



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

دستورالعمل فنی تولید گندم در شرایط آبی



تهیه کنندگان:

توحید نجفی میرک و علی ملیحی پور

اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

-
- عنوان نشریه: دستورالعمل فنی تولید گندم در شرایط آبی
 - نوع نشریه: دستورالعمل فنی
 - تدوین: توحید نجفی میرک و علی ملیحی پور
 - ویرایش علمی:
 - ویرایش فنی:
 - ناشر: مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، استان البرز، ایران
 - شمارگان (تیراژ):
 - سال انتشار: ۱۴۰۰
 - شماره و تاریخ ثبت در مرکز اسناد و مدارک علمی کشاورزی:
-

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه.....	۱
انتخاب رقم مناسب.....	۱
استفاده از بذر سالم.....	۳
تاریخ کاشت.....	۴
تهیه زمین و کاشت بذر.....	۵
عمق کاشت و تراکم بذر.....	۵
نیاز کودی و تغذیه.....	۶
نیاز آبی.....	۸
تناوب زراعی.....	۹
مدیریت آفات مهم.....	۱۰
مدیریت بیماری‌های مهم.....	۱۲
مدیریت علف‌های هرز.....	۱۴
برداشت.....	۱۶
توصیه‌ها و نکات مهم برای بهبود کیفیت دانه گندم.....	۱۶
منابع مورد استفاده.....	۱۸

مقدمه

با توجه به افزایش جمعیت کشور و محدودیت‌های افزایش سطح زیر کشت گندم می‌توان گفت که افزایش عملکرد نقطه اتکا و راهبرد عملی برای پاسخگویی به نیازهای کشور به افزایش تولید گندم می‌باشد. رسیدن به این هدف مستلزم شناسایی دقیق کلیه عوامل محدود کننده تولید محصول گندم در کلیه مناطق زیرکشت آن در کشور و ارائه راهکارهای مناسب برای فائق آمدن بر این محدودیت‌ها می‌باشد. تجربه نشان داده است که به دلیل محدودیت‌های مربوط به تأمین و استفاده به موقع از نهاده‌ها و رعایت نشدن برخی مسائل فنی توسط کشاورزان در تولید گندم، تفاوت زیادی بین پتانسیل ژنتیکی عملکرد ارقام اصلاح شده و عملکرد واقعی آنها در مزارع وجود دارد. دستورالعمل حاضر که بنا به سفارش دفتر گندم معاونت محترم زراعت وزارت جهاد کشاورزی تهیه شده است، به‌طور خیلی خلاصه و کاربردی نکات فنی و اصول مربوط به روش‌های کاشت، داشت و برداشت گندم آبی را در اختیار گندم‌کاران کشور قرار می‌دهد. امید است که استفاده از این دستورالعمل و به‌کارگیری توصیه‌های آورده شده در آن بتواند در نزدیک کردن میزان تولید و عملکرد واقعی ارقام گندم مورد کاشت در کشور به سطح پتانسیل ژنتیکی آنها نقش ایفا نموده و از این طریق به افزایش میزان تولید گندم در کشور کمک نماید.

انتخاب رقم مناسب

یکی از موارد بسیار مهم و تعیین کننده در ارتباط با تولید محصولات زراعی از جمله گندم انتخاب رقم مناسب است. انتخاب رقم مناسب برای کشت توسط تولید کنندگان گندم بایستی متناسب با شرایط اقلیمی، ویژگی‌های آب و هوایی و تنش‌های زنده و غیر زنده هر منطقه صورت گیرد. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در راستای اهداف، مأموریت‌ها و وظایف ذاتی خود همه ساله ارقام جدیدی از گندم را برای اقلیم‌ها و مناطق مختلف کشور معرفی می‌کند. این ارقام علاوه بر داشتن عملکرد بالاتر در مقایسه با ارقام قدیمی‌تر، به‌طور معمول در برابر بیماری‌های مهم شایع در کشور به‌ویژه زنگ‌ها از مقاومت بالاتری برخوردار هستند. البته ظهور عملکرد بالقوه و یا تحقق پتانسیل ژنتیکی عملکرد یک رقم مستلزم آن است که رقم در شرایط مناسب اقلیمی و مدیریتی مورد نیاز خود کشت گردد. ارقام گندم نان و دوروم قابل توصیه جهت کشت در مناطق مختلف کشور که طی سال‌های گذشته توسط مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر معرفی شده‌اند، به‌ترتیب در دو جدول ۱ و ۲ آورده شده‌اند.

جدول ۱- ارقام گندم نان آبی قابل توصیه جهت کشت در مناطق مختلف کشور

شرایط تنشی شوری	اقلیم گرم و خشک	اقلیم گرم و مرطوب	اقلیم معتدل	اقلیم سرد	شرایط اقلیمی و محیطی استان ها
حاشیه دریاچه ارومیه: نارین	-	دشت مغان: مروارید، احسان، تیرگان، کلاته، معراج، آرمان، آراز، تکتاز	-	پیشگام، میهن، حیدری، زرینه، حیران	آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل و زنجان
			پارسی، بهاران، سیوند، سیروان، رخشان، طلایی، ترابی، امین، فرین	پیشگام، میهن، حیدری، زرینه، حیران	تهران، البرز، چهارمحال و بختیاری، کردستان، همدان، قزوین، مرکزی خراسان شمالی
	افلاک، چمران-۲، مهرگان، برات، خلیل، سارنگ، شوش، ستاره، آینه	-	پارسی، بهاران، سیوند، سیروان، رخشان، طلایی، ترابی، امین، فرین	پیشگام، میهن، حیدری، زرینه، حیران	فارس، خراسان رضوی، کرمانشاه و کهگیلویه و بویراحمد
	افلاک، چمران-۲، مهرگان، برات، خلیل، سارنگ، شوش، ستاره، آینه	-	پارسی، بهاران، سیوند، سیروان، رخشان، طلایی، ترابی، امین، فرین	-	ایلام، بوشهر، لرستان و هرمزگان و جیرفت و کهنوج
-	-	مروارید، احسان، تیرگان، کلاته، معراج، آرمان، آراز، تکتاز	-	-	گلستان، گیلان و مازندران
افق، ارگ، نارین، برزگر	-	-	پارسی، بهاران، سیوند، سیروان، رخشان، طلایی، ترابی، امین، فرین	-	اصفهان، قم، سمنان و یزد
سیستان، ارگ، نارین، برزگر	افلاک، چمران-۲، مهرگان، برات، خلیل، سارنگ، شوش، ستاره، آینه	-	پارسی، بهاران، سیوند، سیروان، رخشان، طلایی، ترابی، امین، فرین	-	خوزستان، سیستان و بلوچستان، کرمان و خراسان جنوبی

شایان ذکر است که از ارقام آورده شده در جدول ۱، دو رقم طلایی (ویژه اقلیم معتدل) و ستاره (ویژه اقلیم گرم و خشک) جزو ارقام زودرس بوده و برای کشت‌های تأخیری توصیه می‌شوند. همچنین، ارقام سیروان، رخشان، ترابی، طلایی، امین و فرین از اقلیم معتدل و ارقام پیشگام، حیدری و حیران از اقلیم سرد متحمل به کم آبی و خشکی آخر فصل می‌باشند.

