگی در امان خواهد ماند. همچنین این عملیات باعث می‌شود تا اندام‌های گیاهی رنگ سبز شفاف بگیرند. سبزی رنگ در بازارپسندی محصول نقش مهمی دارد. با ردیف‌سازی عمل بسته‌بندی راحت‌تر و با کارایی بیشتر انجام می‌شود. انواع شانه‌ها عبارت‌اند از شانه‌های خورشیدی (چرخی)، دوار و موازی (شکل‌های ۵۱ و ۵۲).

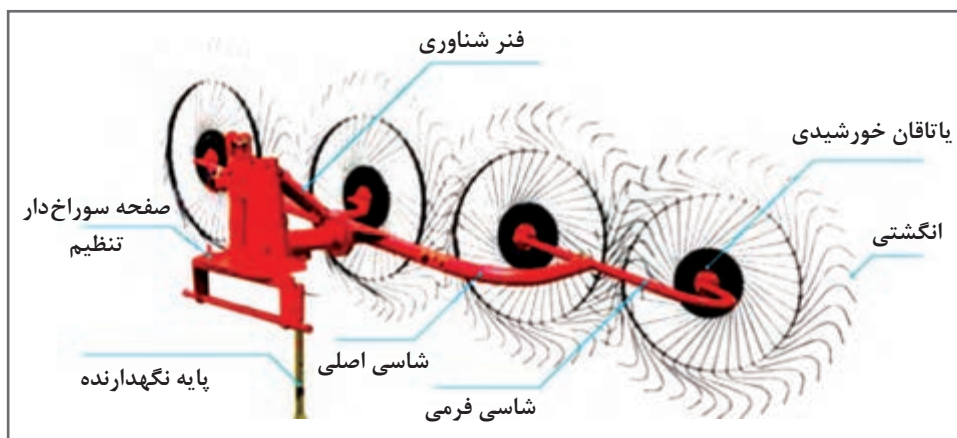
از آنجایی که شانه خورشیدی متداول‌ترین شانه برای ردیف کردن علوفه درو شده در ایران می‌باشد، تنها نحوه کار با این ماشین آموزش داده می‌شود (شکل ۵۳).



شکل ۵۱- شانه دوار



شکل ۵۲ - شانه موازی



شکل ۵۳- ردیف‌ساز شانه خورشیدی (چرخی)

قسمت‌های مهم یک شانه چرخ‌ی عبارتند از: شاسی اصلی، شاسی‌های چرخ‌های شانه‌کن، چرخ‌های شانه‌کن، انگشتی‌ها و فنرهای شناوری.

چرخ‌های شانه‌کن موقعی به چرخش درمی‌آیند که انگشتی‌های شانه‌کن آنها با زمین تماس حاصل کنند. از مزیت‌های این نوع شانه به شانه‌های دیگر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- شانه‌های چرخ‌ی نوارهای سفت و طناب پیچ‌مانندی 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 چرخ‌ی 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 لوله شاسی اصلی که وزن شانه را تحمل می‌کند، بیشتر از قطر لوله 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.



شکل ۵۴- چرخ‌های انگشتی‌دار



شکل ۵۵- چرخ‌های بشقابی یکپارچه

چرخ‌های شانه‌کن که تعدادشان معمولاً ۴ عدد است، به‌طور مورب قرار می‌گیرند و پله‌وار همدیگر را پوشش می‌دهند. چرخ‌های شانه‌کن بر دو نوع چرخ‌های انگشتی‌دار و چرخ‌های بشقابی یکپارچه است (شکل‌های ۵۴ و ۵۵). هر چرخ انگشتی‌دار 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.



شکل ۵۶- نحوه ردیف کردن علوفه



شکل ۵۷- شانه چرخ‌های دوقلو با چرخ‌های انگشتی‌دار



شکل ۵۸- شانه چرخ‌های دوقلو با چرخ‌های یکپارچه

موقعی که شانه در وضعیت کار قرار می‌گیرد، انگشتی‌های پایینی در بیرون طوقه هر چرخ به آرامی از پشت با زمین تماس پیدا می‌کنند. وقتی شانه به طرف جلو کشیده می‌شود، از آنجا که چرخ‌های شانه به‌طور مایل در پشت تراکتور قرار گرفته‌اند، شروع به چرخش می‌کنند. در این حالت، پشت انتهای خمیده انگشتی‌ها با علوفه تماس حاصل می‌کند و علوفه را به طرف کنار و به سمت عقب حرکت می‌دهد. علوفه آنقدر در جلوی چرخ‌های شانه‌کن باقی می‌ماند تا از انتهای عقبی شانه به بیرون بغلند و نوار علوفه تشکیل شود. شانه‌های چرخ‌های عقب تراکتوری معمولاً علوفه را از سمت راست تراکتور به سمت چپ و عقب هدایت می‌کنند (شکل ۵۶). برای شانه زدن علوفه به منظور یکی کردن دو نوار و به‌وجود آوردن نواری عریض، برای بسته‌بندی‌های استوانه‌ای بزرگ، می‌توان از شانه‌های چرخ‌های دوقلو استفاده نمود. شانه‌های دوقلو از دو شانه چرخ‌های تشکیل شده‌اند. یک شانه در سمت راست تراکتور و دیگر در سمت چپ تراکتور. این دو شانه به یک قلاب سوارشونده مخصوص به اتصال سه نقطه تراکتور وصل می‌شود (شکل‌های ۵۷ و ۵۸).

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

■ 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

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: تراکتور، شانه خورشیدی، جعبه ابزار مکانیک عمومی، انواع پین، پارچه تمیز
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.
- توجه: اگر مال‌بند ثابت تراکتور مانع بالا و پایین رفتن شانه می‌شود، آن را به یک سمت جابه‌جا کنید (شکل ۵۹).



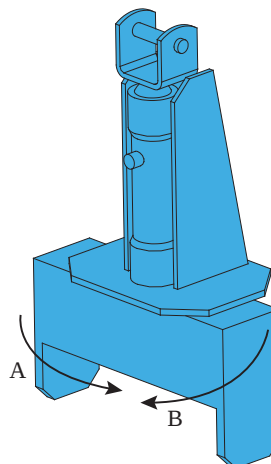
شکل ۵۹ - اتصال شانه خورشیدی به تراکتور

■ 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.

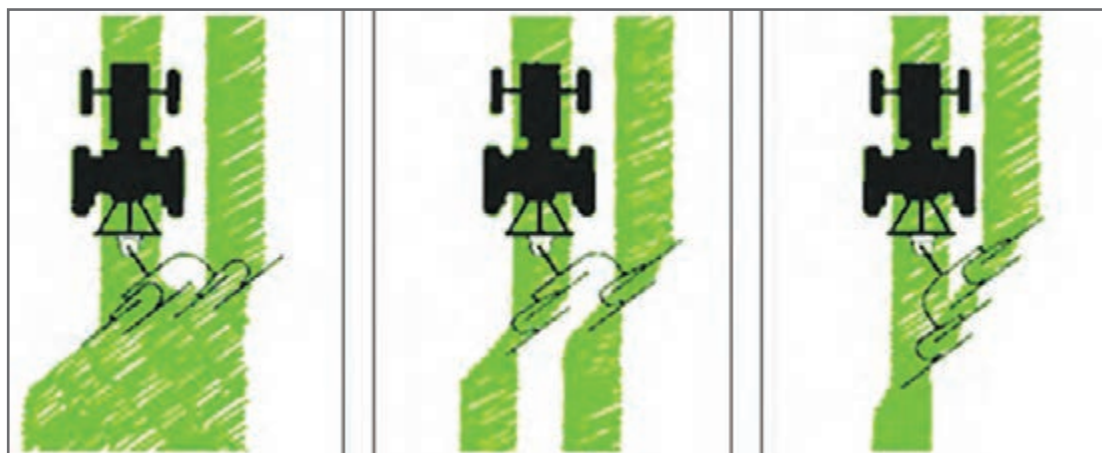
۲ تنظیم عرض کار شانه خورشیدی: عرض شانه زنی باید با توجه به شرایط محصول تنظیم شود. در محصولات سبک و کم پشت، ممکن است حداکثر عرض شانه زنی مطلوب باشد، تا نوارهای سنگین تری ایجاد شود. در محصولات سنگین و پرپشت، عرض کم شانه زنی می تواند نوارهای مناسبی را به وجود آورد. برای تنظیم عرض شانه زنی زاویه شانه نسبت به جهت حرکت تراکتور را تغییر می دهیم (شکل ۶۰).



شکل ۶۰- تغییر زاویه شاسی اصلی نسبت به جهت

۳ تنظیم موقعیت خورشیدی ها بر روی شاسی نسبت به مسیر پیشروی: موقعیت خورشیدی ها بر روی شاسی مربوطه در این ماشین قابل تنظیم است که با این کار می توان سه عمل مختلف در برداشت علوفه را انجام داد (شکل ۶۱) که عبارتند از:

- (الف) جمع آوری یا جارو کردن علوفه درو شده و ردیف کردن آنها
- (ب) جابه جا 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) جابه جا کردن

(الف) ردیف کردن

شکل ۶۱- کارهای شانه خورشیدی



۶ تنظیم ماشین‌های برداشت

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار، الزامات ایمنی، جعبه آچار مکانیکی، جعبه کمک‌های اولیه

۱ لباس کار بپوشید و آماده به کار شوید و به محل نگهداری ماشین‌های برداشت یونجه بروید.

۲ دستگاه موور را به تراکتور متصل کنید و روی سطح صاف قرار دهید.

۳ سلامت تیغه‌های آن را بررسی نمایید.

۴ تراز تعادلی آن را تنظیم کنید.

۵ ارتفاع برش از سطح خاک (۵-۸ سانتی‌متر) را تنظیم کنید.

۶ تنظیمات حین انجام کار را پایش نمایید و در صورت لزوم مجدداً تنظیم کنید.

■ سرویس و نگهداری ماشین برداشت

سرویس و نگهداری منظم ماشین‌های برداشت باعث افزایش عمر مفید دستگاه و بهبود کیفیت کار می‌شود.

اقدامات مهم شامل:

۱ تیز کردن منظم تیغه‌ها

۲ روغن کاری قطعات متحرک

۳ بررسی پیچ‌ها و اتصالات

۴ بازدید سیستم انتقال نیرو قبل از شروع کار

سرویس‌نشدن ماشین‌ها منجر به افزایش تلفات علوفه و کاهش کارایی برداشت می‌شود.

■ رطوبت مناسب زمین هنگام برداشت

رطوبت زمین در زمان برداشت اهمیت زیادی دارد. شرایط مطلوب شامل:

۱ زمین نه بیش از حد مرطوب باشد (جلوگیری از فشردگی خاک و گیرکردن ماشین)

۲ زمین کاملاً خشک و گرد و خاکی نباشد (کاهش آلودگی علوفه)

۳ رطوبت در حد گاورو باشد.

برداشت در زمین بسیار مرطوب باعث تخریب ساختمان خاک و آسیب به ریشه و تاج گیاهان علوفه‌ای چند

چین می‌شود.

