



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

دستورالعمل فنی زراعت گندم دیم در اقلیم سردسیر کشور

تهیه و تدوین:
بخش تحقیقات غلات و مدیریت منابع
مرداد ماه ۱۴۰۰

۱- مقدمه	۳
۲- عملیات خاک‌ورزی	۴
۳- انتخاب ادوات خاک‌ورز مناسب	۴
۴- تناوب زراعی	۵
۴-۱ عوامل موثر بر انتخاب تناوب زراعی	۶
۴-۲ اهداف تناوب زراعی	۷
۴-۳-۱ حبوبات - گندم	۷
۴-۳-۲ آیش - گندم	۸
۴-۳-۳ گلرنک - گندم	۸
۴-۳-۴ علوفه - گندم	۸
۵- ارقام مناسب گندم دیم برای اقلیم سرد و نیمه سرد	۸
۶- تاریخ کاشت	۱۰
۷- روش کاشت	۱۰
۸- میزان بذر	۱۱
۹- عمق کاشت	۱۱
۱۰- ضدعفونی بذر	۱۱
۱۱- مصرف کودهای شیمیایی	۱۱
۱۱-۱ نیتروژن	۱۲
۱۱-۲ فسفر	۱۴
۱۱-۳ پتاسیم	۱۶
۱۱-۴ عناصر کم مصرف	۱۷
۱۲- عمق جایگذاری کود	۱۸
۱۳- علف‌های هرز	۱۸
۱۴- سن گندم	۱۸
۱۵- تنظیم بذرکارها	۱۸

۱- 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 پیش نیازهای 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 ۲۱۱۹ 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

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.

۲- 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 محصولات و 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- حف

۳- انتخاب ادوات خاک‌ورز مناسب

نوع وسیله خاک‌ورز در شرایط دیم به فاکتورهایی مانند نوع و مقدار 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 تشنگی شدید نشده و تولید مناسبی را داشته باشد. نتایج بررسی‌های انجام یافته در مناطق سردسیر کشور نشان داد، در سیستم تناوب آیش-گندم استفاده از گاوآهن قلمی در پاییز، بیشترین میزان عملکرد محصول را تولید نمود. بر اساس این تحقیق، کاربرد گاوآهن قلمی در پاییز + استفاده از علفکش‌های عمومی در بهار در مقایسه با سایر روش‌های خاک‌ورزی، از میزان رطوبت وزنی بیشتری برخوردار بود، به طوری که رطوبت وزنی خاک در زمان قبل از کاشت گندم در عمق ۲۰-۱۰ سانتی‌متری بیش از سایر روش‌ها بود.

دستورالعمل فنی کشت گندم دیم و عملیات خاک‌ورزی در اقلیم سرد و نیمه‌سرد 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 سرد و نیمه سرد کشور می‌باشد.

۴- تناوب زراعی

تناوب گیاهان زراعی یکی از قدیمی‌ترین و در عین حال اساسی‌ترین ارکان کشاورزی پایدار و حتی کشاورزی صنعتی 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.

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.

۴-۱- 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 آبیاری (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 سرهم 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 ناکارآمدی 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

۴-۲- اهداف تناوب زراعی

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

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

۴-۳- بهترین تناوب های زراعی و خاک ورزی رایج برای گندم دیم در مناطق سرد

با توجه به معرفی ارقام علوفه و نخود برای کاشت های پاییزه و بهاره در اقلیم سردسیر و نیمه سرد دیم، پیشنهاد می شود، از این محصولات در تناوب با گندم برای پایداری تولید استفاده شود.

۴-۳-۱- حبوبات - گندم

در اقلیم سردسیر تناوب گندم - نخود به دلیل نقش مهمی که لگوم ها در تثبیت نیتروژن هوا در خاک دارند، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. عملیات لازم برای تهیه زمین بعد از برداشت حبوبات برای کشت گندم به شرح زیر است:

کاشت در سیستم کشاورزی حفاظتی:

کاشت مستقیم گندم بدون عملیات خاک ورزی با کارنده No-till

کاشت در سیستم کم خاک ورزی:

اولویت اول: کاشت مستقیم گندم بدون عملیات خاک ورزی با کارنده No-till در پاییز در زمینی که حبوبات کشت شده بود

اولویت دوم: در صورت نبود دستگاه کشت مستقیم استفاده از کولتیواتور با تیغه پنجه غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی متر توام با غلتک بعد از برداشت حبوبات + کاشت گندم

۴-۳-۲- آیش- گندم

در این سیستم بعد از برداشت گندم در تابستان، استفاده از گاوآهن قلمی ساقه سخت (چیزل) در پاییز به عمق ۲۵-۲۰ سانتی متر بعد از برداشت گندم و قبل از بارندگی + کاربرد علفکش عمومی در بهار متناسب با نوع گونه های علف هرز به منظور حفظ رطوبت خاک و کنترل علف های هرز توصیه می شود.
تذکر: نکته مهم در هنگام کار با گاوآهن چیزل این است که خاک باید نسبتاً خشک باشد.

