



وزارت جهاد کشاورزی
معاونت امور تولیدات گیاهی

بسمه تعالی

دستورالعمل فنی زراعت گندم آبی (در شرایط کم آبی و خشکسالی)

تالیف:

مجتبی وهاب زاده

شهر بانو درویش

سیروس صدیقی

جاوید ساعی آهن

داریوش صبا منیری

پیشگفتار :

ایران اسلامی با حدود ۲۵۰ میلیمتر بارندگی سالیانه جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌گردد؛ منشاء اصلی منابع آب ایران را ریزش‌های جوی تشکیل می‌دهد که سالیانه بالغ بر ۴۱۳ میلیارد متر مکعب است که از این مقدار حدود ۹۲ میلیارد متر مکعب بصورت جریان‌های سطحی جاری شده و ۲۵ میلیارد متر مکعب نیز وارد آبخوان‌های آبرفتی می‌گردد. در حال حاضر بطور میانگین هر هکتار از اراضی آبی کشور بیش از ۱۰۰۰۰ متر مکعب آب مصرف مینماید که تقریباً ۲ برابر مصرف جهانی می‌باشد و لیکن بازدهی مناسبی از این منابع به عمل نمی‌آید.

وضعیت تولیدسال زراعی ۸۶-۱۳۸۷ نشان داد که هنوز کشاورزی ایران در برابر تنش‌های اقلیمی (بخصوص خشکسالی) آسیب پذیر بوده که لازم است برای جلوگیری از تکرار آن تمهیداتی از جمله استفاده از ارقام متحمل، ذخیره منابع آب، رعایت اصول به‌زراعی، مدیریت استفاده از منابع و نهاده‌ها و... اندیشیده و به مرحله اجرا در آید.

در این دستورالعمل تنها به نکاتی که از نظر مقابله با شرایط کم آبی و خشکسالی اهمیت دارند پرداخته شده و سعی گردید که از ذکر سایر موارد خودداری گردد.

لازم میدانم از راهنمایی‌های ارزنده جناب آقای مهندس وهاب زاده محقق محترم موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و جناب آقای دکتر ابراهیمی محقق محترم موسسه تحقیقات خاک و آب تشکر نمایم.

سیروس صدیقی

رییس گروه گندم آبی

مقدمه:

براساس تجارب حاصل از اجرای آزمایشات مختلف روی ارقام زمستانه و بهاره گندم طی سالهای متمادی در ۳۳ ایستگاه تحقیقاتی 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.

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

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

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

اقلیم بزرگ سرد (شمال غرب و مرکزی کشور)

هر کدام از اقلیم‌های اصلی فوق دارای فاکتورها و عوامل محدود کننده متفاوت در زراعت گندم هستند؛ لذا در هر اقلیم شیوه‌های کشت و کار و واریته‌های متفاوتی قابل توصیه می‌باشند.

براساس مطالعات و بررسی‌های دانشمندان، فاکتورهای مهم مؤثر در تولید عبارتند از:

گیاه و خصوصیات ژنتیکی آن

عوامل محیطی

مهارت و توانایی کشاورز (به‌زراعی)

فاکتورهای اجتماعی و اقتصادی

که این دستورالعمل به کاهش اثرات محیطی (بخصوص شرایط کم آبی و خشکسالی) با استفاده از مهارتهای فنی و اجرایی می‌پردازد.

کلیاتی درباره عملیات زراعی با نگرش بر خشکسالی

۱- روش‌های معمول کاشت

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

- بذریاشی بوسیله دست (دستپاش) این روش عمدتاً در دیمزارها انجام می‌گیرد.

- بذریاشی بوسیله دستگاه کودپاش (سانتریفوژ) این روش در زارعت‌های آبی و دیم معمول است.

- کاشت با دستگاه‌های خطی کار گندم و همچنین خطی کارهای مجهز به فاروئر که مناسب‌ترین روش برای زراعت آبی گندم می‌باشد.

توجه: برای کاهش خسارت در زمان کم آبی؛ بذر کاری با استفاده از دستگاه‌های کارنده بذر از اهمیت خاصی برخوردار است.

