



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج

دست‌نامه ترویجی

مدیریت تولید گندم آبی

استان مازندران



سال زراعی ۱۴۰۵-۱۴۰۴



عنوان و نام پدیدآور: دستنامه ترویجی مدیریت تولید گندم آبی استان مازندران سال زراعی ۱۴۰۵-۱۴۰۴/نویسندگان حمیدرضا قربانی... و دیگران؛ ویریس کارگروه تهیه و تدوین مجتبی محمودی؛ دبیرخانه کارگروه تهیه و تدوین مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران؛ برنامه‌ریزی، هماهنگی، نظارت و ویراستاری سیدکریم موسوی، احمد صادقی و مریم دیوسالار؛ بررسی و نظارت علمی - فنی گودرز نجفیان... و دیگران؛ تهیه شده در دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی.

مشخصات نشر: تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۵.

مشخصات ظاهری: ۶۶ص: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، ۱۹×۹/۵سم.

شابک: ۱-۱۶۴-۳۶۳-۶۲۲-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: بررسی و نظارت علمی - فنی گودرز نجفیان، پیمان کشاورز، حسن پوروثوقی، شهاب باقری متین، علی دهقانی، حمیدرضا ساسان فر و الیاس پطروودی.

یادداشت: نویسندگان حمیدرضا قربانی، مسعود کامل، مرتضی نورعلی‌زاده، حسین براری، علی چراتی، پرستو مجیدیان، رمضانعلی دهقان، حسن براری، سوده نقدی، محمدعلی عباسی صاحبی.

موضوع: گندم -- آبیاری -- ایران -- مازندران -- دستنامه‌ها -- Mazan -- Wheat -- Irrigation --

Handbooks, manuals, etc. -- daran -- گندم -- کاشت -- ایران -- مازندران -- دستنامه‌ها -- Wheat

-- Planting -- Iran -- Mazandaran -- Handbooks, manuals, etc.

شناسه افزوده: قربانی، حمیدرضا، ۱۳۶۴- موسوی، سیدکریم، ۱۳۵۱- صادقی، احمد، ۱۳۴۹- ویراستار- محمودی، مجتبی، ۱۳۴۹- نجفیان، گودرز

شناسه افزوده: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

شناسه افزوده: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج. نشر آموزش کشاورزی

رده بندی کنگره: SB۱۹۱/دک۹

رده بندی دیویی: ۶۳۳/۱۱۰۹۵۵

شماره کتابشناسی ملی: ۱۰۶۱۳۵۷۲

اطلاعات رزکورد کتابشناسی: فیا



ISBN: 978-622-363-164-1

شابک: ۱-۱۶۴-۳۶۳-۶۲۲-۹۷۸



عنوان: مدیریت تولید گندم آبی استان مازندران

رئیس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی: غلامرضا گل‌محمدی

معاون سازمان و رئیس مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی: ابوالفضل فرجی

رئیس کارگروه تهیه و تدوین: مجتبی محمودی

اعضای کارگروه تهیه و تدوین: ولی‌اله رامنه، علی قاسمی، تیمور قاسمی (کارشناس)، داود خدیو حقیقو (کارشناس)، امیر پیری (کشاورز خبره).

نویسندگان: حمیدرضا قربانی (نویسنده مسئول)، مسعود کامل، مرتضی نورعلی‌زاده، حسین براری، علی چراتی، پرستو مجیدیان، رمضانعلی دهقان، حسن براری، سوده نقدی (کارشناس خبره)، محمدعلی عباسی صاحبی (کشاورز خبره)

دبیرخانه کارگروه تهیه و تدوین: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران
برنامه‌ریزی، هماهنگی، نظارت و ویراستاری (معاونت علمی و فناوری مؤسسه آموزش و ترویج

کشاورزی): سیدکریم موسوی، احمد صادقی و مریم دیوسالار

بررسی و نظارت علمی - فنی: گودرز نجفیان، پیمان کشاورز، حسن پوروثوقی، شهاب باقری متین، علی دهقانی، حمیدرضا ساسان‌فر و الیاس پطروودی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

تهیه شده در: دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

نظارت بر طراحی، تنظیم و نشر: عرفان علی‌میرزائی، فتح‌اله بهرامی

صفحه‌آرا: نیایش فلاح

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۵

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۶۹۸۰۷ به تاریخ ۱۴۰۵/۰۵/۲۴ است.

برای غنا بخشیدن به محتوای این دست‌نامه لطفاً نظرات، انتقادات و پیشنهادات را از طریق شماره تلفن و دورنگار ذیل با ما در میان بگذارید. شماره تماس ۲- ۶۶۴۳۰۴۴۱ و شماره دورنگار: ۶۶۴۳۰۴۴۵

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ - تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ - کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

پیشگفتار

معاونت آموزش و ترویج سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، با هدف ارائه الگوی مدیریت دانش مبتنی بر مشارکت کشاورزان، تدوین مجموعه دست‌نامه‌های ترویجی مدیریت تولید محصولات اساسی را با راه‌اندازی نهضت تولید محتوا در دستور کار قرار داده است. در همین راستا مجموعه سی و دو جلدی "دست‌نامه‌های ترویجی مدیریت تولید گندم آبی" با تشکیل کارگروه‌های تخصصی استانی و بهره‌گیری از توان علمی و تجارب ۴۱۰ محقق و کارشناس خبره اجرایی و همچنین مشارکت ارزشمند ۶۰ کشاورز خبره گندم‌کار تهیه و تدوین شده است. تولید محتوای علمی منطبق بر شرایط و تنوع اقلیمی مناطق مختلف هر استان و ارائه راهکارها و توصیه‌های کاربردی منتج از یافته‌های تحقیقاتی و تجارب میدانی برای استفاده کشاورزان، کارشناسان و مروجان در حل مسایل خرداقلیم‌های خاص هر استان با هدف ارتقای بهره‌وری عوام‌ل تولید، از مهم‌ترین اهداف انتشار مجموعه دست‌نامه‌های ترویجی استانی است.

معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

۱	مقدمه
۳	تبیین شرایط اقلیمی، وضعیت بارندگی و خاک مناطق مختلف استان مازندران...۳
۵	توصیه‌های علمی - ترویجی برای بهبود فرآیند تولید گندم آبی
۵	تناوب زراعی
۶	تاریخ و روش کاشت (مقدار بذر مصرفی، تراکم بوته و نحوه کاشت)
۹	ارقام زراعی گندم آبی
۱۰	خاک و ماده آلی
۱۰	خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین
۱۱	ادوات و عملیات کاشت
۱۲	مدیریت رطوبت خاک و آبیاری تکمیلی
۱۳	مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی
۱۹	مدیریت علف‌های هرز
۲۵	مدیریت آفات
۳۱	مدیریت بیماری‌های گیاهی
۵۰	مدیریت تنش خشکی
۵۰	مدیریت تنش شوری
۵۱	مدیریت تنش سرما
۵۲	مدیریت تنش گرما
۵۳	ادوات و مدیریت برداشت
۵۴	مدیریت بقایای گیاهی
۵۵	مدیریت نگهداری و انبارداری
۵۷	منابع و مآخذ

دستیابی به رشد پایدار کشاورزی از جمله مسائل اساسی است که دولت‌ها و کشورهای با درآمد پایین و متوسط با آن مواجه هستند. ایجاد چنین رشدی به تمایل دولت‌ها در زمینه فقرزدایی، ضرورت سامان‌دهی عرضه غذای کافی و توجه به نقش کلیدی که بخش کشاورزی می‌تواند در توسعه فراگیر اقتصادی کشورها ایفا نماید، بستگی دارد. در ایران نیز بخش کشاورزی به دلیل تأثیر فراگیری که می‌تواند در زمینه رفع چالش‌های اقتصادی اجتماعی (تأمین استقلال و امنیت غذایی، ایجاد اشتغال، توسعه پایدار و حفظ محیط زیست) داشته باشد از جایگاه مهمی برخوردار بوده و ضرورت انجام سرمایه‌گذاری‌های جدید در کشاورزی را آشکار می‌سازد.

اقلیم گرم و مرطوب شمال کشور همراه با مناطق کوهپایه‌ای البرز از نواحی مهم تولید گندم در کشور خصوصاً از حیث مطالعات ژنتیکی محسوب می‌شوند. طبق آخرین آمارنامه کشاورزی، آمار تولید و سطح زیر کشت گندم آبی و دیم استان مازندران بیش از ۸۴ هزار هکتار است. از این سطح، میزان ۴۳ هزار هکتار گندم آبی مورد کشت قرار گرفته است که حدود ۱۷۸۹۳۵ تن گندم با عملکرد ۴۱۲۹ کیلوگرم در هکتار استحصال شده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۴). مناطق مهم کشت گندم مربوط به نواحی مرکزی و شرقی استان مازندران است. با توجه به شرایط خاص آب و هوایی این منطقه، عوامل محدودکننده عمده‌ای در سر راه تولید گندم وجود دارند، بنابراین تهیه لاین‌ها و ارقام متحمل به همراه پتانسیل عملکرد بالا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در حال حاضر پنج رقم گندم احسان، تیرگان، کلاته، آرمان و آراز بیشترین سطح زیر کشت گندم در مازندران را به خود اختصاص داده است و نیاز جدی به معرفی و بررسی ارقام جدید برای اقلیم‌های مختلف استان وجود دارد تا علاوه بر مقاومت به شرایط متغیر سالانه استان، درآمد کشاورزان نیز در طی سالیان مختلف تضمین شود و با حذف رقم‌های قدیمی، هر چه سریع‌تر لاین‌های پیشرفته دیگر جایگزین ارقام شود تا ضریب نفوذ ارقام جدید که حاصل سال‌ها تلاش محققان کشور است در سطح مزارع کشور بیشتر شود.

لازم به ذکر است که در کنار تلاش برای افزایش عملکرد گندم، ارائه یک راهکار مناسب برای ساماندهی مزارع به‌ویژه ارائه دستورالعمل‌های اجرایی در خصوص مدیریت‌های زراعی، تهیه بستر بذر و توجه به شرایط اقلیمی، پتانسیل تولید برای افزایش کمی و کیفی گندم را فراهم نموده، به‌طوری‌که در صورت تحقق الزاماتی از قبیل: امکانات و ادوات لازم برای خاک‌ورزی حفاظتی، کارنده‌ها، تأمین به‌موقع نهاده‌ها، معرفی ارقام با توجه به نیازهای اقلیمی، کاهش ضایعات تولید، تهیه بذر ارقام مناسب و مدیریت خوب مزارع، افزایش عملکرد ۲۵ تا ۳۵ درصدی میانگین گندم دور از انتظار نیست. انتخاب صحیح ارقام زراعی، طراحی و به‌کارگیری ترتیبی

مطلوب از ارقام متنوع زراعی با توجه به شرایط اقلیمی و تناوب‌های زراعی، توجه به پتانسیل مناطق، تهیه اصولی بستر بذر، رعایت پارامترهای به‌زراعی، تهیه و مصرف به‌موقع و متناسب نهاده‌ها، فراهم نمودن و معرفی ادوات و ماشین‌آلات مناسب برای خاک‌ورزی و کاشت، رعایت تناوب‌های زراعی و مدیریت مزرعه از آسان‌ترین روش‌های مدیریتی در هر اقلیم برای بهره‌برداری به‌منظور تولید پایدار گندم و سایر محصولات دیگر است.

تبیین شرایط اقلیمی، وضعیت بارندگی و خاک مناطق مختلف استان مازندران

شرایط اقلیمی در طول سواحل خزر (به عبارتی از شهری به شهر دیگر در امتداد ساحل) تغییرات چندانی نمی‌یابد و تقریباً با تغییرات اندک، هم‌اقلیم محسوب می‌شوند. از طرفی آن چیزی که منجر به تغییر اقلیم محسوس می‌شود ارتفاع از سطح دریاست. بر این اساس استان مازندران به سه منطقه معتدل خزری (دشت)، معتدل کوهستانی (میان‌بند) و سرد کوهستانی (کوهپایه) تفکیک می‌شود. آن چیزی که برای هر سه منطقه مصداق دارد این موارد هستند که توزیع و پراکنش بارندگی منطبق بر مراحل رشد گیاه نباشد و در تاریخ کاشت توصیه شده در برخی از سال‌ها بارندگی مناسب وجود نداشته باشد و مورد دوم این که در انتهای فصل کشت گیاه با تنش خشکی مواجه شود.

- معتدل خزری: ارتفاع از سطح دریا حدود ۲۳ متر، متوسط بارندگی سالیانه ۱۰ ساله: ۶۰۰ میلی‌متر، متوسط دما: ۱۸ درجه سانتی‌گراد، متوسط رطوبت نسبی: ۷۵ درصد
- معتدل کوهستانی: ارتفاع از سطح دریا حدود ۶۰۰ متر، متوسط بارندگی سالیانه ۱۰ ساله: ۴۵۰ میلی‌متر، متوسط دما: ۱۵ درجه سانتی‌گراد، متوسط رطوبت نسبی: ۷۰ درصد
- سرد کوهستانی: ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۲۵۰ متر، متوسط بارندگی سالیانه ۱۰ ساله: کمتر از ۳۵۰ میلی‌متر، متوسط دما: ۱۵ درجه سانتی‌گراد، متوسط رطوبت نسبی: ۶۶ درصد.

شرایط و محدودیت‌های اقلیمی، بارندگی و خاک شهرستان‌های استان مازندران برای کشت گندم آبی

لازم به یادآوری است که توصیه‌های به‌زرایی برای زراعت‌های مختلف از جمله گندم حسب امتداد طولی سواحل خزر (به عبارتی از شهری به شهر دیگر در امتداد ساحل) تغییر نمی‌یابد و تقریباً هم اقلیم با تغییرات اندک محسوب می‌شوند. آن چیزی که منجر به تغییر اقلیم می‌شود ارتفاع از سطح دریاست. بر این اساس استان مازندران به سه منطقه دشت، میان‌بند و کوهپایه تفکیک می‌شود.

ءءءل ۱- شرایط و مءءوءیت‌های اقلیمی، بارندگی و آب و ءاء شهراستان‌های استان مازندران برای ءشت ءندم آبی

نوع اقلیم	شهراستان	مءءار بارندگی (میلی‌متر)	منابع آب	مءءوءیت‌های ءاء	دماهای مءءوء‌ءنده	سایر مءءوءیت‌ها
مءءءل ءزری	ساری، آمل، قائم‌شهرا، پائلسرا	۶۰۰	آب روءءانه، ءاه و بارش‌های ءوی	ءءوء مءءوءیت	ءءوء مءءوءیت	-
مءءءل ءوهستانی	نءا، بهشهر، زیراب، شیرءاه	۴۵۰	آب روءءانه، ءاه و بارش‌های ءوی	ءءوء مءءوءیت	تنش سرما در ءشت تأءیری	-
سرد ءوهستانی	سواءءوه، ءءءوء، بءءه، فریم	ءمءر از ۳۵۰	بارش‌های ءوی	اقل ءاصءءیری ءاء	تنش سرما در ءشت تأءیری	اءءمال تنش سرما در مءءله ءل‌ءهی

توصیه‌های علمی - ترویجی برای بهبود فرآیند تولید گندم آبی

نکات اساسی و توصیه‌های علمی - ترویجی کاربردی برای بهبود هر یک از مؤلفه‌های فرآیند مدیریت تولید کشت گندم آبی در استان مازندران متناسب با شرایط اقلیمی، اقتضائات محلی، منابع و نهاده‌های در دسترس با هدف ارتقای بهره‌وری، بهبود عملکرد کمی و کیفی و بهره‌برداری پایدار از منابع پایه در ذیل مورد اشاره قرار گرفته است.

