

ذرت گیاهی از خانواده غلات با دوره رشد نسبتاً کوتاه و عملکرد بالا که رتبه اول جهانی از نظر تولید و دوم از نظر سطح زیر کشت بعد از گندم در بین سه غله گندم- ذرت- برنج را به خود اختصاص داده است. قدرت تطابق و سازگاری ذرت با شرایط اقلیمی گوناگون زیاد و از عمده محصولات مناطق معتدل و نیمه گرمسیری به شمار می‌رود. برای دستیابی به درآمد بالاتر و حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک علاوه بر توجه به رعایت تناوب زراعی و تغذیه و تاریخ کاشت، توجه بیشتر به افزایش مهارت بکارگیری علم و فن آوری از جمله انتخاب ارقام جدید و مناسب ضروری است.



گروه بندی ذرت:

ذرت بر اساس نیاز دوره زمانی لازم جهت تولید محصول، به سه گروه تقسیم می‌شود:

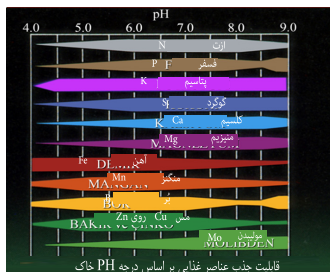
- ۱- گروه زودرس: این گروه ۸۵ تا ۱۰۰ روز دوره رشد دارند.
مثل رقم 201 و 260 (FAO 200)
- ۲- گروه متوسط‌رس: این گروه ۱۰۱ تا ۱۳۰ روز دوره رشد دارند.
مانند ارقام BC678 و AS71 و Simon و BC582 و Valbom (گروه 600 و 500 FAO)
- ۳- گروه دیررس: این گروه ۱۳۱ تا ۱۴۷ روز دوره رشد دارند.
مانند ارقام 703 و 704 (گروه 700 FAO)



کاشت، داشت و برداشت ذرت

خاک

ذرت با اغلب خاک‌ها سازگاری دارد ولی با خاک‌های رسی سنگین و متراکم و خاک‌های سبک شنی سازگاری کمتری داشته و به خاک‌های شور نیز حساس است. مناسب‌ترین اسیدیته خاک برای ذرت ۷/۵-۶ است و بطور کلی ذرت زمین‌های لومی-



جدول قابلیت جذب عناصر غذایی
بر اساس درجه pH خاک

حداکثر شوری خاک برای ذرت 3 mmh/cm می‌باشد و عملکرد آن در شوری بالا مطابق جدول ذیل کاهش می‌یابد. سوختگی حاشیه برگ‌ها، شوری زمین را نشان می‌دهد که با کمبود پتاس نیز همراه است.



علائم خسارت شوری در ذرت

کاهش عملکرد با افزایش شوری خاک در

$ECe = 1/7 \text{ mmh/cm}$ برابر ۰٪

$ECe = 2/5 \text{ mmh/cm}$ برابر ۱۰٪

$ECe = 3/8 \text{ mmh/cm}$ برابر ۲۵٪

$ECe = 5/9 \text{ mmh/cm}$ برابر ۵۰٪

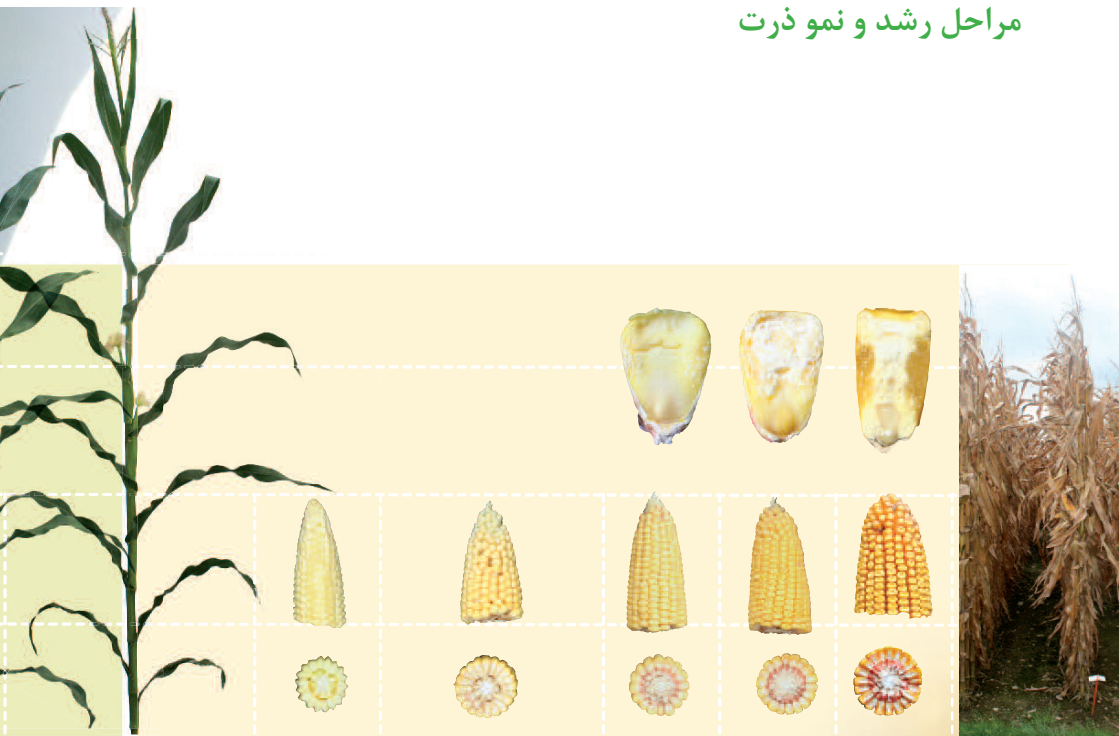
$ECe = 10 \text{ mmh/cm}$ برابر ۱۰۰٪

این کاهش عملکرد ناشی از ناتوانی گیاه در جذب آب کافی از خاک شور است. در برخی موارد نیز نمک‌ها برای محصول ذرت سمیت دارند.

در داخل مزرعه بوته‌هایی دیده می‌شوند که علی‌رغم کافی بودن رطوبت خاک، پژمرده به نظر می‌آیند. برگ‌های این بوته‌ها ممکن است رنگ پریده بوده و نوک یا حاشیه آن‌ها کبودرنگ باشد. اگر سمیت نمک شدید باشد، بافت برگ‌ها در طول حاشیه‌ها زرد شده و خواهند مرد.



