

پودمان ۲

پرورش گیاهان روغنی



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

پرورش کلزا



آیا می دانید که...؟

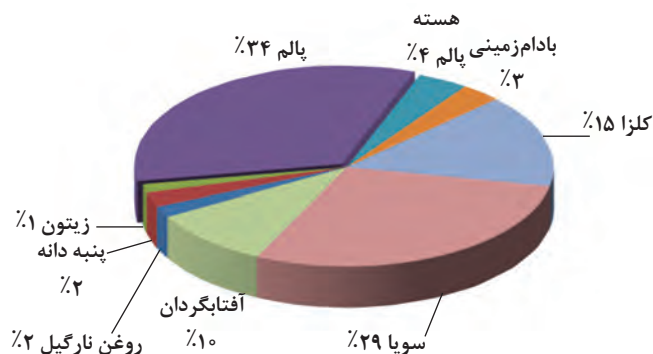
- روغن کلزا مناسب ترین ترکیب اسیدهای چرب ضروری بدن (امگا۳، امگا۶ و امگا۹) را دارد و برای ارتقای سلامتی و بهداشت جامعه اهمیت فوق العاده ای دارد.
- گیاه کلزا جدیدترین دانه روغنی جهان با قدمت حدود ۴۰ سال است که توسط پژوهشگران کشاورزی از تلاقی شلغم روغنی و خردل هندی تولید شده است.
- توسعه کشت کلزا در جهان،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

اهمیت و ضرورت توسعه کشت کلزا

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

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

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



جدول ۱- میزان روغن و کنجاله دانه‌های روغنی

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

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

پژوهش



شکل ۱- گرده‌افشانی کلزا به وسیله زنبور

ویژگی‌های گیاه شناختی کلزا

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



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

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



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

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



شکل ۳- دانه و غلاف‌های کلزا

آماده‌سازی زمین برای کاشت کلزا

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



شکل ۴- کاشت بدون شخم

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



شکل ۵- عملیات شخم و دیسک

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

گفت‌وگو



آماده‌سازی بستر کشت کلزا

فعالیت



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

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

ارزشیابی مرحله‌ای

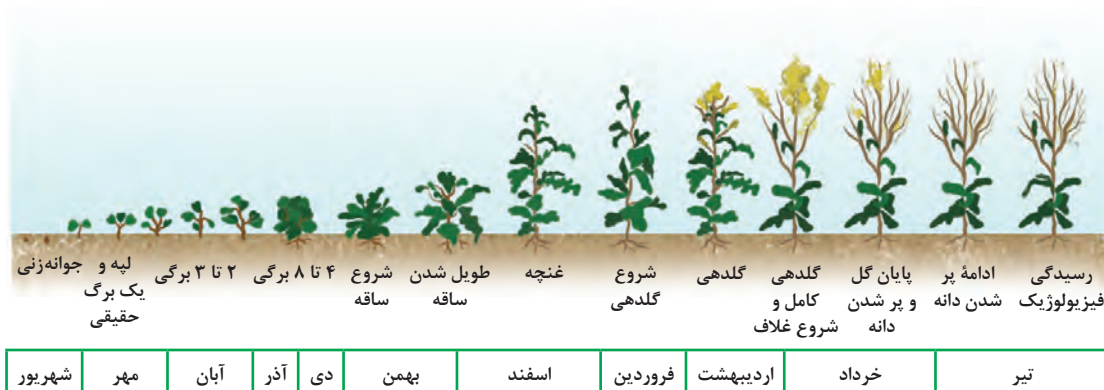
نمره	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار
۳	تعیین ویژگی‌های خاک، انتخاب ادوات خاک‌ورزی، تنظیم و آماده‌سازی ماشین‌های خاک‌ورزی، اجرای شخم، انتخاب و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، انتخاب علف‌کش پیش‌کاشت، پخش علف‌کش پیش‌کاشت در مزرعه،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