تناوب زراعی

تناوب گیاهان زراعی یکی از قدیمی‌ترین و درعین حال اساسی‌ترین ارکان کشاورزی پایدار و حتی کشاورزی صنعتی محسوب می‌شود. برخی از این اثرات مفید تناوب شامل بهبود عملکرد، استفاده کارآمدتر از منابع محیطی، افزایش اثرات متقابل و مکملی بین بخش‌های فیزیکی - شیمیایی و بیولوژیکی و بهبود در به‌کارگیری نهاده‌های تولید هستند. در حقیقت تناوب علمی با تلفیق مسائل پایداری محیط، اقتصاد و تولید بهینه در دراز مدت، تولید پایدار را تضمین می‌کند. کشت متوالی محصول در یک قطعه زمین، نه تنها حداکثر بازده را از کار و عوامل تولید در درازمدت به دست نمی‌آورد، بلکه با مسائلی از قبیل نقصان تدریجی عملکرد طی سال‌های متوالی، توسعه علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های گیاهی، عدم بهره‌گیری از عوامل تولید و در نتیجه به هدر رفتن سرمایه روبرو می‌شود. مجموعه این عوامل موجب شکست سیستم تولید در کوتاه‌مدت یا بلندمدت خواهد شد. تناوب گندم - گندم سبب بروز مشکلاتی از جمله آفات و بیماری‌ها می‌شود که می‌توان با قرار دادن کلزا و حبوبات در تناوب زراعی یا کاشت تابستانه محصولات ثانویه، این مشکل را حل نمود. تناوب زراعی مطلوب آن است که باعث افزایش عملکرد محصولات مورد کاشت (نسبت به کاشت مستمر آن‌ها) در یک قطعه زمین شده، سبب حفاظت آب و خاک شود و بازده اقتصادی کار و سرمایه را افزایش دهد.

عوامل مؤثر بر انتخاب تناوب زراعی

با این‌که بعضی از عوامل محیطی و زراعی مانند شرایط آب و هوایی، خصوصیات خاک، کیفیت و کمیت آب آبیاری (مقدار و توزیع بارش) و وجود وسایل ارتباطی در منطقه تعیین‌کننده امکان موفقیت تولید گیاهان مختلف است، اما هر واحد زراعی شرایط خاصی داشته و اجرای تناوب‌های زراعی محدودی در آن امکان‌پذیر است. در استان مازندران مهم‌ترین تناوب‌های رایج در اراضی گندم کاری شامل موارد زیر است:

گندم - کلزا

گندم - حبوبات

گندم - آیش

گندم - علوفه

در انتخاب توالی محصولات می‌بایستی به عوامل ذیل توجه کرد:

- نیازها و خصوصیات مجموعه محصولات مورد کاشت

- زمان برای تهیه بستر و پوسیدگی بقایای گیاهی

- کنترل علف‌های هرز، آفات و امراض

- مقدار باران

- رطوبت خاک

▪ در یک برنامه تناوب زراعی، نوع محصولات زراعی و ترتیب کشت آن‌ها با توجه

به اصول کلی زیر مشخص می‌شود:

- کشت محصولات انتخاب‌شده باید از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه و سازگار

با شرایط آب و هوایی منطقه باشد.

- از کشت پشت سرهم گیاهان هم‌خانواده و گیاهان دانه‌ای (غلات یا حبوبات)

تا حد امکان خودداری شود.

- گیاهان خانواده بقولات حتی در مواردی که یک گیاه برای تولید دانه و گیاه

دیگر برای تولید علوفه است، پشت سر هم کشت نشود.

- از کشت متوالی گیاهانی که دارای آفات و بیماری‌های مشترک

هستند، خودداری شود.

تاریخ و روش کاشت (مقدار بذر مصرفی، تراکم بوته و نحوه کاشت)

یکی از نکات مهمی که در راستای دستیابی به عملکرد مناسب باید موردتوجه

قرار گیرد، انجام درست عملیات زراعی و نیز انجام آن‌ها در زمان مناسب است.

یکی از مشکلات گندم‌کاری در استان مازندران عدم آماده‌سازی مناسب زمین به

دلیل محدودیت‌های اقلیمی و آب و هوایی و نیز تغییر تاریخ کاشت به خارج از

محدوده توصیه‌شده توسط محققان است که در نتیجه آن، سطح سبز موردنظر

ایجاد نمی‌شود و تراکم کاشت کاهش می‌یابد. علاوه بر این موارد، استفاده از بذر

خودمصرفی توسط کشاورزان، عدم خرید بذر اصلاح‌شده و بوجاری‌شده و وجود

elf هرز در کیسه‌های بذر بدون استاندارد و گواهی، عدم ضدعفونی بذر قبل

از مصرف که موجب ظهور بیماری در محصول می‌شود، مصرف بیش از میزان

استاندارد و توصیه‌شده بذر در سطح کاشت و افزایش رقابت بین بوته‌ها و نرسیدن

به پتانسیل واقعی محصول و نیز عدم توجه به ویژگی‌های ارقام و توصیه مکان‌نمایی

ارقام توسط محققین که باعث بروز مشکلاتی از جمله عارضه جوانه‌زنی بذر روی سنبله می‌شود، از دیگر مسائل بااهمیت در کاشت گندم استان است.

▪ **آماده‌سازی زمین:** از اصول بهره‌وری و افزایش راندمان محصول در واحد سطح است. برای تهیه بستر مناسب یکبار شخم در نیمه تابستان و سپس قبل از کاشت در اواسط آبان‌ماه دیسک‌های عمود برهم و ماله‌کشی قبل از کاشت لازم است.

▪ **تاریخ کاشت:** برای گندم آبی در اقلیم معتدل شامل: تاریخ کاشت از ۲۰ آبان‌ماه تا ۳۰ آذر و قبل از اولین بارندگی مؤثر پاییزه خواهد بود.

کاشت بذر در خاک خشک برای بسیاری از گیاهان مخاطره‌آمیز است، چون بارندگی ممکن است برای جوانه زدن کافی، ولی برای سبز شدن و ادامه رشد گیاه کافی نباشد، ولی گیاهانی نظیر گندم و جو که می‌توانند به‌طور مؤثری چند دوره خشکی بین جوانه زدن و سبز شدن کامل را تحمل نمایند، می‌توان در این شرایط کاشت. خطر کاشت در خاک خشک با در نظر گرفتن احتمال افزایش عملکرد که بر اثر طولانی‌تر شدن فصل رشد و استفاده مؤثر از نزولات آسمانی ابتدای فصل رشد حاصل می‌شود، قابل توجیه است. باید زمان کاشت گندم موقعی باشد که در صورت وقوع بارندگی مؤثر، فرصت زمانی لازم برای رشد اولیه گیاهچه‌ها در پاییز برای ورود به فصل زمستان و سرما (ورنالیزاسیون) وجود داشته باشد. تغییرات دما در مزرعه بر میانگین تعداد بذره‌های جوانه‌زده، سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن یکنواخت تأثیر می‌گذارد.

▪ **عمق و روش کاشت:** به‌طور معمول تا عمق ۵-۳ سانتی‌متری کاشته می‌شود. بهترین روش کاشت، کشت ردیفی است که با ردیف‌کارهای مربوطه انجام می‌شود. در روش سانتی‌فیوژ و دست‌پاش به‌ترتیب بذر بیشتری برای کاشت باید مصرف شود.

از عواملی که در عمق کاشت گندم مؤثرند می‌توان به ویژگی‌های رقم از نظر طول کلئوپتیل، اندازه و میزان پروتئین دانه اشاره نمود. کاشت عمیق موجب کاهش درصد سبز و کاهش تعداد پنجه‌بارور می‌شود که کاهش عملکرد را به دنبال خواهد داشت. تأثیر منفی کاشت عمیق در کشت‌های دیر هنگام به‌دلیل کند شدن سرعت جوانه‌زنی در خاک سرد بیشتر نمایان می‌شود.

▪ **میزان و نوع بذر مصرفی و تراکم بوته:** میزان بذر مصرفی بسته به زمان کاشت و نوع رقم متفاوت است. در شرایط معمول مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار با ردیف‌کار برای کاشت مناسب است که برای ارقامی که پابلندتر هستند این میزان به ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار کاهش می‌یابد. به‌ازای هر هفته تأخیر در کاشت ۵ کیلوگرم بر میزان بذر مصرفی افزوده می‌شود. بدیهی است که بیست

کیلوگرم بر مقدار بذر برای کاشت با سانتریفوژ افزوده می‌شود. توجه: در مناطقی با بارندگی کمتر و خطر خشکی ممتد و گرما توصیه می‌شود که میزان بذر ۱۰ درصد کمتر از مقدار بذر توصیه‌شده در نظر گرفته شود. توجه: در مناطقی که خطر یخبندان زمستانه وجود دارد، توصیه می‌شود که میزان بذر ۱۰ درصد بیشتر از مقدار بذر توصیه‌شده در نظر گرفته شود. بذر مهم‌ترین نهاده تولید بوده و نقش زیادی در افزایش یا کاهش محصول دارد. طبیعتاً با کاشت بذور سالم، عملکرد مناسب و با کاشت بذور آلوده بازدهی نامطلوبی خواهیم داشت. بذور آلوده پس از کاشت با رشد خود، سبب گسترش عوامل بیماری‌زا می‌شوند که با نفوذ به سنبله گندم موجب آلودگی دانه و در نتیجه بذر سال بعد خواهد شد.

▪ روش‌های تهیه و تأمین بذر سالم:

- انتخاب بذر سالم

برای تهیه بذر سالم باید مزرعه‌ای را انتخاب نمود که ظاهری سالم و عاری از هرگونه آلودگی به بیماری و علف‌های هرز بوده و در زمان داشت چندین بار مورد بازدید و گواهی کارشناسان کنترل بذر قرار گرفته باشند.

- بوجاری بذر

با عمل بوجاری علاوه بر حذف مواد زاید مانند کاه و کالش و دانه‌های شکسته، می‌توان دانه‌های آلوده را که از دانه‌های سالم سبک‌تر هستند به راحتی جدا نمود.

- ضدعفونی بذر

روش‌های مختلف ضدعفونی بذر:

- ریختن بذر روی نایلون در سر مزرعه و دادن مقدار کمی رطوبت به آن و سپس اضافه کردن سم موردنظر و به هم زدن و مخلوط کردن سم با بذر گندم

- استفاده از بشکه‌های مخصوص ضدعفونی بذر

- استفاده از دستگاه‌های پیشرفته بوجاری و ضدعفونی بذر که عمدتاً ضدعفونی

بذر به صورت محلول‌پاشی انجام می‌شود.

- استفاده از سموم ضدعفونی بذور:

برای از بین بردن عوامل بیماری‌زایی که داخل بذر یا در سطح بذر مستقر است یا توسط بذر حمل می‌شود و برای حفاظت بذر در زمان جوانه‌زدن و گیاهچه‌ای از آلودگی‌های مستقر در خاک، مورداستفاده قرار می‌گیرند مانند ویتاواکس تیرام (کاربوکسین تیرام ۵۰٪ WP) به غلظت دو در هزار (۲ کیلوگرم برای ۱۰۰۰ کیلوگرم بذر) و کاربوکسین تیرام ۴۰٪ FS به غلظت دو و نیم در هزار (۲/۵ لیتر برای ۱۰۰۰ کیلوگرم بذر)

ارقام زراعی گندم آبی

قطعاً کشت رقم‌هایی که سازگار با هر منطقه هستند، به بهبود حفاظت آب و خاک و مدیریت بهتر منابع در مزارع کمک زیادی می‌کند و اثرات منفی تغییرات اقلیمی را که منجر به افت عملکرد می‌شود به مقدار زیادی کاهش خواهد داد. تعداد ارقام گندم به دلیل ارزش بالای این محصول زیاد است و چه در کشور ما و چه در سایر مناطق دنیا هرساله ارقام جدیدی برای سازگاری بهتر با هر منطقه تولید می‌شود. محققین مرکز تحقیقات کشاورزی در استان مازندران سالانه با تحقیقات مستمری که انجام می‌دهند، ارقام جدیدی را وارد چرخه تولید بذر استان نموده که می‌توان به رقم کلاته، آراز، تکتاز، احسان، تیرگان، فلاح و آرمان اشاره نمود که بر مبنای صفاتی از جمله ارتفاع مناسب، زودرس، مقاوم به ریزش دانه، مقاوم به خوابیدگی بوته، مقاومت به بیماری‌هایی مانند زنگ زرد، عملکرد بالا و کیفیت نانوايي مناسب انتخاب شده‌اند.

جدول ۲- ویژگی‌های مهم ارقام گندم آبی برای کاشت در اقلیم‌های مختلف استان مازندران

طبقه‌بندی اقلیمی	ارقام گندم آبی	مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار)	تاریخ کاشت	سایر ویژگی‌های زراعی مهم
معتدل و سرد	کلاته، آراز، تکتاز، احسان، آرمان، فلاح، تیرگان	۱۳۵ تا ۱۵۰	۲۰ آبان تا ۳۰ آذر	پروتئین و سختی مناسب دانه، ارتفاع مناسب و مقاوم به خوابیدگی، مقاوم به ریزش دانه، مقاومت به بیماری‌هایی مانند زنگ زرد، عملکرد بالا و کیفیت نانوايي مناسب
معتدل کوهستانی	کلاته، آراز و تکتاز	۱۵۰ تا ۱۶۵	۲۰ مهر تا ۲۰ آبان	ارتفاع مناسب، زودرس، مقاوم به ریزش دانه، مقاوم به خوابیدگی بوته، مقاومت به بیماری‌هایی مانند زنگ زرد، عملکرد بالا و کیفیت نانوايي مناسب
سرد کوهستانی	کلاته، آراز و تکتاز	۱۵۰ تا ۱۶۵	۲۰ مهر تا ۲۰ آبان	ارتفاع مناسب، زودرس، مقاوم به ریزش دانه، مقاوم به خوابیدگی بوته، مقاومت به بیماری‌هایی مانند زنگ زرد، عملکرد بالا و کیفیت نانوايي مناسب

خاک و ماده آلی

خاک یکی از منابع طبیعی بسیار مهم برای زندگی انسان و بنیان کشاورزی است. یک خاک خوب زراعی دارای ۵ تا ۱۰ درصد ماده آلی است. میزان ماده آلی خاک در مناطق مختلف مازندران متفاوت بوده و مقدار متوسط آن در مناطق جلگه‌ای و کوهستانی مازندران ۱/۹۴ درصد است، به‌طوری‌که در مناطق شرق مازندران مقدار ماده آلی خاک کمتر از مناطق مرکزی و غرب مازندران است. از دیگر ویژگی‌های ذاتی خاک می‌توان به میزان آهک (TNV) و پتاسیم (K) خاک اشاره کرد که از نقطه‌نظر الگوی پراکنش، مقدار آن‌ها در اراضی شرق مازندران بیشتر از مناطق مرکزی و غرب مازندران است. بین میزان آهک و اسیدیته خاک (pH) ارتباط مستقیم و معنی‌دار وجود دارد، به‌نحوی‌که با افزایش آهک خاک، اسیدیته خاک نیز افزایش می‌یابد؛ بنابراین انتظار می‌رود که اسیدیته خاک در اراضی شرق مازندران بیشتر از مناطق مرکزی و غرب مازندران باشد.