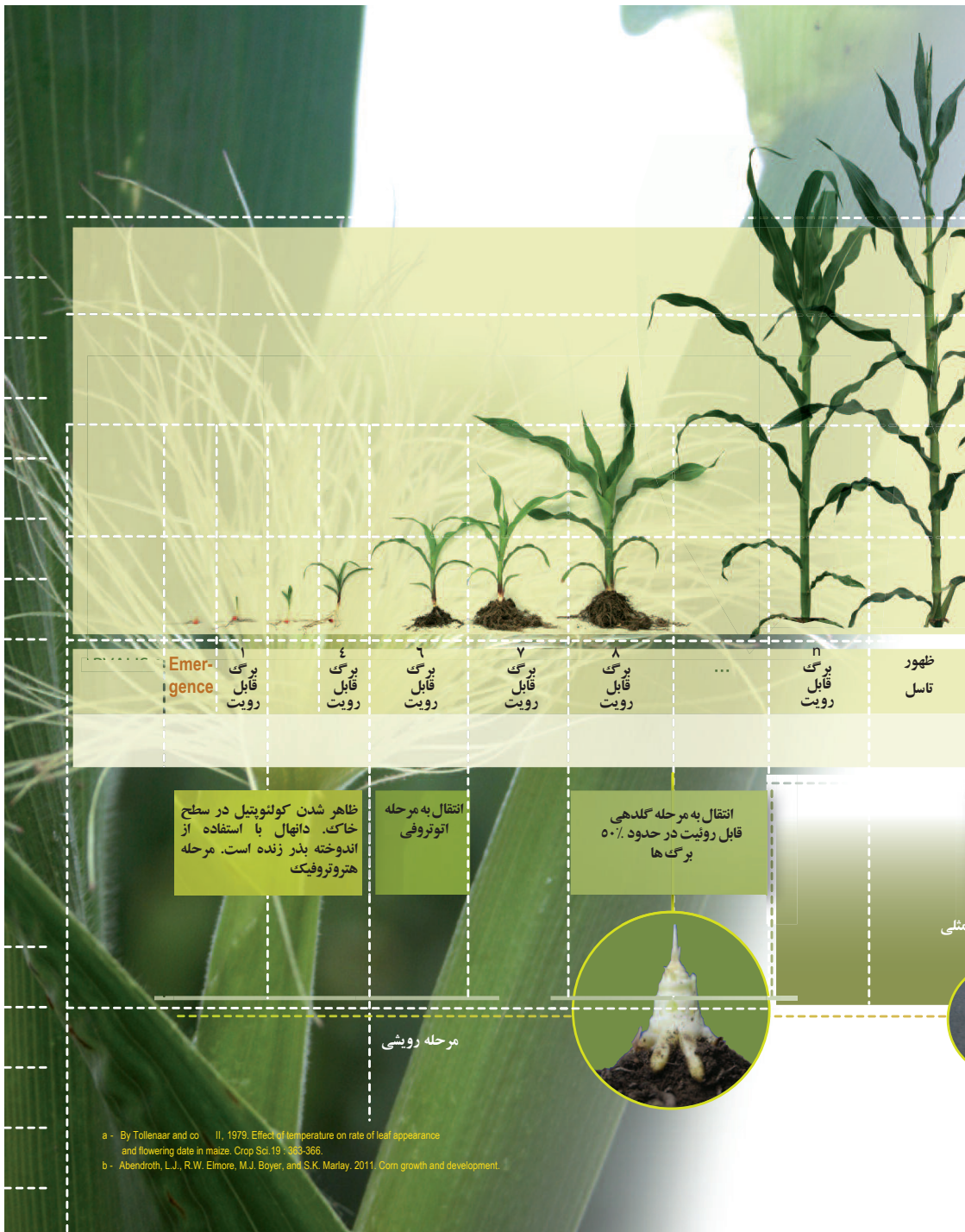
مراحل رشد و نمو ذرت



تاسل دهی:	ظهور ابریشم:	آغاز رشد دانه:	دانه شیری:	مرحله خمیری نرم دانه :	مرحله خمیری سخت دانه :	مرحله رسیدگی فیزیولوژیک و تشکیل لایه سیاه :	تکمیل رسیدگی :
آغاز تولید گرده	توسعه اولین دسته ها ابریشم به خارج از برگ غلاف	رطوبت دانه ۸۵٪	رطوبت دانه ۶۰-۸۰٪	رطوبت دانه ۵۵٪	رطوبت دانه ۵۰٪	رطوبت دانه ۳۲-۳۵٪	رطوبت پذر ۲۵-۳۰٪
گلدهی باروری آزاد شدن دانه های گرده و ریزش آن ها روی ابریشم های ظهور یافته، خارج شدن لوله گرده و حرکت آن به سمت تخمک	نمو سلول های آلبومینی	فاز گسترش یافتن از محله پر شدن دانه	کاهش رشد دانه	رسیدن وزن دانه به حداکثر ممکن	مرحله رسیدگی و نمو دانه		
مرحله شکل گیری اندام های تولید:							



* مرحله سیلاژ: ۳۲ تا ۳۵٪ ماده خشک کل گیاه



a - By Tollenaar and co. II, 1979. Effect of temperature on rate of leaf appearance and flowering date in maize. Crop Sci 19 : 363-366.
 b - Abendroth, L.J., R.W. Elmore, M.J. Boyer, and S.K. Marlay. 2011. Corn growth and development.

■ تناوب

جایگاه ذرت در تناوب زراعی بعد از گیاهان غده‌ای، یونجه، شبدر، گندم، جو، حبوبات، صیفی جات و ... است. از کاشت ذرت بطور متوالی و بدون رعایت تناوب زراعی باید خودداری نمود.

نمونه‌هایی از تناوب: گیاهان غده‌ای- ذرت، شبدر یا یونجه- ذرت، حبوبات- ذرت، آیش - ذرت، گندم و جو- ذرت

آماده نمودن زمین:

مراحل زیر برای آماده نمودن زمین به منظور کشت ذرت به عنوان کشت اول انجام می‌شوند:

- شخم عمیق در شرایط گاو رو بودن زمین
 - دیسک برای خرد کردن کلوخ‌ها و از بین بردن علف‌های هرز
 - استفاده از لولر یا ماله برای تسطیح زمین
 - استفاده از بذرکار پنوماتیک سالم و دقیق
 - انجام عملیات فوق با شخم نیمه عمیق برای آماده کردن زمین به عنوان کشت دوم ذرت، بعد از برداشت گندم و جو مورد نیاز است.
- امروزه در تعدادی از کشورها که از نظر خاک و رطوبت شرایط مناسبی دارند کشت بدون خاک‌ورزی (Notilage) نتایج مطلوبی داشته که موجب حذف عملیات تهیه زمین و کاهش هزینه تولید می‌شود.



رطوبت نامناسب خاک در زمان خاک‌ورزی



رطوبت مناسب خاک در زمان خاک‌ورزی





اثر فشردگی خاک در عدم توسعه ریشه



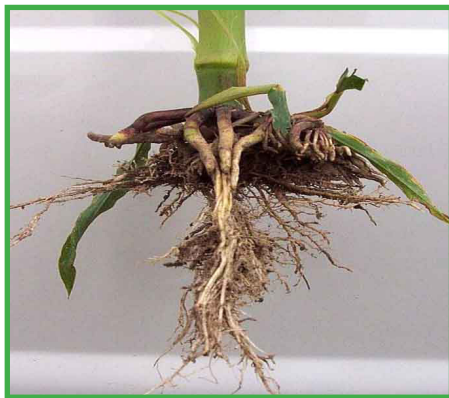
رشد مناسب ریشه و بوته
در خاک مناسب



اثر لایه فشرده خاک
(hardpan) در جلوگیری از
توسعه ریشه



اثرات فشردگی خاک در عدم توسعه ریشه



اثر فشردگی خاک در رشد نامناسب ریشه



توسعه ریشه در بستر مناسب بذر



اثر فشردگی خاک در جوانه زنی بذر

شرایط مناسب و نامناسب خاک و فعالیت ریشه

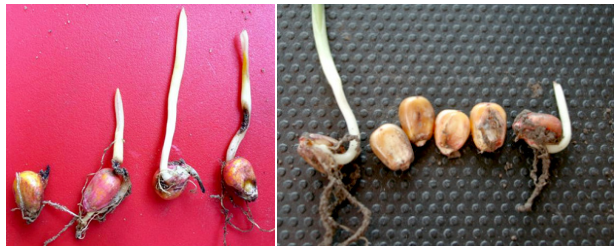
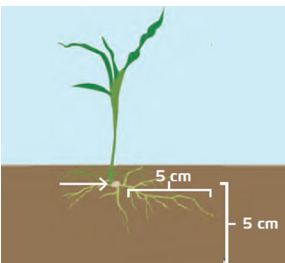


تغذیه و نیاز کودی ذرت:

میزان کود شیمیایی مورد نیاز ذرت با توجه به شرایط اقلیمی، آب قابل دسترس، بافت خاک، مواد غذایی موجود در آن، مرحله رشد و نوع و رقم ذرت مورد کشت متغیر است. نیاز غذایی ذرت به ازت، فسفر، پتاسیم، منیزیم و گوگرد در مقایسه با سایر گیاهان در سطح بالایی قرار دارد. بطور کلی چنانچه قبل از اقدام به کشت ذرت، از خاک نمونه برداری شده و توصیه کودی بر اساس نتایج آزمون تجزیه خاک انجام گیرد از عملکرد مطلوبی برخوردار خواهد بود.

