

# دستورالعمل فنی کشت گندم آبی

## عملیات زراعی

تهیه بستر کاشت (آماده سازی زمین):

### ۱- خاک ورزی اولیه:

با استفاده از گاواهن پس از گاوروشدن زمین (در این حالت چون خاک کاملاً جا افتاده و با داشتن رطوبت مناسب شخم از کیفیت بسیار خوبی برخوردار خواهد شد) به عمق حدود ۲۵ سانتیمتر اقدام به شخم جهت برگرداندن و همچنین به زیر خاک بردن بقایای گیاهی می‌نمائیم.

\* در صورتیکه زمین خشک باشد حتی‌الامکان آن را آبیاری کرده، و پس از گاوروشدن عملیات شخم انجام گیرد که مزیت‌های زیر را بدنبال خواهد داشت:

- با انجام آبیاری، بذور علفهای هرز موجود در مزرعه تحریک و شروع به جوانه‌زدن و سبزشدن می‌کنند که با انجام شخم این علفهای هرز از بین می‌روند.

- خاک به لحاظ گاوروشدن به خوبی شخم خورده و نیاز به دیسک اضافی نخواهد داشت.

- بذور با رطوبت نسبی موجود در خاک می‌توانند جوانه زده و سبز شوند.

\* با توجه به اینکه گندم به نشست خاک پس از مرحله رویش حساسیت شدید دارد لذا ضروری است که عملیات شخم حدود یکماه قبل از کاشت انجام گیرد.

\* با توجه به عمق ثابت شخم در سالهای متوالی و نیز بدلیل تردد ماشین‌آلات بتدریج لایه سخت تحتانی در خاک تشکیل می‌گردد، لذا در صورت ضرورت برای رفع این مشکل و شکستن لایه‌ها، استفاده از ساب‌سویلر (زیرشکن) هر ۳ یا ۴ سال یکبار با تشخیص کارشناسان واحد مهندسی زراعی و یا خاک و آب منطقه توصیه می‌گردد تا ضمن ازدیاد نفوذپذیری خاک و زهکشی مناسب، فضای رشد برای ریشه گیاه فراهم گردد.

### ۲- خاک ورزی ثانویه:

نتیجه انجام خاک‌ورزی ثانویه، ایجاد بستر مناسب قبل از انجام عملیات کاشت بوده تا بذور در کنار خاک مناسب قرار گرفته و بتواند آب و مواد غذایی را جهت جوانه‌زنی و رشد و نمو بخوبی جذب نماید. در این مرحله از دنباله بندهای دیسک و لولر جهت نرم کردن و تسطیح خاک توصیه می‌شود.

۲-۱- استفاده از دیسک: در عملیات شخم زدن، اگر زمین از رطوبت نسبی برخوردار و به اصطلاح گاورو باشد می‌توان از تکرار دفعات دیسک زدن اضافی خودداری و زمین را تسطیح نسبی نمود. عملیات دیسک زدن می‌بایست با عمق متوسط انجام گردد و با توجه به بقایای کشت قبلی و کلوخ‌دار بودن زمین، دو بار و عمود برهم زده شود. به این ترتیب زمین تسطیح نسبی شده و بقایای باقیمانده از زراعت قبلی زیر خاک رفته که باعث تهویه بیشتر و افزایش مواد آلی خاک نیز می‌گردد.

\* در دیسک زدن نباید پس از خاتمه عملیات خرد شدن کلوخ‌ها، خاک حالت پودری داشته باشد زیرا در این صورت پس از جذب رطوبت و تبخیر، خاک سله بسته و خروج بذور از لایه سخت سطح خاک با مشکل مواجه خواهد شد.

۲-۲- استفاده از لولر: به منظور تسطیح نهایی و هموار کردن سطح جهت بذرکاری و انجام آبیاری مطلوب استفاده از لولر پس از عملیات دیسک الزامی است.

**روش بی خاک ورزی:** کاشت باید با ماشین کشت مستقیم (کارنده No-Till) بدون هیچگونه عملیات خاک ورزی انجام شود.

**روش کم خاک ورزی:** روش کم خاک ورزی می‌تواند به روش‌های زیر انجام پذیرد:

- تهیه زمین با خاک ورز مرکب + کشت با ردیفکار معمولی ذرت

- تهیه زمین با چیزل پکر + کشت با ردیفکار معمولی ذرت

### ب) انتخاب بذر گندم:

فاکتورهائی که در انتخاب نوع بذر دارای اهمیت زیادی بوده و باید در موقع انتخاب بذر در نظر گرفت شامل بالا بودن قوه نامیه بذر، خلوص بذر و مخلوط نبودن با بذر سایر محصولات می‌باشد. همچنین گیاه و محصول این بذر باید دارای خواص مطلوبی مانند تطابق منطقه‌ای و پرمحصولی و مقاومت نسبت به امراض و نیز کیفیت نانوائی مطلوب بوده و بذر باید با سموم قارچ کش ضدعفونی شده باشد.

ج) کاشت بذر: پس از انتخاب واریته مناسب و تهیه بستر بذر، جهت کشت به چند نکته باید توجه شود.

## ۱- روش‌های معمول کاشت

هم اکنون در ایران کشت گندم به سه صورت انجام می‌گیرد:

- ۱- بذرپاشی بوسیله دست (دستپاش) این روش عمدتاً در دیمزارها انجام می‌گیرد.
- ۲- بذرپاشی بوسیله دستگاه کودپاش (سانتریفوژ) این روش در زارعت‌های آبی و دیم معمول است.
- ۳- کاشت با دستگاه‌های خطی کار گندم و همچنین خطی کارهای مجهز به فاروئر که مناسب‌ترین روش برای زراعت آبی گندم می‌باشد.

## ۲- میزان بذر

برای دستیابی به محصول بالا و مطمئن، داشتن تراکم بوته مناسب (تراکم مناسب زراعت گندم در اقلیم مختلف کشور از ۳۵۰ بذر در متر مربع تا ۵۰۰ بذر در متر مربع متغیر می‌باشد) در مزرعه ضروری است. 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 می‌باشد. در یک بستر مناسب، کشت بموقع و آبیاری بهنگام با توجه به رقم بذر مصرفی در کشور با روش خطی‌کاری بین ۱۲۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار متغیر می‌باشد.