■ نقش شرایط جوی و پیش‌بینی آن در برداشت

شرایط جوی نقش مهمی در موفقیت عملیات درو دارد. موارد مهم عبارت‌اند از:

۱ عدم وجود بارندگی در زمان برداشت

۲ رطوبت نسبی مناسب هوا

۳ وزش ملایم باد برای تسهیل خشک‌شدن علوفه

۴ توجه به پیش‌بینی هواشناسی حداقل ۲ تا ۳ روز آینده

برداشت قبل از بارندگی باعث کاهش کیفیت علوفه و افزایش تلفات می‌شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / دآوری / نمره‌دهی)	نمره
درو کردن (برش)	موور، ریک، تراکتور، شرایط جوی	بالاتر از حد انتظار	موور زدن، تعیین رطوبت علوفه، تحلیل شرایط جوی در زمان برش علوفه	۳
		در حد انتظار	موور زدن در شرایط مناسب	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در مور زدن	۱

هوادهی در مزرعه (خشک کردن اولیه علوفه)

هوادهی یا خشک کردن اولیه علوفه در مزرعه، مرحله‌ای بسیار مهم پس از درو است که نقش تعیین کننده‌ای در حفظ کیفیت تغذیه‌ای علوفه، کاهش تلفات برگ، جلوگیری از کپک زدگی و افزایش قابلیت انبارمانی یونجه دارد. مدیریت صحیح این مرحله باعث حفظ پروتئین بالا و جلوگیری از افت ارزش غذایی علوفه می‌شود.

■ اهمیت هوادهی و مدت آن در کیفیت علوفه

هدف اصلی از هوادهی، کاهش تدریجی رطوبت علوفه تا حد مناسب برای جمع‌آوری و انبارداری است. در صورت هوادهی صحیح، رطوبت اضافی علوفه خارج می‌شود، فعالیت‌های میکروبی کاهش می‌یابد و از گرم شدن و فساد علوفه جلوگیری می‌شود. علاوه بر این، با هوادهی مناسب، ریزش برگ‌ها که بخش پرپروتئین هستند، به حداقل می‌رسد.

علوفه‌ای که در زمان مناسب درو شده باشد بیش از ۷۰ درصد رطوبت دارد که از لحاظ نگهداری مشکلات زیادی دربر خواهد داشت به همین جهت باید میزان رطوبت را پایین آورد تا در مرحله بعدی آن را عدل‌بندی نمود. یونجه‌ای که دارای رطوبتی کمتر از ۲۰ درصد باشد قابل جمع‌آوری و عدل‌بندی برای انبار کردن است. مدت هوادهی براساس شرایط جوی، ضخامت علوفه و رطوبت اولیه را تعیین می‌کنند تا علوفه نه خیلی مرطوب و نه بیش از حد خشک شود. به طور معمول در مناطق گرم و خشک مدت هوادهی ۱-۲ روز و در مناطق معتدل و سرد ۳-۴ روز می‌باشد. اگر خشک شدن گیاهی مانند یونجه روی زمین انجام شود خسارت وارده به بیش از ۱۰ درصد محصول می‌رسد. علوفه‌ای که بدون تابش مستقیم خورشید یا به کمک هوا خشک شود رنگ سبز طبیعی خود را حفظ می‌کند. حفظ برگ‌ها در هوادهی از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا میزان پروتئین برگ در حدود ۷۰ درصد کل پروتئین گیاه را تشکیل می‌دهد. به منظور حفظ کیفیت علوفه آب موجود در اندام‌های چیده شده باید به تدریج تبخیر شود. بنابراین زیرورو کردن به موقع علوفه درو شده به تبخیر تدریجی کمک می‌کند. در مقیاس‌های کوچک‌تر می‌توان علوفه چیده شده را روی چوب‌بست‌هایی که در معرض مستقیم نور خورشید نیستند قرار داد تا اصطلاحاً «سبز خشک» شوند.

■ هوادهی و ردیف کردن علوفه

مرحله دوم از مراحل برداشت علوفه خشک کردن، 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،

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

یک تا چند روز در زیر تابش آفتاب طول می‌کشد. 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 بسته‌بندی می‌گردد.

■ شاخص‌های هواشناسی مناسب برای هوادهی

شرایط جوی نقش بسیار مهمی در موفقیت عملیات هوادهی دارد. مهم‌ترین شاخص‌های هواشناسی مؤثر عبارت‌اند از:

- ۱ بارندگی: عدم وجود بارندگی در طول دوره هوادهی ضروری است.
 - ۲ رطوبت نسبی هوا: رطوبت نسبی پایین‌تر باعث تسریع در خشک شدن علوفه می‌شود.
 - ۳ شب‌نم: وجود شب‌نم صبحگاهی می‌تواند فرایند خشک شدن را کند کند.
 - ۴ سرعت باد: وزش ملایم باد به خروج سریع‌تر رطوبت کمک می‌کند.
 - ۵ شدت تابش خورشید: تابش مناسب باعث تسریع تبخیر آب از سطح علوفه می‌شود.
- بررسی پیش‌بینی هواشناسی حداقل برای ۲ تا ۳ روز آینده قبل از شروع هوادهی توصیه می‌شود.

■ آشنایی با روش‌های هوادهی در مزرعه

هوادهی لگوم‌های علوفه‌ای در مزرعه به روش‌های مختلفی انجام می‌شود که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

- ۱ هوادهی طبیعی: قرار دادن علوفه در سطح زمین و استفاده از شرایط طبیعی باد و خورشید
 - ۲ هوادهی با زیر و رو کردن علوفه: افزایش تماس علوفه با هوا برای خشک شدن یکنواخت
 - ۳ هوادهی نواری (ردیفی): قرار دادن علوفه به صورت ردیفی برای تسهیل جریان هوا
- انتخاب روش مناسب به شرایط مزرعه و امکانات موجود بستگی دارد.

■ آشنایی با ماشین‌ها و ادوات هوادهی

برای بهبود کیفیت و سرعت هوادهی از ماشین‌های مخصوص استفاده می‌شود، از جمله:

- ۱ برگردان‌کن علوفه (Tedder): برای زیر و رو کردن یکنواخت علوفه
 - ۲ ردیف‌کن (Rake): برای جمع کردن علوفه در ردیف‌های منظم
 - ۳ موور - کندیشنر (Mower-Conditioner): خرد یا له کردن ساقه‌ها برای تسریع خروج رطوبت
- استفاده صحیح از این ادوات باعث کاهش زمان هوادهی و حفظ کیفیت برگ‌ها می‌شود.

■ زمان‌بندی و مدیریت عملیات هوادهی

زمان‌بندی هوادهی باید پس از درو (در مرحله ۵۰-۱۰٪ گل‌دهی) آغاز شود تا رطوبت بهینه حفظ شود. زمان شروع: ۲۴ ساعت پس از درو در تابستان (برای جلوگیری از ریزش برگ در رطوبت بالا). در هوای خنک، ۲۴-۷۲ ساعت بعد.

■ مدیریت عملیات

تکرار: هر ۲۴-۱۲ ساعت زیرورو کنید تا خشک شدن کامل (رطوبت ۲۵-۲۰٪) رخ دهد. تعداد ردیف‌ها: ۶-۴ ردیف براساس تراکم، برای هوادهی بهتر. تبدیل ردیف‌ها: از ۴ ردیف به ۱ ردیف برای بسته‌بندی، با شروع از بخش خشک‌تر مزرعه. نظارت: بررسی رطوبت با دست یا ابزار، تنظیم ماشین براساس زمین ناهموار. مدیریت: شامل ایمنی (استفاده از ابزار مناسب)، زیست‌محیطی (کاهش هدررفت) و اخلاق حرفه‌ای است.

در مزارع بزرگ، برنامه‌ریزی با پیش‌بینی هواشناسی برای جلوگیری از تأخیر ضروری است در مزارع کوچک از شن‌کش‌های مخصوص و چهارشاخ برای زیر و رو کردن ردیف‌های علوفه استفاده می‌شود اما در زمین‌های بزرگ از «ریک» برای زیر و رو کردن استفاده می‌گردد. بدیهی است که بارندگی سبب دیر خشک شدن می‌شود و با وجود بارندگی خشک شدن ۴-۵ روز طول می‌کشد. شدت تابش بالا سبب خشک شدن سریع برگ‌ها و ریزش آنها می‌شود. سرعت باد بالا سبب پخش شدن بوته‌های درو شده در سطح مزرعه می‌گردد و جمع‌آوری بوته‌های پخش شده امکان‌پذیر نیست.

مهارت



۷ انتخاب ماشین‌های هوادهی

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به هانگار بروید.

۲ ماشین‌های هوادهی را بررسی و براساس حجم علوفه، وسعت مزرعه و امکانات موجود، ماشین مناسب هوادهی (برگردان‌کن یا ردیف‌کن) را انتخاب کنید.

مهارت



۸ انجام عملیات هوادهی

۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به محل هانگار مراجعه کنید.

۲ دستگاه ردیف‌کن را به تراکتور وصل نموده و ضمن اطمینان از سلامت دستگاه آن را به مزرعه هدایت کنید.

۳ عملیات زیر و رو کردن علوفه را انجام دهید.

۴ عملیات هوادهی را به‌صورت اصولی، ایمن و با حداقل تلفات برگ انجام دهید و علوفه را برای مرحله بعدی (جمع‌آوری یا بسته‌بندی) آماده کنید. در صورت نیاز عملیات هوادهی را در روزهای بعد نیز تکرار کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
هوادهی اولیه در مزرعه	تراکتور، هواده علوفه، دماسنج و رطوبت‌سنج دستی، کارشناس یا کشاورز خبره، شرایط دما و رطوبت نسبی هوا، زمان‌بندی	بالاتر از حد انتظار	اندازه‌گیری دما و رطوبت نسبی محیط، تعیین رطوبت علوفه، هوادهی، زمان‌بندی جهت تکرار	۳
		در حد انتظار	شرایط جوی مناسب، هوادهی و تکرار	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در هوادهی	۱

جمع‌آوری و بسته‌بندی علوفه

به منظور بسته‌بندی علوفه مقدار رطوبت آن بایستی به حدود ۱۸-۱۴ درصد باشد تا قابل جمع‌آوری و انبار کردن باشد. دستگاه بسته‌بند یا بیلر برای عدل‌بندی علوفه خشک شده استفاده می‌شود. این دستگاه به شافت

پودمان چهارم: کاشت بقولات علوفه‌ای (انتخابی یک محصول)

تراکتور وصل می‌شود و نیروی خود را از محور انتقال قدرت تراکتور یا گاردان می‌گیرد. علوفه پرس شده را عدل می‌گویند. اندازه عدل‌ها مختلف و معمولاً به ابعاد $85 \times 45 \times 35$ سانتی‌متر است. یک دستگاه بیلر مکعبی می‌تواند ۱۰-۲۰ تن علوفه در ساعت را عدل‌بندی نماید. دستگاه عدل‌بندی استوانه‌ای علوفه را به صورت استوانه‌ای جمع‌آوری و با توری بسته می‌شود. علوفه بسته‌بندی شده توسط کارگر یا ماشین از سطح مزرعه جمع‌آوری و با کمک تریلر به محل انبار منتقل و در شرایط مناسب نگهداری می‌شوند (شکل‌های ۶۲ و ۶۳).



