



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

دستورالعمل فنی زراعت گندم دیم در اقلیم گرمسیر کشور

تهیه و تدوین
بخش تحقیقات غلات و مدیریت منابع
تاریخ: مهر ماه ۱۳۹۹

مقدمه

دستیابی به رشد پایدار کشاورزی از جمله مسائل اساسی است که دولت‌ها و کشورهای با درآمد پایین و متوسط با آن مواجه می‌باشند. 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 جهت 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. دسترسی آسان و سریع به منابع مالی، یکی از الزامات و پیش‌نیازهای سرمایه‌گذاری و توسعه بخش کشاورزی است. در اغلب کشورهای دنیا شرایط دیم برای تولید غذا اولویت خاصی دارد. علی‌رغم تلاش‌های زیاد به عمل آمده برای بهبود تولیدات و شرایط محیطی در کشورهای در حال توسعه، تعداد زیادی از خانواده‌های فقیر در افریقا و آسیا با فقر گرسنگی، عدم امنیت غذایی و سوء تغذیه مواجه هستند. اهمیت کشاورزی دیم در جهان متغیر است اما بخش عمده غذا برای جوامع فقیر در کشورهای در حال توسعه در شرایط دیم تولید می‌شود. علی‌رغم کاهش سهم و میزان اهمیت کشاورزی در تولید ناخالص داخلی (GDP)، این بخش هنوز در اقتصاد ملی و امرارمعاش روستایی در ایران سهم مهمی دارد.

تنوع در فراوانی، زمان و شدت وقوع خشکی از فصلی به فصل دیگر و مکانی به مکان دیگر، نیازمند مدیریت فنی مزرعه، تأمین به موقع نهاده‌ها، فراهم نمودن ادوات و ماشین آلات مناسب و کافی، رعایت تناوب‌های زراعی و کشت ارقامی است که دارای سطوح متفاوتی از تحمل به خشکی در مناطق مختلف باشند. زمان وقوع خشکی (ابتدای فصل، میانه فصل و دوره رشد انتهایی و در مواردی خشکی ممتد)، الگوی بارندگی بین مناطق و سال‌های مختلف نیز بر روی میزان عملکرد تأثیر جدی دارد. بنابراین، استراتژی کاهش فقر در مناطق دیم باید بر عملکرد پایدار متمرکز شود که مدیریت اعمال شده برای خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت مطابق با نیازهای زراعی منطقه باشد.

میزان تولید گندم در جهان طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۹ میلادی بین ۵۲۰ تا ۷۶۲ میلیون تن متغیر بوده است. اگر چه سطح زیر کشت گندم طی سال‌های اخیر کاهش یافته ولی میزان تولید آن نه تنها کاهش نداشته، بلکه افزایش نیز نشان داده است. عامل اصلی افزایش تولید گندم در جهان، افزایش عملکرد در واحد سطح بوده است. سطح زیر کشت گندم دیم در ایران از ۳/۸ الی ۴/۲ میلیون هکتار متغیر بوده و میانگین عملکرد آن ۱۰۵۶ در هکتار در ده سال اخیر بوده است. از عوامل مهم و مؤثر در افزایش متوسط عملکرد گندم در دنیا

می‌توان به مدیریت مزرعه، تغذیه مناسب، انجام اصولی عملیات خاک ورزی، توسعه کشت واریته‌های گندم معرفی شد و کودپذیر و مقاوم به بیماری‌ها و رعایت سایر موارد از قبیل مسایل به زراعی اشاره نمود. لازم به ذکر است که در کنار تلاش برای افزایش عملکرد گندم، ارائه یک راهکار مناسب برای ساماندهی دیمزارها به ویژه ارایه دستورالعمل‌های اجرایی در خصوص مدیریت‌های زراعی، تهیه بستر بذر با توجه به اصول خاک‌ورزی حفاظتی و توجه به شرایط اقلیمی، پتانسیل تولید برای افزایش کمی و کیفی گندم را فراهم نمود، به طوری که در صورت تحقق، الزاماتی از قبیل: امکانات و ادوات لازم برای خاک‌ورزی حفاظتی، کارنده‌ها، تامین به موقع نهاده‌ها، معرفی ارقام با توجه به نیازهای اقلیمی، کاهش ضایعات تولید، تهیه بذر ارقام مناسب و مدیریت خوب مزارع، افزایش عملکرد ۲۵ الی ۳۵ درصدی میانگین گندم دیم دور از انتظار نمی‌باشد.

انتخاب صحیح ارقام زراعی، طراحی و به کارگیری 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 به موقع 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 در جهت تولید پایدار گندم و سایر محصولات دیگر می‌باشد.

عملیات خاک‌ورزی

نخستین مرحله برای زراعت گندم دیم آماده‌سازی زمین تحت عنوان عملیات کم خاک‌ورزی است که عموماً تا عمق ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر خاک انجام می‌شود و هدف‌های اصلی و مورد انتظار از آن، آماده کردن بستر بذر برای بهبود جوانه‌زنی، نفوذ آب و هوا در خاک و ایجاد محیطی مناسب برای رشد و توسعه ریشه می‌باشد. در مناطق دیم اصول حاکم بر عملیات زراعی باید با هدف ایجاد شرایط مناسب به منظور استفاده بهینه از نزولات آسمانی و حفاظت از خاک باشد. اجرای عملیات خاک‌ورزی در اقلیم‌های مختلف دیم بسته به تنوع محصولاتی که در تناوب با گندم دیم قرار می‌گیرند، بر اساس نتایج تحقیقات انجام گرفته اعمال می‌شود. در این راستا، عملیات خاک‌ورزی نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و باید تامین‌کننده موارد زیر باشد:

۱- افزایش نفوذپذیری خاک نسبت به نزولات آسمانی که موجب کاهش روان آب و جلوگیری از فرسایش آبی و بادی می‌گردد.

۲- افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک

۳- حفظ مواد آلی در خاک و امکان افزایش آن

انتخاب ادوات خاک‌ورز مناسب

نوع وسیله خاک‌ورز در شرایط دیم به فاکتورهایی مانند نوع و تعداد و شدت علف‌های هرز، ساختمان و بافت خاک، نوع تناوب زراعی، طول دوره آیش، پتانسیل فرسایش، میزان بارندگی و زمان انجام عملیات خاک‌ورزی بستگی دارد. در سیستم‌های تناوبی مختلف، ذخیره آب در خاک از مسائل اصلی تولید محصولات دیم در نواحی خشک و نیمه‌خشک است، به نحوی که گیاه بعدی دچار تنشگی شدید نشده و تولید مناسبی را داشته باشد.

