

# فصل اول

## دستورالعمل فنی کشت گندم آبی

تهیه و تدوین:

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

دفتر محصولات اساسی غلات، حبوبات و نباتات علوفه ای

### گندم نان (*Triticum aestivum*) قدمت و گستره کشت و سازگاری آن:

زراعت گندم مناسب اقلیم‌های معتدل و خنک می باشد (30 تا 60 درجه شمالی و 27 تا 40 درجه جنوبی) اما کشت گندم از سطح دریاهای آزاد تا ارتفاع 4570 متری (تبت) گزارش شده است. (Pereival, 1921) گونه‌های مختلف آن در مناطق با بارندگی 250 میلی متر تا 1750 میلی متر قدرت رشد و تولید محصول دارد (Martin & Leonarl, 1963). با توجه به گستردگی زراعت گندم، برداشت محصول آن در مناطق زراعی در سطح دنیا همزمان در هر ماه از سال انجام می شود (Briggle, 1980)

گندم به عنوان اولین دانه غذایی است که مستقیماً در جیره غذایی انسان قرار گرفت. (Gurtis & Briggle, 1987) و یکی از بهترین مواد غذایی بوده و بخش عمده نشاسته و کالری رژیم غذایی انسان را تشکیل می دهد.

در ایران زراعت گندم به دلیل سهمی که در تأمین غذای مردم و نیز کمک به زراعت‌های دیگر و همچنین تحکیم زیربنای اقتصادی کشور دارد به تنهایی بیش از 50% اراضی مزروعی کشور را به خود اختصاص داده است.

براساس تجارب حاصل از اجرای آزمایشات مختلف روی ارقام زمستانه و بهاره گندم طی سالهای متمادی در 34 ایستگاه تحقیقاتی پراکنده در کشور، مناطق کشت گندم کشور از نظر آب و هوایی و تیپ رشد واریته‌ها و ارقام زراعی گندم، به چهار اقلیم اصلی بزرگ تقسیم گردیده است.

1- اقلیم بزرگ گرم و مرطوب (شمال، اراضی جلگه‌ای در سواحل خزر)

2- اقلیم بزرگ گرم و خشک (جنوب و جنوب غربی کشور)

3- اقلیم بزرگ معتدل (مرکز و پراکنده در غرب و شرق کشور)

4- اقلیم بزرگ سرد (شمال غرب و مرکزی کشور)

هر کدام از اقلیم‌های اصلی فوق دارای فاکتورها و عوامل محدود کننده مختلف در زراعت گندم هستند. لذا در هر اقلیم شیوه‌های کشت و کار و واریته‌های متفاوتی قابل توصیه می باشند. بر اساس مطالعات و بررسی‌های دانشمندان، فاکتورهای مهم مؤثر در تولید عبارتند از:

1- گیاه و خصوصیات ژنتیکی آن

2- عوامل محیطی

3- مهارت و توانایی کشاورز (به زراعی)

4- فاکتورهای اجتماعی و اقتصادی

5- آنچه که به طور خلاصه در خصوص گیاه و خصوصیات ژنتیکی آن (1) و عوامل محیطی (2) می توان ذکر کرد این است که نتایج حاصل از اجرای طرحها و پروژه‌های تحقیقاتی گندم در نقاط و اقلیم‌های مختلف کشور که به بیش از 40 سال می‌رسد منجر به معرفی بیش از 70 رقم اصلاح شده گندم نان و دوروم با پتانسیل تولید بالا و دارای سازگاری و پایداری عملکرد در اقلیم‌های اصلی که هر کدام دارای عوامل محدودکننده و تنش‌های مختلف زنده شامل بیماری‌های قارچی مثل زنگ زرد (YR)، زنگ قهوه‌ای (LR)، زنگ سیاه (SR)، سپتوریوز (Sept.sp)، سفیدک سطحی (PM) فوزاریوم سنبله (Scab) و سیاهک هندی (KB) و نیز تنش‌های غیر زنده مثل شوری خاک و آب و گرما و خشکی آخر فصل، سرمای دیررس، عارضه جوانه زنی قبل از برداشت، کمبود روی در خاکها، محدودیت آب و غیره می‌باشند گردیده است.

باتوجه به عملکردهای بیش از 11 تن درهکتار که از ارقام اصلاح شده جدید داخلی و خارجی در سالهای اخیر در مزارع زارعین نمونه در هر 4 اقلیم حاصل شده است می‌توان گفت که از نظر معرفی ارقام پر پتانسیل و سازگار در شرایط محیطی مختلف (اقلیم‌های اصلی) که فاکتور مهم در تولید می باشد تا حدودی امروزه موفقیت‌هایی حاصل شده است.

## عملیات زراعی

### الف) تهیه بستر مناسب برای کاشت بذر:

آماده سازی زمین به سه روش زیر صورت می گیرد که به منظور حفاظت از خاک در برابر فرسایش بادی و آبی دو روش اول یعنی بی خاک ورزی و کم خاک ورزی توصیه می گردد که شرح کامل این دو روش در فصل خاک ورزی حفاظتی آمده است. بدیهی است در صورت عملیاتی نشدن خاک ورزی حفاظتی روش سوم قابل اجرا خواهد بود.

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

2- **روش کم خاک ورزی:** روش کم خاک ورزی می تواند به روش های زیر انجام پذیرد:

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

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

3- **خاک ورزی اولیه و ثانویه**

### 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 می باشد. همچنین گیاه و محصول این بذر باید دارای خواص مطلوبی مانند تطابق منطقه ای و پرمحصولی و مقاومت نسبت به امراض و نیز کیفیت نانوائی مطلوب بوده و بذر باید با سموم قارچ کش ضد عفونی شده باشد.

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

### 1- روش های معمول کاشت

هم اکنون در ایران کشت گندم به سه صورت انجام می گیرد:

1- بذرپاشی بوسیله دست (دستپاش) این روش عمدتاً در دیمزارها انجام می گیرد.

2- بذرپاشی بوسیله دستگاه کودپاش (سانتریفوژ) این روش در زارعت های آبی و دیم معمول است.

3- کاشت با دستگاه های خطی کار گندم و همچنین خطی کارهای مجهز به فاروئر که مناسب ترین روش برای زراعت آبی گندم می باشد.

## 2- میزان بذر

برای دستیابی به محصول بالا و مطمئن، داشتن تراکم بوته مناسب (تراکم مناسب زراعت گندم در اقلیم مختلف کشور از 350 بذر در متر مربع تا 500 بذر در متر مربع متغیر می باشد) 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 می باشد. در یک بستر مناسب، کشت بموقع و آبیاری بهنگام با توجه به رقم بذر مصرفی در کشور با روش خطی کاری بین 120 تا 200 کیلوگرم در هکتار متغیر می باشد.

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 1973).

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 1960) لذا در محیط‌هایی که تنش گرمای آخر فصل دارند چنین زراعت‌هایی دچار کاهش محصول می‌شوند. میزان بذر لازم برای زراعت آبی گندم در اقلیم‌های مختلف به تفکیک ارقام زراعی مربوطه در جداول 3 تا 10 آمده است.

## 3- تاریخ کاشت:

کشت گندم در ایران صرف نظر از تیپ رشد ارقام و واریته‌های مختلف آن (زمستانه، بهاره و بینابین) عموماً در فصل پاییز انجام می‌گیرد.

آنچه که زمان مناسب کشت گندم را در اقلیم‌های بزرگ اصلی تعیین می‌کند دما می باشد. یعنی زمان کاشت گندم صرف نظر از واکنش فتوپریودی (واریته‌های جدید گندم غیرحساس به تغییرات طول شب‌وروز 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 پاییز 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. دمای اصلی برای جوانه‌زدن گندم مابین 4 تا 32 درجه سانتیگراد گزارش شده است که دمای مطلوب آن 25 درجه سانتیگراد می‌باشد (کوچکی وهمکاران 1367). 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 جوانه‌زده 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 1976). 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 سنبله‌ها (تنش اول فصل) و همچنین در برخی شرایط باعث بادزدگی 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

### 1- 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 1969). 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 (خاک‌آب) 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 3 تا 5 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 6 نوبت تا 10 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.

#### جدول 1) اثرات تنش کم‌آبی در مراحل مختلف نمو گندم

اثر تنش کم آبی	مرحله نموی گندم
تشکیل گیاهچه ضعیف	جوانه زدن
علاوه بر کاهش تعداد پنجه، در این مرحله ریشه‌های ثانویه یا دائمی تشکیل می‌گردند که نقش اصلی و حیاتی در تغذیه گیاه دارند که در اثر وقوع تنش ضعیف خواهند بود	پنجه‌زنی
کاهش تعداد سنبله و سنبلچه	ساقه رفتن
علاوه بر افزایش گل‌های نازا که نتیجه آن کاهش تعداد دانه در سنبله است چون در این مرحله برگ پرچم رشد میکند که در صورت بروز تنش، با کاهش سطح برگ و در نهایت کاهش سطح فتوسنتزکننده و کاهش وزن هزار دانه در گیاه را بدنبال خواهد داشت	سنبله رفتن
عدم تلقیح گلها و کاهش تعداد دانه در سنبله	گلدهی
چروک و لاغر بودن دانه‌ها و کاهش وزن هزار دانه	شیری شدن دانه

#### 2- مصرف کودهای شیمیائی (تغذیه)

میزان مصرف کودهای شیمیائی بسته به نوع خاک، آب و هوا، زراعت قبلی، میزان و کیفیت آب 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 خاک و آب ارائه می‌گردد. باید در نظر داشت که تولید 3 تن دانه و 3/5 تن کاه و کلش گندم در هر هکتار از مزرعه باعث برداشت 70 کیلوگرم ازت (ازت خالص)، 15 کیلوگرم فسفر ( $P_2O_5$ ) و 40 کیلوگرم پتاس ( $K_2O$ ) می‌گردد (ILACO 1981).