جدول ۲- ارقام گندم دوروم آبی قابل توصیه جهت کشت در مناطق مختلف کشور

شرایط اقلیمی و محیطی استان	اقلیم معتدل	اقلیم گرم و خشک
اصفهان، البرز و کرمان	هانا	-
گلستان	-	آران
تهران، خراسان رضوی، سمنان و ...	ثنا و هانا	-
بوشهر، خوزستان، سیستان و بلوچستان، کرمان (جیرفت و کهنوج) و هرمزگان	-	تابان، آران، شیرنگ، بهرنک
ایلام، فارس، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد و لرستان	هانا و ثنا	تابان، آران، شیرنگ، بهرنک
چهارمحال و بختیاری	ثنا و هانا	تابان، آران، شیرنگ، بهرنک

استفاده از بذر سالم

غلبه بر بسیاری از مشکلات مرحله داشت با اتکا به بذر سالم و ضدعفونی شده میسر است. به همین دلیل، لازم است برای تولید محصول با کمیت و کیفیت بالا از بذر گواهی شده استفاده شود. چنانچه به هر دلیلی قرار است بذر خود مصرفی کشت شود، لازم است علاوه بر اطمینان از بالابودن قوه نامیه و خلوص بذر، قبل از کشت این بذور اقدام به ضدعفونی آنها با سموم توصیه شده توسط سازمان حفظ نباتات شود تا از بروز و توسعه بیماری‌هایی نظیر سیاهک‌ها جلوگیری شود.

تاریخ کاشت

آنچه که زمان مناسب کشت گندم را در اقلیم‌های مختلف تعیین می‌کند، دما می‌باشد. یعنی زمان کاشت گندم صرف نظر از واکنش فتوسنتزی و خصوصیات ژنتیکی رقم مربوطه در اقلیم‌های مختلف با توجه به منحنی‌های دمایی آن اقلیم تعیین می‌گردد. دامنه دمایی مورد نیاز برای جوانه زدن گندم بین ۴ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد و دمای مطلوب برای این امر ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. با توجه به این نکته، مناسب‌ترین محدوده زمان کاشت گندم در اقلیم‌های مختلف کشور به شرح جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳- مناسب‌ترین محدوده زمان کاشت گندم در اقلیم‌های مختلف ایران

اقلیم	تاریخ کاشت مناسب	آخرین تاریخ کشت ممکن
سرد	اول تا آخر مهر	اواسط آبان
معتدل	اول تا آخر آبان	اواسط آذر
گرم و مرطوب شمال	اواسط آبان تا اواسط آذر	اواخر آذر
گرم و خشک جنوب	اواخر آبان تا اواسط آذر	اواخر آذر

در مناطق معتدل و سرد کشت ارقام گندم باید در تاریخی انجام شود که قبل از بروز سرما گیاه به حالت ۳-۴ برگی یا روزت درآید. هر چه کشت گندم با تأخیر و به اصطلاح به صورت کرپه انجام شود به علت فرا رسیدن فصل سرما و کاهش دمای خاک، جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه‌ها کاهش یافته و بذره‌های گندم ممکن است بیشتر در معرض بیماری‌های قارچی قرار گیرند. نتیجه این امر کاهش تراکم بوته‌ها در مزرعه خواهد بود. همچنین، تأخیر در کشت بذر، ممکن است به علت وجود فرصت کافی برای رشد ریشه‌ها و استقرار اولیه بوته‌ها منجر به عدم رشد مناسب گیاهچه‌ها و ضعیف شدن بوته‌ها در مراحل اولیه رشد گیاه شده و در نتیجه کم شدن تحمل گیاه در برابر تنش‌های محیطی را به دنبال داشته باشد. از نتایج دیگر کشت‌های کرپه می‌توان به کاهش درصد سبز گیاه به دلیل مواجهه شدن با دوره یخبندان، کاهش تعداد سنبلیچه‌ها به دلیل تنش اوایل فصل و در برخی شرایط بادزدگی گندم و کاهش تعداد دانه و وزن هزار دانه به دلیل مواجهه شدن با گرمای آخر فصل اشاره کرد. البته کشت زودهنگام گندم‌های بهاره نیز موجب

می شود تا ارقام زودرس به علت ساقه رفتن در پاییز یا به سنبله رفتن زودهنگام در اوایل بهار در معرض خسارت سرما قرار گرفته و آسیب ببینند.

تهیه زمین و کاشت بذر

در صورت گاورو بودن زمین، قبل از هر چیز لازم است به منظور از بین بردن علفهای هرز، نرم کردن خاک جهت جذب رطوبت بیشتر و تهیه یک بستر مناسب برای رشد و نمو بذر گندم، زمین موردنظر با استفاده از یک گاواهن به عمق حدود ۲۵ سانتی متر شخم زده شود. در صورتیکه زمین خشک باشد اقدام به آبیاری آن می شود تا گاورو شود. بعد از آن، عملیات شخم همانند آنچه که در بالا گفته شد انجام می گیرد. یک شخم خوب آن است که عمق آن در سرتاسر زمین یکنواخت و بقایای گیاهی موجود در سطح خاک کاملاً زیر خاک رفته باشد. با توجه به اینکه گندم پس از مرحله رویش به نشست خاک حساسیت دارد، ضروری است که عملیات شخم حدود یکماه قبل از کاشت انجام گیرد. پس از انجام شخم، عملیات دیسک زدن انجام شده و زمین موردنظر با لولر صاف می گردد. سپس، کودهای شیمیایی پایه موردنیاز به وسیله کودپاش به طور یکنواخت در سطح زمین پخش می شود. برای مخلوط کردن کود با خاک از یک دیسک سطحی و کم عمق استفاده می شود.

در کشت گندم آبی مناسب ترین فاصله خطوط کشت بین ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر در نظر گرفته می شود. فاصله خطوط ۱۰ سانتی متر برای زمین های غنی از مواد آلی و حاصلخیز مناسب بوده و فاصله خطوط بیشتر از آن برای زمین های با حاصلخیزی کمتر توصیه می شود. برای کشت گندم در شرایط آبی در زمین های معمولی و فاقد تنش شوری، استفاده از روش کشت روی پشته با استفاده از ردیف کارهای سه یا چهار ردیفه و برای کشت در زمین های با خاک یا آب شور کشت در کف جوی توصیه می گردد.

