



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

دستورالعمل فنی تولید بذر هیبرید ذرت سینگل کراس ۷۰۴



نگارش
دکتر محمدرضا شبیری

نشریه فنی، شماره ۳۷، سال ۱۳۹۴

بسم الله الرحمن الرحيم

نشریه فنی

دستورالعمل فنی تولید بذر هیبرید ذرت
سینگل کراس ۷۰۴

نگارش

دکتر محمدرضا شیری

بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران

سال انتشار

۱۳۹۴

نشریه فنی، شماره ۳۷، سال ۱۳۹۴

این نشریه در تاریخ ۴۷۲۶۸ با شماره ۱۳۹۴/۳/۲۵ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی
کشاورزی به ثبت رسیده است



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

عنوان نشریه: دستورالعمل فنی تولید بذر هیبرید ذرت سینگل کراس ۷۰۴

نگارش: دکتر محمدرضا شیرینی

ویرایش علمی: دکتر داود حسن پناه، دکتر محرم جوهری

ویرایش فنی: مهندس علیرضا خواجهوی، مهندس مقصود ضیاچهره

ناشر: سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل - مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

شمارگان: ۵۰۰ جلد

نوبت و سال انتشار: اول / ۱۳۹۴

شماره نشریه فنی: ۳۷

قیمت: رایگان (مخصوص محققان، کارشناسان، تولیدکنندگان و بهره‌برداران بخش کشاورزی)

نشانی: پارس آباد - مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

تلفن: (۰۴۵)۳۳۷۵۱۵۷۹

اردبیل - شهرک اداری، کارشناسان، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، تلفن: (۰۴۵) ۳۳۷۴۳۵۰۰

مخاطبان نشریه:

محققان، کارشناسان، مروجان، کشاورزان پیشرو و تولیدکنندگان ذرت بذری

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- نحوه تولید هیبرید
- خصوصیات فنوتیپی و ظاهری لاین‌ها
- نحوه تشخیص بوته‌های فرتیل در ردیف‌های مادری
- چگونگی کنترل مزرعه تولید بذر هیبرید ذرت
- نسبت کاشت خطوط پدری و مادری در مزرعه تولید بذر هیبرید ذرت
- عملیات داشت
- عملیات برداشت
- عملیات بعد از برداشت شامل خشک کردن بذور و درجه‌بندی بذور آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

صفحه

۵	مقدمه
۵	هیبرید سینگل کراس ۷۰۴
۶	خصوصیات فنوتیپی لاین‌های والدینی هیبرید سینگل کراس ۷۰۴
۶	الف- لاین پدری MO17
۶	ب- لاین مادری B73
۷	کنترل مزارع تولید بذر ذرت
۸	۱- حذف گل تاجی یا تاسل‌کشی در خطوط مادری
۹	۲- حذف بوته‌های خارج از تیپ (اوت کراس)
۱۰	۳- حذف بوته بارور (فرتیل) در خطوط پایه مادری عقیم
۱۱	تکنیک‌های زراعی
۱۱	۱- انتخاب زمین مناسب
۱۲	۳- کاشت بذر
۱۵	۴- دفع علف‌های هرز
۱۷	۵- آبیاری
۱۷	۶- مصرف متعادل عناصر غذایی
۱۸	۷- مدیریت آفات ذرت
۲۰	۸- برداشت مزرعه ذرت بذری
۲۲	منابع مورد استفاده

مقدمه

ذرت در دنیا از نظر تولید در رتبه اول و از نظر سطح زیرکشت در رتبه دوم بعد از گندم قرار دارد. میزان عملکرد دانه ذرت هیبرید در واحد سطح نسبت به سایر محصولات در شرایط مساوی به مراتب بیشتر است. در تولید هیبرید دو یا چند لاین با هم تلاقی داده می‌شوند و بذور هیبرید بر روی پایه مادری تشکیل می‌گردد. بنابراین باید توجه داشت که لاین‌ها در مقایسه با هیبریدها به شرایط محیطی، آب و هوایی، خاک، درجه حرارت، آبیاری و سایر پارامترهای زیست محیطی حساسیت بیشتری دارند. در این نشریه فنی سعی شده علاوه بر تشریح تکنیک‌های زراعی در تولید بذر هیبرید، به خصوصیات فنوتیپی والدین هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ و مسایل بعد از برداشت بذور هیبرید اشاره گردد.