۴-۳-۳- گلرنگ - گندم

در کشت گلرنگ بهاره باشد، بعد از برداشت گلرنگ عملیات لازم برای تهیه بستر بذر شامل:
کاشت در سیستم کشاورزی حفاظتی:

اولویت اول: کاشت مستقیم گندم بدون عملیات خاکورزی با کارنده No-till

کاشت در سیستم کم خاکورزی:

استفاده از گاوآهن قلمی + کاشت گندم با خطی کار.

۴-۳-۴- علوفه - گندم

کاشت در سیستم کشاورزی حفاظتی:

کاشت مستقیم گندم بدون عملیات خاکورزی با کارنده No-till

کاشت در سیستم کم خاکورزی:

بعد از برداشت علوفه کشت پاییزه عملیات لازم برای تهیه بستر بذر شامل خاک ورز مرکب به عمق حداکثر ۱۵ سانتی متر + کشت گندم و در صورتی که کشت علوفه در بهار باشد، عملیات لازم بصورت شخم با گاوآهن قلمی توام با غلتک به عمق حداکثر ۲۰ سانتی متر بعد از برداشت علوفه بهاره + کاشت گندم یا استفاده از کولتیواتور با تیغه پنجه غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی متر قبل از کاشت + کاشت گندم می باشد
تذکر: نکته مهم در هنگام کار با گاوآهن چیزل این است که خاک باید نسبتاً خشک باشد.

۵-۱- ارقام مناسب گندم دیم برای اقلیم سرد و نیمه سرد

ارقام مناسب برای کشت در اقلیم سرد و نیمه سرد شامل هور، جام، راد، صدرای، باران، هشترو، وارن، شالان، کمال، رحمت، مهر، تک-آب، سائین، آذر۲، هما، رصد، اوحدی و سرداری است.
در مناطق مستعد برای افزایش تولید گندم پیشنهاد می گردد که از ارقام هور، جام، راد، صدرای، هشترو، واران، باران، آذر۲، اوحدی، رصد، شالان، کمال، رحمت و مهر استفاده شود

در مناطق مستعد و پر باران اقلیم سرد (بارندگی بلندمدت بیش از ۴۰۰ میلی متر) کشت رقم تک-آب، هور، جام، هومان، شاداب، راد، صدرا، آذر۲، واران، باران، پراو، مهر و هشترو در شرایط دیم برای افزایش عملکرد توصیه می شود.

در دیمزارهای مناطق سرد اردبیل کشت ارقام هور، جام، راد، رصد، باران، سائین، صدرا، هشترو، واران، تک-آب و مهر به دلیل دارا بودن مقاومت و تحمل به بیماری زنگ زرد در این ارقام پیشنهاد می شود. در مناطق خشک این این اقلیم که امکان توسعه بیماری زنگ زرد نیست کشت ارقام شالان، کمال، رحمت، باران، هما، اوحدی نیز توصیه می شود.

در مناطقی که بیماری زنگ زرد در اغلب سالها وجود دارد (مانند اردبیل و سایر مناطق مشابه) کشت ارقام هور، جام، راد، سائین، رصد، هشترو، صدرا، ایوان، مهر و لاینهای جدید پیشنهاد می شود. در مناطقی از دیمزارهای سردسیر کشور که تنش خشکی به طور ممتد وجود دارد، برای پایداری تولید کشت جام، سرداری، باران، هشترو، صدرا، اوحدی، هما، رحمت، کمال، شالان و واران پیشنهاد می شود.