دستورالعمل فنی کشت گندم دیم و عملیات خاک‌ورزی در اقلیم گرم و نیمه گرم کشور بر اساس نتایج تحقیقات انجام گرفته در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم و بر پایه تناوب‌های زراعی تهیه و تدوین شده است. بنابراین هدف اصلی این دستورالعمل با استناد بر آخرین یافته‌های تحقیقاتی در این موسسه افزایش تولید و پایداری محصول گندم در دیمزارها مناطق گرم و نیمه گرم کشور می‌باشد.

تناوب زراعی

تناوب گیاهان زراعی یکی از قدیمی‌ترین و در عین حال اساسی‌ترین ارکان کشاورزی پایدار و حتی کشاورزی حفاظتی محسوب می‌شود. از اثرات مفید رعایت تناوب زراعی می‌توان به بهبود عملکرد، استفاده کارآمد از منابع محیطی، افزایش اثرات متقابل و مکمل بین بخش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و بهبود در به‌کارگیری نهاده‌های تولید اشاره نمود. در حقیقت، تناوب زراعی مناسب 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 دراز مدت 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 می‌گردد. مجموعه این عوامل موجب شکست سیستم تولید در کوتاه مدت یا بلند مدت خواهد شد. تناوب زراعی مطلوب آن است که باعث افزایش عملکرد محصولات مورد کاشت (نسبت به کاشت مستمر آنها در یک قطعه زمین) گشته، سبب حفاظت آب و خاک شده و بازده اقتصادی کار و سرمایه را افزایش دهد.

عوامل موثر بر انتخاب تناوب زراعی

با اینکه بعضی از عوامل محیطی و زراعی مانند شرایط آب و هوایی، خصوصیات خاک، کیفیت و کمیت آب (مقدار و توزیع بارش) و وجود وسائل ارتباطی در منطقه تعیین کننده امکان موفقیت تولید گیاهان مختلف می باشد اما هر واحد زراعی شرایط خاصی داشته و اجرای تناوب های زراعی محدودی در آن امکان پذیر می باشد. در یک برنامه تناوب زراعی در دیمزارها، نوع محصولات زراعی و ترتیب کشت آنها با توجه به اصول کلی زیر مشخص می گردد:

- ۱- محصولات انتخاب شده برای کشت باید از نظر اقتصادی مقرون به صرفه و سازگار با شرایط آب و هوایی منطقه باشد.
- ۲- از کشت پشت سرهم (متوالی) گیاهان هم خانواده و گیاهان دانه ای (غلات یا حبوبات) تا حد امکان خودداری شود.
- ۳- از کشت گیاهان خانواده بقولات نیز به صورت متوالی خودداری شود. از گیاهان این خانواده حتی در مواردی که یک گیاه برای تولید دانه و گیاه بعدی به منظور تولید علوفه باشد، پشت سر هم کشت نشوند.
- ۴- از کشت متوالی گیاهانی که دارای آفات و بیماری های مشترک هستند، خودداری شود.

ارزیابی تنوع نظام های زراعی در ایران نشان می دهد که تناوب های زراعی رایج در کشور دارای تنوع زیادی نیستند و طول دوره آنها کوتاه می باشد و این باعث ناکارمندی سیستم های تناوبی شده است. تناوب زراعی هم از لحاظ تنوع محصولات و هم رعایت حاصلخیزی خاک به علت جلوگیری از خستگی زمین که نتیجه کاشت پی در پی یک گیاه است و عمدتاً ناشی از عدم تعادل عناصر غذایی و ترشح ترکیبات مختلف و آنتی بیوتیک های مسموم کننده از ریشه گیاهان است، کاملاً ضروری می باشد. با این که بعضی از عوامل محیطی و زراعی مانند شرایط آب و هوایی، خصوصیات خاک، کیفیت و کمیت بارش ها (مقدار و توزیع بارش) و وجود وسائل ارتباطی در منطقه تعیین کننده امکان موفقیت تولید گیاهان مختلف می باشد اما هر واحد زراعی شرایط خاصی داشته و اجرای تناوب های زراعی محدودی در آن امکان پذیر می باشد. در انتخاب توالی محصولات باید به عوامل زیر توجه کرد:

۱. نیازها و خصوصیات مجموعه محصولات مورد کاشت

۲. زمان برای تهیه بستر و پوسیدگی بقایای گیاهی

۳. کنترل علف های هرز، آفات و امراض

۴. مقدار باران

۵. رطوبت خاک

اهداف تناوب زراعی

مهمترین هدف اجرای تناوب زراعی، افزایش تولید محصولات زراعی می‌باشد که با دنبال کردن اهداف زیر قابل دستیابی است:

۱. افزایش مواد آلی و پایداری ساختمان خاک
۲. حفظ و افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی خاک
۳. تثبیت بیولوژیکی نیتروژن و افزایش قابلیت دسترسی بعضی از عناصر غذایی در خاک
۴. جلوگیری از فرسایش خاک
۵. کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های گیاهی
۶. تولید پایدار محصولات کشاورزی و اقتصاد تولید
۷. افزایش بهره‌وری آب از طریق حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک
۸. تولید متنوع محصولات کشاورزی

مهمترین تناوب‌های زراعی و خاک‌ورزی رایج برای گندم دیم در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر

با توجه به معرفی ارقام کلزا، علوفه، نخود و عدس برای کاشت‌های پاییزه در اقلیم گرم پیشنهاد می‌شود، از این محصولات در تناوب با گندم برای پایداری تولید استفاده شود.

حبوبات - گندم

در اقلیم گرم تناوب گندم - نخود و گندم - عدس به دلیل نقش مهمی که لگوم‌ها در تثبیت نیتروژن هوا در خاک دارند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. عملیات لازم برای تهیه زمین بعد از برداشت حبوبات برای کشت گندم به شرح زیر است:

اولویت اول- کاشت مستقیم گندم با کارنده No-till

اولویت دوم- استفاده از شخم با گاوآهن قلمی ساقه سخت توام با غلتک به عمق حداکثر ۱۵ الی ۲۰ سانتی متر بعد از برداشت حبوبات + کاشت گندم در پاییز
روش مرسوم: شخم با گاوآهن برگردان‌دار + دیسک بشقابی (اولویت سوم).