شکل ۶۳- عدل‌بندی استوانه‌ای



شکل ۶۲- عدل‌بندی مکعبی

■ بسته‌بندی علوفه

بعد از درو، هوادهی و ردیف کردن می‌توان اقدام به بسته‌بندی علوفه‌ها نمود. در خود مصرفی در صورت مصرف مستقیم، علوفه‌ها را بدون آن که نیاز به خشک و ردیف کردن باشد، به وسیله چهارشاخ یا چنگال، جمع‌آوری، منتقل و مصرف می‌کنند و در مصرف با تأخیر زمانی، پس از خشک کردن، عمل جمع‌آوری صورت گرفته و محصول برداشتی در انبار به صورت فله نگهداری می‌شود. در شرایط بازار محور و فروش تجاری محصول، بایستی علوفه را بسته‌بندی نمود. برای بسته‌بندی از ماشین‌های بسته‌بند یا بیلر استفاده می‌شود. بسته‌بندی علوفه علاوه بر سهولت جمع‌آوری علوفه از مزرعه، حمل‌ونقل و نگهداری آن در انبار، با محفوظ نگه‌داشتن برگ‌های پرازش در داخل بسته، سبب کاهش ضایعات، حفظ رطوبت و کیفیت علوفه نیز می‌گردد. بسته‌بندهای علوفه به دو شکل بسته‌بندهای مکعبی و بسته‌بندهای استوانه‌ای وجود دارد (شکل ۶۴).



ب) بسته‌بندی استوانه‌ای



الف) بسته‌بندی مکعبی

شکل ۶۴- انواع ماشین‌های بسته‌بند

بسته‌بند مکعبی رایج‌ترین ماشین بسته‌بند علوفه در ایران است. این ماشین نوار علوفه را از روی زمین برداشته و آن را به صورت بسته‌های مکعب مستطیل درآورده و نخ پیچ می‌کند. بسته آماده شده از قسمت عقب ماشین روی زمین رها می‌شود. وزن بسته‌ها متناسب با نوع و اندازه ماشین از چند کیلوگرم تا چندتن متغیر است. بسته‌بندهای مکعبی کوچک، بسته تشکیل شده را با دو نخ بسته‌بندی می‌کنند، اما در انواع بزرگ‌تر تعداد نخ‌ها تا شش نخ هم افزایش می‌یابد. در ایران بسته‌بندهای مکعبی کوچک رواج دارند که می‌توانند بسته‌هایی با حداکثر ابعاد $۴۰/۶ \times ۷۰/۷ \times ۹۱/۵$ سانتی‌متر و با حداکثر وزن ۳۶ کیلوگرم تولید کرده و آنها را با دو رشته نخ بسته‌بندی کنند (شکل ۶۵).



شکل ۶۵- ابعاد بسته‌های ایجاد شده توسط بسته‌بندهای کوچک

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
جمع‌آوری و بسته‌بندی علوفه	ریک بیلر، تراکتور، دماسنج و رطوبت‌سنج	بالاتر از حد انتظار	ریک زدن، تعیین رطوبت علوفه، بسته‌بندی علوفه، تحلیل شرایط جوی در زمان جمع‌آوری	۳
		در حد انتظار	ریک زدن، تعیین رطوبت، بسته‌بندی	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در ریک زدن و بسته‌بندی	۱

ارزشیابی شایستگی درو و هوادهی علوفه

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳	حرفه	کمک تکنسین تولیدکنندگان محصولات زراعی	کد پیمان / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۴
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات (لگوم)	سطح صلاحیت	L _۴
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۴۲	کار	درو و هوادهی علوفه	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین زمان برداشت	تعیین درصد گل‌دهی، مزرعه، رصد کردن مزرعه	نمونه کار - عملکرد	تعیین درصد گل‌دهی، روش تعیین درصد گل‌دهی، تحلیل جامعه گیاهی	۳	
				شناخت مراحل نمو، تعیین درصد گل‌دهی	۲	
				عدم توانایی در تعیین ۱۰ درصد گل‌دهی	۱	
۲	درو کردن (برش)	موور، ریک، تراکتور، شرایط جوی	نمونه کار - عملکرد	موور زدن، تعیین رطوبت علوفه، تحلیل شرایط جوی در زمان برش علوفه	۳	
				موور زدن در شرایط مناسب	۲	
				عدم توانایی در موور زدن	۱	
۳	هوادهی اولیه در مزرعه	تراکتور، هواده یونجه، دماسنج و رطوبت‌سنج دستی، کارشناس یا کشاورز خبره، شرایط دما و رطوبت نسبی هوا، زمان‌بندی	نمونه کار- چک‌لیست	اندازه‌گیری دما و رطوبت نسبی محیط، تعیین رطوبت علوفه، هوادهی، زمان‌بندی جهت تکرار	۳	
				شرایط جوی مناسب، هوا دهی و تکرار	۲	
				عدم توانایی در هوادهی علوفه	۱	
۴	جمع‌آوری و بسته‌بندی علوفه	ریک، بیلر، تراکتور، دماسنج و رطوبت‌سنج	نمونه کار - عملکرد	ریک زدن، تعیین رطوبت علوفه، بسته‌بندی علوفه، تحلیل شرایط جوی در زمان جمع‌آوری	۳	
				ریک زدن، تعیین رطوبت، بسته‌بندی	۲	
				عدم توانایی در ریک زدن و بسته‌بندی	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	حضور به‌موقع و آماده به کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.			۲	
					۱	
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
بلی ☐						
خیر ☐						





پودمان پنجم

جمع آوری علوفه خشک کردنی



علوفه خشک یکی از ارکان اصلی تأمین نیازهای تغذیه‌ای دام در فصول غیرفعال است. کیفیت شیر، گوشت و سلامت دام مستقیماً به کیفیت علوفه برداشت‌شده وابسته است. در عملیات برداشت، زمان‌بندی دقیق و استفاده از روش‌های استاندارد برای کاهش ضایعات (ریزش برگ‌ها و کاهش مواد مغذی)، از اهمیت حیاتی برخوردار است. جمع‌آوری مکانیزه علوفه، به‌ویژه از طریق عملیات بسته‌بندی، ضمن افزایش سرعت برداشت، امکان انبارداری بهینه و حمل‌ونقل آسان را فراهم می‌آورد. عدم تسلط بر اصول فنی این عملیات، می‌تواند منجر به کاهش شدید کیفیت علوفه، کپک‌زدگی، یا خرابی‌های مکرر ماشین‌آلات در زمان حساس برداشت شود. این پودمان با رویکردی مهارتی و کاربردی طراحی شده است تا هنرجو بتواند با تسلط بر فنون ماشین‌محور، فرایند بسته‌بندی را از مرحله تنظیمات فنی تا اجرای عملیاتی در مزرعه مدیریت نماید. این پودمان شامل دو واحد یادگیری «آماده‌سازی ماشین بسته‌بند» و «اجرای عملیات بسته‌بندی» می‌باشد.

واحد یادگیری ۱

آماده سازی ماشین بسته بند

آیا می دانید که؟

- ۱ برای بسته بندی علوفه از چه ماشینی استفاده می شود؟
- ۲ انواع بسته بند علوفه کدام اند؟
- ۳ چگونه می توان بسته بندهای علوفه را تنظیم و به کار گرفت؟
- ۴ چک کردن سوزن ها و سیستم گره زن، از باز شدن بسته ها و خرابی دستگاه جلوگیری می کند؟
- ۵ اتصال صحیح شفت گاردان به تراکتور، باعث نرم کار کردن دستگاه و طول عمر بیشتر آن می شود؟
- ۶ تنظیم درست فشار دستگاه، باعث می شود بسته ها هم اندازه و استاندارد تولید شوند؟
- ۷ تنظیم ارتفاع «پیکاپ» (بخش جمع کننده) مانع ورود سنگ و خاک به علوفه شده و کیفیت کار را بالا می برد؟

هدف از آموزش این واحد یادگیری این است که هنرجو بتواند آماده سازی ماشین بسته بند علوفه (بیلر) و اجزای اصلی آن مانند پیکاپ، محفظه تراکم و سیستم گره زن را بشناسد. سپس هنرجو پس از آموزش باید بتواند زنجیرها، تسمه ها، سوزن ها و گره زن را بررسی کرده و در صورت نیاز روغن کاری و تنظیم نماید تا دستگاه هنگام کار دچار مشکل نشود. همچنین هنرجو پس از آموزش لازم است فشار دستگاه را به درستی تنظیم کند تا بسته های یکنواخت و محکمی را تولید کند. در نهایت باید بتواند بیلر را به طور صحیح به تراکتور وصل کرده و شفت گاردان را هم تراز کند تا از لرزش، خرابی و خطرات احتمالی جلوگیری شود. با انجام این مراحل، دستگاه با آمادگی کامل وارد عملیات بسته بندی می شود.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود عملیات آماده سازی، سرویس و تنظیم انواع بسته بندهای مکعبی را انجام دهند.

ضرورت و اهمیت بسته‌بندی علوفه

در عملیات برداشت مکانیزه، ماشین بسته‌بند (بیلر) نقشی حیاتی در حفظ کیفیت و ارزش غذایی علوفه ایفا می‌کند. تنظیم دقیق و آماده‌سازی صحیح این ماشین پیش از ورود به مزرعه، نه تنها از استهلاک قطعات و اتلاف وقت در حین کار جلوگیری می‌کند، بلکه تضمین‌کننده یک بسته‌بندی استاندارد، منسجم و ایمن است که در مراحل حمل‌ونقل و انبارداری دچار افت کیفیت نشود. در این واحد یادگیری، هنرجو با اصول فنی بازدید، سرویس‌های دوره‌ای و تنظیمات دقیق بخش‌های مختلف ماشین بسته‌بند آشنا شده و مهارت لازم برای آماده‌سازی عملیاتی آن را کسب خواهد کرد. تمرکز اصلی این واحد بر پیشگیری از خرابی‌های احتمالی از طریق بازدیدهای فنی، روغن‌کاری و تنظیمات دقیق قطعات متحرک پیش از ورود به مزرعه است تا ماشین در شرایط ایده‌آل کاری قرار گیرد.

آماده‌سازی ماشین بسته‌بند



الف) بسته‌بندی مکعبی



ب) بسته‌بندی استوانه‌ای

شکل ۱- انواع بسته‌بند علوفه

برای بسته‌بندی علوفه از ماشین‌های بسته‌بند استفاده می‌شود. این ماشین‌ها در اندازه‌ها و انواع گوناگون وجود دارند و می‌توانند بسته‌های مکعبی یا استوانه‌ای با سایزهای متفاوت ایجاد کنند. در این واحد یادگیری با ساختمان بسته‌بند علوفه، نحوه کار و سرویس این ماشین آشنا می‌شوید.