عمق کاشت و تراکم بذر

عمق کاشت بذر گندم به رطوبت و بافت خاک بستگی دارد. هنگامی که رطوبت خاک مناسب باشد عمق کاشت ۴-۵ سانتی متر و چنانچه رطوبت خاک کم باشد این عمق به ۷-۸ سانتی متر افزایش خواهد یافت. عمق کمتر از حد توصیه شده موجب سبز شدن غیر یکنواخت گندم می گردد زیرا بذر معمولاً

به سرعت خشک شده و جوانه زدن به طور کامل صورت نمی گیرد. عمق بیش از حد لازم نیز موجب تأخیر در سبز شدن و عدم یکنواختی در گیاهان سبز شده می گردد.

تراکم کاشت یا میزان بذر در واحد سطح می تواند بسته به نوع خاک، بستر بذر، تاریخ کاشت، روش کاشت، زمان آبیاری، اقلیم مربوطه و خصوصیات رقم (کم پنجه بودن، کودپذیری، وزن هزار دانه و...) متفاوت باشد. در یک بستر بذر مناسب، کشت به موقع و آبیاری به هنگام، بسته به وزن هزار دانه رقم موردنظر تراکم بذر می تواند از ۴۰۰ (در مناطق گرم و معتدل) تا ۴۵۰ (در مناطق سرد) دانه در متر مربع یا ۱۶۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار متغیر باشد. در اراضی کم بازده، تراکم کشت بالا منجر به رقابت شدید بین بوته ها و محدود شدن رشد و توسعه ریشه گردیده و عدم استقرار مطلوب بوته ها را در پی داشته باشد. در صورت بروز تنش خشکی خصوصاً در اول فصل زراعی چنین کشت هایی بیشتر خسارت می بینند. همچنین در تراکم بیش از حد بوته ارتفاع گیاه در مرحله ای از رشد افزایش یافته و می تواند باعث خوابیدگی گیاهان شود.

نیاز کودی و تغذیه

میزان مصرف کودهای شیمیایی موردنیاز گندم بسته به نوع خاک، کشت قبلی و سایر عوامل می تواند متفاوت باشد. کودهای موسوم به کودهای پرمصرف یا ماکرو شامل نیتروژن، فسفر و پتاسیم بیش از بقیه کودها در گیاهان از جمله در گندم مصرف می شوند. به طور معمول، میزان مصرف این کودها توسط آزمایشگاه های خاک شناسی منطقه مربوطه تعیین و توصیه می گردد. در صورت عدم دسترسی به آزمایشگاه های خاک شناسی، میزان مصرف کود نیتروژن دار اوره براساس جدول ۴ و میزان مصرف سایر کودهای پرمصرف به شرح آورده شده در ادامه آن قابل توصیه خواهد بود. شایان ذکر است که میزان مصرف کود اوره آورده شده در جدول ۴ به صورت یکجا نخواهد بود بلکه لازم است به سه قسمت مساوی تقسیم شده و در سه نوبت یعنی یک نوبت به صورت پایه (موقع کاشت) و دو نوبت دیگر به صورت سرک (مراحل پنجه دهی و پر شدن دانه) به گیاه داده شود.

جدول ۴- توصیه عمومی میزان مصرف کود نیتروژن دار اوره برای تولید گندم آبی (کیلو گرم در هکتار)

اقلیم	عملکرد بالقوه (تن در هکتار)				
	۷ ≥	۶	۵	۴	۳
گرم و مرطوب	۴۰۰	۳۶۰	۳۲۰	۲۷۰	۲۲۰
گرم و خشک	۴۱۰	۳۸۰	۳۴۰	۲۹۰	۲۴۰
معتدل	۴۰۰	۳۶۰	۳۲۰	۲۷۰	۲۲۰
سرد	۳۷۰	۳۳۰	۲۹۰	۲۴۰	۱۹۰

در صورت استفاده از کودهای سولفات آمونیم یا نترات آمونیم به جای کود اوره لازم است از فرمول-های زیر برای تعیین مقدار مصرف آنها استفاده شود:

$$۲/۲ \times \text{میزان مصرف کود اوره} = \text{میزان مصرف کود سولفات آمونیم}$$

$$۱/۵ \times \text{میزان مصرف کود اوره} = \text{میزان مصرف کود نترات آمونیم}$$

در ارتباط با کودهای فسفاته، مصرف سه نوع کود شامل دی آمونیوم فسفات و سوپر فسفات تریپل هر کدام دارای ۴۶٪ فسفات و سوپر فسفات ساده با حدود ۲۰٪ فسفات در کشور متداول است. میزان مصرف کودهای فسفاته نیز همانند کود نیتروژن براساس آزمون خاک تعیین می گردد ولی به طور عمومی مصرف ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم کود دی فسفات آمونیوم یا سوپر فسفات تریپل در زمان کشت قابل توصیه است. در صورت استفاده از سوپر فسفات ساده، میزان مصرف دو برابر کودهای قبلی فسفات توصیه می گردد. به دلیل تثبیت فسفر در خاک، بهتر است کودهای فسفاته در موقع کشت با دستگاه بذرکار-کودکار به فاصله ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر زیر بذر قرار گیرند.

در خصوص کودهای پتاسیم دار، عمدتاً مصرف دو نوع کود سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم به ترتیب با مقادیر ۵۰ و ۶۰ درصد اکسید پتاسیم در کشور متداول است. گرچه در بسیاری از موارد اثر بخشی این کودها با هم تفاوتی ندارند ولی مصرف کلرید پتاسیم در خاک های شور توصیه نمی شود. میزان مصرف این کودها نیز همانند کودهای قبلی براساس آزمون خاک تعیین می گردد. حد بحرانی برای اثربخشی کودهای پتاسه ۲۰۰ میلی گرم پتاس در یک کیلوگرم خاک است به عبارت دیگر در خاک های با مقادیر پتاسیم قابل جذب بالاتر از این مقدار، اثر بخشی مصرف کود پتاسه کمتر خواهد بود. در خاک های با

مقادیر پتاسیم کمتر از حد بحرانی، به طور متوسط مصرف ۱۰۰ الی ۱۵۰ کیلوگرم کود پتاسه توصیه می شود. زمان و نحوه مصرف آن نیز همانند کودهای فسفاته خواهد بود. در صورت عدم مصرف کودهای پتاسه در زمان کاشت، مصرف سرک کلرید پتاسیم در اوایل دوره رشد گندم می تواند به مقاومت گیاه در برابر تنش های محیطی کمک کند.