در اراضی کم بازده در تراکم‌های بالا (میزان بذر زیاد) رقابت شدید بین بوته‌ها بروز می‌کند و رشد و توسعه ریشه محدود شده و موجب عدم استقرار مطلوب بوته‌ها می‌گردد. در صورت بروز تنش خشکی خصوصاً در اول فصل زراعی چنین زراعت‌هایی بیشتر خسارت می‌بینند (دونالد ۱۹۷۳). همچنین در تراکم بیش از حد بوته، ارتفاع گیاه در مرحله‌ای از رشد افزایش می‌یابد و از طرفی کاهش تابش نور به برگ‌های وسطی و پائین (سایه اندازی) باعث ورس در مزرعه می‌گردد. تراکم بیش از حد بوته‌ها در واحد سطح موجب توسعه بیماریهای قارچی مثل سفیدک و زنگ‌های زرد و قهوه‌ای می‌گردد. همچنین در تراکم‌های بالا دوره رسیدن دیرتر اتفاق می‌افتد (پورتر و همکاران ۱۹۶۰) لذا در محیط‌هایی که تنش گرمای آخر فصل دارند چنین زراعت ۵ ایی دچار کاهش محصول می‌شوند. میزان بذر لازم برای زراعت آبی گندم در اقلیم‌های مختلف به تفکیک ارقام زراعی مربوطه در جداول ۳ تا ۱۰ آمده است.

## ۳- 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. آنچه که زمان مناسب کشت گندم را در اقلیم‌های بزرگ اصلی تعیین می‌کند دما می‌باشد. یعنی زمان کاشت گندم صرف‌نظر از واکنش فتوپریودی (واریته‌های جدید گندم غیرحساس به تغییرات طول شب و روز هستند) و نیز خصوصیات ژنتیکی رقم در اقلیم‌های مختلف بایستی با توجه به منحنی‌های دمایی آن اقلیم تعیین گردد بطوری که 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 سبزشدن یکنواخت تأثیر می‌گذارد. دمای اصلی برای جوانه‌زدن گندم مابین ۴ تا ۳۲ درجه سانتیگراد گزارش شده است که دمای مطلوب آن ۲۵ درجه سانتیگراد می‌باشد (کوچکی و همکاران ۱۳۶۷). بدیهی است هر چه کشت گندم با تأخیر انجام پذیرد مرحله جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه‌ها در شرایط دمایی مطلوب صورت نمی‌گیرد و به علت کاهش دمای خاک بذور جوانه نرزه بیشتر در معرض مواجهه با امراض قارچی قرار خواهند گرفت که سبب کاهش تراکم بوته‌ها در مزرعه می‌شود. تراکم بوته‌ها در مزرعه (تعداد سنبله در واحد سطح) در زراعت آبی گندم بیشترین تأثیر را در عملکرد دارد (سینگ ۱۹۷۶). همچنین تأخیر در کشت باعث عدم رشد کافی گیاهچه‌ها در مرحله اولیه می‌شود که نتیجه آن عدم فرصت لازم برای رشد ریشه و استقرار اولیه بوته‌ها می‌گردد که تحمل به تنش در چنین بوته‌هایی بسیار کاهش می‌یابد. از نتایج زراعت‌های کرپه (دیر کشت) می‌توان به کاهش درصد سبز بدلیل مواجهه با دوره یخبندان و نیز کاهش تعداد سنبلچه‌ها (تنش اول فصل) و همچنین در برخی شرایط باعث بادرزدگی گندم و کاهش تعداد دانه و وزن هزاردانه بدلیل مواجهه با گرمای آخر فصل اشاره کرد. البته کشت زود هنگام گندم‌های بهاره نیز موجب می‌شود تا ارقام زودرس در فصل پائیز (ساقه رفتن) یا اوایل فصل بهار (سنبله رفتن) در معرض خسارت سرما قرار گیرند.

## د) داشت

### ۱- آبیاری

معمولاً در زراعت‌های آبی زمان کشت را هم‌زمان با اولین آبیاری در نظر می‌گیرند و هر چه فاصله زمان کشت و اولین آبیاری و تاریخ سبز شدن بیشتر شود میانگین عملکرد نسبی کاهش می‌یابد (وانورا و همکاران ۱۹۶۹). تأخیر در سبز شدن پس از انجام آبیاری ممکن است به علت عدم کشت یکنواخت بذور (عمق‌های نامطلوب) و یا کشت خارج از زمان مناسب منطقه و یا آبیاری نامناسب اتفاق بیفتد. آبیاری غرقابی یا کرتی در زراعت گندم نامطلوب است خصوصاً پس از آبیاری

نوبت اول (خاک آب) که سخت شدن سطح خاک (در خاکهای رسی) باعث فشردگی کلئوپتیل گردیده و باعث خفگی و کاهش درصد سبز و یا ضعیف شدن گیاهچه‌ها می‌شود که تحمل بوته‌ها را در مقابل شرایط نامطلوب احتمالی کاهش می‌دهد. در چنین شرایطی هیرم‌کاری گندم اولویت دارد. آبیاری نوبت دوم در اقلیم‌های مختلف با توجه به خشکسالی‌ها و افزایش میانگین دمای فصل برای دستیابی به پتانسیل عملکرد لازم می‌باشد این نوبت آبیاری جهت جلوگیری از تنش خشکی اول فصل (پائیز) در زراعت‌های گندم ضروری است. در غیر اینصورت میزان تنش وارده به زراعت با توجه به سن فیزیولوژیکی گیاهچه‌ها مرحله تشکیل سلولهای بنیادی سنبله که معمولاً بسته به شرایط در مرحله ۳ تا ۵ برگی گیاه است اتفاق می‌افتد. از آنجائیکه تعداد سنبلچه‌ها در سنبله هر ساقه در این مرحله تعیین و تشکیل می‌گردد می‌تواند زیاد باشد. در زراعت‌های آبی گندم معمولاً از ۶ نوبت تا ۱۰ نوبت آبیاری بسته به بافت خاک اراضی و شرایط آب و هوایی معمول می‌باشد. در طول زمان داشت، انجام آبیاری با توجه به شرایط مزرعه در زمان مناسب و با توجه به نوبت‌های آبیاری لازم بوده و در صورت احتمال وزش بادهای گرم و افزایش دما در زمان دانه‌بندی اقدام به آبیاری جهت جلوگیری از کاهش محصول ضروری است.