کاشت کلزا

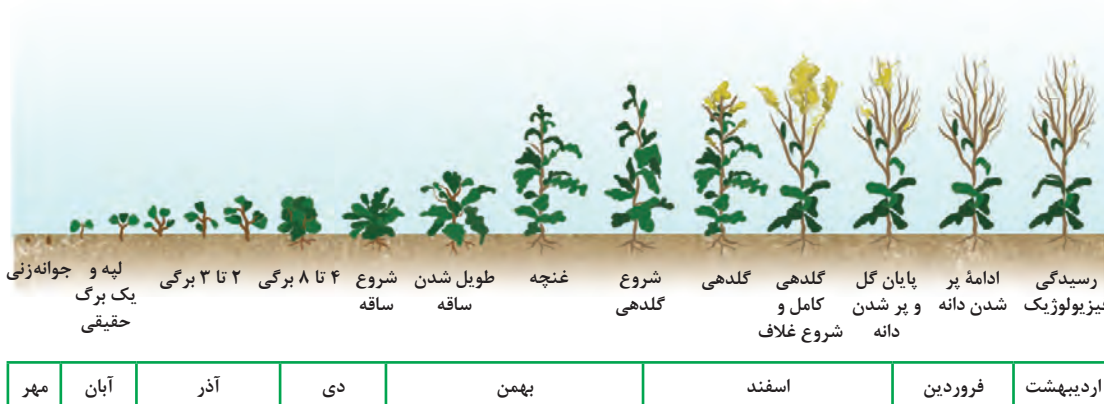
مراحل رشد گیاه کلزا

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

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



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



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

اهمیت کلزا در برنامه تناوب زراعی

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



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

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

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



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

تاریخ کاشت کلزا

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



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

شکل ۹- بوته کلزا در مرحله رُزت

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



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

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



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

ارقام کلزا



شکل ۱۰- مزرعه تولید بذر هیبرید کلزا

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



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

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



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

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



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

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



تراکم کم



تراکم زیاد

شکل ۱۲- مقایسه اثر تراکم بوته کلزا



شکل ۱۳- مزرعه کلزا با تراکم مناسب

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



عمق کاشت

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

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



روش کاشت

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



شکل ۱۴- کشت فاروئی یا جوی پشته‌ای کلزا

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



شکل ۱۵- کشت مسطح کلزا

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

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

گفت‌وگو





کاشت کلزا

تجهیزات و وسایل مورد نیاز:

مراحل انجام کار:

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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

نگهداری مزرعه کلزا

آبیاری و تغذیه

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

تعیین زمان آبیاری

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

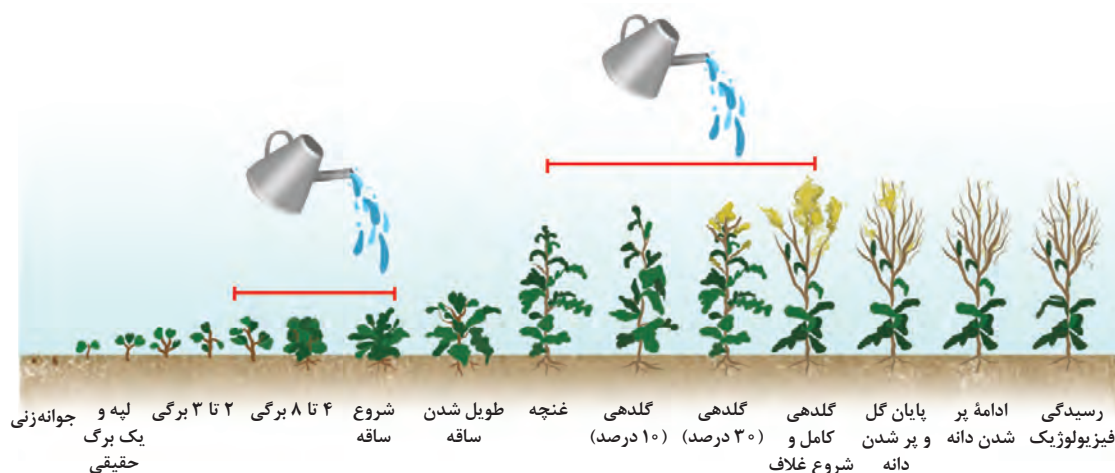
برای استقرار مطلوب گیاه و سبز شدن یکنواخت مزرعه، پس از بذرکاری و آبیاری اول (خاک‌آب) در صورت نیاز آبیاری دوم با توجه به شرایط خاک بین ۴ تا ۷ روز بعد توصیه می‌شود.

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

- مرحله ساقه رفتن پس از سپری شدن فصل سرما همراه با اولین کود سرک
- مرحله ظهور گل همراه با کود سرک دوم
- مرحله تشکیل غلاف
- مرحله پر شدن دانه
- زمانی که ۲۰ درصد غلاف‌های ساقه قهوه‌ای شده‌اند.

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

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



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

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

روش‌های آبیاری

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



آبیاری کرتی



آبیاری نشتی (جوی پشته)