میزان عناصر غذایی مورد نیاز برای تولید حدود ۱۰ تن ذرت دانه ای در هکتار ۲۷۰ کیلوگرم ازت خالص (N) و ۱۲۰ کیلوگرم P_2O_5 و ۲۷۰ کیلوگرم K_2O و ۶۰ کیلوگرم Mg (منیزیم) و ۳۵ کیلوگرم S (گوگرد) است.

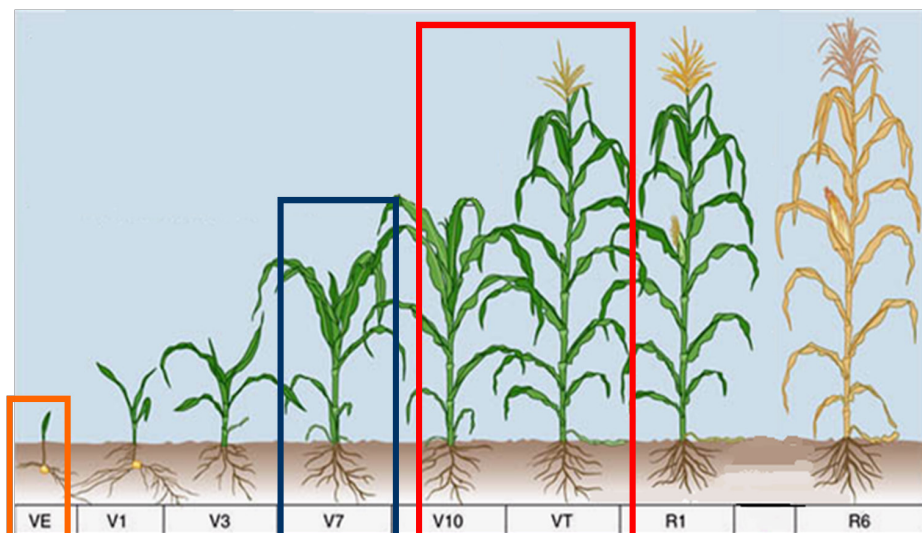
گیاه ذرت در ماه اول رشد خود نیتروژن کمتری جذب می کند بنابراین کاربرد مقدار کمتری از این کود در زمان کاشت برای برطرف کردن نیازهای گیاه در مرحله اولیه رشد کافی است و از شروع مرحله ۸ برگی به مقدار زیادی به نیتروژن نیاز پیدا می کند. بنابراین پنجاه کیلوگرم کود ازته مورد نیاز را همراه با کودهای فسفاته و پتاسه قبل از کشت و بقیه بصورت سرک و حداقل در دو نوبت اولی در مرحله ۶-۸ برگی و دومی یک هفته مانده به ظهور تاسل ها مصرف شود. مصرف کودهای آلی جهت حفظ حاصلخیزی خاک و تولید پایدار و نیز برگرداندن بقایای گیاهی مانند کاه و کلش گندم و جو و کود سبز و ریزمغذی ها نیز توصیه می شود. محل قرارگیری کودهای پایه و سرک (در صورت استفاده از دستگاه کودکار) بسیار مهم است اولاً برای دستیابی به خواص تقویت کنندگی گیاه و دوماً برای جلوگیری از سوختگی بذر و ریشه های اولیه باید زیر خط کشت باشد و ۴-۵ سانتی متر از محل قرارگیری بذر فاصله داشته باشد. در خاک های قلیایی اضافه کردن ۱۰۰ کیلوگرم سولفات روی و یا ۶۰۰ کیلوگرم گوگرد به کودهای اصلی و قبل از کشت توصیه می شود.



فاصله صحیح قرار گیری
کود با بذر در زمان کاشت

اثرات سوء نزدیکی کودهای شیمیایی به بذور ذرت جوانه زده





مناسب ترین زمان مصرف کود شیمیایی ازته

توصیه کودی برای کشت ذرت بر اساس آزمون خاک

پتاسیم		فسفر		ازت	
سولفات پتاسیم کیلوگرم در هکتار	پتاسیم میلی گرم در کیلوگرم	کودهای فسفات کیلوگرم در هکتار	فسفر میلی گرم در کیلوگرم	اوره کیلوگرم در هکتار	کربن آلی درصد
۳۰۰	<۱۵۰	۲۰۰	<۵	۴۰۰	<۰/۵
۲۰۰	۱۵۰-۲۰۰	۱۵۰	۵-۱۵	۳۵۰	۰/۵-۱
۱۰۰	۲۰۰-۳۰۰	۵۰	۱۵-۱۷	۲۵۰	۱-۱/۵
۰	>۳۰۰	۰	>۱۷	۲۰۰	>۱/۵

توضیح: برای تأمین فسفات مورد نیاز در خاک های با $pH=8$ هشت و بالاتر از مصرف کود سوپر فسفات تریپل خودداری شود.



کمبود ازت (N)

ازت در رشد برگ‌ها و ساقه موثر بوده و در کمیت و کیفیت محصول نقش مهمی دارد. ازت ماده اصلی تشکیل دهنده پروتئین گیاهی است. بیشترین مصرف ازت در گیاهان، در مرحله سبزی‌نگی گیاه است. کمبود ازت به صورت خشکیدگی به شکل ۷ در برگ‌های پایین ذرت دیده می‌شود.



کمبود ازت



کمبود فسفر (P)

فسفر در گلدهی و رشد ریشه و رسیدگی میوه و بذر وظیفه مهمی دارد و در سوخت و ساز گیاه و انتقال انرژی نقش بزرگی داشته و در بوجود آمدن نشاسته و قند و سایر موارد تاثیرگذار است. کمبود فسفر به صورت رنگ بنفش در برگ‌های پایین ذرت و در صورت تشدید در برگ‌های بالایی نیز دیده می‌شود. رنگ بنفش از حاشیه برگ‌ها شروع می‌شود و در این مرحله محلول پاشی کود برگی توصیه می‌شود.



کمبود فسفر



کمبود پتاسیم (K)

پتاسیم در رشد ریشه موثر بوده و مقاومت گیاه را به بیماری‌ها، خشکی و گرما بالا می‌برد و در تولید قند، پروتئین و روغن در گیاه موثر است. کمبود آن در برگ‌های پایینی و بصورت نوارهای قهوه‌ای در حاشیه برگ‌ها دیده می‌شود.