## ۲- مصرف کودهای شیمیائی (تغذیه)

میزان مصرف کودهای شیمیائی بسته به نوع خاک، آب و هوا، زراعت قبلی، میزان و کیفیت آب 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 خاک و آب ارائه می‌گردد. باید در نظر داشت که تولید ۳ تن دانه و ۳/۵ تن کاه و کلش گندم در هر هکتار از مزرعه باعث برداشت ۷۰ کیلوگرم ازت (ازت خالص)، ۱۵ کیلوگرم فسفر ( $P_2O_5$ ) و ۴۰ کیلوگرم پتاس ( $K_2O$ ) می‌گردد (ILACO ۱۹۸۱). در چنین شرایطی مصرف حداقل ۸۰، ۲۰ و ۴۵ کیلوگرم در هکتار از عناصر غذایی ازت، فسفر و پتاس برای مزرعه گندم توصیه شده است. بدیهی است در مواردی که از ارقام پر پتانسیل و کودپذیر استفاده می‌شود و با در دسترس بودن آب کافی، برای برداشت حداکثر محصول باید نیاز غذایی رقم پرتانسیل را با افزایش مقدار کود مصرفی تأمین کرد. بطور مثال در شرایطی با عملکرد ۶ تن دانه و ۷ تن کاه و کلش، حدود ۲ برابر مقادیر فوق‌الذکر از کودهای اصلی (N,P,K) مورد نیاز خواهد بود. در مورد کود ازته مصرف کود اوره با تقسیط کود به ۲ یا ۳ نوبت بصورت پایه و سرک در مراحل مختلف رشد قابل توصیه است.

چنانچه آخرین نوبت مصرف کود ازته در شروع گلدهی گندم باشد، میزان پروتئین دانه افزایش یافته و کیفیت محصول نیز بهتر می‌شود. در مورد کود فسفره، مصرف کود فسفات آمونیوم در خاکهایی توصیه می‌گردد که مقدار فسفر قابل استفاده آن کمتر از (۱۵ PPM) باشد. مصرف سولفات پتاسیم نیز در خاکهایی قابل توصیه است که مقدار پتاسیم قابل مصرف آن کمتر از (۲۵۰ PPM) باشد. بدیهی است مقدار مصرف بستگی به فاصله مقدار عنصر اندازه‌گیری شده از حد بحران آن در خاک دارد. در جدول شماره ۲ توصیه کودی براساس آزمون خاک، برای تولید ۱۰ تن محصول گندم در هکتار در زراعت آبی (بدون محدودیت آب) ارائه شده است. (موسسه تحقیقات آب و خاک ۱۳۷۵)

\* مصرف کود اوره یا نترات آمونیوم در خاکهای سنگین طی سه نوبت و در خاکهای سبک در چهار نوبت انجام می‌گیرد.

\*\* کودهای سوپرفسفات تریپل، سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم قبل از کاشت مصرف و با خاک مخلوط گردد.

## ۳- آفات، بیماریها و علف‌های هرز مزارع گندم

آفات، بیماریها و علف‌های هرز از عواملی هستند که موجب کاهش محصول گندم و افت کیفیت و نامرغوبی آن گردیده و به لحاظ اهمیت و گستردگی، در بخش‌های آتی مفصلاً به شرح انواع مهم آنها پرداخته و به روشهای مبارزه و جلوگیری از شیوع این نوع عوامل زنده خسارت‌زا پرداخته شده است.

### هـ) برداشت

زراعت گندم پیش از رسیدن در معرض خسارتهای متعددی از جمله خسارتهای ناشی از پرندگان، آفات، ریزش دانه و به هنگام بالا بودن رطوبت نسبی هوا و بارشهای متعدد، عارضه جوانه‌زنی بر روی سنبله (به علت فقدان و یا کوتاه بودن دوره دورمانسی در ارقام جدید گندم) قرار می‌گیرد. همه این عوامل سبب کاهش کمیت و کیفیت محصول می‌گردند. بنابراین لازم است تا به محض رسیدن محصول نسبت به برداشت آن اقدام شود. درصد رطوبت ۱۴٪ برای برداشت دانه گندم مناسب گزارش شده است. درصد رطوبت بالاتر از این مقدار گندم را برای حمل‌له حشرات و میکروارگانیسم‌ها مه‌یا می‌کند. در درصد رطوبت کمتر از این مقدار دانه شکننده شده و در خلال فرایندهای جابجایی دچار شکستگی می‌شوند.

توجه به این نکته لازم است تفاوت‌هایی که از نظر عملکرد یک رقم در مزارع زارعین مختلف در یک منطقه به چشم می‌خورد، ناشی از همان اختلافات جزئی در اصول اعمال شده در مراحل کاشت و داشت و برداشت است.

## دستورالعمل اجرایی اقلیم های مختلف استان

### - اقلیم گرم و خشک:

این شرایط در شهرستانهای اردستان کاشان خور نائین و مناطقی از شهرستان نطنز می باشد  
این اقلیم دارای آب و هوای گرمسیر با زمستانهای معتدل و بهار کوتاه و تابستان گرم و طولانی می باشد. حداکثر دمای سالیانه در این اقلیم ۴۵ درجه سانتیگراد و حداقل آن ۵- درجه سانتیگراد است.  
- عوامل محدودکننده تولید در این اقلیم عمدتاً از نوع تنشهای محیطی غیر زنده و مخصوصاً گرما، خشکی آخر فصل و شوری بوده و از تنشهای زنده می توان زنگ زرد و قهوه‌ای و سپتوریا را نام برد. بیماری سیاهک ناقص (Karnal Bunt) در بعضی از مناطق فوق می تواند موجب خسارت به محصول گردد.  
زمان مناسب کشت گندم از ۲۰ آبانماه لغایت ۳۰ آذرماه و مناسبترین زمان نیمه اول آذر ماه می باشد. که دامنه کاهش عملکرد در صورت تأخیر در کاشت در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است.  
تعداد بذر مصرفی در متر مربع ۳۵۰ تا ۴۰۰ عدد و عموماً از تیپ گندمهای بهاره زودرس استفاده می شود.

### اقلیم معتدل:

این مناطق بدلیل برخورداری از درجه حرارت‌های مناسب، عدم بروز سرمای شدید و طویل‌المدت در پاییز و زمستان، برای رشد گندم مناطق مستعدی محسوب می شوند و همواره بالاترین عملکردها مربوط به این اقلیم بوده است، که عموماً شامل اصفهان، برخوار، شاهین شهر، شهرضا، و... که دارای شرایط آب و هوایی معتدل در طول سال و زمستان سرد و معتدل و تابستانهای نسبتاً گرم می باشد. حداقل دما در این اقلیم از ۷- تا ۱۴- درجه سانتیگراد تغییر می نماید. تعداد روزهای یخبندان بین یک تا دو ماه می باشد. از عوامل محدودکننده تولید در این اقلیم می توان به سن گندم، زنبور ساقه خوار، زنگ زرد و قهوه ای و همچنین گرما و خشکی آخر فصل و شوری اشاره کرد.  
این اقلیم بدلیل گستردگی به دو منطقه شرقی و غربی تقسیم می گردد که در نیمه غربی تاریخ کاشت گندم از اواخر مهرماه تا اواخر آبانماه که مناسبترین آن نیمه اول آبان می باشد. در نیمه شرقی تاریخ کاشت از ۱۵ آبان لغایت ۱۵ آذرماه و میزان تراکم بذر ۴۵۰-۴۰۰ عدد در مترمربع می باشد.