جدول ۱- مشخصات اقلیمی و ارقام مناسب کاشت در مناطق سرد و سرد معتدل دیم کشور

اقلیم	استانهای هدف	ارقام مناسب برای کشت
سرد (مستعد برای بیماری زنگ زرد)	مناطق سردسیر استان اردبیل و مناطق سرد و معتدل شمال آذربایجان شرقی، کردستان و کرمانشاه و سایر نقاط مشابه	اولویت اول: جام، هور، راد، مهر، رصد، سائین، مهر، شاداب، هومان، تک آب، ایوان اولویت دوم: صدرا، هشترو و باران و واران
سردسیر و خشک	جنوب آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، زنجان، همدان، مرکزی، قزوین، قسمتی از کرمانشاه و فارس، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری	صدرا، باران، هشترو، واران، مهر، شالان، کمال، رحمت اولویت دوم، اوحدی، هما و آذر۲
مناطق سرد و پر باران	قسمتهای از آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه و لرستان و سایر مناطق مشابه	جام، هور، واران، پراو، صدرا، باران، هشترو - تک آب - مهر - ریژاو (فقط در کرمانشاه)
مناطق معتدل	قسمت های از استانهای ایلام، فارس، کرمانشاه و لرستان، همدان و مرکزی و سایر مناطق مشابه	ایوان، ریژاو، ذهاب، ساجی، جام، تابش، واران، پراو، صدرا، باران، هشترو، شالان و مهر
شمال شرق کشور	خراسان رضوی و شمالی	اولویت اول صدرا، واران، ایوان، باران، هشترو و مهر اولویت دوم: کمال، شالان، رحمت، اوحدی (ارقام اولویت دوم به زنگ حساس ولی به تنش خشکی مقاوم اند)
آبیاری تکمیلی در مناطق سرد	آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، زنجان، همدان، مرکزی، قزوین، قسمتی از استانهای کرمانشاه و فارس، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری	تک-آب، جام، هومان، شاداب، رصد، پراو، سائین، واران، صدرا، هشترو و باران، آذر۲
آبیاری تکمیلی در مناطق معتدل	قسمتی از استانهای کردستان، همدان، مرکزی، کرمانشاه و فارس، خراسان شمالی و رضوی	جام، هور، ریژاو، پراو، ساجی، ذهاب، تابش، واران، صدرا، هشترو و باران، ایوان، آذر۲

ارقام مناسب برای آبیاری تکمیلی در اقلیم سرد شامل تک آب، هور، جام، راد، هومان، شاداب، هشترو، صدرا، سائین، مهر، پراو، آذر۲، باران، رصد و واران است. اولین آبیاری بعد از کشت در نیمه اول مهرماه (۴۵ الی ۵۰ میلی‌متر) خواهد بود. کشاورزانی که آب اضافی داشته باشند، می‌توانند در مراحل ساقه‌دهی و ظهور سنبله نیز آبیاری‌های بعدی را انجام دهند. در صورت وقوع بارندگی موثر در هر کدام از مراحل یادشده انجام آبیاری تکمیلی در آن مرحله لازم نیست.

۶- تاریخ کاشت

کشت گندم در ایران صرف‌نظر از تیپ رشد، ارقام و واریته‌های مختلف آن (زمستانه، بهاره و بینابین) عموماً در فصل پائیز انجام می‌گیرد. کاشت بذر در خاک خشک برای بسیاری از گیاهان مخاطره‌آمیز است، چون بارندگی ممکن است جهت جوانه زدن کافی ولی برای سبز شدن و ادامه رشد گیاه کافی نباشد. در حالی که می‌توان گیاهانی نظیر گندم را که قادر هستند به طور مؤثری چند دوره خشکی بین جوانه زدن و سبز شدن کامل را تحمل نمایند، در این شرایط کشت نمود. خطر کاشت در خاک خشک با در نظر گرفتن احتمال افزایش عملکرد که در 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 موثر، فرصت زمانی لازم برای رشد اولیه گیاهچه‌ها در پائیز برای ورود به فصل زمستان و سرما (ورنالیزاسیون) وجود داشته باشد. تغییرات دما در مزرعه بر میانگین تعداد بذرهای جوانه‌زده، سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن یکنواخت تأثیر می‌گذارد.