تناوب کلزا - گندم

اکثر مناطق گرمسیر دیم تقریباً مساعد برای کشت کلزا بوده و این گیاه سازگار با شرایط آب و هوایی این اقلیم بوده و کلزا می‌تواند در تناوب با گندم قرار گیرد. با انجام عملیات ذیل بعد از برداشت کلزا می‌توان اقدام به کشت گندم نمود:

۱ -باقی گذاشتن ته‌ساقه‌های کلزا، کاشت مستقیم گندم با کارنده No-till (اولویت اصلی)

۲ -استفاده از کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی + کاشت گندم با خطی‌کار (کم‌خاک‌ورزی)

آیش - گندم

در این سیستم بعد از برداشت گندم در تابستان، استفاده از گاوآهن قلمی (چیزل) از نوع ساقه سخت به عمق ۲۵-۲۰ سانتی‌متر بعد از برداشت گندم و قبل از بارندگی + کاربرد پنجه‌غازی در بهار در زمان قبل از گلدهی (کامل) علف‌های هرز (حداکثر به عمق ۱۰ سانتی‌متر) به منظور حفظ رطوبت خاک و کنترل علف‌های هرز توصیه می‌شود.

گلرنگ - گندم

در تابستان بعد از برداشت گلرنگ عملیات لازم برای تهیه بستر بذر گندم بسته به امکانات شامل یکی از دو روش زیر خواهد بود:

۱ -باقی گذاشتن ته‌ساقه‌های گلرنگ، کاشت مستقیم گندم با کارنده No-till

۲ -استفاده از خاک‌ورز مرکب به عمق حداکثر ۱۵ سانتی‌متر + کشت گندم

این اقلیم شامل استان‌های گلستان، مازندران، گیلان، خوزستان، بوشهر و قسمتی از استان‌های ایلام، لرستان، کهگیلویه و بویر احمد، فارس، کرمانشاه، خراسان رضوی (دره‌گز)، خراسان شمالی (مانه و سملقان) و منطقه مغان در استان اردبیل است. در این اقلیم باستانی استانهای خوزستان و بوشهر که دارای متوسط بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلیمتر در بسیاری از سالها می‌باشند، بقیه مناطق اکثراً دارای متوسط بارندگی بیشتری بوده و یکی از مناطق مستعد برای تولید گندم دیم می‌باشند. سطح زیر کشت گندم دیم در این اقلیم حدود یک میلیون هکتار می‌باشد. این مناطق دارای آب و هوای گرمسیری با زمستانهای ملایم، بهار کوتاه و گرم و فصل گرمای طولانی می‌باشد. تعداد روزهای یخبندان در این اقلیم کمتر از یک ماه در سال است. تیپ رشد گندم‌هایی که در این اقلیم کشت می‌شود از نوع بهاره زود رس می‌باشد. عوامل مهم محدودکننده تولید گندم در این اقلیم، گرما، خشکی و از تنش‌های زنده می‌توان به زنگ زرد، قهوه‌ای، سپتوریا، سیاهکها، فوزاریوم و از آفات مهم گندم به سن گندم و زنبور ساقه‌خوار گندم اشاره نمود. این اقلیم בעلت دارا بودن ویژگی‌های مناسب آب و هوایی می‌تواند با بکارگیری توصیه‌های فنی، نقش مهمی در افزایش تولید گندم دیم ایفا نماید.

ارقام مناسب گندم در اقلیم گرمسیر

الف) گندم نان: از گندم‌های نان مناسب برای کاشت در این اقلیم می‌توان به ارقام زاگرس، کوهدشت، کریم، آفتاب، قابوس، آسمان، کبیر و پایا اشاره نمود.

در مناطقی که میزان متوسط بارندگی کم بوده کاشت ارقام کوهدشت و زاگرس، پویا بخاطر دارا بودن ویژگی‌های مناسب زراعی از جمله زود رسی و مقاومت به خشکی برای پایداری تولید و افزایش محصول از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند.

رقم گندم نان آسمان یکی از ارقام بسیار زود رس و مناسب مناطق دیم کم بازده گرمسیر مثل جنوب خوزستان، بوشهر، مناطق شمالی استان گلستان (شمال گنبد) و سایر مناطق با آب و هوای مشابه می‌باشد لذا از کشت این رقم به دلیل حساسیت به بیماریها و پتانسیل عملکرد کمتر خوداری شود

ب) گندم دوروم در این اقلیم گندم‌های دوروم قابل کشت می‌باشند. کشت ارقام دهدشت، ساورز و ذهاب با تیپ رشد بهاره و عملکرد بالا و کیفیت خوب سمولینا و مقاوم به بیماریها توصیه می‌شود. ارقام **گندم دوروم** علاوه بر کیفیت بالای سمولینا از مقاومت خوب در مقابل بیماریهایی از قبیل زنگ زرد و قهوه‌ای برخوردار است. در استان گلستان به دلیل حساسیت بالای همه ارقام گندم دوروم به فوزاریوم خوشه و سپتریوز خوشه کشت این ارقام توصیه نمی‌شود.

- با توجه به نوع بافت زمین زراعی در مناطق مختلف (پربازده و کم‌بازده)، سعی شود در زمین‌های با بافت سبک بیشتر از ارقام گندم نان و در زمینهای با بافت سنگین رسی از ارقام گندم دوروم استفاده گردد.

- در مناطقی که براساس آمار بلندمدت هواشناسی، بارندگی آخر فصل (بهاره) کاهش می‌یابد و دمای هوا هم بالا می‌رود دو توصیه برای کشت گندم وجود دارد: یکی عدم کشت گندم دوروم به دلیل پوک شدن خوشه یا به اصطلاح بادزدگی گندم و دوم کشت زودهنگام ارقام گندم دوروم نسبت به ارقام گندم نان.

- برای جلوگیری از آردی شدن گندم دوروم سعی شود کود اوره در کشت گندم دوروم در دو یا سه مرحله بسته به شرایط توزیع بارش به گیاه داده شود.

- در استان‌های گرم و مرطوب شمالی کشور از قبیل گلستان، مازندران، و منطقه مغان که بیماری‌هایی از قبیل زنگها و فوزاریوم در اغلب سال‌ها شایع است، کشت ارقام قابوس، کبیر، پایا، کوهدشت و کریم توصیه می‌شود.

- در مناطقی که امکان شیوع بیماری زنگ قهوه‌ای وجود دارد از کشت رقم کریم خودداری شود

- در استان‌های غرب و جنوبی کشور، کشت ارقام کوهدشت، زاگرس، کریم، قابوس، آفتاب، کبیر، پایا، دهدشت، ساورز و ذهاب توصیه و از کشت ارقام آبی و محلی (مثل سیاه دانه در مناطق گرمسیر کهگیلویه و بویر احمد) حساس به بیماری‌ها، خودداری شود.