آبیاری بارانی



آبیاری با نوار تیپ

شکل ۱۷- روش‌های آبیاری کلزا

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

گفت‌وگو





آبیاری مزرعه کلزا

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

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

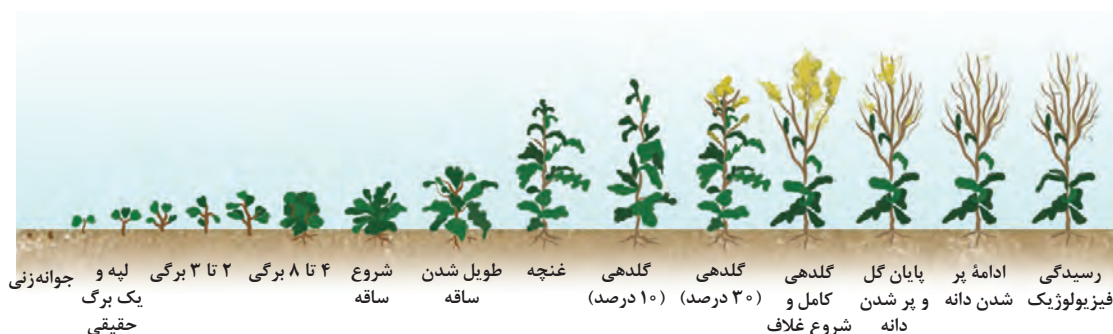
نیازهای غذایی کلزا

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

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

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

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



شکل ۱۸- مراحل رشد کلزا که کوددهی انجام می‌شود

جدول ۲- زمان مصرف عناصر غذایی کلزا

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

فعالیت

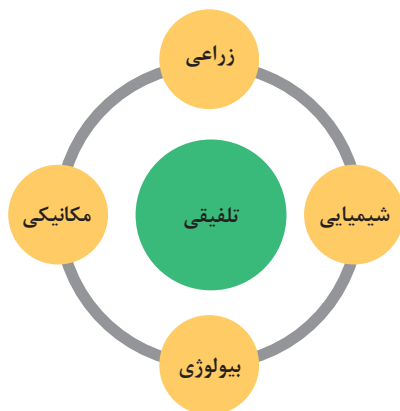


کوددهی کود سرک

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

کنترل علف‌های هرز

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



پژوهش



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

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

الف) کنترل زراعی

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

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

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

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

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

ب) کنترل شیمیایی

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

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

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

فعالیت



کنترل علف‌های هرز

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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه کلزا

کنترل آفات



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

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

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

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



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

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

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

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

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



سوسک گرده‌خوار ریز کلزا



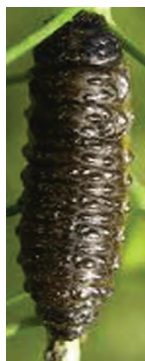
آثار تغذیه و خسارت سوسک گرده‌خوار کارا



شکل ۲۱- تغذیه سوسک گرده‌خوار از گرده‌های گل کلزا

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

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



شکل ۲۲- لارو و سوسک منداب

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



شکل ۲۳- حشره کامل کک و خسارت آن

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

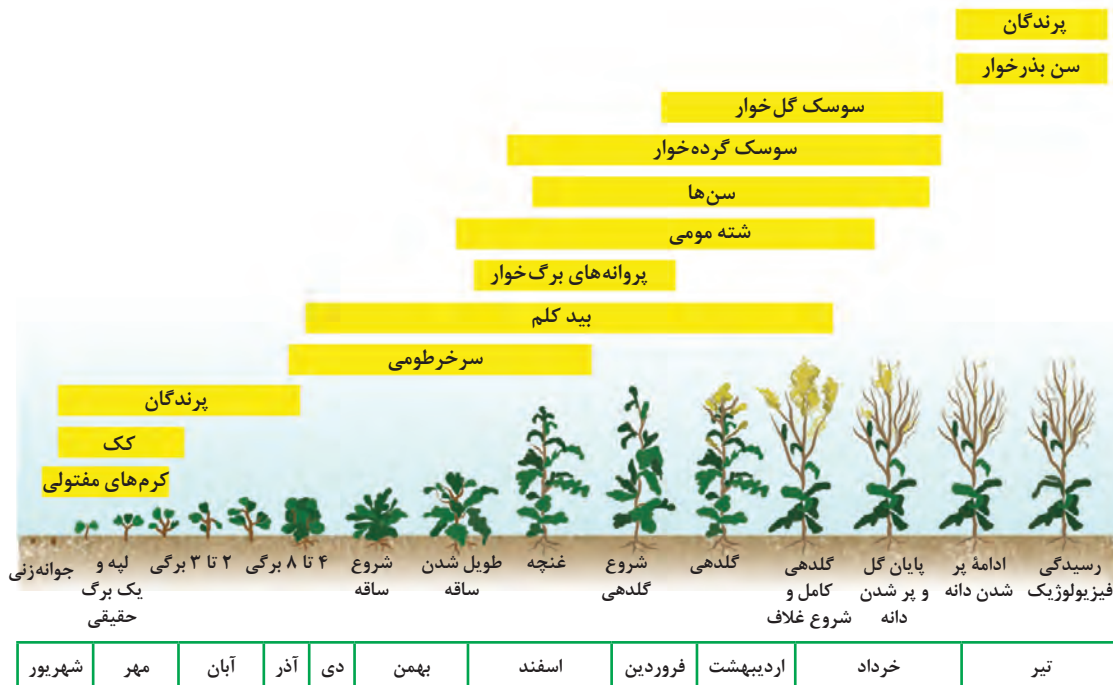


شکل ۲۴- چکاوک کاکلی و خسارت‌های پرنندگان در مرحله گیاهچه‌ای

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

پژوهش





شکل ۲۵- تقویم پایش آفات مزرعه کلزای زمستانه

فعالیت



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

کنترل بیماری‌های مهم کلزا

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



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



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



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

در مزرعه به صورت پوسیدگی‌های سفید در ساقه اصلی، شاخه‌ها و حتی خورجین‌ها دیده می‌شود. ساقه از داخل خالی شده و ورس و شکستگی ساقه و در نهایت زودرسی غیرعادی در مزرعه مشاهده می‌شود. برای کنترل در مناطق آلوده و پرخطر از جمله استان‌های مرطوب شمالی و نیز خوزستان اگر در زمان شروع گلدهی کلزا رطوبت هوا اشباع و دمای روزانه به مدت ۵ روز بین ۱۲ تا ۱۵ درجه سلسیوس باشد سم‌پاشی مزرعه لازم خواهد بود.

