



وزارت جهاد كشورزي

معاونت امور زراعت

مجري طرح گندم

دستورالعمل فني كشت گندم ديم در اقليم هاي مختلف كشور

تهيه و تدوين:

موسسه تحقيقات كشورزي ديم كشور

بخش تحقيقات غلات و مديريت منابع

همراه با

دستورالعمل كاشت بر روي پشته هاي بلند (Raised Bed Planting Systems)

تهيه و تنظيم: دكتور محمدرضا جلال كمالي

شهر يور ۱۳۹۶

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱.....	مقدمه.....
۲.....	عملیات خاک‌ورزی در دیم
۴	اقلیم سرد.....
۱۴.....	اقلیم معتدل.....
۲۲.....	اقلیم گرمسیر

مقدمه:

دستیابی به رشد پایدار کشاورزی از جمله مسائل اساسی است که دولتها و کشورهای با درآمد پایین و متوسط با آن مواجه می باشند. ایجاد چنین رشدی به تمایل دولتها در زمینه فقرزدایی، ضرورت سامان دهی عرضه غذای کافی و توجه به نقش کلیدی که بخش کشاورزی می تواند در توسعه فراگیر اقتصادی کشورها ایفا نماید بستگی دارد. در ایران نیز بخش کشاورزی به جهت تأثیر فراگیری که می تواند در زمینه رفع چالش های 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 سرمایه گذاری های جدید در کشاورزی را آشکار می سازد. دسترسی آسان و سریع به منابع مالی، یکی از الزامات و پیش نیازهای سرمایه گذاری و توسعه بخش کشاورزی است. در اغلب کشورهای دنیا شرایط دیم برای تولید غذا اولویت خاصی دارد، علیرغم تلاش های زیاد بعمل آمده برای بهبود تولیدات و شرایط محیطی در کشورهای در حال توسعه، تعداد زیادی از خانواده های فقیر در آفریقا و آسیا با فقر، گرسنگی، عدم امنیت غذایی و سوءتغذیه 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 می شود (وانی و همکاران ۲۰۰۹). علیرغم کاهش سهم و میزان اهمیت کشاورزی در تولید ناخالص داخلی (GDP)، این بخش هنوز در اقتصاد ملی و امرار معاش 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 نهاده ها، 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 سال های مختلف نیز بر روی میزان عملکرد تأثیر جدی دارد. بنابراین، استراتژی کاهش فقر در مناطق دیم می بایست بر عملکرد پایدار متمرکز شود که مدیریت اعمال شده برای خاک ورزی، کاشت، داشت و برداشت مطابق با نیازهای زراعی منطقه باشد.

میزان تولید گندم در جهان طی سال های ۲۰۰۵ تا ۲۱۱۲ میلادی بین ۵۲۰ تا ۶۳۲ میلیون تن متغیر بوده است. اگر چه سطح زیر کشت گندم طی سال های 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 از ۳٫۸ الی ۴٫۲ میلیون هکتار متغیر بوده و میانگین عملکرد آن ۱۰۵۶ در هکتار در دهه اخیر بوده است. از عوامل مهم و مؤثر در افزایش متوسط عملکرد گندم در دنیا می توان به مدیریت مزرعه، تغذیه مناسب، انجام اصولی عملیات خاک ورزی، توسعه کشت واریته های گندم معرفی شده و کودپذیر و مقاوم به بیماریها و رعایت سایر موارد دیگر 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 بویژه ارایه دستورالعمل های اجرایی در خصوص مدیریت های زراعی، تهیه بستر بذر با توجه به اصول خاک ورزی حفاظتی و توجه به شرایط اقلیمی، پتانسیل تولید برای افزایش کمی و کیفی گندم را فراهم نمود بطوریکه در صورت تحقق، الزاماتی از قبیل: امکانات و ادوات لازم برای خاک ورزی حفاظتی، کارنده ها، تأمین به موقع نهاده ها، 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 نمی باشد.

انتخاب صحیح ارقام زراعی، طراحی و بکارگیری ترتیبی مطلوب از ارقام متنوع زراعی با توجه به شرایط اقلیمی و تناوب های زراعی، توجه به پتانسیل مناطق، تهیه اصولی بستر بذر، رعایت پارامترهای به زراعی، تهیه و مصرف به موقع و متناسب نهاده ها، فراهم نمودن و معرفی ادوات و ماشین آلات مناسب برای خاک ورزی و کاشت، رعایت تناوب های زراعی و مدیریت مزرعه از آسانترین روش های مدیریتی در هر اقلیم برای بهره برداری در جهت تولید پایدار گندم و سایر محصولات دیگر می باشد. دستورالعمل فنی گندم دیم بر اساس اقلیم ها بشرح زیر می باشد:

عملیات خاک ورزی در دیم

نخستین مرحله برای زراعت محصولات دیم آماده سازی زمین تحت عنوان عملیات خاک ورزی صورت است که شامل دو بخش خاک ورزی اولیه و ثانویه می باشد. خاک ورزی اولیه عموماً در عمق بیش از ۱۵ سانتی متر خاک انجام می شود و هدف های اصلی و مورد انتظار از آن، باز نمودن ذرات خاک جهت نفوذ آب، هوا و ایجاد محیطی مناسب برای رشد و توسعه ریشه می باشد. در مناطق دیم اصول حاکم در عملیات زراعی بایستی با هدف ایجاد شرایط مناسب به منظور استفاده بهینه از نزولات آسمانی و حفاظت از خاک باشد.

در این راستا عملیات خاک ورزی نقش تعیین کننده ای داشته و باید تامین کننده موارد زیر باشد:

۱- افزایش نفوذ پذیری خاک نسبت به نزولات که موجب کاهش روان آب و جلوگیری از فرسایش آبی و بادی می گردد.

۲- افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک.

۳- حفظ مواد آلی در خاک و امکان افزایش آن.

۴- کاهش تبخیر غیر مفید.

اجرای عملیات خاک ورزی در اقالیم مختلف دیم بسته به تنوع محصولاتی که در تناوب با گندم قرار میگیرند، با توجه به نتایج تحقیقات سال های گذشته بشرح زیر می باشد:

انتخاب وسیله خاک‌ورز در شرایط دیم

نوع وسیله خاک‌ورز در شرایط دیم به فاکتورهایی نظیر: 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 مختلف تناوب، ذخیره آب در خاک از مسائل اصلی تولید محصولات دیم در نواحی نیمه‌خشک و نیمه‌مرطوب است، به نحوی که گیاه بعدی دچار تشنگی شدید نشده و تولید مناسبی را داشته باشد. نتایج بررسی‌های انجام یافته در مناطق سردسیر کشور (آذربایجان شرقی) نشان داده که در سیستم تناوب آیش- گندم استفاده از گاوآهن قلمی در پاییز، بیشترین میزان عملکرد محصول (۱۸۲۵ کیلوگرم در هکتار) را دارا بوده است. بر اساس همین تحقیقات، کاربرد گاوآهن قلمی در پاییز + استفاده از پنجه غازی در بهار، نسبت به سایر روش‌های خاک‌ورزی، از میزان رطوبت وزنی بیشتری برخوردار بوده به طوری که میزان رطوبت خاک در زمان قبل از کاشت گندم در عمق ۲۰- ۱۰ سانتی‌متری خاک بیش از سایر روش‌ها (۱۷/۲۳٪ رطوبت وزنی) بود.

دستورالعمل فنی کشت گندم و عملیات خاک‌ورزی در اقلیم‌های مختلف دیم کشور بر اساس نتایج تحقیقات انجام گرفته در این موسسه و بر پایه تناوب‌های زراعی تهیه و تدوین شده است، بنابراین با توجه به اهمیت این یافته‌های تحقیقاتی برای افزایش تولید و پایداری محصول گندم در دیمزارها به شرح آنها پرداخته می‌شود.