- برای **آبیاری تکمیلی** در اقلیم گرمسیر کشت ارقام گندم دوروم دهمشت و ساورز در اولویت اول و ارقام گندم نان کوهدهشت، قابوس، آفتاب، کبیر، پایا و کریم در اولویت‌های بعدی کشت قرار گیرند. در صورت کاهش نزولات جوی در پاییز، اولین آبیاری بعد از کاشت و آبیاری دوم بسته به پراکنش بارندگی در فصل رشد، در مرحله پرشدن دانه صورت گیرد. اگر بارندگی پاییزه مناسب باشد بهتر است که دهه دوم اسفندماه که براساس داده‌های هواشناسی بلندمدت کاهش بارندگی را در اقلیم گرم شاهد هستیم و زمان قبل از خوشه‌دهی گندم برای آبیاری نوبت اول انتخاب شود و مرحله خمیری شدن (اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت‌ماه) هم آبیاری دوم انجام شود.

کاشت

عملیات کشت به موقع، داشتن تراکم بوته مناسب در واحد سطح، کاهش اثرات مخرب تنش خشکی در زراعت گندم دیم بسیار ضروری است. کاشت با فاصله ردیف کم (کمتر از ۱۵ سانتی‌متر) امری مهم در زراعت غلات دیم می‌باشد. چرا که فاصله زیاد بین دو ردیف کشت موجب رشد بیشتر علف‌های هرز، افزایش تبخیر و از همه مهم‌تر عدم یکنواختی بذر در واحد سطح (افزایش تراکم در روی ردیف) و در نهایت کاهش عملکرد محصول را به همراه خواهد داشت؛ لذا خطی کارهایی با فاصله خطوط کمتر و با قابلیت حفظ فواصل خطوط در حین کاشت، تاثیر مثبت بر روی عملکرد گندم دارد. عملکرد گندم دیم در فاصله بین دو ردیف ۱۵ سانتی‌متر نسبت به فواصل خطوط بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر، افزایش می‌یابد.

تاریخ کشت: تاریخ مناسب اقلیم گرمسیر و نیمه گرمسیر از ۲۰ آبان تا ۲۰ آذر است.

تذکر: کاشت زودهنگام در این مناطق ممکن است موجب خسارت سرما در مراحل بعدی رشد شده و از

اینرو رعایت تاریخ کشت به موقع، برای برخی از ارقام گندم از جمله رقم گندم کریم ضروری است

عمق کاشت: عمق مناسب کاشت با توجه به کلوپتیل ارقام در حدود ۵-۴ سانتی‌متر توصیه می‌شود.

فاصله خطوط کاشت: فاصله خطوط کاشت در مناطق گرمسیر ۱۷-۱۵ سانتی‌متر توصیه می‌شود.

میزان بذر

میزان بذر در واحد سطح، عموماً بسته به نوع خاک، بستر بذر، تاریخ کاشت، روش کاشت، نوع اقلیم و خصوصیات رقم اعم از کم پنجه بودن، کودپذیری، وزن هزار دانه و غیره متفاوت می‌باشد.

- میزان مناسب بذر برای کاشت گندم در اقلیم گرمسیر بر اساس تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع و وزن هزار دانه برای ارقام گندم در دامنه ۱۰۵-۱۲۵ کیلوگرم در هکتار بر اساس وزن هزار دانه توصیه می‌گردد. توصیه می‌شود به دلیل کاهش تعداد پنجه ارقام گندم دوروم و همچنین وزن هزاردانه‌ی بالای این گندم، برای

کشت ارقام گندم دوروم بطور معمول از نظر وزنی ۱۵ درصد بیشتر برای کشت استفاده شود (۱۴۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار).

در اراضی حاصلخیز مناطق دیم گرمسیری پربازده (دارای متوسط بارندگی بیش از ۵۰۰ میلی‌متر و متوسط دمای کمتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد در فصل رشد) کاربرد ۳۵۰ دانه در متر مربع موجب بهره‌گیری بهتر از ظرفیت‌های محیطی و ژنتیکی (ارقام) موجود خواهد شد.

ضد عفونی بذر

قبل از کاشت توصیه می‌شود، بذور گندم را به منظور کنترل سیاهک‌های آشکار و پنهان با سم دیفنوکونازول (دیویدند) به نسبت ۲ در هزار، سم تبوکونازول (راکسیل) به نسبت ۱/۵ در هزار، سم کاربوکسین تیرام (ویتاواکس تیرام ۷۵ درصد) به نسبت دو در هزار و یا سم ایپرودیون + کاربندازیم (رورال تی‌اس ۵۲/۵ درصد) به نسبت ۱ در هزار به خوبی ضد عفونی نمایند.

عمق جایگذاری کود

جایگذاری کود زیر بذر موجب افزایش عملکرد گندم دیم به میزان ۲۰-۱۵ درصد می‌گردد لذا، خطی کارهائی که دارای لوله‌های سقوط جداگانه و شیار بازکنی که قابلیت جایگذاری جداگانه کود و بذر در بستر بذر را دارا هستند، تاثیر مثبتی روی عملکرد محصول دارند. اگر از دستگاه‌های کاشت مستقیم برای کشت گندم استفاده شود، پیشنهاد می‌شود از دستگاه‌های که دارای شیار بازکن تیغه ای دارند استفاده شود، چون این دستگاهها می‌توانند کود را در عمق ۴ سانتیمتر زیر بذر جایگذاری کنند..

مصرف کودهای شیمیائی

بذر گندم پس از کشت در خاک مناسب و جوانه‌زنی، برای ادامه رشد و تولید محصول اقتصادی، باید از شرایط تغذیه‌ای مناسبی برخوردار باشد. مسئله اساسی تغذیه گیاهی در دیمزارها، تنظیم مقدار کود بر اساس رژیم رطوبتی قابل انتظار در منطقه رشد گیاه می‌باشد. در شرایط بارندگی محدود، ضرورتاً باید مصرف کودهای شیمیائی را به اندازه‌ای محدود نمود که موجب رشد بیش از حد گیاه نشود تا گیاه بتواند با استفاده از رطوبت موجود، به مرحله برداشت برسد. از طرف دیگر، در بارندگی مطلوب، باید عناصر غذایی را به اندازه‌ای مصرف کرد که گیاه قادر به استفاده کامل و مفید از آن، در شرایط مطلوب رطوبتی باشد. میزان مصرف کودهای شیمیائی بسته به نوع خاک، میزان و توزیع زمانی بارندگی، زراعت قبلی و رقم گندم دیم متفاوت است. توصیه فنی برای عناصر کم تحرک مانند فسفر، پتاسیم و عناصر کم مصرف کاتیونی

در هر مزرعه پس از انجام تجزیه خاک و نتایج آزمایش‌های واسنجی در این نشریه ارائه می‌گردد. در خصوص نیاز نیتروژنی گندم دیم مناسب‌ترین روش نتایج بلند مدت پاسخ گیاه به این کودها در شرایط مزرعه‌ای می‌باشد که در نشریه حاضر ارائه شده است. مصرف بی‌رویه کودهای نیتروژنی به صورت سرک در بهار در بسیاری از مناطق طی سال‌های گذشته، از عوامل تشدید کننده اثرات تنش خشکی و از بین رفتن مزارع گندم در مناطق مختلف بوده است. در نتیجه، با توجه به نقش و اهمیت کاربرد این کودها در زراعت گندم دیم، لزوم رعایت توصیه‌های فنی در مناطق معتدل مورد تاکید می‌باشد.