علاوه بر مصرف کودهای پرمصرف گفته شده در بالا، استفاده از برخی کودهای میکرو نظیر سولفات آهن، سولفات روی، سولفات منگنز، اسید بوریک و کودهای میکروی کامل می تواند تاثیر زیادی روی عملکرد و کیفیت گندم داشته باشد. کودهای میکروی حاوی عناصر کم مصرف در صورت کاربرد در خاک بهتر است قبل از کاشت مصرف شده و با شخم زیر خاک شوند. در غیر این صورت، این کودها در مراحل پنجه زنی، اوایل ساقه دهی و حتی در مرحله گلدهی گندم با غلظت ۳ تا ۴ در هزار روی گیاه محلول پاشی می شوند. البته مصرف بور در مناطقی که دارای خاک شور می باشند، توصیه نمی گردد. در شرایط کمبود شدید عناصر کم مصرف در خاک، مصرف خاکی کودهای حاوی عناصر کم مصرف به میزان ۲۰-۴۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود.

نیاز آبی

رطوبت نقش بسیار مهمی در توسعه کشت گندم در دنیا دارد. مناسب ترین نواحی کشت گندم در نواحی نیمه خشک با بارندگی سالیانه بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر و در نواحی نیمه مرطوب با بارندگی سالیانه بین ۵۰۰ تا ۷۶۰ میلی متر دیده می باشند. رطوبت زیاد می تواند موجب تشدید بیماری های گندم و کاهش کیفیت دانه آن شود. پراکنش بارندگی در مراحل مختلف دوره رشد گیاه نسبت به کل میزان بارندگی سالیانه اهمیت زیادی دارد. نواحی مناسب برای کشت گندم مناطقی هستند که در مراحل پنجه زنی، ساقه دهی و سنبله رفتن دارای میزان بارندگی کافی باشند. مناطقی که دارای دوره های خشکی در پاییز باشند برای کاشت گندم مناسب نیستند.

مقدار آب مورد نیاز گندم در طول فصل زراعی بستگی به شرایط محیطی، سیستم کشت، جنس خاک و ارقام مورد کشت دارد. این نیاز از ابتدای کاشت تا برداشت این محصول حدود ۴ تا ۸ هزار متر مکعب است که در کشت های آبی طی پنج تا هشت نوبت آبیاری قابل تأمین است. در کل، توصیه می شود برای کشت های به موقع، دو نوبت آبیاری در پاییز به فاصله ۱۰ تا ۱۵ روز انجام گیرد تا از تنش خشکی اول فصل

زراعی جلوگیری شده و پنجه زنی به نحو مطلوبی انجام گیرد. با توجه به اینکه گندم در مرحله ساقه رفتن و تشکیل سنبله حداکثر سرعت رشد را داشته و نیاز به آب و مواد غذایی بیشتری دارد. این آبیاری (ساقاب) تأثیر فراوانی در افزایش تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد سنبلچه در هر سنبله داشته و باعث افزایش عملکرد می گردد. در مرحله گلدهی نیز چنانچه گیاه با کمبود آب مواجه شود عمل گرده افشانی به طور کامل انجام نگرفته و تعداد گلچه های بارور و در نتیجه تعداد دانه در سنبله کاهش می یابد، بنابراین آبیاری در زمان گلدهی برای افزایش تعداد دانه در واحد سطح کمک خواهد کرد. آبیاری مرحله دانه بستن از نظر انتقال مواد غذایی از برگها به دانه و در نتیجه افزایش وزن هزار دانه و عملکرد اهمیت فوق العاده ای دارد. یکی دیگر از مهم ترین زمان های آبیاری مرحله پرشدن دانه به ویژه در مناطقی است که این مرحله رشدی با وزش بادهای گرم مصادف باشد. این نوبت آبیاری علاوه بر کمک به دانه بندی کامل، از چروکیدگی و آردی شدن دانه گندم جلوگیری کرده و می تواند به بهبود کیفیت دانه کمک کند.

تناوب زراعی

یکی از موارد مهمی که باید در تولید گندم مورد توجه قرار گیرد، تناوب زراعی است. رعایت تناوب زراعی گندم با برخی محصولات از طریق کاهش خسارت ناشی از بسیاری از آفات، بیماری ها و علف های هرز، می تواند موجب افزایش تولید محصول گندم شود. طبیعتاً نوع محصولات پیشنهادی جهت قرار گرفتن در تناوب زراعی با گندم ممکن است براساس نوع محصولات مورد کشت در اقلیم های مختلف کشور متفاوت باشد. در حال حاضر، کشت متناوب گندم و ذرت سیلویی در برخی مناطق کشور مسائل و مشکلات عدیده ای برای سیستم های کشاورزی این مناطق به وجود آورده است که از جمله آنها می توان به فشردگی خاک، کاهش ظرفیت نگهداری آب خاک، احتمال افزایش شیوع برخی آفات و بیماری ها و تأثیر آنها روی کمیت و کیفیت گندم اشاره کرد. با توجه به این امر، ممکن است قرار دادن گیاهان دیگری از بقولات یا دانه های روغنی در تناوب با گندم ضروری باشد. مناسب ترین برنامه تناوب زراعی در بسیاری از اقلیم های کشور تناوبی است که در آن از محصولات غیر غلات نظیر پنبه، چغندر قند، حبوبات، صیفی جات، گیاهان جالیزی یا دانه های روغنی در تناوب با گندم استفاده گردد. در مناطقی که با محدودیت آب مواجه هستند آیش گذاشتن زمین و نکاشتن هیچ محصولی در آن بعد از کشت گندم نیز قابل توصیه خواهد بود.