تاریخ کشت مناسب برای گندم در اقلیم سرد شامل:

۱- در مناطق خیلی سرد کوهستانی از اواخر شهریور لغایت نیمه اول مهرماه قبل از اولین بارندگی موثر پاییزی

۲- در مناطق سردسیر از اول مهرماه لغایت ۳۰ مهر ماه و قبل از اولین بارندگی موثر پاییزی

۷- روش کاشت

استفاده از خطی کار با فاصله خطوط کشت ۱۷-۱۵ سانتی‌متر به عمق حداکثر ۵-۴ سانتی‌متر در گندم، دستیابی به فاصله ردیف‌های کم 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 موجب کاهش عملکرد محصول خواهد شد. لذا خطی ک

فاصله خطوط کمتر و نیز دارای قابلیت حفظ فواصل خطوط در حین کاشت تاثیر مثبتی برروی عملکرد گندم می توانند داشته باشند. عملکرد گندم دیم در فاصله بین دو ردیف ۱۵ سانتیمتر نسبت به فواصل خطوط کشت زیاد، افزایش می یابد. فواصل خطوط کشت کمتر با رعایت تراکم توصیه شده باعث خواهد شد فواصل بین بوته‌ها در روی ردیف بیشتر و در نتیجه باعث افزایش تعداد پنجه، طول سنبله، وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه و نهایتاً عملکرد دانه در مقایسه با کشت متراکم با فاصله خطوط بیشتر شود. استفاده از خطی کار با قابلیت جایگذاری کود در زیر بذر. 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.

۸- میزان بذر

میزان بذر بر اساس تعداد ۳۸۰-۳۵۰ دانه در مترمربع بر اساس وزن هزار دانه در ارقام مختلف گندم نان (حدود ۱۷۰-۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) خواهد بود. مصرف بذر بیشتر در واحد سطح در موقع کاشت موجب تشدید تنش خشکی، کاهش ظرفیت پنجه زنی و نهایتاً چروک شدن بذور و کاهش عملکرد دانه خواهد شد. **توجه:** در مناطقی که خطر یخبندان زمستانه وجود دارد، میزان بذر ۱۰ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده در نظر گرفته شود.

۹- عمق کاشت

در مناطق سردسیر کشور عمق کاشت مناسب گندم دیم ۴ الی ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. 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 شده که کاهش عملکرد را به دنبال دارد. تاثیر منفی کاشت عمیق در کشت‌های دیر به دلیل کند شدن سرعت جوانه‌زنی در خاک سرد بیشتر نمایان می‌شود. بررسی‌های انجام یافته بیانگر کاهش درصد سبز در عمق‌های بیشتر از ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد. این عمل نه تنها باعث به وجود آمدن بوته‌های ضعیف می‌شود، بلکه منجر به کاهش تعداد پنجه و حجم ریشه‌های گندم دیم می‌شود که این امر کاهش معنی‌دار عملکرد این محصول را به دنبال دارد. **تذکر:** منظور از عمق کاشت، مقدار خاک قرار گرفته بر روی بذر می‌باشد.

۱۰- 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

کاربوکسین تیرام (ویتاواکس تیرام ۷۵ درصد) به نسبت دو در هزار و یا سم ایپرودیون + کاربندازیم (رورالتی اس ۵۲/۵ درصد) به نسبت ۱ در هزار به خوبی ضد عفونی نمایند.

۱۱- مصرف کودهای شیمیایی

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. مسئله اساسی تغذیه گیاهی در دیمزارها، تنظیم مقدار کود بر اساس رژیم رطوبتی قابل انتظار در منطقه رشد گیاه می باشد. در شرایط بارندگی محدود، ضرورتاً باید مصرف کودهای شیمیایی را به اندازه ای 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 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 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 آزمایش های واسنجی در این نشریه ارائه می گردد. در خصوص نیاز نیتروژنی گندم دیم مناسب ترین روش نتایج بلند مدت پاسخ گیاه به این کودها در شرایط مزرعه ای می باشد که در نشریه حاضر ارائه شده است. مصرف بی رویه کودهای نیتروژنی به صورت سرک در بهار در بسیاری از مناطق طی سال های گذشته، از عوامل تشدید کننده اثرات تنش خشکی و از بین رفتن مزارع گندم در مناطق مختلف (سرد تا معتدل) بوده است. در نتیجه، با توجه به نقش و اهمیت کاربرد این کودها در زراعت گندم دیم، لزوم رعایت توصیه های فنی در مناطق سرد و نیمه سرد مورد تاکید می باشد.

۱۱-۱- نیتروژن

نیتروژن بعد از تنش آبی دومین فاکتور محدود کننده رشد گندم دیم بشمار می آید. کمبود نیتروژن اثرات تنش رطوبتی را روی این گیاه افزایش می دهد. از سوی دیگر، مدیریت کودهای نیتروژنی در شرایط دیم به دلیل غیرقابل پیش بینی 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 سرد و نیمه سرد مقدار نیاز نیتروژنی بسته به میزان بارندگی سال زراعی در ارقام مختلف متفاوت می باشد (جدول ۱).