کنترل این بیماری به روش‌های زیر انجام می‌گیرد

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

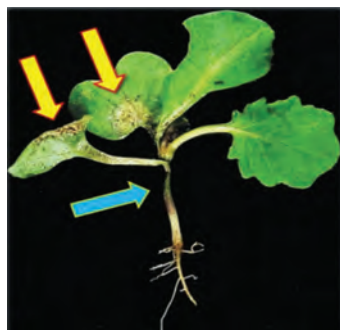


شکل ۳۰- لکه‌هایی که دور ساقه را در یک نقطه فراگرفته و سبب خشک شدن بوته از آن نقطه به بالا می‌گردند



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

ساق سیاه: به نام بیماری فوما نیز مشهور است. در استان‌های شمالی ایجاد خسارت می‌کند. ایجاد ترک‌ها و شکاف‌های عمیق ساقه که به شکستگی و ورس بوته‌ها منتهی می‌شود از علائم بارز و خسارت اصلی بیماری است. بیماری در زمان ۲ تا ۴ برگی به صورت لکه‌های کرم‌رنگ روی برگ‌های گیاهچه‌ها و لپه‌ها دیده می‌شود. در فصل‌های پر باران در این مقطع از رویش گیاه شدت بیماری نیز بیشتر خواهد بود. استفاده از سموم توصیه شده مانند فولیکور در این زمان می‌تواند خسارت بیماری را کاهش دهد. شدت بیماری نیز بیشتر خواهد بود. استفاده از سموم توصیه شده مانند فولیکور در این زمان می‌تواند خسارت بیماری را کاهش دهد.



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



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



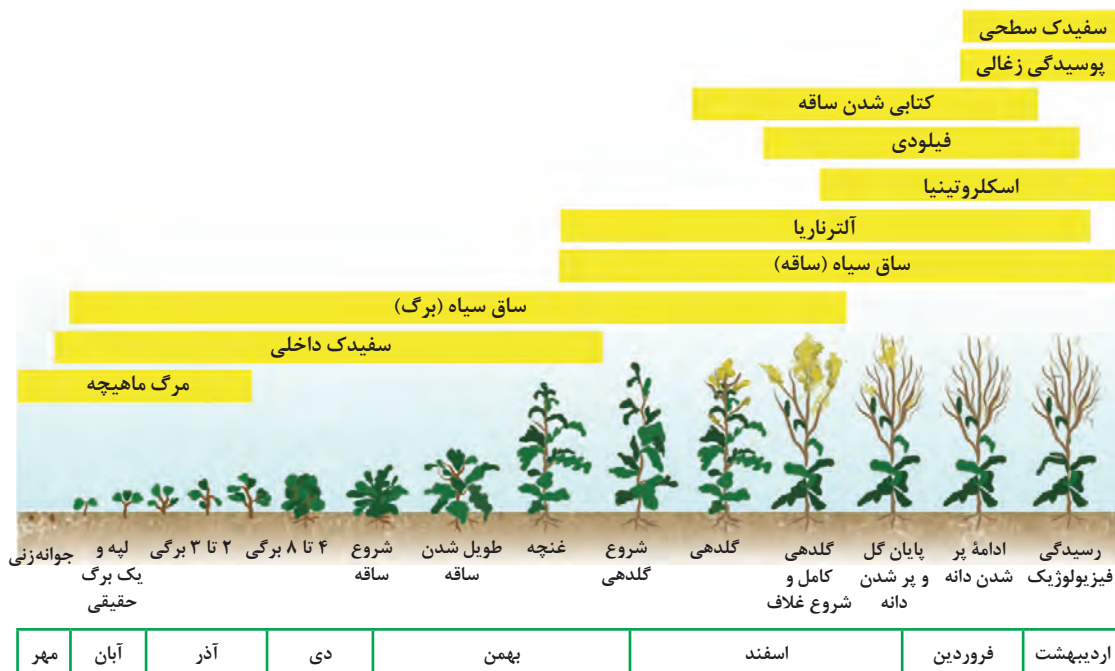
شکل ۳۱- لکه‌های گرد تا نامنظم خاکستری تا کرم رنگ روی برگ‌ها

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

پژوهش



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



شکل ۳۴- تقویم پایش بیماری‌های کلزای زمستانه



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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

ارزشیابی شایستگی پرورش کلزا

شرح کار:

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

استاندارد عملکرد:

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

شاخص‌ها:

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

شرایط انجام کار:

۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

ابزار و تجهیزات:

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

معیار شایستگی:

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

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

پرورش آفتابگردان



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

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

خداوند گردنده خورشید و ماه
بدویست کیهان خرم به پای
روان را به نیکی نمایند راه
همو داد و داور به هر دو سرای
«فردوسی»

اهمیت کشت آفتابگردان

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

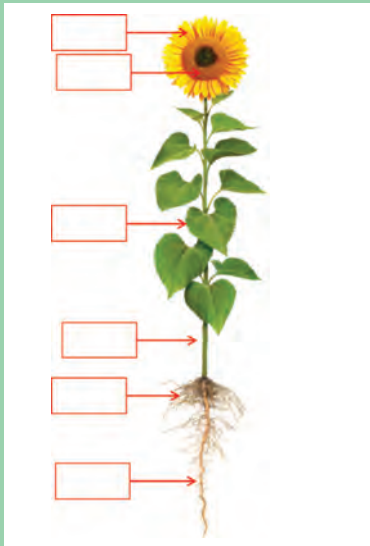
کیفیت روغن خوراکی به چه عواملی بستگی دارد؟