در چنین شرایطی مصرف حداقل 80، 20 و 45 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 پرپتانسیل را با افزایش مقدار کود مصرفی تأمین کرد. بطور مثال در شرایطی با عملکرد 6 تن دانه و 7 تن کاه و کلتش، حدود 2 برابر مقادیر فوق‌الذکر از کودهای اصلی (N,P,K) مورد نیاز خواهد بود. در مورد کود ازته مصرف کود اوهره با تقسیط کود به 2 یا 3 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 (15 PPM) باشد. مصرف سولفات پتاسیم نیز در خاکهایی قابل توصیه است که مقدار پتاسیم قابل مصرف آن کمتر از (250 PPM) باشد.

بدیهی است مقدار مصرف بستگی به فاصله مقدار عنصر اندازه‌گیری شده از حد بحران آن در خاک دارد. در جدول شماره 2 توصیه کودی براساس آزمون خاک، برای تولید 10 تن محصول گندم در هکتار در زراعت آبی (بدون محدودیت آب) ارایه شده است. (موسسه تحقیقات آب و خاک 1375)

**جدول 2- توصیه کودی براساس آزمون خاک برای تولید ده تن محصول آبی (بدون محدودیت آب)**

پتاسیم (K)		فسفر (P)		ازت (N)	
سولفات پتاسیم** Kg/ha	پتاسیم قابل جذب خاک mg/kg	سوپرفسفات تریپل** Kg/ha	فسفر قابل جذب خاک mg/kg	کود اوهره* Kg/ha	میزان کربن خاک % %
150	< 150	150	< 5	400	< 0/5
100	150-200	100	5-10	350	0/5-1
50	200-250	50	10-15	250	1-1/5
0	> 250	0	>15	200	> 1/5

\* مصرف کود اوهره یا نیترات 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.

### 3- 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 کوتاه‌بودن 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 14% برای برداشت دانه گندم مناسب گزارش شده است. درصد رطوبت بالاتر از این مقدار گندم را برای حمله 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.

## عملیات به زراعی در گندم آبی:

هدف از عملیات آگروتکنیک، فراهم نمودن شرایط مساعد برای تظاهر پتانسیل ژنتیکی تولید ارقام مختلف گندم می باشد و لذا شناخت فنولوژی گیاه در برنامه ریزی عملیات آگروتکنیکی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

تعیین نیاز گیاه گندم در هر مرحله فنولوژیک مشخص کننده عملیات بهزراعی مورد نیاز گیاه می باشد و با این شناخت چنانچه امکانات لازم تامین و میسر گردد، تظاهر پتانسیل ژنتیکی گیاه امکان پذیر می باشد.

مراحل فنولوژی گندم شامل: 1- جوانه زدن بذر 2- سبز کردن 3- پنجه زدن 4- ساقه رفتن 5- خوشه رفتن 6- گل دادن و تلقیح و تشکیل دانه 7- رسیدن دانه می باشد. با شناخت مراحل فوق و نیازسنجی هر مرحله، عملیات زراعی به صورت زیر تقسیم بندی می گردد.

## تهیه بستر کاشت (آماده سازی زمین):

### 1- 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 25 سانتیمتر اقدام به شخم جهت برگرداندن و همچنین به زیر خاک بردن بقایای گیاهی می نمائیم.

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

- با انجام آبیاری، بذور علف های هرز موجود در مزرعه تحریک و شروع به جوانه زدن و سبز شدن می کنند که با انجام شخم این علف های هرز از بین می روند.

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

- بذور با رطوبت نسبی موجود در خاک می توانند 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.

\* باتوجه به عمق ثابت شخم در سال های متوالی و نیز بدلیل تردد ماشین آلات بتدریج لایه سخت تحتانی در خاک تشکیل می گردد، لذا در صورت ضرورت برای رفع این مشکل و شکستن لایه ها، استفاده از ساب سوپلر (زیرشکن) هر 3 یا 4 سال یکبار با تشخیص کارشناسان واحد مهندسی زراعی و یا خاک و آب منطقه توصیه می گردد تا ضمن ازدیاد نفوذپذیری خاک و زهکشی مناسب، فضای رشد برای ریشه گیاه فراهم گردد.

**اهداف شخم را می توان به ترتیب زیر بیان نمود:**

- تهیه یک بستر ایده آل و مناسب برای رشد و نمو بذر گیاه
- ایجاد خلل و فرج در داخل خاک جهت تهویه مطلوب
- از بین بردن علفهای هرز
- نرم کردن خاک جهت جذب رطوبت بیشتر
- زیر خاک کردن کودهای حیوانی و باقیمانده گیاهان و سایر مواد آلی که باعث فعالیت بیشتر میکرو ارگانیسمها می گردند.

**یک شخم خوب آن است که عمق آن در سرتاسر زمین یکنواخت و باقیمانده های گیاهی خاک کاملاً زیر خاک رفته و سطح روی شخم و ردیفهای شخم یکنواخت و به سختی قابل تشخیص باشد.**

برای جلوگیری از ایجاد مشکل جوی پشته و سایر مشکلات ناشی از عملیات شخم با گاواهن های یک طرفه در پایان کار، استفاده از گاواهن های دوطرفه برگرداندار توصیه شده که علاوه بر افزایش راندمان کار، سطح خاک را مسطح و مانع از ایجاد جوی پشته می گردد.

در آن دسته از اراضی که کشت گندم بعد از برداشت محصولات بهاره و تابستانه نظیر چغندر قند، ذرت و... انجام می گردد، علیرغم تناوب خوب برای کشت گندم، به دلیل عدم تهیه مناسب و بموقع بستر بذر در چنین اراضی، متأسفانه با کاهش شدید عملکرد مواجه هستیم و در جهت جلوگیری از این خسارت الزامی است از دستگاه چاپر کلنگی (ساقه خردکن) برای خرد کردن بقایای گیاهی (مخصوصاً ذرت) استفاده نموده و پس از آن با یک شخم خوب بقایای محصول به زیر خاک برده شود. برای اجرای شخم خوب در خاکهای نیمه سنگین (لومی رسی) عمق کار گاواهن 20 سانتی متر توصیه می گردد زیرا نتایج تحقیقات نشان می دهد در صورتیکه عمق شخم کمتر از 15 سانتی متر باشد عملکرد دانه در هکتار با کاهش روبرو خواهد شد.

## **2- خاک ورزی ثانویه:**

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

**1-2- استفاده از دیسک:** در عملیات شخم زدن، اگر زمین از رطوبت نسبی برخوردار و به اصطلاح گاورو باشد می توان از تکرار دفعات دیسک زدن اضافی خودداری و زمین را تسطیح نسبی نمود.

عملیات دیسک زدن می بایست 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 می گردد.

\* 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.

2-2- 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.

### اولویت بندی روشهای مختلف تهیه بستر بذر

- با توجه به مطالب فوق جهت تهیه بستر بذر اولویتها به شرح زیر تعیین می گردد:

اولویت اول: شخم با گاو آهن دو طرفه + دیسک + لولر

اولویت دوم: شخم با گاو آهن یکطرفه + رتیواتور یا سیکلوتیلر

اولویت سوم: شخم با گاو آهن یک طرفه + دیسک + لولر

اولویت چهارم: دو بارشخم با گاو آهن قلمی + دیسک + لولر

اولویت پنجم: شخم با گاو آهن یکطرفه + گاو آهن قلمی مرکب دارای غلطک بعنوان عملیات خاک‌ورزی ثانویه

### عملیات کاشت در اقلیم های مختلف:

از نکات بسیار مهم در کاشت گندم رعایت: تاریخ کاشت، استفاده از بذور مناسب هر منطقه طبق توصیه‌های موسسات تحقیقاتی، تراکم و مقدار بذر مصرفی، ضدعفونی بذور، عمق کاشت، ماشین آلات کاشت و سیستم کاشت می باشد که در زیر با توجه به تقسیم بندی شرایط اقلیمی کشور (چهار منطقه: گرم و مرطوب حاشیه دریای خزر، گرم و خشک، معتدل و سردسیر) ضمن توصیه‌های فنی، موسسات تحقیقاتی، ارقام مورد نظر و بهترین تاریخ کاشت و تراکم بذور شرح داده شده است.