اقلیم سرد :

سیستم زراعی حبوبات - گندم

در اقلیم سردسیر تناوب غالب گندم- نخود است، که به دلیل نقش مهمی که لگوم‌ها در تثبیت ازت هوا در خاک دارند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. عملیات لازم برای تهیه زمین بعد از برداشت حبوبات برای کشت گندم بشرح زیر است:

اگر کشت حبوبات بهاره باشد، استفاده از کولتیواتور با تیغه پنجه غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی‌متر توام با غلتک بعد از برداشت حبوبات + کاشت گندم در پاییز

اگر کشت حبوبات پاییزه باشد، شخم با گاوآهن قلمی توام با غلتک به عمق حداکثر ۱۵ الی ۲۰ سانتی‌متر بعد از برداشت حبوبات + کاشت گندم در پاییز

سیستم زراعی آیش - گندم

در این سیستم بعد از برداشت گندم در تابستان، استفاده از گاواهن قلمی (چیزل) از نوع ساقه سخت (شکل C) در پاییز به عمق ۲۵-۲۰ سانتی‌متر بعد از برداشت گندم و قبل از بارندگی + کاربرد پنجه غازی در بهار در زمان قبل از گلدهی (کامل) علف‌های هرز (حداکثر به عمق ۱۰ سانتی‌متر) به منظور حفظ رطوبت خاک و کنترل علف‌های هرز کاربرد پنجه غازی + ماله (به عمق ۸ سانتی‌متر) در اواسط تابستان و یا در صورت وجود علف‌های هرز چند ساله از علف‌کش استفاده شود.

تذکر: نکته مهم در هنگام کار با گاواهن چیزل این است که خاک بایستی نسبتاً خشک باشد

سیستم زراعی گلرنگ - گندم

در این سیستم اگر گلرنگ در پاییز کشت شود و در تابستان بعد از برداشت گلرنگ (کشت پاییزه) عملیات لازم برای تهیه بستر بذر گندم بسته به امکانات شامل یکی از دو روش زیر خواهد بود:

- ۱- خاک ورز مرکب به عمق حداکثر ۱۵ سانتیمتر + کشت گندم
- ۲- کاشت مستقیم گندم در صورت وجود کارنده No-till

اگر کشت گلرنگ بهاره باشد، بعد از برداشت گلرنگ عملیات لازم برای تهیه بستر بذر شامل استفاده از گاواهن قلمی + سیکلوتیلر + کاشت گندم با خطی کار خواهد بود

تناوب علوفه - گندم

یکی از مهمترین تناوبهای مورد توصیه در این اقلیم است و توصیه میشود بعد از برداشت علوفه (کشت پاییزه علوفه) عملیات لازم برای تهیه بستر بذر بسته به امکانات شامل یکی از دو روش زیر برای کاشت گندم خواهد بود:

- ۱- خاک ورز مرکب به عمق حداکثر ۱۵ سانتیمتر + کشت گندم
 - ۲- کاشت مستقیم گندم در صورت وجود کارنده No-till
- در صورتی که کشت علوفه در بهار باشد، عملیات لازم برای تهیه بستر بذر بعد از برداشت علوفه بهاره بسته به امکانات موجود در منطقه، شامل یکی از دو طریق زیر خواهد بود:
- ۱- شخم با گاواهن قلمی توام با غلتک به عمق حداکثر ۲۰ سانتی‌متر بعد از برداشت علوفه بهاره + کاشت گندم
 - ۲- استفاده از کولتیواتور با تیغه پنجه غازی توام با غلتک به عمق ۱۰-۸ سانتی‌متر قبل از کاشت + کاشت گندم

تذکر: نکته مهم در هنگام کار با گاواهن چیزل این است که خاک بایستی نسبتاً خشک باشد.

ارقام مناسب گندم در اقلیم سرد

ارقام مناسب برای کشت در این اقلیم شامل رقم سرداری، آذر۲، هما، رصد، اوحدی، باران، هشترو، تک-آب، سائین، هشترو، صدرا، کراس آذر۲ و کراس رصد است.

در مناطق مستعد برای افزایش تولید گندم پیشنهاد می‌گردد که از ارقام باران، آذر۲، اوحدی، رصد، هشترو، صدرا، کراس آذر۲ و کراس رصد استفاده نمایند.

در مناطق مستعد و پرباران اقلیم سرد (بارندگی دراز مدت بیش از ۴۰۰ میلیمتر) کشت رقم تک-آب، صدرا، آذر۲، کراس آذر۲ و کراس رصد در شرایط دیم برای افزایش عملکرد توصیه می‌شود

در دیمزارهای مناطق سرد اردبیل کشت ارقام رصد، باران، آذر۲، سائین، صدرا و تک - آب پیشنهاد می‌شود. در مناطق کم حاصلخیز و خشک این استان که امکان توسعه بیماری زنگ زرد نباشد، کشت ارقام هما، اوحدی و سرداری توصیه می‌شود

در مناطقی که بیماری زنگ زرد در غالب سالها وجود دارد (مانند اردبیل) کشت ارقام آذر۲، سائین، باران، رصد، هشترو، صدرا، کراس آذر۲، کراس رصد و تک - آب پیشنهاد می‌شود

در مناطقی از دیمزارهای سردسیر کشور که تنش خشکی بطور ممتد وجود دارد برای پایداری تولید کشت ارقام سرداری، باران، هشترو، صدرا، اوحدی، هما، کراس آذر۲ و کراس رصد پیشنهاد می‌شود

ارقام مناسب برای **آبیاری تکمیلی** در اقلیم سرد شامل گندم های تک آب، آذر۲، باران، هشترو، صدرا، سائین است. اولین آبیاری بعد از کشت در نیمه اول مهرماه (۴۵ الی ۵۰ میلیمتر) خواهد بود و اهمیت اولین آبیاری بسیار مهم و معنی دار است. کشاورزانی که آب اضافی داشته باشند می‌توانند این مزارع را در زمان‌های ساقه دهی و ظهور سنبله آبیاری نمایند. در صورت وقوع بارندگی موثر در هر یک از زمان‌های مذکور آبیاری مربوطه لازم نیست.

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، ولی گیاهانی نظیر گندم و جو که می‌توانند بطور مؤثری چند دوره خشکی بین جوانه زدن و سبز شدن کامل را تحمل نمایند را می‌توان در این شرایط کشت نمود. خطر کاشت در خاک خشک با در نظر گرفتن احتمال افزایش عملکرد که در اثر طولانی تر 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 پاییزه

۳- در مناطق سردسیر از اول مهرماه لغایت ۲۵ مهر ماه و قبل از اولین بارندگی موثر پاییزه.

روش کاشت

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

استفاده از خطی کار با قابلیت جایگذاری کود در زیر بذر (کود ۶ سانتیمتر زیر بذر)

تذکره مهم: اگر از دستگاههای کاشت مستقیم برای کشت گندم استفاده شود، پیشنهاد می‌شود از دستگاه‌هایی استفاده کنند که شیار بازکن تیغه ای دارند چون این دستگاهها می‌توانند کود را در عمق ۴ سانتیمتر زیر بذر جایگذاری کنند، در حالیکه دستگاههای کشت مستقیم با شیار بازکن بشقابی فقط توانایی جایگذاری کود تا ۲ سانتیمتر زیر بذر را دارند.

دستیابی به فاصله ردیف‌های کم (کمتر از ۱۵ سانتی متر) امری مهم در زراعت غلات دیم می باشد. 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 کارهایی با فاصله خطوط کمتر و نیز دارای قابلیت حفظ فواصل خطوط در حین کاشت تأثیر مثبتی بر روی 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.

میزان بذر

میزان بذر بر اساس تعداد ۳۸۰-۳۵۰ دانه در مترمربع بر اساس وزن هزار دانه در ارقام گندم نان (حدود ۱۶۵-۱۴۰ کیلوگرم در هکتار) خواهد بود

توجه: در مناطقی که خطر یخبندان زمستانه وجود دارد، توصیه می‌شود که میزان بذر ۱۰ درصد بیشتر از مقدار بذر توصیه شده در نظر گرفته شود.