■ شناخت ظاهری و اصول کار بسته‌بند علوفه

بسته‌بند علوفه (بیلر) ماشینی است که علوفه خشک ردیف شده یا کاه خروجی از کمباین را از روی زمین برداشته و به صورت بسته‌های یکنواخت و فشرده مکعبی شکل (بسته‌بند مکعبی) یا استوانه‌ای (بسته‌بند استوانه‌ای) درمی‌آورد و سپس دور آنها را با سیم یا نخ می‌بندد. بسته‌های آماده شده از قسمت عقب ماشین روی زمین رها می‌شوند. وزن بسته‌ها متناسب با نوع و اندازه ماشین از چند کیلوگرم تا چند تن متغیر است.

بسته‌بند مکعبی متداول‌ترین ماشین بسته‌بند علوفه در ایران است. این ماشین نوار علوفه را از روی زمین برداشته و آن را به صورت بسته‌های مکعب مستطیل در می‌آورد که دور آن نخ بسته شده است. بسته‌های آماده شده از قسمت عقب ماشین روی زمین رها می‌شوند. وزن بسته‌ها متناسب با نوع و اندازه ماشین از چند کیلوگرم تا چندتن متغیر است. بسته‌بندهای مکعبی کوچک، بسته تشکیل شده را با دو نخ بسته‌بندی



شکل ۲- ابعاد بسته‌های ایجاد شده توسط بسته‌بندهای کوچک

می‌کنند، اما در انواع بزرگ‌تر تعداد نخ‌ها تا شش نخ هم افزایش می‌یابد. بسته‌بندهای رایج در ایران از نوع بسته‌بندهای مکعبی کوچک هستند که می‌توانند بسته‌هایی با حداکثر ابعاد $45/7 \times 40/6 \times 91/5$ سانتی‌متر و با حداکثر وزن ۳۶ کیلوگرم تولید کرده و آنها را با دو رشته نخ بسته‌بندی کنند (شکل ۲).

اجزای تشکیل‌دهنده یک بسته‌بند مکعبی کوچک در شکل ۳ نشان داده شده است.

■ شناخت اجزای ماشین بسته‌بند



شکل ۳- اجزای تشکیل‌دهنده بسته‌بند مکعبی کوچک

دستگاه بسته‌بند مکعبی از واحدهای اصلی زیر تشکیل شده است:

1 ■ 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 می‌برند (شکل ۴). 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 بادبردگی آن جلوگیری می‌کند.

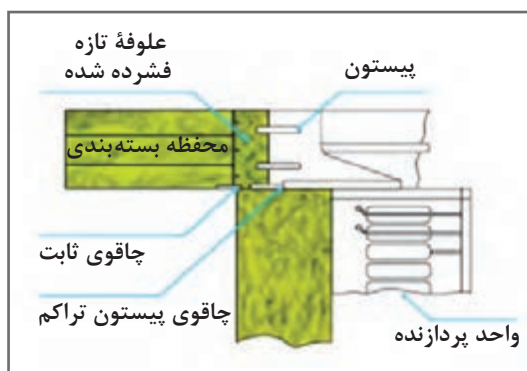


شکل ۴- واحد بردارنده

پودمان پنجم: جمع آوری علوفه خشک کردنی



شکل ۵- استوانه مارپیچ برای هدایت علوفه به محفظه تراکم



شکل ۶- مسیر حرکت علوفه در دستگاه بسته بند مکعبی

۲ واحد هدایت علوفه

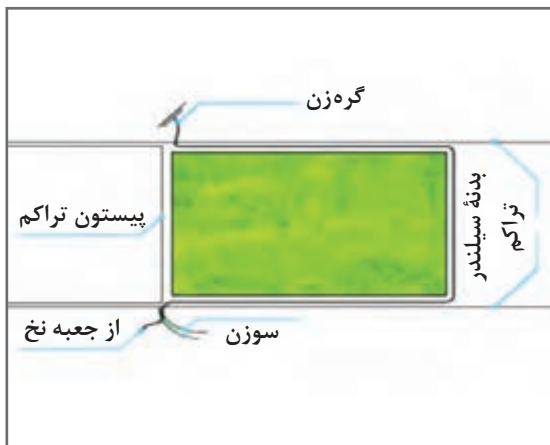
علوفه پس از عبور از زیر راهنمای محصول، به قسمت سکوی تغذیه می‌رسد و از آنجا به وسیله چنگال‌ها یا استوانه مارپیچی به محفظه تراکم هدایت می‌شود.

۳ واحد تراکم علوفه

نوارهای علوفه که از سطح زمین جمع‌آوری می‌شوند توسط هدایت‌کننده‌ها به داخل محفظه تراکم وارد و به وسیله پیستون فشرده می‌شوند. هر مرتبه که پیستون به طرف ابتدای مسیر حرکت خود می‌رود، مقداری علوفه داخل محفظه شده و پیستون با حرکت به سمت عقب مقداری 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 فشردن آن به وسیله پیستون، آنقدر ادامه پیدا می‌کند تا بسته تشکیل شود. فشردگی بسته با تغییر فشار فنر تیرک‌های فشار دهنده بالایی و پایینی محفظه بسته‌بند تغییر می‌کند (شکل ۶).

۴ واحد نخ‌بندی علوفه

اجزای واحد نخ‌بندی شامل دو سوزن، یک چرخ ستاره‌ای (چرخ اندازه‌گیری طول بسته) و دو گره زن می‌باشد که هر گره زن شامل دیسک نخ، نخ‌گیر، قلاب گره زن، بازوی چاقو، گره‌انداز و چاقو می‌باشد (شکل ۷).

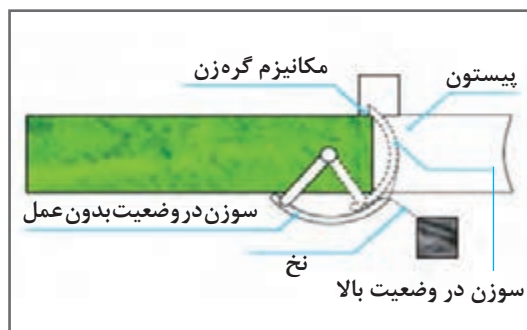


شکل ۷- اجزای واحد گره زن و محل قرارگیری آن بر روی دستگاه

در طول مدت تشکیل بسته، 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 (شکل ۸).



شکل ۸- چرخ ستاره‌ای و اهرم فرمان گره زن



شکل ۹- مسیر عبور گره‌زن در داخل محفظه تراکم



شکل ۱۰- خارج شدن بسته بسته تشکیل شده از انتهای دستگاه بسته‌بند

به کار افتادن دستگاه گره‌زن با حرکت پیستون در ارتباط است، به این معنی که چرخه گره‌زنی در مدت کوتاهی که پیستون حداکثر به عقب می‌رود و علوفه را به طور کامل فشرده می‌کند انجام می‌گیرد. در این حال سوزن‌ها (به تعداد گره‌زن‌های دستگاه می‌باشند) نخ را از طریق شکاف‌های داخل پیستون به دستگاه گره زن تحویل می‌دهند و سپس به جای اول خود باز می‌گردند.

وظیفه دیسک نخ و نخ‌گیر، محکم نگه داشتن نخ است. قلاب گره‌زن، گره را تشکیل می‌دهد و گره‌انداز، گره را از قلاب گره زن 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.

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 قدرت

توان مورد نیاز بسته‌بند علوفه از یک محور گاردان که به محور انتقال نیروی تراکتور متصل است تأمین می‌شود. در بین 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 انتقال در نظر گرفته شده‌اند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- پین برشی و کلاچ ایمنی در دستگاه بسته‌بند



شکل ۱۲- مسیر انتقال توان در دستگاه بسته‌بند

همه توان بعد از چرخ لنگر توسط یک پین برشی به جعبه دنده منتقل شده و از آنجا به سه مسیر مجزا تقسیم می‌شود که عبارت‌اند از:

- ۱ مسیر واحد نخ بندی و هدایت
- ۲ مسیر واحد بردارنده
- ۳ مسیر واحد تراکم

۱ انتخاب و شناخت اجزای ماشین بسته‌بند

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: لباس کار و بیلر
مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به کارگاه بروید.
- ۲ ماشین بیلر را انتخاب نمایید.
- ۳ اجزای ماشین بیلر را شناسایی کنید.

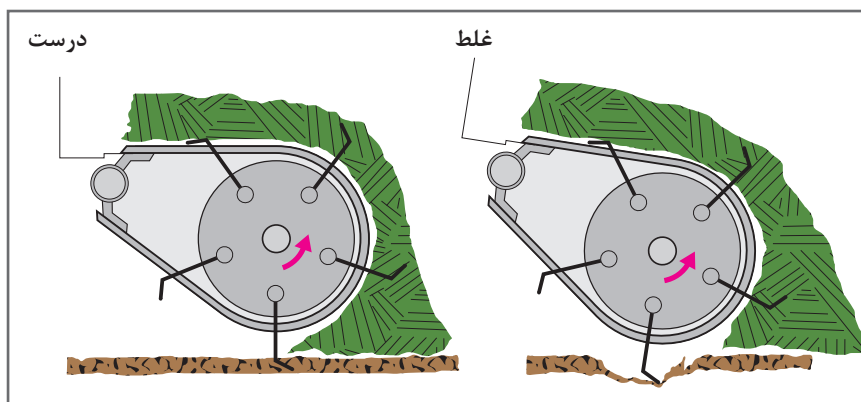


تنظیم و آماده‌سازی ماشین بسته‌بند

برای ایجاد بسته‌هایی با اندازه و فشردگی یکنواخت لازم است بسته‌بند علوفه به درستی تنظیم شده باشد. تنظیماتی که توسط کاربر ماشین انجام می‌گیرد عبارت‌اند از:

■ تنظیم ارتفاع بردارنده از سطح زمین

این ارتفاع باید طوری تنظیم شود که تا حد امکان علوفه ای روی زمین 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 کلس یا علوفه درو نشده نفوذ کند (شکل ۱۳). برخورد نوک انگشتی‌ها با زمین می‌تواند باعث فرسایش و یا خم شدن آنها شود و همچنین برگشت بر اثر ضربه زدن باعث خرد شدن برگ‌ها و مخلوط شدن خاک با علوفه می‌گردند.



شکل ۱۳- نحوه تنظیم ارتفاع انگشتی‌های بردارنده

تنظیم ارتفاع بردارنده به چند روش انجام می‌گیرد که عبارت‌اند از:

الف) با استفاده از جغجغه و سیم بکسل: برای تنظیم به روش زیر عمل کنید.

- ۱ طناب متصل به جغجغه را بکشید تا قرقره آزاد شود و انگشتی‌ها نزدیک سطح زمین قرار گیرند.
- ۲ طناب را به آرامی بکشید تا قرقره سیم بکسل را جمع کند و بردارنده از زمین بلند شود.
- ۳ اگر ارتفاع انگشتی‌ها کم بود طناب را به دفعات لازم بکشید تا ارتفاع با توجه به شرایط زمین تنظیم شود.



شکل ۱۴- جغجغه تنظیم ارتفاع بردارنده



شکل ۱۵- اهرم تنظیم ارتفاع بردارنده



شکل ۱۶- جک هیدرولیک



شکل ۱۷- چرخ نگهدارنده

ب) با کمک اهرم تنظیم ارتفاع و پین تنظیم: برای این تنظیم به روش زیر عمل کنید:

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 بکشید (شکل ۱۵).