برای دستیابی به محصول بالا و مطمئن، داشتن تراکم مناسب بوته در واحد سطح ضروری است، میزان بذر عموماً بسته به نوع خاک، بستر بذر، تاریخ کاشت، روش کاشت، اقلیم مربوطه و خصوصیات ارقام بذر (تعداد پنجه، نیاز کودی، وزن هزاردانه، قدرت جوانه‌زنی) متفاوت می باشد، لذا تراکم مناسب در اقلیم مختلف کشور از 350 تا 500 عدد بذر در متر مربع متغیر می باشد.

## شیوه‌های کاشت بذر به ترتیب اولویت

- 1- کاشت با بذرکار توام با فاروئر (کشت‌روی پشته).
  - 2- کاشت با کمبینات و مرزکشی جهت آبیاری.
  - 3- کاشت با بذرکار و ایجاد فارو و یا مرزکشی 4-8 متری بسته به شیب و بافت خاک.
  - 4- کاشت به روش بذرپاشی (سقوط آزاد) و انجام دیسک سطحی و ایجاد فاروئر یا مرزکشی.
  - 5- کاشت با دستگاه سانتریفوژ و انجام دیسک سطحی و ایجاد فاروئر یا مرزکشی.
- نکته: در مورد روش آخر توصیه می‌گردد که کشت به طور اضطراری و به تشخیص کارشناس انجام پذیرد.

## الف - اقلیم گرم و مرطوب حاشیه دریای خزر:

از نظر جغرافیائی مناطق مورد نظر در طول و عرض جغرافیائی بین 47/5 تا 57 درجه طول شرقی و 36/5 تا 39 درجه عرض شمالی قرار می‌گیرند. این مناطق را از نظر ارتفاع از سطح دریا و شرایط اقلیمی می‌توان به سه گروه تقسیم بندی نمود.

1- مناطق جلگه‌ای سواحل خزر تا ارتفاع 500 متر از سطح دریا  
2- مناطق میان بند (دامنه‌های شمالی رشته کوه‌های البرز) از 500 متر تا ارتفاع 1000 متر از سطح دریا

3- مناطق کوهستانی با ارتفاع بیش از 1000 متر از سطح دریا  
این مناطق دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و معتدل می‌باشند که تحت تأثیر دریای مدیترانه و دریای خزر بوده و دارای خصوصیات اکولوژیک یکنواخت می‌باشند. از نظر آب و هوا این نواحی دارای تابستان گرم است. بارندگی عمدتاً در فصل پائیز و زمستان صورت می‌گیرد و در این فصول هوا نسبتاً معتدل می‌باشد.

اقلیم مدیترانه‌ای گرم در شمال ایران از نواحی بجنورد و دشت گرگان تا سواحل دریای خزر و دشت مغان ادامه می‌یابد که میزان بارندگی تابستانه کمتری دارند و بیشترین بارندگی در اوایل بهار و اواخر پائیز می‌باشد. متوسط حداکثر دمای این اقلیم  $37C^0$  و متوسط حداقل دما  $7C^0$  زیر صفر می‌باشد. حداکثر مطلق دما در مرداد و حداقل مطلق آن در دی و بهمن حادث می‌شود و طول دوره یخبندان در این اقلیم حدود 40 روز می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه بین 350 تا 700 میلیمتر متغیر است. بالا بودن رطوبت نسبی هوا در این نواحی که متأثر از دریای خزر می‌باشد عامل مهمی از نظر حیات گیاهی محسوب می‌شود. با توجه به وجود زمستان‌های ملایم و تابستان‌های زودرس و گرم در این مناطق

عموماً گندم‌های تیپ بهاره توسعه یافته، ولی بسته به منطقه و زمان‌بندی برنامه کاشت در نقاط مرتفع می‌توان از ارقام نیمه زمستانه و زمستانه نیز استفاده نمود.

### عوامل عمده محدودکننده تولید:

این اقلیم با توجه به شرایط خاص جغرافیائی و آب و هوائی فوق‌الذکر دارای شرایط مناسبی برای تولید با راندمان بالا بوده ولی کانون ظهور و گسترش بیماری‌های قارچی در کشور می‌باشد. لذا از تنش‌های حیاتی بیماری‌های شناخته شده‌ای مثل زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای، فوزاریوم سنبله، سپتوریا، هلمونتو سپوریوم، کوتولگی و ویروسی جو (BYDV) و نیز برخی بیماریهای طوقه و ریشه را می‌توان نام برد. تنش گرمای آخر فصل با توجه به تابستانهای گرم و خشک گاهی در مرحله تشکیل و تکوین دانه در دشت‌های گرگان و گنبد در شرق و دشت مغان در غرب دریای خزر بروز می‌نماید، که مهمترین عوامل محدود کننده غیرحیاتی به حساب می‌آید. گسترش علف‌های هرز پهن‌برگ، باریک برگ در مزارع این مناطق نیز از عوامل محدودکننده تولید محسوب می‌شوند. از جنبه مدیریت مزرعه کشت بی‌رویه و عدم رعایت تناوب صحیح زراعی در این مناطق بویژه در دشت‌های گرگان و مازندران و بهره‌برداری بیش از حد توانائی اراضی با کشت و برداشت دو محصول مثل گندم و سویا در یک سال بدون رعایت مسائل مهم تغذیه خاک و نیز نحوه تهیه زمین و رعایت اصول صحیح و به موقع کاشت، داشت و برداشت و مشکلات ناشی از آن نظیر گسترش علف‌های هرز و شیوع امراض از عوامل محدودکننده دیگر می‌باشند.

**طبق توصیه‌های تحقیقاتی زمان کاشت مناسب گندم در این اقلیم از 15 آبان لغایت 30**

**آذر و میزان بذر مصرفی 350-450 دانه در متر مربع می‌باشد.**

ارقام گندم متداول در این مناطق و خصوصیات آنها در جداول شماره 3 و 4 درج گردیده است. اراضی مزروعی آبی این اقلیم که عمدتاً جلگه‌ای است دارای خاکهای حاصلخیز نسبتاً آهکی و اکثراً سنگین می‌باشند. در مناطق شرق و غرب دریای خزر مثل دشت گرگان و مغان، بیشتر خاکها در طبقه‌بندی قلیائی کم تا متوسط قرار می‌گیرند و در سواحل دریای خزر خاکها در طبقه‌بندی خنثی تا نسبتاً اسیدی واقع می‌شوند. خاکهای این مناطق دارای فسفر و ازت نسبتاً کم می‌باشند.

### دستورالعمل فنی کاشت، داشت و برداشت

با توجه به هم اقلیمی اراضی جلگه‌ای این مناطق، عموماً روشهای زراعی یکسانی قابل توصیه است. گندم نیاز به شخم عمیق ندارد، (ولی بسته به بافت و ساختمان خاکها هر چند سال نیاز به نرم و خرد کردن لایه‌های فشرده شده‌ای که در اعماق 40 تا 50 سانتی‌متری ایجاد می‌گردد استفاده از

سوسولز و ساب سویلر ضروری است). مناسبترین عمق شخم حدود 20 تا 25 سانتی‌متر می باشد. برای کشت گندم حداقل عملیات برای تهیه زمین قابل توصیه است، چرا که افزایش تعداد عملیات موجب پودر شدن خاکهای سطحی و از بین رفتن دانه‌بندی مناسب آن و فشردگی هرچه بیشتر در عمق می‌شود. از آنجاکه وجود آب راکد در مزرعه به شدت به گندم خسارت می‌زند، لذا تسطیح زمین، انجام شخم صحیح به شکلی که زمین را از حالت تسطیح خارج نکند و کشیدن ماله توصیه می‌شود. انجام به موقع عملیات تهیه زمین خیلی مهم است. به طور کلی عملیات تهیه زمین را می‌توان به مراحل زیر تقسیم کرد:

- 1- انجام شخم با عمق 20 تا 25 سانتیمتر پس از برداشت محصول قبلی
  - 2- دیسک زنی (اول)
  - 3- هموار کردن زمین با لولر
  - 4- کودپاشی
  - 5- دیسک زنی (دوم)
  - 6- کاشت
  - 7- فارو کشی (حتی‌الامکان در جهت شرقی، غربی انجام شود و نیز عرض پشته‌ها با توجه به بافت خاک تعیین می‌گردد).
  - 8- آبیاری نوبت اول (بلافاصله پس از کاشت)
- \* با استفاده از بذر کارهای جدید می‌توان عملیات کاشت و فارو کشی را در یک مرحله توأم انجام داد.

## تناوب زراعی

در مناطق جلگه‌ای ساحل دریای خزر زراعت گندم آبی معمولاً پس از زراعت‌های وجینی (پنبه، چغندر قند، ذرت و سویا)، صیفی جات و یا گیاهان علوفه‌ای (عمدتاً یونجه) انجام می‌پذیرد. در مواردی هم گندم پس از گندم کشت می‌گردد. در دشت‌های گرگان و مغان بهترین تناوب برای گندم به غیر از یونجه، پنبه می‌باشد. گاهی با توجه به عدم دسترسی زارعین به ارقام زودرس و پر محصول پنبه و ماشین‌آلات مناسب برداشت، کشت گندم پس از پنبه با تأخیر زیاد انجام می‌شود. این امر موجب می‌گردد تا زراعت گندم کرپه شده و محصول کاهش یابد.