در صورت استفاده از گندم دوروم میزان بذر مصرفی افزایش و تا حدود ۲۳۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می گردد و در اراضی لب شور یعنی  $EC=6(ds/m)$  نیز حداکثر میزان بذر مجاز ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار باید مصرف گردد.

### تناوب زراعی

گندم در تناوب معمولاً پس از یک زراعت وجینی (چغندرقد، پنبه، سیب‌زمینی، ذرت، محصولات جالیزی و غیره)، یک گیاه علوفه‌ای و یا آیش قرار گرفته و در مواردی هم بصورت جا کار کشت می شود. بنابراین با توجه به گسترش آفات، بیماریها و علفهای هرز و نیز فقیر شدن خاک، کشت مداوم آن توصیه نمی شود.

### تهیه زمین

در عملیات خاک‌ورزی می‌بایست نکات زیر را مورد توجه قرارداد:

- الف) گندم به نشست خاک پس از مرحله رویش حساسیت شدید داشته، بنابراین ضرورت دارد که شخم زمین حداقل یک ماه زودتر از کاشت انجام شود.
- ب) گندم به شخم عمیق نیازی نداشته و در مواردی که کشت آن بلافاصله پس از برداشت محصول قبلی انجام می شود، انجام شخم عمیق می‌تواند مضر باشد. مناسبترین عمق شخم برای گندم حدود ۲۰ سانتی‌متر می باشد.
- ج) زمین مورد کشت گندم پس از انجام عملیات تهیه بستر باید دارای دانه‌بندی مناسب باشد. برای این منظور می‌باید عملیات شخم را زمانی انجام داد که رطوبت زمین در حد مناسب و گاورو باشد. در این شرایط، عملیاتی نظیر دیسک و ماله به نحو مطلوب انجام می‌شود و کلوخه‌ها ی سخت و درشت که خردکردن آنها مستلزم دیسک مجدد و پودر شدن خاک است، تشکیل نمی‌گردد.
- د) آب راکد و زمین‌های زهدار آسیب‌های شدیدی به زراعت گندم وارد می کنند. در بخشهایی از مزرعه که آب راکد در آنها جمع می‌شود، مواد غذایی خاک شسته شده و فقر ازت درفصل بهار مشاهده می شود. همچنین در طول زمستان تجمع آب برف و باران در این نقاط موجب اشباع خاک، خفگی و پوسیدگی ریشه و کاهش شدید محصول می‌گردد. بنابراین تسطیح زمین و کشیدن لولر یا ماله در زراعت گندم در این اقلیم ضروری است.

## تاریخ کاشت

از بین عوامل مختلف زراعی، انتخاب زمان مناسب برای کاشت اهمیت بیشتری دارد. شواهد موجود حاکی از آن است که کشاورزان، همه ساله از کشت بی‌موقع گندم صدمه زیادی می‌بینند. کشت زود هنگام گندم موجب می‌شود تا ارقام بهاره زودرس در فصل پاییز به ساقه رفته و در معرض خطر سرما قرار گیرند. همچنین ممکن است این ارقام در اوایل بهار زودتر از موعد به خوشه روند و با بروز سرمای زیر صفر، خوشه‌ها عقیم شده و محصول از بین برود. اگر چه همواره موارد زیادی از خسارت ناشی از کشت زود هنگام گندم در مناطق مختلف کشور گزارش می‌شود، ولی آنچه بیشتر معمول است و عامل مهم کاهش عملکرد گندم در کشور محسوب می‌شود، کشت کرپه می‌باشد از نتایج کشت کرپه می‌توان به کاهش درصد سبز بدلیل برخورد جوانه‌ها با دوره یخبندان و نیز بادزدگی گندم بدلیل همزمانی دانه‌بندی با گرمای شدید بهار اشاره کرد. مراحل حساس دوره رشد گندم شامل مراحل به ساقه رفتن، تشکیل خوشه درون غلاف، خوشه رفتن، گل کردن و دانه بستن است که هر کدام اهمیت خاصی دارد. آبیاری بخصوص در مرحله دانه‌بندی از نظر انتقال مواد غذایی برگها به دانه و در نتیجه افزایش عملکرد اهمیت زیادی دارد. ارقام ارگ، سیوند، پارسی و بهار نیز از ارقام جدید معرفی شده می‌باشند که به جز رقم بهار که در سال ۱۳۸۶ معرفی شده بقیه ارقام در سال ۱۳۸۸ معرفی شدند که برای کشت در مناطق معتدل مناسبند. ضمن اینکه رقم ارگ متحمل به شوری و مناسب برای مناطق با تنش شوری خاک است و ارقام سیوند و پارسی مقاوم به زنگ سیاه و زنگ زرد می‌باشد.

### د- اقلیم سردسیر:

این مناطق با ارتفاعی بیش از یک هزار متر از سطح دریا، دارای زمستانهای نسبتاً سرد و طولانی می‌باشند. متوسط حداقل مطلق درجه حرارت این مناطق طی سالهای مختلف کمتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد زیر صفر و تعداد روزهای یخبندان آنها بیش از ۹۰ روز در سال است. سرمای شدید زمستان در اغلب سالها و سرمای دیررس بهاره در بعضی از مواقع یکی از عوامل محدودکننده تولید گندم این مناطق است. هر چند با توجه به ارقام موجود مناسبترین اقلیم تولید گندم از نظر متوسط عملکرد در واحد سطح مناطق معتدل سرد است، ولی مناطق سردسیر به علت طولانی بودن دوره رشد در صورت کشت ارقام با تیپ رشد زمستانه و یا بینابین (بهاره - تابستانه) پرپتانسیل و مناسب که دارای خصوصیات مطلوب زراعی باشند می‌توانند بالاترین میزان تولید در واحد سطح را دارا باشند. این اقلیم عموماً شامل شهرستانهای فریدونشهر، سمیرم، فریدن، بوئین، چادگان، خوانسار و گلپایگان می‌باشد. عوامل محدودکننده تولید در این اقلیم سرمای سرد زمستانی بدون پوشش برف و سرمای دیرهنگام بهار و همچنین زنگ زرد و سن گندم و زنبور ساقه‌خوار می‌باشد.

بهترین تاریخ کشت از اول تا آخر مهرماه بوده و مناسبترین آن در دهه دوم مهرماه می‌باشد تعداد ۵۰۰ عدد بذر در مترمربع قابل توصیه است تأخیر و کشت باعث کاهش محصول خواهد شد.