کمبود پتاسیم

کمبود آهن (Fe)

آهن در تشکیل کلروفیل گیاه عنصر اصلی است و در فتوسنتز، تشکیل پروتئین، کربوهیدرات‌ها و در تنفس گیاه و فعالیت اکثر آنزیم‌ها کمک موثری است. کمبود این عنصر در کیفیت و عملکرد محصول تاثیر منفی دارد. در خاک‌های قلیایی و خاک‌هایی که غلظت کلسیم بالاست، کمبود آهن در برگ‌های بالایی ذرت بصورت زردی برگ‌ها با رگبرگ‌های سبز دیده می‌شود.



کمبود آهن





کمبود روی

کمبود روی (Zn)

عنصر مهم دیگر روی است که در تشکیل کلروفیل و انتقال انرژی و غذا و آب در گیاه ذرت موثر است. کمبود روی بصورت نواری سبز و زرد و غیر یکنواخت در برگ‌ها دیده می‌شود.

کمبود روی بصورت کم رنگ شدن وسط برگ سوم تا کل برگ‌های جوان دیده می‌شود. این مشکل با بکار بردن محلول سولفات روی یا سایر کودهای برگی حاوی روی برطرف می‌شود.



کمبود بُر (B)

عنصر مهم دیگر در ذرت بُر است که در تشکیل دانه موثر است.



کمبود منیزیم (Mg)



کمبود منیزیم

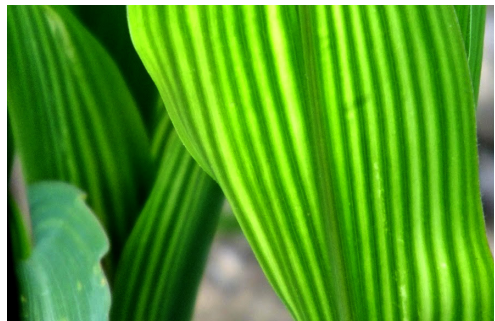
منیزیم عنصر کلیدی فتوسنتز و ماده اصلی تشکیل دهنده کلروفیل است و کمبود آن با کمبود آهن اشتباه گرفته می‌شود. برگ‌ها بصورت نواری زرد و سبز و در مرحله پیشرفته حاشیه برگ‌ها قهوه‌ای و سوخته دیده می‌شود. کمبود منیزیم اغلب در خاک‌های اسیدی و با pH پایین‌تر از ۵/۵ اتفاق می‌افتد و با اضافه کردن منیزیم به خاک این مشکل برطرف می‌شود. علائم کمبود در مرحله ۴-۵ برگ‌ی آشکار شده که بین آوندها زرد شده و روی برگ‌های مسن‌تر خطوط پیوسته را ایجاد می‌کند. مدیریت کلسیم-منیزیم در این خاک‌ها بهترین راه برای برطرف کردن این کمبود است.

کمبود منگنز (Mn)

کمبود منگنز در خاک‌های با pH بالا و دارای سنگ‌های آهکی فعال و خاک‌های شنی دیده می‌شود، علائم آن زرد شدن بین آوندها، پژمردگی گیاه و موج‌دار شدن حاشیه برگ‌ها است.

در موارد کمبود شدید گیاه ذرت قادر به رشد و گسترش نخواهد بود و یا ممکن است بلال یا دانه تشکیل نشود.

این کمبود با استفاده از سولفات منگنز در طول دوره رشد و در دو مرحله، مرحله اول ۴-۵ برگ‌ی و مرحله دوم دو هفته بعد از مرحله اول برطرف می‌شود.



کمبود منگنز



تاریخ کاشت:

کاشت زمانی شروع می شود که درجه حرارت خاک در اطراف بذر در عمق ۵-۷/۵ سانتی متر ۸ درجه سانتی گراد و بیشتر باشد و مناسب ترین درجه حرارت هوا برای کاشت ذرت ۲۵-۲۰ درجه سانتی گراد است.

عمق کاشت:



مناسب ترین عمق کاشت ۵-۷/۵ سانتیمتر است. بذر کشت شده در عمق بیشتر از ۱۲/۵ سانتی متر معمولا سبز نمی شوند. در عمق ۵-۷/۵ سانتی متر جوانه زنی و سرعت رشد گیاهچه یکنواخت و سریع می شود. در این عمق رشد ریشه ها بسیار مناسب بوده و در ایجاد بوته سالم و قوی و عملکرد مناسب موثر است. کشت سطحی تر از ۲/۵-۳ سانتی متر در هیچ شرایطی توصیه نمی شود که این امر باعث ضعف در سیستم ریشه دائمی و خوابیدگی بوته ها خواهد شد. در مناطق گرم به منظور

جلوگیری از خسارت گرما در سطح خاک، عمق کشت بیش از ۵ سانتی متر در نظر گرفته شود.

میزان بذر مورد نیاز در هر هکتار

میزان بذر مورد نیاز بر اساس وزن هزار دانه، درصد قوه نامیه، نوع رقم، تراکم مناسب و مطلوب، نوع بذرکار و احتمال خسارت آفات خاکی تعیین می شود. تراکم مناسب برای تولید دانه در ارقام دیررس ۷۰۰۰۰ بوته، متوسط رس ۷۵۰۰۰ بوته و زود رس ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار است و تراکم بیش از حد موجب افزایش مصرف بذر و هزینه و علفی شدن و ضعیف ماندن بوته ها و در نهایت کاهش عملکرد خواهد شد. میزان بذر مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار) به شرح زیر محاسبه می شود:

درصد سبز شدن ÷ درصد قوه نامیه ÷ تعداد بذر در هر کیلوگرم ÷ تراکم مطلوب مورد نیاز = میزان بذر مورد نیاز (یک هکتار (کیلوگرم)

مثال: اگر در نظر داشته باشیم تراکم مزرعه ۷۰۰۰۰ بوته باشد و در صورتی که قوه نامیه ۹۲ درصد و سبز شدن آن نیز ۹۰ درصد و تعداد دانه بذر در هر کیلوگرم ۳۰۰۰ عدد باشد



با استفاده از فرمول بالا می‌توان گفت:

$$(میزان نیاز بذر در هکتار) \text{ کیلوگرم } = ۲۸/۱۹ = ۰/۹۰ \div ۰/۹۲ \div ۳۰۰۰ \div ۷۰۰۰$$

محاسبه فاصله بذر روی ردیف:

فاصله ردیف متر ÷ تعداد بذر یک کیلوگرم ÷ میزان بذر کیلوگرم در هکتار ÷ مساحت یک هکتار = فاصله بذر روی ردیف

مثال: فاصله بذر روی ردیف با ۲۸/۸ کیلوگرم بذر مصرفی در هکتار و ۳۰۰۰ دانه در هر کیلوگرم بذر و فاصله ردیف ۰/۷۵ متر بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{سانتی متر } ۱۵/۴ = ۰/۷۵ \div ۲۸/۸ \div ۳۰۰۰ \div ۱۰۰۰۰ = \text{فاصله بذر روی ردیف}$$

بطور کلی فاصله بذر در روی ردیف برای تولید دانه ۲۰-۱۷ سانتی متر و برای تولید علوفه ۱۶-۱۵ سانتی متر توصیه می‌شود. فاصله استاندارد بین ردیف‌ها ۷۵-۷۰ سانتی متر در حفظ سلامت برگ‌های پایینی نقش مهمی ایفا می‌کند و اجازه رسیدن میزان کافی نور به برگ‌ها داده می‌شود.