ج) استفاده از جک هیدرولیک: در گروهی 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 ۱۶).

برای جلوگیری از وارد آمدن خسارت به بردارنده و انگشتی‌ها، در زمین‌هایی که ناهمواری و پستی و بلندی زیادی دارند چرخ نگهدارنده شکل ۱۷ 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.

تذکر



■ تنظیم فشردگی (وزن) بسته علوفه

میزان فشردگی بسته علوفه، توسط پیچ‌های تنظیم فشار بسته که در انتهای محفظه تراکم قرار دارند، تنظیم می‌گردد (شکل ۱۸).
با سفت کردن پیچ‌های تنظیم، تیرک‌های فشار دهنده بالایی و پایینی به هم نزدیک‌تر شده و حرکت علوفه در محفظه بسته‌بندی سخت‌تر می‌شود. به این ترتیب وزن بسته افزایش می‌یابد (علوفه فشرده‌تر می‌شود).



شکل ۱۸- تیرک‌های فشار دهنده و نحوه تنظیم آنها

هر دو پیچ تنظیم باید به یک اندازه تنظیم شوند در غیر این صورت بسته‌های منحنی شکل به وجود خواهد آمد.

توجه



پرسش



- ۱ اگر بسته‌بند ابتدا برای کار روی علوفه خشک تنظیم شود، ولی بعداً برای بسته‌بندی کاه استفاده گردد وزن بسته‌ها چه تغییری می‌کند؟
- ۲ در صورتی که رطوبت علوفه در قسمتی از زمین بالا باشد، فشردگی علوفه چه تغییری می‌کند؟
- ۳ آیا ضرورت دارد که با تغییر نوع محصول قابل بسته‌بندی و یا رطوبت آن، تنظیم فشار مجدداً انجام شود؟

■ 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 شوند که در نتیجه مدت بیشتری طول می‌کشد تا آزاد شده و به پایین بیفتد و گره‌زدن انجام گیرد. برای کم کردن طول بسته باید تعداد کمتری از دنده‌های چرخ دنده قطاعی درگیر شود (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- چرخ دنده قطاعی تنظیم طول بسته



شکل ۲۰- بازوی آزاد کن تنظیم طول بسته



شکل ۲۱- شمارشگر تعداد بسته

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 آزادکن چرخ ستاره‌ای را به سمت جلو می‌کشد و بازوی آزاد کن، کلاچ دستگاه گره زن را آزاد می‌کند (شکل ۲۰).

■ شمارش تعداد بسته‌ها

برای شمارش تعداد بسته‌های خارج شده از کانال خروجی در کنار دو شاخه گره زن، یک شماره‌انداز نصب شده است که با هر حرکت دو شاخه گره زن که تشکیل یک بسته را به دنبال دارد یک شماره روی شماره‌انداز اضافه می‌شود (شکل ۲۱). با چرخاندن دکمه A شکل در جهت عکس حرکت شماره‌انداز، چهار رقم آن صفر خواهند شد. هم‌زمان با صفر شدن، صدای مخصوص قفل شدن دنده‌های داخلی (صفر دقیق) نیز شنیده می‌شود.

۲ تنظیم بسته‌بند علوفه

مراحل انجام کار:

- ۱ زیر نظر هنرآموز اقدام به تنظیم ارتفاع واحد بردارنده نمایید.
- ۲ ناودانی تراکم را با چرخاندن اهرم در وضعیت فشار متوسط قرار دهید.
- ۳ فاصله تیرک‌های فشار دهنده را در دو طرف ماشین اندازه گرفته و آنها را یکسان کنید.
- ۴ با تغییر موقعیت چرخ دنده قطاعی یا حرکت مانع روی بازوی آزادکن، طول بسته‌ها را در وضعیت متوسط تنظیم کنید.

مهارت



نخ کردن بسته‌بند علوفه

برای نخ کردن بسته‌بند می‌توان از نخ‌های نایلونی که از تابیدن الیاف نایلونی به دست می‌آیند یا نخ‌های لیفی که از تابیدن الیاف گیاهی (مانند کنف، سیسل و) تهیه می‌گردد، استفاده کرد.



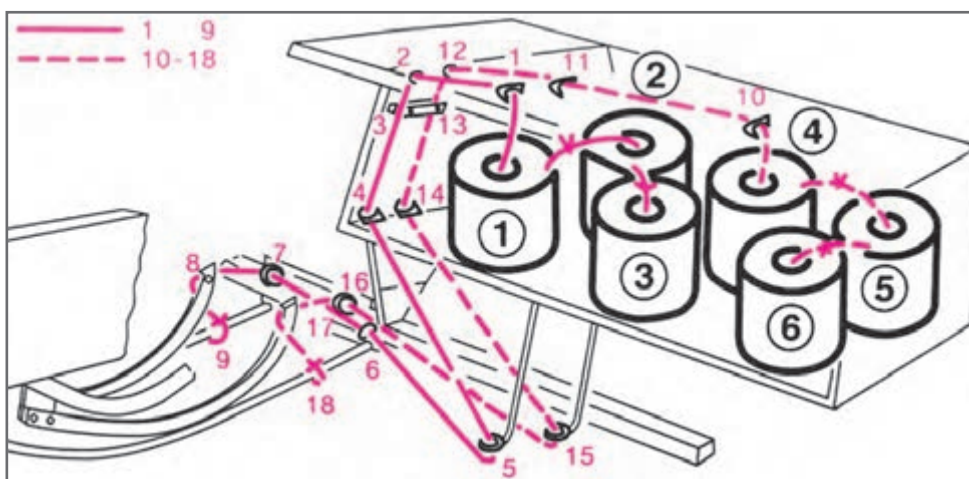
نخ نایلونی

نخ کنفی

شکل ۲۲- انواع نخ بسته بندی

امروزه در کشورهای مدرن از نخ‌های نایلونی به دلیل مشکلات بازیافتی و همچنین اشکالاتی که در جهازهاضمه حیوان بعد از بلعیده شدن ایجاد می‌کند، کمتر استفاده می‌شود.

از آنجا که الگوی نخ کردن بسته‌بندها متفاوت است معمولاً نقشه راهنمای نخ کردن روی درپوش محل ذخیره نخ ماشین توسط شرکت‌های سازنده ارائه می‌شود.



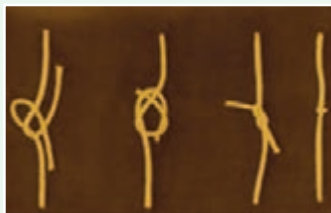
شکل ۲۳- نقشه راهنمای نخ کردن بسته‌بند CLASS MARKANT 55

۳ نخ کردن بسته‌بند علوفه

مراحل انجام کار:

- ۱ جنس مناسب نخ را برای واحد نخ‌بندی انتخاب کنید.
 - ۲ کلاف‌های نخ را در مخزن نخ در محل تعیین شده طوری قرار دهید که بالای کلاف‌ها که مشخص شده، به سمت بالا باشد.
 - ۳ کلاف‌ها را دوبه دو با گره زدن به هم متصل کنید به طوری که سر نخ انتهایی و بیرونی بسته ای که مورد استفاده واقع شده با سر نخ داخلی و مرکزی کلاف رزرو وصل شود.
- توجه:** گره باید به اندازه‌ای باشد که بتواند از محل راهنمای نخ عبور کند. قبل از گره زدن انتهای نخ‌های کنفی را مرطوب کنید و اضافه دو سر نخ را از نزدیکی گره قطع کنید. نخ‌های پلاستیکی را بدون مرطوب کردن گره بزنید (شکل ۲۴).





(ب) گره زدن نخ نایلونی



(الف) گره زدن نخ کفنی

شکل ۲۴- نحوه گره زن انواع نخ بسته بندی



شکل ۲۵- تنظیم کننده کشش نخ

۴ سرنخ را از مرکز بسته نخ بیرون آورده و از راهنمای نخ (A) عبور دهید. سپس هر دو نخ را از بین دو صفحه فشار دهنده که تنظیم کننده کششی نخ می باشند رد کنید (شکل ۲۵).

۵ درحالی که سوزن ها در جایگاه خود قرار دارند (اصطلاحاً موقعیت قبل از حرکت روبه بالا و بدون حرکت آن را که قبلاً تنظیم شده جایگاه گویند) مطابق نقشه راهنمای ماشین، یکی از نخ ها را از مسیرهای مشخص شده عبور دهید.

۶ سرنخ را در نقطه (C) (شکل ۲۶) روی حفاظ سوزن ها گره بزنید.

۷ موارد قبلی را برای نخ دوم و سوزن آن تکرار کنید.

توجه: نخ ها به دور یکدیگر تابیده نشده باشند.



شکل ۲۷- اهرم آزاد کننده چرخ ستاره ای



شکل ۲۶- عبور نخ از هادی ها و سوزن



۸ اهرم شکل ۲۷ را آزاد کنید.

۹ چرخ ستاره ای را در حالتی قرار دهید که کلاچ دستگاه گره زن بتواند کار خود را شروع کند.

۱۰ چرخ لنگر را در جهت عکس عقربه های ساعت بچرخانید تا سوزن ها بالا آمده و نخ را تحویل نخ گیر دهند.

۱۱ چرخش فلاپیول را ادامه دهید تا سوزن ها مجدداً به جایگاه خود برگردند.

۱۲ اضافی نخ را از روی شاسی جدا کنید. اکنون دستگاه از نظر وضعیت نخ آماده بسته بندی و کار می باشد.

هیچ گاه قبل از توقف کامل ماشین و خاموش کردن تراکتور اقدام به نخ کردن آن نکنید.

ایمینی





از رها کردن نخ‌های اضافی در محیط زیست اجتناب کنید.



شکل ۲۸- گریس خورهای واحد گره زن

۴ کنترل سیستم‌های روانکاری

۱ کتاب راهنما را قبل از شروع کار مطالعه کنید.

۲ کلیه گریس خورهای بسته‌بند را گریس کاری کنید.

۳ گریس‌های روی بدنه و قسمت‌های مختلف گره‌زن را تمیز کنید.

پرسش : ماشین بسته‌بند هنرستان شما چند گریس خور دارد؟

۴ روغن جعبه دنده را کنترل کنید.

۵ روغن‌های اضافی سطح زنجیرها و گریس‌های داخل مجرای تراکم را تمیز کنید.

۶ کلیه پیچ‌ها و اتصال‌ها را بازدید کنید.

۷ کشیدگی و محکم بودن زنجیرها را کنترل کنید.

۸ چرخ لنگر بسته‌بند را با دست در جهت مشخص شده بچرخانید و هماهنگی و زمان‌بندی بین واحدهای بسته‌بند را کنترل کنید و در صورت لزوم آنها را تصحیح کنید.

۹ پین برش را کنترل و در صورت لزوم تعویض کنید.

۱۰ فشار باد لاستیک‌ها را تنظیم کنید.

۱۱ کلید پیچ‌ها و مهره‌ها را کنترل و دستگاه را آچارکشی کنید.

۱۲ قطعه‌های تعویض شده را در صورت لزوم آب‌بندی کنید.