پژوهش



ویژگی‌های گیاه‌شناسی آفتابگردان

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



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

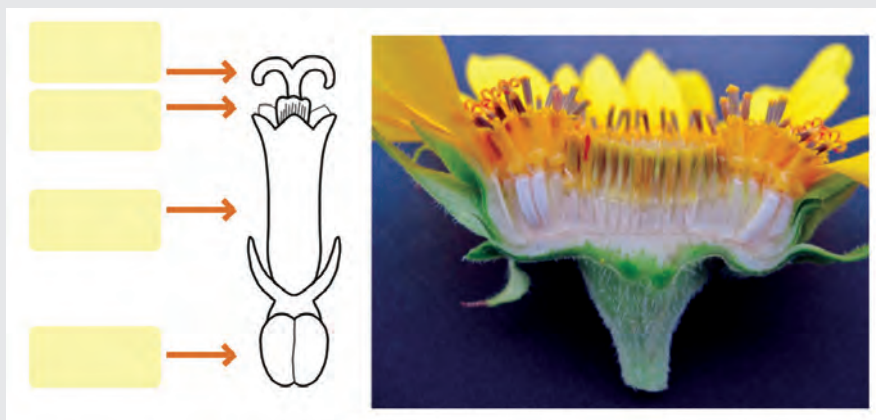
شکل ۱- قسمت‌های مختلف



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



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



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

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

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

گفت‌وگو



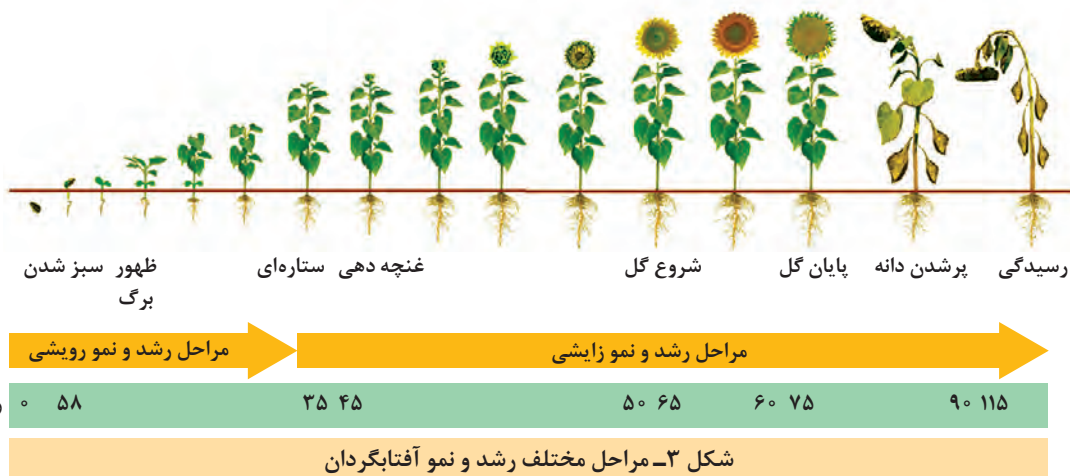
بر اساس ویژگی‌های اقلیمی آفتابگردان، آیا این گیاه مناسب کاشت در محل زندگی شما است یا نه؟ دلایل خود را با بیان منابع تکمیل کنید.

پژوهش



مراحل رشد و نمو آفتابگردان

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





مرحله سبز شدن



مرحله رویشی (۶ برگی)



مرحله ستاره‌ای



مرحله غنچه‌دهی



مرحله گلدهی



مرحله رسیدگی فیزیولوژیک

شکل ۴- مراحل مختلف رشد و نمو آفتابگردان

جوانه‌زنی بذر آفتابگردان

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

آزمایش



آماده‌سازی بستر کاشت آفتابگردان

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

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

گفت‌وگو



زمان و شرایط عملیات خاک‌ورزی

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



شکل ۵- شرایط مناسب (گورو)



شکل ۶- شرایط نامناسب (رطوبت زیاد)