با توجه به شرایط اقلیمی ایران، روش منطقی و مؤثر، حفظ حاصلخیزی و افزایش مواد آلی خاک‌ها در مدیریت بقایای گیاهی، به‌ویژه جلوگیری از سوزاندن آن است. افزودن ماده آلی به خاک موجب بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، زیستی و حاصلخیزی خاک می‌شود.

مدیریت‌های متفاوت بقایای گیاهی از قبیل مخلوط کردن بقایا با خاک، خارج کردن بقایای گیاهی از مزرعه یا سوزاندن آن‌ها رابطه مستقیمی با سیستم‌های خاک‌ورزی دارد. امروزه سیستم‌های خاک‌ورزی جدید که خاک‌ورزی حفاظتی نامیده می‌شود عموماً به‌وسیله نگه‌داری بقایای محصول روی سطح خاک مزرعه توصیف می‌شود. به‌رغم افزایش مواد آلی خاک بر اثر برگرداندن بقایای گیاهی به خاک به‌دلیل وجود اقلیم گرم و خشک در ایران و نواحی مشابه نمی‌توان انتظار افزایش سریع مواد آلی بر اثر برگرداندن بقایای گیاهی به خاک را داشت. در ضمن حفظ بقایای گیاهی موجب افزایش کربن آلی خاک می‌شود. به‌هم نخوردن خاک و حفظ بقایای گیاهی علاوه بر این‌که موجب از دست ندادن مواد آلی قبلی خاک شده، به‌مرور زمان موجب افزایش ماده آلی خاک نیز می‌شود که این مهم در چرخه کشت گندم نیز از اهمیت بالایی برخوردار است.

خاک‌ورزی اولیه و عملیات تهیه زمین

تهیه صحیح و مناسب زمین نقش عمده‌ای در سبز یکنواخت مزرعه، استفاده از آب و مواد معدنی خاک، رسیدن هم‌زمان بوته‌ها، تسهیل در عملیات برداشت و در نهایت افزایش کمی و کیفی محصول دارد. چنانچه

عملیات تهیه زمین به‌خوبی انجام شود، مزرعه به‌صورت یکنواخت سبز می‌شود و بوته‌ها هم‌زمان رشد می‌کنند. توسعه ریشه‌ها در خاک یکنواخت و عمیق‌تر شده و از آب و مواد معدنی خاک استفاده بیشتری به‌عمل می‌آید. رشد بوته‌ها سریع‌تر و تحمل آن‌ها در مقابل سرما بیشتر می‌شود و در نتیجه بوته‌ها هم‌زمان رسیده و برداشت و کیفیت محصول بهتر خواهد بود. بستر کاشت در زراعت گندم بایستی تا حد امکان نرم و بدون کلوخه‌های درشت خاک باشد تا سطح تماس بذر با خاک بیشتر شده، جوانه‌زدن آن سریع‌تر و یکنواخت انجام شود.

بعد از برداشت محصول قبلی، زمین موردنظر به‌وسیله گاواهن شخم زده شود. در صورت مناسب بودن شرایط جوی از نظر بارش‌های جوی ترجیحاً شخم تابستانه انجام شود.

برای خرد شدن کلوخه‌ها و بقایای محصول قبلی و همچنین یکنواخت شدن وضعیت خاک مزرعه زمین موردنظر دیسک و ماله زده شود. تسطیح زمین در سال‌های مختلف سبب استقرار بهتر و یکنواخت بذر در خاک شده و سطح سبز یکپارچه‌ای را ایجاد می‌کند.

ادوات و عملیات کاشت

انتخاب و استفاده از ادوات کشاورزی مناسب، نقش زیادی در افزایش بهره‌وری، افزایش کیفیت و میزان برداشت محصولات کشاورزی و کاهش هزینه‌های تولید این محصولات دارد. در این مورد، انتخاب ادواتی که بتوانند بذر را به‌طور یکنواخت در خاک قرار دهند و از هدررفت آن جلوگیری کنند، بسیار حائز اهمیت است. در استان مازندران با توجه به اهمیت کشاورزی در اقتصاد کشاورزان منطقه، کاشت گندم توسط خطی‌کارهای مخصوص گندم انجام می‌شود تا علاوه بر توزیع یکنواخت بذر در مزرعه، سطح سبز یکنواختی نیز حاصل شود.

▪ استفاده از خطی‌کار با فاصله خطوط کشت ۱۷-۱۵ سانتی‌متر به عمق حداکثر ۴-۵ سانتی‌متر در گندم.

▪ استفاده از خطی‌کار با قابلیت جای‌گذاری کود در زیر بذر (کود ۶ سانتی‌متر زیر بذر)

▪ تنظیم بذرکار:

اکثر رانندگان تراکتورها با نحوه تنظیم بذرکارها و خطی‌کارها آشنا نیستند و این کار باعث می‌شود که میزان ریزش بذر به‌صورت صحیح تنظیم نشود و مزرعه به‌صورت متراکم و یا تنک کشت شود که موجب کاهش عملکرد خواهد شد. لذا موارد زیر توصیه می‌شود:

- کالیبراسیون دستگاه
- آچارکشی دستگاه
- تنظیمات بر اساس عمق کاشت موردنظر
- بازدید لوله‌های سقوط؛ دريچه‌های ريزش؛ موزع بذر و کود و شیاربازکن‌ها
- در هنگام کاشت دستگاه‌های موردنظر توسط متخصصین ماشین‌آلات تنظیم شود.

عمق جای‌گذاری کود

جای‌گذاری کود حدود ۶ سانتی‌متر زیر بذر موجب افزایش عملکرد گندم به میزان ۲۰-۱۵ درصد می‌شود لذا خطی‌کارهایی که دارای لوله‌های سقوط جداگانه و شیار بازکنی که قابلیت جای‌گذاری جداگانه کود و بذر در بستر بذر را دارا هستند، تأثیر مثبتی روی عملکرد محصول دارند.

اگر از دستگاه‌های کاشت مستقیم برای کاشت گندم استفاده شود، پیشنهاد می‌شود از دستگاه‌هایی که دارای شیار بازکن تیغه‌ای هستند، استفاده شود، چون این دستگاه‌ها می‌توانند کود را در عمق ۴ سانتی‌متر زیر بذر جای‌گذاری کنند، درحالی‌که دستگاه‌های کاشت مستقیم با شیاربازکن بشقابی فقط توانایی جای‌گذاری کود تا ۲ سانتی‌متر زیر بذر را دارند.



شکل ۱- استفاده از خطی‌کار با فاصله خطوط کشت ۱۷-۱۵ سانتی‌متر به عمق حداکثر ۵-۴ سانتی‌متر در گندم.

مدیریت رطوبت خاک و آبیاری تکمیلی

استفاده از شیوه‌های نوین کاشت و آبیاری تکمیلی ضمن صرفه‌جویی در میزان بذر و آب، موجبات افزایش میزان محصول را فراهم آورده و از اتلاف آب اضافی جلوگیری به عمل می‌آورد. مراقبت از محصول پس از سبز شدن دارای اهمیت

ویژه‌ای است و اطلاع مداوم از وضعیت مزارع کمک بسیار مؤثری به انجام عملیات مورد لزوم در زمان مناسب داشت محصول خواهد نمود، انجام عملیات به‌موقع و مؤثر در این مرحله از رشد گیاه می‌تواند میزان محصول را به حداکثر ممکن افزایش داده و پتانسیل‌های تولید را شکوفا سازد.

در استان مازندران گندم در هر سه منطقه دشت، میان‌بند و کوهستانی بدون آبیاری و مبتنی بر سیستم بارش‌های جوی کشت می‌شود. در صورتی که کشاورزان به‌طریقی از امکانات آبیاری برخوردار باشند (به‌طور خیلی محدود) آبیاری تحت‌فشار به‌منظور سبز کردن اولیه مناسب توصیه می‌شود. اولین آبیاری بعد از کاشت در نیمه اول مهرماه (۴۵ الی ۵۰ میلی‌متر) خواهد بود و اولین آبیاری بسیار مهم و معنی‌دار است.

همچنین در زمان پرشدن دانه‌ها نیز در صورت امکان برای کاهش اثر تنش خشکی آبیاری انجام شود. مجدداً تأکید می‌شود بالغ بر ۹۵ درصد اراضی تحت کشت گندم در استان فاقد امکانات آبیاری است.

■ زمان مناسب آبیاری تکمیلی:

کشاورزانی که آب اضافی داشته باشند می‌توانند این مزارع را در زمان‌های ساقه‌دهی و ظهور سنبله آبیاری نمایند. در صورت وقوع بارندگی مؤثر در هر یک از زمان‌های مذکور آبیاری مربوطه لازم نیست.

مدیریت تغذیه گیاهی و کوددهی

برای موفقیت در تولید گندم، علاوه بر رعایت اصول کاشت و داشت، تأمین صحیح عناصر غذایی موردنیاز گندم اهمیت دارد. با عرضه صحیح عناصر غذایی به مقدار و نسبت مناسب، شرایط خاک باید به‌گونه‌ای تغییر داده شود که رشد گیاه بهبود یابد و محصول مناسبی به‌دست آید. با توجه به این که بخش‌هایی از خاک مناطق جلگه‌ای مازندران با شوری و آب‌ماندگی مواجه است، لذا توصیه کودی با ملاحظات همراه است.

■ توصیه کودی باید متناسب با پتانسیل تولید منطقه و میزان دسترسی به آب باشد. مصرف بی‌رویه کودهای نیتروژن به‌صورت سرک در بهار در بسیاری از مناطق طی سال‌های گذشته، از عوامل تشدیدکننده اثرات تنش خشکی در طی سال‌های زراعی مختلف بوده است.

■ بذرمال بذر قبل از کشت با فرمول ۱۰ لیتر اسید هیومیک مایع + ۲ تا ۳ کیلوگرم سولفات روی + ۱۰ لیتر آب به ازای هر یک تن بذر، به‌طوری‌که پوشش نازکی از این مخلوط روی بذر را پوشانده و سریع خشک شود. بعد از خشک شدن بذرها در سایه به‌سرعت کشت انجام شود. حداکثر ۲۴ ساعت

قبل از کشت این عملیات باید انجام شود. استفاده از کودهای بیولوژیک از توباکتر و فلاوید همراه با بذرمال امکان پذیر است.

مصرف کود بر اساس آزمون خاک مدنظر است، ولی در جاهایی که آزمون خاک انجام نشده باشد، بر اساس نتایج تحقیقات قبلی می توان بیان داشت:

▪ بذر گندم پس از کشت در خاک مناسب و جوانه زنی، برای ادامه رشد و تولید محصول اقتصادی، باید از شرایط تغذیه ای مناسبی برخوردار باشد. در شرایط بارندگی محدود، ضرورتاً بایستی مصرف کودهای شیمیایی را به اندازه ای محدود نمود که موجب رشد بیش از حد گیاه نشده تا گیاه بتواند با استفاده از رطوبت موجود، به مرحله برداشت برسد. از طرف دیگر در بارندگی مطلوب، باید مواد غذایی را به اندازه ای مصرف کرد که گیاه قادر به استفاده کامل و مفید از آن، در شرایط مطلوب رطوبتی باشد. میزان مصرف کودهای شیمیایی بسته به نوع خاک، میزان و توزیع زمانی بارندگی، زراعت قبلی و واریته گندم متفاوت است. توصیه فنی برای هر مزرعه پس از انجام تجزیه خاک و تعیین عناصر غذایی موجود و میزان قابل دسترس بودن آن توسط آزمایشگاه ارائه می شود.

▪ تأمین نیتروژن مورد نیاز گندم: معمولاً توصیه کودی در اراضی با آب گرفتگی موقت و خاک های شور بالاتر از شرایط معمول است. بر اساس یک توصیه کلی اگر شوری خاک بیش از ۴ دسی زیمنس بر متر است، مقدار ۲۰ کیلوگرم کود اوره به مقدار توصیه شده قبلی اضافه شود. چنانچه مزرعه با آب گرفتگی مواجه است، ۲۰ درصد به مقدار توصیه شده قبلی اضافه شود. مصرف کودهای نیتروژنی حتماً باید به صورت تقسیط و در چند مرحله (از جمله پنجه زدن و ساقه رفتن) انجام شود. به طور کلی در صورت عدم دسترسی به نتیجه آزمون خاک می توان نسبت به مصرف ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار اقدام کرد. چهار منبع کودی نیتروژن که به طور معمول استفاده می شوند عبارتند از:

- اوره

- سولفات آمونیوم

- نیترات آمونیوم

- اوره با پوشش گوگردی

از آنجا که توصیه کود نیتروژنی عمدتاً بر اساس کود اوره است، لذا در برنامه کودی زراعت گندم و جو از اوره استفاده می شود. چنانچه اوره با پوشش گوگردی موجود بود، بخش عمده ای از نیاز نیتروژن از این کود قبل از کاشت تأمین شود و مابقی از اوره معمولی تأمین شود.

علائم کمبود نیتروژن در گندم:

شروع بروز علائم از برگ‌های مسن، زرد شدن برگ‌های مسن از نوک برگ و گسترش زردی (کلروز) به سطح برگ، کند شدن رشد، باریک شدن اندام‌ها، کوچک ماندن برگ‌ها، روشن شدن رنگ ساقه‌ها، خشک شدن و مرگ برگ‌ها بر اثر کمبود شدید و کاهش جوانه‌زنی



شکل ۲- علائم کمبود نیتروژن در گندم از برگ‌های مسن، زرد شدن برگ‌های مسن از نوک برگ و گسترش زردی (کلروز) به سطح برگ

▪ تأمین فسفر موردنیاز گندم: سه منبع کودی فسفر که به‌طور معمول استفاده می‌شوند عبارتند از:

- سوپر فسفات تریپل
- منو آمونیم فسفات
- دی آمونیم فسفات

برای تبدیل این کودها می‌توان از روابط زیر استفاده کرد :

مقدار کود دی آمونیم فسفات = مقدار کود سوپر فسفات تریپل

مقدار کود بر حسب سوپر فسفات ساده = $\frac{2}{88} \times$ مقدار کود سوپر فسفات تریپل
نظر به این‌که فسفات آمونیم دارای ۱۸ درصد نیتروژن خالص است در صورتی‌که از این کود استفاده شود طبق فرمول زیر کود نیتروژنی تعدیل می‌شود.
توصیه نهایی مقدار کود اوره = $\frac{0}{39} \times$ مقدار کود دی آمونیم فسفات) - مقدار کود اوره موردنیاز

کلیه کودهای فوق در اراضی زراعی مازندران قابل توصیه است. چنانچه حد بحرانی فسفر در خاک‌های سبک ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در نظر گرفته می‌شود بهتر است در خاک‌های سنگین این میزان به ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ارتقاء یابد، چرا که رساندن میزان فسفر قابل‌تبادل در خاک‌های سنگین نسبت

به خاک‌های سبک با عرضه بیشتر کود فسفر همراه است. به‌طوری‌که در شرایط یکسان، در خاک‌های سنگین باید کود بیشتری نسبت به خاک‌های سبک عرضه شود. بهترین روش استفاده از این کودها جای‌گذاری فسفر در زیر بذر با استفاده از دستگاه کودکار است. ولی از آن‌جا که این دستگاه در اختیار زارعین نیست، لذا توصیه می‌شود این کود قبل از شخم به زمین داده شود تا پس از شخم در عمق ۲۰ سانتی‌متری خاک قرار گیرد. در صورت عدم وجود نتیجه آزمون خاک می‌توان نسبت به مصرف ۷۵ تا ۱۲۵ کیلوگرم کود فسفر اقدام نمود.