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 خطی کاری 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 ۱۹۷)

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 زراعت‌هایی دچار کاهش محصول می‌شوند.
میزان بذر لازم برای زراعت آبی گندم در اقلیم‌های مختلف به تفکیک ارقام زراعی مربوطه در صفحات بعد آمده است.

۳- تاریخ کاشت :

از مهمترین نکات قابل توجه در زراعت گندم در شرایط کم آبی و خشکسالی رعایت تاریخ کاشت مناسب بر اساس توصیه های تحقیقات میبایست و لذا دقت در این امر ؛ باعث جلوگیری از کاهش تولید میگردد.
کشت گندم در ایران صرف نظر 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 وسیع تعیین می‌کند دما می‌باشد . یعنی زمان کاشت گندم صرف نظر از واکنش فتوسنتزی (واریته‌های جدید گندم غیر حساس 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 پائیز برای ورود به فصل زمستان و سرما (ورنالیزاسیون) وجود داشته باشد.

تغییرات دما در مزرعه بر میانگین تعداد بذرهای جوانه‌زده ، سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن یکنواخت تأثیر می‌گذارد. 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 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 تاثیر را در عملکرد دارد (سینگ ۱۹۷۶) همچنین تاخیر 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 می‌توان به کاهش درصد سبز بدلیل مواجهه با دوره یخبندان و نیز کاهش تعداد سنبلچه‌ها (تنش اول فصل) و همچنین در برخی شرایط باعث بازرگی 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.

۴- آبیاری :

معمولاً در زراعت‌های آبی زمان کشت را هم‌زمان با اولین آبیاری در نظر می‌گیرند و هرچه فاصله زمان کشت و اولین آبیاری و تاریخ سبز شدن بیشتر شود میانگین عملکرد نسبی کاهش می‌یابد (وانورا و همکاران ۱۹۶۹) تاخیر 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 کلتوپتیل 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 هیرم کاری 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 این صورت میزان تنش وارده به زراعت با توجه به مرحله فیزیولوژیکی گیاهچه‌ها (مرحله دابل ریج یا مرحله تشکیل سلول‌های بنیادی سنبله که معمولاً بسته به شرایط در مرحله ۳ تا ۵ برگی گیاه اتفاق می‌افتد) از آنجائی که 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. توجه: در شرایط خشکسالی و کم آبی در اقلیمهای سرد و معتدل ، کم کردن دور آبیاری (فواصل آبیاری) در کنار کاهش حجم آبیاری میتواند باعث کاهش خسارت گردد.

۵- 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 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 (P2O5) و ۴۰ کیلوگرم پتاس (K2O) 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 (PPM ۱۵) باشد.

مصرف سولفات پتاسیم نیز در خاکهایی قابل توصیه است که مقدار پتاسیم قابل مصرف آن کمتر از (PPM ۲۵۰) باشد. بدیهی است مقدار مصرف بستگی به فاصله مقدار عنصر اندازه‌گیری شده از حد بحران آن در خاک دارد. در جدول شماره ۱ 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)

جدول ۱- 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 تربیل** Kg/ha	فسفر قابل جذب خاک mg/kg	کود اوره* Kg/ha	میزان کربن خاک %
۱۵۰	< ۱۵۰	۱۵۰	< ۵	۴۰۰	< ۰/۵
۱۰۰	۱۵۰-۲۰۰	۱۰۰	۵-۱۰	۳۵۰	۰/۵-۱
۵۰	۲۰۰-۲۵۰	۵۰	۱۰-۱۵	۲۵۰	۱-۱/۵
۰	> ۲۵۰	۰	> ۱۵	۲۰۰	> ۱/۵

* مصرف کود اوره یا نیترات آمونیوم در خاکهای سنگین طی سه نوبت و در خاکهای سبک در چهار نوبت انجام می‌گیرد.
** کودهای سوپرفسفات تربیل، سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم قبل از کاشت مصرف و با خاک مخلوط گردد.

توصیه های فنی جهت مقابله با کم آبی در مناطق چهار گانه :

الف- اقلیم گرم و مرطوب حاشیه دریای خزر :

از نظر جغرافیائی مناطق مورد نظر در طول و عرض جغرافیائی بین ۴۷/۵ تا ۵۷ درجه طول شرقی و ۳۶/۵ تا ۳۹ درجه عرض شمالی قرار می گیرند . این مناطق را از نظر ارتفاع از سطح دریا و شرایط اقلیمی می توان به سه گروه تقسیم بندی نمود.