شکل ۲۹- جهت چرخش چرخ لنگر

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تنظیم دستگاه بسته‌بند	هنرآموز، استاد کار، لباس کار، جعبه ابزار	بالاتر از حد انتظار	تنظیم ارتفاع بردارنده علوفه و چنگال‌های تغذیه و فاصله تیغه‌ها و طول بسته و فشردگی بسته و تنظیم دستگاه گره‌زن و نخ گیرها و قلاب گره‌زن - تحلیل نقش تنظیمات	۳
		در حد انتظار	تنظیم اجزای بسته‌بند	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تنظیم بسته‌بند	۱

اتصال دستگاه بسته‌بند به تراکتور

برای کار با دستگاه بسته‌بند نیاز به تراکتوری با قدرت متناسب با نوع بسته‌بند است. 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 عرض جاده را کمتر اشغال کند و انتقال آن نیز راحت شود.

مهارت



شکل ۳۰- پین نگهدارنده بردارنده

۵ اتصال دستگاه به تراکتور

لوازم و تجهیزات مورد نیاز:

- ۱ پس از انتخاب تراکتور مناسب با دستگاه بسته‌بند علوفه و بازدید اولیه تراکتور، آن را روشن کنید.
- ۲ با هدایت تراکتور به سمت عقب، بسته‌بند را به مال بند ثابت متصل کنید.
- ۳ گاردان بسته‌بند را به محور انتقال نیروی تراکتور متصل کنید. در صورتی که ماشین مجهز به جک هیدرولیک است. شیلنگ هیدرولیک آن را نیز متصل کنید.
- ۴ بسته‌بند متصل به تراکتور را در وضعیتی قرار دهید که پشت آن مانعی وجود نداشته باشد.
- ۵ بردارنده را با دست بالا آورده و پین نگهدارنده را زیر محور راهنمای محصول قرار داده و آن را ثابت کنید.



شکل ۳۱- بین تغییر وضعیت دستگاه از حالت حمل و نقل به حالت کار



شکل ۳۲- جک هیدرولیک جهت تغییر وضعیت دستگاه از حالت حمل و نقل به حالت کار و بالعکس

۶ با کشیدن طناب پشت صندلی راننده، بین تغییر وضعیت را از داخل شاسی آزاد کنید.

۷ تراکتور را به آرامی به عقب برانید تا بسته‌بند در پشت تراکتور قرار گیرد.

۸ در صورتی که بسته‌بند به پشت تراکتور حرکت نکرد عقب چرخ راست آن کنده، چوب یا سنگی 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 ۱۳).

۹ بین تغییر وضعیت را با رها کردن طناب آزاد کنید تا در سوراخ شاسی قرار گیرد.

فعالیت عملی



قرار دادن بسته‌بند در وضعیت کار

- ۱ تراکتور و بسته‌بند متصل به آن را در وضعیتی قرار دهید که جلو و کنار آنها مانعی وجود نداشته باشد.
- ۲ بین 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 کنده، چوب یا سنگی قرار دهید و تراکتور را مجدداً به جلو برانید.
- ۵ بین تغییر وضعیت را با رها کردن طناب در سوراخ سمت راست شاسی جا بزنید.

راه اندازی بسته‌بند علوفه

بسته‌بند علوفه قبل از کار در مزرعه باید یک ساعت به صورت خالی و بدون بار، درجا کار کند تا در صورت وجود هرگونه ایراد قبل از انتقال به مزرعه، عملیات تعمیراتی مورد نیاز روی آن انجام گیرد. راه اندازی اولیه بسته‌بند باید در سه مرحله انجام شود:

■ در مرحله اول بعد از مدت کوتاهی کار با دور آرام باید ماشین خاموش و قسمت‌های بازرسی شود (بالا رفتن حرارت بیش از حد بلبرینگ‌ها، شکسته شدن و شل شدن پیچ‌ها و زنجیرها و...).

- در مرحله دوم ماشین در دور آرام برای مدت نیم ساعت به کار انداخته شده و بررسی شود.
- مرحله سوم ماشین در دور ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور بر دقیقه به مدت نیم ساعت کار کند.

مهارت



۶ راه اندازی اولیه بسته‌بند علوفه

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: تراکتور، بیلر، نخ، جعبه آچار

- ۱ بازدیدهای اولیه قبل از کار ماشین را انجام دهید.
- ۲ مطمئن شوید درپوش 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 گره زن و تغذیه دستی ماشین، عملکرد سوزن‌ها و واحد گره زن را بررسی کنید.
- ۸ برای متوقف کردن بسته‌بند، محور انتقال توان تراکتور را در حالت خلاص قرار دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
اتصال دستگاه بسته‌بند به تراکتور	مشاهده اجزا، گریس کاری، روان کاری	بالاتر از حد انتظار	تشخیص عیوب احتمالی، تشخیص شکستگی، تعمیر یا تعویض قطعه، نگهداری بسته‌بند درهانگار، پایش عیب‌یابی	۳
		در حد انتظار	تشخیص عیوب احتمالی، تشخیص شکستگی، تعمیر یا تعویض قطعه، نگهداری بسته‌بند درهانگار	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تشخیص قطعات معیوب و تعویض آنها	۱

ارزشیابی شایستگی آماده‌سازی ماشین بسته‌بند

نام و نام خانوادگی :		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳۰۱	حرفه	کمک تکنسین تولید محصولات زراعی	کد پیمان / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۵
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید محصولات خانواده بقولات	سطح صلاحیت	L _p
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۵۱	کار	آماده‌سازی ماشین بسته‌بند	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/ داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	شناخت اجزای ماشین بسته بند	تراکتور، ماشین بسته‌بند	چک لیست - نمونه کار	شناخت پیکاپ، محفظه فشار، پرتاب‌کننده، سیستم گره‌زن، ارتباط بین اجزا و تحلیل ارتباط اجزا	۳	
				شناخت اجزا و عملکرد آنها	۲	
				عدم توانایی در تشخیص اجزای بسته‌بند	۱	
۲	تنظیم دستگاه بسته‌بند	لباس کار، جعبه ابزار	نمونه کار - عملکرد - چک لیست - مشاهده رفتاری	تنظیم ارتفاع بردارنده علوفه و چنگال‌های تغذیه و فاصله تیغه‌ها و طول بسته و فشردگی بسته و تنظیم دستگاه گره‌زن و نخ گیرها و قلاب گره‌زن، تحلیل نقش تنظیمات	۳	
				تنظیم اجزای بسته‌بند	۲	
				عدم توانایی در تنظیم بسته‌بند	۱	
۳	اتصال دستگاه بسته‌بند به تراکتور	مشاهده اجزا، گریس کاری، روان کاری	نمونه کار- مشاهده رفتاری	تشخیص عیوب احتمالی، تشخیص شکستگی، تعمیر یا تعویض قطعه، نگهداری بسته‌بند در هانگار، پایش عیب‌یابی	۳	
				تشخیص عیوب احتمالی، تشخیص شکستگی، تعمیر یا تعویض قطعه، نگهداری بسته‌بند در هانگار	۲	
				عدم توانایی در تشخیص قطعات معیوب و تعویض آنها	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		حضور به‌موقع و آماده به کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.				۲
		عدم رعایت موارد بالا				۱
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
بلی ☐						
خیر ☐						

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

اجرای بسته‌بندی علوفه

آیا می‌دانید که؟

- ۱ بهترین زمان برای بسته‌بندی علوفه چه هنگامی است؟
- ۲ چگونه می‌توان بسته‌بندهای علوفه را به کار گرفت؟

بسته‌بندی علوفه، حمل و نقل و نگهداری آن در انبار با محفوظ نگه داشتن برگ‌های پرارزش یونجه در داخل بسته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این واحد یادگیری با نحوه بسته‌بندی علوفه به وسیله بیلر آشنا شده ضمن انجام عملیات بسته‌بندی، انتقال آنها به انبار را نیز فرا می‌گیرید.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود عملیات بسته‌بندی علوفه درو و ردیف شده را با استفاده از بسته‌بندهای مکعبی کوچک انجام داده و ماشین را در پایان کار سرویس و تنظیم کنند.

تعیین میزان نهایی رطوبت علوفه

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.



شکل ۳۳- دستگاه تعیین رطوبت علوفه

در صورتی که بسته‌بندی با چند روز تأخیر و در نتیجه خشک شدن بیش از حد علوفه انجام شود چه معایبی در پی خواهد داشت؟

گفت و گو کنید



شکل ۳۴- ماشین درو- ساقه کوب

بالاترین ارزش غذایی علوفه در برگ‌های آنها است. از آنجا که برگ‌ها زودتر از ساقه خشک می‌شوند احتمال تلفات آنها در هنگام بسته‌بندی افزایش می‌یابد. برای حل این معضل و خشک شدن همزمان برگ و ساقه می‌توان عملیات درو را با استفاده از ماشین‌های درو، ساقه‌کوب انجام داد. درو - ساقه کوب ضمن درو کردن علوفه، ساقه‌های آنها را با استفاده از غلتک‌های مخصوص می‌کوبد و این عمل به خشک شدن همزمان ساقه و برگ‌ها کمک می‌کند.

توجه



۱ بررسی وضعیت علوفه قبل از بسته‌بندی

لوازم و تجهیزات مورد نیاز: رطوبت‌سنج و لباس کار

۱ لباس کار بپوشید و به مزرعه بروید.

۲ علوفه‌ای که هواده‌ی شده و روی زمین ردیف شده است را با دست لمس کنید.

۳ از زیر توده علوفه با دست نمونه‌برداری کنید.

۴ میزان رطوبت آن را با دستگاه رطوبت‌سنج مشخص نمایید.

۵ با کمک هنر آموز خود دستگاه رطوبت‌سنج را کالیبره کنید.

۶ از مبحث کاشت گیاه شبدر روش تعیین رطوبت با روغن را مطالعه کنید.

۷ دو نمونه علوفه را به مشخص نمایید و رطوبت یکی را با دستگاه در مزرعه تعیین کنید و توده دوم را در پلاستیک بریزید و به آزمایشگاه منتقل کنید و رطوبت آن را به دست آورید و با هم مقایسه نمایید.

مهارت





۲ تعیین رطوبت زمان بسته‌بندی

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنر آموز خود به مزرعه بروید.
- ۲ از قسمت‌های مختلف مزرعه با دستگاه رطوبت توده علوفه را تعیین کنید.
- ۳ میانگین رطوبت علوفه را مشخص کنید.
- ۴ اگر بخش‌هایی از مزرعه دارای رطوبت بالایی هستند حتماً آنها را مجدداً هوا دهی کنید و سایر قسمت‌های مزرعه که رطوبت مناسب دارند را بسته‌بندی نمایید.



۲ تعیین رطوبت زمان بسته‌بندی

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنر آموز خود به مزرعه بروید.
- ۲ از قسمت‌های مختلف مزرعه با دستگاه رطوبت توده علوفه را تعیین کنید.
- ۳ میانگین رطوبت علوفه را مشخص کنید.
- ۴ اگر بخش‌هایی از مزرعه دارای رطوبت بالایی هستند حتماً آنها را مجدداً هوا دهی کنید و سایر قسمت‌های مزرعه که رطوبت مناسب دارند را بسته‌بندی نمایید.