هیبرید سینگل کراس ۷۰۴

هیبرید سینگل کراس ۷۰۴، حدود ۸۵ تا ۹۰ درصد سطح زیرکشت را به خود اختصاص داده است. برای تولید هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ باید لاین مادری B73 با لاین پدری MO17 تلاقی داده شود. یعنی این که دانه گرده لاین پدری MO17 باعث تلقیح مادگی لاین مادری B73 شود. در این صورت بذر حاصل در روی بلال پایه مادری هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ خواهد بود. در عمل برای انجام هیبریداسیون، بذور لاین پدری در روی ردیف یا خطوط موسوم به خطوط نر و بذور لاین مادری در روی ردیف یا خطوط موسوم به خطوط مادری کاشته می‌شود. در ایران و مشابه کشورهای پیشرفته در امر تولید بذر هیبرید ذرت، نسبت کاشت ۴: ۱ (کاشت ۱ خط

پدری در کنار ۴ خط مادری) متداول است. لازم به یادآوری است در مزرعه تولید بذر هیبرید سینگل کراس ۷۰۴، بر روی خطوط پدری لاین MO17 و بر روی خطوط مادری لاین B73 نرعییم (CMS) یا لاین B73 نربارور (RFC) کاشته می‌شوند.

خصوصیات فنوتیپی لاین‌های والدینی هیبرید سینگل کراس ۷۰۴
شناخت دقیق مارکرها و صفات مورفولوژیک اختصاصی اینبرید لاین‌ها، هیبریدها و وارته‌ها و بکارگیری آنها به عنوان یک الگو در نگهداری و تکثیر اینبرید لاین‌ها، هیبریدها و وارته‌ها ضروری است. تعیین مارکرهای اختصاصی هر ژنوتیپ از وظایف اصلاح‌گر آن نبات است که این مشخصات برای حذف بوته‌های خارج از تیپ و مخلوط‌کشی و بازرسی‌های مزرعه بسیار اهمیت دارد.

الف- لاین پدری MO17

تعداد کل برگ‌های این لاین به طور متوسط ۱۴ عدد بوده که زاویه اتصال برگ به ساقه اصلی در این لاین در مقایسه با لاین B73 بازتر بوده و دارای پهنک برگ نازک‌تری هستند. همچنین برگ‌های بالای بلال در این لاین حالت موجی دارند. رنگ گل تاجی (تاسل) به رنگ زرد روشن متمایل است در حالی که در لاین B73 رنگ گل تاجی به رنگ سرخ متمایل دارد. همچنین انشعابات جانبی گل تاجی این لاین در مقایسه با لاین B73 بازتر و زیاده‌تر می‌باشد.

ب- لاین مادری B73

تعداد کل برگ‌های این لاین به طور متوسط ۱۶ عدد بوده که زاویه اتصال برگ به ساقه اصلی در این لاین کمتر یا به عبارت دیگر برگ‌ها یا

کل بوته حالت جمع‌تری دارد که فاکتور بسیار خوبی برای تشخیص این لاین می‌باشد. همچنین در این لاین، رنگ ساقه از طوقه تا برگ سوم یا چهارم بنفش بوده و برگ‌های زیر بلال دارای گوشواره ارغوانی رنگ هستند. رنگ گل تاجی (تاسل) تمایل به سرخی داشته و همچنین شاخه اصلی گل تاجی آن بلندتر از سایر شاخه‌های فرعی بوده و زاویه اتصال انشعابات فرعی گل تاجی به محور اصلی کم بوده و گل تاجی حالت جمع‌تری دارد.

نحوه تشخیص لاین B73 نرعیتم از لاین B73 نربارور

پدیده نرعیتمی در ذرت به معنی عدم توانایی تولید دانه گرده توسط بوته ذرت می‌باشد. چون لاین‌های B73 نرعیتم (CMS) و نربارور (RFC) ایزولاین یکدیگرند یا به عبارت دیگر تمام خصوصیات فنوتیپی این دو لاین یکسان بوده و تنها در یک مکان ژنی مستقر در سیتوپلاسم (میتوکندری) که عامل کنترل نرعیتمی است، با یکدیگر فرق دارند، بنابراین تشخیص این دو از یکدیگر قبل از گرده‌افشانی غیرممکن است. مهم‌ترین عامل تشخیص این دو توانایی تولید دانه گرده در بوته‌های RFC و عدم تولید دانه گرده در بوته‌های CMS می‌باشد (شکل ۱). با این حال به نظر می‌رسد تراکم رگه قرمز رنگ در پوشینه سنبلچه گل تاجی بوته‌های نرعیتم بیشتر است اما رنگ گل تاجی بوته‌های RFC به زرد شیرینی‌گرایش دارد، که این شاید به دلیل افزایش حجم سنبلچه‌های ذرت به دلیل فعال بودن بساک‌های پرچم در بوته‌های RFC باشد. همچنین به نظر می‌رسد سنبلچه‌های بوته‌های RFC فشردگی بیشتری دارند و توپر هستند. برعکس در بوته‌های CMS این فشردگی کمتر دیده می‌شود یا حالت پف‌مانندی دارند که این نیز شاید به علت دلیل ذکر شده در بالا باشد. همچنین در صورت لمس تاسل، تاسل بوته‌های CMS به