۱- برای رقم سرداری، هما و اوحدی :

الف) در شرایط خاک ورزی مرسوم: ۷۵ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت جایگذاری در پائیز + ۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار به صورت سرک در اوایل بهار (سه برگی تا پنجه زنی) همزمان با بارندگی های

ب) در شرایط بدون خاک‌ورزی و یا خاک‌ورزی حداقل: ۹۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت جایگذاری در پائیز + ۳۰ کیلوگرم اوره در هکتار به صورت سرک در اوایل بهار (سه برگی تا پنجه‌زنی) همزمان با بارندگی‌های بهاری

۲- برای ارقام جدید معرفی شده گندم دیم زمستانه از طریق موسسه دیم

الف) در شرایط خاک‌ورزی مرسوم: ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت جایگذاری در پائیز + ۳۰ کیلوگرم اوره در هکتار به صورت سرک در اوایل بهار (سه برگی تا پنجه‌زنی) همزمان با بارندگی‌های بهاری

ب) در شرایط بدون خاک‌ورزی و یا خاک‌ورزی حداقل: ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت جایگذاری در پائیز + ۴۰ کیلوگرم اوره در هکتار به صورت سرک در اوایل بهار (سه برگی تا پنجه‌زنی) همزمان با بارندگی‌های بهاری

۳- 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 می شود.

جدول ۱- سناریو تغذیه گندم دیم با هدف ارتقای امنیت غذایی در مناطق سرد و نیمه‌سرد کشور

بارندگی سال زراعی (میلی‌متر)	خاک- ورزی	رقم گندم	اوره قبل از کاشت (کیلوگرم در هکتار)	اوره سرک (کیلوگرم در هکتار)	محل پاشی
سرد و پر بارش (۳۵۰-۵۰۰)	مرسوم	جام، هور، راد، صدرا، باران، هشترو، واران، مهر، شالان، کمال، رحمت، رصد، تک آب، سائین آذر ۲ سرداری، اوحدی و هما	۹۰ ۱۰۰ ۷۵	۳۰ ۲۵	-
	کم خاک- ورزی	جام، هور، راد، صدرا، باران، هشترو، واران، مهر، شالان، کمال، رحمت، رصد، تک آب، سائین آذر ۲ سرداری، اوحدی و هما	۱۱۰ ۸۰	۳۰ ۳۰	†
	بدون خاک- ورزی	جام، هور، راد، صدرا، باران، هشترو، واران، مهر، شالان، کمال، رحمت، رصد، تک آب، سائین آذر ۲ سرداری، اوحدی و هما	۱۲۰ ۹۰	۳۰ ۳۰	†
سرد و خشک (۲۵۰-۳۵۰)	مرسوم	جام، هور، راد، صدرا، باران، هشترو، واران، مهر، شالان، کمال، رحمت آذر ۲ سرداری، اوحدی و هما	۸۰ ۹۰ ۵۰	۲۰ ۲۵	-

*	۲۰	۹۰	جام، هور، راد، صدرا، باران، هشترو، واران، مهر، شالان، کمال، رحمت آذر ۲	کم خاک- ورزی
	۲۰	۶۵	سرداری، اوحدی و هما	
*	۲۰	۹۰	جام، هور، راد، صدرا، باران، هشترو، واران، مهر، شالان، کمال، رحمت آذر ۲	بدون خاک- ورزی
	۳۰ ۲۰	۱۰۰	سرداری، اوحدی و هما	

*: در مناطقی که میانگین بارندگی‌های بهاری آنها کمتر است، توصیه می‌شود به جای مصرف کود سرک، از محلول‌پاشی نیتروژن به میزان ۳ تا ۴ درصد اوره در بهار و در مرحله اوایل ساقه‌دهی گندم دیم استفاده شود. محلول‌پاشی اوره را به میزان ۴۰۰ الی ۵۰۰ لیتر محلول در هکتار می‌توان با مخلوط همزمان با علف‌کش‌های سازگار استفاده نمود.

تذکره ۱: مصرف پائیزی کود اوره حتماً باید زیر بستر بذر باشد، به‌طوری که کود نیتروژنی حدود ۶ سانتی‌متر زیر بستر بذر قرار بگیرد، در غیر این صورت اختلاط کودهای نیتروژنی به میزان بیش از ۲۵ کیلوگرم در هکتار با بذر منجر به سوزش بذور و سبز نایک‌واخت مزرعه 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 وجود ندارد.

