

## ذرت علوفه‌ای



### آیا می‌دانید که...؟

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

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

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

## ضرورت و اهمیت کشت ذرت علوفه‌ای

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

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

پژوهش



## ویژگی‌های گیاه شناختی ذرت

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



برگ

ساقه

غلاف

شکل ۱- اجزای برگ ذرت

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

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

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



شکل ۲- ریشه‌های اولیه ذرت



شکل ۳- ریشه‌های تاجی ذرت

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



شکل ۴- ریشه‌های نگهدارنده یا محافظ

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

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



شکل ۶- گل نر در ذرت



شکل ۵- گل آذین نر در ذرت

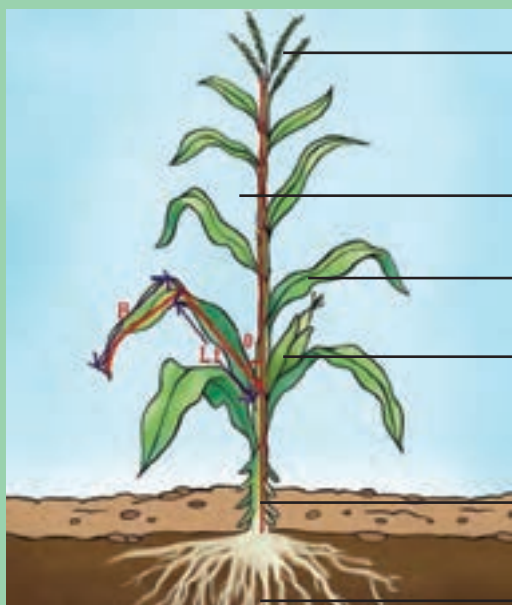
گل‌های ماده ذرت از جوانه‌ای که در قاعده غلاف برگ وجود دارد تولید می‌شوند. روی این محور که چوب بلال نامیده می‌شود، سنبلچه‌های متعددی در طول بلال به طور جفت قرار می‌گیرند. هر کدام از سنبلچه‌ها دارای دو گل



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

شکل ۷- گل آذین ماده ذرت

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



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

شکل ۸- شناسایی اندام‌های گیاه شناختی ذرت

پرسش



## شرایط محیطی مناسب رشد و نمو ذرت علوفه‌ای

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

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

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

بیشتر بدانید



کارایی (راندمان) مصرف آب چیست؟

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

پژوهش



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

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

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

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

### آماده‌سازی بستر کاشت ذرت علوفه‌ای

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

#### آماده‌سازی بستر جهت کشت بهاره

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

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



شکل ۹- زیرشکن

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

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

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

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

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



شکل ۱۱- ساقه خردکن زراعی



شکل ۱۰- چیزل پکر



شکل ۱۳- دیسک بعد از آبیاری



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

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

گفت‌وگو



فعالیت



### آماده‌کردن زمین برای کاشت ذرت علوفه‌ای

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

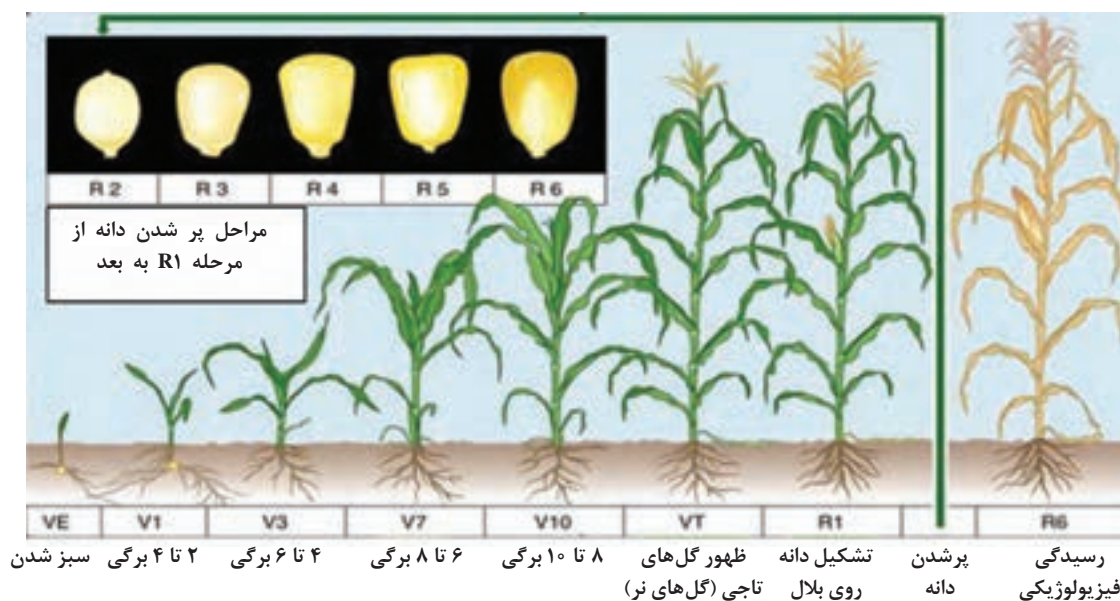
### ارزشیابی مرحله آماده‌سازی بستر کاشت ذرت علوفه‌ای

