



پودمان ۲

زراعت گیاهان علوفه‌ای



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

پرورش یونجه



آیا می‌دانید...؟

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

اهمیت کشت یونجه

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

خصوصیات گیاه‌شناختی یونجه

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

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



شکل ۱

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

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

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



شکل ۲

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

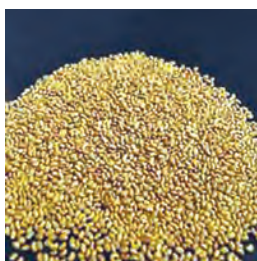


شکل ۳

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

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

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



شکل ۴

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



شکل ۵

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

آماده‌سازی زمین برای کاشت یونجه

- ۱ آماده به کار شوید (به لباس کار و سایر اقدامات بهداشت فردی مجهز شوید).
- ۲ لیست تجهیزات موردنیاز را فراهم کرده و از مسئول مربوطه تحویل بگیرید. سرویس و آماده‌سازی اولیه را انجام داده آماده به کار نمایید.
- ۳ بعد از برداشت محصول قبلی، در صورت نیاز و امکان، زمین مورد نظر را آبیاری کنید.
- ۴ پس از گاورو شدن (رسیدن به رطوبت مناسب)، کودهای دامی پوسیده را با دستگاه پخش کود در سطح مزرعه پخش نمایید و زمین را شخم بزنید.
- ۵ جهت خرد شدن کلوخه‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواختی خاک مزرعه، توصیه می‌گردد زمین مورد نظر را ابتدا دیسک و سپس تسطیح کنید. (اندازه کلوخه‌ها به اصطلاح نخودی باشد یعنی اندازه دانه نخود باشند).
- ۶ سپس با توجه به آزمون خاک و توصیه کارشناسان، اقدام به پخش کودهای پایه به طور یکنواخت (قبل از آخرین دیسک) در سطح زمین زراعی نمایید.
- ۷ پس از سرویس و تمیز کردن ماشین‌های آماده‌سازی آنها را به مسئول مربوطه تحویل دهید.
- ۸ گزارش کار را آماده کرده به هنرآموز خود تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله آماده‌سازی بستر کشت یونجه

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک، تحلیل اهمیت کم خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار	بالاتر از حد انتظار		آماده‌سازی بستر کشت یونجه
۲	تعیین ویژگی‌های خاک، آماده‌سازی و تنظیم ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه، اجرای شخم، انتخاب ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه، نرم کردن خاک، تسطیح زمین زراعی، پخش کود دامی و مخلوط آن با خاک	در حد انتظار	زمین زراعی، تراکتور، ماشین‌های خاک‌ورزی، کودهای معدنی و آلی	
۱	خاک‌ورزی نامناسب زمین زراعی برای کشت یونجه	پایین‌تر از حد انتظار		

کاشت یونجه

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

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

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

فکر کنید



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

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

کشت بذر با بذرکار کفشک دار صورت می‌گیرد.

■ فاصله خطوط کاشت ۷۰-۶۰ سانتی‌متر با مصرف ۵-۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار جهت تولید بذر مناسب می‌باشد.

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



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

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

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

ارزشیابی مرحله کاشت یونجه

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده‌سازی و تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت	بالتر از حد انتظار	زمین زراعی، تراکتور، ماشین کاشت، بذر یونجه	کاشت یونجه
۲	انتخاب رقم، تعیین مقدار بذر مصرفی، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، آماده‌سازی و تنظیم ماشین کاشت، اجرای عملیات کاشت	در حد انتظار		
۱	کاشت غیریکنواخت یونجه	پایین‌تر از حد انتظار		

کوددهی

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

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

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

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

فعالیت



کوددهی

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

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

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

۳ زمان کود دهی را مشخص نمایید.

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

آبیاری

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

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

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

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

فعالیت



آبیاری

۱ آماده به کار شوید

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

۳ بر اساس روش آبیاری شروع به آبیاری نمایید.