عمق کاشت

در مناطق سردسیر کشور عمق کاشت مناسب گندم ۴ الی ۵ سانتیمتر در نظر گرفته می شود. از عواملی که در عمق کاشت گندم مؤثرند می توان به ویژگیهای رقم از نظر طول کلئوپتیل، اندازه و میزان پروتئین دانه اشاره نمود. کاشت عمیق موجب کاهش درصد سبز و کاهش تعداد پنجه بارور شده که کاهش عملکرد را به دنبال خواهد داشت. تاثیر منفی کاشت عمیق در کشت های دیر به دلیل کند شدن سرعت جوانه زنی در خاک سرد بیشتر نمایان می شود. بررسیهای انجام یافته بیانگر کاهش درصد سبز در عمقهای بیشتر از ۱۲-۱۰ سانتی متر می باشد.

تذکر: منظور از عمق کاشت، مقدار خاک قرار گرفته بر روی بذر می باشد.

عمق جایگذاری کود

جایگذاری کود حدود ۶ سانتی متر زیر بذر موجب افزایش عملکرد گندم 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 می شود از دستگاههای که شیار بازکن تیغه ای دارند استفاده شود، چون این دستگاهها می توانند کود را در عمق ۴ سانتیمتر زیر بذر جایگذاری کنند، در حالیکه دستگاههای کشت مستقیم با شیار بازکن بشقابی فقط توانایی جایگذاری کود تا ۲ سانتیمتر زیر بذر را دارند.

ضد عفونی بذر

ضد عفونی بذر قبل از کاشت با استفاده از سموم توصیه شده برای کنترل بیماریهای بذر زاد ترجیحا از سموم دو منظوره جهت کنترل سیاهک استفاده گردد. برای کنترل بیماری سیاهک پنهان پاکوتاه گندم در مناطق سردسیر استفاده از قارچ کش دیویدند (دیفنوکونازول به میزان ۲ در هزار) توصیه می گردد.

مصرف کودهای شیمیائی :

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 براساس رژیم رطوبتی قابل انتظار در منطقه رشد گیاه می باشد. در شرایط بارندگی محدود، ضرورتاً بایستی مصرف کودهای شیمیائی را به اندازه ای محدود نمود که موجب رشد بیش از حد گیاه نشده تا گیاه

بتواند با استفاده از رطوبت موجود، به مرحله برداشت برسد. از طرف دیگر در بارندگی مطلوب، باید مواد غذایی را به اندازه‌ای مصرف کرد که گیاه قادر به استفاده کامل و مفید از آن، در شرایط مطلوب رطوبتی باشد. میزان مصرف کودهای شیمیایی بسته به نوع خاک، میزان و توزیع زمانی بارندگی، زراعت قبلی و واریته گندم متفاوت است. توصیه فنی برای هر مزرعه پس از انجام تجزیه خاک و تعیین عناصر غذایی موجود و میزان قابل دسترس بودن آن توسط آزمایشگاه ارائه می‌گردد.

ازت:

استفاده از نیتروژن (N_{40}) خالص (معادل ۸۷ کیلوگرم در هکتار کود اوره) در پائیز همزمان با کاشت و به صورت جایگذاری کود حدود ۶ سانتی‌متری زیر بذر صورت پذیرد.

تذکره ۱: در صورت وجود بارندگی‌های مناسب در پاییز، زمستان و اوایل بهار و اطمینان از بارش‌های بعدی توصیه می‌شود که مقدار N_{20} (معادل ۴۳ کیلوگرم در هکتار) در اولین فرصت در اواخر اسفند و یا اوایل فروردین (بسته به شرایط محیطی) به صورت سرک مصرف شود.

تذکره ۲: در مناطقی که میانگین بارندگی‌های بهاره کمتر است توصیه می‌شود که به جای مصرف کود سرک، از محلول پاشی ازت به مقدار ۲٫۵ الی ۴٫۵ درصد اوره در بهار و در مرحله اوایل ساقه دهی گندم استفاده شود. می‌توان همزمان با مصرف علف کش ها نیتروژن مورد نظر را در ۴۰۰ الی ۶۰۰ لیتر آب حل و همراه علف کش استفاده نمود.

تذکره ۳: مصرف کودهای بیولوژیک ازتوباکتر و حل کننده های فسفات مخصوص تلقیح گندم توصیه می‌شود. نحوه مصرف مطابق دستورالعمل درج شده 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.

فسفر:

- ۱: فسفر اولیه خاک کمتر از ۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک به میزان ۴۵ کیلو گرم پنتا اکسید فسفر،
 - ۲: فسفر اولیه خاک بین ۵ تا ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک، ۳۰ کیلو گرم پنتا اکسید فسفر،
 - ۳: فسفر اولیه خاک بین ۱۰ تا ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک، ۱۵ کیلو گرم پنتا اکسید فسفر
 - ۴: فسفر اولیه خاک بیش از ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک، نیاز به مصرف کود فسفره ندارد
- تذکره:** در مناطقی که آزمون خاک انجام نشده باشد، مقدار فسفر $P_{205}:15$ (۲۵ الی ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره از منبع سوپر فسفات تریپل) مصرف شود.

علف های هرز

زیان و خسارت علف‌های هرز مزارع گندم، امروزه به حدی زیاد است که گاهی منجر به از بین بردن بیش از ۵۰ درصد محصول می‌گردد. علف‌های هرز رقیب بسیار بزرگی برای گندم محسوب می‌شوند؛ 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. علف‌های هرز سبب کاهش کمی و کیفی عملکرد گندم دیم می‌شود. برای

کاهش دادن جمعیت علف‌های هرز و مبارزه با آنها، راه‌های گوناگونی وجود دارد که می‌توان به مبارزه مکانیکی، مبارزه زراعی (استفاده از بذر بوجاری شده، رعایت تناوب، عدم استفاده از کود نپوسیده دامی، به حداقل رسانیدن عملیات تهیه زمین) و مبارزه شیمیائی اشاره نمود. علف‌کش‌های مورد استفاده در زراعت گندم را می‌توان به دو دسته علف‌کش‌های پهن برگ و علف‌کش‌های باریک برگ تقسیم نمود. در گندم استفاده از سموم برومیسید (۱,۵ لیتر در هکتار) و تاپیک (۰/۸ الی ۱ لیتر در هکتار) توأمأ و به صورت مخلوط در مرحله پنجه زنی و قبل از ساقه رفتن گیاه اصلی توصیه می‌گردد.

سن گندم

این حشره یکی از آفات مهم گندم در ایران محسوب می‌گردد و هر ساله اراضی وسیعی از مزارع گندم جهت مبارزه با این آفت سمپاشی می‌شود. 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 خوشه 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 شیمیائی 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 کوهپایه ای، فقیر و بسیار شیب‌دار (مراتع) جلوگیری شود. همچنین برداشت سریع محصول گندم به منظور جلوگیری از خسارت سن گندم توصیه شود.