تذکره ۲: مقدار کود سرک پیش‌بینی شده در جدول باید در اولین فرصت در بهار و در مرحله سه‌برگی تا پنجه‌زنی و اطمینان از تداوم بارندگی‌های بهاری مصرف شود. اگر مصرف پائیزی نیتروژن مطابق با جدول (۱) انجام بگیرد و بارندگی‌های 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. ضمناً به دلیل اثرات منفی و احتمال گیاه‌سوزی ناشی از مصرف سرک کودهای نیتروژنی، مقدار مصرف سرک از ۳۰ الی ۴۰ کیلوگرم در هکتار اوره بیشتر نباشد.

تذکره ۳: مطابق تحقیقات انجام گرفته در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم در شرایط دیمزارهای مناطق سرد و نیمه سرد شستشوی نیتروژن در مصرف پائیزی وجود ندارد و مطرح نمودن چنین مسائلی پایه و استناد علمی 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.

تذکره ۴: مصرف کودهای بیولوژیک از تو باکتر و حل‌کننده‌های فسفات مخصوص تلقیح گندم توصیه می‌شود. نحوه مصرف مطابق دستورالعمل درج شده بر روی بسته‌های مایع تلقیح خواهد بود. میزان مصرف مایه تلقیح در شرایط دیم ۰/۵ الی ۱ کیلوگرم بیشتر از شرایط آبی در نظر گرفته شود.

۱۱-۲- 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، به

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 شمال‌غرب کشور نشان می‌دهد، میانگین فسفر قابل جذب

اراضی ۱۲/۰ میلی گرم بر کیلوگرم می‌باشد که ۲۵ درصد آنها دارای فسفر قابل جذب کمتر از ۶/۷ میلی گرم بر کیلوگرم، ۲۵ درصد بین ۶/۷ تا ۱۱/۷ میلی گرم بر کیلوگرم، ۲۵ درصد ۱۱/۷ تا ۱۵/۷ میلی گرم بر کیلوگرم و ۲۵ درصد بیش از ۱۵/۷ میلی گرم بر کیلوگرم (۱۵/۷ تا ۳۹ میلی گرم بر کیلوگرم) می‌باشد. با توجه به اینکه حد بحرانی واقعی فسفر قابل جذب برای گندم دیم ۹ میلی گرم بر کیلوگرم می‌باشد، در نتیجه میزان فسفر مورد نیاز گندم دیم بر اساس نتایج تجزیه خاک از عمق ۰-۲۵ سانتی متری و جبران کمبود از ۹ میلی گرم 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 میلی گرم 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 کیلوگرم)	پنتاکسید فسفر مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار)	سوپرفسفات تریپل مورد نیاز [†]
۹		
۷	۷	۱۵
۶	۱۴	۳۰
۵	۲۱	۴۵
۴	۲۸	۶۰
۳	۳۵	۷۵
۲	۴۲	۹۰
	۴۹	۱۰۵

آ: 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 می باشد. 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.

مسئله ای که در مورد مصرف کودهای فسفوری باید به آن توجه شود، رعایت نسبت فسفر به روی قابل جذب در خاک (P/Zn) می باشد، زیرا که این دو عنصر اثرات آنتاگونیستی دارند و مصرف زیاد کودهای فسفوری مانع جذب عنصر روی توسط گندم دیم (و بر عکس) می شود، در نتیجه به منظور ایجاد تعادل بین فسفر و روی قابل جذب در خاک، مقادیر فسفر 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 کیلوگرم باشد، حداقل مقدار روی قابل جذب در خاک به ترتیب باید حداقل ۱/۲۵ و ۱/۶۷ میلی گرم بر کیلوگرم باشد.

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

۱۱-۳- 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 سلول ها مشاهده می شود. گیاه پتاسیم را به صورت انتخابی (فعال) جذب می کند اما مقداری نیز به صورت جذب غیرفعال و از طریق فضاهای آزاد یا کاذب بین سلولی ریشه جذب گیاه می شود. پتاسیم برخلاف نیتروژن و فسفر در ترکیبات سلولی شرکت نمی کند و نقش آن بیشتر در فعل و انفعالات گیاهی است. از نقش های مهم این عنصر در گیاه می توان به افزایش کارایی استفاده از آب توسط گیاه از طریق تنظیم باز و بسته شدن روزنه ها 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 پنجه زدنی و ظهور سنبله می باشد. معمولاً گندم دیم در مناطق نیمه خشک نسبت به افزایش کودهای پتاسیمی در خاک عکس العمل نشان نمی دهد. شاید علت آن کمی آب قابل استفاده در خاک باشد که خود در اکثر مواقع عامل محدود کننده رشد گیاهان بشمار می آید. معمولاً کمبود پتاسیم در خاک های شنی و یا آبشویی یافته دیده می شود که با مصرف کودهای پتاسیمی اغلب در این خاک ها عملکرد گندم افزایش می یابد.