الف -۱- مناطق جلگه ای سواحل خزر تا ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح دریا

الف - ۲- مناطق میان بند (دامنه های شمالی رشته کوه های البرز) از ۵۰۰ متر تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا

الف - ۳- مناطق کوهستانی با ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا

این مناطق دارای اقلیم مدیترانه ای گرم و معتدل می باشند که تحت تأثیر دریای مدیترانه و دریای خزر بوده و دارای خصوصیات اکولوژیک یکنواخت می باشند . از نظر آب و هوا این نواحی دارای تابستان گرم است . بارندگی عمدتاً در فصل پائیز و زمستان صورت می گیرد و در این فصول هوا نسبتاً معتدل می باشد.

اقلیم مدیترانه ای گرم در شمال ایران از نواحی بجنورد و دشت گرگان تا سواحل دریای خزر و دشت مغان ادامه می یابد که میزان بارندگی تابستانه کمتری دارند و بیشترین بارندگی در اوایل بهار و اواخر پائیز می باشد . متوسط حداکثر دمای این اقلیم ۳۷C⁰ و متوسط حداقل دما ۷C⁰ زیر صفر می باشد. حداکثر مطلق دما در مرداد و حداقل مطلق آن در دی و بهمن حادث می شود و طول دوره یخبندان در این اقلیم حدود ۴۰ روز می باشد . متوسط بارندگی سالیانه بین ۳۵۰ تا ۷۰۰ میلی متر متغیر است . بالابودن رطوبت نسبی هوا در این نواحی که متأثر از دریای خزر می باشد عامل مهمی از نظر حیات گیاهی محسوب می شود. با توجه به وجود زمستان های ملایم و تابستان های زودرس و گرم در این مناطق عموماً گندم های تیپ بهاره توسعه یافته ، ولی بسته به منطقه و زمان بندی برنامه کاشت در نقاط مرتفع می توان از ارقام نیمه زمستانه و زمستانه نیز استفاده نمود.

طبق توصیه های تحقیقاتی زمان کاشت مناسب گندم در این اقلیم از ۱۵ آبان لغایت ۳۰ آذر و میزان بذر مصرفی ۳۵۰-۴۵۰ دانه در متر مربع می باشد .

ارقام گندم متداول در این مناطق و خصوصیات آنها در جداول شماره ۲ و ۳ درج گردیده است.

تاریخ کاشت:

انتخاب زمان کاشت مناسب در مناطق جلگه ای ساحل دریای خزر به دلایلی اهمیت دارد. اگرچه در این مناطق زمستانها ملایم و دوره یخبندان کوتاه می باشد 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 یابارندگی های فصلی موجب می شود تا زراعت گندم کرپه شده که کاهش طول دوره رشد گیاه و همزمانی کرده افشانی و دانه بندی با تنش های گرمای آخر فصل در نهایت کاهش محصول را به همراه دارد . همچنین کاشت زود موجب می شود تا بوته ها رشد زیادی نمایند و در مرحله ساقه دهی با روزهای سرد زمستان مواجه شوند و خوشه های ابتدایی داخل میانبندها عقیم گردند . در این صورت خوشه های حاصل از پنجه ها در بهار در صورت مراقبت های لازم می توانند تا حدودی خسارت ناشی از سرما را کاهش دهند. با توجه به موارد فوق و کشت گندم های بهاره در این مناطق تاریخ کاشت مناسب برای جلگه های واقع در ساحل دریای خزر از نیمه دوم آبان ماه تا آذرماه توصیه می شود .

بدیهی است تأخیر در کشت (خارج از زمان مناسب) کاهش عملکرد را در پی خواهد داشت (نمودار شماره ۱).