تناوب زراعی

تناوب گیاهان زراعی یکی از قدیمی‌ترین و در عین حال اساسی‌ترین ارکان کشاورزی پایدار و حتی کشاورزی صنعتی محسوب می‌گردد. برخی از این اثرات مفید تناوب شامل بهبود عملکرد، استفاده کارآمدتر از منابع محیطی، افزایش اثرات متقابل و مکملی بین بخش‌های فیزیکی- شیمیایی و بیولوژیکی و بهبود در به کارگیری نهاده‌های تولید می‌باشند. در حقیقت تناوب علمی با تلفیق مسائل پایداری محیط، اقتصاد و تولید بهینه در دراز مدت، تولید پایدار را تضمین می‌کند. کشت متوالی محصول در یک قطعه زمین، نه تنها حداکثر بازده را از کار و عوامل تولید در دراز مدت به دست نمی‌آورد بلکه با مسائلی از قبیل نقصان تدریجی عملکرد طی سال‌های متوالی، توسعه ی علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های گیاهی، عدم بهره‌گیری از عوامل تولید و در نتیجه به هدر رفتن سرمایه روبرو می‌گردد. مجموعه ی 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 این که 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 ی امکان موفقیت تولید گیاهان مختلف می باشد، اما هر واحد زراعی شرایط خاصی داشته و اجرای تناوبهای زراعی محدودی در آن امکان پذیر می باشد. در انتخاب توالی محصولات می بایستی به عوامل ذیل توجه کرد:

۱. نیازها و خصوصیات مجموعه محصولات مورد کاشت

۲. زمان برای تهیه ی 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 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 انحلال بعضی از عناصر دیگر 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 بهره وری آب از طریق حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک

۸. تولید متنوع محصولات کشاورزی

در یک برنامه تناوب زراعی در دیمزارها، نوع محصولات زراعی و ترتیب کشت آنها با توجه به اصول کلی زیر مشخص می گردد:

۱- کشت محصولات انتخاب شده باید از نظر اقتصادی مقرون به صرفه و سازگار با شرایط آب و هوایی منطقه باشد.

۲- از کشت پشت سرهم گیاهان هم خانواده و گیاهان دانه ای (غلات یا حبوبات) تا حد امکان خودداری گردد.

۳- گیاهان خانواده بقولات حتی در مواردی که یک گیاه برای تولید دانه و گیاه دیگر برای تولید علوفه باشد، پشت سر هم کشت نشوند.

۴- از کشت متوالی گیاهانی که دارای آفات و بیماریهای مشترک هستند، خودداری گردد.

کوچکی و همکاران (۱۳۸۳) با ارزیابی تنوع نظام های زراعی در ایران اظهار داشتند که تناوبهای زراعی رایج در کشور دارای تنوع زیادی نیست و طول دوره آنها کوتاه است و این باعث ناکارمندی این تناوبها

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 مختلفه و آنتی بیوتیکهای مسموم کننده از ریشه گیاهان است، کاملاً ضروری می باشد.

مهمترین تناوب های موجود در مناطق سرد عبارتند از:

گندم - نخود

گندم - عدس

گندم - آیش

گندم - علوفه

گندم - گلرنگ

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

تنظیم بذرکارها

بررسی های متعدد از مزارع کشاورزان نشان داده که اکثر رانندگان تراکتورها با نحوه تنظیم بذرکارها و خطی کارها آشنا نیستند و این کار باعث می شود که میزان ریزش بذر بصورت صحیح تنظیم نشود و مزرعه بصورت متراکم و یا تنک کشت گردد که موجب کاهش عملکرد خواهد شد. لذا موارد زیر توصیه می شود:

- کالیبراسیون دستگاه.

- آچارکشی دستگاه.

- تنظیمات براساس عمق کاشت مورد نظر.

- بازدید لوله های سقوط؛ دریچه های ریزش؛ موزع بذر و کود و شیاربازکن ها.

- در هنگام کاشت دستگاههای مورد نظر توسط متخصصین ماشین آلات تنظیم شود.

سیستم زراعی حبوبات - گندم

در اقلیم معتدل تناوب غالب گندم - نخود است، که به دلیل نقش مهمی که لگوم ها در تثبیت ازت در خاک دارند از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. عملیات لازم برای تهیه زمین بعد از برداشت حبوبات برای کشت گندم بشرح زیر است:

- ۱- اگر کشت حبوبات بهاره باشد، استفاده از کولتیواتور با تیغه پنجه غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی متر توام با غلتک بعد از برداشت حبوبات + کاشت گندم در پاییز
- ۲- اگر کشت حبوبات پاییزه باشد، شخم با گاواهن قلمی توام با غلتک به عمق حداکثر ۱۵ الی ۲۰ سانتی متر بعد از برداشت حبوبات + کاشت گندم در پاییز

سیستم زراعی آیش - گندم

استفاده از گاواهن قلمی (چیزل) از نوع ساقه سخت (شکل C) در پاییز به عمق ۲۵-۲۰ سانتی متر بعد از برداشت گندم و قبل از بارندگی + کاربرد پنجه غازی در بهار در زمان قبل از گلدهی (کامل) علف های هرز (حداکثر به عمق ۱۰ سانتی متر) به منظور حفظ رطوبت خاک و کنترل علف های هرز کاربرد پنجه غازی + ماله (به عمق ۸ سانتی متر) در اواسط تابستان و یا در صورت وجود علف های هرز چند ساله از علف کش استفاده شود.

تذکر: نکته مهم در هنگام کار با گاواهن چیزل این است که خاک بایستی نسبتاً خشک باشد

سیستم زراعی گلرنگ - گندم

بعد از برداشت گلرنگ (کشت پاییزه) عملیات لازم برای تهیه بستر بذر گندم عبارتند از:

- ۱- خاک ورز مرکب به عمق حداکثر ۱۵ سانتی متر + کشت گندم
 - ۲- کاشت مستقیم گندم در صورت وجود کارنده No-till
- اگر کشت گلرنگ بهاره باشد، عملیات لازم برای تهیه بستر بذر گندم شامل استفاده از گاواهن قلمی + سیکلوتیلر + کاشت غلات با خطی کار خواهد بود

تناوب علوفه - گندم

بعد از برداشت علوفه (کشت پاییزه) عملیات لازم برای تهیه بستر بذر بسته به امکانات شامل یکی از دو روش زیر برای کاشت گندم خواهد بود:

- ۱- خاک ورز مرکب به عمق حداکثر ۱۵ سانتی متر + کشت گندم
 - ۲- کاشت مستقیم گندم در صورت وجود کارنده No-till
- بعد از برداشت علوفه بهاره بسته به امکانات موجود در منطقه، می توان با استفاده از یکی از دو طریق زیر برای اجرای عملیات تهیه بستر بذر گندم اقدام نمود:

۱- شخم با گاواهن قلمی توام با غلتک به عمق حداکثر ۲۰ سانتی‌متر بعد از برداشت علوفه بهاره + کاشت گندم

۲- استفاده از کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی توام با غلتک به عمق ۸-۱۰ سانتی‌متر قبل از کاشت + کاشت گندم

تذکر: نکته مهم در هنگام کار با گاواهن چیزل این است که خاک بایستی نسبتاً خشک باشد

ارقام مناسب گندم در اقلیم معتدل

ارقام گندم نان مناسب برای کشت در این اقلیم شامل رقم ریژاو، آذر۲، هما، اوحدی، باران، هشترو، صدرا، ایوان، کراس سبلان و سرداری است.

در این اقلیم گندم دوروم رقم ساجی قابل کشت است که از کیفیت خوب سمولینا برخوردار بوده و به بیماریها نیز مقاوم است.

در مناطق مستعد و پر باران این اقلیم برای افزایش عملکرد دانه توصیه می شود از ارقام ریژاو، کراس سبلان، صدرا، ایوان، باران، آذر۲، هشترو و ساجی استفاده نمایند. این ارقام نسبت به زنگ زرد متحمل (نیمه مقاوم) بوده و در صورت وقوع بیماری زنگ زرد از خسارت آن جلوگیری خواهد شد.

در نواحی از دیمزارهای معتدل کشور که تنش خشکی، گرما و بادزدگی بطور ممتد وجود دارد توصیه می‌شود برای کشت از ارقام ریژاو، باران، هشترو، صدرا، هما و سرداری استفاده شود.

ارقام مناسب گندم برای **آبیاری تکمیلی** در اقلیم معتدل شامل گندم های ریژاو، آذر۲، باران، هشترو، کراس سبلان، ایوان، صدرا و ساجی است. اولین آبیاری در زمان ظهور ساقه و آبیاری دوم در مرحله پرشدن دانه خواهد بود.