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

توجه



زمان عملیات خاک‌ورزی در مناطق سرد و معتدل

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

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



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

عملیات اولیه آماده‌سازی بستر

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



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

عملیات تکمیلی آماده‌سازی بستر

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

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



کشت اول مناطق سرد و معتدل

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

کشت اول مناطق

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

کشت دوم یا تابستانه

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

کشت دیم

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



مراحل مختلف آماده‌سازی بستر کاشت آفتابگردان در شرایط مختلف

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

خاک‌ورزی حداقل

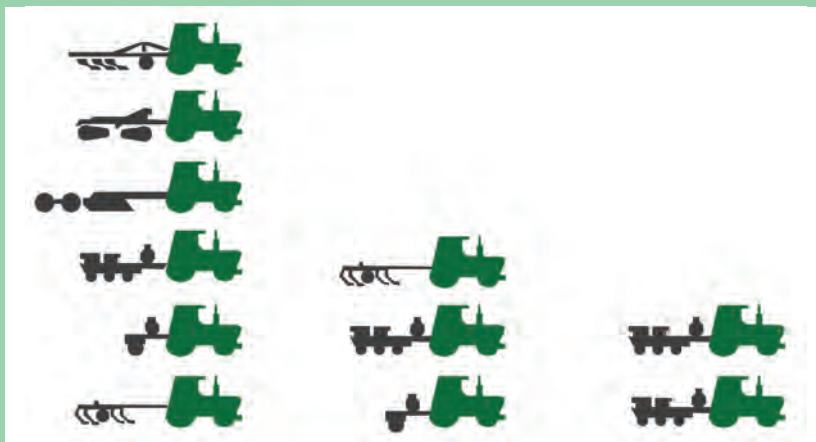
در این روش یک یا چند مرحله از مراحل آماده‌سازی زمین حذف می‌شود تا از فشردگی و خرابی ساختمان خاک جلوگیری شود. در این روش ۶۰-۳۰ درصد بقایا دست‌نخورده باقی می‌ماند و از پنجه‌غازی یا دندان به‌منظور اختلاط علف‌کش با خاک استفاده می‌شود. افزایش جمعیت آفات خاکزی و تراکم علف‌های هرز از معایب این روش است.

خاک‌ورزی بدون شخم

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

کشت مستقیم بدون شخم

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



خاک‌ورزی مرسوم

خاک‌ورزی حداقل

بدون خاک‌ورزی

مقایسه روش‌های مختلف خاک‌ورزی



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

نام وسیله	عکس	خاک‌ورزی اولیه یا تکمیلی	کاربرد

ارزشیابی مرحله‌ای

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

کاشت آفتابگردان

تناوب زراعی

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

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

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

۳ مقدار بقایای آفتابگردان

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

۴ خاصیت قدرت دگرآسیبی بقایا (آلوپاتیک)

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

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

گفت‌وگو

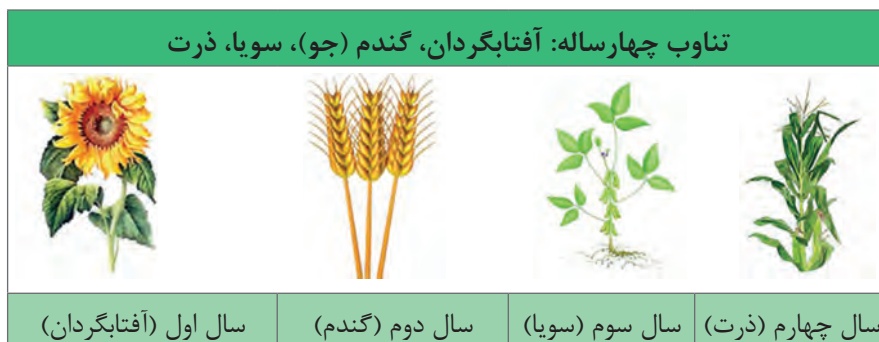


مزایای قرارگیری آفتابگردان در تناوب

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

تناوب سه‌ساله: آفتابگردان، گندم، ذرت

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



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

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

پژوهش



ارقام آفتابگردان

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

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

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



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



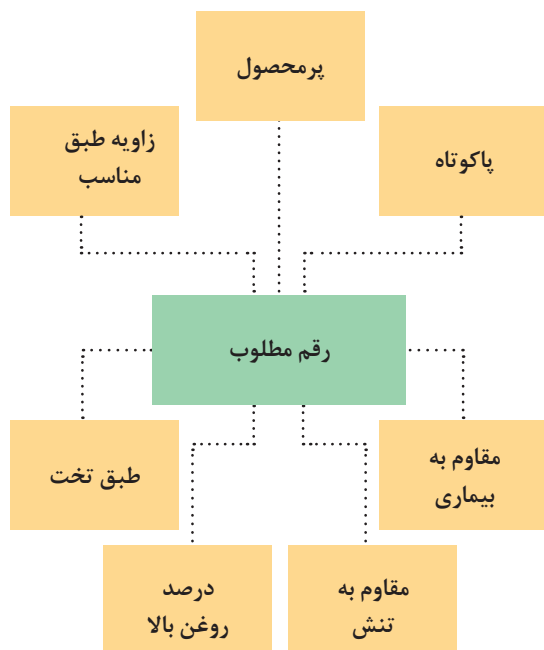
نام چند رقم آفتابگردان هیبرید را که در ایران تولید شده است به همراه مناطق مناسب کشت آنها را از منابع معتبر جست‌وجو کنید و به هنرآموز خود گزارش دهید.



شکل ۷- انواع آفتابگردان و تنوع آنها در ایران

ویژگی‌های مناسب رقم‌های آفتابگردان

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



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



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



شکل ۸- حالت‌های مختلف در خمیدگی طبق انواع آفتابگردان

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



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



در منطقه شما کشت آفتابگردان در چه تاریخ‌هایی انجام می‌شود؟

میزان مصرف بذر

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



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

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

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



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

روش کاشت

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

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

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

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

استفاده کرد. ردیف‌کارهای مکانیکی به دلیل صدمه رساندن به بذر و مصرف بالای بذر مناسب کشت آفتابگردان نیستند. جهت کاشت دقیق لازم است از بذر گواهی شده آفتابگردان که هم‌اندازه می‌باشند استفاده شود.