نظر زبرتر می‌رسند یا به عبارت دیگر تاسل بوته‌های RFC نرم‌تر به نظر می‌آید. البته لازم به ذکر است این مشاهدات تجربی نگارنده است و به راحتی هم در مزرعه قابل تشخیص نیست.



شکل ۱- مقایسه بوته نرعیقیم (سمت چپ) و نربارور (سمت راست)

کنترل مزارع تولید بذر ذرت

کنترل مزرعه تولید بذر هیبرید ذرت شامل تمام عملیاتی است که از اختلاط ژنتیکی و ایجاد ناخالصی در فرایند تولید بذر هیبرید مورد نظر، جلوگیری می‌کند. اهم این کنترل می‌تواند جلوگیری از خودتلقیحی والد مادری با تاسل کشی در خطوط مادری نربارور (نرمال) و یا حذف بوته‌های نربارور در خطوط مادری نرعیقیم (CMS) و همچنین حذف بوته‌های خارج از تیپ (اوت کراس یا مخلوط) در مزرعه تولید بذر هیبرید ذرت باشد.

۱- حذف گل تاجی یا تاسل کشی در خطوط مادری

در فرایند تولید بذر هیبرید باید دانه گرده والد نر تنها عامل تلقیح کننده مادگی والد مادری باشد. لذا از هر گونه گرده‌افشانی ناخواسته باید جلوگیری شود. به همین منظور باید در فرایند تولید بذر هیبرید، تاسل یا گل تاجی والد

مادری در خطوط مادری نر بارور (نرمال یا RFC) حذف شود که به این عمل تاسل کشی گفته می‌شود. این مرحله معمولاً یکی از حساس‌ترین و مشکل‌ترین دوره در کنترل مزارع تولید بذر به شمار می‌رود. مدت تاسل کشی به طور معمول ۲۰ روز طول می‌کشد و تحت هیچ شرایط اقلیمی و مزرعه نباید در انجام تاسل کشی خللی وارد شود.

- گل تاجی باید قبل از گرده‌افشانی به طور کامل از بوته جدا شود.

- دقت شود قسمت پایینی تاسل در حین کشیدن تاسل، شکسته نشود و در این صورت قسمت باقی‌مانده، گرده‌افشانی نموده و موجب آلودگی خواهد شد. همچنین حذف مجدد باعث بالا رفتن هزینه تاسل کشی می‌شود.

- در حین تاسل کشی دقت شود که همراه با تاسل برگ‌های بالایی کشیده نشوند و یا دچار آسیب نشوند. چون حذف یا آسیب دیدن برگ‌های بالایی باعث کاهش عملکرد خواهد شد.
- اگر تاسل کشی به موقع و قبل از گرده‌افشانی صورت نپذیرد حذف مزرعه تولید بذر هیبرید ذرت را به دنبال خواهد داشت.

۲- حذف بوته‌های خارج از تیپ (اوت کراس)

بوته‌ای که مشخصات لاین یا رقم کشت شده اصلی را نداشته باشد، خارج از تیپ یا مخلوط تلقی می‌گردد. به طور کلی مخلوط کشی یعنی حذف تمام بوته‌های نامناسب و ناخواسته در مزرعه ذرت بذری است. هدف از مخلوط کشی، اطمینان از خلوص وارثه‌ای، ژنتیکی و فیزیکی در مزرعه تولید بذر می‌باشد که موثرترین و مهم‌ترین روش حذف آلودگی می‌باشد. مخلوط-

کشی از زمان سبز شدن تا زمان برداشت و فرآوری بذر ادامه می‌یابد. اما باید قسمت اعظم منابع آلودگی تا قبل از مرحله گرده‌افشانی حذف شده باشد و گرنه حذف مزرعه تولید بذر را به دنبال خواهد داشت.