جدول شماره ۲: ارقام گندم متداول در اقلیم گرم حاشیه دریای خزر

نام رقم	وزن هزار دانه	تیپ رشد	تعداد دانه در مترمربع	مقدار بذر در هکتار	تاریخ مناسب کاشت	بذر جایگزین در خارج از فصل کشت و مقدار آن	زمان رسیدن (برداشت)	طول دوره رویش	مقدار کود خالص مورد نیاز		
									N	P	K
تجن	۳۸	بهاره	۳۵۰ ۴۰۰	۱۴۰ ۱۳۰	۹/۳۰-۸/۱۵	*زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۲۰۰ ۲۱۰	۸۰	۷۵	۱۱ ۰
شیرودی	۳۸	بهاره	۳۵۰ ۴۰۰	۱۴۰ ۱۳۰	۹/۳۰-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۲۰۰ ۲۱۰	۸۰	۸۰	۱۲ ۰
اترک	۳۴	بهاره	۳۵۰ ۴۰۰	۱۳۰ ۱۲۰	۹/۳۰-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۱۸۰ ۲۰۰	۸۰	۶۵	۱۱ ۰
زاگرس	۳۸	بهاره	۳۵۰	۱۴۰ ۱۳۰	۹/۳۰-۸/۱۵	-	اواخر خرداد	۱۷۰ ۱۹۰	۸۰	۷۵	۱۱ ۰
چمران	۳۹	بهاره	۴۰۰ ۳۵۰	۱۴۰ ۱۳۰	۹/۳۰-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۱۸۰ ۲۰۰	۸۰	۷۵	۱۱ ۰
رسول	۴۲	بهاره	۴۵۰ ۴۰۰	۱۸۰ ۱۶۰	۹/۱۵-۸/۱	*البرز ۱۴۰-۱۶۰	اواخر خرداد	۲۱۰ ۲۲۰	۶۰	۵۰	۸۰
N-75-15	۴۹	بهاره	۴۰۰ ۳۵۰	۱۸۰ ۱۷۰	۹/۳۰-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۲۰۰ ۲۱۵	۸۰	۸۰	۱۲ ۰
N-75-16	۴۸	بهاره	۴۰۰ ۳۵۰	۱۷۰ ۱۶۰	۹/۳۰-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۲۰۰ ۲۱۰	۸۰	۸۰	۸۰
البرز	۴۲	بهاره	۴۰۰ ۳۵۰	۱۴۰ ۱۳۰	۹/۳۰-۸/۱۵	-	اواخر خرداد	۱۷۰ ۱۹۰	۶۰	۵۰	۸۰
کوهدشت	۴۰	بهاره	۴۰۰ ۳۵۰	۱۴۰ ۱۳۰	۹/۳۰-۸/۱۵	-	اواخر خرداد	۱۷۵ ۱۹۵	۸۰	۷۵	۱۱ ۰
آریا	۴۵	بهاره	۴۵۰	۱۸۰ ۱۶۰	۹/۳۰-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۲۰۰ ۲۱۰	۸۰	۷۵	۱۱ ۰
مغان ۳	۴۰	بهاره	۳۵۰	۱۳۰	۹/۳۰-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۲۰۰	۸۰	۷۵	۱۱ ۰
آرتا	۳۴	بهاره	۳۵۰	۱۳۰	۹/۱۵-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۲۰۰	۸۰	۷۵	۱۱ ۰
دریا	۳۸	بهاره	۳۵۰	۱۳۰	۹/۱۵-۸/۱۵	زاگرس ۱۶۰-۱۸۰	اواخر خرداد	۲۰۰	۸۰	۷۵	۱۱ ۰