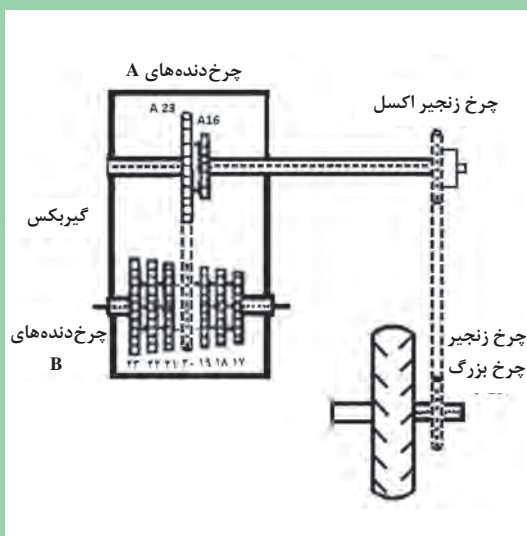
شکل ۹- با کشت ردیفی پخش کود سرک و کنترل علف‌های هرز از طریق کولتیواتورزنی بین ردیف‌ها امکان‌پذیر است.

تنظیم ردیف‌کار: همان‌گونه که در سال پیش آموختید، در ردیف‌کارهای پنوماتیک در اثر ایجاد مکش بذرهای جذب سوراخ‌های صفحه موزع شده و موقع رسیدن بذر به نقطه سقوط، در اثر قطع مکش بذر از صفحه موزع جدا و در فواصل تنظیم شده در عمق تنظیم شده از طریق لوله سقوط به محل کشت هدایت می‌شود. در صورت استفاده از بذر یکنواخت و تنظیم صحیح ردیف‌کار کشت به صورت تک دانه خواهد بود، در غیر این صورت ممکن است چندین بذر در یک نقطه کشت شده و نیازمند عملیات تنک در مراحل بعد شود. تنظیمات لازم از جمله عمق کشت با مراجعه به دفترچه راهنمای هر نوع ردیف‌کار صورت می‌گیرد. با انتخاب مناسب سه عامل صفحه موزع و چرخ‌دنده‌های انتقال نیرو و داخل گیربکس تنظیم فواصل بوته روی ردیف صورت می‌گیرد. جدول‌هایی بر روی ردیف‌کار نصب شده و چگونگی انتخاب این سه عامل را نشان می‌دهد. برای کشت آفتابگردان معمولاً از صفحات موزع با ۲۶ سوراخ استفاده می‌شود.



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

جدول ۳- تنظیم فواصل بوته روی خط



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

شکل ۱- چرخ دنده‌های انتقال نیرو و گیربکس



عملیات کاشت آفتابگردان

وسایل و مواد مورد نیاز: تراکتور، ردیف‌کار

مراحل انجام کار

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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

نگهداری مزرعه آفتابگردان

کنترل علف‌های هرز



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



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

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

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

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

۲ کنترل مکانیکی: وجین دستی یا ماشینی (کولتیواتور)

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

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

توجه



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

پژوهش



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



دم روباهی زرد



ارزن وحشی



بولاف وحشی



سمله‌تره



تاج خروس



قیاق



پنجه مرغی



توق



تاتوره



گاوپنبه



خرفه

شکل ۱۱- مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع آفتابگردان

فعالیت



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

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

گفت‌وگو



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

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



(ب)



(الف)

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



کنترل علف‌های هرز با کولتیواتور

وسایل و تجهیزات مورد نیاز: کولتیواتور
مراحل انجام کار

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

زمان مناسب کنترل شیمیایی علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان

جدول ۴- کنترل علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان توسط علف‌کش

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



کنترل شیمیایی علف‌های هرز

وسایل و تجهیزات مورد نیاز:
مراحل انجام کار

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

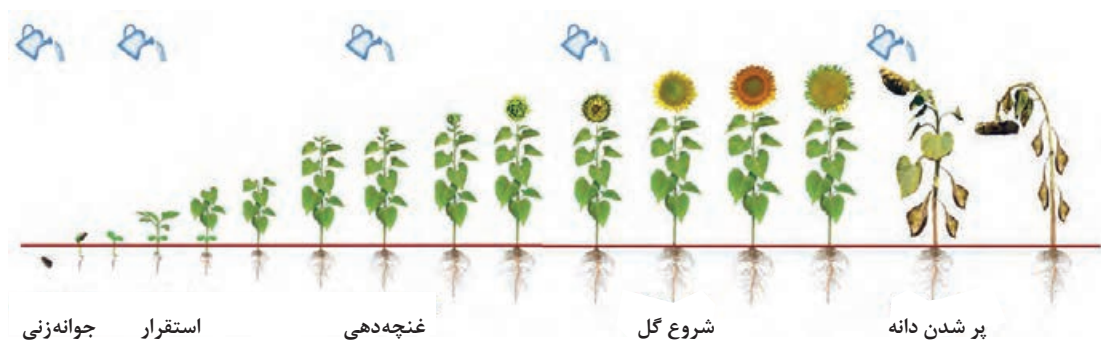
آبیاری

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



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

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



شکل ۱۴- نیاز رطوبتی در مراحل مختلف رشد آفتابگردان

نکته



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

پژوهش



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

روش آبیاری

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

گفت‌وگو



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



آبیاری نشتی با استفاده از هیدروفلوم



آبیاری نشتی با استفاده از سیفون



آبیاری با نوارهای تیپ



آبیاری بارانی



آبیاری بارانی (کلاسیک)