در تکثیر لاین علیرغم دقت فراوان در فرآیند کنترل آن، باز هم بوته‌های ناخالص وجود دارند که بایستی این بوته‌های خارج از تیپ، هم در ردیف‌های پدری و هم در ردیف‌های مادری حذف شوند. دقت شود که باید کل بوته اوت کراس را از ریشه حذف نمود. چون اگر کل بوته حذف نشود احتمال دادن پاجوش و تولید دانه گرده در آنها وجود خواهد داشت و همچنین اگر ساقه از قسمت بالای بلال حذف گردد، بذور تولیدی این قبیل بوته‌ها موجب اختلاط در بذور تولیدی خواهد شد. متأسفانه برخی از تولیدکننده این بوته‌ها را به طور کامل حذف نمی‌کنند و ناظرین تولید بذر ذرت باید به این امر توجه بیشتری داشته باشند.

تشخیص بوته‌های اوت‌کراس یا خارج از تیپ در مزرعه تولید بذر چندان مشکل نیست. در صورتی که بوته‌های خارج از تیپ هیبرید باشند، در این صورت آنها دارای ساقه ضخیم، ارتفاع بلندتر، برگ‌های پهن و تیره‌تر، گل تاجی بازتر و دارای پاجوش خواهند بود.

۳- حذف بوته بارور (فرتیل) در خطوط پایه مادری عقیم

در خطوط پایه مادری نرعیقیم نباید بوته‌های فرتیل وجود داشته باشد و این بوته‌ها بایستی حذف شوند. در صورتی که این عمل تا زمان گرده‌افشانی به تأخیر بیفتد باعث حذف آن مزرعه خواهد شد.

تکنیک‌های زراعی

۱- انتخاب زمین مناسب

مهم‌ترین مسئله که باید در انتخاب زمین برای کشت و تولید بذور هیبرید ذرت باید به آن توجه کرد فاصله مزرعه مورد نظر از سایر مزارعی است که قرار است در آن ذرت (به غیر از مزارع تولید بذور هیبرید مشابه) کاشته شود. حداقل فاصله مکانی مزرعه ذرت بذری با سایر مزارع ذرت ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر می‌باشد. علاوه بر این در انتخاب زمین بایستی به محصول کشت شده در سال قبل نیز دقت شود. براساس مصوبه موسسه تحقیقات کنترل و گواهی بذر و نهال کشور، نباید ذرت بذری در تناوب ذرت دانه‌ای، علوفه‌ای، بذری و گندم قرار گیرد و کشت ذرت بذری بعد از آنها مقدور نبوده و نیست. همچنین در انتخاب زمین مناسب برای تولید بذر، یکنواختی مزرعه و اقتصادی بودن از لحاظ حمل و نقل کود، بذر، کارگر و دسترسی راحت‌تر برای بازدید کارشناسان کنترل و گواهی بذر را نیز مدنظر قرار گرفت.

۲- تهیه بستر مناسب بذر

عملیات تهیه بستر بذر، شرایط مناسبی را جهت بذرکاری، جوانه‌زدن و رویش بذر فراهم می‌آورد. بستر بذر برای کاشت ذرت از یک لایه خاک به ضخامت ۳ تا ۶ سانتی‌متر (به طوری که بذر بتواند در آن قرار گیرد) تشکیل شده است.

ذرت نسبت به کمبود اکسیژن که ناشی از رطوبت یا وجود لایه‌های فشرده خاک می‌باشد، بسیار حساس است. لایه سخت یا لایه فشرده اغلب در عمق‌های ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری خاک تشکیل می‌شود که بیشتر ناشی از

انجام شخم در عمق ثابت است. بنابراین برای از بین بردن لایه سخت ضرورت دارد در طی سال‌های متوالی عملیات شخم در عمق‌های متفاوت صورت پذیرد، تا شکل‌گیری لایه سخت به تاخیر بیفتد. همچنین توصیه می‌گردد هر چهار سال یک بار زیرشکنی حداقل تا عمق ۴۰ سانتی‌متر خاک صورت پذیرد.

در نواحی معتدله عملیات تهیه زمین بسته به زمان برداشت گیاهان پیش کشت در تابستان یا پاییز سال قبل انجام می‌گیرد. شخم پاییزه باعث نرم شدن بافت خاک شده و بقایای گیاه قبلی و علف‌های هرز به زیر خاک برده می‌شود تا ضمن پوشاندن و تبدیل مواد آلی به معدنی، مواد غذایی ذرت را تامین کند.

در بهار به محض مهیا شدن شرایط اقلیمی عملیات تکمیلی بستر بذر شامل شخم مجدد، خرد کردن کلوخ با دیسک، تسطیح مزرعه با لولر و فارو کشی انجام می‌گیرد. بسته به شرایط خاک میزان و تعداد این عملیات متفاوت می‌باشد. اما همواره سعی بر این خواهد بود با حداقل عملیات اقدام به تهیه بستر بذر گردد.