علائم کمبود فسفر در گندم:

تیره شدن رنگ سبز برگ و ساقه گیاه، کند شدن رشد، زرد شدن برگ‌ها از قسمت نوک و گسترش آن به‌طرف قاعده، کوچک شدن سنبله‌ها، تولید سنبله‌های کوچک، ارغوانی شدن برگ و ساقه بر اثر تشدید کمبود، کاهش رشد ریشه و پیچیده شدن برگ‌ها



شکل ۳- علائم کمبود فسفر در گندم

- تأمین پتاسیم موردنیاز گندم: به‌منظور توصیه کود پتاسیمی، پس از آزمون خاک و در نظر گرفتن بافت خاک منطقه، توصیه کود پتاسیمی انجام می‌شود. به‌عنوان مثال چنانچه بافت خاک رسی است، حدود ۳۰ درصد سولفات پتاسیم به توصیه اولیه اضافه می‌کنیم. در خاک‌های که با آب‌گرفتگی مواجه هستند، ۲۰ درصد به توصیه اولیه اضافه می‌کنیم. کودهای پتاس معمولاً باید قبل از کشت مصرف و با شخم زیر خاک برود. در صورتی که پتاسیم موجود در خاک برای رفع نیاز گیاه کافی نباشد و کودهای پتاسیمی نیز قبل از کاشت

مصرف نشده باشد مصرف سرک کلرورپتاسیم در دو تا سه نوبت هم‌زمان با مصرف سرک کودهای نیتروژنی در مراحل اولیه رشد گندم توصیه می‌شود. برای محصول گندم مصرف سولفات پتاسیم یا کلرور پتاسیم تفاوتی ندارد. در صورت در اختیار نبودن نتیجه آزمون خاک می‌توان نسبت به مصرف ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم کود پتاس اقدام کرد.

تحقیقات نشان داده است که به ازای هر واحد افزایش شوری خاک از ۴ دسی‌زیمنس بر متر، باید ۳۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هر هکتار به میزان توصیه‌شده اولیه اضافه شود. این میزان افزایش تا شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر خواهد بود.

علائم کمبود پتاسیم در گندم:

برگ‌ها: لبه برگ‌ها به رنگ قهوه‌ای درمی‌آیند و به تدریج به سمت مرکز برگ پیشروی می‌کنند. نوک برگ‌ها خشک و شکننده می‌شوند.

ساقه: ساقه‌ها ضعیف و نازک می‌شوند. رشد ساقه متوقف می‌شود.

دانه‌ها: دانه‌ها کوچک و چروکیده می‌شوند. تعداد دانه‌ها در هر سنبله کاهش می‌یابد.



شکل ۴- علائم کمبود پتاس در گندم

جدول ۳- پیشنهاد توصیه کودهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم برای کشت گندم برای تولید حدود ۷ تن دانه در هکتار

نیتروژن (N)		فسفر (P)		پتاسیم (K)	
کربن	اوره	فسفر	سوپر فسفات	پتاسیم	سولفات پتاسیم
آلی	(کیلوگرم	(میلی گرم در	تریپل (کیلوگرم	(میلی گرم در	(کیلوگرم در
(درصد)	در هکتار)	کیلوگرم)	در هکتار)	کیلوگرم)	هکتار)
کمتر از ۰/۵	۴۰۰	کمتر از ۵	۱۵۰	کمتر از ۱۰۰	۱۵۰
۰/۵-۱	۳۵۰	۵-۱۰	۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۰۰
۱-۱/۵	۲۵۰	۱۰-۱۵	۵۰	۱۵۰-۲۰۰	۵۰
بیشتر از ۱/۵	۲۰۰	بیشتر از ۱۵	۰	بیشتر از ۲۰۰	۰

جدول ۴- برنامه کلی کوددهی سرک و محلول پاشی گندم

نوع کود		مراحل مصرف	
شروع	تکمیل	ساقه‌دهی	شکم پر
پنجه‌دهی	پنجه‌دهی		دانه‌بندی
اوره (کیلوگرم در هکتار)	۳۰-۷۵	۳۰-۷۵	۳۰-۷۵
کلور پتاسیم (کیلوگرم در هکتار)		۵۰-۷۵	
کود کامل حاوی عناصر ریزمغذی	محلول پاشی		
کودهای محلول پتاسیم بالا		محلول پاشی	
۲۰-۲۰۰ و اسیدآمین مایع	محلول پاشی		

- محلول پاشی سولوپتاس یا پتاسیم مایع ۲ لیتر در هکتار در اواسط ساقه‌دهی
- محلول پاشی کود میکرو کامل مایع ۱/۵ لیتر در هکتار + اسیدآمین مایع ۱/۵ لیتر در هکتار + ۲ کیلوگرم در هکتار ۲۰-۲۰۰ در دو نوبت اواسط تا اواخر پنجه‌دهی.

مدیریت علف‌های هرز

یکی از عوامل عمده در کاهش تولید این محصول مهم و استراتژیک حضور علف‌های هرز در مزارع و عدم کنترل به‌موقع آن‌ها است. در میان عوامل کاهش‌دهنده تولید گندم کشور، علف‌های هرز از اهمیت خاصی برخوردار بوده و براساس مطالعات انجام‌شده میانگین خسارت علف‌های هرز مزارع گندم کشور ۲۳ درصد است.

در بین علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع گندم استان مازندران گونه‌های خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، شلمبیک (*Rapistrum regosum*)، کنگر وحشی (*Cirsium arvensis*)، کنگر برگ ابلقی (*Silybum marianum*)، شیرتیغی (*Sonchus spp.*)، بی‌تی‌راخ (*Galium aparine*)، علف هفت‌بند (*polygonum spp.*)، خلر (*Lathyrus spp.*)، پنیرک (*malva spp.*) و گندمک (*stellaria media*) مهم‌ترین علف‌های هرز پهن‌برگ گندم استان مازندران محسوب می‌شوند.

در بین علف‌های هرز باریک‌برگ مزارع گندم استان مازندران نیز گونه‌های یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana*)، چچم (*Lolium temulentum*)، خونی‌واش (*Phalaris spp.*) و دم‌روباهی کشیده (*Alopecurus myosuroides*) مهم‌ترین علف‌های هرز باریک‌برگ مزارع گندم محسوب می‌شوند. در اغلب مناطق زیر کشت گندم مصرف متوالی سموم سبب بروز مقاومت علف‌های هرز باریک‌برگ به این سموم شده و یا در حال تکامل است.

کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ به‌دلیل تشابه مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی با دشواری‌های خاصی روبه‌رو است و به مدیریت ویژه‌ای نیاز دارد. علف‌های هرز باریک‌برگ در مقایسه با گندم به‌دلیل برتری‌های اکوفیزیولوژیکی رقیب قوی‌تری محسوب می‌شوند. براساس تحقیقات، مشخص شد که چاودار همواره نسبت به گندم رقیب قوی‌تری است و تأثیر رقابت چاودار بر عملکرد اقتصادی بیشتر از عملکرد بیولوژیکی است.

هدف از مدیریت علف‌های هرز ریشه‌کنی آن‌ها نیست، زیرا علف‌های هرز به‌صورت گیاهان خودرو بخشی از پوشش طبیعی را تشکیل می‌دهند که در تعامل با سایر موجودات بوده و برای حفظ شرایط اکولوژیکی مناسب، بسیار سودمند هستند؛ بنابراین مدیریت علف‌های هرز باید به‌گونه‌ای باشد که خسارت اقتصادی به محصول وارد نشود.

برای مدیریت علف‌های هرز، روش‌های گوناگونی وجود دارد که استفاده از هر یک از آن‌ها بستگی به گونه علف هرز، شرایط آب و هوایی، نوع خاک، کشت‌های متداول در منطقه، امکانات و شرایط اجتماعی و اقتصادی دارد؛ اما سود بردن تنها از یک روش در درازمدت کارایی مناسبی را به‌دنبال نخواهد داشت؛ زیرا با کاربرد یک

روش گروهی از علف‌های هرز از بین می‌روند، ولی پس از چند سال گروه دیگری که با این روش کنترل نمی‌شوند مشکل‌ساز می‌شوند.

در مزارع گندم به دلیل فاصله ردیف کشت کم و تراکم بالا وجین و کنترل مکانیکی علف‌های هرز مشکل بوده و متداول نیست، بنابراین مدیریت زراعی و شیمیایی نقش زیادی در کنترل علف‌های هرز دارد. برای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز گندم، بازدید و آماربرداری دوره‌ای از علف‌های هرز مزرعه، پیش‌بینی جمعیت علف‌های هرز در سال آینده زراعی، رعایت بهداشت زراعی و پیشگیری از ورود علف‌های هرز به مزرعه، اقدامات زراعی برای تقویت قدرت رقابت محصول در برابر علف‌های هرز و کاربرد علف‌کش‌ها برای کاهش جمعیت علف‌های هرز از جمله مهم‌ترین اعمال برای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مزارع گندم محسوب می‌شوند.

▪ پیشگیری و رعایت بهداشت زراعی: پیشگیری نخستین گام مدیریت علف‌های هرز در محصولات گوناگون و به‌خصوص گندم است که هزینه‌های کنترل را کاهش داده و باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز می‌شود. مهم‌ترین اقدامات در پیشگیری عبارتند از:

- دیدبانی و آماربرداری دوره‌ای از علف‌های هرز. با آماربرداری دوره‌ای و سالانه، تغییرات در تنوع و فراوانی علف‌های هرز برای ما روشن شده است و ما را در ارزیابی کارایی روش‌های مدیریت علف‌های هرز کمک می‌کند.

- استفاده از بذور سالم و بوجاری شده و عدم کاشت بذور محصولی که مخلوط به علف هرز است. این موضوع به‌خصوص در مورد بذرهایی که از مناطق دیگر خریداری و منتقل شود، اهمیت زیادی دارد، زیرا احتمال دارد بذر گونه‌های جدید علف هرز یا بذور مقاوم به علف‌کش در بذر گندم داشته باشد و به مزرعه انتقال داده شود.

- جلوگیری از به بذر نشستن علف‌های هرز در اطراف مزرعه.
- استفاده از کود دامی کاملاً پوسیده و عاری از بذور علف‌های هرز. در صورتی که در مزرعه‌ای از کود دامی استفاده می‌شود باید از آلوده نبودن آن به بذر علف‌های هرز مطمئن بود. توصیه می‌شود که از کودهای دامی کاملاً پوسیده استفاده شود؛ زیرا در کودهای دامی پوسیده معمولاً بر اثر تخمیر، بذور علف‌های هرز خاصیت جوانه‌زنی خود را از دست می‌دهند.

- کنترل علف‌های هرز در آبراه‌ها، حاشیه مزارع و کناره‌های جاده و ...
- جلوگیری از ورد دام‌هایی که از مزارع آلوده به علف هرز تغذیه کردند به مزارع دیگر؛ زیرا بذر بسیاری از علف‌های هرز در سیستم گوارش دام‌ها هضم نشده و به همراه فضولات دفع شده و از این

طریق باعث پراکندگی و گسترش بذر علف‌های هرز می‌شوند.

- جلوگیری از ورود ادوات و ماشین‌آلات از مزارع آلوده. معمولاً ریزوم، ریشه و سایر اندام‌های تکثیر گیاهان به وسیله ادوات کشاورزی قطعه قطعه شده و از مزرعه آلوده به سایر مزارع منتقل می‌شوند. از این رو توصیه می‌شود ماشین‌آلات و ادوات قبل از ورود به مزرعه تمیز شوند.

کنترل زراعی

مهم‌ترین اقدامات زراعی شامل:

- رعایت تناوب زراعی
- آیش گذاشتن زمین در هر جا که مقدور است و کنترل علف‌های هرز در زمان آیش
- شخم مناسب و به موقع
- ماخار: از جمله روش‌های بسیار کارآمد در کنترل علف‌های هرز گیاهان زراعی است، بدین گونه که ۳۰-۴۰ روز قبل از کشت، بستر کاشت گیاه زراعی آماده می‌شود و تا زمان کاشت محصول به علف‌های هرز اجازه سبز شدن می‌دهیم و در زمان کاشت محصول با یک شخم سطحی علف‌های هرز روپیده بر اثر شخم کنترل می‌شوند.
- عمق کاشت مناسب بذر
- رعایت تراکم کشت
- تاریخ مناسب کاشت
- استفاده از بذور گواهی‌شده و ارقام مناسب
- داشتن گیاهی سالم و قوی که رقابت بالایی با علف هرز ایجاد کند و در رقابت بر علف هرز غالب شود. در این راستا علاوه بر موارد فوق مدیریت آفات و بیماری‌ها، مدیریت تغذیه، آبیاری مناسب و به موقع و مدیریت خوب مزرعه از جمله مهم‌ترین اقدامات هستند.

کنترل شیمیایی

برای دریافت پاسخ مناسب از مصرف علف‌کش‌ها، انتخاب نوع علف‌کش متناسب با نوع علف‌های هرز هر مزرعه، رعایت زمان دقیق، مرحله رشدی گیاه زراعی و علف‌های هرز و میزان صحیح و نحوه مصرف علف‌کش‌ها از اهمیت به سزایی برخوردار است. موارد دیگری که در دریافت پاسخ مناسب از مصرف علف‌کش به ما کمک می‌کند عبارتند از: کالیراسیون سم‌پاش، حجم و کیفیت مناسب آب (از آب سخت و آب‌های شور و قلیایی برای محلول‌پاشی استفاده نشود)، محلول‌پاشی در

شرایط مناسب جوی، استفاده از ادوات مناسب به منظور سم پاشی همگن و یکنواخت. از توصیه دستورات عمل‌های بدون استناد در خصوص اختلاط علف‌کش‌ها پرهیز شود.