۱ تعیین زمان مناسب بسته‌بندی علوفه

مراحل انجام کار:

- ۱ به مزرعه هنرستان مراجعه کرده و ضمن بررسی علوفه درو شده، رطوبت آنها را مشخص کنید.
- ۲ قسمتی از علوفه را با رطوبت ۵۰ درصد بسته‌بندی کنید.
- ۳ بخش دیگری از علوفه را با رطوبت ۲۰ درصد بسته‌بندی کنید.
- ۴ یک قسمت از علوفه را نیز با رطوبت ۱۰ درصد بسته‌بندی کنید.
- ۵ بسته‌ها را به انبار منتقل کرده و در سه مکان مشخص بچینید.
- ۶ بعد از گذشت ۱۰ تا ۱۵ روز به محل انبار بسته‌ها مراجعه کرده و تغییرات ایجاد شده در آنها و کیفیتشان را با هم مقایسه کنید و نتیجه را به صورت گزارش در کلاس ارائه دهید.
- ۷ رطوبت مناسب را انتخاب کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تعیین میزان نهایی رطوبت علوفه	دماسنج و رطوبت‌سنج، شرایط آب و هوایی، مزرعه	بالاتر از حد انتظار	اندازه‌گیری دمای بسته، تعیین میزان رطوبت بسته در مرکز، تحلیل شرایط محیط	۳
		در حد انتظار	اندازه‌گیری رطوبت و دمای بسته	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در اندازه‌گیری رطوبت و دما	۱

اجرای عملیات بسته‌بندی

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. توصیه می‌شود جهت حرکت ماشین در جهت درو و ردیف کردن علوفه باشد. این کار باعث می‌شود برگ‌های علوفه به سمت داخل بسته‌ها هدایت شوند و محافظت گردند.

مهارت



۳ اجرای عملیات بسته‌بندی

مراحل انجام کار:

- ۱ بسته‌بند را با احتیاط به سمت مزرعه منتقل و به هنگام عبور از نهرها و پشته‌ها دقت کنید ضربه‌ای به واحد بردارنده وارد نشود.
- ۲ در وضعیت حمل و نقل با بسته‌بند وارد مزرعه شوید.
- ۳ در داخل مزرعه بسته‌بند را در وضعیت کار قرار دهید.
- ۴ بسته‌بند را با تراکتور به ابتدای ردیف علوفه در جهتی که قبلاً ردیف کن در همان جهت حرکت کرده و علوفه نیز خشک‌تر از بقیه قسمت‌های دیگر مزرعه است منتقل کنید (شکل ۳۵).
- ۵ 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 (شکل ۳۵).
- ۶ واحد بردارنده را در ارتفاع متناسب تنظیم کنید.
- ۷ صفحه انتهایی کانال تراکم را در وضعیت مناسب با شیب ملایم به سمت پایین قرار دهید (شکل ۳۶).
- ۸ واحد تنظیم طول بسته را به وضعیت آماده به کار درآورید.
- ۹ شماره‌انداز تعداد بسته را صفر کنید.
- ۱۰ بسته‌بند را راه اندازی کنید و دور محور انتقال توان را به ۵۴۰ تا ۱۰۰۰ دور در دقیقه (با توجه به مدل دستگاه) برسانید.
- ۱۱ به آرامی بسته‌بند را روی ردیف علوفه به حرکت در آورید.
- ۱۲ 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. سرعت ۹-۵ کیلومتر در ساعت برای کار با بسته‌بند توصیه می‌شود. ولی بهتر است شما با سرعت ۵ km/h حرکت کنید.
- ۱۳ برای بهتر شدن شکل و اندازه بسته‌ها، دور موتور را کم و با دنده سبک تراکتور را به جلو برانید.
- ۱۴ کار بسته‌بندی را تا خارج شدن چند بسته ادامه دهید.
- ۱۵ 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 (شکل ۳۷) و بررسی کنید بسته از هم نپاشد و ضمناً نخ‌ها بعد از خروج بسته از محفظه (کانال) تراکم پاره نشوند.
- ۱۶ در صورت لزوم طول بسته را با تنظیم واحد طول بسته به اندازه مطلوب درآورید.

- ۱۷ اگر تراکم بسته مناسب نبود با چرخاندن اهرم‌ها آن را در حد مناسب تنظیم کنید.
- ۱۸ وضعیت گره را در صورت مناسب نبودن با تنظیم گره زن در حد مناسب قرار دهید.
- ۱۹ شکل بسته را در صورت نامناسب بودن یا تنظیم چنگال‌های هدایت تصحیح کنید.
- ۲۰ بسته‌بند را مجدداً راه اندازی کنید و تا ایجاد چند بسته دیگر کار را ادامه دهید.
- ۲۱ بسته‌های تولید شده را دوباره کنترل و تغییرهای لازم را تا رسیدن به یک بسته مناسب ادامه دهید.
- ۲۲ پس از اطمینان از مناسب بودن بسته از هر لحاظ بسته‌بندی ردیف علوفه را تا آخر طول مزرعه ادامه دهید.
- ۲۳ در انتهای ردیف با قطع نیرو محور انتقال نیرو بسته‌بند را از کار بیندازید.
- ۲۴ به کمک جفجغه و طناب، بردارنده را در وضعیت بالا قرار دهید.
- ۲۵ تراکتور و بسته‌بند را در شروع ردیف دوم قرار دهید.
- ۲۶ بردارنده را به پایین منتقل کنید و در ارتفاع مناسب قرار دهید.
- ۲۷ بسته‌بند را راه اندازی و دور محور انتقال نیرو را به ۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه برسانید.
- ۲۸ تراکتور را به آرامی به حرکت درآورید.
- ۲۹ کار بسته‌بندی را تا انتهای ردیف ادامه دهید.
- ۳۰ برای ردیف‌های بعدی نیز همانند ردیف دوم عمل کنید.



شکل ۳۶- صفحه انتهایی کانال در دو وضعیت حمل و نقل و کار



شکل ۳۵- نحوه صحیح حرکت بسته‌بند



شکل ۳۸- پایش اجرای بسته بندی در زمان انجام کار



شکل ۳۷- آزمایش کیفیت بسته‌بندی



۴ جمع آوری و انتقال بسته‌ها

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود به مزرعه بروید.
- ۲ بسته‌های مکعبی را با کمک نفر دوم به بالای ماشین حمل پرتاب کنید.
- ۳ در صورتی که دستگاه مجهز به پرتاب‌کننده باشد بر کار جمع‌آوری نظارت کنید.
- ۴ پس از جمع‌آوری بسته آنها را به محل نگهداری منتقل کنید.

پس از پایان بسته‌بندی علوفه در مزرعه کارهای زیر را انجام دهید:

- ۱ محور انتقال نیرو را از کار ببندازید.
- ۲ واحد بردارنده را در وضعیت حمل و نقل قرار دهید.
- ۳ علوفه موجود روی واحد بردارنده و هدایت را تخلیه کنید.
- ۴ ناودانی تراکم را با چرخاندن اهرم کاملاً آزاد کنید.
- ۵ بسته‌ها و علوفه موجود در کانال تراکم و محفظه تراکم را کاملاً تخلیه کنید.
- ۶ سرخ را از گره زن‌ها آزاد کنید.
- ۷ نخ را از مسیر سوزن و قرقره‌ها جمع کنید و در داخل بسته‌ها قرار دهید.
- ۸ بسته‌بند را در وضعیت حمل و نقل قرار دهید.
- ۹ بسته‌بند را به محل پارک آن منتقل کنید.
- ۱۰ سرویس‌های ۱۰ ساعته را روی بسته‌بند انجام دهید.



قبل از شروع عملیات بسته‌بندی علوفه با دستگاه بسته‌بند به نکات زیر توجه کنید:

- ۱ موارد ایمنی راهنمای دستگاه را به دقت مطالعه کنید و علائم روی دستگاه را به خاطر بسپارید.
- ۲ برای جلوگیری از کاهش حس شنوایی که ممکن است بر اثر صداهای ممتد دستگاه بسته‌بند به وجود آید از گوشی ایمنی استفاده کنید.
- ۳ از دستگاه به عنوان وسیله نقلیه استفاده نکنید. هنگام کار باید حفاظ‌ها در جای خود نصب شده باشند.
- ۴ برای جلوگیری از سانحه از لباس‌های معمولی هنگام کار استفاده نکنید.
- ۵ از دست زدن به واحد گره زن در موقع کار دستگاه خودداری کنید.
- ۶ از دست زدن به نخ‌ها و کانال خروجی مواد و همچنین کشیدن مواد از داخل دهانه ورودی هنگام کار دستگاه نیز خودداری کنید.
- ۷ سرعت تراکتور هنگام کشیدن و جابه‌جایی دستگاه نباید بیش از ۲۵ کیلومتر در ساعت باشد.
- ۸ در صورت عبور از جاده‌هایی که مورد استفاده سایر وسیله‌های نقلیه است حتماً از چراغ‌ها و وسایل اعلام خطر مناسب استفاده شود و شبرنگ دستگاه سالم و تمیز باشد.
- ۹ به هنگام بازدید از محورهای انتقال نیرو، چنانچه ماشین روشن باشد، در فاصله مطمئن بایستید و کار بازرسی را انجام دهید.

سرویس و نگهداری بسته‌بند

سرویس‌های بسته‌بند علوفه عبارت‌اند از: تعویض و بازدید روغن جعبه دنده، گریس کاری، آچارکشی، روغن کاری زنجیرهای محرک و انبار کردن اصولی ماشین در فصل بیکاری.

فعالیت



شکل ۳۹- محل بازدید و خروج روغن از جعبه دنده
دستگاه بسته‌بند

□ مراحل انجام کار:

- از طریق در پوش E شکل ۳۹ روغن جعبه دنده را بازدید کنید و در صورت لزوم آن را با روغن توصیه شده در دفترچه راهنمای دستگاه پر کنید.
- نقاط تعیین شده روی ماشین را در ساعت‌های مقرر گریس کاری نمایید.
- زنجیرها را پس از هر ۱۰ ساعت کار یک بار با روغن، روغن کاری نمایید.
- پیچ و مهره‌های ماشین را به‌طور دوره‌ای آچارکشی و سفت کنید.

مهارت



۵ 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 باقی مانده 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 زنگ زدگی هستند را با گریس بپوشانید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
اجرای عملیات بسته‌بندی	ریک بیلر، تراکتور، دماسنج و رطوبت‌سنج	بالاتر از حد انتظار	آماده‌سازی بیلر، بسته‌بندی علوفه، تحلیل شرایط جمع‌آوری	۳
		در حد انتظار	بسته‌بندی علوفه و هدایت تراکتور	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در عملیات بسته‌بندی	۱

انبار کردن بسته‌ها

علوفه پس از بسته‌بندی باید از مزرعه خارج شده و به انبار منتقل شوند. در ایران به صورت مرسوم جمع‌آوری بسته‌ها به صورت دستی و با ابزارهایی نظیر چهارشاخ انجام می‌شود. در این روش کارگران بسته‌ها را به کمک چهارشاخ از زمین بلند کرده و به داخل تریلرهای مخصوص حمل بسته پرتاب می‌کنند. یک کارگر نیز بسته‌ها را داخل تریلر می‌چیند.