۳- کاشت بذر

مزرعه ذرت بذری از نظر کشت دو جزء پدری و مادری، تراکم و زمان کاشت متفاوت خطوط پدری و مادری با کاشت مزرعه ذرت دانه‌ای فرق دارد. عدم رعایت دقیق هر کدام از موارد ذکر شده می‌تواند به عدم موفقیت برنامه تولید بذر بیانجامد. خوشبختانه برای جلوگیری از اشتباه در تشخیص لاین‌های پدری و مادری و اختلاط آنها در موقع کاشت، این لاین‌ها در پاکت‌هایی با رنگ‌های مختلف بسته‌بندی می‌گردند. به طوری که لاین

مادری نرمال (B73 نربارور یا RFC) در پاکت‌های با رنگ قرمز تیره، لاین مادری B73 نرعقیم (CMS) در پاکت‌های با رنگ زرد و لاین پدری MO17 در پاکت‌های آجری رنگ بسته‌بندی می‌شوند.

بهترین تاریخ کاشت زمانی است که درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی‌متری حدود ۱۲ درجه سانتی‌گراد باشد و پس از کاشت حداقل درجه حرارت هوا کمتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد نشود. البته در خاک‌های رسی به دلیل طبیعت سرد این قبیل خاک‌ها بهتر است درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی‌متری کمتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد نباشد. چون در چنین شرایطی احتمال افزایش خسارت آفت هلمبیا و سایر آفات خاکزی به خصوص در حالتی که طول فاروهای کاشت طولانی است، بیشتر خواهد بود.

به منظور هم زمان کردن گل‌دهی در مزرعه ذرت بذری کشت والد مادری در یک مرحله و والد پدری با تاخیر و در دو مرحله انجام می‌شود. در صورت رعایت نسبت کاشت ۴ (خط مادری) : ۱ (خط پدری)، ابتدا بایستی کل مزرعه مورد کشت ذرت بذری فارو کشیده و همچنین در صورت امکان توصیه می‌گردد به منظور فراهم کردن امکان کاشت بذور در عمق کاشت یکسان و سهولت آبیاری از شیپر (اتو) نیز استفاده شود.

۳-۱- کاشت والد مادری

در موقع کاشت ابتدا باید با بذرکار چهار ردیفه، اقدام به کشت خطوط مادری نمود و دقت شود که حتما بعد از هر چهار خط کشت والد مادری یک خط نکاشت به منظور کشت والد پدری منظور گردد. فاصله بین ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر و عمق کاشت بذر ۳ تا ۵ سانتی‌متر رعایت می‌گردد. سبز کردن یکسان بذر ذرت بستگی زیادی به یکسان بودن عمق کاشت

دارد. برای حصول به حداکثر عملکرد کیفی، فاصله بوته‌ها بر روی خط یا ردیف مادری بهتر است ۱۸ تا ۲۰ سانتی‌متر باشد.

بعد از کشت والد مادری نسبت به آبیاری مزرعه اقدام شود. در سیستم آبیاری نشتی (جوی و پشته‌ای) آبیاری اول بایستی با جریان آب کم در داخل فاروها انجام شود. به منظور سبز مطلوب و یکنواخت، بایستی تمام پشته خیس و از غرقاب شدن مزرعه جلوگیری گردد. دقت شود نگهداری آب بیش از حد لزوم در پای پشته‌ها به خصوص در خاک‌های سنگین باعث از بین رفتن بذور کشت شده و بدسبزی خواهد شد. در صورت وجود سیستم آبیاری تحت فشار توصیه می‌شود آبیاری اول به مدت ۱۵ ساعت به طوری که تا عمق ۵۰ سانتی‌متری، آب در داخل خاک نفوذ نماید، ادامه داشته باشد. در ضمن بهتر است آبیاری بارانی تا مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی صورت پذیرد و پس از این مرحله مطلوب خواهد بود که آبیاری به صورت نشتی انجام شود. بنابراین ضرورت دارد جوی‌های اصلی و فرعی به منظور انتقال آب در مزرعه تا آن موقع نگهداری شود.

۳-۲- کشت والد پدری

توصیه می‌شود والد پدری در دو مرحله کشت شود. زمانی که بذور والد مادری در زیر خاک جوانه زده و طول ساقچه آن ۱ تا ۲ سانتی‌متر باشد؛ ۵۰ درصد والد پدری و زمانی که ۵۰ درصد والد مادری به صورت میخچه‌ای سبز شده باشد، ۵۰ درصد باقی‌مانده والد پدری کشت شود. با توجه به این که خط اول پدری بسته به دمای هوا ۳ تا ۵ روز بعد از آبیاری خطوط مادری انجام می‌گیرد ممکن است رطوبت موجود در خاک برای سبز شدن پدری اول کافی باشد. اما پس از کشت پدری دوم در صورت عدم وجود رطوبت کافی برای جوانه‌زنی، حتما باید اقدام به آبیاری خطوط پدری دوم نمود.