مدیریت آفات مهم

ملخ‌ها، سن گندم و شته‌ها از مهم‌ترین آفات گندم بوده و در بیشتر مناطق کشور به گندم خسارت وارد می‌کنند. علاوه بر آن، آفاتی از قبیل سوسک سیاه گندم، سوسک قهوه‌ای گندم، سوسک برگ‌خوار غلات، زنبور ساقه‌خوار گندم و تریپس گندم نیز در برخی مناطق کشور کمیت و کیفیت گندم را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

در ارتباط با ملخ‌ها و انجام مبارزه با آنها نیاز به اقدامات متعددی از جمله دیدبانی بین‌المللی، پایش منطقه‌ای و ملی و بررسی پیوسته در باره شناسایی کانون‌ها و مناطق نشو و نما، تغییرات رشدی و جمعیتی یا هجوم احتمالی آنها به کشور بوده و عمده این اقدامات توسط نهادهای دولتی انجام می‌شوند. بهترین زمان مبارزه با ملخ زمان پوره گی است. به عبارت دقیق‌تر، وقتی که بیشتر پوره‌ها (۵۰ تا ۶۰ درصد) در سن ۲ باشند. به طور معمول با مشاهده ۲ تا ۳ پوره در متر مربع مبارزه آغاز می‌شود. تهیه طعمه مسموم از طریق مخلوط نمودن ۵ کیلوگرم از حشره کش کارباریل با فرمولاسیون پودر خیس شونده (WP 85%) و نام تجاری سوین با ۱۰۰ کیلوگرم سبوس گندم برای حدود ۴ هکتار و پخش آن در میان یا مسیر حرکت پوره‌ها برای مبارزه با پوره‌ها بسیار مناسب است. اگر ملخ بال‌دار شده و قادر به پرواز باشد در صورت مشاهده ۱ ملخ در هر متر مربع، سمپاشی فوری با حشره‌کش‌هایی از قبیل حشره‌کش‌های زیر که در فرمولاسیون با حجم بسیار کم (ULV) تهیه شده‌اند با استفاده از وسایلی نظیر هواپیما و خودرو انجام می‌شود تا جلوی انتقال و مهاجرت و نیز تخم‌ریزی آنها گرفته شود:

- فنیترون (ULV 96%) با نام تجاری سومیتون به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار در صورت سمپاشی پشت و انتی یا دستی و ۱ لیتر در هکتار در صورت سمپاشی با هواپیما
- مالاتیون (ULV 96%) با نام تجاری مالاتیون به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار در صورت سمپاشی پشت و انتی یا دستی و ۱ لیتر در هکتار در صورت سمپاشی با هواپیما
- دلتامترین (ULV 1.25%) با نام تجاری دلروس به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار در صورت سمپاشی پشت و انتی یا دستی و ۱ تا ۱/۵ لیتر در هکتار در صورت سمپاشی با هواپیما

گرچه در باغات، مزارع و صحراها، بهترین روش مبارزه با ملخ‌ها استفاده از سمپاشی ULV می‌باشد، اما محلول‌پاشی محلول تهیه شده از حشره‌کش‌های با فرمولاسیون مایع امولسیون شونده (EC) در آب نیز

برای مبارزه با دسته‌جات پوره‌ها یا ملخ‌های بال‌دار در چنین مناطقی قابل استفاده است. در این ارتباط، استفاده از حشره‌کش‌هایی از قبیل حشره‌کش‌های زیر قابل توصیه خواهند بود:

- فنیتروئون (EC 50%) با نام تجاری سومیتئون به میزان ۱ تا ۱/۵ لیتر در هکتار
- مالاتیون (EC 57%) با نام تجاری مالاتیون به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار
- دلتامترین (EC 2.5%) با نام تجاری دسیس به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار
- حشره‌کش دیگری به نام دیفلوبنزورون (ODC 45%) با نام تجاری دیمیلین به میزان ۲۰۰ تا ۲۵۰ سی‌سی در هکتار نیز برای کنترل پوره‌های سنین ۲ و ۳ قابل استفاده است.

برای کنترل سن گندم استفاده از چندین روش مبارزه شامل مبارزه زراعی، مبارزه بیولوژیکی و مبارزه شیمیایی توصیه شده است. در ارتباط با مبارزه زراعی با این آفت، اقداماتی از قبیل کشت ارقام مقاوم یا متحمل به سن، کشت ارقام زودرس، کشت زود هنگام گندم، کنترل علف‌های هرز مزرعه و تناوب گندم با محصولات غیرمیزبان سن توصیه شده‌اند. در ارتباط با مبارزه بیولوژیکی، ممکن است استفاده از زنبورهای پارازیتوئید تخم سن، استفاده از مگس‌های پارازیتوئید سن، استفاده از برخی سوسک‌ها، سن‌ها، بالتوری‌ها و عنکبوت‌های شکارگر سن، استفاده از برخی قارچ‌ها، باکتری‌های و نماتدهای بیماری‌زای سن و استفاده از برخی پرندگان جهت کنترل سن گندم قابل توصیه باشد. مبارزه شیمیایی می‌تواند علیه سن مادر یا علیه پوره‌های سن انجام شود. بهترین زمان مبارزه با سن مادر وقتی است که بیشترین جمعیت سن‌های موجود در اماکن زمستان‌گذران محل خود را ترک کرده و در مزارع غلات مستقر شده باشند. زمان اصولی مبارزه با پوره‌ها وقتی است که اکثریت جمعیت پوره‌های سن موجود در مزرعه در مرحله سن ۲ پوره‌گی باشند. نرم مبارزه با سن مادر ۴ عدد در متر مربع و پوره سن ۵ عدد در متر مربع می‌باشد. سموم شیمیایی زیر برای کنترل سن گندم قابل توصیه می‌باشند:

- فنیتروئون (EC 50%) با نام تجاری سومیتئون به میزان یک لیتر در هکتار
- دلتامترین (EC 2.5%) با نام تجاری دسیس به میزان ۳۰۰ سی‌سی در هکتار
- دلتامترین (SC 2.5%) با نام تجاری دلتارال به میزان ۱۸۰ سی‌سی در هکتار
- لامبدا سای‌هالوترین (SC 5%) با نام تجاری هف به میزان ۱۵۰ سی‌سی در هکتار
- لامبدا سای‌هالوترین (CS 10%) با نام تجاری کاراته زئون (میکروکپسول) به میزان ۷۵ سی‌سی در هکتار

برای کنترل شته‌ها نیز استفاده از روش‌های مبارزه زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی توصیه شده‌اند. مبارزه زراعی با شته‌ها بسیار مشابه مبارزه با سن‌ها بوده و اقداماتی از قبیل کشت ارقام مقاوم یا متحمل به شته، کشت ارقام زودرس، کشت زود هنگام گندم، کنترل علف‌های هرز گندم و تناوب گندم با گیاهان غیرمیزبان می‌توانند سبب کاهش جمعیت شته‌ها و میزان خسارت ناشی از آنها شوند. در ارتباط با مبارزه بیولوژیکی، اقداماتی از قبیل استفاده از زنبورهای پارازیتوئید تخم و حشره کامل شته، استفاده از کفشدوزک‌ها، مگس‌ها و بالثوری‌های شکارگر شته‌ها و استفاده از برخی قارچ‌های بیماری‌زا توصیه شده‌اند. مبارزه شیمیایی با شته‌ها نیز با استفاده از یکی از سموم شیمیایی زیر قابل انجام است:

- پرمیکارپ (WP 50%) با نام تجاری پریمور به میزان ۰/۵ تا ۱ کیلوگرم در هکتار
- پیمتروزین (WG 50%) با نام تجاری چس به میزان ۰/۵ کیلوگرم در هکتار
- ایمیداکلوپراید (SC 35%) با نام تجاری کنفیدور به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار
- فلونیکامید (WG 5%) با نام تجاری تپکی به میزان ۰/۲ در هزار

مدیریت بیماری‌های مهم

گندم دارای بیماری‌های متعددی است که باعث کاهش عملکرد و افت کیفیت دانه‌های تولیدی آن می‌شوند. از مهم‌ترین بیماری‌های این محصول در ایران می‌توان به زنگ‌ها (شامل زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای و زنگ سیاه)، سیاهک‌ها (سیاهک معمولی، سیاهک پاکوتاه و سیاهک آشکار)، بلایت فوزاریومی خوشه، لکه برگ‌ی سپتوریایی، و نواری باکتریایی اشاره کرد. این بیماری‌ها در سال‌هایی که شرایط آب و هوایی برای توسعه آنها مناسب باشد خسارت قابل توجهی به کمیت و کیفیت گندم وارد می‌کنند.

برای مدیریت زنگ‌های گندم مهم‌ترین و کم هزینه‌ترین روش استفاده از ارقام مقاوم است. انجام برخی اقدامات زراعی از قبیل تنظیم تاریخ کاشت، رعایت تراکم کاشت مناسب، تغذیه مناسب و به موقع گیاه، از بین بردن گندم‌های خودروی حاشیه مزارع و کنترل علف‌های هرز میزبان بیماری‌ها به کاهش خسارت ناشی از زنگ‌ها کمک می‌کنند. علاوه بر موارد بالا، انجام یک سمپاشی یا دو بار سمپاشی با یکی از قارچ‌کش‌های زیر به فواصل یک تا سه هفته در طول مراحل اولیه توسعه بیماری برای کنترل بیماری توصیه می‌شوند:

- سایپروکونازول (SL 10%) با نام تجاری آلتو به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار
- تبوکونازول (EW 25%) با نام تجاری فولیکور به میزان ۱ لیتر در هکتار

- پروپیکونازول (EC 25%) با نام تجاری تیلت به میزان ۰/۵ تا ۱ لیتر در هکتار
 - فلوتریافول (SC 12.5%) با نام تجاری ایمپکت به میزان ۱ لیتر در هکتار
 - مخلوط دو قارچ کش آزوکسی استروبین و سایپروکونازول (SC 28%) با نام تجاری آمیستار اکسترا به میزان ۰/۷۵ لیتر در هکتار
 - مخلوط دو قارچ کش پروپیکونازول و سایپروکونازول (EC 33%) با نام تجاری آرتا به میزان ۱ لیتر در هکتار
 - مخلوط سه قارچ کش تبوکونازول، اسپیروکسامین و تریادیمنول (EC 46%) با نام تجاری فالکن به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار
- سیاهک معمولی گندم از طریق کشت ارقام مقاوم به بیماری، استفاده از بذر سالم و انجام ضدعفونی بذر با قارچ کش های مناسب قابل کنترل است. قارچ کش های مختلفی برای کنترل این بیماری قابل استفاده- اند که از جمله آنها می توان به قارچ کش های سیستمیک کاربوکسین-تیرام (با نام تجاری ویتاواکس-تیرام)، دی نیکونازول (با نام تجاری سومی-ایت) و دیفنوکونازول (با نام تجاری دیوایدند) اشاره کرد. بهترین روش برای کنترل سیاهک پاکوتاه استفاده از ارقام مقاوم است. استفاده از بذر سالم، شخم عمیق و ضدعفونی بذر با قارچ کش های مناسب از قبیل تیابندازول (با نام تجاری تکتو) نیز برای کنترل این بیماری توصیه می شوند. بهترین روش مبارزه با بیماری سیاهک آشکار استفاده از بذر سالم و عاری از سیاهک است. همچنین، با توجه به اینکه ارقام گندم از نظر مقاومت به بیماری سیاهک آشکار واکنش های متفاوتی دارند ممکن است استفاده از ارقام مقاوم برای کنترل این بیماری امکان پذیر باشد. در هر حال، برای کنترل سیاهک آشکار در بیشتر مناطق دنیا بذرها را قبل از کاشت با استفاده از قارچ کش های سیستمیک مناسب از قبیل کاربوکسین-تیرام، دی نیکونازول یا دیفنوکونازول ضدعفونی می کنند.
- در ارتباط با بیماری بلایت فوزاریومی خوشه، استفاده از ارقام مقاوم، مدیریت و حذف بقایای گیاهی پس از برداشت گندم در کانون های آلوده، رعایت تناوب زراعی و استفاده از گیاهان زراعی غیر میزبان در تناوب با گندم می تواند به کاهش شدت بیماری کمک کند. در مزارع آلوده برای کاهش انتشار اسپورهای قارچ عامل بیماری و جلوگیری از توسعه بیماری، بهتر است چند روز قبل از گلدهی تا چند روز بعد از گلدهی آبیاری انجام نگیرد. با اعمال مدیریت زراعی فوق الذکر چنانچه همچنان خطر ظهور و گسترش بیماری در مزرعه وجود داشته باشد، استفاده از قارچ کش هایی از قبیل پروپیکونازول (با نام تجاری تیلت)،

متاکونازول (با نام تجاری کارامبا)، پروتیوکونازول (با نام تجاری پرولاین)، تبوکونازول (با نام تجاری فولیکور) و مخلوط دو قارچ کش پروتیوکونازول و تبوکونازول (با نام تجاری پروسارو) در زمان گلدهی گندم قابل توصیه هستند.

در ارتباط با کنترل بیماری لکه برگگی سپتوریایی گندم، استفاده از ارقام مقاوم به بیماری، رعایت تراکم کاشت مناسب، مدیریت و حذف بقایای گیاهی پس از برداشت گندم در کانون‌های آلوده، رعایت تناوب زراعی و استفاده از گیاهان زراعی غیر میزبان در تناوب با گندم توصیه می‌شوند. چنانچه با وجود اعمال موارد فوق الذکر همچنان خطر بیماری وجود داشته و علائم بیماری در مزرعه مشاهده شود استفاده از یکی از قارچ‌کش‌های هگزاکونازول (SE 37.5%) با نام تجاری آلرت یا فلوتریافول (SC 12.5%) با نام تجاری ایمپکت برای کنترل این بیماری توصیه می‌شوند.