تاریخ کاشت

کشت گندم در ایران صرف نظر 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، ولی گیاهانی نظیر گندم و جو که می‌توانند بطور مؤثری چند دوره خشکی بین جوانه زدن و سبز شدن کامل را تحمل نمایند را می‌توان در این شرایط کشت نمود. خطر کاشت در خاک خشک با در نظر گرفتن احتمال افزایش عملکرد که در اثر طولانی تر شدن فصل رشد و استفاده مؤثر از نزولات آسمانی ابتدای فصل رشد حاصل می‌شود قابل توجیه است. باید زمان کاشت گندم موقعی باشد که در صورت وقوع بارندگی مؤثر، فرصت زمانی لازم برای رشد اولیه گیاهچه‌ها در پائیز برای ورود به فصل زمستان و

سرما (ورنالیزاسیون) وجود داشته باشد. تغییرات دما در مزرعه بر میانگین تعداد بذرهای جوانه زده، سرعت جوانه زنی و سبز شدن یکنواخت تأثیر می گذارد. تاریخ کشت مناسب برای گندم دیم در اقلیم معتدل شامل: تاریخ کاشت از ۱۵ مهر ماه تا ۱۵ آبان و قبل از اولین بارندگی موثر پاییزه خواهد بود.

روش کاشت

استفاده از خطی کار با فاصله خطوط کشت ۱۷-۱۵ سانتی متر به عمق حداکثر ۵-۴ سانتی متر در گندم. استفاده از خطی کار با قابلیت جایگذاری کود در زیر بذر (کود ۶ سانتی متر زیر بذر). اگر از دستگاه های کاشت مستقیم برای کشت گندم استفاده شود، پیشنهاد می شود از دستگاه های که شیار بازکن تیغه ای دارند استفاده شود، چون این دستگاه ها می توانند کود را در عمق ۴ سانتی متر زیر بذر جایگذاری کنند، در حالیکه دستگاه های کشت مستقیم با شیار بازکن بشقابی فقط توانایی جایگذاری کود تا ۲ سانتی متر زیر بذر را دارند.

دستیابی به فاصله ردیف های کم (کمتر از ۱۵ سانتی متر) امری مهم در زراعت غلات دیم می باشد. چرا که فاصله زیاد بین دو ردیف کشت موجب رشد بیشتر علف های هرز، افزایش تبخیر و از همه مهم تر عدم یکنواختی بذر در واحد سطح (افزایش تراکم در روی ردیف) و موجب کاهش عملکرد محصول خواهد شد. لذا خطی کارهایی با فاصله خطوط کمتر و نیز دارای قابلیت حفظ فواصل خطوط در حین کاشت تأثیر مثبتی بر روی عملکرد گندم می توانند داشته باشند. عملکرد گندم دیم در فاصله بین دو ردیف ۱۵ سانتی متر نسبت به فواصل خطوط کشت زیاد، افزایش می یابد. فواصل خطوط کشت کمتر با رعایت تراکم توصیه شده باعث خواهد شد فواصل بین بوته ها 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.

میزان بذر

میزان بذر بر اساس تعداد ۳۵۰-۳۰۰ دانه در مترمربع بر اساس وزن هزار دانه در ارقام گندم نان (حدود ۱۴۰-۱۱۰ کیلوگرم در هکتار) خواهد بود. توجه: در مناطقی با بارندگی کمتر و خطر خشکی ممتد و گرما توصیه می شود که میزان بذر ۱۰ درصد کمتر از مقدار بذر توصیه شده در نظر گرفته شود.

عمق کاشت

در مناطق معتدل کشور عمق کاشت مناسب گندم دیم ۴ الی ۵ سانتیمتر در نظر گرفته می شود. از عواملی که در عمق کاشت گندم مؤثرند می توان به ویژگیهای رقم از نظر طول کلئوپتیل، اندازه و میزان پروتئین دانه اشاره نمود. کاشت عمیق موجب کاهش درصد سبز و کاهش تعداد پنجه بارور شده که کاهش عملکرد را به دنبال خواهد داشت. تاثیر منفی کاشت عمیق در کشت های دیر به دلیل کند شدن سرعت جوانه زنی در خاک سرد بیشتر نمایان می شود. بررسیهای انجام یافته بیانگر کاهش درصد سبز در عمقهای بیشتر از ۱۲-۱۰ سانتی متر می باشد.

تذکر: منظور از عمق کاشت، مقدار خاک قرار گرفته بر روی بذر می باشد.

عمق جایگذاری کود

جایگذاری کود حدود ۶ سانتی متر زیر بذر موجب افزایش عملکرد گندم دیم به میزان ۲۰-۱۵ درصد میگردد لذا، خطی کارهائی که دارای لوله های 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 دستگاه های کاشت مستقیم برای کشت گندم استفاده شود، پیشنهاد می شود از دستگاه های که شیار بازکن تیغه ای دارند استفاده شود، چون این دستگاهها می توانند کود را در عمق ۴ سانتیمتر زیر بذر جایگذاری کنند، در حالیکه دستگاه های کشت مستقیم با شیار بازکن بشقابی فقط توانایی جایگذاری کود تا ۲ سانتیمتر زیر بذر را دارند.

ضد عفونی بذر

ضد عفونی بذر قبل از کاشت با استفاده از سموم توصیه شده برای کنترل بیماریهای بذر زاد ترجیحا از سموم دو منظوره جهت کنترل سیاهک استفاده گردد.

مصرف کودهای شیمیائی

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 براساس رژیم رطوبتی قابل انتظار در منطقه رشد گیاه می باشد. در شرایط بارندگی محدود، ضرورتاً بایستی مصرف کودهای شیمیائی را به اندازه ای محدود نمود که موجب رشد بیش از حد گیاه نشده تا گیاه بتواند با استفاده از رطوبت موجود، به مرحله برداشت برسد. از طرف دیگر در بارندگی مطلوب، باید موادغذائی را به اندازه ای 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 وارسته گندم متفاوت است. توصیه فنی برای هر مزرعه پس از انجام تجزیه خاک و تعیین عناصر غذایی موجود و میزان قابل دسترس بودن آن توسط آزمایشگاه ارائه می گردد. مصرف بی رویه کودهای ازته بصورت سرک در بهار در بسیاری از مناطق طی سالهای گذشته، از عوامل تشدید کننده اثرات تنش خشکی در طی سالهای زراعی ۷۸-۱۳۷۷، ۷۹-۱۳۷۸ و ۸۰-۱۳۷۹ بوده است. لذا با توجه به نقش و اهمیت کاربرد این کودها در زراعت گندم دیم، لزوم رعایت توصیه های فنی در این خصوص در مناطق مختلف بسیار مهم است.

ازت: استفاده از نیتروژن (N_{40}) خالص در هکتار (معادل ۸۷ کیلوگرم در هکتار کود اوره) در پائیز همزمان با کاشت و بصورت جایگذاری کود حدود ۶ سانتی متر زیر بذر.

تذکره ۱: مصرف کود سرک در این اقلیم توصیه نمی شود و کشاورزانی که به هر دلیلی نتوانستند در موقع کاشت کود ازته مصرف نمایند پیشنهاد میگردد که به جای مصرف کود سرک، از محلول پاشی ازت به مقدار ۲٫۵ الی ۴٫۵ درصد اوره در بهار و در مرحله اوایل ساقه دهی گندم استفاده شود. می توان همزمان با مصرف علف کش ها، نیتروژن مورد نظر را در ۴۰۰ الی ۶۰۰ لیتر آب حل و همراه علف کش استفاده نمود.

تذکره ۲: مصرف کودهای بیولوژیک ازتوباکتر و حل کننده های فسفات مخصوص تلقیح گندم توصیه می شود. نحوه مصرف مطابق دستورالعمل درج شده روی بسته های مایع تلقیح خواهد بود. میزان مصرف مایه تلقیح در شرایط دیم ۵/۰ الی ۱ کیلوگرم بیشتر از شرایط آبی در نظر گرفته شود.