علف‌کش‌ها فقط در مقدار توصیه شده استفاده شوند. از مصرف علف‌کش‌ها (به ویژه بازدارنده‌های ALS) در شرایط تنش مانند خشکی، سرما و غیره خودداری شود. کاربرد تناوبی علف‌کش‌های با نحوه عمل متفاوت به منظور جلوگیری از بروز و گسترش مقاومت در علف‌های هرز ضروری است. در حال حاضر استفاده از پهبادهای به منظور کنترل علف‌های هرز قابل توصیه نیست.



شکل ۵- خردل وحشی، پهن برگ



شکل ۶- شلمبیک، پهن برگ



شکل ۷- بی تی راخ، پهن برگ



شکل ۸- کنگر وحشی، پهن برگ



شکل ۹- یولاف وحشی از خانواده گندمیان و باریک برگ



شکل ۱۰- چچم از خانواده گندمیان و باریک‌برگ



شکل ۱۱- خونی‌واش از خانواده گندمیان و باریک‌برگ



شکل ۱۲- دم‌روباهی کشیده از خانواده گندمیان و باریک‌برگ

عوامل خسارت‌زای گیاهی می‌توانند محدودکننده افزایش کمی و کیفی محصول باشند که نیاز به مدیریت ویژه‌ای به‌خصوص در شرایط حاد خشک‌سالی‌های پیاپی دارد. در بین تمام محدودیت‌هایی که برای کیفیت و کمیت گندم تولیدی وجود دارد، دما و رطوبت دو عاملی هستند که اثربخشی قابل‌توجهی بر بروز و شدت خسارت عوامل بیماری‌زا در کنار ارقام حساس دارند. آفات و بیماری‌های گندم در مناطق مختلف دنیا از تنوعی قابل‌توجهی برخوردار هستند اما شاید تنها تعداد معدودی از این عوامل به‌طور معمول اهمیت اقتصادی دارند. بسیاری از بیماری‌ها از جمله سیاهک‌ها که در گذشته منجر به نابودی محصول شده است، در حال حاضر و با توجه به ضدعفونی‌های بذر، برای کشور ما از اهمیت چندانی برخوردار نیستند اما در شرایط اقلیمی موجود، توسعه استراتژی‌های نوین از جمله کشاورزی حفاظتی و محدودیت‌های ناشی از شرایط اقتصادی، تعدادی از عوامل خسارت‌زای گیاهی بدون اهمیت در گذشته را در حال حاضر به آفات کلیدی تبدیل نموده است. طی سال‌های گذشته و با توجه به سطح وسیع کنترل سن گندم در مزارع کشور، معمولاً کمتر با طغیان و نیاز به کنترل شیمیایی با حشرات آفت دیگری در مزارع احساس می‌گردید اما طی سال‌های اخیر و با توجه به تغییرات اقلیمی، کشاورزی حفاظتی و همچنین از بین رفتن دشمن طبیعی ناشی از کنترل شیمیایی وسیع، برخی از این آفات به آفاتی کلیدی تبدیل شده‌اند که مستلزم کنترل شیمیایی هستند و با توجه به عدم توصیه سموم مناسب، انجام تحقیقات در مورد روش‌های شیمیایی برای مدیریت آفات الزامی است. آفات گندم می‌توانند به‌شدت به محصول آسیب بزنند و باعث کاهش عملکرد و کیفیت آن شوند. برخی از آفات شایع گندم در استان مازندران عبارتند از: سن گندم (*Eurygaster integriceps*، شته‌های گندم (*Schizaphis graminum*)، سوسک سیاه گندم (*Zabrus tenebrioides*)، سوسک برگ‌خوار غلات (*Oulema melanopus*)، تریپس گندم (*Haplothrips tritici*)، زنبور ساقه خوار گندم (*Cephus pygmaeus*) و موارد دیگر که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند. برای کنترل این آفات، استفاده از سموم مناسب و مدیریت صحیح مزرعه توصیه می‌شود. همچنین، استفاده از ارقام مقاوم به آفات و رعایت نکات بهداشتی در مزرعه می‌تواند به کاهش خسارات ناشی از آفات کمک کند. به‌طور کلی، مدیریت صحیح مزرعه و استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیکی و شیمیایی می‌تواند به کاهش خسارات ناشی از آفات گندم کمک کند.

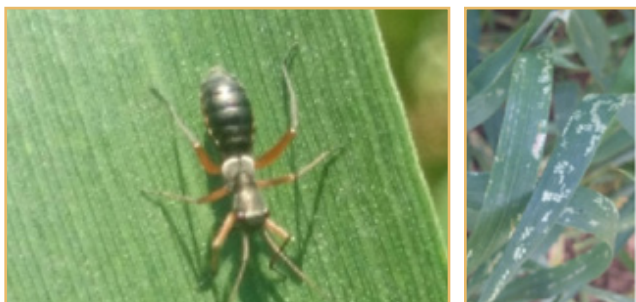
▪ سن‌های گندم با تغذیه از شیر گیاهی موجب خسارت می‌شوند. در دانه‌هایی که مورد تغذیه قرار می‌گیرند نقاطی به رنگ زرد همراه با یک نقطه سیاه در محل تغذیه حشره

ایجاد می‌شود. تغذیه سن گندم از جوانه مرکزی سبب زردی، توقف رشد و پژمرده شدن سنبله می‌شود. تغذیه از قسمت‌های دیگر گندم منجر به شکل غیرطبیعی گل‌ها و رنگ‌پریدگی می‌شود. حشره‌کش‌های توصیه‌شده برای سن گندم عبارتند از: فنیتروتیون ۱ لیتر، دلتامترین ۳۰۰ میلی‌لیتر، لامبدا سی‌هالوترین ۷۵ میلی‌لیتر و تریکلروفن ۱۲۰۰ میلی‌لیتر در هکتار.



شکل ۱۳- سن گندم

▪ سن مورچه مانند از جنس میرمکوفیس است. این سن از نظر شکل ظاهری و رنگ بدن شبیه مورچه است، بی‌بال بوده و البته همانند ملخ‌ها قدرت جهش دارد. سن مورچه مانند از برگ گندم تغذیه می‌کند و لکه‌های پراکنده سفیدرنگی روی برگ ایجاد می‌کند. این گونه با نام *Myrmecophyes alacer* شناسایی شد. این گونه به‌لحاظ تاکسونومیکی جزو زیر خانواده *Orthotylinae* و از قبیله *Halticini* است. این حشره احتمالاً از آفات اتفاقی گندم است و این حشره در حاشیه مزارع گندم مناطق کوهستانی شهرستان‌های گلوگاه، بهشهر و نکا و بر روی علف‌های هرز گندمیان مانند علف پشمکی، یولاف و جوموشک مشاهده می‌شود. تراکم این حشره بیشتر در حاشیه مزارع است و در صورت نیاز با حشره‌کش‌هایی که برای کنترل سن گندم استفاده می‌شوند، قابل کنترل است. خسارت این حشره به‌صورت نقاط ریز سفیدرنگ در تمام سطح برگ به‌ویژه در انتهای آن دیده می‌شود. تغذیه و خسارت آن روی سنبله مشاهده نشده است.



شکل ۱۴- به ترتیب از حشره کامل ماده سن مورچه مانند و خسارت آن بر روی برگ گندم.

▪ تریپس گندم آفت دیگری است که بیشتر در برخی از مزارع گندم از قبیل هزارجریب شهرستان نکا و منطقه کجور شهرستان نوشهر دیده می شود. این آفت به طور مستقیم با تغذیه از دانه ها و بافت های گیاهان گندم، موجب آسیب های شدیدی به محصول می شود. خسارت تریپس در گندم شامل چروکیدگی دانه ها، کاهش کیفیت و حجم محصول و توقف رشد سنبله ها است. تغذیه این حشره از شیر سلولی دانه های در حال تشکیل، باعث کاهش وزن دانه ها و تغییر شکل آن ها می شود که این امر به افت قابل توجه در عملکرد محصول منجر می شود. همچنین، ایجاد لکه های نقره ای روی برگ ها و پیچیدگی برگ ها از دیگر علائم خسارت تریپس گندم است. این آفت در موارد شدید می تواند تا ۳۰ درصد از محصول گندم را از بین ببرد و به طور مستقیم بر اقتصاد کشاورزی تأثیر بگذارد. شخم پس از برداشت گندم سبب تلف شدن تریپس های داخل خاک می شود. جمعیت این آفت با کنترل شیمیایی سن گندم کاهش می یابد.



شکل ۱۵- تریپس گندم.

▪ زنبور ساقه خوار گندم: لاروهای آن در داخل ساقه تغذیه می‌کنند. لاروها وقتی که به ناحیه طوقه گندم می‌رسند، طوقه را جویده و موجب می‌شوند که ساقه و سنبله گندم خشک شوند. برای کاهش جمعیت این آفت عدم تأخیر در برداشت گندم، شخم پس از برداشت محصول و رعایت تناوب زراعی توصیه می‌شود.



شکل ۱۶- زنبور ساقه خوار گندم.

▪ سوسک سیاه گندم: لاروهای این آفت از جوانه‌ها و برگ‌های جوان گندم تغذیه کرده و سبب خشک شدن برگ‌ها و بوته‌ها می‌شوند. لاروها در پاییز و زمستان در زیر خاک زندگی می‌کنند. این آفت در مزارع غلات میان‌بند و ارتفاعات مازندران وجود دارد و در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ از میان‌کاله بهشهر هم گزارش شد. شخم پس از برداشت محصول، عدم کشت گندم در مزارع آلوده حداقل به مدت دو سال، ضدعفونی بذر گندم با ایمیداکلوپراید %WSV۰ (گاچو) به میزان ۵۰ گرم به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم بذر توصیه می‌شود. سم‌پاشی مناطق آلوده مزرعه با حشره‌کش‌هایی از قبیل کلرپیریفوس یا فوزالن به میزان ۲۰۰۰-۱۵۰۰ میلی‌لیتر توصیه می‌شود.



شکل ۱۷- سوسک سیاه گندم

- کرم‌های مفتولی: لاروهای این نوع سوسک‌ها با تغذیه از دانه‌های در حال جوانه‌زنی و گیاهان جوان به‌طور لکه‌ای موجب خسارت می‌شوند. بهترین روش کاهش جمعیت این آفت شخم زمین‌های زراعی پس از برداشت محصول در اواخر بهار و تابستان است.



شکل ۱۸- کرم‌های مفتولی

- سوسک برگ‌خوار غلات: هم حشره کامل و هم لارو آن با تغذیه از اپیدرم و پارانشیم سطح رویی برگ گندم و جو موجب خسارت می‌شوند. در مزارع دیرکاشت و تنک بیشتر دیده می‌شوند. آفت از پارانشیم و اپیدرم بالایی برگ‌ها و در امتداد رگبرگ‌ها به‌صورت نواری تغذیه نموده و برگ‌ها را سوراخ نمی‌کنند. برگ‌ها در صورت تغذیه بالای آفت به‌صورت توری به نظر می‌رسند. شدت خسارت می‌تواند باعث خشک شدن بوته شود. در صورت شدت حمله در سطوح کوچک از مالاتیون یا تری‌کلروفن به میزان ۱ لیتر در هزار لیتر آب استفاده شود.



شکل ۱۹- سوسک برگ‌خوار

▪ شته‌های گندم: با استقرار بر روی برگ‌ها و در لابه‌لای سنبلیچه‌های سنبله‌های گندم و جو با تغذیه از شیر گیاهی، موجب پیچیدگی برگ‌ها، غیرطبیعی شدن، توقف رشد و ضعیف شدن بوته‌ها می‌شوند. علائم خسارت شته گندم به‌صورت نقاط بی‌رنگ روی برگ، کوتاه ماندن بوته‌های گندم، پیچیدگی در برگ انتهایی گندم و ایجاد نوارهای سفید یا ارغوانی در برگ گندم و در شدت آلودگی زیاد خشک شدن کامل بوته است. نقاطی که شته خرطومش را وارد می‌کند تا از گیاه تغذیه کند به‌صورت نوارهای سفیدرنگ در سطح برگ می‌شود. شته‌ها دشمنان طبیعی زیادی دارند که به‌طور طبیعی آن‌ها را کنترل می‌کنند. برخی حشره‌کش‌های توصیه‌شده برای شته‌ها عبارتند از: اکسی دیمتون متیل ۱۵۰۰ میلی‌لیتر، پرمیکارب ۱۰۰۰-۵۰۰ گرم، دیمتوات ۱۵۰۰ میلی‌لیتر و مالتیون ۲۵۰۰ میلی‌لیتر.



شکل ۲۰- شته گندم و علائم خسارت آن در گندم

مدیریت بیماری‌های گیاهی

گندم یکی از محصولات مهم و استراتژیک در دنیا است که متأسفانه این گیاه با ارزش هرساله موردحمله بسیاری از عوامل بیماری‌زا قرار می‌گیرد که لازم است با مجموعه روش‌های مدیریتی، بیماری را مدیریت و کنترل نمود. استان مازندران نیز به‌علت شرایط آب و هوایی خاص خود همواره میزبان بسیاری از بیماری‌های این محصول مهم است. در بین امراض گندم، بیماری‌های زنگ زرد (*Puccinia striiformis*) و زنگ قهوه‌ای (*Puccinia triticina*)، پاخوره یا پاسوزک (*Gaeumannomyces graminis*)، فوزاریوم (*Fusarium graminearum*)، سفیدک سطحی (*Blumeria graminis*)، لکه خرمایی گندم (*Pyrenophora tritici-repentis*) و ... اهمیت فراوانی در کاهش عملکرد محصول داشته و می‌توانند در طی سالیان متمادی به‌صورت همه‌گیری درآمد و خسارات جبران‌ناپذیری وارد کنند.

تعداد کنونی بیماری‌های گندم در جهان نامعلوم است و حدود ۵۰ بیماری به‌طور معمول اهمیت اقتصادی دارند که تاکنون تقریباً حدود ۲۰ بیماری شرح داده شده است. تمام قسمت‌های گندم در معرض ابتلا به بیماری است و عملاً در هر مزرعه و روی هر گیاه یک یا چند بیماری ممکن است رخ دهد که میزان خسارت وارده به شرایط محیط و نوع رقم بستگی دارد. بیمارگرهای ایجادکننده بیماری‌های گندم عمدتاً قارچ‌ها، ویروس‌ها، باکتری‌ها و نماتدها هستند که در بین آن‌ها قارچ‌ها بیشترین فراوانی، اهمیت و خسارت‌زایی را به خود اختصاص داده‌اند که فائق آمدن بر آن‌ها نیاز به اعمال مدیریت ویژه دارد. در یک عبارت مدیریت بیماری‌ها شامل گزینش و کاربرد روش‌های بهینه و مناسب برای کاهش بیماری‌ها و رساندن آن‌ها

به سطح قابل تحمل است. مناسب بودن این روش‌های انتخابی بستگی به دانش و آگاهی از عوامل گوناگونی نظیر: نوع بیمارگر (پاتوژن)، ویژگی‌های همه‌گیرشناسی (اپیدمیولوژی)، پیش‌آگاهی و نحوه کنترل بیماری دارد. کاربرد چند روش (در برابر استفاده از یک روش)، پایداری بیشتری در کنترل بیماری دارد و اگر از روش‌های ترکیبی برای کنترل عوامل بیماری‌زا استفاده شود، بیمارگر به راحتی قادر نخواهد بود تا با استفاده از تغییرات در جمعیت خود بر مقاومت گیاهان میزبان غلبه نماید، همچنان که در کاربرد روش‌های ترکیبی، بیمارگر قادر نخواهد بود که اثرات سمی آفت‌کش‌ها را کاهش دهد.