در ارتباط با بیماری نواری باکتریایی گندم که در سال‌های اخیر در برخی مناطق کشور به صورت اپیدمی ظاهر گردیده است، هنوز نه رقم کاملاً مقاومی برای مقابله با آن شناسایی شده است و نه سموم شیمیایی خاصی برای کاهش خسارت بیماری در دسترس است. در هر حال اقداماتی از قبیل استفاده از بذور سالم و تهیه شده از مزارع عاری از آلودگی، رعایت آیش یا تناوب زراعی با محصولات با محصولاتی به جز تیره گندمیان، مبارزه با علف‌های هرز تیره گندمیان، انتقال ایمن بقایای گیاهی مزارع آلوده به خارج از مزارع، انجام انجام شخم عمیق و زیر خاک کردن بقایای گیاهی و عدم اجرای کشاورزی بدون خاک-ورزی یا کم خاک‌ورزی در مزارع و مناطق آلوده برای کنترل بیماری قابل توصیه خواهند بود.

مدیریت علف‌های هرز

علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل خسارت‌زای گندم هستند. تاکنون ۴۰۰ گونه علف هرز در مناطق مختلف کشور برای گندم آبی شناسایی شده است. نوع، تراکم و میزان حضور این علف‌های هرز بسته به مناطق مختلف و شرایط اقلیمی کشور متفاوت است. علف هفت‌بند (*Polygonum aviculare*)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، ازمک (*Cardaria draba*)، بی‌تی‌راخ (*Galium aparine*)، تلخه (*Acroptilon repense*)، خاکشیر (*Descurainia sophia*)، خاکشیر تلخ (*Sisymbrium irio*)، گل گندم (*Centaurea depressa*)، آناگالیس (*Anagallis arvensis*)، ماشک (*Vicia villosa*)، شلمی (*Rapistrum rugosum*) و خلر وحشی

(*Lathyrus inconspicuus*) به ترتیب مهم‌ترین علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع گندم هستند. همچنین، یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana*)، خونی واش کوچک (*Phalaris sp.*)، جودره (*Hordeum spontaneum*)، جو وحشی (*Hordeum murinum*)، علف پشمکی (*Bromus sp.*)، چاودار (*Secale cereale*) و گیج دانه (*Lolium temulentum*) مهم‌ترین علف‌های هرز باریک‌برگ مزارع آبی کشور هستند. پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*)، خارشر (*Alhagi camelorum*)، خارلته (*Cirsium arvense*)، گلرنگ وحشی (*Carthamus oxyacanthus*)، گاوچاق کن (*Lactuca serriola*)، تلخ بیان (*Sophora alopecuroides*) و سلمه تره (*Chenopodium album*) نیز از مهم‌ترین رستنی‌های مزاحم برداشت گندم آبی به شمار می‌روند.

یکی از روش‌های اساسی مدیریت علف‌های هرز مزارع گندم استفاده از روش‌های زراعی است. در این ارتباط، بکارگیری تناوب زراعی مناسب می‌تواند به شکسته شدن چرخه زندگی برخی از انواع علف‌های هرز و مهار آنها کمک کند. همچنین با استفاده از تراکم مناسب بذر گندم می‌توان امکان رقابت این گیاه با علف‌های هرز مزرعه و مهار زراعی آنها را فراهم آورد. مصرف کود نیتروژن در مقادیر و زمان‌های توصیه شده نیز می‌تواند از طریق ترغیب گندم به پنجه‌زنی بیشتر، به محدودسازی حضور علف‌های هرز در مزرعه و کنترل آنها کمک کند.

در کنار عملیات زراعی، مصرف علف‌کش‌های شیمیایی نیز نقش بسیار مهمی در مدیریت علف‌های هرز مزارع گندم دارند. انتخاب علف‌کش برای مصرف در مزرعه به زمان مصرف (قبل از جوانه زنی گندم یا بعد از جوانه زنی گندم) و نوع علف‌های غالب مزرعه (پهن‌برگ یا باریک‌برگ) بستگی دارد. قبل از جوانه زنی گندم از علف‌کش‌های عمومی تماسی مانند پاراکوات (با نام تجاری گراماکسون) یا علف‌کش‌های انتخابی و سیستمیک مانند گلایفوزیت (با نام تجاری راندآپ) استفاده می‌شود. علف‌کش تماسی پاراکوات برای مهار علف‌های هرز یکساله با ارتفاع حداکثر تا ۱۵ سانتی‌متر مناسب است در حالی که علف‌کش گلایفوزیت برای مهار تمامی علف‌های هرز یکساله و دائمی قابل استفاده است. پس از جوانه زنی گندم (معمولاً تا پایان پنجه‌زنی)، برای کنترل علف‌های پهن‌برگ از علف‌کش‌هایی نظیر تری‌بنورون‌متیل (با نام تجاری گرانستار) و مخلوط توفوردی و دایکامبا (با نام تجاری دیالن سوپر) و برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ از علف‌کش‌هایی نظیر دیکلوفوپ‌متیل (با نام تجاری ایلوکسان)، فنوکساپروپ‌پی اتیل

+ مفن پایداری اتیل (با نام تجاری پوما سوپر)، کلودینافوپ پروپارژیل (با نام تجاری تاپیک) و مخلوط توفوردی و MCPA (با نام تجاری با نام تجاری یو ۴۶ کمبی فلوئید) استفاده می‌شود. البته برای کنترل هر دو طیف علف‌های هرز گندم می‌توان از علف‌کش‌های دو منظوره‌ای نظیر سولفوسولفورو (با نام تجاری آپروس)، مزوسولفورو متیل + یدوسولفورو متیل سدیم + مفن پایداری اتیل (با نام تجاری آتلاتیس) و مت سولفورو متیل + سولفوسولفورو (با نام تجاری توتال) نیز استفاده کرد. مصرف علف‌کش‌های تنظیم‌کننده رشد مثل توفوردی و دایکامبا پس از ساقه رفتن گندم توصیه نمی‌شود زیرا می‌تواند منجر به خسارت شود.

برداشت

گندم در زمان رسیدن و قبل از برداشت نیز می‌تواند در معرض آسیب‌های مختلف قرار بگیرد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به خسارت آفات و پرندگان، ریزش دانه و در صورت بالا بودن رطوبت نسبی هوا به جوانه‌زنی قبل از برداشت اشاره کرد. همه این عوامل باعث کاهش عملکرد و کیفیت ثانویه گندم می‌شوند. لذا برداشت به موقع گندم یکی از مهم‌ترین عملیات در تولید گندم محسوب می‌شود. مناسب‌ترین زمان برای برداشت گندم موقعی است که رطوبت دانه حدود ۱۲٪ باشد. در برداشت زودهنگام، رطوبت بالای دانه ممکن است شرایط را برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها و حشرات مهیا کرده و همین امر باعث خسارت کمی و کیفی به محصول شود. در برداشت دیرهنگام نیز علاوه بر خسارت آفات و پرندگان در مزرعه، کاهش بیش از حد رطوبت دانه می‌تواند باعث شکنندگی دانه در زمان برداشت یا جابجایی‌های بعدی آن شود.