نیتروژن

نیتروژن بعد از تنش آبی دومین فاکتور محدودکننده رشد گندم دیم بشمار می‌آید. کمبود نیتروژن اثرات تنش رطوبتی را روی این گیاه افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، مدیریت کودهای نیتروژنی در شرایط دیم به دلیل غیرقابل پیش‌بینی بودن وضعیت رطوبتی خاک و اثرات آن بر رشد و توسعه گیاه مشکل بوده و از اقلیمی به اقلیم دیگر متفاوت است. برای زراعت گندم دیم در اقلیم معتدل مقدار نیاز نیتروژنی بسته به میزان بارندگی سال زراعی در سناریوهای خاک ورزی و ارقام مختلف متفاوت می‌باشد (جدول ۱).

الف) در مناطق مستعد و پرپاران در شرایط خاک‌ورزی مرسوم: ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت جایگذاری در پائیز + ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار به صورت سرک (سه برگی تا پنجه‌زنی) همزمان با بارندگی‌های بهاری

ب) در مناطق مستعد و پرپاران در شرایط بدون خاک‌ورزی و یا خاک‌ورزی حداقل: ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت جایگذاری در پائیز + ۵۰ الی ۶۰ کیلوگرم اوره در هکتار به صورت سرک (سه برگی تا پنجه‌زنی) همزمان با بارندگی‌های بهاری

پ) در مناطقی با بارندگی (۲۵۰-۳۵۰ میلیمتر) در شرایط خاک‌ورزی مرسوم: ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت جایگذاری در پائیز مصرف شود

ج) در مناطقی با بارندگی (۲۵۰-۳۵۰ میلیمتر) در شرایط بدون خاک‌ورزی و یا خاک‌ورزی حداقل: ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت جایگذاری در پائیز + ۳۰ کیلوگرم اوره در هکتار به صورت سرک (سه برگی تا پنجه‌زنی) همزمان با بارندگی‌های بهاری

- اگر گندم در تناوب با علوفه و نخود (لگوم‌ها) کشت شود، میزان ۲۲ کیلوگرم در هکتار اوره از کل نیاز نیتروژنی گیاه کم و سپس مقدار باقیمانده به نسبت ۷۵ و ۲۵ درصد بین پائیز و سرک تفکیک می‌شود.

جدول ۱- سناریو تغذیه گندم دیم با هدف ارتقای امنیت غذایی در مناطق دیم گرمسیر

اقلیم	بارندگی سال زراعی (میلی متر)	خاک- ورزی	رقم گندم	اوره قبل از کاشت (کیلوگرم در هکتار)	اوره سرک (کیلوگرم در هکتار)	محل پاشی
گرمسیر شمالی	گرم و مرطوب شمالی (۳۵۰-۴۵۰)	مرسوم	کوهدشت، قابوس، کبیر، پایا و کریم، آفتاب (برای دشت مغان)، زاگرس (فقط دشت مغان)	۱۰۰	۵۰	-
		کم خاک- ورزی	کوهدشت، قابوس، کبیر، پایا و کریم، آفتاب (برای دشت مغان)، کریم زاگرس (فقط دشت مغان)	۱۱۰	۵۰	+
		بدون خاک و ورزی	کوهدشت، قابوس، کبیر، پایا و کریم، آفتاب (برای دشت مغان)، کریم و زاگرس (فقط دشت مغان) ...	۱۱۰	۶۰	+
گرمسیر جنوبی	گرم و خشک (۲۵۰-۳۵۰)	مرسوم	کوهدشت، قابوس، آفتاب، کریم، کبیر، پایا، ساورز، ذهاب، ساجی، دهدشت، ایوان، زاگرس، آسمان و ...	۱۳۰	۰	-
		کم خاک- ورزی	کوهدشت، قابوس، آفتاب، کریم، کبیر، پایا، ساورز، ذهاب، ساجی، دهدشت، ایوان، زاگرس، آسمان و ...	۱۱۰	۳۰	+
		بدون خاک و ورزی	کوهدشت، قابوس، آفتاب، کریم، کبیر، پایا، ساورز، ذهاب، ساجی، دهدشت، ایوان، زاگرس، آسمان و ...	۱۱۰	۳۰	+