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

کنترل علف‌های هرز مزرعه یونجه

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



شکل ۱۰- آبیاری بارانی



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



شکل ۸- آبیاری نوار تیب در مزرعه یونجه



ب



الف

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

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



شکل ۱۳- کنترل مکانیکی با درو کردن یونجه

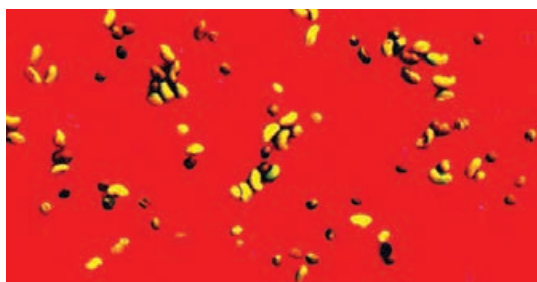


شکل ۱۲- آلودگی مزرعه یونجه در سال‌های دوم و سوم

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



شکل ۱۴- علف هرز سس در مزارع یونجه



شکل ۱۵- بذر سس مخلوط با بذر یونجه

فعالیت



کنترل علف‌های هرز

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

کنترل آفات مزرعه یونجه

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

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

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



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



شکل ۱۷- لارو و شفیره سرخرطومی یونجه

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

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

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



شکل ۱۸- خسارت آفت روی یونجه

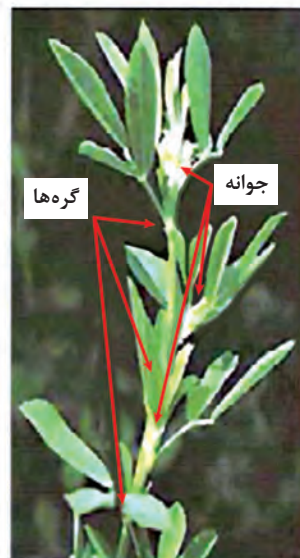
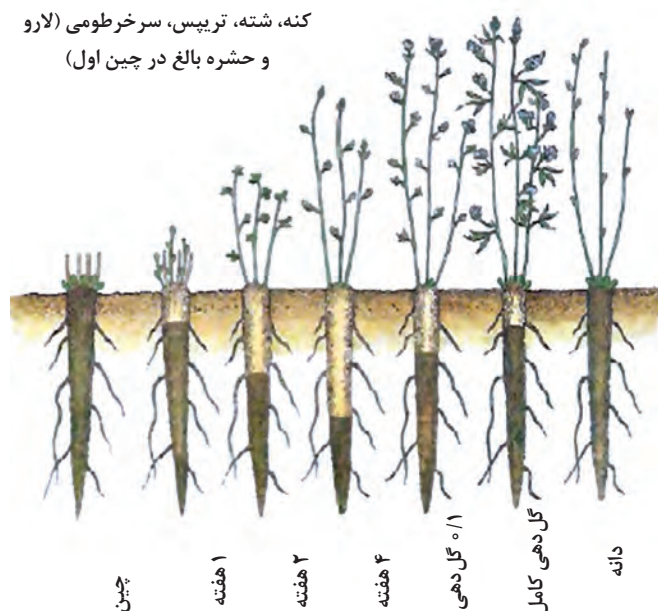
پایش مزرعه یونجه: پایش مزرعه بر اساس مراحل مختلف رشد یونجه از شروع رشد رویشی تا رسیدگی دانه و احتمال حضور آفات انجام می‌شود. با مشاهده مزرعه در مراحل رشد و مشاهده آفات به خصوص در مرحله لاروی مبارزه با آفات انجام می‌شود. برخی از آفات مکنده مانند شته و تریپس با گرم شدن هوا و افزایش دما از بین می‌روند و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

جدول ۳

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

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

سرخرطومی و سوسک شاخک بلند



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

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

پایش مزرعه (لارو سرخرطومی)

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

فعالیت



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

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

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

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

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



شکل ۲۰- دستگاه شعله افکن پشت تراکتوری

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

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

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

جدول ۴- سموم مورد استفاده در کنترل آفت

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

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

در کنترل شیمیایی چند نکته قابل توصیه است:

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



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

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

- باتوجه به اینکه باقیمانده حشره‌کش‌ها در گیاه یونجه می‌تواند وارد زنجیره غذایی شده و بهداشت مصرف‌کنندگان را به خطر اندازد، باید فاصله زمانی لازم بین آخرین سم‌پاشی و برداشت بخصوص در مورد حشره‌کش‌های با پایداری بیشتر رعایت گردد.
- سم‌پاشی در صبح خیلی زود و یا غروب انجام شود تا به گرده افشان‌ها خسارت کمتری وارد گردد.