۴- دفع علف‌های هرز

علف‌های هرز می‌تواند به میزان ۲۶ تا ۹۵ درصد در مقایسه با مزارع بدون علف‌هرز عملکرد دانه ذرت را کاهش دهد. علف‌های هرز ذرت شامل علف‌های هرز پهن‌برگ (تاج‌ریزی، پیچک، گاو پنبه، تاج خروس و توق) و علف‌های هرز باریک‌برگ (سوروف، قیاق، اویارسلام، دم روباهی و ارزن وحشی) هستند.

برای مبارزه با علف‌های از روش زراعی (شامل رعایت تاریخ کاشت و تناوب زراعی)، روش مکانیکی (وجین دستی، کولتیواتور زدن و سایر روش‌های مکانیکی) و روش‌های شیمیایی (استفاده از علف‌کش‌ها) استفاده می‌شود.

۲ تا ۳ هفته اول بعد از سبز کردن مرحله بحرانی در مبارزه با علف‌های هرز است. اولین وجین مکانیکی باید در ۱۰ روز اول بعد از سبز کردن انجام گیرد. فاصله وجین‌های بعدی بسته به شدت آلودگی و رشد علف‌های هرز تعیین می‌گردد. ولی این فاصله در وجین مکانیکی دوم معمولاً ۱۰ تا ۱۴ روز بعد از وجین اول و در وجین مکانیکی سوم (البته در صورت نیاز) ۱۵ تا ۲۰ روز بعد از وجین دوم می‌باشد.

سرعت ماشین‌های کشاورزی در وجین اول به دلیل جلوگیری از زیر خاک رفتن ردیف‌های ذرت نباید از ۴ کیلومتر در ساعت تجاوز نماید. بهتر است در وجین دوم ۸ تا ۱۰ کیلومتر در ساعت و در وجین سوم ۱۰ تا ۱۲ کیلومتر در ساعت باشد. وجین دستی بر روی ردیف‌های ذرت می‌بایست همراه با وجین مکانیکی اجرا گردد.

عمق وجین بستگی به توسعه سیستم ریشه‌ای ذرت دارد. اولین وجین مکانیکی تا عمق ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متری بدون خطر قطع ریشه‌ها می‌تواند

انجام گیرد. وجین دوم تا عمق ۷ تا ۸ سانتی متری و سومین وجین تا عمق ۵ تا ۶ سانتی متری انجام می پذیرد. چنانچه وجین ها در عمق بیشتری صورت گیرد مقدار بسیار زیادی از ریشه های دائمی ذرت قطع خواهد گردید.

در مرحله هفت تا هشت برگی بهتر است خاک دهی پای بوته به صورت مکانیکی نیز انجام شود. چون این عملیات به گسترش ریشه هوایی در مراحل اولیه رشد کمک نموده و موجب استحکام گیاه در مقابل خوابیدگی خواهد شد.

امروزه در دنیا استفاده از سموم شیمیایی جهت مبارزه با علف های هرز در مزارع ذرت به اندازه ای افزایش یافته که دیگر کمتر از روش مکانیکی جهت مبارزه با علف های هرز استفاده می گردد. با این وجود استفاده از کولتیواتور به دلیل ایجاد تهویه و تبادل گازی در محیط ریشه کاملاً ضروری است و نمی توان آن را به دلیل مصرف علف کش ها حذف نمود. اصولاً در تولید گیاهان زراعی مصرف علف کش ها راه حل نهایی برای مبارزه با علف های هرز نمی باشد. مبارزه با علف های هرز در وهله اول با تنظیم تناوب زراعی و رعایت اصول صحیح زراعت می توان تعداد و تنوع علف های هرز را به حداقل رساند. مسلماً جهت مبارزه با بعضی از علف های هرز خاص زراعت به مقدار معقول می توان از علف کش استفاده کرد.

بهترین روش، مبارزه تلفیقی از روش های زراعی، مکانیکی و شیمیایی می باشد. سودمندی علف کش ها به خرد شدن خاک و صاف بودن بستر رویش (در اراضی کلوخ دار علف کش ها تاثیر کمتری دارند)، به میزان سم و به زمان و یکسان پخش نمودن علف کش ها بستگی دارد.