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.

۱۱-۴- عناصر کم‌مصرف

تأمین مقادیر مناسب عناصر غذایی یکی از مهم ترین عوامل مؤثر در افزایش عملکرد گندم می‌باشد. از جمله این عناصر می‌توان به تأمین عناصر کم‌مصرف 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 کم‌مصرف در دیمزارای شمال غرب کشور حد بحرانی آهن، منگنز، روی، مس و بور ۱ 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 می‌توان بر اساس جدول (۳) نیاز به عناصر کم‌مصرف را برای گندم دیم به صورت مصرف خاکی همزمان با کاشت تأمین نمود. عدم تأمین مناسب عناصر کم‌مصرف برای گندم دیم تحت اثر برهمکنش با سایر عناصر معدنی منجر به کاهش جذب عناصر کم‌مصرف و کیفیت دانه گندم می‌شود.

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

عناصر غذایی	جبران کمبود از حد بحرانی		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

۱/۶ اکسید روی			
۹/۴ سولفات مس	۱	۱/۸	مس
۷/۱ اسیدبوریک	۰/۵	۰/۷	بور

۱۲- عمق جایگذاری کود

جایگذاری کود حدود ۶ سانتی متر زیر بذر موجب افزایش عملکرد جو دیم می شود، در نتیجه خطی کارهایی که دارای لوله های سقوط جداگانه و شیار باز کنی که قابلیت جایگذاری جداگانه کود و بذر را در بستر بذر دارند، تاثیر مثبتی روی عملکرد محصول می گذارند. در استفاده از دستگاه های کاشت مستقیم برای جو دیم پیشنهاد می شود که از دستگاه های دارای شیار باز کن تیغه ای استفاده شود، چون این دستگاه ها می توانند کود را در عمق ۴ سانتی متر زیر بذر جایگذاری کنند. در حالی که دستگاه های کشت مستقیم با شیار باز کن بشقابی توانایی جایگذاری کود را حداکثر تا عمق ۲ سانتی متر زیر بذر دارند.

۱۳- علف های هرز

زیان و خسارت علف های هرز مزارع گندم، امروزه به حدی زیاد است که گاهی منجر به از بین بردن بیش از ۵۰ درصد محصول می گردد. علف های هرز رقیب بسیار بزرگی برای گندم محسوب می شوند؛ رقابت بین این دو از لحاظ جذب رطوبت (مخصوصاً در مناطق کم آب)، استفاده از نور آفتاب و جذب مواد غذایی موجود در خاک است. علف های هرز سبب کاهش کمی و کیفی عملکرد گندم دیم می شود. برای کاهش دادن جمعیت علف های هرز و مبارزه با آنها، راه های گوناگونی وجود دارد که می توان به مبارزه مکانیکی، مبارزه زراعی (استفاده از بذر بوجاری شده، رعایت تناوب، عدم استفاده از کود نیوسیده دامی، به حداقل رسانیدن عملیات تهیه زمین) و مبارزه شیمیائی اشاره نمود. علف کش های مورد استفاده در زراعت گندم را می توان به دو دسته علف کش های پهن برگ و علف کش های باریک برگ تقسیم نمود. برخی محققین توصیه می نمایند که برای جلوگیری از مقاومت گیاهان، از علف کش ها به صورت دوره ای استفاده شود (جداول ۴ و ۵)

جدول ۴- سموم قابل توصیه برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ گندم

نام تجاری	میزان مصرف (در هکتار)	علف های هرز حساس	زمان سمپاشی	ملاحظات
یو ۴۶ کمبی فلوئید	۱/۵ - ۱ لیتر	بسیاری از علف‌های هرز پهن‌برگ	۴ - ۶ برگه علف‌هرز	—
گرانستار	۲۰ - ۳۰ گرم	خردل وحشی، گندمک، غریبک، هفت‌بند، ترشک و علف‌شور	۴ - ۶ برگه علف هرز	قابل اختلاط با اکسیال و تاپیک
بروماسید ام. آ	۱/۵ لیتر	پیچک‌بند، خردل وحشی، گندمک، غریبک، هفت‌بند، ترشک و علف‌شور	۴ - ۶ برگه علف هرز	قابل اختلاط با اکسیال و تاپیک