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

شکل ۲۱- سرخرطومی ریشه

– آفات مکنده



شکل ۲۲

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

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

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

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

– آفات ریشه مانند سوسک ریشه خوار یونجه

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

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



حشره بالغ



لارو



شفیره

شکل ۲۳

فعالیت



کنترل آفات

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

بیماری های مهم یونجه

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

- کوتولگی
- زردی و بدشکلی برگ ها
- کاهش فاصله میان گره ها
- سبز شدن رنگ گلبرگ ها و رشد جوانه های داخل گل
- عقیم ماندن گل و تشکیل نشدن بذر



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

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

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

پژوهش



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

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

۲ پوسیدگی فیتوفترایی ریشه یونجه: عامل پوسیدگی ریشه قارچی خاکزی با نام علمی «فیتوفترا مگاسپرما»^۱ می‌باشد. دوام قارچ از طریق اتوسپور یا میسیلیوم در بقایای گیاهی است. دمای مطلوب خاک برای رشد و گسترش عامل بیماری ۲۴-۲۷ درجه سلسیوس می‌باشد.

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



شکل ۲۶- نشانه‌های فیتوفترایی ریشه یونجه

کنترل بیماری

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

۱- Phyto phthora megaspermaf. sp. medicagenis

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

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

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



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

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

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

پژوهش



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

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

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

۱- (p. trifoliorum) Peronospora aestivalis



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

شکل ۲۸- علائم بیماری لکه قهوه‌ای یونجه

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

پژوهش



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

۵ پژمردگی باکتریایی یونجه



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

شکل ۲۹- علائم پژمردگی باکتریایی یونجه

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

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

۱- *Clavibacter michiganense* subsp. *Insidiosum*

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

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



شکل ۳۰

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

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

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

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

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



شکل ۳۱

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

۱- (AMV) Alfalfa Mosaic virus

۲- Bulb and stem Nematode

عامل بیماری

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

کنترل بیماری

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

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

پژوهش



۳- بوته‌های خسارت دیده ناشی از پوسیدگی بنفش ریشه یونجه



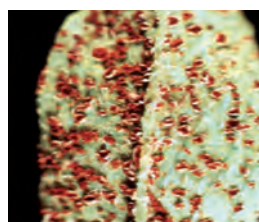
۲- خسارت ناشی از فوزاریوم در روی بوته یونجه



۱- پوشش میسلیومی سفید رنگ اسکروتینیا روی ساقه یونجه



۵- جوش‌های اوردیومی زنگ در روی برگچه‌های یونجه



۴- زنگ یونجه

شکل ۳۲

۱- *Ditylenchus dipsaci*



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

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

پایش بیماری‌های یونجه

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



کنترل بیماری‌ها

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

ارزشیابی مرحله نگهداری از مزرعه یونجه

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

ارزشیابی شایستگی پرورش یونجه

شرح کار:

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

استاندارد عملکرد:

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

شاخص‌ها:

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

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر - آب آبیاری

ابزار و تجهیزات:

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

معیار شایستگی:

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

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

پرورش سورگوم



اگر اهدافتان شما را نترسانند، هنوز کوچک اند.