رقم پیشگام نیز از ارقام جدید مناسب مناطق سرد است که در سال ۱۳۸۷ معرفی شده و در شرایط آبیاری محدود و کم آبیاری عملکرد قابل توجهی دارد.

### مراحل مختلف رشد گندم در مناطق سردسیر:

مراحل مختلف رشد گندم عبارتند از: جوانه‌زدن، پنجه‌زدن، خواب زمستانه، ساقه رفتن، ظهور سنبله، گرده‌افشانی، دانه بستن و رسیدن، که ذیلاً به اختصار تشریح می‌گردند.

- **مرحله جوانه زدن:** درجه حرارت مناسب خاک جهت جوانه زدن حدود ۱۰ درجه سانتیگراد است. درجه حرارت محیط اگر ۱۵-۲۵ درجه سانتیگراد باشد و رطوبت کافی در اختیار دانه قرار گیرد دانه جوانه خواهد زد. کشت در عمق مناسب (۷-۴ سانتیمتر) و رطوبت کافی باعث جوانه‌زدن دانه گندم ظرف مدت ۱۰-۵ روز خواهد شد. حداقل درجه حرارت خاک برای جوانه زدن ۴ درجه سانتیگراد است. در صورتیکه رطوبت کافی جهت جوانه‌زدن در اختیار بذر قرار نگیرد و این مدت طولانی شود احتمال اینکه دانه در اثر بیماریهای قارچی پوسیده شده و قدرت حیات خود را از دست بدهد وجود دارد. چنانچه در زمان کاشت، درجه حرارت محیط به سرعت افزایش یابد و یا بافت خاک سنگین باشد زمین سله بسته و خروج دانه را مشکل می‌سازد. بهترین روش جهت حل این مشکل، آبیاری مجدد است تا باعث سهولت خارج شدن جوانه از خاک گردیده و مزرعه به صورت یکنواخت سبز شود.

- **مرحله پنجه‌زدن:** چنانچه گفته شد از محل اولین گره در نزدیکی سطح خاک که ریشه‌های افشان تشکیل می‌گردند، تعدادی ساقه فرعی ظاهر و توسعه می‌یابند که پنجه نامیده می‌شوند. توسعه پنجه‌ها در ارقام زمستانه بر روی خاک که در مناطق سردسیر معمولاً قبل از شروع دوره یخبندان انجام می‌گیرد مرحله پنجه‌زدن نامیده می‌شود. تشکیل و توسعه پنجه‌ها قبل از فرارسیدن سرما باعث افزایش مقاومت گیاه در مواجهه با سرمای زمستان شده و باعث ایجاد یک زراعت خوب گندم در مناطق سردسیر خواهد گردید. چنانچه تأخیری در نزول بارانهای پائیزه پیش‌آید، جهت توسعه و تکامل پنجه‌ها آبیاری دیگری بعد از آبیاری اولیه ضروری می‌باشد.

- **مرحله خواب زمستانه:** با توجه به اینکه صفر گیاه گندم چهار درجه سانتیگراد است، چنانچه درجه حرارت خاک کمتر از آن گردد رشد بوته گندم متوقف شده و تا افزایش مجدد درجه حرارت، گیاه به همان حالت باقی می ماند. ارقام زمستانه گندم کاهش درجه حرارت تا ۱۶ درجه زیر صفر را بدون پوشش برف بخوبی تحمل می نمایند. گندم های زمستانه کاهش درجه حرارت با پوشش برف تا ۳۰- درجه سانتیگراد را تحمل کرده ولی درجه حرارت کمتر از ۱۶- درجه سانتیگراد بدون پوشش برف سرمازدگی برگها را که منجر به سبز خشک شدن آنها از نوک برگ به طرف پائین در مرحله اول و بالاخره از بین رفتن پنجه ها است به دنبال دارد.

- **مرحله ساقه رفتن:** با افزایش درجه حرارت گیاه مجدداً رشد خود را آغاز نموده و در مدتی کوتاه هر پنجه تبدیل به ساقه ای شده و توسعه می یابد. در مناطق سردسیر کشورمان معمولاً این مرحله در اوایل فروردین ماه می باشد که در ظرف مدت چند روز فعالیت شدید گیاه، مرحله تشکیل سنبله در غلاف فرا می رسد. با توجه به نیاز سریع گیاه به مواد غذایی در این مرحله دادن کود از ته به صورت سرک اهمیت فراوانی دارد.

- **مرحله تشکیل سنبله:** در نیمه دوم اردیبهشت ماه پس از آنکه ساقه گندم به اندازه کافی رشد کرد، از انتهای فوقانی ساقه از میان غلاف برگ پرچم، ابتدا نوک ریشک ها و سپس سنبله ها ظاهر می شوند. مصرف کود سرک از ته (اوره) در این مرحله علاوه بر کمک به توسعه گیاه و بالا رفتن عملکرد باعث بهبود خواص کیفی و افزایش پروتئین دانه می شود این مرحله آخرین فرصت برای تأمین مواد غذایی گیاه است.

- **مرحله گرده افشانی:** پس از آنکه سنبله از درون غلاف برگها بیرون آمد عمل گرده افشانی صورت می پذیرد که حدود یک هفته طول می کشد. درجه حرارت مناسب جهت گرده افشانی ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتیگراد است. کاهش درجه حرارت محیط در این مرحله موجب افزایش دگرگشتی و یا کاهش شدید دما باعث عدم تلقیح گلچه ها و پوکی سنبله می شود که البته در انتهای سنبله و سنبله ها مشاهده می گردد. یکی از دلایل سفید شدن ریشکهای انتهای سنبله و خشکیدگی آنها کاهش دمای محیط در این مرحله است. بهترین طریقه جلوگیری از خطرات احتمالی سرما و بالا بردن میزان تلقیح گلچه ها، آبیاری مزرعه بخصوص در روزهای صاف و آفتابی در این ایام است. با توجه به اینکه گرمای ویژه آب یک و گرمای ویژه خاک ۰/۲ کالری است، آبیاری باعث ذخیره حرارت حاصل از تابش نور خورشید در روز شده و از کاهش درجه حرارت در شب جلوگیری خواهد نمود. پس از خاتمه گرده افشانی پرچم ها از بین گلوم و گلومل خارج خواهند شد.

- **مرحله دانه بستن و رسیدن دانه:** پس از گرده افشانی، دانه تشکیل شده به تدریج شیری می شود و بعد از آن حالت خمیری پیدا می کند ساقه و برگها تغییر رنگ داده و برگهای پایین شروع به زرد شدن می نمایند. در پایان حالت خمیری میزان آب دانه بتدریج کاهش یافته و دانه به سختی می گراید. کاهش سریع رطوبت خاک و هوا و افزایش درجه حرارت محیط در مراحل شیری شدن و خمیری باعث کوتاه شدن دوران پرشدن دانه و کم شدن وزن هزار دانه و در نتیجه افت عملکرد می گردد. دوام و طول عمر سبزینه برگ پرچم و ریشک ها کمک به تکامل و توسعه دانه می نماید. با سخت شدن دانه و کاهش رطوبت آن حدود (۱۴٪) که همراه با خشک شدن کامل برگها، ساقه و ریشکهاست، دانه آماده برداشت است.