برای پیشگیری از بروز بیماری در مزارع اولین راه ممکن استفاده از بذور سالم و گواهی‌شده توزیع‌شده در مراکز معتبر و رسمی توزیع بذر است.
کنترل زراعی:

تناوب زراعی گندم با گیاهان غیر میزبان برای کاهش جمعیت بیمارگر.
- بهداشت زراعی و زیر خاک کردن بقایا بعد از برداشت گندم، موجب می‌شود که اندام‌های آلوده گیاهی در عمق خاک دفن شود. این امر موجب افزایش فعالیت میکروبی و آنتاگونیستی خاک بر روی بقایای گیاهی شده که در نهایت سبب کاهش جمعیت عوامل بیماری‌زا و کاهش بیماری می‌شود.

- استفاده از مقدار مناسب بذر و رعایت فاصله مناسب بین بوته‌ها سبب تهویه مناسب و کاهش میزان بیماری می‌شود. عدم توزیع یکنواخت بذر موجب می‌شود که تراکم بوته در برخی مناطق مزرعه بیشتر از مقدار توصیه‌شده شود که در این صورت، میزان بیماری در آن مناطق افزایش می‌یابد.

- مصرف متعادل و متناسب عناصر تغذیه‌ای ضروری است. مصرف بیش از حد کودهای نیتروژنی به دلیل افزایش کانوپی گیاه، رطوبت نسبی، میزان خوابیدگی بوته و... موجب افزایش آلودگی به بیماری‌ها می‌شود.

- علف‌های هرز خانواده غلات از میزبان‌های مشترک مهم عوامل بیماری‌زای گندم محسوب می‌شوند، بنابراین کنترل این علف‌های هرز در داخل یا حاشیه مزارع بسیار حائز اهمیت است. علاوه بر این کنترل علف‌های هرز سبب کاهش رطوبت نسبی و در نهایت میزان بیماری می‌شوند.

- استفاده از قارچ‌کش‌ها یکی از روش‌های متداول در کنترل بیماری‌هاست.
- زنگ زرد گندم- زنگ قهوه‌ای

زنگ زرد در ابتدا روی برگ‌های جوان به صورت جوش‌های زردرنگ تشکیل می‌شود و به تدریج به هم متصل شده به صورت خطی یا نواری به موازات رگبرگ‌ها دو سطح برگ را فرا می‌گیرد. این جوش‌ها می‌توانند روی غلاف و سنبله نیز ظاهر شوند. دانه‌های سنبله آلوده، بسیار کوچک، چروکیده و غیر قابل استفاده هستند.

علائم زنگ قهوه‌ای به صورت جوش‌های قهوه‌ای رنگ در سطح پهنک برگ ظاهر می‌شود. این بیماری برای ظهور نیاز به دمای ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد دارد. لذا زمانی ظاهر می‌شود که در بهار دما رو به افزایش گذاشته باشد.

کنترل:

- رکس دو (آپوکسی کونازول + تیوفانات متیل) نیم لیتر در هکتار
- فالکن EC۴۶% (تبو کونازول + تریادمینول + اسپروکسامین) ۰/۶ لیتر در هکتار
- آمیستار اکسترا SC۲۸% (آزوکسی استروبین + سیپروکونازول) ۰/۷۵ لیتر در هکتار
- فولیکور EW۲۵% (تبو کونازول) یک لیتر در هکتار
- آلتو ۱۰% SL (سیپروکونازول) ۰/۵ لیتر در هکتار
- ایمپکت SC ۱۲/۵% (فلوتریافول) ۱ لیتر در هکتار
- آرتنا EC۳۳% (پروپیکونازول + سیپروکونازول) ۰/۳ لیتر در هکتار
- تیلت (پروپیکونازول) ۱ لیتر در هکتار
- اینوور (پروپیکونازول + پیراکلواستروبین + فلوکسپایروکساد) ۰/۵ لیتر در هکتار



شکل ۲۱- علائم زنگ زرد در برگ گندم



شکل ۲۲- علائم زنگ قهوه ای در برگ گندم

فوزاریوم سنبله گندم

اولین و مهم‌ترین علامت بیماری فوزاریوم سنبله گندم سفید شدن همه یا قسمتی (اکثراً نیمه بالایی) سنبله پیش از رسیدن دانه است. علامت دیگر بیماری فوزاریوم ایجاد یک لکه قهوه‌ای و به شکل آب‌سوخته در وسط گلوم یا روی محور سنبله است که این لکه به تدریج گسترش می‌یابد. دانه‌های آلوده به شکل چروکیده، سبک و به رنگ خاکستری مایل به صورتی و مات هستند، گاهی دانه‌های به‌ظاهر سالم هم به رنگ قهوه‌ای مات درمی‌آیند. بوته‌های آلوده در مقایسه با بوته‌های سالم بلندتر اما ضعیف‌ترند و اگر بذر گیاه آلوده باشد، قبل از این که گیاهان به حد کافی رشد کنند از بین می‌روند.

کنترل:

- رکس دو (اپوکسی کونازول + تیوفانات متیل) نیم لیتر در هکتار
- فالکن %۴۶ EC (تبوکونازول + تریادیمینول + اسپیروکسامین) ۰/۶ لیتر در هکتار
- آلتوکمبی به میزان نیم لیتر در هکتار
- لیانگدی به میزان ۳ لیتر در هکتار



شکل ۲۳- فوزاریوم سنبله گندم

سفیدک سطحی گندم

از علائم شیوع این بیماری به پدید آمدن لایه سفید مایل به خاکستری در سطح بالایی برگ، زرد شدن برگ‌ها، ریزش زود هنگام آن‌ها و حمله به اندام هوایی گیاه و از بین بردن آن‌ها است.

کنترل:

- تبوکونازول (فولیکور) یک لیتر در هکتار
- پریاکسور (EC ۲۲/۵٪) ۱/۵ لیتر در هکتار

- پیلار تپ یک لیتر در هکتار
- تیلت (پروپیکونازول) ۱ لیتر در هکتار



شکل ۲۴- سفیدک سطحی گندم

لکه خرمایی گندم

علائم بیماری عموماً شامل لکه‌های کوچک قهوه‌ای است که به تدریج توسعه می‌یابند و به صورت زخم‌های بیضی‌شکل خرمایی‌رنگ با هاله‌ای زردرنگ در اطراف آن ظاهر می‌شوند. بذور گندم آلوده به عامل بیماری به رنگ صورتی مایل به قرمز و در نوک، سیاه‌رنگ دیده می‌شوند.

کنترل:

- فالکن ۴۶٪ EC (تبوکونازول + تریادمینول + اسپیروکسامین) ۰/۶ لیتر در هکتار
- ناتوو ۱۵۰ گرم در هکتار (تبوکونازول ۵۰٪ و تری فلوکسی استروبین ۲۵٪)



شکل ۲۵- لکه خرمایی گندم

سیاهک پنهان و آشکار گندم

علائم سیاهک پنهان گندم معمولاً تا قبل از ظهور سنبله‌ها قابل تشخیص و مشاهده نیست. در مراحل ابتدایی، بوته‌های آلوده معمولاً کوتاه‌تر هستند، اما در زمان ظهور سنبله، دانه‌ها به رنگ سبز مایل به آبی درآمده و در نهایت سیاه می‌شوند. به علت وجود ماده‌ای به نام تری‌آمین‌متیل در اسپورها، گندم‌های آلوده بویی شبیه به بوی ماهی گندیده دارند. همچنین سنبله‌های آلوده اغلب کوتاه‌تر و تراکم سنبلچه‌های آن‌ها نیز از سنبله‌های سالم کمتر است.

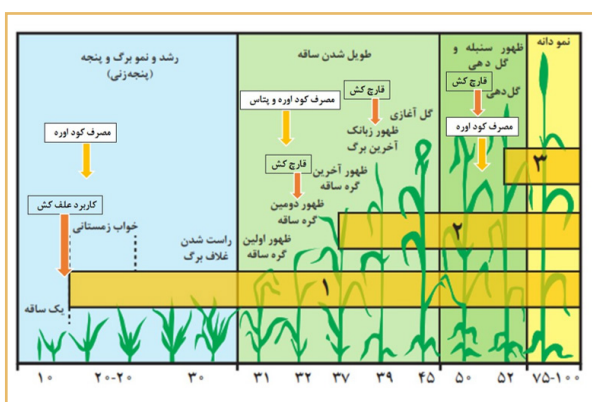
علائم سیاهک آشکار در زمان پیدایش سنبله‌ها قابل مشاهده است. در این مرحله، سنبله‌ها به رنگ قهوه‌ای تغییر می‌کنند و با گذشت زمان، اندام‌های باردهی قارچ در محل دانه‌ها رشد می‌کند. در نهایت، سنبله‌های آلوده پس از وزش باد یا بارش باران خالی از دانه می‌شوند و فقط ساقه‌ای لخت باقی می‌ماند.

کنترل:

- اینشور پرفرم (تری‌تیکونازول + پیراکلوستروبین) FS 12%، ۰/۴ تا ۰/۵ در هزار
- آرتمیس (تبوکونازول) FS 6% نیم در هزار
- لاماردور (پروتیوکونازول + تبوکونازول) FS 40%، ۰/۲ در هزار (دو منظوره)
- لوسپیل (تتراکونازول)، SL 12/5%، ۰/۱-۳ در هزار
- رئال (تری‌تیکونازول)، FS 20%، ۰/۲ در هزار
- دیویدند استار (دیفنوكونازول + سیپروکونازول) FS 3/63%، ۰/۲ در هزار
- دیویدند (دیفنوكونازول) FS 3%، ۱ در هزار (پنهان پاکوتاه و معمولی)
- راکسیل (تبوکونازول) FS 6%، نیم در هزار (دو منظوره)
- ویتاواکس تیرام (کاربوکسین تیرام)، FS 40% و WP 55%، دو در هزار (دو منظوره)



شکل ۲۶- سیاهک گندم



شکل ۲۷- تقویم زراعی اقدامات مدیریت مزرعه منطبق بر مراحل رشد گندم آبی

جدول ۵- مدیریت کاربرد علف کش های ثبت شده برای کنترل علف های هرز گندم

گروه بندی اصلی علف کش ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون و درصد ماده مؤثره	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف های هرز	گونه های علف هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
باریک برگی کش	دیکلوفوفنیل	ایلوکسان	EC ۲۶ %	سرویش	۷/۵ لیتر	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۲ تا ۴ برگی علف های هرز	یولاف وحشی و چچم	
	فموکسپروپ-بی اتیل	پوما سوپر	EW ۷/۵ %	سرویش	۰/۸ تا ۱ لیتر	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۲ تا ۴ برگی علف های هرز	علیه علف های هرز باریک برگ	
	پینو کسان	آکسیال	EC ۵ %	سرویش	۱/۲ لیتر	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۲ تا ۴ برگی علف های هرز	علف های هرز باریک برگ مانند یولاف و دیمرو باهی	
	پینو کسان + کلودیناقوب پروپارژیل	آکسوس	EC ۵ %	سرویش	۱/۲ لیتر	از ۳ برگی تا اواسط پنجه زنی گندم	یولاف وحشی و سدبرگی تا اواسط پنجه زنی و در چچم و دیمرو باهی کشیده در سه برگی تا شروع پنجه زنی علف هرز	یولاف وحشی، خونی واش، چچم و دیمرو باهی	(با محوریت استفاده در گندم دوروم)

جدول ۵- مدیریت کاربرد علف‌کش‌های ثبت‌شده برای کنترل علف‌های هرز گندم

گروه‌بندی اصلی علف‌کش‌ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون و درصد ماده مؤثره	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف‌های هرز	گونه‌های علف هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
باریک‌برگی‌کش	فل‌پروپام-ا ایزوپروپیل	سافیکس BW	EC ۲۰٪	پاشی روپاشی	۳ لیتر	از ۳ برگی تا ساقدهی گندم	۲ تا ۴ برگی علف‌های هرز	یولاف وحشی	ملاحظات
	کلودی‌نافوپ پروپار‌ژیل	تاپیک	EC ۸٪	پاشی روپاشی	۰/۸ تا ۱ لیتر	از اول تا آخر پهنج‌زنی گندم	۲ تا ۴ برگی علف‌های هرز	یولاف وحشی، خونی‌واش و چچم	
	کلودی‌نافوپ پروپار‌ژیل + کلوکوئین‌ست مکسپیل	پیرایپک	EC ۲۴٪	پاشی روپاشی	۰/۳ لیتر	از اول تا آخر پهنج‌زنی گندم	۲ تا ۴ برگی علف‌های هرز	یولاف وحشی، خونی‌واش و چچم	
	مروسون‌فورون میتل سدیدم	مزوماکس	OD ۳۰٪	پاشی روپاشی	۱/۲۵ لیتر	از اول تا آخر پهنج‌زنی گندم	۲ تا ۴ برگی	علف‌های هرز باریک‌برگی	

جدول ۵- مدیریت کاربرد علف کش های ثبت شده برای کنترل علف های هرز گندم

گروه بندی اصلی علف کش ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون و درصد ماده مؤثره	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف های هرز	گونه های علف هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
پهن برگ کش	بنتازون (۳۳۳ گرم بر لیتر) دیکلوروپ - بی (۲۲۳ گرم بر لیتر)	بازگران دی بی	SL ۵۶/۶٪	پاش روپاشی	۲ لیتر	از زمان تشکیل برگ سوم تا انتهای پنجه زنی گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	ارشته خطایی و پیچک بند	
	بروموکسینیل اکتانوات ۲۸٪+ توفوردی اتیل هگزا استر	بوکتریل بیومورسال	EC ۵۴٪	پاش روپاشی	۱/۲۵ تا ۱/۵ لیتر	پنجه زنی تا تشکیل ساقه گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	علف های هرز پهن برگ در مزارع گندم	
	توفوردی+ ام سی بی آ	پو ۴۶ کمی فلوئید	SL ۶۷/۵٪	پاش روپاشی	۱ تا ۱/۵ لیتر	پنجه زنی تا تشکیل ساقه گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله و چندساله	
	توفوردی	پو ۴۶ دیفلوئید	SL ۷۵٪	پاش روپاشی	۱ تا ۱/۵ لیتر	پنجه زنی تا تشکیل ساقه گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله و چندساله	