- **توجه ۱:** محلول پاشی اوره با غلظت ۳ درصد (۳ کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر) و سولفات روی با غلظت ۳ در هزار (۰/۳ کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر) در مرحله چکمه‌ای شدن حدود ۱۰ الی ۱۴ روز بعد از گلدهی انجام می‌گیرد. کل محلول مورد نیاز برای محلول پاشی (چه برای محلول پاشی اوره به تنهایی و چه برای محلول پاشی اوره + سولفات روی) به میزان ۴۰۰ الی ۵۰۰ لیتر در هکتار می‌باشد.
- **توجه ۲:** بذرمال: مصرف ۱۰ لیتر اسید هیومیک مایع و یک کیلوگرم سولفات روی + ۱۰ لیتر آب برای هر ۱۰۰۰ کیلوگرم بذر گندم در همه تیمارها انجام خواهد شد.
- **توجه ۳:** مصرف پائیزی نیتروژن (مناسب‌ترین کود اوره ارزیابی شده است) حتماً باید زیر بستر بذر باشد، به‌طوری که کود نیتروژنی ۶ تا ۷ سانتی متر زیر بستر بذر قرار بگیرد، در غیر این صورت اختلاط کودهای نیتروژنی به میزان بیش از ۲۲ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار با بذر منجر به سوزش بذور و سبز نایک‌نواخت می‌گردد. لازم به ذکر است که در مناطقی که از مصرف پائیزی کودهای نیتروژنی پاسخ گرفته نمی‌شود، شرایط مصرف کودهای نیتروژنی از لحاظ جایگذاری صحیح به دلایل مختلف مانند عدم توانایی دستگاه کارنده در جایگذاری صحیح کود و یا ساییده شدن سوک‌های آن و نزدیکی فاصله جایگذاری کود به بذر وجود ندارد.
- **توجه ۴:** اگر مصرف پائیزی نیتروژن مطابق با جدول فوق انجام بگیرد و بارندگی بهاری اتفاق نیافتند و یا توزیع آن نامنظم و بارندگی‌ها غیرموثر (کمتر از ۱۵ میلی‌متر در دو روز متوالی) باشد، نیازی به مصرف کودهای سرک پیش‌بینی شده نخواهد بود و با رعایت این اصل بسیار مهم کشاورزان اطمینان داشته باشند که به عملکرد قابل قبولی دست خواهند یافت.
- **توجه ۵:** مقدار کود سرک پیش‌بینی شده در جدول باید در اولین فرصت و قبل از ساقه رفتن گندم دیم و اطمینان از تداوم بارندگی‌های بهاری مصرف شود.
- **توجه ۶:** اگر رس خاک بیش از ۳۰ درصد باشد، هیچ مشکلی از لحاظ شستشوی نیتروژن در مصرف پائیزی کودهای نیتروژنی وجود ندارد، در نتیجه کشاورزان با اعتماد کامل می‌توانند نیتروژن مورد نیاز غلات دیم را در پائیز همزمان با کاشت (حتماً به صورت جایگذاری) مصرف نمایند که این عمل تلفات نیتروژن به صورت تصعید را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد.
- **توجه ۷:** اگر سیستم خاک‌ورزی حداقل و بدون خاک‌ورزی در شرایط زارعین و بدون کنترل (خارج از ایستگاه‌های تحقیقاتی و مزارع محصور) باشد، طوری که بقایای باقیمانده از محصول پیشین توسط دام‌ها چرانده شود، مقادیر نیتروژن مورد نیاز گندم دیم معادل با خاک‌ورزی مرسوم در نظر گرفته می‌شود.

- توجه ۷: اگر گندم در تناوب با لگوم‌ها مانند نخود و علوفه دیم کشت شود، از نیاز نیتروژنی گندم دیم به‌طور متوسط ۷ الی ۱۰ کیلوگرم در هکتار (۱۵ تا ۲۲ کیلوگرم اوره در هکتار) کم خواهد شد.
- توجه ۸: میزان فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل یا سوپر فسفات ساده بر اساس آزمون خاک و جبران کمبود از ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در مرحله کاشت خواهد بود. روش مصرف در تیمار مرسوم (مطابق روش مرسوم در هر منطقه) و در تیمارهای کم‌خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی به روش نواری با دستگاه بذرکار خواهد بود.
- توجه ۹: میزان پتاسیم مصرفی از منبع سولفات یا کلرور پتاسیم بر اساس آزمون خاک در مرحله کاشت و جبران کمبود از ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم خواهد بود. روش مصرف در تیمار مرسوم (مطابق روش مرسوم در هر منطقه) و در تیمارهای کم‌خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی به روش نواری با دستگاه بذرکار خواهد بود.

فسفر

فسفر پس از نیتروژن مهمترین عنصر غذایی مورد نیاز گیاهان است. اکثر خاک‌ها قادر به تأمین فسفر کافی برای رسیدن به عملکردهای مناسب نیستند. معمولاً در مناطقی که مصرف کودهای فسفوری چندان رایج نمی‌باشد، کمبود این عنصر در خاک بسیار مرسوم است و در کمبودهای شدید، ممکن است خاک نتواند هیچ فسفوری برای گیاه تأمین کند. از سوی دیگر، املاح فسفر به علت پایین بودن قابلیت انحلال‌شان، به‌طور یکنواخت در خاک پخش نمی‌شوند. این عنصر در خاک‌های قلیایی به وسیله آهک، املاحی را تولید می‌نماید که به سختی قابل حل می‌باشند و به دشواری مورد استفاده گیاهان قرار می‌گیرند. از اینرو کودهای فسفوری حتماً باید به صورت نواری مصرف شوند تا اولاً ریشه پس از رشد در تماس با این عنصر غذایی قرار بگیرد. ثانیاً مصرف نواری باعث افزایش کارایی جذب و کاهش تثبیت آن در خاک می‌شود. مطابق تحقیقات انجام گرفته در موسسه دیم، غلات دیم به‌طور میانگین قادر به جذب حدود ۴ درصد از فسفر مصرفی در سال جاری می‌باشند و حدود ۹۶ درصد آن در خاک باقی می‌ماند. نتایج بررسی‌ها اخیر از وضعیت فسفر قابل جذب در دیمزارهای شمال غرب کشور نشان می‌دهد، میانگین فسفر قابل جذب در این اراضی ۱۲/۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد که ۲۵ درصد آنها دارای فسفر قابل جذب کمتر از ۶/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم، ۲۵ درصد بین ۶/۷ تا ۱۱/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم، ۲۵ درصد ۱۱/۷ تا ۱۵/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم و ۲۵ درصد بیش از ۱۵/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم (۱۵/۷ تا ۳۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم) می‌باشد. با توجه به اینکه حد بحرانی واقعی فسفر قابل جذب برای گندم دیم ۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد، در نتیجه میزان فسفر مورد نیاز گندم دیم بر اساس نتایج تجزیه خاک از عمق ۰-۲۵ سانتی‌متری و جبران کمبود از ۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم در مرحله کاشت به صورت نواری با دستگاه بذرکار خواهد بود. برای این منظور، حداقل هر ۳ تا ۵ سال یک بار می‌توان از خاک مزرعه نمونه خاک تهیه و فسفر قابل جذب را اندازه‌گیری نمود و آن را مبنای مصرف کودهای فسفوری قرار داد. چون حد بحرانی این عنصر برای گندم دیم ۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم در

خاک می‌باشد، در مقادیر بیش از آن، نیازی به مصرف کودهای فسفوری برای گندم دیم نمی‌باشد و در مقادیر کمتر از آن می‌توان از جدول (۲) برای این منظور استفاده نمود.

جدول ۲- توصیه کودهای فسفوری برای گندم دیم بر اساس آزمون خاک (همزمان با کاشت)

فسفر اولیه خاک (میلی گرم بر کیلو گرم)	پتاکسید فسفر مورد نیاز (کیلو گرم در هکتار)	سوپرفسفات تریپل مورد نیاز [†]
۹	۰	۰
۸	۷	۱۵
۷	۱۴	۳۰
۶	۲۱	۴۵
۵	۲۸	۶۰
۴	۳۵	۷۵
۳	۴۲	۹۰
۲	۴۹	۱۰۵

[†]: مقدار مصرف کودهای سوپرفسفات تریپل و یا فسفات دی آمونیوم برای تامین فسفر مورد نیاز گندم دیم، به دلیل یکسان بودن درصد فسفر قابل استفاده آنها (۴۶ درصد P_2O_5) مشابه می‌باشد. با این تفاوت که در محاسبه میزان نیتروژن مورد نیاز گندم دیم باید مقدار نیتروژن همراه با کود دی آمونیوم فسفات (۱۸ درصد نیتروژن) از مقدار اوره مورد برای این محصول در جدول (۱) کم شود.