یکی از عوامل مهم که می‌تواند در رعایت دقیق فاصله و عمق کشت در روی ردیف نقش ایفا نماید، مدیریت کشت با دستگاه ردیف کار پنوماتیک و سرعت مناسب تراکتور در هنگام کشت است در زمان بذرکاری سرعت تراکتور نباید از ۴ کیلومتر در ساعت بیشتر باشد.



فاصله ردیف‌ها و بوته‌ها روی ردیف



■ سطح سبز یکنواخت:

به منظور ایجاد مزارع یکدست، سطح سبز یکنواخت و رسیدن به حداکثر پتانسیل تولید ذرت، رعایت نکات زیر ضروری است:

۱- انتخاب بذر مناسب و سالم که دارای قوه نامیه و قدرت جوانه زنی بالا و یکدست و ضد عفونی شده با سم مناسب باشد.

۲- تهیه بستر کشت مناسب و تسطیح شده که در استقرار بذور در عمق یکنواخت بسیار موثر است. البته عمق کاشت مناسب و یکنواخت به منظور ایجاد سبز یکنواخت بسیار مهم تر از فاصله یکنواخت بذرها در طول ردیف ها است.

۳- رعایت تاریخ کاشت و عمق کشت مناسب

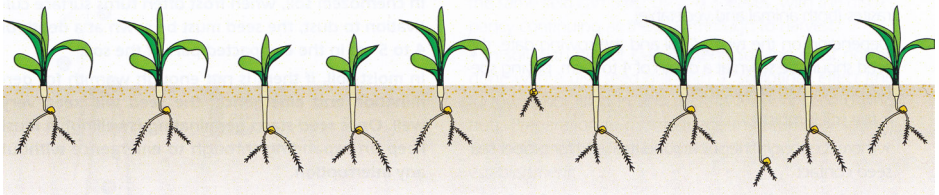
۴- استفاده از بذرکار پنوماتیک و رعایت حداکثر سرعت تراکتور در زمان کشت (حداکثر سرعت تراکتور ۴ کیلومتر در ساعت است).

۵- هیرم کاری و استفاده از رطوبت خاک جهت کشت و ایجاد سطح سبز یکنواخت

۶- استفاده به موقع از علفکش ها جهت کنترل علفهای هرز و در صورت لزوم وجین دستی علف های هرز

۷- مبارزه با آفات، بخصوص اول فصل رشد ذرت مانند آگروتیس و کرم مفتولی و ...

۸- تغذیه مناسب و تأمین کودهای ماکرو و میکرو مورد نیاز ذرت و استفاده از کودهای عالی و محلول حاوی عناصر ریزمغذی.

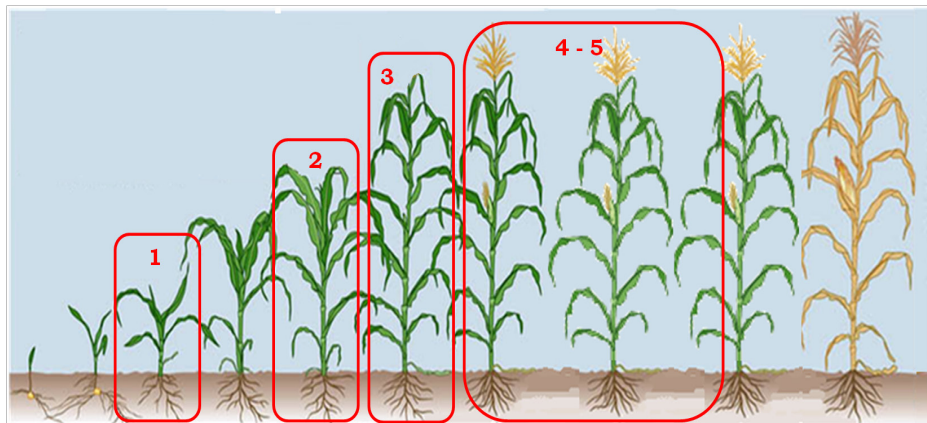


عدم رعایت خاکورزی مناسب و سرعت زیاد تراکتور در هنگام کشت موجب عدم یکنواختی عمق کشت و سطح سبز می شود.



سطح سبز یکنواخت





حساسترین زمان آبیاری ذرت

آبیاری:

تأمین آب کافی و به موقع مخصوصاً در مراحل استقرار، گلدهی و دانه بندی ذرت در افزایش عملکرد بسیار موثر است، نیاز آبی ذرت نسبت به مرحله رشد و نمو متفاوت بوده و در زمان گرده افشانی و ظهور کاکل ها به حداکثر خود می رسد.



استرس آبیاری

آب اضافی که منجر به ماندابی بستر بوته های ذرت می شود بسته به مرحله رشد و نمو گیاه ممکن است صدمات جدی به محصول ذرت وارد نماید. وقتی بوته ها کوچک هستند (۲-۳ برگگی) و در

هوای گرم معمولاً ۵-۶ روز ماندابی باعث مرگ بوته می شود با رسیدن بوته ها به مرحله ۶-۸ برگگی و با رسیدن نقطه رشد به سطح خاک بوته های ذرت می توانند ماندابی را برای مدت یک هفته و یا بیشتر تحمل نمایند تحمل به تنش ماندابی با افزایش سن بوته ها افزایش می یابد اما در مرحله گرده افشانی در مقایسه با دوره رشد روبشی به علت کاهش فعالیت ریشه در اثر کمبود اکسیژن خسارت عملکرد دانه بیشتر می باشد.

بطور کلی فاصله آبیاری و تعداد دفعات آن بستگی به شدت درجه حرارت هوا، نوع خاک، رطوبت خاک، نوع رقم کشت شده و میزان بارندگی متغیر بوده و فاصله آبیاری ۷-۱۲ روز و تعداد دفعات ۱۶-۱۰ بار است.



روش مناسب آبیاری در ذرت روش نواری (تیپ) است که ضمن صرفه جویی در مصرف آب، مواد غذایی مورد نیاز را بطور یکنواخت و همزمان در اختیار گیاه ذرت قرار می دهد.

ذرت در پنج مرحله رشد، بسیار حساس به تنش خشکی است و باید در این مراحل آبیاری صورت پذیرد:

خط نشاسته و شیرینی دانه در مرحله نیمه رسیدن



۱- مرحله ۴ برگگی

۲- مرحله ۹-۸ برگگی (در مرحله زانو)

۳- یک هفته قبل از تلقیح

۴- زمان تلقیح به مدت یک هفته

۵- مرحله خمیری

آخرین آبیاری در مزارع ذرت دانه ای زمانی است که خط نشاسته در دانه ۵۰٪ باشد و سیاه شدن نوک دانه پایان رشد گیاه است و نیازی به آبیاری

ندارد. با توجه به این که قطر و طول بلال در مرحله ۴ تا ۸ برگگی ذرت شکل می گیرد آبیاری در این مرحله ضروری است. و از ایجاد هر گونه استرس عدم آبیاری در این مرحله خودداری شود.

شدت تنش آبی باعث خسارت های واضح و مشخص در بلال ها می شود. تصاویر زیر نمایان گر این خسارت ها است.