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

مراحل رشد ذرت: رشد ذرت شامل دو مرحله است.

- ۱ مرحله رشد رویشی که با (V) نشان داده می‌شود.
- ۲ مرحله رشد زایشی که با (R) نشان داده می‌شود.

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



شکل شماره ۱۴- مراحل رشد ذرت

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





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

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

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

روز تا رسیدن	گروه رسیدگی
۸۵ تا ۱۰۰	زودرس
۱۰۱ تا ۱۳۰	متوسط رس
۱۳۱ تا ۱۴۷	دیررس

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

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

**جدول ۲- نمونه تناوب زراعی ۴ ساله**

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

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

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



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

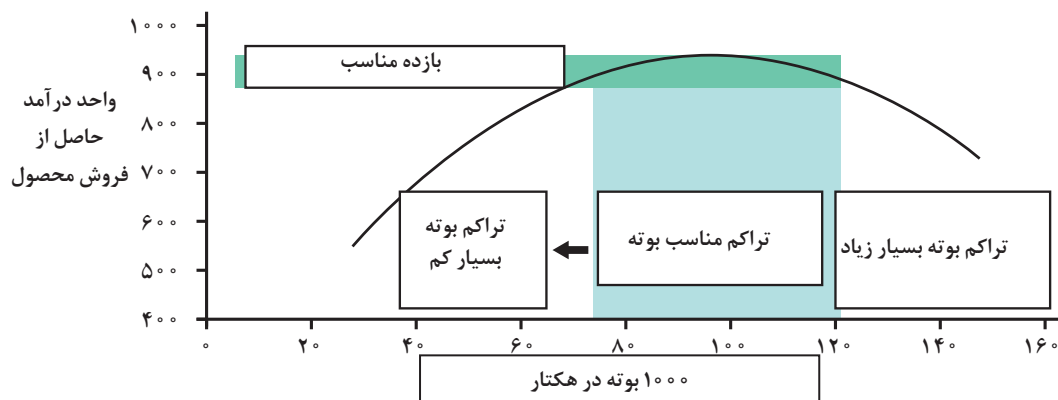
## کاشت ذرت

**انتخاب بذر:** با توجه به نقش و اهمیت بذر در عملکرد و کیفیت محصول به‌ویژه در ذرت که ارقام هیبرید مورد کاشت قرار می‌گیرند، بایستی بذرها را از مراکز معتبر با شناسنامه یا همان برچسب گواهی شده خریداری نمود. نوع بذر یا رقم انتخابی بایستی با زمان کاشت، شرایط منطقه و هدف از تولید مطابقت داشته باشد. درجه خلوص و درصد جوانه‌زنی بذره‌ای هیبریدی که برای کشت ذرت مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به ترتیب حداقل ۹۸ و ۹۰ درصد باشد.