مسئله‌ای که در مورد مصرف کودهای فسفوری باید به آن توجه شود، رعایت نسبت فسفر به روی قابل جذب در خاک (P/Zn) می‌باشد، زیرا که این دو عنصر اثرات آنتاگونیستی دارند و مصرف زیاد کودهای فسفوری مانع جذب عنصر روی توسط گندم دیم (و بر عکس) می‌شود، در نتیجه به منظور ایجاد تعادل بین فسفر و روی قابل جذب در خاک، مقادیر مصرفی باید طوری تنظیم شود که نسبت فسفر به روی در خاک بیش از ۱۲ نباشد ($P/Zn \leq 12$). در غیر این صورت، مصرف کودهای حاوی روی برای گندم دیم ضروری خواهد بود. به عنوان مثال، چنانچه میزان فسفر قابل جذب در خاک ۱۵ و یا ۲۰ میلی گرم بر کیلو گرم باشد، حداقل مقدار روی قابل جذب در خاک به ترتیب باید حداقل ۱/۲۵ و ۱/۶۷ میلی گرم بر کیلو گرم باشد.

تذکره: در مناطقی که هیچ اطلاعات قابل استنادی از وضعیت میزان فسفر قابل جذب در خاک وجود نداشته باشد، میزان ۲۵ تا ۳۰ کیلو گرم در هکتار از کود سوپر فسفات تریپل در پائیز به صورت نواری برای کاشت گندم دیم مصرف شود.

پتاسیم

مقدار جذب پتاسیم به وسیله گیاه از جذب هر عنصر غذایی دیگری به غیر از نیتروژن بیشتر است. پتاسیم یکی از عناصر مهم تشکیل دهنده بافت گیاهی است که قسمت اعظم آن به صورت ترکیبات معدنی در سیتوپلاسم سلول‌ها مشاهده می‌شود. گیاه پتاسیم را به صورت انتخابی (فعال) جذب می‌کند اما مقداری نیز به صورت جذب غیرفعال و از طریق فضاهای آزاد یا کاذب بین سلولی ریشه جذب گیاه می‌شود. پتاسیم برخلاف نیتروژن و فسفر در ترکیبات سلولی شرکت نمی‌کند و نقش آن بیشتر در فعل و انفعالات گیاهی است. از نقش‌های مهم این عنصر در گیاه می‌توان به افزایش کارایی استفاده از آب توسط گیاه از طریق تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها و شرکت در تولید پرولین در گیاه به عنوان ترکیب جاذب الرطوبه و افزایش مقاومت نسبتاً طولانی گیاه در مقابل تنش رطوبتی اشاره نمود. گیاهان بیشتر در موقع رشد و نمو گیاهی خود به پتاسیم احتیاج دارند، مثلاً جذب قسمت اعظم پتاسیم برای گیاهان تیره غلات بین مرحله پنجه‌زدنی و ظهور سنبله می‌باشد. معمولاً گندم دیم در مناطق نیمه خشک نسبت به افزایش کودهای پتاسیمی در خاک عکس‌العمل نشان نمی‌دهد. شاید علت آن کمی آب قابل استفاده در خاک باشد که خود در اکثر مواقع عامل محدودکننده رشد گیاهان بشمار می‌آید. معمولاً کمبود پتاسیم در خاک‌های شنی و یا آبشویی یافته دیده می‌شود که با مصرف کودهای پتاسیمی اغلب در این خاک‌ها عملکرد گندم افزایش می‌یابد. در بسیاری از خاک‌های ایران بنابر آزمایش‌های به عمل آمده، به دلیل بالا بودن پتاسیم قابل جذب خاک، گندم دیم نیازی به مصرف کودهای پتاسیمی نداشته و به اندازه رفع نیاز می‌تواند این عنصر را از خاک جذب نماید. نتایج بررسی‌های اخیر نشان داد، میانگین این عنصر در دیمزارهای شمال غرب کشور ۴۸۱ میلی گرم بر کیلوگرم با دامنه ۱۶۱ تا ۹۴۱ میلی گرم بر کیلوگرم می‌باشد، به طوری که تقریباً هیچ مزرعه تیپیک دیم دارای پتاسیم کمتر از حد بحرانی در این منطقه نبود. نتایج پژوهش‌های مختلف در ایستگاه‌های تحقیقات کشاورزی دیم نیز نشان می‌دهد که گندم دیم به مصرف خاکی پتاسیم پاسخ مثبتی نشان نداده است، شاید علت اصلی آن بالا بودن میزان پتاسیم قابل جذب از حد بحرانی آن در خاک و تنش رطوبتی حاکم در این شرایط می‌باشد. حد بحرانی این عنصر در خاک برای گندم دیم ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم گزارش شده است اما همانطوری که بیان شد، در دیمزارهای ایران مصرف کودهای پتاسیمی هرگز توصیه نمی‌شود.

عناصر کم مصرف

تأمین مقادیر مناسب عناصر غذایی یکی از مهم ترین عوامل مؤثر در افزایش عملکرد گندم می‌باشد. از جمله این عناصر می‌توان به تأمین عناصر کم مصرف اشاره نمود که اهمیت آنها در تغذیه گیاهان کمتر از عناصر پرمصرف نیست. با توجه به اینکه گیاهان، این عناصر را از طریق خاک جذب می‌نمایند، لذا می‌توان بین مواد غذایی خاک و میزان تولید محصول آنها ارتباطی برقرار نمود. معمولاً این ارتباط از طریق آزمون خاک و انجام آزمایش‌های واسنجی صورت می‌گیرد که یکی از رایج ترین روش‌های توصیه‌های کودی در سطح جهان برای گیاهان زراعی ردیفی و یک ساله همانند گندم بشمار می‌آید. نتایج آزمایش‌های واسنجی عناصر

کم مصرف در دیمزارای شمال غرب کشور حد بحرانی آهن، منگنز، روی، مس و بور ا به ترتیب ۹، ۱۱، ۰/۹، ۱/۸ و ۰/۷ میلی گرم بر کیلوگرم برای گندم دیم نشان داد که در صورت پائین بودن غلظت این عناصر در خاک می توان بر اساس جدول (۳) نیاز به عناصر کم مصرف را برای گندم دیم به صورت مصرف خاکی همزمان با کاشت تامین نمود. عدم تامین مناسب عناصر کم مصرف برای گندم دیم تحت اثر برهمکنش با سایر عناصر معدنی منجر به کاهش جذب عناصر کم مصرف و کیفیت دانه گندم می شود.