تاثیر تنش های آبی در بلال های ذرت



■ تاثیر تنش آبی در ذرت:

یکی از مهم ترین عوامل محدود کننده ذرت کمبود آب است. با توجه به دوره رشد ذرت زمانی که تنش آبی رخ می دهد تاثیرات متفاوتی بر اجزاء عملکرد دارد. تنش در زمان کاشت و جوانه زنی بر تعداد بوته سبز شده تاثیر می گذارد و تنش آبی در مرحله چهار برگی تا شروع زمان گلدهی در ردیف بلال و تعداد دانه در ردیف و همچنین، سطح برگها و مقدار ماده خشک گیاه تاثیر منفی دارد. تنش آبی در زمان گلدهی و تلقیح باعث کاهش تعداد تخمک های قابل بارور در بلال ها شده و در نهایت تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه کاهش می یابد. همچنین در تنش آبی در زمان پر شدن دانه ها، وزن هزار دانه کاهش یافته و در اثر کوتاه شدن زمان پر شدن دانه ها، عملکرد بیش از ۲۰ درصد کاهش می یابد.

■ مهمترین آفات ذرت:

- کرم طوقه بر (آگروتیس)
- کرم مفتولی (آگریوتس)
- آبدزدک
- کنه قرمز
- کرم ساقه خوار اروپایی ذرت (پیرائوستا)
- کرم ساقه خوار ذرت (سزامیا)
- کرم برگ خوار (کارادرینا)
- پروانه تک نقطه ای
- کرم بلال ذرت (هلیوتیس)
- زنجبرک



کرم مفتولی *Agriotes.spp*

از مرحله جوانه زنی تا مرحله گلدهی	مرحله حساس رشد ذرت به آفات
حمله به بذر در مرحله جوانه زنی، خسارت به ریشه و طوقه و قطع آوند های گیاهی	نحوه خسارت
رعایت تناوب زراعی، شخم عمیق و یخ آب زمستانه و ضد عفونی بذور با سموم آفت کش	روش های پیش گیری و کنترل آفت



حشره کامل و لارو و خسارت کرم مفتولی



کرم طوقه بر *Agrotis.spp*

از مرحله جوانه زنی تا مرحله ده برگی ذرت	مرحله حساس رشد ذرت به آفات
تغذیه از برگهای جوان، وارد شدن به ساقه و قطع آن در ناحیه طوقه که باعث پژمردگی و خشک شدن و مرگ بوته های جوان می شود	نحوه خسارت
شخم عمیق و برگرداندن بقایای گیاهی، انجام یخ آب زمستانه، هراکش و وجین علفهای هرز تیمار بذر با حشره کش و سمپاشی شبانه یا اول صبح با حشره کش قوی و طعمه پاشی	روش های پیش گیری و کنترل آفت



تخم، لارو و حشره کامل و نحوه خسارت کرم طوقه بر



کرم برگ خوار ذرت (*Spodoptera exigua* (caradrina))

از مرحله حساس رشد ذرت به آفات	از مرحله ۳-۴ برگي تا مرحله گلدهي
نحوه خسارت	تغذيه از پارانشيم برگها، قطع پهنک برگ از انتها يا وسط، قطع جوانه مركزي
روش‌های پیش‌گیری و کنترل آفت	شخم زمستانه، اجرای تناوب کشت با گیاهان غیر میزبان، مبارزه با علفهای هرز، مبارزه شیمیایی زمانی که لاروها روی بوته مشاهده می‌شود.



لاروها و نحوه خسارت آفت برگ خوار ذرت



پروانه تک نقطه ای ذرت *Mythimna Loreyi. Dup*

از مرحله ۳-۴ برگری تا مرحله گلدهی	مرحله حساس رشد ذرت به آفات
تغذیه از برگها- گلهای نر و کاکل بلال و بلال ذرت	نحوه خسارت
مبارزه با علفهای هرز بخصوص سوروف که میزبان اولیه آفت است و استفاده از تله های نوری و فرمونی، مبارزه شیمیایی در زمان مشاهده لاروهای آفت.	روش های پیش گیری و کنترل آفت

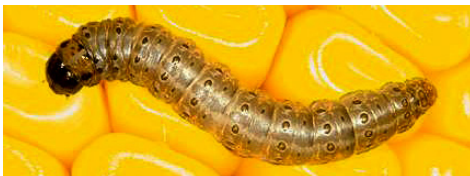


لارو و پروانه آفت تک نقطه ای ذرت



کرم ساقه خوار اروپایی *Ostrinia nubilalis*

از مرحله حساس رشد ذرت به آفات	از مرحله ۳-۴ برگی تا زمان برداشت
نحوه خسارت	تغذیه از برگ‌ها- ساقه و گل‌های نر و ماده و دانه‌های بلال و ایجاد دالان درون ساقه و کاهش مقاومت ساقه در برابر باد و شکستگی آن
روش‌های پیش‌گیری و کنترل آفت	کنترل زراعی شامل برداشت سریع مزارع گندم آلوده در نزدیکی مزارع ذرت، برداشت به موقع و سریع ذرت از نزدیک سطح زمین، استفاده از ساقه خردکن پس از برداشت، شخم عمیق و حذف علف‌های هرز، استفاده آفت کش‌ها جهت کنترل لاروهای سن ۲۱ و تکرار آن ده روز پس از سمپاشی نوبت اول



تخم و لارو و حشره کامل، نحوه خسارت کرم ساقه خوار اروپایی



کرم ساقه خوار ذرت (سزامیا) *Sesamia Cretica*

از مرحله ۴-۶ برگی تا زمان برداشت	مرحله حساس رشد ذرت به آفات
تغذیه از قاعده برگ مرکزی در سنین اول لاروی و حمله به گل آذین گیاه و توقف رشد بوته- سوراخ کردن ساقه، وارد شدن به داخل و ایجاد دالان.	نحوه خسارت
استفاده از ارقام مقاوم کشت به موقع ذرت تابستانه. شخم عمیق. جمع آوری و انهدام بقایای گیاهان میزبان. مبارزه شیمیایی در زمان خارج شدن لارو های سن یک از تخم و قبل از ورود به ساقه	روش های پیش گیری و کنترل آفت



پروانه و لارو و شفیره کرم ساقه خوار ذرت



کرم بلال ذرت *Helicoverpa armigera*

مرحله حساس رشد ذرت به آفات روی آن تخم گذاری می کند	مرحله ظهور سیلک های بلال که آفت
تغذیه از سیلک ها و دانه های بلال	نحوه خسارت
شخم عمیق، یخ آب زمستانه، استفاده از آفت کش ها با دوره کارنس بالا در مرحله اولیه حمله و تغذیه از سیلک ها	روش های پیش گیری و کنترل آفت



لارو و نحوه خسارت کرم بلال ذرت



زنجرک *Laodelphax striatellus*

مرحله سه برگی تا گلدهی	مرحله حساس رشد ذرت به آفات
تغذیه از شیره برگهای ذرت، ناقل بیماری کوئولگی زبر ذرت و موزاییک نواری برگ ذرت	نحوه خسارت
شخم پس از برداشت محصول، رعایت تناوب زراعی و حذف علف های هرز، کشت به موقع، سم پاشی حاشیه مزارع که معمولاً هم زمان با مرحله ۶-۴ برگی ذرت است. ضد عفونی بذور با سموم حشره کش و سمپاشی مزارع در زمانیکه به آستانه خسارت اقتصادی وارد می شود.	روش های پیش گیری و کنترل آفت



حشره کامل و پور زنجرک



مبارزه با آفات ذرت:

- ۱- مبارزه زراعی: تناوب زراعی، رعایت تاریخ کاشت، استفاده از ساقه خردکن بلافاصله بعد از برداشت محصول، انجام شخم و دیسک، از بین بردن بقایای گیاهی ذرت در مزرعه از راههای مبارزه زراعی هستند.
- ۲- مبارزه بیولوژیکی: استفاده از عوامل زنده و پارازیت کننده جهت کنترل جمعیت و جلوگیری از خسارت آفات ذرت یکی از مناسبترین روشهای سازگار با طبیعت و محیط زیست و توسعه پایدار کشاورزی است.
- ۳- مبارزه شیمیایی: سموم شیمیایی به سبب داشتن اثرات سوء زیست محیطی و پیآمدهای ناخواسته جانبی، لازم است به عنوان آخرین وسیله و در حداقل مقدار ممکن در امر مبارزه با آفات ذرت به کار گرفته شوند.
- ۴- مبارزه تلفیقی (IPM) استفاده از روشهای مبارزه زراعی، بیولوژیک و شیمیایی بصورت تلفیقی جهت مبارزه با آفات ذرت

بیماریهای ذرت:

- ۱- سیاهک ذرت *Ustilago maydis* یا سیاهک معمولی ذرت، علایم و نشانههای این بیماری روی کلیه اندامهای هوایی ذرت (خوشه، برگ، ساقه و کاکلها) دیده می شود انتقال بیماری از طریق خاک و به ندرت از طریق بذر صورت می گیرد.
- ۲- سیاهک خوشه ذرت *Sphacelotheca reiliana* روی بلال ذرت ظاهر می شود و باعث سیاه شدن دانه می شود. انتقال بیماری هم از طریق خاک و هم بذر است.
- ۳- بیماری فوزاریومی بلال ذرت (*Fusarium Verticillioides (F. morili forme)*) عوامل بیماری، قارچ *Fusarium Verticillioides (F. morili forme)* که باعث آلودگی بلال همراه با رشته های ابریشمی شده و از قسمت نوک بلال شروع شده و به سمت پایینی حرکت می کند. در بلال ذرت قسمت های مختلف به طور پراکنده با این قارچ آلوده شده که شامل گروه کوچکی از دانه ها که گاهی به رنگ بنفش کم رنگ مشاهده می شوند. گونه های فوزاریوم در دمای ۲۸-۲۲ درجه سانتی گراد رشد کرده و نه تنها باعث خسارت عملکرد شده بلکه سمومی تولید می کند که برای سلامتی انسان و دام مضر هستند بنابراین آب و هوا یک عامل مهم برای توسعه و ایجاد سم این قارچ است. آلوده شدن گیاه ذرت به فوزاریوم از طریق تنش آبی، زخم ها و شکستگی در گیاه و همچنین خسارت و سوراخ هایی که توسط کرم طوقه بر، کرم ساقه خوار و کرم بلال ایجاد می شود، اتفاق می افتد. در مورد سایر عوامل موثر در آلودگی می توان به حساسیت ارقام و مدیریت بقایای کشت حاصل از فصل قبل نیز اشاره کرد. بنابراین، انتخاب تاریخ کاشت و برداشت مناسب و انتخاب ارقام مناسب منطقه و مقاوم



به بیماری‌ها و همچنین خردکردن و برگرداندن بقایای گیاهی زراعت قبلی بعد از برداشت که بخشی از چرخه زندگی قارچ فوزاریوم و لاروهای ناقل بیماری در آن سپری می‌شود در کنترل و کاهش بیماری بسیار موثر خواهد بود.

مبارزه با بیماری‌ها:

- عدم استفاده بیش از حد کود اوره و ازته
- عدم استفاده از کودهای حیوانی تازه و نپوسیده
- عدم صدمه زدن به گیاه ذرت با ماشین آلات کشاورزی و یا به هر دلیل دیگر
- جلوگیری از گزند حشرات مکنده در گیاه ذرت
- رعایت تناوب سه ساله مزرعه و عدم کشت ذرت
- رعایت اصول بهداشت زراعی و جمع آوری بوته‌های آلوده و دور کردن از مزرعه و سوزاندن آنها
- برگرداندن مزرعه پس از برداشت به منظور زیر خاک نمودن بقایای ذرت
- ضدعفونی کردن بذر با سموم قارچ‌کش مانند کاربوکسین تیرام به نسبت دو در هزار
- رعایت تراکم کشت مناسب به منظور جریان مناسب هوا بین بوته‌ها



علائم بیماری سیاهک معمولی ذرت





علائم بیماری سیاهک معمولی ذرت





علائم بیماری فوزاریومی بلال ذرت

علفهای هرز ذرت:

علف های هرز ذرت به دو گروه پهن برگ و باریک برگ ها تقسیم می شوند.

۱- پهن برگ ها که مهم ترین آن ها تاج خروس وحشی، انواع سلمه، تاج ریزی، توق (مستک)، خرفه، پیچک صحرایی، گاو پنبه و ... هستند.

۲- باریک برگ ها که شامل سوروف، دم روباهی، قیاق، اوبارسلام، ارزن وحشی و ... هستند.



خسارت‌های ناشی از علف‌های هرز به چهار روش ایجاد می‌شود:

۱- رقابت بر سر نور خورشید، آب و مواد غذایی:

علف‌های هرز میزان زیادی از مواد غذایی را جذب می‌کنند و این رقابت به نوع علف‌های هرز و تراکم آن و شرایط آب و هوایی بستگی دارد.

۲- کاهش کیفیت محصول به علت وجود باقیمانده علف‌های هرز و بذور آن که ممکن است باعث طعم بد و یا تولید علوفه سمی کنند.

۳- زمانی که برخی از گونه‌های علف‌های هرز از بوته ذرت بلندتر شوند، برداشت محصول با مشکل مواجه خواهد شد.

۴- در زیستگاه‌های کوچکی که توسط علف‌های هرز ایجاد می‌شود پناهگاه و محل تقویت برای قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها، کنه‌ها و آفات شده و باعث گسترش آفات و بیماری‌ها می‌شود.

کنترل علف‌های هرز به معنی جلوگیری از رقابت علف‌های هرز با محصول اصلی و جلوگیری از خسارت محصول است.

هدف، حفاظت پتانسیل زراعت (هم از نظر محصول و هم کیفیت آن) و همچنین پیشگیری از گسترش و حمله علف‌های هرز به زمین زراعتی و نیز جلوگیری از تولید بانک بذر در کشت‌ها و زراعت‌های بعدی و زمین‌های مجاور است.



روش های مبارزه با علف های هرز:

۱- بهره گیری از کلیه عوامل مربوط به عملیات تهیه زمین و بستر کاشت از جمله آبیاری قبل از کاشت جهت سبز شدن علف های هرز و برگرداندن خاک، کاشت به موقع و یکنواخت بذر، تراکم مناسب بوته، آبیاری منظم و تناوب زراعی مهم ترین روش مبارزه است.

۲- مبارزه مکانیکی: به وسیله وجین دستی و نیز استفاده از پنجه غازی و انواع کولتیواتورهای گردان و تیغه ای و غیره عملی است. زمان استفاده از کولتیواتور حداقل در ۱۰ سانتی متری ارتفاع بوته ذرت است و باید دقت نمود با توجه به افشان بودن ریشه ذرت با عملیات کنترل مکانیکی علف های هرز، از آسیب رساندن به ریشه جلوگیری کرد و همچنین ممکن است بیش از یک بار نیاز به کنترل مکانیکی علف های هرز باشد.

۳- مبارزه شیمیایی: به عنوان آخرین روش مبارزه با علف های هرز است.

الف- سمپاش نواری: به منظور کاربرد حداقل سموم علف کش توام با وسایل مکانیکی جهت کنترل علف های هرز مورد مصرف قرار می گیرد و براین اساس نواری حدود ۲۵-۲۰ سانتی متر طرفین خطوط کاشت را اقدام به سمپاشی می کند.