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

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

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



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



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

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

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

## روش‌های کاشت ذرت

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

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



**۲ روش کاشت در بقایا:** در این روش با استفاده از بذرکارهای مناسب بذر ذرت به‌صورت ردیفی با فاصله ردیف ۸۰ تا ۹۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر در تراکم‌های مختلف با توجه به هدف (علوفه‌ای و دانه) کاشته می‌شوند. بقایای گیاه قبلی سبب کاهش دما در خاک می‌شوند و به همین دلیل در این روش امکان سبز شدن یکنواخت مزرعه کاهش می‌یابد. در این روش خاک تقریباً دست نخورده باقی می‌ماند و فعالیت‌های بیولوژیک در لایه سطحی خاک نسبت به روش شماره ۱ افزایش می‌یابد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- کاشت ذرت در بقایا (شخم حفاظتی)

**۳ کشت نشایی:** در این روش کاشت پس از آماده‌سازی زمین و تسطیح آن به‌منظور سادگی در آبیاری و استقرار بوته ذرت از نوار تیپ برای آبیاری استفاده می‌نمایند. نشاها با استفاده از نشاکار کاشته می‌شوند و بلافاصله اقدام به آبیاری با نوار تیپ می‌نمایند (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- روش کشت نشایی ذرت علوفه‌ای



شکل ۱۹- کاشت در کف جوی

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



شکل ۲۰- کاشت دو ردیف روی پشته

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



شکل ۲۱- کاشت روی زمین مسطح

**۶ کاشت روی زمین مسطح:** در این روش بعد از عملیات آماده‌سازی زمین (هیرم‌کاری) و تسطیح خاک، خیش‌های بذرکار را جدا می‌کنند و ردیف‌های با فاصله ۷۰ تا ۷۵ سانتی‌متر کاشته می‌شوند سپس نوارهای تیپ روی سطح مسطح پهن می‌شوند و اقدام به آبیاری می‌نمایند (شکل ۲۱).



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

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



شکل ۲۲- کشت مخلوط ذرت و لگوها به صورت نواری با بستر متغیر  
شکل ۲۳- کشت نواری ذرت با شبدر در بستری دائم در تناوب با سبزیجات

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



شکل ۲۴- کاشت بذر با دستگاه پنوماتیک

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

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

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

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

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

## ارزشیابی مرحله‌ای

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

## سله شکنی و خاک دهی پای بوته‌ها

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



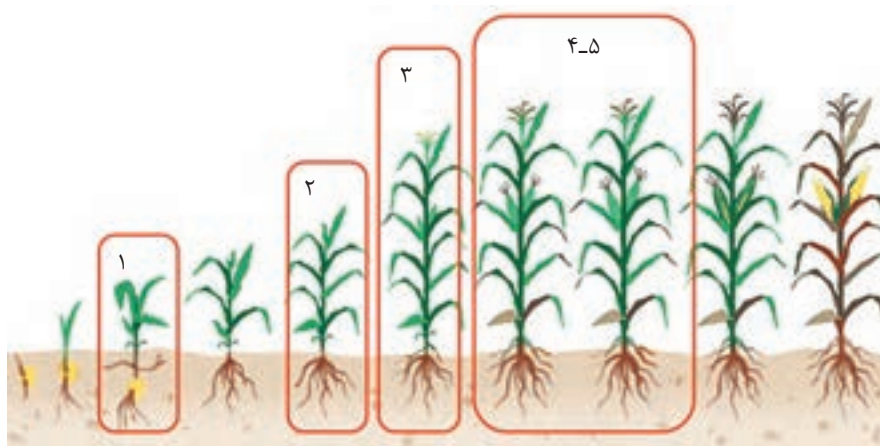
شکل ۲۵- سله شکنی، کوددهی و خاک دهی پای بوته‌ها

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

## آبیاری

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

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



شکل ۲۶- مراحل حساس رشد ذرت به کمبود آب

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

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

۲ مرحله گرده‌افشانی (مرحله ۴ در شکل ۲۶).

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



شکل ۲۶- علائم کمبود آب در گیاه ذرت

کمبود آب در خاک سبب کاهش رشد ذرت می‌شود. برگ‌های بوته ذرت دارای سلول‌های حبابی می‌باشند که در شرایط کمبود آب این سلول‌ها آب خود را از دست می‌دهند و برگ‌ها دور رگبرگ اصلی می‌افتند تا از این طریق با کمبود آب در خاک مقابله نمایند (شکل ۲۶). کمبود رطوبت به ذرت آسیب جدی وارد می‌کند و سبب کاهش عملکرد در هکتار می‌گردد.