توصیه‌ها و نکات مهم برای بهبود کیفیت دانه گندم

- ۱- استفاده از ارقام اصلاح شده جدید گندم: این ارقام دارای پتانسیل ژنتیکی بالایی برای شاخص‌های مهم کیفیت از جمله درصد پروتئین - درصد گلوتن و سختی دانه دارند و اگر مدیریت مزرعه و تغذیه گیاه بطور صحیح انجام شود محصول تولیدی می‌تواند از کیفیت دانه بالایی برخوردار باشد.
- ۲- رعایت اصول مدیریتی تغذیه: بعد از انتخاب رقم مناسب - بهترین روش افزایش کیفیت و پروتئین دانه گندم - رعایت اصول مدیریتی تغذیه است.

- ✓ علاوه بر مصرف کود های رایج در زمان کاشت و سرک- استفاده از کود نیتروژن (گرانوله یا محلول پاشی) در مرحله پر شدن دانه به افزایش پروتئین دانه منجر می شود.
 - ✓ استفاده از عناصر گوگرد- پتاسیم و ریزمغذی ها در تشکیل پروتئین های گلوتن نقش زیادی دارند
 - ✓ محلول پاشی عناصر ریزمغذی روی- آهن و منگنز در مرحله پر شدن دانه به افزایش درصد نیتروژن و در نتیجه پروتئین کمک می کند
 - ✓ آبیاری زمان پر شدن دانه بویژه در مناطقی که با وزش بادهای گرم مصادف است- با کاهش عارضه لکه آردی به افزایش میزان پروتئین دانه کمک می کند.
- ۳- کاشت و برداشت در زمان مناسب:
- ✓ تاخیر در کاشت منجر به برخورد مراحل گلدهی و دانه بندی به گرمای آخر شده و محصول دچار گرمزدگی و کاهش کیفیت دانه می گردد.
 - ✓ در برداشت زود هنگام- دانه های نارس و با رطوبت بالا بیشتر در معرض کپک زدگی قرار گرفته و کیفیت آنها افت پیدا می کند.
 - ✓ برداشت دیر هنگام باعث افزایش نسبت دانه های شکسته و ترک خورده و کاهش کیفیت دانه می شود
- ۴- مدیریت آفات و بیماری ها:
- ✓ پوره های سن گندم و حشرات کامل نسل جدید باعث تخریب گلوتن دانه گندم شده و خاصیت نانوائی آن را از بین می برد. بنابراین کنترل به موقع این آفت می تواند از کاهش کیفیت نانوائی گندم جلوگیری کند
 - ✓ بیماری های قارچی باعث کاهش کیفیت نانوائی گندم می شود- سیاهک باعث تقلیل الاستیسیت و کشش گلوتن می شود. زنگ ها نیز باعث چروکیدگی دانه و کاهش کیفیت گلوتن می شود- فوزاریوم خوشه ضمن اینکه باعث چروکیدگی دانه می شود با تجمع میکوتوکسین ها باعث کاهش کیفیت نانوائی دانه گندم می شود

منابع مورد استفاده

- ۱- اسماعیل زاده مقدم، م.، امینی، ا.، پیرایش فر، ب.، خدارحمی، م.، مهرور، م.، نجفی میرک، ت.، نجفیان، گ.، یزدان سپاس، ا.، اسکندری، ا.، روستایی، م.، ولیزاده، غ.، اسدی رحمانی، ه.، خادمی، ز.، خاوازی، ک.، خوگر، ز.، رشیدی، ن.، سدری، م.ح.، سعادت، س.، سماوات، س.، شهابی، ع.ع.، طهرانی، م.م.، غیبی، م.ن.، فیضی اصل، و.، کشاورز، پ.، مشیری، ف.، رحیمیان، م.ح.، رنجبر، غ.، هاشمی نژاد، ی.، امیرمعافی، م.، تنهامعافی، ز.، حیدری، ا.، رضاییگی، م.، پوررحیم، ر.، فرزادفر، ش.، کاظمی، ه.، محمدی-پور، ع.، معروف، ع.، مومنی، ح.، مین‌باشی، م.، اشرفی زاده، س.ر.، امیرشقایق، ف.، افضل‌نیا، ص.، تاکی، ا.، جوادی، ا.، شریفی، ا.، صادق نژاد، ح.ر.، صفری، م.، گرامی، ک.، مستوفی سرکاری، م.ر.، یونسی الموتی، م.، اُسروش، س.، زارعیان، ع.، افشار، ا.ح.، محمدی، م.، و ناصری ملکی، ز. ۱۳۹۴. راهنمای گندم (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی.
- ۲- بی نام. ۱۳۹۹. دستورالعمل اجرایی طرح افزایش ضریب خوداتکایی گندم، سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹. دفتر مجری طرح گندم، وزارت جهاد کشاورزی.
- ۳- بی نام. ۱۴۰۰. دستاورد های تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. قابل دسترس در سایت: <http://www.spii.ir>
- ۴- جلال کمالی، م.ر.، نجفی میرک، ت. و اسدی، ه. ۱۳۹۱. گندم، راهبردهای مدیریتی و تحقیقاتی. نشر آموزش کشاورزی.
- ۵- سجادی نائینی، م. و کاظمی، ه. ۱۳۹۶. دستورالعمل اجرایی زنگ های گندم. سازمان حفظ نباتات.
- ۶- سجادی نائینی، م. و کاظمی، ه. ۱۳۹۶. دستورالعمل اجرایی سپتوریوز برگ و خوشه گندم. سازمان حفظ نباتات.
- ۷- ملیحی‌پور، ع. ۱۳۹۸. بیماری بلایت فوزاریومی سنبله گندم و روشهای کنترل آن در ایران و جهان. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۸- ملیحی‌پور، ع.، اسماعیل زاده، م.، نجفیان، گ.، روستایی، م.، نجفی میرک، ت.، امینی، ا.، خدارحمی، م. و بختیار، ف. ۱۳۹۹. ارقام گندم ایران (معرفی شده طی سال های ۱۳۹۸-۱۳۱۰). نشر آموزش کشاورزی.
- ۹- نجفی میرک، ت. و شیخی گرجانی، ع. ۱۳۸۶. راهنمای داشت گندم. نشر آموزش کشاورزی.
- ۱۰- یدایی، ح. ۱۳۹۷. دستورالعمل اجرایی بیماری باکتریایی نواری گندم و جو. سازمان حفظ نباتات.