براساس تحقیقات بیلتین و همکاران انجام "دو بار وجین مکانیکی + یک بار وجین دستی + علف کش ضد گرامینه (ارادیکان) + علف کش پس رویشی (تو فور دی)" بهترین نتیجه را در ذرت داشته است. در صورتی که علف های هرز در مزارع ذرت بسیار متنوع باشد بهتر است مخلوطی از سموم ذیل استفاده گردد.

آترازین + علف کش ضد گرامینه (دیزوکاپ، ارادیکان و دوآل)
علف کش ضد گرامینه (دیزوکاپ، ارادیکان و دوآل) + تو فور دی

۵- آبیاری

ذرت در دوره رشد خود به آب نسبتاً زیادی نیاز دارد. تامین آب کافی و به موقع مخصوصاً در مراحل استقرار، شش برگگی، ۱۲ برگگی، گل دهی و دانه بندی در افزایش عملکرد بسیار موثر است. حداکثر نیاز آبی ذرت در زمان تولید گل می باشد و چنانچه تاخیری در آبیاری به هنگام گل دهی روی دهد مقدار محصول شدیداً کاهش می یابد. به طور کلی فاصله آبیاری بسته به میزان درجه حرارت هوا، نوع خاک و رطوبت آن و شرایط رشد گیاه، به طور معمول بین ۷ تا ۱۰ روز می باشد.

۶- مصرف متعادل عناصر غذایی

آنچه در تغذیه گیاهی بسیار حائز اهمیت می باشد، تغذیه متعادل گیاه است. بنابراین در تغذیه گیاهی به تمام عناصر مورد احتیاج باید به طور همزمان توجه نمود. بهتر کوددهی براساس آزمون خاک انجام پذیرد.

۷- مدیریت آفات ذرت

از آفات مهم زراعت ذرت در مغان می‌توان به کرم طوقه‌بر (آگروتیس)، کرم ساقه‌خوار اروپایی، کنه، شته، تریپس و زنجبرک اشاره کرد. در این میان خسارت کرم ساقه‌خوار و کنه از همه بیشتر بوده و آگروتیس در مرتبه بعدی قرار دارد.

خسارت آفت کرم طوقه‌بر یا آگروتیس در مرحله لاروی است و در صورت حمله بوته ذرت را از محل طوقه یا کمی پایین‌تر جویده و حفره نسبتاً بزرگی در آن ایجاد می‌کند و در اثر قطع آوندها، تغذیه گیاه مختل می‌شود و در نتیجه بوته پژمرده شده و می‌افتد. برای مبارزه با این آفت علاوه بر رعایت روش‌های زراعی می‌توان طعمه‌پاشی انجام داد. اما در سطوح بزرگ‌تر سمپاشی شبانه با حشره‌کش‌های مناسب زیر نظر کارشناسان گیاه‌پزشکی توصیه می‌شود.

کرم ساقه‌خوار اروپائی ذرت یا پیرائوستا، حشره‌ای پلی‌فاژ (چندخوار) که طیف وسیعی میزبان دارد. این آفت سه نسل در سال دارد و نسل اول آن بر روی گندم فعالیت دارد. نسل دوم و سوم آن بیشترین خسارت را به ذرت وارد می‌نماید. زمستان‌گذرانی این آفت به صورت لارو کامل در داخل ساقه‌های آلوده و به حالت دیپوز می‌باشد.

در مزارع ذرت، لاروهای این آفت پس از خروج از تخم ابتدا به صورت جزیبی از برگ‌های ذرت تغذیه نموده و سپس ساقه و گل آذین را سوراخ کرده و وارد آنها می‌شوند. لارو این آفت با تغذیه از داخل ساقه و ایجاد دالان در آن باعث قطع جریان شیره پرورده می‌شود. در نتیجه گیاه ضعیف شده و باعث کاهش عملکرد محصول می‌شوند. ساقه‌های آلوده در اثر وزش باد شکسته شده و خسارت تشدید می‌شود. لاروهای آفت از محل تاسل ذرت

تغذیه نموده و باعث شکسته شدن و اختلال در گرده‌افشانی و عدم تلقیح بوته‌ها می‌گردد. در نتیجه بیشترین خسارت به بوته‌های ذرت وارد می‌آید. لاروها در نسل سوم این آفت به بلال حمل کرده و باعث کاهش کیفیت دانه و بذر می‌شود.