قرار گرفتن چغندر قند در تناوب گندم نیز با توجه به وجینی بودن این زراعت و نیز استفاده از کودهای فسفره به مقدار زیاد که قسمتی از آن هم به مصرف زراعت گندم می‌رسد می‌تواند مفید باشد. البته تردد زیاد ماشین‌آلات مختلف (چغندرکن، بارکن، کامیون و...) در برداشت مکانیزه چغندر قند موجب فشردگی بیشتر خاکهای رسی می‌شود که عملیات تهیه زمین برای گندم را با مشکل مواجه

می‌سازد که استفاده از انواع کمبینات به منظور کشت بموقع بعد از شخم میتواند این مشکل را مرتفع نماید.

تناوب گندم، ذرت به مدت طولانی نیز با توجه به گسترش بیماری فوزاریوم خوشه گندم به علت میزبانی هر دو گیاه نسبت به این بیماری و همچنین اثر سوء بعضی از سموم علف‌کش انتخابی ذرت (آترازین) بر زراعت گندم مناسب نمی‌باشد. قرارگرفتن سویا در تناوب با گندم اگرچه از نظر تثبیت ازت در خاک مفید است با این وجود در مقایسه با پنبه و چغندر قند موفق نمی‌باشد. زراعت گندم پس از گندم نیز موجب افزایش جمعیت علفهای هرز، توسعه آفات و بیماریها شده و از نظر تغذیه گیاهی نیز مشکلاتی ایجاد می‌کند.

### مصرف کود شیمیائی

در مناطق جلگه‌ای که حاصلخیز هستند میزان مصرف کود شیمیائی بسته به نوع خاک و زراعت قبلی و سایر عوامل متفاوت است ولی با توجه به اینکه ارقام جدید این مناطق پاکوتاه و کودپذیر می‌باشند مصرف مقدار حداکثر توصیه آزمایشگاه خاک و آب محل برای تولید حداکثر پتانسیل این ارقام توصیه می‌شود.

### زمان کاشت:

انتخاب زمان کاشت مناسب در مناطق جلگه‌ای ساحل دریای خزر به دلایلی اهمیت دارد. اگر چه در این مناطق زمستانها ملایم و دوره یخبندان کوتاه می‌باشد و زراعت گندم توقف رشد چندانی ندارد با این وجود تأخیر در کاشت ناشی از تأخیر در برداشت محصولات قبل (چغندر قند، پنبه و غیره) و یا بارندگی‌های فصلی موجب می‌شود تا زراعت گندم کرپه شده که کاهش طول دوره رشد گیاه و همزمانی گرده افشانی و دانه‌بندی با تنش‌های گرمای آخر فصل در نهایت کاهش محصول را به همراه دارد. همچنین کاشت زود موجب می‌شود تا بوته‌ها رشد زیادی نمایند و در مرحله ساقه‌دهی با روزهای سرد زمستان مواجه شوند و خوشه‌های ابتدایی داخل میانبندها عقیم گردند. در این صورت خوشه‌های حاصل از پنجه‌ها در بهار در صورت مراقبت‌های لازم می‌توانند تا حدودی خسارت ناشی از سرما را کاهش دهند. باتوجه به موارد فوق و کشت گندمهای بهاره در این مناطق تاریخ کاشت مناسب برای جلگه‌های واقع در ساحل دریای خزر از نیمه دوم آبان ماه تا آذرماه توصیه می‌شود. بدیهی است تأخیر در کشت (خارج از زمان مناسب) کاهش عملکرد را در پی خواهد داشت.

## عمق کاشت:

عمق کاشت مناسب گندم 4 تا 5 سانتیمتر می باشد. استفاده از خطی کارهای غلات می تواند عمق مناسب و یکنواخت بذور را تأمین نماید. تهیه بستر بذر مناسب و کاشت یکنواخت با عمق مناسب موجب جوانه زنی و سبز یکنواخت بذور و استقرار بهتر و به موقع گیاهچه ها گشته و تراکم مطلوب بوته ها را در مزرعه به همراه خواهد داشت.

## عملیات داشت:

پس از کشت مزرعه، عملیات داشت با انجام اولین آبیاری (خاکاب) شروع می گردد. رطوبت خاک بدلیل تبخیر و تعرق محصولات قبلی و نیز کاربرد ادوات تهیه زمین کاهش یافته و بذر گندم برای جوانه زنی به رطوبت نیاز دارد. بنابراین پس از کشت، آب اول و دوم گندم ضرورت داشته و انتظار برای بارندگی های فصلی صحیح نمی باشد. دوره توقف رشد در مناطق ساحل خزر در زمستان کوتاه است. با شروع رشد مجدد بوته ها در نیمه دوم اسفندماه دادن کود سرک توصیه می شود. انجام آبیاری پس از کودپاشی به منظور کمک به افزایش رشد و تراکم مطلوب و بارآوری سنبله ها ضرورت دارد.

باتوجه به آلودگی مزارع به علف های هرز، مبارزه مستمر و برنامه ریزی شده بر علیه علف های هرز در کلیه مزارع این مناطق لازم می باشد مبارزه زراعی و رعایت تناوب صحیح بهترین راه بوده ولی در صورت لزوم برای دفع علف های هرز مزارع گندم نظیر یولاف، چچم، خاکشیر، تاج خروس و تربچه وحشی استفاده به موقع علف کش، قبل از ساقه دهی یا شروع ساقه دهی، با سموم توصیه شده به مقدار لازم ضروری می باشد. تأخیر در سمپاشی موجب بروز اثرات سوء سموم بر بوته های گندم می گردد. در طول دوره عملیات داشت برای دستیابی به محصول بالا انجام آبیاری به مقدار لازم و حداقل سه نوبت در بهار نیز توصیه می شود.

ارقام گندم متداول و خصوصیات آنها را در اقلیم گرم حاشیه دریای خزر در جداول شماره 3 و 4 درج گردیده است. رقم مروارید نیز از ارقام جدید و مناسب مناطق گرم و مرطوب شمال است که در سال 1388 معرفی شده به بیماریهای قارچی مقاوم است.

جدول شماره 3: ارقام گندم متداول در اقلیم گرم حاشیه دریای خزر

مقدار کود خالص مورد نیاز			طول دوره رویش	زمان رسیدن (برداشت)	بذر جایگزین در خارج از فصل کشت و مقدار آن	تاریخ مناسب کاشت	مقدار بذر در هکتار	تعداد دانه در مترمربع	تیپ رشد	وزن هزار دانه	نام رقم
N	P	K									
110	75	80	200 210	اواخر خرداد	زاگرس* 160-180	9/30-8/15	140 130	350 400	بهاره	38	تجن
120	80	80	200 210	اواخر خرداد	زاگرس 160-180	9/30-8/15	140 130	350 400	بهاره	38	شیرودی
110	65	80	180 200	اواخر خرداد	زاگرس 160-180	9/30-8/15	130 120	350 400	بهاره	34	اترک
110	75	80	170 190	اواخر خرداد	-	9/30-8/15	140 130	350	بهاره	38	زاگرس
110	75	80	180 200	اواخر خرداد	زاگرس 160-180	9/30-8/15	140 130	400 350	بهاره	39	چمران
80	50	60	210 220	اواخر خرداد	البرز* 140-160	9/15-8/1	180 160	450 400	بهاره	42	رسول
120	80	80	200 215	اواخر خرداد	زاگرس 160-180	9/30-8/15	180 170	400 350	بهاره	49	N-75-15
80	80	80	200 210	اواخر خرداد	زاگرس 160-180	9/30-8/15	170 160	400 350	بهاره	48	N-75-16
80	50	60	170 190	اواخر خرداد	-	9/30-8/15	140 130	400 350	بهاره	42	البرز
110	75	80	175 195	اواخر خرداد	-	9/30-8/15	140 130	400 350	بهاره	40	کوهدشت
110	75	80	200 210	اواخر خرداد	زاگرس 160-180	9/30-8/15	180 160	450	بهاره	45	استورک (دوروم)

\* جایگزینی این ارقام در خارج از فصل کشت به خاطر کوتاه بودن دوره رشد آنها (زودرسی) می باشد.