فسفر:

۱: فسفر اولیه خاک کمتر از ۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک به میزان ۴۵ کیلوگرم پنتا اکسید فسفر، (معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل).

۲: فسفر اولیه خاک بین ۵ تا ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک، به میزان ۳۰ کیلوگرم پنتا اکسید فسفر، (معادل ۶۵ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل).

۳: فسفر اولیه خاک بین ۱۰ تا ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک، به میزان ۱۵ کیلوگرم پنتا اکسید فسفر، (معادل ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل).

۴: فسفر اولیه خاک بیش از ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک، نیاز به مصرف کود فسفره ندارد.

تذکره: در مناطقی که آزمون خاک انجام نشده باشد، مقدار فسفر $P_2O_5:15$ (۲۵ الی ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل) مصرف شود.

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. علف‌های هرز سبب کاهش کمی و کیفی عملکرد گندم دیم می‌شود. برای کاهش دادن جمعیت علف‌های هرز و مبارزه با آنها، راه‌های گوناگونی وجود دارد که می‌توان به مبارزه مکانیکی، مبارزه زراعی (استفاده از بذر بوجاری شده، رعایت تناوب، عدم استفاده از کود نپوسیده دامی، به حداقل رسانیدن عملیات تهیه زمین) و مبارزه شیمیائی اشاره نمود. علف‌کش‌های مورد استفاده در زراعت گندم را می‌توان به دو دسته علف‌کش‌های پهن برگ و علف‌کش‌های باریک برگ تقسیم نمود. در گندم استفاده از سموم برومیسید (۱,۵ لیتر در هکتار) و تاپیک (۰/۸ الی ۱ لیتر در هکتار) توأم و به صورت مخلوط در مرحله پنجه زنی و قبل از ساقه رفتن گیاه اصلی توصیه می‌گردد.

سن گندم

این حشره یکی از آفات مهم گندم در ایران محسوب می‌گردد و هر ساله اراضی وسیعی از مزارع گندم جهت مبارزه با این آفت سمپاشی می‌شود. 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 خوشه ممکن است موجب عقیمی گردد. برای مبارزه استفاده از دشمنان طبیعی (مانند گونه‌هائی از زنبوران *Assolcus*, *Dissolcus*, *Trissolcus*)، حفظ پوشش طبیعی گندمیان در کوه‌ها، بر هم زدن پوشش مراتع و عدم تخریب آن‌ها و مبارزه شیمیائی 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 کوهپایه ای، فقیر و بسیار شیب‌دار (مراتع) جلوگیری شود. همچنین برداشت سریع محصول گندم به منظور جلوگیری از خسارت سن گندم توصیه شود.

تناوب زراعی

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 مختلفه و آنتی‌بیوتیک‌های مسموم کننده از ریشه گیاهان است، کاملاً ضروری می‌باشد. هر چند که در حالت کلی لگومها تثبیت کننده ازت هوا هستند، و استفاده از نخود، عدس، گیاهان علوفه ای و گلرنگ در تناوب با گندم در اقلیم معتدل توصیه میشود

مهمترین تناوب‌های موجود در منطقه معتدل عبارتند از:

گندم – نخود

گندم - عدس

گندم - علوفه

گندم - گلرنگ

گندم - کلزا

با توجه به معرفی ارقام علوفه و نخود و گیاهان روغنی برای کاشت های پاییزه و بهاره در اقلیم معتدل دیم، پیشنهاد میگردد از این محصولات در تناوب با گندم برای پایداری تولید استفاده شود.

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 انحلال بعضی از عناصر دیگر 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 بهره وری آب از طریق حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک
۸. تولید متنوع محصولات کشاورزی

تنظیم بذرکارها

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

- کالیبراسیون دستگاه.
- آچارکشی دستگاه.
- تنظیمات براساس عمق کاشت مورد نظر.
- بازدید لوله های سقوط؛ دریچه های ریزش؛ موزع بذر و کود و شیاربازکن ها.
- در هنگام کاشت دستگاههای مورد نظر توسط متخصصین ماشین آلات تنظیم شود.

تناوب کلزا - گندم

شرایط آب و هوایی برای کشت کلزا در اکثر مناطق گرمسیر دیم تقریباً مساعد می‌باشد و کلزا با شرایط آب و هوایی این مناطق سازگار بوده و این محصول می‌تواند در تناوب با گندم قرار گیرد و اقدامات لازم برای تهیه بستر بذر بعد از برداشت کلزا شامل اولویت‌های زیر است:

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

۲ - برجای گذاشتن ته‌ساقه‌های کلزا، کاشت مستقیم (بی‌خاک‌ورزی)

سیستم زراعی حبوبات - گندم

گیاهانی که از خانواده لگومینوز در تناوب با گندم در این اقلیم می‌توانند قرار گیرند شامل حبوبات (عدس و نخود) و گیاهان علوفه‌ای یکساله است، بعد از برداشت حبوبات، شخم با گاوآهن مرکب به محض وقوع بارندگی به عمق حدود ۲۰ سانتیمتر توصیه می‌شود

سیستم زراعی آیش - گندم

خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی + استفاده از پنجه‌غازی به عمق ۱۰ سانتی‌متر برای مبارزه با علفهای هرز استفاده از پنجه‌غازی در اواسط تابستان برای کنترل علفهای هرز رویش مجدد و آماده‌سازی بستر بذر

ارقام مناسب گندم در اقلیم گرمسیر

ارقام گندم نان بهاره مناسب برای کشت در این اقلیم شامل رقم کوه‌دشت، کریم، زاگرس، قابوس، آفتاب و گهر است.

ارقام گندم دوروم مناسب برای کشت در اقلیم گرمسیر دیم شامل سیمره و دهدشت است که از کیفیت خوب سمولینا برخوردار بوده و به بیماریهای زنگ زرد و قهوه‌ای نیز مقاوم‌اند

در استانهای گرم و مرطوب شمالی کشور (گلستان، مازندران، و مغان) که بیماری زنگ‌ها و فوزاریوم در اغلب سال‌ها شایع است کشت ارقام قابوس، آفتاب، 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 زاگرس، کوه‌دشت، کریم، قابوس، آفتاب، گهر، سیمره و دهدشت توصیه می‌شود و از کشت ارقام آبی و بومی حساس به بیماریها خودداری شود.

ضد عفونی بذر

ضد عفونی بذر قبل از کاشت با استفاده از سموم توصیه شده برای کنترل بیماریهای بذرزاد ترجیحاً از سموم دو منظوره جهت کنترل سیاهک استفاده گردد.

میزان بذر

میزان بذر عموماً بسته به نوع خاک، بستر بذر، تاریخ کاشت، روش کاشت و اقلیم مربوطه و خصوصیات رقم (کم پنجه بودن و کودپذیری و وزن هزار دانه و...) متفاوت می باشد. میزان بذر مناسب برای کاشت گندم در اقلیم گرمسیر کشور بر اساس تعداد ۳۰۰ دانه در مترمربع و وزن هزار دانه، و برای ارقام گندم (حدود ۱۰۵ تا ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار بر اساس وزن هزار دانه) است. **توجه ۱:** مناطقی که دارای متوسط بارش کمتری هستند، توصیه میشود از میزان بذر کمتر در واحد سطح استفاده شود.

مصرف کودهای شیمیائی

بذر گندم پس از کشت در خاک مناسب و جوانه زنی، برای ادامه رشد و تولید محصول اقتصادی، باید از شرایط تغذیه‌ای مناسبی برخوردار باشد. مسئله اساسی تغذیه گندم در دیمزارها، تنظیم مقدار کود براساس رژیم رطوبتی قابل انتظار در منطقه رشد گیاه می باشد. در شرایط بارندگی محدود، ضرورتاً بایستی مصرف کودهای شیمیائی را به اندازه‌ای محدود نمود تا گیاه بتواند با استفاده از رطوبت موجود، به مرحله برداشت برسد، از طرف دیگر در بارندگی مطلوب، باید موادغذائی 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 وارسته گندم متفاوت است. توصیه فنی برای هر مزرعه پس از انجام تجزیه خاک و تعیین عناصر غذایی موجود و میزان قابل دسترس بودن آن توسط آزمایشگاه ارائه می گردد. لذا با توجه به نقش و اهمیت کاربرد این کودها در زراعت گندم دیم، لزوم رعایت توصیه های فنی در این خصوص در مناطق مختلف بسیار مهم است.