آیا می دانید که...؟

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

اهمیت و ضرورت کاشت سورگوم

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

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

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

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

گفت‌وگو



موارد مصرف سورگوم

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

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

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



شکل ۲- سورگوم علوفه‌ای



شکل ۱- سورگوم دانه‌ای

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

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



شکل ۳- مزرعه سورگوم، چرای مستقیم

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

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

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

گفت‌وگو



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



شکل ۵- نان سورگوم



شکل ۴- شربت سورگوم

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

گفت‌وگو



ویژگی‌های گیاه شناختی

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

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

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



شکل ۶

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

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



شکل ۸



شکل ۷

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

ویژگی‌های زراعی سورگوم

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

سازگاری (شرایط محیطی مناسب پرورش سورگوم)

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



شکل ۹- تنوع ارقام سورگوم دانه‌ای در مزرعه تحقیقاتی

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

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



شکل ۱۰- سورگوم علوفه‌ای

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

طبقه‌بندی زراعی سورگوم

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

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

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



شکل ۱۲- سورگوم علفی



شکل ۱۱- سورگوم دانه‌ای

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



شکل ۱۴- سورگوم شیرین یا قندی



شکل ۱۳- سورگوم جارویی

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

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



شکل ۱۵- بستر مناسب برای کشت

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

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

پژوهش



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

فعالیت



آماده کردن زمین برای کاشت سورگوم

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

توجه:

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

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

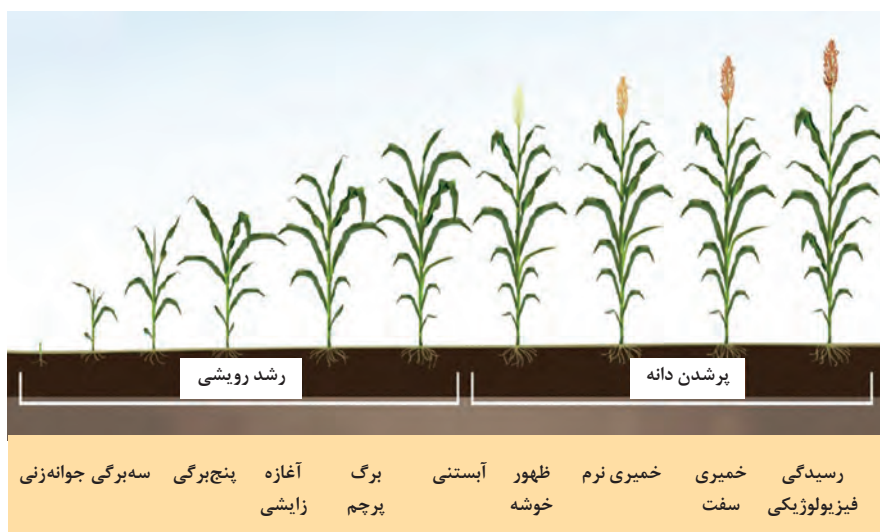
ارزشیابی مرحله

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

مراحل رشد و نمو سورگوم

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

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



شکل ۱۶- مراحل رشد رویشی و زایشی سورگوم

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

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

یونجه، سورگوم، جو یا گندم

پنبه، سورگوم، گندم یا جو

شبدر، سورگوم، گندم، یولاف یا جو

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

گفت‌وگو



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

تراکم کاشت سورگوم

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

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



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

شکل ۱۷- تراکم مناسب در کاشت سورگوم دانه‌ای

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

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



شکل ۱۸- تراکم مناسب در کاشت سورگوم علوفه‌ای

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

پژوهش



جدول ۵- مشخصات تعدادی از ارقام سورگوم دانه‌ای و علوفه‌ای

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

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

فکر کنید

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



چگونگی کاشت سورگوم با توجه به روش آبیاری

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

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

توجه

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



فعالیت

آماده‌کردن زمین برای کاشت سورگوم

- ۱ با نام و یاد خدا لباس کار بپوشید و تراکتور و ادوات لازم را تحویل بگیرید.
- ۲ در پاییز با گاواهن برگردان‌دار شخم بزنید.
- ۳ در بهار ۲-۴ هفته قبل از کاشت دیسک یا دندان بزنید و سپس زمین را تسطیح نمایید.
- ۴ کودهای پایه شامل فسفر، پتاس و $\frac{1}{3}$ از نیتروژن را به خاک اضافه کنید.
- ۵ گزارش کار را بنویسید و به هنرآموز خود تحویل دهید.



ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	انتخاب رقم، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، تعیین مقدار بذر مصرفی، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت، تحلیل دلایل انتخاب روش کاشت	بالتر از حد انتظار	زمین زراعی، قپان (ترازو)، ماشین کاشت، بذر سورگوم	کاشت سورگوم
۲	انتخاب رقم، تعیین تاریخ کاشت، تعیین روش کاشت، تعیین مقدار بذر مصرفی، انتخاب ماشین‌های کاشت، تنظیم ماشین‌های کاشت، اجرای عملیات کاشت	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در کاشت یکنواخت سورگوم	پایین تر از حد انتظار		

آبیاری مزرعه سورگوم

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



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

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

شکل ۱۹- آبیاری سورگوم

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

گفت‌وگو



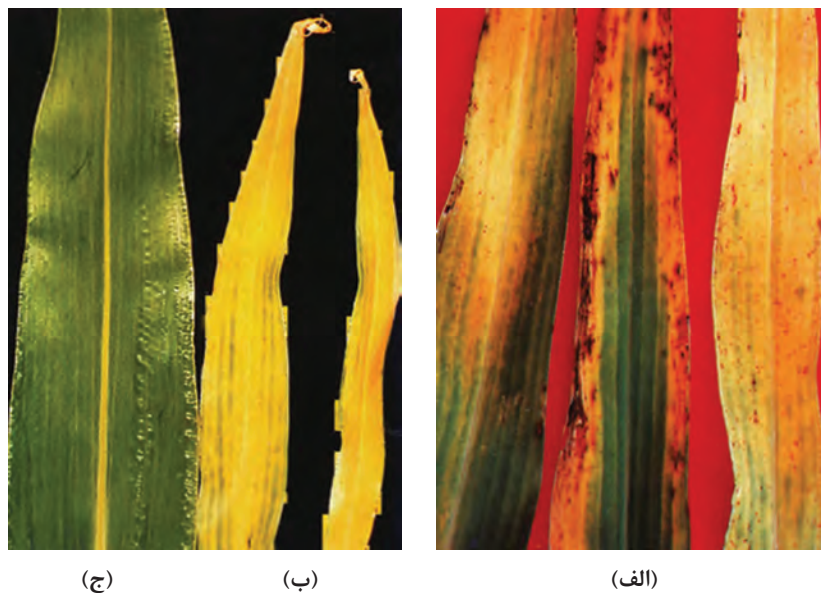
کودهای عمده مورد نیاز: میزان کود شیمیایی سورگوم علوفه‌ای بسته به حاصل‌خیزی خاک و تعداد چین‌برداری تغییر می‌کند ولی به‌طور کلی برای کسب عملکرد مطلوب کود فسفات آمونیوم با توجه به آزمایش خاک و توصیه کارشناسان در پاییز به زمین داده می‌شود و کود نیتروژن را (از نوع اوره) با توجه به آزمایش خاک و توصیه کارشناسان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

نشانه‌های کلیدی کمبود عناصر غذایی در سورگوم

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

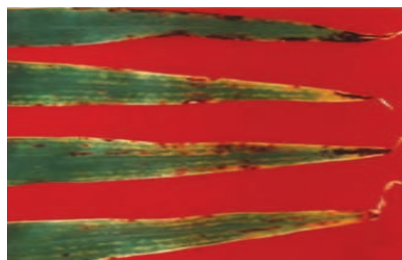


شکل ۲۰- نشانه‌های کمبود نیتروژن



(الف) (ب) (ج)