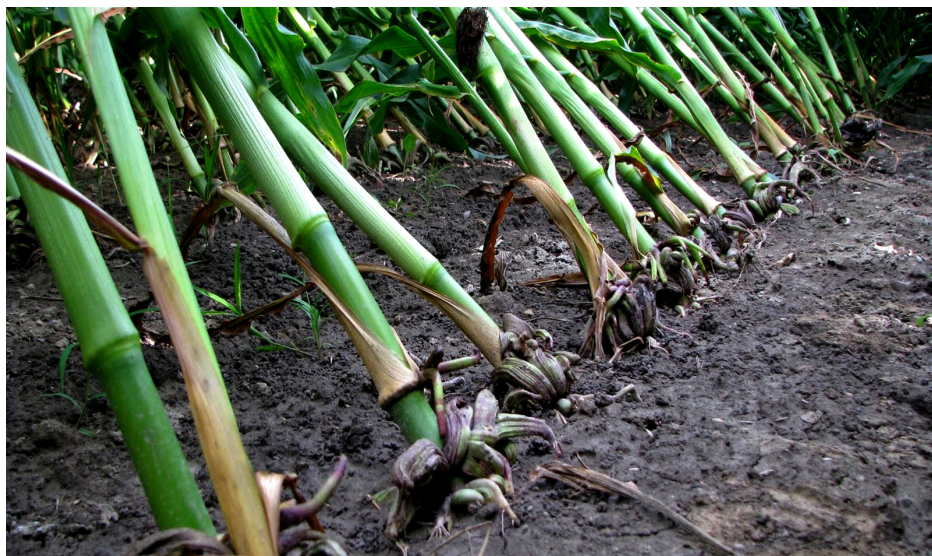
ب- سمپاش کامل: در این روش تمام سطح کشت مزرعه با استفاده از علف کش و در مراحل مختلف قبل از کاشت، بعد از کاشت و بعد از رویش ذرت انجام می شود.

برای مبارزه با علف های هرز ایجاد روش و استراتژی که نه فقط بر اساس گزینه های شیمیایی و یا مکانیکی باشد بلکه می بایست از روش مدیریت تلفیقی استفاده شود.



لزم عملیات کولتیواتورزنی در مرحله ۴-۸ برگی





تأثیر سوء مصرف علف کش 2-4-D در ذرت



برآورد محصول قبل از برداشت

بعد از مرحله خمیری شدن دانه‌ها، تعداد نهایی دانه در هر بلال شکل گرفته و در این مرحله می‌توان نسبت به تخمین عملکرد مزرعه اقدام کرد. ضمن تعیین تراکم بوته باید سه بلال را در چند نقطه نمونه برداری و باز کرده نسبت به شمارش تعداد دانه‌ها در هر بلال اقدام نمود. لازم است از انتخاب عمده بوته‌ها با بلال‌های بزرگ که می‌تواند در نتیجه، اشتباه ایجاد نماید اجتناب شود. در هر بلال تعداد خطوط دانه و تعداد دانه در هر خط را شمارش کنید. دانه‌هایی با اندازه کمتر از نصف اندازه دانه‌های قسمت میانی بلال در شمارش حذف شوند. حاصل ضرب تعداد ردیف در تعداد دانه هر ردیف بلال، تعداد دانه را در هر بلال مشخص خواهد کرد. باید در هر رقم و در هر مزرعه تعداد دانه موجود در هر کیلوگرم را داشته باشیم ولی برای یک برآورد تقریبی می‌توان در هر کیلوگرم ۳۵۰۰ دانه با رطوبت تعدیل شده (۱۴٪) در نظر بگیریم (دانستن تعداد دانه در هر کیلوگرم برای هر رقم و مزرعه باعث دقت بیشتر در تخمین عملکرد خواهد شد) نهایتاً عملکرد مزرعه با رطوبت تعدیل شده به شرح زیر برآورد خواهد شد:

تعداد دانه بلال × تعداد بلال در بوته × تعداد بوته در هکتار

تعداد دانه در هر کیلوگرم



برداشت ذرت دانه ای:

بهترین زمان برداشت ذرت دانه‌ای زمانی است که دانه از نظر زراعی و فیزیولوژی کاملاً رسیده و برگ‌ها و غلاف بلال‌ها زرد رنگ شده باشد در این حالت دانه‌ها سفت و رطوبت آن ۱۸-۲۰ درصد است. ذرت دانه‌ای به وسیله کمباین با هد مخصوص برداشت می‌شود.

برای آن‌که ذرت برداشت شده قابل نگهداری در انبار باشد باید رطوبت دانه‌ها با استفاده از دستگاه‌های خشک‌کن به حداکثر ۱۴ درصد برسد در صورتی که دانه در رطوبت بالاتر از ۱۴ درصد انبار شود فاسد خواهد شد.



تشکیل نقطه سیاه در زمان رسیدگی فیزیولوژیک



■ ذرت سیلویی

گیاه ذرت یک علوفه عالی برای احشام به خصوص گاوهای شیری است. از نظر میانگین عملکرد ماده خشک و موادغذایی قابل هضم در هکتار، ذرت بهتر از هر محصول علوفه‌ای دیگری است. به طور میانگین سیلوی ذرت بالاترین قابلیت هضم و در نتیجه میزان انرژی را دارد. همچنین میزان بالای نشاسته و قند موجود در آن موجب می‌شود که به عنوان یک منبع عالی تأمین انرژی در نشخوار کنندگان باشد.

■ انتخاب بذر ذرت سیلویی:

بذر هیبرید مناسب ذرت سیلویی باید شرایط زیر را داشته باشد:

- توانایی تولید بیش از ۴۰٪ دانه بر مبنای ماده خشک بوته
- عدم ریزش بلال ها در زمان برداشت
- بخش اعظم سبزی برگ‌ها تا برداشت حفظ شود.
- دارای ساقه با قابلیت هضم بالا و مقاوم به خوابیدگی
- متحمل به تراکم بالا و رشد مداوم در طول فصل
- دارای ماده خشک بالا

خط نشاسته و شیری دانه در مرحله نیمه رسیدن



تراکم ذرت سیلوئی:

کیفیت سیلو و عملکرد آن تحت تأثیر تراکم بوته است. برای ذرت سیلویی تراکم بوته باید ۱۰ تا ۱۵ درصد نسبت به ذرت دانه‌ای در گروه رسیدگی یکسان، بیشتر باشد. تنظیم صحیح فضای بین بوته‌ها برای برداشت عملکرد و کیفیت بالا ضروری بوده و باعث برداشت حداکثر پتانسیل تولید می‌شود.

برداشت ذرت سیلوئی:

کیفیت سیلوئی ذرت زمانی در حد بهینه است که پرشدن دانه تا حد یک دوم خط شیری نسبت به تشکیل لایه سیاه باشد. مطالعات مربوط به دام‌ها نیز نشان می‌دهد که جذب بهینه ذرت سیلویی نیز در این مرحله رسیدگی اتفاق می‌افتد. برداشت در این مرحله معمولاً منتج به میزان رطوبت بهینه در علوفه برداشت شده می‌شود، به طور کلی وقتی خط شیری دانه ذرت در نیمه رسیدن باشد رطوبت کل بوته ۶۵-۷۰ درصد خواهد بود در این وضعیت یک تعادل کلی با میزان دانه، میزان قند، قابلیت هضم ساقه و میزان رطوبت وجود دارد که مناسب‌ترین زمان برداشت و سیلوکردن ذرت می‌باشد.