## جدول شماره 4: خصوصیات ارقام گندم متداول در اقلیم گرم حاشیه دریای خزر

نام رقم	خصوصیات و واکنش‌های وارسته
تجن	مقاوم به زنگ قهوه‌ای، متحمل به زنگ زرد و فوزاریوم سنبله - حساس به سپتوریوز - متحمل به جوانه زنی قبل از کاشت - مقاوم به ورس - متوسط رس - رنگ دانه قرمز - میزان پروتئین 12% - ارتفاع 90-95cm
شیرودی	مقاوم به زنگ قهوه‌ای و زرد - نیمه حساس به فوزاریوم سنبله، متحمل به سپتوریوز - نیمه حساس به جوانه‌زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - متوسط رس - رنگ دانه روشن - پروتئین 11/4% - ارتفاع 95-100
اترک	مقاوم به زنگ قهوه‌ای و نیمه مقاوم به زنگ زرد، نیمه متحمل به فوزاریوم سنبله - متحمل به سپتوریوز - نیمه حساس به جوانه‌زنی - خیلی مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - پروتئین 12/3% - ارتفاع 85-90 - پرپنجه متحمل به گرما و خشکی آخر فصل
زاگرس	مقاوم به زنگ قهوه‌ای - نیمه حساس به زنگ زرد - نیمه حساس به فوزاریوم سنبله - متحمل به سپتوریوز - نیمه حساس به جوانه‌زنی - مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - پروتئین 11/5% - ارتفاع 100-110 مقاوم به گرما و خشکی آخر فصل - مناسب کشت در کوهپایه‌های استان گلستان و مغان
چمران	مقاوم به زنگ قهوه‌ای و زنگ سیاه (ساقه)، متحمل به زنگ زرد و سپتوریوز - نیمه حساس به فوزاریوم سنبله - نیمه حساس به جوانه‌زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - پروتئین 10/4% - ارتفاع 95-100 متحمل به گرما و خشکی آخر فصل
رسول	نیمه متحمل به زنگ قهوه‌ای و بیماری ویروسی کوتولگی جو (BYDV) - نیمه حساس به زنگ زرد و فوزاریوم سنبله - نیمه متحمل به جوانه‌زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - متوسط دیررس - رنگ دانه قرمز روشن - ارتفاع 90-95 مناسب برای کشت در کوهپایه‌ها و دامنه‌های شمالی البرز
N-75-15	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای و سفیدک سطحی و فوزاریوم سنبله و سپتوریوز - متحمل به جوانه‌زنی قبل از برداشت - نیمه متحمل به ورس - متوسط دیررس - رنگ دانه قرمز - پروتئین 13/3% - ارتفاع بوته 95-100
N-75-16	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای، سفیدک سطحی و فوزاریوم سنبله و سپتوریوز - نیمه متحمل به جوانه زنی قبل از برداشت - نیمه متحمل به ورس - متوسط رس - رنگ دانه کهربایی - پروتئین 13/5% - ارتفاع 90-100
البرز	نیمه حساس به زنگ قهوه‌ای و زرد و فوزاریوم سنبله - حساس به سفیدک سطحی و جوانه‌زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - زودرس - رنگ دانه روشن - پروتئین 11% - ارتفاع بوته 95-100 در مناطق دامنه‌های شمالی البرز کشت می‌گردد.
کوهدشت	متحمل به زنگ قهوه‌ای و زرد و سپتوریوز - متحمل به ورس - زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - ارتفاع 110 مقاوم به گرما و خشکی آخر فصل - کمی دیررس تر از رقم زاگرس و مناسب کشت در کوهپایه‌های استان گلستان و مغان
استورک (دوروم)	مقاوم به زنگ زرد، سیاهک پنهان و سیاهک هندی (KB) - متحمل به زنگ قهوه‌ای - حساس به سپتوریوز - متحمل به فوزاریوم سنبله و سفیدک سطحی - رنگ دانه زرد - درصد پروتئین 12/8 - کیفیت ماکارونی متوسط - سختی دانه بالاتر از 70 - متحمل به گرما و خشکی - مقاوم به ریزش - ارتفاع 95 - کم‌پنجه (گندم‌های دوروم کم‌پنجه هستند)

## ب - اقلیم گرم و خشک:

این شرایط عموماً شامل استانهای سیستان و بلوچستان، هرمزگان، بوشهر، خوزستان، ایلام و قسمتهایی از استانهای یزد، کرمان، فارس، کرمانشاه، خراسان و کهگیلویه و بویراحمد و احیاناً میکروکلیم‌هایی در سایر استانهای کشور 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 50 درجه سانتیگراد و حداقل آن 5- 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 20 آبانماه لغایت 30 آذرماه و مناسبترین زمان نیمه اول آذر ماه می باشد. که دامنه کاهش عملکرد در صورت تأخیر در کاشت در نمودار شماره 2 نشان داده شده است.

تعداد بذر مصرفی در متر مربع 350 تا 400 عدد و عموماً از تیپ گندمهای بهاره زودرس استفاده می شود.

ارقام گندم متداول این اقلیم و خصوصیات آنها در جداول شماره 5 و 6 درج گردیده است. دو رقم دنا و بهرنگ نیز از ارقام جدید معرفی شده است که رقم دنا در سال 1386 معرفی و سازگار با اقلیم های معتدل و گرم و خشک جنوب و رقم بهرنگ در سال 1388 معرفی و مناسب با مناطق گرم و خشک جنوب است.

\* در حال حاضر برای منطقه گرم و خشک توصیه‌های تحقیقاتی مانند سایر اقلیم‌ها از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ارائه نگردیده است. لذا لازم است عملیات آماده‌سازی تهیه بستر در این اقلیم به مانند اقلیم معتدل انجام شود.

جدول شماره 5: ارقام گندم متداول در اقلیم گرم و خشک

مقدار کود خالص مورد نیاز			طول دوره رویش	زمان رسیدن (برداشت)	بذر جایگزین در خارج از فصل کشت و مقدار آن	تاریخ مناسب کاشت	مقدار بذر در هکتار	مقدار بذر در مترمربع	نوع رشد	وزن هزار دانه	نام رقم
N	P	K									
110	75	80	180 200	اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد	وریناک vee/nac 130-140	8/15 9/15	130-140	350	بهاره	39	چمران
110	65	80	170 190	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	وریناک vee/nac 130-140	8/15 9/15	120-130	350	بهاره	34	اترک
110	70	75	180 200	خردادماه	چمران 130-140	8/15 9/15	120-130	350	بهاره	37	داراب 2
110	70	75	200 210	خردادماه	چمران 130-140	8/15 9/15	160-180	400	بهاره	36	استار
110	65	80	170 190	اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد	وریناک 130-140	8/15 9/15	120-130	350	بهاره	38	دز S-75-20
110	65	80	180 200	اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد	وریناک 130-140	8/15 9/15	130-140	350	بهاره	41	S-75-11
100	65	80	180 200	اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد	چمران 130-140	8/15 9/15	130-150	400 350	بهاره	37	هیرمند
120	75	90	200 210	خرداد ماه	وریناک 130-140	8/15 9/15	170-180	450	بهاره	39	کویر
120	75	90	200 210	خرداد ماه	وریناک 130-140	8/15 9/15	170-180	400 350	بهاره	39	هامون (کراس فلات)
120	75	90	180 220	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	وریناک یا چمران	8/15 9/15	130-150	400 350	بهاره	38	فلات
135	90	46	180 200	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	-	8/15 9/15	220	450	بهاره	46	یواروس
135	90	46	180 200	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	-	8/15 9/15	220	450	بهاره	48	شوامالد

جدول شماره 6: خصوصیات ارقام گندم متداول در اقلیم گرم و خشک

نام رقم	خصوصیات و واکنشهای وارسته
چمران	مقاوم به زنگ قهوه‌ای و زنگ سیاه (ساقه)، متحمل به زنگ زرد و سپتوریوز نیمه حساس به فوزاریوم سنبله - نیمه حساس به جوانه‌زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - پروتئین 10/4% - ارتفاع 95-100 متحمل به گرما و خشکی آخر فصل - نیمه حساس به ریزش
اترک	مقاوم به زنگ قهوه‌ای و نیمه مقاوم به زنگ زرد، نیمه متحمل به فوزاریوم سنبله - متحمل به سپتوریوز - نیمه حساس به جوانه‌زنی قبل از برداشت - خیلی مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - پروتئین 12/3% - ارتفاع 85-90 - پرپنجه متحمل به گرما و خشکی آخر فصل
داراب 2	نیمه مقاوم به زنگ زرد و سیاهک هندی (KB) و مقاوم به زنگ قهوه‌ای، متحمل به گرمای آخر فصل متوسط رس - مقاوم به ورس - رنگ دانه روشن - پروتئین 10/9% - ارتفاع 90-95
استار	مقاوم به زنگ زرد متحمل به زنگ قهوه‌ای و سیاهک هندی مقاوم به ورس - کم پنجه - بسیار کودپذیر - متوسط دیررس - رنگ دانه قرمز - پروتئین 11/4 - ارتفاع 85-90
دز S-75-20	نیمه حساس به زنگ زرد - متحمل به زنگ قهوه‌ای مقاوم به ورس - پرپنجه - زودرس رنگ دانه کهربائی پروتئین 12/3% ارتفاع 90 - متحمل به گرما و خشکی آخر فصل
S-75-11	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای - متحمل به ورس - متحمل به گرمای آخر فصل - رنگ دانه کهربایی - پروتئین 12% - ارتفاع 95-100
هیرمند	نیمه حساس به زنگ زرد - متحمل به زنگ قهوه‌ای - متحمل به فوزاریوم سنبله - متحمل به گرما و شوری - مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - ارتفاع 95-100
کویر	نیمه مقاوم به زنگ قهوه‌ای - متحمل به زنگ زرد - مقاوم به ریزش دانه - مقاوم به ورس - زودرس - کم پنجه - مقاوم به شوری و خشکی آخر فصل و بادزدگی - رنگ دانه کهربایی ارتفاع 95-100 - پروتئین 12%
فلات	نیمه مقاوم به زنگ قهوه‌ای، حساس به زنگ زرد مقاوم به ورس - متحمل به سرما - دارای سازگاری وسیع اقلیمی، رنگ دانه روشن - ارتفاع 90-95 پروتئین 11/5%
یاواروس	به زنگ زرد و سیاهک ناقص متحمل است پروتئین 12/5% سختی دانه 67
شوالمال	به زنگ زرد و سیاهک ناقص مقاوم است پروتئین 13/2% و سختی دانه برابر 68