ازت:

بر اساس نتایج تحقیقاتی استفاده از ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (معادل ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره) در پائیز همزمان با کاشت بصورت جایگذاری کود زیر بذر صورت پذیرد.

توجه: در مناطقی از دیمزارهای گرمسیری مانند قسمت های از استانهای گلستان، مازندران، مغان، خوزستان (ایذه و باغ ملک) و سایر مناطق با آب و هوایی مشابه که دارای میانگین بارندگی بیشتری بوده، با توجه به پیش بینی های هواشناسی و در صورت وجود باران موثر استفاده از کود سرک برای افزایش کمی و کیفی گندم توصیه میشود

فسفر:

۱: فسفر اولیه خاک کمتر از ۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک به میزان ۴۵ کیلوگرم پنتا اکسید فسفر، (معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل).

۲: فسفر اولیه خاک بین ۵ تا ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک، به میزان ۳۰ کیلوگرم پنتا اکسید فسفر، (معادل ۶۵ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل).

۳: فسفر اولیه خاک بین ۱۰ تا ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک، به میزان ۱۵ کیلوگرم پنتا اکسید فسفر، (معادل ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل).

۴: فسفر اولیه خاک بیش از ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک، نیاز به مصرف کود فسفره ندارد.

تذکر: در مناطقی که آزمون خاک انجام نشده باشد، مقدار فسفر $P_2O_5:15$ (۲۵ الی ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل) مصرف شود.

کاشت:

برای دستیابی به محصول بالا و مطمئن، کشت به موقع، داشتن تراکم بوته مناسب، کاستن اثرات خطرناک تنش خشکی در زراعت گندم بسیار ضروری است. دستیابی به فاصله ردیف های کم (کمتر از ۱۵ سانتی متر) امری مهم در زراعت غلات دیم می باشد. چرا که فاصله زیاد بین دو ردیف کشت موجب رشد بیشتر علف های هرز، افزایش تبخیر و از همه مهم تر عدم یکنواختی بذر در واحد سطح) افزایش تراکم در روی ردیف) و موجب کاهش عملکرد محصول خواهد شد. لذا خطی کارهایی با فاصله خطوط کمتر و نیز دارای قابلیت حفظ فواصل خطوط در حین کاشت تاثیر مثبتی بر روی 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 بوته ها 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.

تاریخ کشت: مناسبترین تاریخ کشت در این اقلیم بیستم آبان تا بیستم آذر

تذکر: کشت های خیلی زود در این مناطق ممکن است موجب ایجاد خسارت سرما در مراحل بعدی رشد شود لذا رعایت تاریخ کشت به موقع، برای برخی از ارقام از جمله رقم کریم بسیار ضروری است

عمق کاشت مناسب گندم در این اقلیم: ۴-۵ سانتی متر

فاصله خطوط کاشت: ۱۷-۱۵ سانتی متر

کنترل علف‌های هرز

در گندم استفاده از سموم برومیسید (۱,۵ لیتر در هکتار) و تاپیک (۰,۸ الی ۱ لیتر در هکتار) توأمأ و به صورت مخلوط در مرحله پنجه زنی و قبل از ساقه رفتن گیاه اصلی توصیه می‌گردد.

تناوب زراعی

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 مختلفه و آنتی‌بیوتیکهای مسموم کننده از ریشه گیاهان است، کاملاً ضروری می‌باشد. هر چند که در حالت کلی لگومها تثبیت کننده ازت هوا هستند و استفاده از کلزا، عدس، نخود و گیاهان علوفه ای در تناوب با گندم در اقلیم گرمسیر توصیه میشود. مهمترین تناوبهای موجود در منطقه گرمسیر به ترتیب اولویت عبارتند از:

گندم - کلزا

گندم - عدس

گندم - نخود

گندم - علوفه

گندم - آیش

این اقلیم مستعد کشت و تولید کلزا در تناوب با گندم است، با توجه به معرفی ارقام کلزای مناسب دیم، علوفه، عدس و نخود برای کاشت در اقلیم گرمسیر دیم، پیشنهاد میگردد از این محصولات در تناوب با گندم برای پایداری تولید استفاده شود.

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 انحلال بعضی از عناصر دیگر 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 بهره وری آب از طریق حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک
۸. تولید متنوع محصولات کشاورزی

دستورالعمل کاشت بر روی پشته های بلند (Raised Bed Planting Systems)

تهیه و تنظیم: دکتر محمدرضا جلال کمالی

کاشت روی پشته های بلند (Raised Bed Planting Systems) برای برخی از محصولات پیشینه بسیار طولانی دارد ولی برای محصولاتی نظیر گندم متداول نبوده است، گرچه در بعضی کشورها سطوحی از کشت گندم آبی را در بر می گیرد. با توجه به محدودیت آب آبیاری و ضرورت استفاده از روشها و فناوری های جدید برای افزایش عملکرد گندم آبی تغییر در روش کاشت از روش مرسوم و سنتی به روش کاشت بر روی پشته های بلند گامی مثبت و مفید برای نیل به این منظور است. در عمل این تغییر منجر به تغییر در آرایش کاشت و نظم جامعه گیاهی و موجب استفاده بهینه آن از عوامل محیطی و افزایش کار آیی مصرف نهاده ها می شود.

کاشت روی پشته های بلند دارای مزیت های متعددی است که برخی از آنها عبارتند از:

- ۱- امکان هیرم کاری (ماخار) که فرصت کنترل اولیه علف های هرز قبل از کاشت را فراهم می کند و همچنین اجازه سبز شدن و استقرار بهتر محصول را می دهد بویژه در خاک هایی که مستعد سله بستن پس از آبیاری می باشند.
- ۲- معمولا میزان بذر کمتری نسبت به روش های دیگر مصرف می شود بویژه برای محصولات دانه ریز مثل گندم.
- ۳- مدیریت بهینه آب آبیاری و بهبود راندمان آبیاری و بهره وری مصرف آب (۲۵-۳۰٪) در مقایسه با روش غرقابی
- ۴- زهکشی یکنواخت تر که خطر ایستابی در قسمت های پست تر مزرعه را که کاهش می دهد.
- ۵- امکان کنترل ترافیک در مزرعه با تعیین مسیر رفت و آمد های تعریف شده برای ماشین ها و ادوات در فارو های بین پشته ها.
- ۶- تسهیل عملیات مدیریت مزرعه از جمله: مدیریت و کنترل مکانیکی و شیمیایی علف های هرز، مدیریت و کنترل آفات و بیماری ها و مدیریت بهینه مصرف کودها و امکان جایگذاری نواری کودها بویژه کود نیتروژن.
- ۷- بهبود شرایط رشد محصول با امکان تنظیم تراکم گیاهی، توزیع یکنواخت تر رطوبت، نفوذ بهتر نور در کانوپی گیاهی، تهویه مناسب تر و

۸- کاهش خطر خوابیدگی در محصول گندم

۹- و مزیت های دیگر.