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

پژوهش



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

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

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



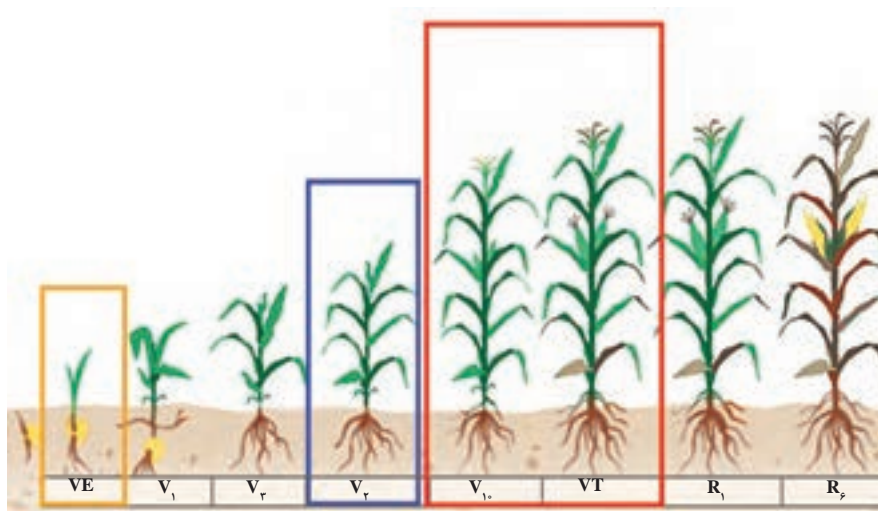
جدول ۳- نیاز غذایی ذرت براساس درصد ماده آلی خاک و مقدار فسفر و پتاس قابل جذب

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

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

### مراحل زمان مصرف کودهای شیمیایی در ذرت علوفه‌ای

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



شکل ۲۷- زمان مناسب مصرف کودهای شیمیایی

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

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

توجه



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



شدن رنگ برگ به صورت V شکل است که این حالت در ادامه کمبود، منجر به سوختگی نوک برگ‌ها می‌شود. عوارض ناشی از کمبود نیتروژن با عواملی مانند حالت غرقابی خاک، شنی بودن خاک، پایین بودن مواد آلی خاک و آبهویی مواد غذایی خاک توسط باران، افزایش می‌یابد (شکل ۲۸).

شکل ۲۸- علائم کمبود نیتروژن در گیاه ذرت

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

پژوهش



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

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

**فسفر (P):** مرحله بحرانی تغذیه ذرت با فسفر از زمان ظهور هفتمین برگ تا ظهور گل تاجی می‌باشد. میزان فسفر موردنیاز ذرت، بستگی به مقدار فسفر قابل جذب در خاک توسط گیاه دارد. کمبود فسفر در ذرت معمولاً منجر به کاهش رشد و کوتولگی گیاه می‌گردد و اگر کمبود فسفر شدید باشد، باعث به وجود آمدن عوارضی مانند ارغوانی شدن سریع برگ‌ها در طی فصل رشد و همچنین قهوه‌ای شدن قسمت نوک برگ‌ها می‌شود (شکل ۲۹). در ضمن بلال‌های آنها نیز بدشکل و بی‌قواره و ردیف‌های دانه در قسمت نوک بلال نامنظم می‌شود. عوارض ناشی از کمبود فسفر بیشتر به وسیله سرما، کمبود رطوبت،



شکل ۲۹- علائم کمبود فسفر در گیاه ذرت

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

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

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



شکل ۳۰- علائم کمبود پتاسیم در گیاه ذرت

دیررس شده و دوره رشد آن طولانی‌تر می‌گردد. در ضمن اغلب بلال‌ها کوچک مانده، دانه‌های آنها ریز و در نوک گیاه تعداد محدودی دانه تشکیل می‌گردد. کمبود پتاس در خاک‌های ماسه‌ای شنی و خاک‌های مرطوب متراکم تشدید می‌شود (شکل ۳۰).