#### تنش های محیطی در مناطق سردسیر:

مهمترین تنش محیطی در جلگه ها و دشتهای مناطق سرد کشورمان به دلیل قرار گرفتن در ارتفاعات و دامنه رشته کوههای زاگرس و سلسه جبال البرز که باعث وزش بادهای سرد می شود سرما است. در این مناطق گاهی درجه حرارت تا ۲۵ درجه سانتیگراد زیر صفر کاهش می یابد، در این صورت چنانچه زراعت بدون پوشش برف بوده و رقم مورد کشت زمستانه نباشد خسارت عمده ای خواهد دید. عدم رعایت تاریخ و عمق مناسب کاشت باعث تشدید این مسئله می گردد. زمان ظهور سنبله و گرده افشانی گندم در این مناطق چنانچه با سرمای دیررس بهاره مصادف گردد، باعث عدم تلقیح گلچه ها و کاهش عملکرد می شود. تنها راه جلوگیری از این خسارت، آبیاری مزرعه در روزهای آفتابی است.

یکی دیگر از تنشهای محیطی این مناطق وزش بادهای گرم زود هنگام در مرحله دانه بندی و خشکی شدید آخر فصل است. گرم شدن هوا در این مرحله باعث کاهش شدید وزن هزار دانه و چروکیدگی آن می شود. در اغلب مناطق سردسیر کشورمان در مرحله دانه بندی نزولات جوی ناچیز بوده و فقط با آبیاریهای بموقع می توان عملکرد مطلوبی تولید نمود. بعضی از اراضی زراعی مناطق سردسیر بدلیل بالابودن سطح آب تحت الارضی زهدار بوده و یا دارای عارضه شوری هستند.

در اراضی زهدار مدیریت کشت و آبیاری اهمیت زیادی دارد. حفر کانالهای نسبتاً عمیق عمود بر جهت آب زیرزمینی ورودی می تواند این مشکل را درکنار زهکشی حل نموده و باعث افزایش حاصلخیزی این اراضی شود. در این مناطق حتماً باید در مزرعه جوی هائی جهت هدایت مازاد آب آبیاری به خارج از مزرعه احداث نمود. در اراضی لب شور چنانچه EC خاک کمتر از ۸ میلی موز بر سانتی متر و EC آب آبیاری کمتر از ۲ میلی موز بر سانتی متر باشد میتوان با مدیریت صحیح گندم کشت نمود ولی چنانچه شوری بیش از این باشد توصیه می شود که این گونه اراضی به کشت جو اختصاص یابند. در اراضی لب شور به علت تجمع

نمک بر روی پشته‌ها باید عرض آنها را کاهش داده و فقط به کشت دو خط گندم در نزدیکی محل داغ آب فاروها اقدام نمود تا نمک پای بوته‌ها شسته شده و علاوه بر آن از تجمع نمک در اطراف بوته‌ها که باعث مسمومیت و بالارفتن فشار اسمزی محیط ریشه می‌شود جلوگیری نمود.

### دستور العمل فنی برای مناطق سردسیر:

**تهیه بستر:** شخم زدن معمولاً بعنوان اولین قدم در تهیه بستر کاشت است. آماده سازی زمین بستگی به وضعیت محصول قبل از گندم دارد. در صورتیکه زمین سال قبل آیش باشد در اولین فرصت بعد از یخبندان زمستانه بهتر است نسبت به شخم زدن زمین اقدام نمود. این عمل علاوه بر از بین بردن علفهای هرز، بذور گندم حاصل از ریزش کمباین سال قبل را که سبز شده از بین برده و زمین را عاری از علفهای هرز و سایر ارقام گندم می‌نماید. زمین به همین صورت تا موقع کشت گندم در پائیز باقیمانده و در شهریورماه مجدداً شخم و دیسک زده، سپس ماله جهت تسطیح کشیده می‌شود. پس از پخش کودهای پایه (ازته، فسفره، پتاسه و وروی) نسبت به احداث فارو اقدام و با بذرکار ردیفی کشت انجام می‌گردد. چنانچه محصول قبلی جالیز (خربزه، خیار، هندوانه یا طالبی و گرمک) یا سیب‌زمینی باشد، بلافاصله بعد از برداشت جالیز باید نسبت به از بین بردن جوی و پشته و شخم زدن زمین اقدام نمود و بعد از آن عملیات در نیمه دوم شهریورماه مشابه روش قبل انجام شود.

در صورتیکه کشت گندم بعد از چغندر قند صورت می‌گیرد، مشروط بر آنکه زراعت گندم بعد از برداشت چغندر کرپه نشود، باید بلافاصله بعد از خارج کردن چغندر قند از خاک با رطوبت باقیمانده نسبت به شخم و آماده سازی زمین اقدام کرد. توضیح اینکه **بهتر است از ارقام گندمی که دارای تیپ رشد بهاره - پائیزه (بینابین) هستند جهت کشت بعد از چغندر قند استفاده نمود.**

بهترین اراضی کشت گندم، اراضی‌ای هستند که نباتات علوفه‌ای مانند یونجه یا شبدر در آنها کشت شده باشد. در این صورت علاوه بر تأمین قسمتی از ازت موردنیاز گیاه، درصد مواد آلی خاک نیز بالا بوده و زمین عاری از علف هرز است و در صورت رعایت اصول بهزراعی دیگر، می‌توان حداکثر عملکرد را برداشت. کشت گندم بعد از حبوباتی مانند: نخود، ماش، عدس، باقلا و لوبیا نیز مانند نباتات علوفه‌ای است و در این مورد نیز باید بلافاصله بعد از برداشت، زمین را شخم اولیه زده و در شهریورماه مجدداً شخم دوم، دیسک، ماله و فاروئر بکار برد. کشت گندم بعد از آفتابگردان و ذرت مشروط بر اینکه نیاز غذایی گندم از طریق مصرف کودهای شیمیایی تامین شود توصیه می‌گردد. بهتر است بقایای گیاهی از زمین خارج و یا بوسیله چاپر (خردکن) خرد شده و سپس نسبت به تهیه زمین سریعاً اقدام گردد. مصرف بیشتر کود ازته جهت جلوگیری از بهم خوردن تعادل C/N (نسبت کربن به ازت) خاک توصیه می‌گردد. کشت ارقام باتیپ رشد بینابین در اینگونه اراضی بیشتر توصیه می‌شود.