با توجه به مزیت های برشمرده شده کاشت گندم آبی بر روی پشته های بلند در کمیت فنی گندم مورد بحث کارشناسی قرار گرفت و مقرر شد در استان های خوزستان، گلستان، فارس و اردبیل (مغان) در سطوح محدود و در قالب پایلوت های "انتقال یافته های تحقیقاتی کاربردی به مزارع کشاورزان برای افزایش عملکرد و ارتقاء کیفیت گندم آبی" در خاک های بدون محدودیت شوری در این استان ها اجرا شود. برای اجرای این دستورالعمل گام های زیر باید برداشته شود:

۱- انتخاب کشاورز و آموزش و توجیه ایشان

۲- انتخاب زمین (حداقل به مساحت پنج هکتار) که نصف آن کاشت بر روی پشته های بلند و نصف آن کاشت به روش متداول کشاورز (قطعه زمین شاهد) خواهد بود.

۳- تسطیح دقیق و فنی زمین ترجیحا در صورت امکان تسطیح لیزری. بدون تسطیح دقیق و فنی مزیت ها و برتری های کاشت روی پشته ای بلند حاصل نمی شود.





۴- آبیاری قبل از کاشت (ماخار) برای کنترل علف هرز و فراهم آوردن شرایط مناسب خاک برای ایجاد پشته های بلند.



۵- تعیین روش آبیاری محصول (روش آبیاری تعیین کننده است).

۶- انتخاب ماشین و ادوات مناسب کاشت (موفقیت این روش در استفاده از ماشین کاشت مناسب است).

۷- تهیه بذر گواهی شده و ضدعفونی شده مطمئن از رقم مناسب و سازگار با منطقه.

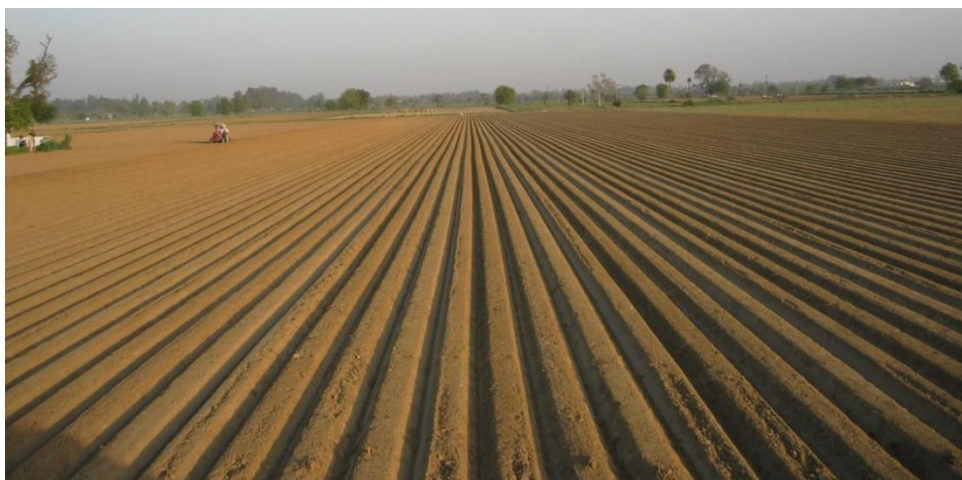
۸- مصرف کودهای پایه قبل از کاشت بر اساس آزمون خاک و توصیه های تحقیقاتی منطقه.

۹- ایجاد پشته های بلند متناسب با ابعاد زمین مورد نظر در قسمتی که قرار است کاشت روی پشته های بلند انجام شود:

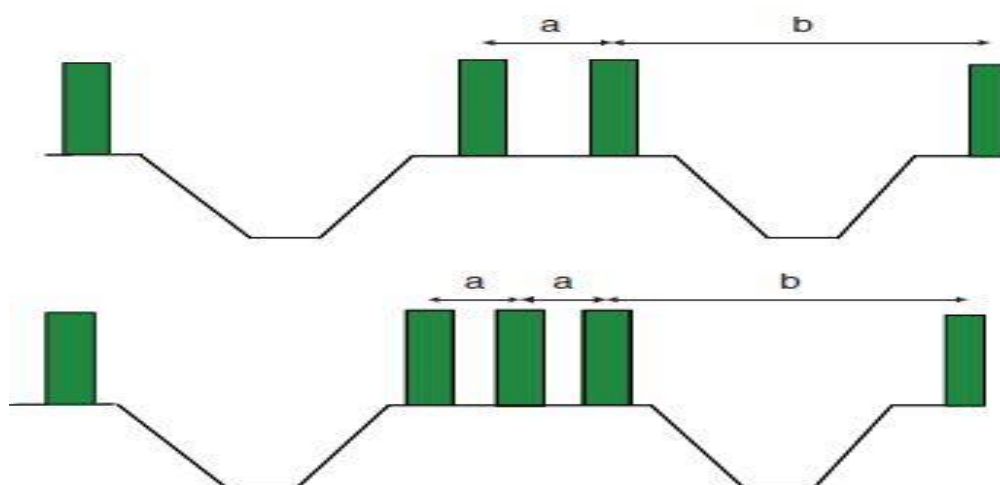
- عرض پشته های با توجه به شرایط خاک، محصولات در تناوب، مقدار آب آبیاری موجود بین ۶۰-۷۵ سانتی متر باشد.

- ارتفاع پشته ها بین ۱۵-۲۵ سانتی متر باشد. پشته های با ارتفاع کمتر مناسب نیستند.

- ایجاد پشته با ادوات مناسب و با اطوی تعبیه شده در پشت فارو طوری انجام شود که خاک پشته ها حالت ثابت داشته باشد و هنگام کاشت بذر با بذر کار پشته بهم نریزد.



۱۰- کاشت ۲-۳ ردیف بذر با بذر کار مناسب روی پشته بطوریکه دو ردیف کناری به اندازه کافی (۵-۱۰ سانتی متر) از لبه پشته فاصله داشته باشند. توجه: میزان بذر مصرفی در این روش کاشت ۵۰-۳۰٪ کمتر از روش کاشت با سانتریفوژ (کرتی و فارویی) می باشد.



۱۱- آبیاری اول به آرامی و حوصله و نحو مطلوب انجام شود بطوریکه رطوبت به اندازه کافی و بطور کامل پشته را فراگیرد (اصطلاحاً پشته سیاه شود). آبیاری اول در کاشت روی پشته های بلند بسیار اهمیت دارد و در سبز و استقرار اولیه محصول نقش بسزایی ایفا می کند.





۱۲- آبیاری در طول فصل رشد محصول بر اساس شرایط آب و هوایی منطقه، نوع خاک و نیاز محصول به دفعات و مقدار کافی انجام شود.

۱۳- مدیریت و کنترل بموقع علف های هرز (مکانیکی و شیمیایی) بر اساس توصیه های تحقیقاتی منطقه و با استفاده از ماشین و ادوات مناسب انجام شود.



۱۴- مدیریت بموقع استفاده از کودهای سرک نیتروژن و ریز مغذی ها بر اساس توصیه های تحقیقاتی منطقه و با استفاده از ماشین و ادوات مناسب انجام شود.



۱۵- مدیریت و کنترل آفات و بیماری ها (در صورت بروز و رسیدن به آستانه خسارت اقتصادی) بر اساس توصیه های تحقیقاتی منطقه و با استفاده از ماشین و ادوات مناسب انجام شود.



توجه: کلیه عملیات مدیریت مزرعه در قطعه زمین شاهد بر اساس روش ها و مدیریت معمول توسط زارع انجام شود تا نتایج و تفاوت ها قابل مقایسه باشد.

۱۶- تعداد بوته در مترمربع، مراحل فنولوژیکی مهم (تاریخ کاشت، تاریخ سبز شدن، تاریخ ظهور سنبله و تاریخ رسیدن فیزیولوژیکی)، حداکثر تعداد پنجه در بوته در مترمربع (در اوایل مرحله طویل شدن ساقه هنگامیکه گره دوم روی ساقه اصلی قابل لمس باشد) و در مرحله رسیدگی اجزای عملکرد دانه (تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه) و عملکرد دانه (از سطح کل مزرعه) برای هر دو قطعه (کاشت روی پشته های بلند و شاهد) انجام و برداشت شود.