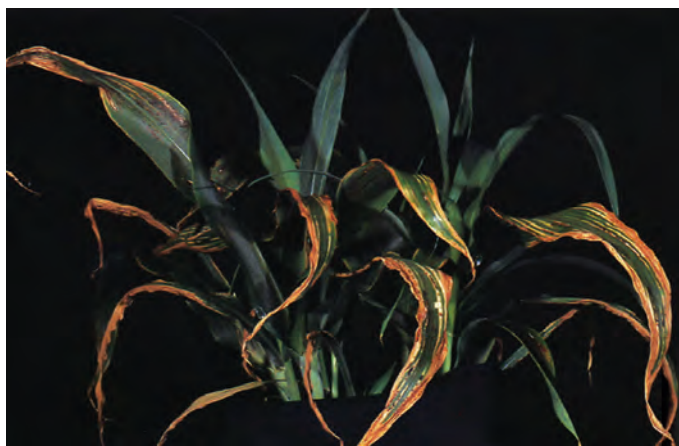
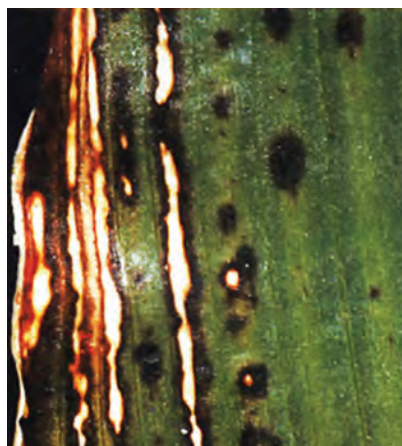
شکل ۲۱- علائم کمبود نیتروژن در برگ‌ها (الف و ب) - گیاه سالم (ج)



شکل ۲۲- نشانه‌های کمبود فسفر

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

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



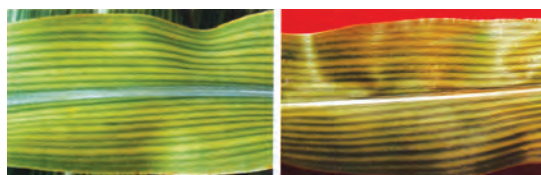
شکل ۲۳- نشانه‌های کمبود پتاس

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



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

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

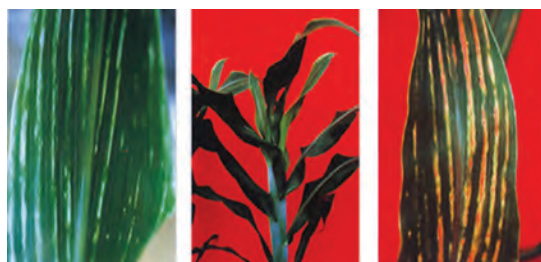


شکل ۲۶- کلروزه شدن بین رگبرگ‌ها در برگ‌های جوان در اثر کمبود آهن



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

شکل ۲۷- نشانه‌های کمبود گوگرد در بوته‌های سورگوم



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

شکل ۲۸- نشانه‌های کمبود بور



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

شکل ۲۹- نشانه‌های کمبود روی

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

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

توجه



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

گفت‌وگو



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

روش‌های کنترل علف‌های هرز در مزارع سورگوم

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

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

پژوهش



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

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

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

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

پژوهش



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



کنترل علف‌های هرز مزرعه سورگوم

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

ارزشیابی مرحله نگهداری مزرعه سورگوم

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

آفات مهم سورگوم

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

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



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

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

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

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

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



شکل ۳۱- آثار خسارت پرندگان به پانیکول سورگوم

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



کیک دانه



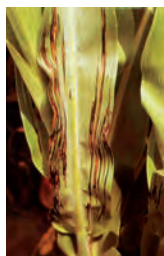
سیاهک آشکار



سیاهک پنهان



سیاهک شاخی



بیماری باکتریایی
نواری



بیماری لکه برگی
سورگوم

شکل ۳۲

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

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

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

- شخم عمیق
- حذف پانیکول‌های آلوده از مزرعه سورگوم
- تناوب زراعی با استفاده از محصولات غیر میزبان
- رعایت تراکم مناسب کاشت
- استفاده به مقدار و به هنگام کودهای نیتروژنه

کنترل شیمیایی بیماری‌ها در سورگوم به دلیل هزینه بالا و نیاز به کارگر زیاد خیلی معمول نمی‌باشد. چارچکش‌ها به صورت تیمار بذری و یا محلول پاشی برگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اگر چه استفاده از آنها به هر دو صورت و به صورت مکمل می‌تواند نتایج بهتری را در برداشته باشد.

پژوهش



پژوهش



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



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

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

ارزشیابی مرحله‌ای

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

ارزشیابی شایستگی پرورش سورگوم

شرح کار:

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

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

شاخص‌ها:

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

شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

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

ابزار و تجهیزات:

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

معیار شایستگی:

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

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