مدیریت تلفیقی کنترل آفت ساقه خوار اروپایی به شرح ذیل می‌باشد:

الف- کنترل زراعی

- کف بر کردن ساقه‌ها در هنگام برداشت گندم و ذرت
- جمع‌آوری و نابود کردن بقایای ذرت پس از برداشت

محصول

- شخم عمیق پاییزه
- یخ آب زمستانه مزارع
- حذف علف‌های هرز میزبان
- کشت زود هنگام و برداشت به موقع

ب- کنترل بیولوژیک

- به منظور پارازیت تخم‌ها از زنبور تریکوگراما به مقدار ۱ گرم در هکتار یا ۱۰۰ عدد تریکوکارت در هکتار استفاده می‌شود.
- به منظور پارازیت لاروها از زنبور براکون به تعداد ۱۰۰۰ زنبور در هکتار استفاده می‌گردد.

- برای کنترل لاروها به خصوص لاروهای ریز از ماده بیولوژیک B.T. به مقدار ۲ کیلوگرم در هکتار استفاده می‌شود.
- استفاده از تله‌های نوری و فرمونی به منظور شکار پروانه‌ها

ج- کنترل شیمیایی

در صورت طغیان آفت انجام سمپاشی با یک حشره‌کش مناسب در زمانی که ۵۰ درصد لاروها تفریخ شده و هنوز وارد ساقه نشده‌اند و تکرار سمپاشی یک هفته بعد توصیه می‌شود. پروانه‌های این آفت پس از برداشت گندم در لابه‌لای علف‌های هرز به خصوص علف‌های هرز نازک‌برگ حاشیه مزارع ذرت مخصوصاً هنگام ظهر تجمع می‌کنند. لذا در این مرحله می‌توان با آنها مبارزه کرد و با کاهش تعداد پروانه‌ها و جلوگیری از جفت‌گیری آنها می‌توان به طور موثری باعث کاهش تخم‌ریزی و خسارات این آفت شد.

۸- برداشت مزرعه ذرت بذری

به منظور جلوگیری از اختلاط مکانیکی بلال‌های خطوط پدری با مادری، بهتر است دو هفته بعد از گرده‌افشانی بوته خطوط پدری کف‌بر شوند. برداشت بلال‌های خطوط مادری بعد از رسیدن فیزیولوژیکی در محدوده رطوبتی ۲۵ درصد، پس از صدور مجوز برداشت توسط کارشناسان موسسه تحقیقات کنترل و گواهی نهال و بذر، باید توسط نیروی کارگری با دست و یا با دستگاه بلال چین انجام شود.

بذور استحصالی از خطوط والد مادری پس از عملیات خشک‌کنی، فرآوری و عملیات ضدعفونی و بسته‌بندی، در صورت تایید توسط موسسه

تحقیقات کنترل و گواهی نهال و بذر، ارزش بذری داشته و برای کشت ذرت دانه‌ای و علوفه‌ای مصرف می‌گردد.

رطوبت بذور بلال‌های ذرت بایستی در کوتاه‌ترین زمان ممکن در ایستگاه‌های خشک‌کنی به رطوبت ۱۲ تا ۱۴ درصد برسد. عدم خشک کردن به هنگام بلال‌های استحصالی، ضمن کاهش شدید قوه نامیه و قدرت رویش بذور شرایط برای فعالیت میکرو ارگانیسم‌های بیماری‌زا نیز به دنبال خواهد داشت.

منابع مورد استفاده

- ۱- تقی‌زاده م. و بصیری غ. ۱۳۹۲. کرم ساقه خوار اروپائی (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) و مبارزه تلفیقی آن. نشریه فنی به شماره ۴۳۱۴۰.
- ۲- چوکان ر. ۱۳۸۳. تولید بذر ذرت. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.
- ۳- شیری م. و اخوان ک. ۱۳۸۶. تأثیر تنش کمبود آب روی عملکرد و سایر صفات مرتبط با عملکرد در هیبریدهای دیررس ذرت. گزارش نهایی به شماره ثبت ۸۶/۱۰۷۳.
- ۴- شیری، م.، اخوان ک. و عادل‌زاده ر. ۱۳۸۷. بررسی اثرات زیرشکنی و رژیم‌های آبیاری بر روی عملکرد و سایر صفات مرتبط در هیبرید ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۷۰۴. گزارش نهایی به شماره ثبت ۸۷/۱۰۷۵.



Ministry of Agriculture Jihad
Jihad Agricultural Organization of Ardabil Province
Agricultural Extension Coordination Management



Ministry of Agriculture Jihad
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Ardabil Agriculture and Natural Resources Research and
Education Centre

Technical Guideline of Seed Production of S.C. 704 Maize Hybrid



Author
Mohammad Reza Shiri, *PhD*

Technical Manual, Number 37, 2015