جدول ۵- مدیریت کاربرد علف کش های ثبت شده برای کنترل علف های هرز گندم

گروه بندی اصلی علف کش ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون و درصد ماده مؤثره	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف های هرز	گونه های علف هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
پهن برگ کش	تری بنورون متیل	گرانستار	DF ۷۵٪	سپری رویشی	۲۰ تا ۲۵ گرم	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله و چند ساله	
	برومو کسینیل	پاردنر	SL ۲۲/۵٪	سپری رویشی	۲/۵ لیتر	۲ تا ۴ برگ علف های هرز گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله	
	مکوبروپ بی دیکلوروپ بی ام سی بی آ	دوپلسان سوپر	SL ۶۰٪	سپری رویشی	۲/۵ لیتر	از ۵ برگ تا تشکیل ساقه گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	علف های هرز پهن برگ و کل فیلی	
	برومو کسینیل + ام سی بی آ	بروما سید ام آ	EC ۴۰٪	سپری رویشی	۱/۵ لیتر	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله	
	تری سولفورون + تربوترین	لوگران اکسترا	۶۴ WG (۴۰+۶۰)٪	سپری رویشی	۲۰۰۰ تا ۲۵۰ گرم	قبل از کاشت تا اواسط پنجه زنی گندم	۲ تا ۶ برگ علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله و چند ساله	

جدول ۵- مدیریت کاربرد علف کش های ثبت شده برای کنترل علف های هرز گندم

گروه بندی اصلی علف کش ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون و درصد ماده مؤثره	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف های هرز	گونه های علف هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
پهن برگ کش	فلوراسولام	فلورکس	WP۱۰٪	پس رویشی	۸۵ گرم	اواسط پنجه زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله و چند ساله	در صورت وجود علف های هرز سمج ۲/۵ لیتر استفاده شود.
	فلورکسی پتر	کاوین فلورکس	EC ۲۰٪	پس رویشی	۲/۵ لیتر	اواسط پنجه زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله و چند ساله	
	فلوراسولام ۶ گرم در لیتر + توفوردی	سزار	SC ۹/۴۵٪	پس رویشی	۰/۸ لیتر	اواسط پنجه زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله و چند ساله	
	توفوردی + دایکامبا	دیالان سوپر	۴۶/۴ SL (۱۲+۳۴/۴)٪	پس رویشی	۰/۸ لیتر	اواسط پنجه زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف های هرز	علف های هرز پهن برگ یک ساله و چند ساله	

جدول ۵- مدیریت کاربرد علف‌کش‌های ثبت‌شده برای کنترل علف‌های هرز گندم

گروه‌بندی اصلی علف‌کش‌ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون و درصد ماده مؤثره	روش کاربرد	مقدار مصرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف‌های هرز	گونه‌های علف هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
پهن‌برگ‌کش	تریاسولفورون+ دایکامبا	لنتور	WG۷۰٪	پس‌رویشی	۱۶۵ گرم	اواسط پنجه‌زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف‌های هرز	علف‌های هرز پهن‌برگ یک‌ساله و چندساله	
	ایزوپروژون+ دیفلوفیکان	پنتر	SC ۵۵٪	پس‌رویشی	۲ تا ۷/۵ لیتر	اواسط پنجه‌زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف‌های هرز	علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ	
	پنبوکسلان+ ۴۵ گرم در لیتر+فلوراسولام ۵ گرم در لیتر	اکسیال وان	EC ۵٪	پس‌رویشی	۱/۵ لیتر	اواسط پنجه‌زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف‌های هرز	علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ	
	دیفلوفیکان+ ۲۰۰ گرم + ۱ لیتر مویان سیتوگیت	کاسیک	WG ۴۷٪	پس‌رویشی	۲۰۰ گرم + ۱ لیتر مویان سیتوگیت	اواسط پنجه‌زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف‌های هرز	علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ	

جدول ۵- مدیریت کاربرد علف کش های ثبت شده برای کنترل علف های هرز گندم

گروه بندی اصلی علف کش ها	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون و درصد ماده مؤثره	روش کاربرد	مقدار معبرف در هکتار	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد علف های هرز	گونه های علف هرز مهم قابل کنترل	ملاحظات
دو منظوره	مژسولفورون + متیل یلوسولفورون متیل سدیم	آتلانتیس	OD ۲/۱ %	پس رویشی	۱/۵ لیتر	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف های هرز	علف های هرز باریک برگ و پهن برگ	علف های هرز مهم قابل کنترل
	مت سولفورون + متیل سولفوسولفورون	توتال	WG ۸۰ (۵۷۵/۵)	پس رویشی	۴۰ تا ۵۰ گرم	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف های هرز	با محوریت کنترل جو وحشی و جودره	
	مژسولفورون + متیل ۳/ یلوسولفورون متیل سدیم + ۰/۴ سدیم	تینتیس	WG ۶/۳ %	پس رویشی	۳۰۰ گرم	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف های هرز	علف های هرز باریک برگ و پهن برگ	
	مژسولفورون + متیل یلوسولفورون متیل سدیم + دیفلوفنیکان	اتلا	OD ۶ %	پس رویشی	۱/۶ لیتر	از اول تا آخر پنجه زنی گندم	۳ تا ۵ برگی علف های هرز	علف های هرز باریک برگ و پهن برگ	

جدول ۶- راهکارهای مدیریت غیرشیمیایی و کنترل شیمیایی آفات مهم گندم با استفاده از آفت‌کش‌های ثبت‌شده

مدیریت شیمیایی							نام		
							آفت		
ملاحظات	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشدی آفت	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	واحد (لیتر/میلی لیتر/ کیلوگرم/اگرم)	مقدار مصرف در هکتار	نام تجاری حشره کش	نام عمومی حشره کش	مدیریت غیرشیمیایی		
با مشاهده آفت و رسیدن به نرم مبارزه	سن مادر و پوره	در استان مازندران در مرحله زایشی گندم (اردیبهشت و خرداد)	میلی لیتر	۱۰۰۰	سومیتون	فنتیروثیون	سن گندم دارای دشمنان طبیعی زیادی از قبیل زنبور پارازیتوئید تخم <i>Trissolcus grandis</i>	سن گندم	
			میلی لیتر	۳۰۰	دسیس	دلانتترین	است که در کنترل طبیعی آفت نقش دارد.		
			میلی لیتر	۷۵	کارانه، رفون	لامباسی هالوترین			
حشره کامل و پوره	حشره کامل و پوره	در اردیبهشت ماه	میلی لیتر	۱۲۰۰	دیتیرکس	تری کلروفون	حذف علف های هرز حاشیه مزارع	سن مورچه	
			حشره کشی به ثبت نرسیده است. با توجه به این که ظهور حشرات کامل و پوره های تربیس با برنامه کنترل سن گندم مصادف است سه پاشی با سن گندم بر روی این آفت نیز مؤثر است.						
			حشره کشی به ثبت نرسیده است. با توجه به این که ظهور حشرات کامل و پوره های تربیس با برنامه کنترل سن گندم مصادف است سه پاشی با سن گندم بر روی این آفت نیز مؤثر است.						
							شخم پس از برداشت گندم	تریتیس	

جدول ۶- راهکارهای مدیریت غیرشیمیایی و کنترل شیمیایی آفات مهم گندم با استفاده از آفت‌کش‌های ثبت‌شده

مدیریت شیمیایی							نام	مدیریت غیرشیمیایی
ملاحظات	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشدی آفت	زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گندم	واحد (لیتر/میلی لیتر/کیلوگرم/اگرم)	مقدار مصرف در هکتار	نام تجاری حشره‌کش	نام عمومی حشره‌کش	آفت	مدیریت غیرشیمیایی
به‌ندرت نیاز به کنترل شیمیایی است.	لارو	مراحل اولیه سنبله‌دهی گندم	یک لیتر در ۱۰۰۰ لیتر آب	۱۵۰۰	مالیتون	مالیتون	سوسک برنج، جوار غلات	عدم تأخیر در کاشت، پوشش سطح سبز یک‌نواخت و تنک نبودن مزرعه
					دیتیرکس	تری کلروفن		
					متاسیتوکس	اکسی دیمتون		شته‌ها دشمنان طبیعی زیادی دارند که به‌طور طبیعی آن‌ها را کنترل می‌کنند.
			گرم	۵۰۰-۱۰۰۰	پرمور	پرمیکارب	شته‌های گندم	
						دیمتوات		
						۲۵۰۰ میلی لیتر		

جدول ۷- راکرهای مدیریت غیر شیمیایی و کنترل شیمیایی بیمارگرهای مهم گندم با استفاده از آفت کش های ثبت شده

مدیریت شیمیایی					مدیریت غیر شیمیایی	نام بیماری گیاهی
زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه زراعی	واحد (لتر/میلی لیتر) / کیلو گرم (اگر م)	مقدار مصرف در هکتار	نام تجاری بیمارگر کش	نام عمومی بیمارگر کش		
زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه زراعی	لیتر در هکتار	۰/۵	رکس دو	ایو رکسی کودنازول+تیوفانات متیل	استفاده از بذر گواهی شده، تناوب زراعی، رعایت بهداشت مزرعه	بیماری زرد و رنگ زنگی گندم
		۱	فولیکور	تیو کودنازول		
		۰/۷	فالکن	اسپیروکسامین+ تیو کودنازول + ترپایمینول		
		۰/۷۵	آمیستار اکسترا	آزوکسی استروبین + سپیروکودنازول		
		۰/۵	آلتو	سپیروکودنازول		
		۱	تبات	پروپیکونازول		
		۱	ایمپکت	فلوتریافول		
به محض مشاهده علائم بیماری در مزرعه	لیتر در هکتار	۰/۳	آرتنا	پروپیکونازول + سلیپروکودنازول		
		۰/۵	اینوور	پروپیکونازول + اپیراکلو استروبین + فلوکسایپروکساد		

جدول ۷- راهکارهای مدیریت غیر شیمیایی و کنترل شیمیایی بیماری‌های مهم گندم با استفاده از افت‌کش‌های ثبت‌شده

مدیریت شیمیایی					مدیریت غیر شیمیایی	نام بیماری گیاهی
زمان کاربرد بر اساس مرحله رشد گیاه زراعی	واحد (لیتر /میلی لیتر / کیلوگرم /اگرم)	مقدار مصرف در هکتار	نام تجاری بیمارگر کش	نام عمومی بیمارگر کش		
اوایل مرحله گل دهی	لیتر در هکتار	۰/۵	رکس دو	۱ پوکسی کوناژول+تیوفانات متیل	بذر گواهی شده، تناوب زراعی، رعایت بهداشت مزرعه	فوزاریوم سنبله گندم
		۰/۷	فالکن	اسپیروکسامین+ تیو کوناژول+ تریادیمتول		
		۳	لیانگدی	فنپاماکیل		
		۰/۵	آلتوکسی	سپیروکوناژول+کلریندازیم		
		۱	فولیکور	تیو کوناژول		
با مشاهده ۲۰٪ آلودگی در برگ انتهایی با شدت بیماری برگ درصد در هر برگ		۱/۵	پریاکسور	پیراکلواستروئین+فلوکسپایروکساد	بذر گواهی شده، تناوب زراعی، رعایت بهداشت مزرعه	سفیدک سطحی گندم
		۱	بیلارتپ	تیو کوناژول+ پیراکلواستروئین		
با مشاهده ۲۰٪ آلودگی در برگ انتهایی با شدت بیماری برگ درصد در هر برگ	گرم در هکتار	۱	تیتات	پروپیکوناژول	بذر گواهی شده، تناوب زراعی، رعایت بهداشت مزرعه	لکه خرمایی گندم
		۰/۶	فالکن	تیو کوناژول+ تریادیمتول+ اسپیریوکسامین		
		۱۵۰	ناتیوو	تیو کوناژول+تری فلوکسی استروئین		

مدیریت تنش خشکی

گیاهان در طول دوره زندگی خود در معرض عوامل تنش‌زای متعددی قرار می‌گیرند که تأثیر بسیاری بر رشد و نمو آنها دارد. خشکی، یکی از ریسک‌های کشاورزی است که باعث کاهش عملکرد محصول و محدود شدن قابلیت تولید محصولات کشاورزی در سراسر جهان می‌شود. تأثیر تنش خشکی بر گیاه به صورت‌های مختلفی مانند وضعیت پنجه‌زنی، شرایط فتوسنتز در برگ‌ها، وضعیت ظاهری و تغییر رنگ برگ‌ها، تعداد دانه و اندازه دانه دیده می‌شود. نظر به این‌که در استان مازندران بیش از ۹۵ درصد اراضی مورد کشت زراعت‌های پاییزه فاقد امکانات آبیاری است، لذا استفاده بهینه از آب آبیاری در این خصوص کارایی نخواهد داشت. مدیریت تنش خشکی شامل موارد زیر است:

- استفاده از ارقام متحمل و ترجیحاً زودرس مانند تکتاز
- خاک‌ورزی مناسب و استفاده بهینه از کودهای توصیه‌شده: انجام محلول‌پاشی با کود سولوپتاس (۲ کیلوگرم در هکتار) به همراه اسیدآمین ه مایع (۲ لیتر در هکتار).
- رعایت تاریخ و تراکم کاشت مناسب: بهترین زمان کاشت گندم در مناطق خشک زمانی است که بیشترین بهره‌وری از نزولات آسمانی را داشته و بتوان سطح سبز یکنواختی ایجاد کرد. همچنین به منظور کاشت گندم با استفاده از خطی کار گندم در هر هکتار بین ۱۶۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بذر لازم است.
- کنترل مناسب علف‌های هرز: با توجه به رقابت علف‌های هرز با گیاه اصلی برای استفاده از منابع در دسترس، کنترل علف‌های هرز پیش از کاشت و پس از کاشت و در زمان مناسب می‌تواند میزان رطوبت در دسترس محصول را بیشتر کرده و اثرات تنش خشکی را کمتر کند.

مدیریت تنش شوری

تنش شوری در مرحله رویشی بر جوانه‌زنی، تعداد پنجه‌ها، اندازه و تعداد برگ‌های گیاه و در مرحله زایشی بر میزان ماندگاری پنجه‌ها و گلچه‌های موجود در سنبله و در مرحله بلوغ بر تعداد و اندازه دانه‌ها اثر منفی دارد و به‌طور کلی باعث پیری زودرس گیاه می‌شود. تنش شوری می‌تواند عملکرد برخی گیاهان مانند گندم را تا ۴۵ درصد کاهش دهد. در استان مازندران به دلیل وقوع بارندگی مستمر، میزان شوری در اکثر اراضی زراعی به‌غیر از اراضی ساحلی استان مازندران بسیار پایین بوده و شرایط برای کاشت گندم در آنها فراهم است.

▪ مدیریت تنش شوری با استفاده از اصول به‌زراعی مانند:

- تسطیح زمین (تسطیح و ایجاد شرایط مناسب برای پیشروی یکنواخت آب در کرت‌های بزرگ می‌تواند در توزیع یکنواخت آب در سطح مزرعه و در نهایت ایجاد شرایط سبز یکنواخت مؤثر واقع شود).