جدول ۵- سموم قابل توصیه برای کنترل علف‌های 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 علف‌خونی	۲-۴ برگه علف هرز	چچم و یولاف وحشی را بهتر از فالاریس کنترل می‌کند.
تاپیک	۱ لیتر	چچم، یولاف وحشی و علف‌خونی و دم‌روباهی کشیده	۴-۶ برگه علف هرز	با گرانستار و بروماید قابل اختلاط دارد.
آکسیال	۰/۵ لیتر همراه با ۱/۵ لیتر مویان	چچم، یولاف وحشی و علف‌خونی و دم‌روباهی - کشیده	۴-۶ برگه علف هرز	قابلیت اختلاط با بروماید و گرانستار دارد. با سموم هورمونی قابل اختلاط نیست.

جدول ۶ - سموم قابل مصرف برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ (دو منظوره) گندم

نام تجاری	میزان مصرف (در هکتار)	علف‌های هرز حساس	زمان سمپاشی	ملاحظات
توتال	۴۰ گرم	چچم، خارشتر، خردل وحشی، شلمی، یولاف وحشی و بسیاری از علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ	۴-۶ برگگی علف هرز	در جو قابل توصیه نیست. از کشت آفتابگردان بعد از مصرف این علف کش خودداری فرمایید.
شوالیه	۳۵۰-۴۰۰ گرم	چچم، خردل وحشی، شلمی، یولاف وحشی و بسیاری از علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ	۴-۶ برگگی علف هرز	از کشت آفتابگردان، سویا و ذرت بعد از مصرف این علف کش خودداری فرمایید.
آپروس	۲۶/۶ گرم	پهن‌برگ‌ها و باریک‌برگ‌ها (جو موشی)	۴-۶ برگگی علف هرز	-
آتلانتیس	۱/۵ لیتر	علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ	۴-۶ برگگی علف‌های هرز	محصول در حالت تنش نباشد.

۱۴- سن گندم

این حشره یکی از آفات مهم گندم در ایران محسوب می‌شود و هر ساله اراضی وسیعی از مزارع گندم جهت مبارزه با این آفت سمپاشی می‌گردد. بزاق دهان این حشره برای گیاه سمی بوده و تنها یک سوراخ تغذیه می‌تواند 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 سنبله ممکن است موجب عقیمی گردد. برای مبارزه استفاده از دشمنان طبیعی (مانند گونه‌هایی از زنبوران Assolcus, Dissolcus, Trissolcus)، حفظ پوشش طبیعی گندمیان در کوه‌ها، برهم زدن پوشش مراتع و عدم تخریب آن‌ها و مبارزه شیمیایی در صورتی که تراکم سن مادر یا پوره‌ها از تعداد معینی در واحد سطح تجاوز نماید (طبق توصیه و نظر سازمان حفظ نباتات) پیشنهاد می‌شود. برای کاهش جمعیت سن و جلوگیری از ریزش آن از ارتفاعات به مزارع گندم دیم در وهله اول توصیه می‌گردد، از کاشت اراضی کوهپایه‌ای، فقیر و بسیار شیب‌دار (مراتع) جلوگیری شود. همچنین برداشت سریع محصول گندم به منظور جلوگیری از خسارت سن گندم توصیه می‌شود.

۱۵- تنظیم بذرکارها

بررسی‌های متعدد از مزارع کشاورزان نشان داده است که اکثر رانندگان تراکتور با نحوه تنظیم بذرکارها و خطی‌کارها آشنا نیستند و این کار باعث می‌شود که میزان ریزش بذر به صورت صحیح تنظیم نشود و مزرعه به صورت متراکم و یا تنک کشت گردد که این امر باعث کاهش عملکرد گندم دیم خواهد شد. در نتیجه برای رفع این معضل موارد زیر توصیه می‌شود:

- کالیبراسیون دستگاه
- آچارکشی دستگاه
- تنظیمات براساس عمق کاشت مورد نظر
- بازدید لوله‌های سقوط، دریچه‌های ریزش، موزع بذر و کود و شیاربازکن‌ها
- در هنگام کاشت دستگاه‌های مورد نظر توسط متخصصین ماشین‌آلات تنظیم شود