## ج - اقلیم معتدل:

این مناطق بدلیل برخورداری از درجه حرارت‌های مناسب، عدم بروز سرمای شدید و طول‌المدت در پاییز و زمستان، برای رشد گندم مناطق مستعدی محسوب می‌شوند و همواره بالاترین عملکردها مربوط به این اقلیم بوده است، که عموماً شامل استانهای تهران، اصفهان، قزوین، قم، مرکزی، یزد، بخشهایی از فارس، لرستان، کرمانشاه، کرمان، خراسان و بخشهایی از ایلام می‌باشد که دارای شرایط آب و هوایی معتدل در طول سال و زمستان سرد و معتدل و تابستانهای نسبتاً گرم می‌باشد. حداقل دما در این اقلیم از 7- تا 14- درجه سانتی‌گراد تغییر می‌نماید. تعداد روزهای یخبندان بین یک تا دو ماه می‌باشد. از عوامل محدودکننده تولید در این اقلیم می‌توان به سن گندم، زنبور ساقه‌خوار، زنگ زرد و قهوه‌ای و همچنین گرما و خشکی آخر فصل و شوری اشاره کرد.

این اقلیم بدلیل گستردگی به دو منطقه شمالی و جنوبی تقسیم می‌گردد که در نیمه شمالی تاریخ کاشت گندم از اواخر مهرماه تا اواخر آبانماه که مناسبترین آن نیمه اول آبان می‌باشد. در نیمه جنوبی تاریخ کاشت از 15 آبان لغایت 15 آذرماه و میزان تراکم بذر 450-400 عدد در مترمربع می‌باشد.

در صورت استفاده از گندم دوروم میزان بذر مصرفی افزایش و تا حدود 230 کیلوگرم در هکتار توصیه می‌گردد و در اراضی لب شور یعنی  $EC=6(ds/m)$  نیز حداکثر میزان بذر مجاز 250 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 می‌شود. بنابراین با توجه به گسترش آفات، بیماریها و علف‌های هرز و نیز فقیر شدن خاک، کشت مداوم آن توصیه نمی‌شود.

## 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 می تواند مضر باشد. مناسب ترین عمق شخم برای گندم حدود 20 سانتی متر می باشد.

ج) زمین مورد کشت گندم پس از انجام عملیات تهیه بستر باید دارای دانه بندی مناسب باشد. برای این منظور می باید عملیات شخم را زمانی انجام داد که رطوبت زمین در حد مناسب و گاوارو باشد. در این شرایط، عملیاتی نظیر دیسک و ماله به نحو مطلوب انجام می شود و کلوخه های سخت و درشت که خرد کردن آنها مستلزم دیسک مجدد و پودر شدن خاک است، تشکیل نمی گردد.

د) آب راکد و زمین های زهدار آسیب های شدیدی به زراعت گندم وارد می کنند. در بخشهایی از مزرعه که آب راکد در آنها جمع می شود، مواد غذایی خاک شسته شده و فقر ازت در فصل 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 می گردد. 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 بی موقع گندم صدمه زیادی می بینند. کشت زود هنگام گندم موجب می شود 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، خوشه ها 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 می شود، ولی آنچه بیشتر معمول است و عامل مهم کاهش عملکرد گندم در کشور محسوب می شود، کشت کرپه می باشد از نتایج کشت کرپه می توان به کاهش درصد سبز بدلیل برخورد جوانه ها با دوره یخبندان و نیز بادزدگی گندم بدلیل همزمانی دانه بندی 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 دانه بندی از نظر انتقال مواد غذایی برگها به دانه و در نتیجه افزایش عملکرد اهمیت زیادی دارد. ارقام گندم متداول در شرایط اقلیمی معتدل و خصوصیات آنها در جداول شماره 7 و 8 درج گردیده است. ارقام ارگ، سیوند، پارسی و بهار نیز از ارقام جدید معرفی شده می باشند که به جز رقم بهار که در سال 1386 معرفی شده بقیه ارقام در سال 1388 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 می باشد.

جدول شماره 7: ارقام گندم متداول در اقلیم معتدل

مقدار کود خالص موردنیاز			طول دوره رویش	زمان رسیدن (برداشت)	بذر جایگزین در خارج از فصل کشت و مقدار آن	تاریخ مناسب کاشت	مقدار بذر در هکتار	مقدار بذر در مترمربع	تیپ رشد	وزن هزار دانه	نام رقم
N	P	K									
130	90	10 0	210 220	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر - چمران	9/1-8/1	160 140	450	بهاره	37	مردوشت
130	90	10 0	210 220	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	9/1-8/1	180 160	450	بهاره	42	پیشتاز
120	75	95	215 225	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	9/1-8/1	180 160	450	بهاره	40	شیراز
130	90	10 0	210 220	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	9/1-8/1	200 190	450	بهاره	45	مهدوی
120	75	95	200	آخر خرداد	چمران	9/15-8/15	200 190	500	بهاره	39	کویر
120	75	95	200 210	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	چمران	9/15-8/15	180 160	500	بهاره	37	نیک‌نژاد
120	75	95	210 220	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر - چمران	9/1-8/1	170 150	450 400	بهاره	38	قدس
90	60	70	210 220	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	چمران	9/1-8/1	180 160	450 400	بهاره	45	روشن
90	60	70	210 220	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	چمران	9/15-8/1	180 160	450 400	بهاره	45	بک‌کراس روشن (بهاره)
110	70	75	200 210	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	9/15-8/1	180 160	450	بهاره	39	M-73-18

جدول شماره 8 : خصوصیات ارقام گندم متداول در اقلیم معتدل

نام رقم	خصوصیات و واکنشهای وارسته
مردوشت	متحمل به زنگ زرد و مقاوم به زنگ قهوه‌ای، مقاوم به ورس، متحمل به سرما، متوسط رس، نیمه حساس به ریزش، رنگ دانه روشن با پروتئین 11/4% ارتفاع 95-100 سانتی متر
پیشتاز	بسیار پرمحصول، متحمل به زنگ زرد و مقاوم به زنگ قهوه‌ای و سیاهک پنهان و متحمل به سرما و ورس، متوسط رس، دانه قرمز روشن با پروتئین 9/8% ارتفاع 90-100
شیراز	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای، متوسط دیررس، متحمل به سرما و ورس، دانه روشن با پروتئین 11/4% ارتفاع 100-105 سانتی متر
مهدوی	مقاوم به زنگ زرد، متحمل به زنگ قهوه‌ای، مقاوم به ریزش دانه، متحمل به سرما، پنجه (غیریکنواخت) رنگ دانه روشن با پروتئین 9/6% متوسط رس ارتفاع 100-150
کویر	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای، مقاوم به ورس و ریزش دانه، زودرس کم پنجه رنگ دانه کهربایی پروتئین 12% ارتفاع 95-100
نیک‌نژاد	متحمل به زنگ زرد و زنگ قهوه‌ای، متحمل به خشکی آخر فصل، متوسط زودرس، کم پنجه، رنگ دانه روشن پروتئین 11/3% ارتفاع 100 سانتی متر
قدس	حساس به زنگ زرد و متحمل به زنگ قهوه‌ای، متوسط رس، پرپنجه، رنگ دانه روشن با پروتئین 11/2% ارتفاع 100-105 سانتی متر
روشن	حساس به زنگ زرد و ورس نیمه حساس به زنگ قهوه‌ای، متحمل به سرما، مقاوم به ریزش دانه، ارتفاع 110-115 متحمل به شوری و خشکی، دانه درشت کهربایی با پروتئین 12/5%
بک کراس روشن	نیمه حساس به زنگ زرد و متحمل به زنگ قهوه‌ای، متحمل به شوری و خشکی آخر فصل و متحمل به سرما و ریزش دانه با پروتئین 11/5% ارتفاع 110-115 سانتی متر
M-73-18	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای و متحمل به شوری و گرمای آخر فصل متحمل به سرما و ورس ارتفاع 100-110 سانتی متر، دانه روشن با پروتئین 11%

#### 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 14 درجه سانتی‌گراد زیر صفر و تعداد روزهای یخبندان آنها بیش از 90 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 باتوجه 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 استانهای آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، همدان، چهارمحال و بختیاری و قسمتهایی از استانهای خراسان، اردبیل، مرکزی، همدان، کرمانشاه، زنجان، قزوین، کهگیلویه و بویراحمد، کرمان، فارس، ایلام، سمنان و میکروکلیم‌هایی در سایر استانهای کشور می‌باشد. عوامل محدودکننده تولید در این اقلیم سرمای سرد زمستانی بدون پوشش برف و سرمای دیر هنگام 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 500 عدد بذر در مترمربع قابل توصیه است تأخیر و کشت باعث کاهش محصول خواهد شد. ارقام گندم متداول در اقلیم سردسیر و خصوصیات آنها در جداول شماره 9 و 10 درج گردیده است. رقم پیشگام نیز از ارقام جدید مناسب مناطق سرد است که در سال 1387 معرفی شده و در شرایط آبیاری محدود و کم آبیاری عملکرد قابل توجهی دارد.