- دیسک زدن و خرد نمودن کلوخه‌ها (جلوگیری از انتقال حجم بالایی از نمک سطح خاک به لایه‌های زیر ریشه محصول در زمان جوانه‌زنی و رشد اولیه)
- آبخویی قبل از کاشت (انجام یک بار آبخویی قبل از کاشت و در صورت امکان با آب با کیفیت مناسب سبب می‌شود تا نمک‌های تجمع یافته در محل بستر بذر آبخویی شود و درصد بوته‌های سبز شده در واحد سطح افزایش یابد).
- تاریخ کاشت (نظر به اینکه تاریخ کاشت در گندم تحت شرایط میزان شوری خاک قرار نمی‌گیرد، لازم است کاشت گندم در هر منطقه، مطابق با شرایط متعارف و با توجه به تاریخ کاشت عرف منطقه انجام شود)

- آبیاری (در صورت دسترسی به منابع آب غیرشور با توجه به حساسیت گندم به شوری در مراحل اولیه رشد، به‌منظور افزایش درصد بوته‌های سبز شده می‌توان خاک‌آب (آبیاری اول) و پی‌آب (آبیاری دوم) را با آب باکیفیت مناسب‌تری انجام داد).

▪ میزان بذر و رقم: میزان بذر مصرفی بسته به میزان شوری، تاریخ کاشت، نحوه تهیه بستر، نوع اقلیم و خصوصیات گیاه از نظر میزان پنجه‌دهی، تحمل به خوابیدگی و کودپذیری می‌تواند حداکثر به میزان ۲۰ درصد بیشتر از شرایط متعارف در نظر گرفته شود. پیشنهاد می‌شود در شرایط شور هر منطقه از رقمی استفاده شود که در شرایط متعارف آن منطقه، بیشترین میزان عملکرد دانه را تولید نماید.

▪ محلول‌پاشی: سولوپتاس (۲ کیلوگرم در هکتار) + اسیدآمینه مایع (۲ لیتر در هکتار)

▪ کشت نواری یا کرتی و در صورت جوی و پشته کشت بذر داخل جوی

▪ مصرف بیشتر کود نیتروژن، فسفر و پتاس نسبت به شرایط غیر شور (افزایش ۱۰ درصدی)

مدیریت تنش سرما

سرمازدگی گندم حالتی است که در آن دمای هوا به زیر آستانه‌ی تحمل گیاه می‌رسد و بوته‌ها، به‌ویژه بخش‌های حساس مانند جوانه‌ها، طوقه‌ها یا سنبله‌ها، دچار آسیب و کاهش عملکرد می‌شوند. این پدیده ممکن است در زمستان‌های بسیار سرد یا یخبندان‌های دیررس بهار به وقوع بپیوندد. تنش سرما در مناطق

میان‌بند و کوهستانی استان از اهمیت بیشتری برخوردار است و در این خصوص عوامل ذیل مهم هستند:

- خسارت سرما در مناطق شیب‌دار و مرتفع و شیب‌های رو به شمال شدیدتر است.
- تاریخ کاشت مناسب: هر چه کشت گندم با تأخیر انجام پذیرد مرحله جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه‌ها در شرایط دمایی مطلوب صورت نمی‌گیرد. تأخیر در کشت باعث عدم رشد کافی گیاهچه‌ها در مرحله اولیه می‌شود که نتیجه آن نبود فرصت لازم برای رشد ریشه و استقرار اولیه بوته‌ها است. تحمل به تنش در چنین بوته‌هایی بسیار کاهش می‌یابد. کشت زودهنگام گندم‌های بهاره نیز موجب می‌شود تا ارقام زودرس در فصل پائیز (ساقه رفتن) یا اوایل فصل بهار (سنبله رفتن) در معرض خسارت سرما قرار گیرند.

- کنترل رطوبت خاک: گیاه در برابر خسارت سرما، در خاک‌های خشک نسبت به خاک‌های مرطوب بیشتر آسیب می‌بیند. البته در شمال کشور به‌خصوص در گلستان و مازندران که بارندگی‌ها زیاد و سطح آب بالا است، احتمال ماندابی شدن خاک زیاد است. در این حالت، اولین اولویت برای جلوگیری از سرمازدگی و عملیات پس از آن خارج کردن حالت ماندابی است به‌طوری‌که پس از بروز عارضه سرمازدگی اگر جاهایی از مزرعه دچار ماندابی باشد گیاه خسارت بیشتری خواهد دید چرا که خاک زودتر از آب گرم می‌شود و می‌تواند در باز توانی گیاه پس از بروز سرمازدگی مؤثرتر باشد. در این شرایط، سرما سریع‌تر در منطقه ریشه گیاه نفوذ می‌کند و آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

- محلول‌پاشی دو نوبت سولوپتاس (۲ کیلوگرم در هکتار) + اسیدآمینه مایع (۲ لیتر در هکتار) + جلبک دریایی (۱ لیتر در هکتار) + فولویک اسید (۱ لیتر در هکتار)

مدیریت تنش گرما

تنش گرما اغلب به‌عنوان افزایش دما به بالاتر از یک حد آستانه و برای یک دوره زمانی مشخص که خسارت غیرقابل برگشت به رشد و نمو گیاه وارد کند تعریف می‌شود. تنش گرما عمدتاً با تنش خشکی توأم است. اصولاً در برخی موارد گندم در زمان گل‌دهی یا تکمیل دانه ممکن است با تنش گرما هم روبرو شود. بیشترین آسیب وارده ناشی از تنش گرما در مرحله زایشی به‌صورت کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه است. همچنین، دمای بالا با تسریع فرآیند پیری برگ باعث کاهش سطح سبز برگ در مراحل زایشی شده و در نهایت با کاهش پنجه‌های بارور در بوته منجر به کاهش عملکرد گندم می‌شود. مزارع گندم آبی استان مازندران به‌دلیل وقوع بارش‌های فصلی در فصل بهار معمولاً دچار تنش گرمایی نمی‌شوند.

به‌طور کلی موارد زیر در مدیریت تنش گرمایی دارای اهمیت است:

- تاریخ کاشت: کشت گندم آبی در ایران (زمستانه، بهاره و بینابین) معمولاً در فصل پاییز انجام می‌شود. تاریخ کاشت اغلب استان‌های گرم کشور نیمه اول آذر است.

- عمق کاشت مناسب: گندم در عمق ۴ تا ۵ سانتی‌متری کاشته می‌شود. برای این کار از خطی‌کارهای غلات استفاده می‌شود. با این کار هم بستر مناسبی برای بذر ایجاد و هم کاشت یکنواخت می‌شود. در این صورت هم بذرها به‌طور یکنواخت جوانه می‌زنند و سبز می‌شوند و هم گیاهچه‌ها بهتر و به‌موقع شکل می‌گیرند و هم بوته‌ها به شکل مناسب و خوبی کنار هم قرار می‌گیرند.

- تراکم مناسب: تراکم مناسب بذر در زراعت گندم در مناطق گرم کشور ۴۰۰ بذر در مترمربع است. اگر بستر بذر مناسب باشد و کشت و آبیاری در تاریخی که توصیه شده است انجام شوند و با توجه به رقم بذر مصرفی، با روش خطی‌کار در هر هکتار بین ۱۶۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بذر لازم است.

- استفاده از ارقام مناسب: قدرت رشد بذر خوب بوده و خالص باشد. بذر با سموم قارچ‌کش مناسب، ضد عفونی شده باشد. رقم گندمی که برای کشت انتخاب می‌شود باید با شرایط منطقه مطابقت داشته باشد، عملکرد آن بالا باشد، نسبت به بیماری‌ها مقاوم باشد و گرمای آخر فصل را نسبتاً خوب تحمل کند و کیفیت نانوایی آن خوب باشد.

- روش کاشت بذر: کاشت با دستگاه‌های خطی‌کار گندم و همچنین خطی‌کارهای مجهز به فاروئر توصیه می‌شود.

- محلول‌پاشی سولوپتاس (۲ کیلوگرم در هکتار) + اسید آمینه مایع (۲ لیتر در هکتار) + کلسم مایع (۲ لیتر در هکتار)

ادوات و مدیریت برداشت

انجام برداشت به‌موقع همراه با دقت کافی، ضایعات را به حداقل ممکن کاهش داده، استحصال محصول بیشتر و کاهش واردات را به‌همراه خواهد داشت. هدف از برداشت غلات، درو کردن به‌موقع محصول و جدا کردن دانه از بقیه مواد و انتقال آن به مراکز مصرف یا انبار با مقدار افت کم و قابل‌قبول محصول و حفظ کیفیت بالای آن است. گندم را زمانی باید برداشت نمود که اندام‌های مختلف گیاه، به‌خصوص دانه‌ها از حالت شیری خارج شده باشند و تقریباً سفت شده باشند. همچنین رنگ برگ‌ها و ساقه‌ها و سنبله‌ها کاملاً زرد شده باشند و قبل از آنکه سنبله‌ها کاملاً خشک شوند، باید نسبت به برداشت اقدام شود؛ تا خطر شکستن و افتادن سنبله‌ها و ریزش دانه‌ها پیش نیاید. به‌کارگیری شیوه‌ها و رهنمودهای مدیریت مکانیزاسیون

می‌تواند باعث کاهش تلفات محصول به زیر ۵ درصد شود. در استان مازندران کمباین‌های نسل جدید و مخصوص برداشت گندم در مناطق مختلف حضور دارند و اقدام به برداشت محصول می‌نمایند.

- مناسب‌ترین زمان برداشت گندم توسط کمباین موقعی است که رطوبت دانه حدود ۱۰-۱۲ درصد باشد و به اصطلاح دانه گندم زیر دندان شکسته شود.

- توجه به کیفیت برداشت توسط کمباین و تنظیم دقیق اجزای برداشت در ماشین کمباین به منظور جلوگیری از اتلاف محصول در زمان برداشت بسیار حائز اهمیت است.

- در مواقعی که رطوبت هوا بالا است (صبح زود و شب)، از برداشت محصول خودداری شود.

- جهت حرکت کمباین در مزارع ورس کرده باید در جهت خوابیدن محصول باشد و در این شرایط تا جایی که ممکن است ارتفاع برش کاهش یابد.

- حمل گندم برداشت‌شده با وسایل و تریلرهایی انجام شود که درزبندی مناسبی در آن‌ها انجام شده است تا مانع ریزش دانه در طی حمل آن‌ها شود.

مدیریت بقایای گیاهی

مدیریت بقایای گیاهان زراعی یکی از ارکان اصلی تولید در کشاورزی است. کشاورزان در برخورد با بقایای گیاهی همواره این نگرانی را داشته‌اند که چگونه با بقایا برخورد کنند تا کمترین تأثیر سوء را بر عملکرد و کشت و کار گیاه بعدی داشته باشد. به همین دلیل از دیرباز روش‌هایی چون سوزاندن بقایای گیاهی، باقی گذاشتن بقایا بر سطح خاک، جمع‌آوری بقایا از سطح مزرعه و شخم بقایا در خاک برای مدیریت بقایای گیاهی مطرح بوده است. مدیریت بقایای گیاهی تأثیر بسزایی بر عملکرد گیاهان زراعی در یک تناوب دارد. عدم انتخاب یک روش مناسب مدیریت بقایای گیاهی به‌ویژه در سیستم کشت فشرده می‌تواند منجر به بروز مشکلات عدیده‌ای چون به‌هم‌خوردن توازن بیولوژیک خاک، تغییر اسیدیته خاک و کاهش محصول گیاهان زراعی شود. پایداری کشاورزی منوط به مدیریت موفق و نتیجه‌بخش منابع پایه تولید برای رفع نیازهای در حال تغییر انسان و حفظ این منابع به‌عنوان امانت برای ادامه حیات نسل‌های آینده است. در استان مازندران بخشی از کاه گندم تولیدشده در سطح مزارع برای تأمین علوفه دام، جمع‌آوری می‌شود و در دامداری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- برگرداندن بقایای گیاهی در شخم تابستانه یا پاییزه

- افزایش ماده آلی خاک با برگرداندن بقایای گیاهی به خاک

مدیریت نگهداری و انبارداری

ذخیره‌سازی گندم پس از برداشت، برای مصارف بلندمدت، از زمان‌های قدیم متداول بوده است. به‌طور کلی هدف اصلی در طول انبار کردن و ذخیره‌سازی حفظ کمّیت و کیفیت گندم است، به‌طوری‌که در زمان ذخیره‌سازی خواص اصلی دانه حفظ شود و از تغییر آن جلوگیری شود. لذا ضروری است تا رطوبت، دما، آلودگی به آفات انباری و فعالیت درونی گندم که یک ساختار زنده است، کنترل شود. در استان مازندران گندم برداشت‌شده به سیلوهای مجهز و مخصوص نگهداری دانه منتقل و در آنجا نگهداری می‌شوند.

- برداشت با رطوبت استاندارد (حدود ۱۲ درصد)

- وجود تهویه مناسب در انبار

- هر چه رطوبت انبار بیشتر باشد، بنیه بذر کاهش می‌یابد.

- دمای مناسب برای نگهداری حدود ۸ درجه سانتی‌گراد است.

منابع و مأخذ

آمارنامه کشاورزی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ محصولات زراعی، ۱۴۰۴. معاونت آمار مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۱۲۰ صفحه.

براری، ح. ۱۳۹۷. بررسی خسارت‌زایی سوسک برگ‌خوار غلات *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae) (L.) در مزارع گندم. گیاه‌پزشکی (مجله علمی کشاورزی). جلد ۴۱، شماره ۴، صفحات ۵۷-۴۳.

براری، ح. ۱۳۹۹. ارزیابی ارقام رایج و لاین‌های امیدبخش گندم و یک رقم جو نسبت به خسارت زنبور ساقه‌خوار غلات. آفات و بیماری‌های گیاهی. جلد ۸۸، شماره ۱، صفحات ۷-۱۵.

بی‌نام، ۱۳۹۴. کاشت گندم در مناطق گرم (دیم و آبی)، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی، مؤسسه تحقیقات آب و خاک و دفتر ترویج کشاورزی و منابع طبیعی. نشر آموزش کشاورزی. ۳۶ صفحه.

خلقانی، ج. ۱۳۸۶. ارزیابی خسارت علف‌های هرز به مزارع گندم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. ۲۶ صفحه.

رنجبر، غ. ۱۳۹۵. مدیریت به‌زراعی تولید گندم در شرایط شور، نشر آموزش کشاورزی. ۱۶ صفحه.

سازمان حفظ نباتات کشور. ۱۴۰۴. فهرست آفت کش‌های مجاز کشور

<https://www.ppo.ir/fa-IR/ppo/5186/page/>.

طهرانی، م.م، بصیرت، م، نورقلیپور، ف، خودشناس، م.ع، قدبیکلو، ج. ۱۳۹۵، دستورالعمل‌های مدیریت تغذیه گیاه گندم و کلزا در شرایط تنش سرما، نشر آموزش کشاورزی. ۳۲ صفحه.

نوربخش، س. ۱۴۰۴. فهرست آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، آفت‌کش‌ها و روش‌های توصیه‌شده جهت کنترل آن‌ها. انتشارات سازمان حفظ نباتات کشور. ۲۲۶ صفحه.



AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION
& EXTENSION ORGANIZATION

**AGRICULTURAL EDUCATION
& EXTENSION INSTITUTE**





ISBN : 978-622-363-164-1



نشر آموزش کشاورزی