**روی (Zn):** ذرت از جمله گیاهان زراعی حساس به کمبود روی است. حد بحرانی آن بسته به شرایط مختلف بین ۰/۸ تا ۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خاک متغیر می‌باشد. در خاک‌هایی که مقدار روی کمتر از حد بحرانی باشد مصرف ۴۰ تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی، هم‌زمان با کاشت و دو سال یک‌بار به صورت نواری در خاک توصیه می‌گردد. به خاطر اینکه روی در گاه تحرک کمی دارد، علائم کمبود ابتدا در برگ‌ها و اندام‌های جوان ظاهر می‌گردد (شکل ۳۱). این علائم در اندام‌های مختلف ذرت متفاوت است. در برگ‌ها این علائم از انتها و نوک برگ شروع و به شکل نوارهای روشن بین رگبرگی به طرف لبه‌های برگ گسترش



شکل ۳۱- علائم کمبود روی در گیاه ذرت

می‌یابد، اما حاشیه برگ‌ها، فواصل بین رگبرگی و نوک برگ‌ها سبز باقی می‌ماند. به علت کم شدن فاصله میان گره‌ها، گیاه کوتاه می‌ماند. کمبود روی می‌تواند موجب کچلی بلال و پرنشدن انتهای آن گردد.

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

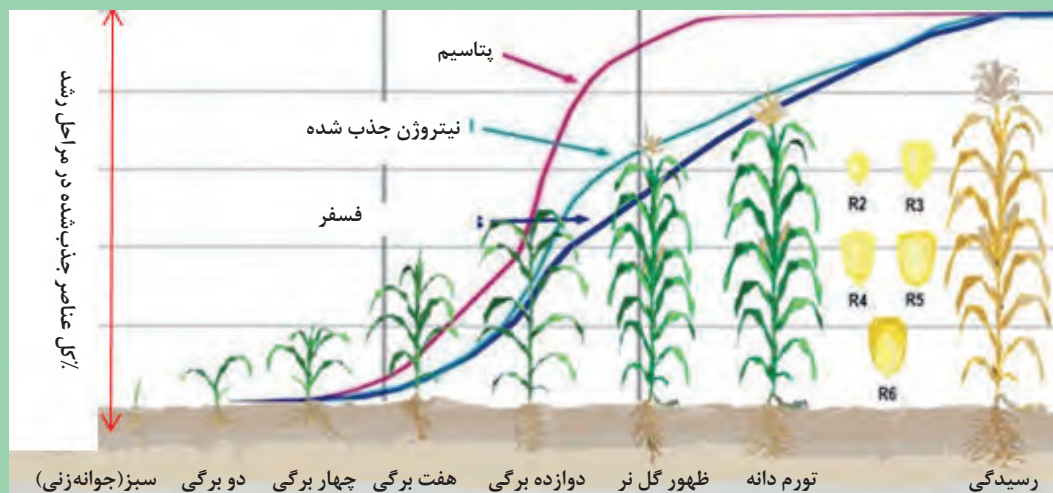


شکل ۳۲- علائم کمبود آهن در گیاه ذرت

(شکل ۳۲) که رگبرگ‌ها سبز و فواصل بین آنها زردرنگ است. کمبود آهن در خاک‌های آهنی مناطق خشک شایع‌تر است. برای رفع کمبود آهن می‌توان از کودهای آهن مناسب، از مرحله ۶ تا ۸ برگی ذرت به بعد تا ۳ نوبت به فاصله ۱۰ تا ۱۵ روز یک‌بار استفاده کرد.

به شکل (۳۳) توجه نمایید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

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



شکل ۳۳- نمودار جذب نیتروژن، فسفر و پتاس

پرسش





### تغذیه ذرت با کود نیتروژن

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

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

**علف‌های هرز ذرت:** بیشترین خسارت علف هرز به مزرعه ذرت در مرحله ۲ تا ۶ برگی اتفاق می‌افتد. در این مرحله ذرت به علف هرز بسیار حساس است و اقدامات لازم برای کنترل آن باید صورت گیرد.