جدول شماره 9: ارقام گندم متداول در اقلیم سردسیر

مقدار کود خالص موردنیاز			طول دوره رویش	زمان رسیدن (برداشت)	بذر جایگزین در خارج از فصل کشت و مقدار آن	تاریخ مناسب کاشت	مقدار بذر در هکتار	مقدار بذر در مترم بع	تیپ رشد	وزن هزار دانه	نام رقم
N	P	K									
12 0	75	85	220 230	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	پیش‌تاز شیراز	8/15-7/15	200 180	500 450	اختیاری	40	الوند
12 0	75	85	230 240	تیرماه	الوند پیش‌تاز	8/1-7/1	180 160	500 450	زمستانه	36	الموت
12 0	75	95	230 240	تیرماه	الوند پیش‌تاز	8/1-7/1	200 190	500 500	زمستانه	39	زرین
12 0	75	95	230 240	تیرماه	الوند پیش‌تاز	8/1-7/1	180 160	500 450	زمستانه	37	توس
12 0	75	85	230 240	تیرماه	الوند پیش‌تاز	8/1-7/1	180 160	500 450	زمستانه	38	شهریار
11 0	70	75	240 250	تیرماه	الوند	8/1-7/1	200 190	500 450	زمستانه	42	Mv17
11 0	70	75	230 240	تیرماه	الوند	8/1-7/1	180 160	500 450	زمستانه	40	سای سون
12 0	75	85	240 250	تیرماه	الوند	8/1-7/1	180 160	500 450	زمستانه	42	گاسکوژن
12 0	75	85	240 250	تیرماه	الوند	8/1-7/1	180 160	500 450	زمستانه	39	گاسپارد
90	60	70	240 250	تیرماه	الوند	8/1-7/1	180 160	500 450	زمستانه	42	بزوستایا
90	60	70	230 240	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	الوند شیراز	8/1-7/1	180 160	500 450	زمستانه	42	بک کراس روشن (زمستانه)
90	60	70	230 240	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	الوند	8/1-7/1	160 160	200 180	زمستانه	40	نوبید

جدول شماره 10: خصوصیات ارقام گندم متداول در اقلیم سردسیر

نام رقم	خصوصیات و واکنش‌های واریته
الوند	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای و متحمل به شوری و خشکی آخر فصل، مقاوم به ریزش دانه، متوسط زودرس، پنجه متوسط، رنگ دانه کهربایی، دانه درشت، گلوم‌کرکدار با پروتئین 11% ارتفاع 105-100 سانتی‌متر
الموت	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای مقاوم به سرما و ریزش دانه و متحمل به ورس، متوسط دیررس، پنجه متوسط، رنگ دانه روشن با پروتئین 11% ارتفاع 100-95
زرین	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای، مقاوم به سرما و ورس و مقاوم به ریزش، متوسط رس، کم پنجه، رنگ دانه کهربایی با پروتئین 12/3% ارتفاع 105-100
توس	نیمه حساس به زنگ زرد و مقاوم به زنگ قهوه‌ای، مقاوم به سرما و ورس، متوسط دیررس، رنگ دانه قرمز روشن با میزان پروتئین 10% ارتفاع 105-100 سانتی متر
شهریار	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای، نسبتاً دیررس، مقاوم به سرما و ورس، رنگ دانه روشن با پروتئین 11% ارتفاع 100 سانتی متر
Mv17	مقاوم به زنگ زرد و قهوه‌ای، پاکوتاه، پرمحصول کود پذیر، مقاوم به ورس، مقاوم به سرما، دیررس، رنگ دانه قرمز با پروتئین 11/5% ارتفاع 90-85 سانتی متر
سای سون	مقاوم به زنگ زرد و حساس به زنگ قهوه‌ای مقاوم به ورس و سرما، متوسط دیررس، پرپنجه، رنگ دانه قرمز، با پروتئین 11/2% ارتفاع 100-95 سانتی متر
گاسکوژن	مقاوم به زنگ زرد و حساس به زنگ قهوه‌ای متوسط رس مقاوم به سرما و ورس دانه قرمز با پروتئین 11/6% ارتفاع 100-95 سانتی متر
گاسپارد	مقاوم به زنگ زرد و حساس به زنگ قهوه‌ای دیررس مقاوم به سرما و ورس، رنگ دانه قرمز با پروتئین 11% ارتفاع 90-85 سانتی متر
بزوستایا	نیمه حساس به زنگ زرد و متحمل به زنگ قهوه‌ای، نیمه متحمل به ورس، مقاوم به سرما، متوسط دیررس، رنگ دانه قرمز با پروتئین 13% ارتفاع 115-110 سانتی متر
بک‌کراس روشن زمستانه	نیمه حساس به زنگ زرد و متحمل به زنگ قهوه‌ای، مقاوم به خشکی آخر فصل و متحمل به شوری مقاوم به سرما و ریزش دانه، رنگ دانه روشن با پروتئین 11% ارتفاع 115-110 سانتی متر
نوید	نیمه حساس به زنگ زرد و متحمل به زنگ قهوه‌ای، مقاوم به سرما، پرپنجه و متحمل به ورس، نیمه حساس به ریزش دانه، دانه درشت روشن با پروتئین 11% ارتفاع 110-100 سانتی متر

## مشخصات مناطق سردسیر:

چنانکه گفته شد مناطق و دشتهای مرتفع استانهای آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، همدان، کردستان، زنجان، مرکزی، تهران، خراسان، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، فارس، لرستان، کرمان، کرمانشاه و کهگیلویه و بویراحمد که بیش از 1000 متر از سطح دریا ارتفاع داشته و حداقل درجه حرارت آنها در زمستان پائین تر از 14 درجه سانتیگراد زیر صفر است جزء مناطق سردسیر محسوب می شوند. از نظر جغرافیایی استانهای مناطق سردسیر را به دو گروه می توان تقسیم نمود:

**الف -** استانهایی که شهرستانهای تابعه آنها در اقلیم سرد قرار دارند مانند استانهای: آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، همدان، کردستان و چهارمحال و بختیاری.

**ب -** استانهایی که بعضی از شهرستانهای آنها در اقلیم سرد قرار دارند که عبارتند از: کرمانشاه، خراسان، زنجان، قزوین، لرستان، مرکزی، اصفهان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، کرمان، تهران.

## مراحل مختلف رشد گندم در مناطق سردسیر:

مراحل مختلف رشد گندم عبارتند از: جوانه زدن، پنجه زدن، خواب زمستانه، ساقه رفتن، ظهور سنبله، گرده افشانی، دانه بستن و رسیدن، که ذیلاً به اختصار تشریح می گردند.

- **مرحله جوانه زدن:** درجه حرارت مناسب خاک جهت جوانه زدن حدود 10 درجه سانتیگراد است. درجه حرارت محیط اگر 15-25 درجه سانتیگراد باشد و رطوبت کافی در اختیار دانه قرار گیرد دانه جوانه خواهد زد. کشت در عمق مناسب (4-7 سانتیمتر) و رطوبت کافی باعث جوانه زدن دانه گندم ظرف مدت 5-10 روز خواهد شد. حداقل درجه حرارت خاک برای جوانه زدن 4 درجه سانتیگراد است. در صورتیکه رطوبت کافی جهت جوانه زدن 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 می سازد. 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 پنجه زدن:** چنانچه گفته شد از محل اولین گره در نزدیکی سطح خاک که ریشه های افشان تشکیل می گردند، تعدادی ساقه فرعی ظاهر و توسعه می یابند که پنجه نامیده می شوند. توسعه پنجه ها در ارقام زمستانه بر روی خاک که در مناطق سردسیر معمولاً قبل از شروع دوره یخبندان انجام می گیرد

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 پاییزه 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 می‌ماند. ارقام زمستانه گندم کاهش درجه حرارت تا 16 درجه زیر صفر را بدون پوشش برف بخوبی تحمل می‌نمایند. گندم‌های زمستانه کاهش درجه حرارت با پوشش برف تا 30- درجه سانتیگراد را تحمل کرده ولی درجه حرارت کمتر از 16- 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 پنجه‌ها است به دنبال دارد.