شکل ۱۵- روش‌های مختلف آبیاری مزرعه آفتابگردان



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

شکل ۱۶- آبیاری مزرعه آفتابگردان در شرایط کمبود آب

آبیاری آفتابگردان

فعالیت

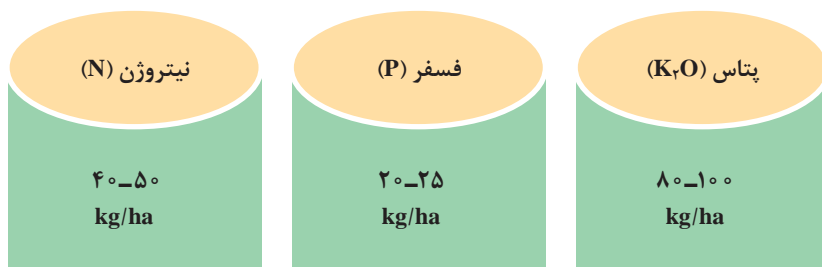


وسایل و مواد مورد نیاز: سیستم آبیاری، سیفون، نوار تیپ
مراحل انجام کار

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

تغذیه آفتابگردان

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



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

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

پژوهش



نیتروژن

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

فسفر

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

پتاسیم

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



کمبود پتاسیم



کمبود فسفر



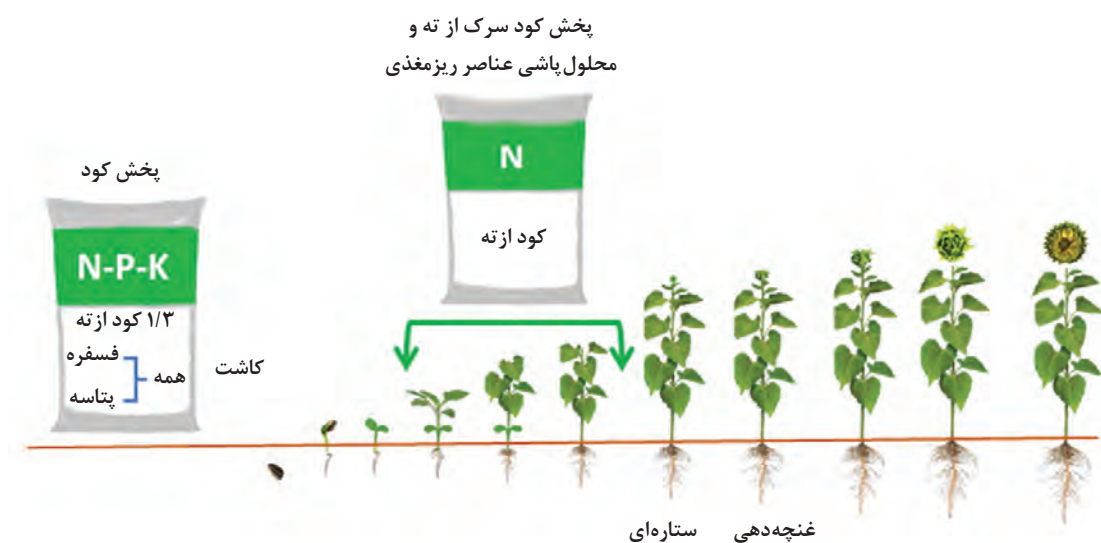
کمبود نیتروژن

شکل ۱۸- علائم کمبود عناصر اصلی در زراعت آفتابگردان

سولفات آهن	سولفات منیزیم	سولفات روی
۵۰	۱۰۰	۵۰

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

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



شکل ۱۹- زمان مصرف کوددهی مزرعه آفتابگردان

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

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

گفت و گو



تقویت مزرعه آفتابگردان در مراحل مختلف رشد

فعالیت



وسایل و مواد مورد نیاز:
مراحل انجام کار

در مراحل مختلف رشد با توجه به نیاز کودی گیاه آفتابگردان (طبق توصیه کارشناسان) با وسایل مناسب (برای محلول پاشی یا کوددهی نواری) در زمان تعیین شده پس از تأیید هنرآموز تقویت مزرعه را انجام دهید. یادآوری می شود ممکن است در مرحله ای تقویت گیاه با کنترل علف های هرز هم زمان انجام گیرد.

ارزشیابی مرحله‌ای

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

کنترل آفات و بیماری‌های مزرعه آفتابگردان

آفات آفتابگردان

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

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

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

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

خسارت

نوعی گنجشک

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

پژوهش





جمع آوری آفات آفتابگردان

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



کنترل آفات و بیماری‌ها

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

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


کنترل بیماری‌های آفتابگردان

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



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

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

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

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



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



کدام بیماری‌های آفتابگردان در منطقه شما مشاهده می‌شوند؟



جمع‌آوری نمونه بیماری آفتابگردان

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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

ارزشیابی شایستگی پرورش آفتابگردان

شرح کار:

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

استاندارد عملکرد:

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

شاخص‌ها:

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

شرایط انجام کار:

۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

ابزار و تجهیزات:

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

معیار شایستگی:

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

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