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

### کنترل علف‌های هرز

#### کنترل علف‌های هرز قبل از کاشت:

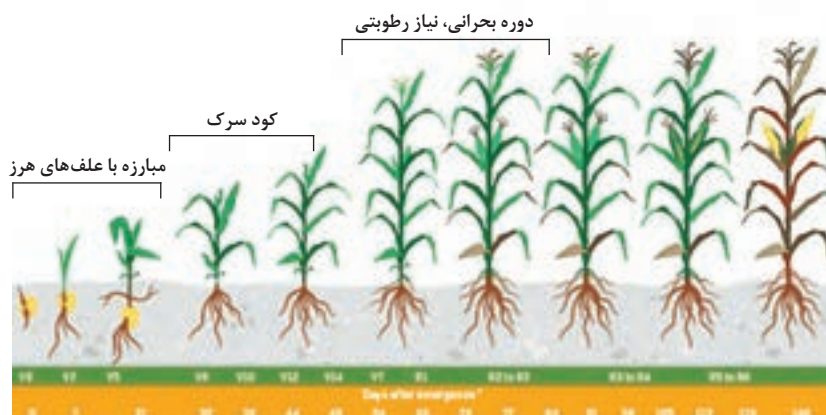
برای کنترل علف‌های هرز ذرت، از سم‌پاش پشت تراکتوری بوم دار به دو صورت پیش از کاشت (خاکی) و پس از کاشت استفاده می‌گردد. در سم‌پاشی پیش کاشت پس از بازدیدهای اولیه و رفع عیب و کالیبره شدن سم‌پاش، عملیات سم‌پاشی را به صورت سراسر پاشی انجام می‌دهند. بلافاصله بعد از سم‌پاشی با دیسک‌زدن سم با خاک مخلوط می‌شود.

#### کنترل علف‌های هرز پس از کاشت

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

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

۲ **دوره رشد سریع ذرت** که با افزایش درجه حرارت سرعت رشد ذرت نیز افزایش می‌یابد و سایه‌اندازی بر علف‌های هرز افزایش می‌یابد. در روش مکانیکی کنترل علف‌های هرز ضمن انجام عملیات کنترل علف‌های هرز کوددهی و خاک‌دادن پای بوته‌ها نیز انجام می‌شود. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که در ماه اول رشد ذرت به‌طور مرتب مزرعه مورد بررسی و پایش قرار گیرد (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- پایش مبارزه با علف‌های هرز

فعالیت



### پایش و جمع‌آوری علف‌های هرز مزرعه ذرت علوفه‌ای

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

### روش کنترل علف‌های هرز مزرعه ذرت علوفه‌ای

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



شکل ۳۵- استفاده از کولتیواتور برای کنترل علف هرز در مزرعه ذرت

**۱** مرحله اول زمانی است که ارتفاع بوته‌های ذرت به ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر برسد و حدود ۳۰ روز از عمر گیاه گذشته است (شکل ۳۵).

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

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



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

### کنترل مکانیکی با علف‌های هرز

وسایل و تجهیزات موردنیاز

تراکتور- کولتیواتور- لباس کار

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

### ارزشیابی مرحله‌ای

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

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



**شب‌پره زمستانی (کرم طوقه بر):** این آفت در بیشتر مناطق ایران که ذرت کاشته می‌شود وجود دارد. لاروهای این پروانه از پارانشیم برگ تغذیه کرده و در محل طوقه سبب قطع ساقه و آوندها می‌گردند که در نتیجه بوته‌های قطع شده به زمین می‌افتند (شکل ۳۶).

شکل ۳۶- شب‌پره زمستانه یا کرم طوقه بر

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

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

**ساقه خوار اروپایی ذرت:** این حشره در حال حاضر مهم‌ترین آفت ذرت در مناطق ذرت کاری شمال و شمال غرب کشور است. لارو این حشره پس از خارج شدن از تخم و مختصری تغذیه از سطح برگ، ساقه را سوراخ نموده و سپس ایجاد کانال می‌نماید که سبب کاهش استحکام ساقه می‌شود. این لارو علاوه بر ساقه از بلال نیز تغذیه می‌کند (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- ساقه خوار اروپایی ذرت

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



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

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



**کرم غوزه یا کرم بلال:** این آفت میزبان‌های متعددی دارد ولی بیش از همه ذرت، پنبه و گوجه‌فرنگی را مورد حمله قرار می‌دهد. خسارت این آفت در سال‌های اخیر روی ذرت رو به فزونی گذاشته و در بیشتر مناطق ذرت کاری جزء آفات اقتصادی به حساب می‌آید. در مراحل اولیه رشد گیاه ذرت سوراخ‌های تقریباً گرد روی برگ‌های جوان ایجاد و در مراحل بعدی از گل‌آذین نر، نوک بلال و دانه‌ها تغذیه می‌کنند (شکل ۳۸).