- **مرحله ساقه‌رفتن:** با افزایش درجه حرارت گیاه مجدداً رشد خود را آغاز نموده و در مدتی کوتاه هر پنجه تبدیل به ساقه‌ای شده و توسعه می‌یابد. در مناطق سردسیر کشاورمان معمولاً این مرحله در اوایل فروردین ماه می‌باشد که در ظرف مدت چند روز فعالیت شدید گیاه، مرحله تشکیل سنبله در غلاف فرا می‌رسد. 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 ریشک‌ها و سپس سنبله‌ها ظاهر می‌شوند. مصرف کود سرک از ته (اوره) در این مرحله علاوه بر کمک به توسعه گیاه و بالارفتن عملکرد باعث بهبود خواص کیفی و افزایش پروتئین دانه می‌شود این مرحله آخرین فرصت برای تأمین مواد غذایی گیاه است.

- **مرحله گرده‌افشانی:** پس از آنکه سنبله از درون غلاف برگها بیرون آمد عمل گرده‌افشانی صورت می‌پذیرد که حدود یک هفته طول می‌کشد. درجه حرارت مناسب جهت گرده‌افشانی 22 تا 25 درجه سانتیگراد است. کاهش درجه حرارت محیط در این مرحله موجب افزایش دگرگشی و یا کاهش شدید دما باعث عدم تلقیح گلچه‌ها و پوکی سنبله می‌شود که البته در انتهای سنبله و سنبلچه‌ها مشاهده

می‌گردد. یکی از دلایل سفید شدن ریشکهای انتهایی سنبله و خشکیدگی آنها، کاهش دمای محیط در این مرحله است. بهترین طریقه جلوگیری از خطرات احتمالی سرما و بالا بردن میزان تلقیح گلچه‌ها، آبیاری مزرعه بخصوص در روزهای صاف و آفتابی در این ایام است. با توجه به اینکه گرمای ویژه آب یک و گرمای ویژه خاک 0/2 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 گرده‌افشانی پرچم‌ها از بین گلوم و گلومل خارج خواهند شد.

- مرحله دانه بستن و رسیدن دانه: پس از گرده‌افشانی، دانه تشکیل شده به تدریج شیری می‌شود و بعد از آن حالت خمیری پیدا می‌کند ساقه و برگها تغییر رنگ داده و برگهای پایین شروع به زرد شدن می‌نمایند. در پایان حالت خمیری میزان آب دانه بتدریج کاهش یافته و دانه به سختی می‌گراید. کاهش سریع رطوبت خاک و هوا و افزایش درجه حرارت محیط در مراحل شیری شدن و خمیری باعث کوتاه‌شدن دوران پرشدن دانه و کم شدن وزن هزار دانه و در نتیجه افت عملکرد می‌گردد. دوام و طول عمر سبزینه برگ پرچم و ریشک‌ها کمک به تکامل و توسعه دانه می‌نماید. با سخت شدن دانه و کاهش رطوبت آن حدود (14%) که همراه با خشک شدن کامل برگها، ساقه و ریشکهاست، دانه آماده برداشت است.

### تنش‌های محیطی در مناطق سردسیر:

مهمترین تنش محیطی در جلگه‌ها و دشتهای مناطق سرد کشورمان به دلیل قرار گرفتن در ارتفاعات و دامنه رشته‌کوههای زاگرس و سلسه جبال البرز که باعث وزش بادهای سرد می‌شود سرما است. در این مناطق گاهی درجه حرارت تا 25 درجه سانتیگراد زیر صفر کاهش می‌یابد، در این صورت چنانچه زراعت بدون پوشش برف بوده و رقم مورد کشت زمستانه نباشد خسارت عمده‌ای خواهد دید. عدم رعایت تاریخ و عمق مناسب کاشت باعث تشدید این مسئله می‌گردد. زمان ظهور سنبله و گرده‌افشانی گندم در این مناطق چنانچه با سرمای دیررس بهاره مصادف گردد، باعث عدم تلقیح گلچه‌ها و کاهش عملکرد می‌شود. 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 دانه‌بندی و خشکی شدید آخر فصل است. گرم شدن سریع هوا در این مرحله باعث کاهش شدید وزن هزار دانه و چروکیدگی آن می‌شود. در اغلب مناطق سردسیر کشورمان در مرحله دانه‌بندی نزولات جوی ناچیز بوده و فقط با آبیاریهای بموقع می‌توان 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 می‌تواند این مشکل را در کنار زهکشی حل نموده و باعث افزایش حاصلخیزی این اراضی شود. در این مناطق حتماً باید در مزرعه جوی‌هائی جهت هدایت مازاد آب آبیاری به خارج از مزرعه احداث نمود. در اراضی لب شور چنانچه EC خاک کمتر از 8 میلی موز بر سانتی‌متر و EC آب آبیاری کمتر از 2 میلی موز بر سانتی‌متر باشد میتوان با مدیریت صحیح گندم کشت نمود ولی چنانچه شوری بیش از این باشد توصیه می‌شود 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 روی) نسبت به احداث فارو اقدام و با بذرکار ردیفی کشت انجام می‌گردد. چنانچه محصول قبلی جالیز (خریزه، 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، اراضی ای هستند که نباتات علوفه‌ای مانند یونجه یا شبدر در آنها کشت شده باشد. در این صورت علاوه بر تأمین قسمتی از ازت مورد نیاز گیاه، درصد مواد آلی خاک نیز بالا بوده و زمین عاری از علف هرز است و در صورت رعایت اصول به زراعی 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 می گردد. 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 می گردد. کشت ارقام باتیپ رشد بینابین در اینگونه اراضی بیشتر توصیه می شود.

**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 می توان 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 زیرکشت زیاد است می تواند 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 می شوند 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 می توان 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 می نمایند. در هر حال تأخیر در کشت باعث کاهش محصول خواهد شد که دامنه این کاهش در نمودار شماره 5 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 پر پنجه استفاده شود مقدار بذر را می توان 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 می توان گفت برای

ارقام کم پنجه تعداد 450-550 دانه در متر مربع معادل 200-220 کیلوگرم در هکتار و برای ارقام پرپنجه تعداد 400-450 دانه در مترمربع معادل 160-180 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 می باشد. 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 5-6 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 60 سانتیمتر و فاصله خطوط از هم 20-18 سانتی‌متر توصیه می‌گردد. بدین ترتیب روی هر پشته سه خط بفاصله 15-18 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 بذرافشان سانتریفیوژ 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 بذرفارو 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 35 درصد مساحت کشور دارای آب و هوای خشک و بیابانی و 20 درصد دارای اقلیم نیمه خشک که تنها بخشی از آن (50 درصد) امکان زراعت بصورت آبی و دیم دارد.

از 15 درصد باقی مانده مساحت کشور 5 درصد دارای آب و هوای مدیترانه‌ای بوده و سهم مناطق مرطوب تنها 10 درصد است که قسمت عمده بخش مرطوب کشور را کوهها پوشانده است.

طبق آمارهای موجود در انتهای برنامه دوم راندمان آبیاری حدود 36 درصد عنوان گردیده اگرچه در برخی از گزارشات راندمان آبیاری در برخی از شبکه‌های آبیاری کمتر از 25 درصد هم می باشد.

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 36 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 دوگانه ای 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).

- 1- اصلاح مدیریت در بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری
- 2- بهینه سازی مصرف آب در کشاورزی: در حال حاضر کارآئی مصرف آب در بخش زراعت فاریاب کشور از 0/5 کیلوگرم به ازاء هر متر مکعب آب تجاوز نمی‌کند این رقم بسیار پائین است. مصرف حدود 11 هزار متر مکعب آب در هکتار از فقدان یک مدیریت آبیاری در سطح مزارع حکایت دارد.
- 3- 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 عمده‌ترین چالش‌های موجود در مصرف آب در کشور می باشد.

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 نمی باشد بلکه لازم است در هر موقعیت مناسب‌ترین سیستم آبیاری و آبرسانی بکار گرفته شود که هر کدام از روشها بر حسب شرایط و خصوصیات و امکانات جایگاه خاص خود را خواهدداشت. در حال حاضر باتوجه به توپوگرافی خاک مزارع و نوع عملیات بسترسازی، آبیاری فاروئی (نشتی) بدلائیل زیرمورد تأکید می باشد.

- 1- سرعت کشت به منظور رعایت تاریخ کاشت
  - 2- پائین بودن هزینه آبیاری
  - 3- صرفه‌جوئی در مصرف آب
  - 4- سبز یکنواخت محصول و استفاده از بذر کمتر
  - 5- امکان استفاده از سیستم فاروئی در اراضی که دارای محدودیت آبی هستند.
- استفاده از تجارب گذشتگان بعنوان راهگشا در این امر بسیار مهم می باشد. در رابطه با طول و عرض پشته‌ها حتماً بایستی شیب‌زمین، بافت خاک، میزان آب در دسترس مورد توجه قرار گرفته و

سعی گردد پشته‌ها حتماً صاف (کله قندی نباشد) و عمق جویها نیز 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 بافت 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 20-24 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 پائیزه برای گندم کافی است. **با کاهش درجه حرارت محیط و فرارسیدن سرما که خطر یخ‌بندان 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.

در ارتباط با برنامه بهینه‌سازی 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 می‌دهد، که با شناخت این علایم می‌توان 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.