جدول ۳- حد بحرانی و جبران کمبود عناصر کم مصرف برای گندم دیم در شمال غرب کشور

عنصر غذایی	حد بحرانی جبران کمبود از حد بحرانی (میلی گرم بر کیلوگرم)		کود مورد نیاز (کیلوگرم بر هکتار)
	حد بحرانی	جبران کمبود از حد بحرانی	
آهن	۹	۱	۱۲/۶ سولفات آهن ۴۰ سکوسترین آهن
منگنز	۱۱	۱	۸/۹ سولفات منگنز ۱۲/۶ اکسید منگنز
روی	۰/۹	۰/۵	۵/۲ سولفات روی ۱/۶ اکسید روی
مس	۱/۸	۱	۹/۴ سولفات مس
بور	۰/۷	۰/۵	۷/۱ اسیدبوريك

مبارزه با علف های هرز

علف های هرز از عوامل مهم کاهش عملکرد گندم دیم در مناطق گرمسیری است. با استفاده از بذور پاک و عاری از علف های هرز و از طریق تمیز نمودن ماشین آلات مورد استفاده، کنترل چرای دام ها، رعایت تناوب زراعی و در صورت امکان از بین بردن علف های هرز از طریق شخم پس از سبز شدن (قبل از کاشت گندم) تا حد زیادی می توان علف های هرز را کنترل نمود. سپس، برای مبارزه با علف های هرز پهن برگ و نازک برگ می توان از علف کش های مناسب، مطابق اطلاعات ارائه شده استفاده نمود. برخی محققین توصیه می نمایند که برای جلوگیری از مقاومت گیاهان، از علف کش ها به صورت دوره ای استفاده شود (جداول ۴، ۵ و ۶).

جدول ۴- سموم قابل توصیه برای کنترل علف های هرز پهن برگ گندم

نام تجاری	میزان مصرف (در هکتار)	علف های هرز حساس	زمان سمپاشی	ملاحظات
یو ۴۶ کمی فلوئید	۱/۵ - ۱ لیتر	بسیاری از علف های هرز پهن برگ	۶ - ۴ برگ علف هرز	—
گرانستار	۲۰ - ۳۰ گرم	خردل وحشی، گندمک، غریلک، هفت بند، ترشک و علف شور	۶ - ۴ برگ علف هرز	قابل اختلاط با اکسیال و تاپیک
بروماسید ام. آ	۱/۵ لیتر	پیچک بند، خردل وحشی، گندمک، غریلک، هفت بند، ترشک و علف شور	۶ - ۴ برگ علف هرز	قابل اختلاط با اکسیال و تاپیک

جدول ۵- سموم قابل توصیه برای کنترل علف های هرز باریک برگ گندم

نام تجاری	میزان مصرف (در هکتار)	علف های هرز حساس	زمان سمپاشی	ملاحظات
ایلوکسان	۲/۵ لیتر	چچم، یولاف وحشی و علف خونی	۴ - ۲ برگ علف هرز	چچم و یولاف وحشی را بهتر از فالاریس کنترل می کند.
تاپیک	۱ لیتر	چچم، یولاف وحشی و علف خونی و دم روباهی کشیده	۶ - ۴ برگ علف هرز	با گرانستار و بروماسید قابل اختلاط دارد.
آکسیال	۰/۵ لیتر همراه با ۱/۵ لیتر مویان	چچم، یولاف وحشی و علف خونی و دم روباهی - کشیده	۶ - ۴ برگ علف هرز	قابلیت اختلاط با بروماسید و گرانستار دارد. با سموم هورمونی قابل اختلاط نیست.

جدول ۶- سموم قابل مصرف برای کنترل علف های هرز پهن برگ و باریک برگ (دو منظوره) گندم

نام تجاری	میزان مصرف (در هکتار)	علف های هرز حساس	زمان سمپاشی	ملاحظات
توتال	۴۰ گرم	چچم، خارشر، خردل وحشی،	۶ - ۴ برگ	در جو قابل توصیه نیست. از

		شلمی، یولاف وحشی و بسیاری از علف های هرز باریک برگ و پهن برگ	علف هرز	کشت آفتابگردان بعد از مصرف این علف کش خودداری فرماید.
شوالیه	۳۵۰ - ۴۰۰ گرم	چچم، خردل وحشی، شلمی، یولاف وحشی و بسیاری از علف - های هرز باریک برگ و پهن برگ	۶ - ۴ برگگی علف هرز	از کشت آفتابگردان، سویا و ذرت بعد از مصرف این علف کش خودداری فرماید.
آپروس	۲۶/۶ گرم	پهن برگ ها و باریک برگ ها (جو موشی)	۶ - ۴ برگگی علف هرز	-
آتالانتیس	۱/۵ لیتر	علف های هرز پهن برگ و باریک برگ	۶ - ۴ برگگی علف های هرز	محصول در حالت تنش نباشد.

سن گندم

این حشره یکی از آفات مهم گندم در ایران محسوب می گردد و هر ساله اراضی وسیعی از مزارع گندم جهت مبارزه با این آفت سمپاشی می شود. بزاق دهان این حشره برای گیاه سمی بوده و تنها یک سوراخ تغذیه می تواند گیاه را نابود کند. تغذیه از دانه در مرحله خمیری شدن موجب از بین رفتن دانه شده، حال آنکه تغذیه در مراحل بعدی رشد موجب چروکیدگی دانه خواهد شد. تغذیه این حشره در مرحله ظهور خوشه ممکن است موجب عقیمی گردد. برای مبارزه استفاده از دشمنان طبیعی (مانند گونه هایی از زنبوران Assolcus, Dissolcus, Trissolcus)، حفظ پوشش طبیعی گندمیان در کوه ها، بر هم نزدن پوشش مراتع و عدم تخریب آن ها و مبارزه شیمیائی در صورتی که تراکم سن مادر یا پوره ها از تعداد معینی در واحد سطح تجاوز نماید (طبق توصیه و نظر سازمان حفظ نباتات) پیشنهاد می شود. برای کاهش جمعیت سن و جلوگیری از ریزش آن از ارتفاعات به مزارع گندم دیم در وهله اول توصیه می گردد از کاشت اراضی کوهپایه ای، فقیر و بسیار شیب دار (مراتع) جلوگیری شود. همچنین برداشت سریع محصول گندم به منظور جلوگیری از خسارت سن گندم توصیه شود.