شکل ۳۸- کرم غوزه یا کرم بلال

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

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

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

توجه



شکل ۳۹- پروانه ساقه خوار ذرت

**پروانه ساقه خوار ذرت:** این آفت در سال‌های اخیر اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده و در استان‌های گیلان و مازندران روی ذرت خسارت شدیدی دارد. خسارت زیاد این آفت از مناطق دشت مغان نیز گزارش شده است. لاروها در مراحل اولیه رشد خود از برگ‌های وسط بوته تغذیه می‌نمایند (شکل ۳۹). در مراحل بعدی، لاروها مخصوصاً از محل اتصال بلال به ساقه وارد چوب‌بلال می‌شوند. بوته آلوده در اثر وزش باد و با کوچک‌ترین تکان دچار خوابیدگی خواهد شد.

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

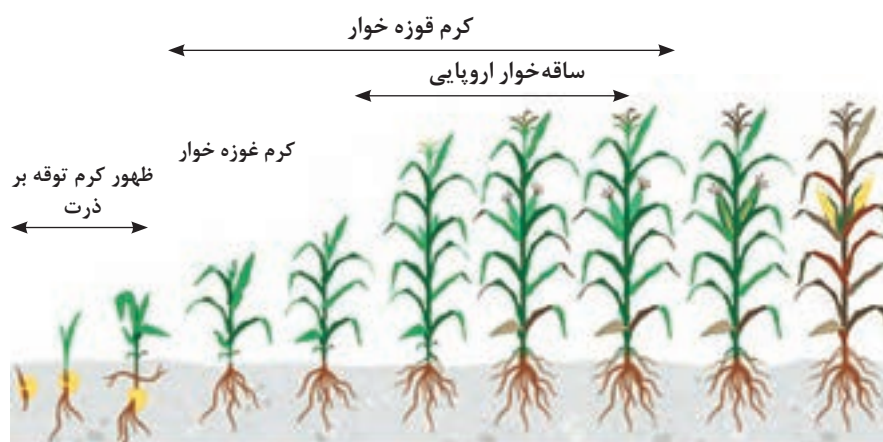
پژوهش



## پایش آفات ذرت علوفه‌ای

رصد کردن آفات در مراحل مختلف رشد ذرت پایش گفته می‌شود. هدف از پایش آفات تشخیص زمان کنترل آفات در مزرعه ذرت است. مثلاً با توجه به شکل (۴۰)، کنترل کرم غوزه خوار بایستی در مرحله ۸ تا ۱۰ برگگی صورت گیرد تا لارو نتواند خود را به ساقه و بلال برساند.

پایش آفات مهم ذرت



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

شکل ۴۰- پایش آفات مهم ذرت در مراحل مختلف رشد

فعالیت



### پایش مزرعه برای کنترل آفات

پس از آماده به کار شدن با نام یگانه آفریدگار هستی مزرعه را پایش کنید. در صورت مشاهده آفت‌های بیان شده در پژوهش بالا نمونه‌هایی را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایید.

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

فعالیت



### کنترل شیمیایی آفات ذرت

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

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

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



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



شکل ۴۱- بیماری پوسیدگی ساقه

هوا و ریزش‌های ناگهانی در پایان تابستان و بالا بودن رطوبت نسبی هوا قرار دارد. نشانه‌های بیماری شامل تخریب ساقه و وجود حلقه‌های بی‌رنگ و صورتی در آن می‌باشد (شکل ۴۱). در هیبریدهای حساس ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش محصول دیده می‌شود.

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

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



شکل ۴۲- پوسیدگی مغز خوشه

صورتی فوزاریومی و کپک‌های سبز مایل به تیره تریکودرما است. این کپک‌ها ممکن است دارای مواد سمی باشند (شکل ۴۲). پرندگان و حشرات به خوشه و ساقه آسیب می‌رسانند و در همین حال است که بیماری پوسیدگی ساقه در آنجا مستقر می‌گردد. پوسیدگی‌ها در خوشه‌هایی که بالغ شده و به سمت پایین آویزان شده‌اند کمتر است. بازده کیفی و ارزش غذایی ممکن است کاهش یابد. برای مهار بیماری می‌توان از دوره‌های مقاوم و زودرس استفاده نمود.