شکل ۴۰- منضم بسته پرتاب کن

در مزارع مکانیزه از ماشین‌های بسته پرتاب کن برای انتقال بسته‌ها به داخل تریلر استفاده می‌شود. این ماشین‌ها پس از بسته‌بندی به وسیله تراکتور به مزرعه وارد شده و بسته‌ها را از روی زمین برداشته و به داخل تریلر پرتاب می‌کنند. نوعی از این ماشین‌ها نیز وجود دارند که به صورت ضمیمه به بیلر متصل شده و علوفه را بلافاصله پس از بسته‌بندی به داخل تریلر پرتاب می‌کنند.

فعالیت عملی



☐ انتقال بسته‌ها از مزرعه به محل انبار

- ۱ تریلر با دیواره‌های بلند را به تراکتور متصل کنید.
- ۲ تریلر متصل به تراکتور را به مزرعه منتقل کرده و بین دو ردیف بسته‌ها مستقر کنید.
- ۳ یک نفر سوار تراکتور شده و به آرامی در بین ردیف‌ها شروع به حرکت کند.
- ۴ دو نفر از هنجویان برای چیدن بسته‌ها روی تریلر مستقر شوند.
- ۵ بقیه هنجویان به دو گروه تقسیم شده و در کنار ردیف‌ها قرار بگیرند تا هنگام رسیدن تراکتور، بسته‌ها را با چهارشاخ بلند کرده و به داخل تریلر پرتاب کنند.



۵ تعیین روش چیدن بسته‌ها

□ محل نگهداری بسته‌ها را آماده کنید.

۱ قبل از شروع چیدن، فضای انبار را آماده کنید.

۲ کف انبار خشک و بدون تماس مستقیم با زمین باشد.

۳ اگر کف سیمانی است، حتماً از پالت چوبی، تیر چوبی یا لاستیک تراکتور برای زیرسازی استفاده کنید.

۴ تهویه باید جریان آرام و پیوسته هوا ایجاد نماید و باد شدید تولید نکند.

□ تکنیک چیدن حرفه‌ای و ایمن

۱ روش آجرچینی (Brick Stacking) بهترین و استانداردترین روش است.

۲ بسته‌ها را در هر ردیف متناوب قرار دهید تا خط‌های اتصال آنها روی هم نیفتد.

۳ این مدل باعث قفل شدن لایه‌ها روی هم و جلوگیری از ریزش می‌شود.

- ردیف اول: بسته‌ها را در یک جهت بچینید.

- ردیف دوم: بسته‌ها را ۹۰ درجه بچرخانید و مانند آجر روی شکاف‌های ردیف زیر قرار دهید.

- همین الگو را برای لایه‌های بعدی ادامه دهید.

□ مهار کردن بسته‌ها با ستون‌های عمودی

۱ برای جلوگیری از ریزش هر ۵-۴ ردیف یک بار یک ستون عمودی قفل‌شونده بسازید. یعنی ۲ یا ۳ بسته

را عمود روی ردیف‌ها قرار دهید تا ارتفاع ستون محکم بماند.

□ رعایت ارتفاع استاندارد

۱ استاندارد ایمن حداکثر ۵ تا ۷ ردیف است.

۲ ردیف‌های خیلی زیاد باعث له‌شدگی، کپک‌زدگی و خطر سقوط می‌شود.

۳ اگر کارگر بدون ابزار بالا می‌رود حداکثر ۵ ردیف را روی هم بچینید.

□ نکات مهارتی مخصوص کیفیت و دوام

۱ بین هر ۴ تا ۵ ردیف یک کانال هوا (حدود ۱۵-۱۰ سانتی‌متر) ایجاد کنید.

۲ اگر انبار بزرگ است، دو طرف را باز بگذارید تا جریان متقاطع ایجاد شود.

□ جلوگیری از گرم شدن

۱ یونجه تازه اگر خیلی خشک نشده باشد، ممکن است گرما تولید کند و حتی آتش بگیرد.

۲ بسته‌های تازه را در کناره‌های انبار بچینید تا هوا آنها را خشک نماید.

۳ بسته‌های قدیمی‌تر را در وسط قرار دهید.

۴ هر روز ۵-۳ نقطه از انبار را با دست کنترل کنید: اگر دما بالاتر از ۴۵ درجه باشد، باید چیدمان باز شود.

۵ حداقل ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر از دیوار فاصله دهید تا هوا پشت بسته‌ها جریان پیدا کند.



تعیین شرایط نگهداری بسته‌ها

- ۱ کف انبار باید خشک، صاف و غیرقابل نفوذ و بسته‌ها از کف زمین بالاتر باشند در صورت نیاز از پالت یا چوب استفاده کنید.
- ۲ سقف و دیواره نسبت به نفوذ آب غیرقابل نفوذ باشد.
- ۳ جریان هوای آرام در انبار برقرار باشد و رطوبت انبار زیر ۶۵ درصد باشد.
- ۴ دمای مناسب: بین ۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد است.
- ۵ میزان رطوبت بسته در هنگام چیدمان کمتر از ۲۰ درصد باشد.
- ۶ انبار در مقابل آتش‌سوزی ایمن باشد و لوازم اطفای حریق در کنار انبار تعبیه شده باشد.
- ۷ بخش ورود بسته‌های تازه جدا از محل نگهداری بسته‌های قدیمی باشد.
- ۸ روی تابلو یا برچسب زمان ورود بسته‌ها را بنویسید.
- ۹ ظرفیت انبار نباید بیش از حد پر شود؛ تهویه باید همچنان برقرار بماند.
- ۱۰ ورود و خروج به انبار را مدیریت نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
انبار کردن بسته‌ها	سوله یا انبار سرپوشیده، عایق‌بندی، تهویه، هواکش، رطوبت‌سنج و دماسنج، کپسول آتش‌نشانی، سنسور حرارت و دود، بیل مکانیکی، تراکتور	بالاتر از حد انتظار	آماده‌سازی انبار، تحلیل شرایط انبار بر کیفیت علوفه	۳
		در حد انتظار	آماده‌سازی انبار، حمل بسته‌ها و چیدمان مناسب، کنترل تهویه‌ها	۲
		نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در انبار کردن بسته‌ها	۱

ارزشیابی شایستگی اجرای بسته‌بندی علوفه

نام و نام خانوادگی :		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۶۱۱۱۲۳	حرفه	کمک تکنسین تولید محصولات زراعی	کدپیمانه / پودمان	۶۱۱۱۲۳۰۱۵
کد وظیفه شغل	۶۱۱۱۲۳۰۱	وظیفه شغل	تولید گیاهان خانواده بقولات	سطح صلاحیت	L _p
کد کار	۶۱۱۱۲۳۰۱۵۲	کار	اجرای بسته‌بندی علوفه	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تعیین میزان نهایی رطوبت علوفه	دماسنج و رطوبت‌سنج، شرایط آب و هوایی، مزرعه	نمونه کار و مشاهده رفتاری	اندازه‌گیری دمای بسته، تعیین میزان رطوبت بسته در مرکز، تحلیل شرایط محیط	۳	
				اندازه‌گیری رطوبت و دمای بسته	۲	
				ناتوانی در اندازه‌گیری رطوبت و دما	۱	
۲	اجرای عملیات بسته‌بندی	ریک، بیلر، تراکتور، دماسنج و رطوبت‌سنج	چک لیست و عملکرد رفتاری	آماده‌سازی بیلر، بسته‌بندی علوفه، تحلیل شرایط جمع‌آوری	۳	
				بسته‌بندی علوفه و هدایت تراکتور	۲	
				ناتوانی در عملیات بسته‌بندی	۱	
۳	انبار کردن بسته‌ها	سوله یا انبار سرپوشیده، عایق‌بندی، تهویه، هواکش، رطوبت‌سنج و دماسنج، کپسول آتش‌نشانی، سنسور حرارت و دود، بیل مکانیکی، تراکتور	نمونه کار	آماده‌سازی انبار، تحلیل شرایط انبار بر کیفیت علوفه	۳	
				آماده‌سازی انبار، حمل بسته‌ها و چیدمان مناسب، کنترل تهویه‌ها	۲	
				ناتوانی در انبار کردن بسته‌ها	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	حضور به‌موقع و آماده به کاربودن، تحویل به‌موقع ابزار، پیگیری مراحل کار، عدم پنهان‌کاری، آماده‌سازی ابزار قبل از کار، پرهیز از اتلاف وقت، آرامش در شرایط بحرانی، مشورت در زمان مناسب، پایبندی به اصول ایمنی فردی، محیطی و کار با تجهیزات، پایبندی به اصول اخلاقی (صداقت، تعهد) در کار کشاورزی.				۲
		عدم رعایت موارد بالا				۱
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						☐ بلی
						☐ خیر

توضیحات:

۱) معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲) تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

- ۱ برنامه درسی نگهداری و کاربرد تراکتور رشته امور زراعی. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ۱۴۰۳.
- ۲ آریان‌پور، عابدین. اکبرلو، حسین. بیدارمغز، محمد. پاد، ب. حسن پناه کلور، داود. دانشیان، جهانفر. رشنو، میرزاحسین. زند، بهنام. سرشاد، اسدا. شکاری، شاپور. غفاری، مهدی. پرورش و تولید غلات و گیاهان صنعتی. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۸.
- ۳ امینی حاجی‌باشی، پوریا، اردکانی، محمدرضا، اسدی رحمانی، هادی و قنبری، علی اکبر. بررسی اثر سوش‌های باکتری ریزوبیوم بر برخی صفات ریشه و غده‌بندی در ژنوتیپ‌های لوبیا چیتی. نهمین کنگره علوم خاک ایران، تهران، ۱۳۸۴.
- ۴ پورعلی بابا، ح.ر. بررسی بروز برخی بیماری‌های قارچی بر روی حبوبات و گیاهان علوفه‌ای در کشور. گزارش نهایی شماره ۶۳۸۳۳، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۴۰۲.
- ۵ تبریزی وندطاهری، م. پورعلی‌بابا، ح.ر. لطفی، ر.، عظیم‌زاده، ی.، پورحیدر، س. و قهرمانیان، غ.ر. دستورالعمل فنی زراعت عدس دیم. سامانه مدیریت انتشارات علمی مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی. شماره ثبت ۶۵۸۶۷، ۱۴۰۳.
- ۶ شیخ، فاطمه، موسوی، سیدکریم، یونس‌آبادی، معصومه، حبیبیان، لیلا و ساوری‌نژاد، علیرضا. شناسایی و مدیریت علف‌های هرز مزارع باقلا. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ۱۴۰۴.
- ۷ قنبری علی‌اکبر، حسنی مهربان، افشین، طاهری مازندرانی، منوچهر و دری، حمیدرضا. بررسی اثر روش‌های کاشت نم‌کاری (هیرم‌کاری) و خشکه‌کاری بر عملکرد ژنوتیپ‌های لوبیا چیتی. نشریه علوم زراعی ایران، ۴(۱): ۵۹-۶۶، ۱۳۸۱.
- ۸ کوچکی، عوض و بنایان اول، محمد. زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ۱۳۸۸.