**تاریخ کاشت:** با توجه به کاهش دما در اقلیم سردسیر در آبان ماه و ضرورت استقرار گیاه و گذراندن مراحل اولیه رشد و کامل نمودن مرحله پنجه زدن قبل از آن جهت مبارزه با خطر سرمازدگی، کشت بموقع در مناطق سرد از اهمیت خاصی برخوردار است. **تاریخ کاشت اغلب استانهای سردسیر کشورمان نیمه اول مهرماه است. بطور کلی می‌توان گفت ارقامی که دارای تیپ رشد زمستانه هستند، در نیمه اول مهرماه و ارقامی که دارای تیپ رشد بینابین (پائیزه - بهاره) هستند در نیمه دوم مهرماه باید کشت شوند. در صورتی که زارعی دارای سطح زیر کشت زیاد است می‌تواند اراضی اوائل مهرماه را به رقم تیپ زمستانه و نیمه دوم مهرماه را به کشت رقم با تیپ رشد بینابین اختصاص بدهد.**

بدین ترتیب در اراضی که کشت آنها نیز کرپه می‌شوند باید از ارقام مناسب تیپ بینابین استفاده نماید. از کشت کرپه ارقام تیپ زمستانه حتی الامکان باید خودداری نمود. در صورت دیر آماده شدن زمین و سپری شدن فصل مناسب کاشت می‌توان اقدام به کشت زندانی ارقام بهاره مقاوم به سرما در نیمه دوم آبان و یا اوائل آذرماه نمود، در این صورت بذر در زیر خاک به صورت زنده باقیمانده و در بهار با ذوب شدن برفها و مساعد شدن درجه حرارت، جوانه زده و رشد خود را آغاز می‌نمایند. در هر حال تأخیر در کشت باعث کاهش محصول خواهد شد که دامنه این کاهش در نمودار شماره ۵ نشان داده شده است.

**میزان بذر:** میزان بذر در واحد سطح در یک زراعت آبی خوب که عملیات آماده سازی بستر، بخوبی انجام شده باشد، تابع خصوصیات زراعی رقم مورد کشت است. چنانچه رقم از ارقام کم پنجه باشد، جهت تأمین تعداد مناسب سنبله در واحد سطح باید میزان بذر را افزایش و در صورتیکه از ارقام پرپنجه استفاده شود مقدار بذر را می‌توان کاهش داد. با توجه به اینکه وزن هزار دانه ارقام مختلف متفاوت است، بهتر است مقدار بذر در واحد سطح را بر اساس تعداد دانه در متر مربع مشخص و با احتساب وزن هزار دانه مقدار بذر در هکتار را محاسبه نمود. طبق مطالعات انجام شده بطور کلی می‌توان گفت برای ارقام کم پنجه تعداد ۴۵۰-۴۵۰ دانه در متر مربع معادل ۲۲۰-۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و برای ارقام پرپنجه تعداد ۴۵۰-۴۰۰ دانه در متر مربع معادل ۱۸۰-۱۶۰ کیلوگرم در هکتار منظور کرد.

**- عمق، فواصل و روش کاشت:** با توجه به خطر سرمازدگی گیاه در زمستان و فصل یخبندان، کشت بذر در عمق مناسب عامل مهمی در کاهش این عارضه می‌باشد. بذوریکه در عمق مناسب کشت نشوند و قبل از رسیدن فصل سرما توسعه کافی نیابند، حتی در ارقام مقاوم به سرما اولین بوته‌هایی هستند که در مزرعه از سرما خسارت دیده و باعث کاهش درصد سبز مزرعه می‌شوند.

عمق کاشت در مناطق سردسیر حدود ۶-۵ سانتیمتر توصیه می‌شود. بدیهی است چنانچه ارقامی معرفی شوند که دارای طول کلئوپتیل بیشتری باشند می‌توان میزان عمق کاشت را افزایش داد.

فواصل خطوط و عرض پشته‌ها در زراعت آبی تابع بافت و جنس خاک است. در اراضی سبک عرض پشته‌ها کمتر و در اراضی سنگین عرض پشته‌ها می‌تواند افزایش یابد. در بررسی‌های انجام شده در خاکهای با بافت متوسط فاصله دو فارو از هم ۶۰ سانتیمتر و فاصله خطوط از هم ۲۰-۱۸ سانتی‌متر توصیه می‌گردد. بدین ترتیب روی هر پشته سه خط بفاصله ۱۵-۱۸ سانتیمتر کشت خواهد شد.

بهترین روش کاشت، کشت با بذر افشان ردیفی است، زیرا بدین طریق می‌توان بذر را در عمق، فاصله و محل مناسب قرارداد، تا با تنظیم فاصله بین بوته‌ها رقابت بین آنها را به حداقل ممکن رساند. در کشت با بذر افشان سانتی‌متری و احداث فارو قسمتی از بذور در اعماق مدفون و بخشی نیز سطحی کاشته می‌شوند که در این صورت کاهش درصد سبز و افزایش خطر سرمازدگی را در بر خواهد داشت. استفاده از بذر افشان‌های مجهز به فاروئر که علاوه بر کشت بذر فارو نیز ایجاد می‌نماید، مناسبترین روش کشت در مناطق سردسیر است.

## آبیاری گندم

ایران به لحاظ موقعیت جغرافیایی که در کمربند مناطق کویری دنیا واقع شده است. حدود ۳۵ درصد مساحت کشور دارای آب و هوای خشک و بیابانی و ۲۰ درصد دارای اقلیم نیمه خشک که تنها بخشی از آن (۵۰ درصد) امکان زراعت بصورت آبی و دیم دارد.

از ۱۵ درصد باقی مانده مساحت کشور ۵ درصد دارای آب و هوای مدیترانه‌ای بوده و سهم مناطق مرطوب تنها ۱۰ درصد است که قسمت عمده بخش مرطوب کشور را کوهها پوشانده است.

طبق آمارهای موجود در انتهای برنامه دوم راندمان آبیاری حدود ۳۶ درصد عنوان گردیده اگرچه در برخی از گزارشات راندمان آبیاری در برخی از شبکه‌های آبیاری کمتر از ۲۵ درصد هم می‌باشد.

باتوجه به اعمال کم آبیاری در کشور و همچنین در زراعت‌هایی که بخشی از نیاز آبی آنها منطبق با بارندگی است و قبول راندمان آبیاری ۳۶ درصد تصور نمی‌شود تنها سرمایه‌گذاری در زمینه افزایش راندمان راه‌حل نجات کشور از بحران کم آبی بوده در این صورت به اصل کارآئی مصرف آب باید توجه گردد. بنابراین بهبود کارآئی یک وظیفه دوگانه‌ای است که اولاً باید جلوی تلفات آب گرفته شود و ثانیاً واریته‌هایی کشت گردد که محصول آن بالا باشد و از تمام نقاط زمین به لحاظ تراکم بوته حداکثر استفاده بعمل آید (Water Productive).