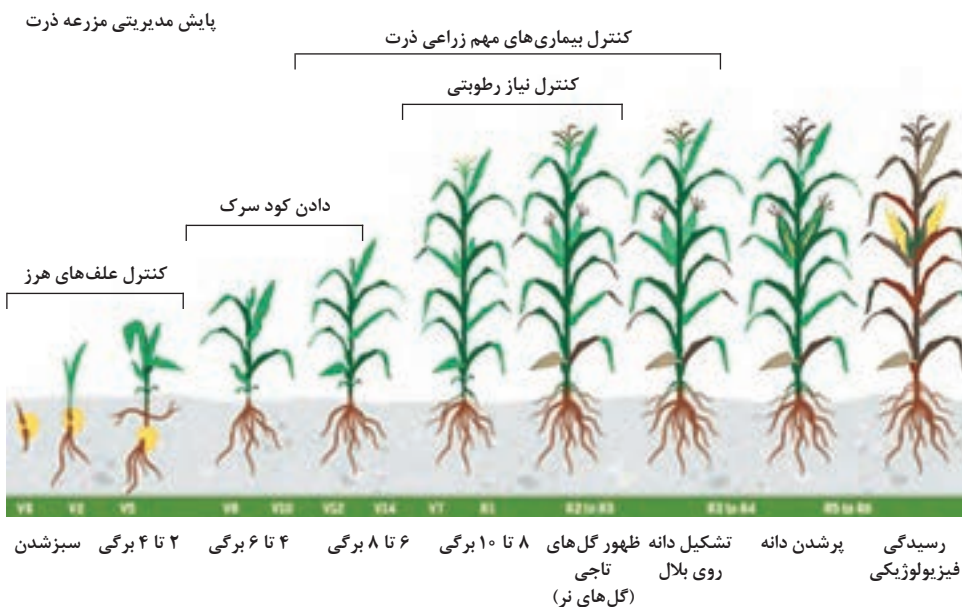
**سیاهک معمولی ذرت:** عامل بیماری همه قسمت‌های گیاه را فرامی‌گیرد. گال‌ها با غشایی سفیدرنگ پوشیده می‌شوند. درون این گال‌ها یک توده سیاه از اسپورها در حال گردش هستند. گال‌ها می‌توانند به صورت جزئی



شکل ۴۳- سیاهک معمولی ذرت

روی ساقه‌ها و خوشه آشکار شوند (شکل ۴۳). خشکی هوا و درجه حرارت ۲۴ تا ۳۵ درجه سلسیوس برای رشد عامل بیماری مناسب است. همچنین مصرف کود نیتروژن سبب توسعه عامل بیماری می‌شود. برخورد شن، بارش تگرگ، انجام عملیات زراعی و حشرات سرخرطومی نیز می‌توانند اثرات بیماری را افزایش دهند. برای کنترل بیماری پرهیز از آسیب‌های مکانیکی، کاشت هیبریدهای غیر حساس و استفاده بهینه از کودها می‌تواند اثرات بیمار را کاهش دهد.

**کنترل بیماری‌های ذرت علوفه‌ای:** مهم‌ترین بیماری‌های ذرت از مراحل ۱۲ برگی رشد رویشی تا مرحله  $R_4$  یا  $R_5$  رشد دانه ادامه دارد. بنابراین برای کنترل بیماری‌های ذرت بایستی قبل از مرحله ۱۲ برگی اقدام به سم‌پاشی به‌ویژه با قارچ‌کش‌ها نمود (شکل ۴۴). تنظیم مقدار کودهای شیمیایی و کنترل علف‌های هرز به‌عنوان میزبان حد واسط از بروز بیماری‌ها در مراحل بعدی رشد جلوگیری می‌نماید.



شکل ۴۴- پایش بیماری‌های مهم ذرت

فعالیت



### کنترل بیماری‌های ذرت

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

### ارزشیابی مرحله کنترل آفات و بیماری‌های ذرت علوفه‌ای

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

## ارزشیابی شایستگی پرورش ذرت علوفه‌ای

### شرح کار:

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

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

### شاخص‌ها:

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

### شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:

آب آبیاری، ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶

### ابزار و تجهیزات:

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

### معیار شایستگی:

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

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