۱- اصلاح مدیریت در بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری

۲- بهینه سازی مصرف آب در کشاورزی: در حال حاضر کارآئی مصرف آب در بخش زراعت فاریاب کشور از ۰/۵ کیلوگرم به ازاء هر متر مکعب آب تجاوز نمی‌کند این رقم بسیار پائین است. مصرف حدود ۱۱ هزار متر مکعب آب در هکتار از فقدان یک مدیریت آبیاری در سطح مزارع حکایت دارد.

۳- اصلاح ساختار آبیاری در مزارع: اکثر قریب به اتفاق اراضی کشور به روشهای سنتی که منطبق با میزان آب، گردش آب، حق آبه هر نفر و میزان مالکیت افراد است آبیاری می‌گردند. کارآئی مصرف آب در این گونه اراضی بسیار پائین است که از عمده ترین چالش های موجود در مصرف آب در کشور می‌باشد.

افزایش کارآئی مصرف آب از طریق اصلاح ساختار آبیاری در مزارع امری اجتناب ناپذیر است.

اصلاح ساختار آبیاری به معنی تجهیز کلیه مزارع به سیستم‌های مدرن تحت فشار می‌باشد بلکه لازم است در هر موقعیت مناسب ترین سیستم آبیاری و آبرسانی بکار گرفته شود که هر کدام از روشها برحسب شرایط و خصوصیات و امکانات جایگاه خاص خود را خواهد داشت. در حال حاضر باتوجه به توپوگرافی خاک مزارع و نوع عملیات بسترسازی، آبیاری فاروئی (نشتی) بدلیل زیرمورد تأکید می‌باشد.

۱- سرعت کشت به منظور رعایت تاریخ کاشت

۲- پائین بودن هزینه آبیاری

۳- صرفه‌جویی در مصرف آب

۴- سبز یکنواخت محصول و استفاده از بذر کمتر

۵- امکان استفاده از سیستم فاروئی در اراضی که دارای محدودیت آبی هستند.

استفاده از تجارب گذشتگان بعنوان راهگشا در این امر بسیار مهم می‌باشد. در رابطه با طول و عرض پشته‌ها حتماً بایستی شیب زمین، بافت خاک، میزان آب در دسترس مورد توجه قرار گرفته و سعی گردد پشته‌ها حتماً صاف (کله قندی نباشد) و عمق جویها ریز به تناسب شیب و بافت خاک در نظر گرفته شود.

در اراضی که محدودیت شوری در خاک و آب دارند ایجاد این روش بایستی با احتیاط انجام گیرد. و روش آبیاری کرتی نواری از اولویت برخوردار است. عرض نوارها بایستی ضریبی از دهانه درو کمباین و طول نوارها بسته به شیب و لپفت خاک متغیر خواهد بود.

اولین آبیاری مزرعه گندم که بنام «خاک آب» نامیده می‌شود از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به منظور بالا بردن درصد سبز مزرعه و یکنواخت آن آب باید در فاروها به ملایمت جریان داشته و تا سیاه شدن پشته‌ها (آبیاری کامل سطح مزرعه) و جذب آب بوسیله خاک که حدود ۲۴-۲۰ ساعت طول می‌کشد ادامه یابد. در اراضی رسی در صورتی که خطر سله بستن زمین وجود داشته باشد باید آبیاری دوم بفاصله پانزده روز بعد از اولین آبیاری در صورت عدم بارندگی انجام شود.

در سالهای با بارندگی نرمال معمولاً دو بار آبیاری پلئیزه برای گندم کافی است. با کاهش درجه حرارت محیط و فرارسیدن سرما که خطر یخ بندان در

شب فرا می‌رسد، از آبیاری مزرعه باید اجتناب نمود.



## نقش تغذیه گیاهی در زراعت گندم

به طور کلی در زراعت، برای بدست آوردن عملکرد بیشتر و ارتقاء کیفیت محصول تولیدی تغذیه گیاهی اهمیت بسزایی دارد. بدین منظور در زراعت گندم نیز بایستی مقادیر متفاوتی از عناصر غذایی در برنامه کوددهی در نظر گرفته شود. برای بدست آوردن مقادیر صحیح و مناسب کودی هر کدام از عناصر غذایی بایستی اقدامات متعددی را به طور مستمر و آگاهانه مورد بررسی قرار داد.

درارتباط با برنامه بهینه سازی مصرف کودها، اقدامات متعددی از قبیل ایجاد تعادل بین مقادیر مصرف انواع کودهای اصلی (ازته، فسفات و پتاسه) از طریق تغییر نحوه مصرف کودهای ازته، کاهش مصرف کودهای فسفات و توصیه افزایش مصرف کودهای پتاسه براساس نتایج تحقیقاتی صورت گرفته است. ضمناً با توجه به ضرورت ارتقاء و بهبود سلامتی جامعه مصرف انواعی دیگر از کودها تحت عنوان ریزمغذیها که رفع کمبود آنها ارتباط تنگاتنگی با سلامتی انسان دارد مرسوم شده است. ریزمغذیها شامل کودهای میان مصرف (مانند انواع کودهای گوگردی، سولفات منیزیم) و کودهای میکرو (نظیر سولفات روی، سولفات آهن، سولفات مس، سولفات منگنز و اسیدبوریک) هستند، که هر کدام از آنها نقش بسزایی را در تولید محصول از نظر کمی و کیفی و یا برقراری ایجاد تعادل در میزان مصرف سایر کودها دارند.

## اهمیت شناخت علایم کمبود عناصر غذایی در گندم

همان طوری که اشاره گردید برای بدست آوردن مقادیر صحیح و مناسب کودی برای هر یک از عناصر غذایی بایستی موارد متعددی را به طور مستمر و آگاهانه مدنظر داشت. علاوه بر روش آزمون خاک از موارد دیگر ضرورت شناخت علایم کمبود عناصر غذایی است. گندم نیز همانند سایر محصولات زراعی بالاخص غلات علایم خاصی از کمبود و یا بعضاً اثرات سمی عناصر غذایی را از خود بروز می دهد، که با شناخت این علایم می توان به رفع هر یک از کمبودها و در نتیجه فراهم نمودن شرایط رشد مطلوب گندم همت گمارد. در فصل تغذیه گندم آبی و دیم مفصل به این مقوله پرداخته شده است.