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

جدول شماره ۳ : 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 ۱۲٪ - ارتفاع ۹۵-۹۰cm
شیرودی	مقاوم به زنگ قهوه‌ای و زرد - نیمه حساس به فوزاریوم سنبله، متحمل به سپتوریوز - نیمه حساس به جوانه زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - متوسط رس - رنگ دانه روشن - پروتئین ۱۱/۴٪ - ارتفاع ۹۵-۱۰۰
اترک	مقاوم به زنگ قهوه‌ای و نیمه مقاوم به زنگ زرد، نیمه متحمل به فوزاریوم سنبله - متحمل به سپتوریوز - نیمه حساس به جوانه زنی - خیلی مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - پروتئین ۱۲/۳٪ - ارتفاع ۹۰-۸۵ - پرینجه 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 جوانه زنی - مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - پروتئین ۱۱/۵٪ - ارتفاع ۱۱۰-۱۰۰ 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 جوانه زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - متوسط زودرس - رنگ دانه قرمز روشن - پروتئین ۱۰/۴٪ - ارتفاع ۹۵-۱۰۰ 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 جوانه زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - متوسط دیررس - رنگ دانه قرمز روشن - ارتفاع ۹۵-۹۰ 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 جوانه زنی قبل از برداشت - نیمه متحمل به ورس - متوسط دیررس - رنگ دانه قرمز - پروتئین ۱۳/۳٪ - ارتفاع بوته ۹۵-۱۰۰
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 ۱۳/۵٪ - ارتفاع ۹۰-۱۰۰
البرز	نیمه حساس به زنگ قهوه‌ای و زرد و فوزاریوم سنبله - حساس به سفیدک سطحی و جوانه زنی قبل از برداشت - مقاوم به ورس - زودرس - رنگ دانه روشن - پروتئین ۱۱٪ - ارتفاع بوته ۹۵-۱۰۰ 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 ۱۱۰ مقاوم به گرما و خشکی آخر فصل - کمی دیررس تر از رقم زاگرس و مناسب کشت در کوهپایه‌های استان گلستان و مغان
آریا	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 ۱۲/۸ - کیفیت ماکارونی متوسط - سختی دانه بالاتر از ۷۰ - متحمل به گرما و خشکی - مقاوم به ریزش - ارتفاع ۹۵ - کم پنبه (گندمهای دوروم کم پنبه 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 میکرو کلیمایی در سایر استانهای کشور میباشد .
این اقلیم دارای آب و هوای گرمسیر با زمستانهای معتدل و بهار کوتاه و تابستان گرم و طولانی میباشد. حداکثر دمای سالیانه در این اقلیم ۵۰ درجه سانتیگراد و حداقل آن ۵- درجه سانتیگراد است .

عوامل محدودکننده تولید در این اقلیم عمدتاً از نوع تنشهای محیطی غیرزنده و مخصوصاً گرما ، خشکی آخر فصل و شوری بوده و از تنشهای زنده میتوان زنگ زرد و قهوه‌ای و سپتوریا را نام برد. بیماری سیاهک ناقص (Karnal Bunt) در بعضی از مناطق فوق میتواند موجب خسارت به محصول گردد .

تاریخ کاشت :

زمان مناسب کشت گندم از ۲۰ آبانماه لغایت ۳۰ آذرماه و مناسبترین زمان نیمه اول آذر ماه میباشد . که دامنه کاهش عملکرد در صورت تأخیر در کاشت در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است .
تعداد بذر مصرفی در مترمربع ۳۵۰ تا ۴۰۰ عدد و عموماً از تیپ گندمهای بهاره زودرس استفاده می‌شود.
ارقام گندم متداول این اقلیم و خصوصیات آنها در جداول شماره ۴ و ۵ درج گردیده است .

جدول شماره ۴: 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	تیپ رشد	وزن هزار دانه	نام رقم
N	P	K									
۱۱۰	۷۵	۸۰	۱۸۰ ۲۰۰	اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد	وریناک vee/nac ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۴۰ ۱۳۰	۳۵۰	بهاره	۳۹	چمران
۱۱۰	۶۵	۸۰	۱۷۰ ۱۹۰	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	وریناک vee/nac ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۳۰ ۱۲۰	۳۵۰	بهاره	۳۴	اترک
۱۱۰	۷۰	۷۵	۱۸۰ ۲۰۰	خردادماه	چمران ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۳۰ ۱۲۰	۳۵۰	بهاره	۳۷	داراب ۲
۱۱۰	۷۰	۷۵	۲۰۰ ۲۱۰	خردادماه	چمران ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۸۰ ۱۶۰	۴۰۰	بهاره	۳۶	استار
۱۱۰	۶۵	۸۰	۱۷۰ ۱۹۰	اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد	وریناک ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۳۰ ۱۲۰	۳۵۰	بهاره	۳۸	دز 20-S-75
۱۱۰	۶۵	۸۰	۱۸۰ ۲۰۰	اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد	وریناک ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۴۰ ۱۳۰	۳۵۰	بهاره	۴۱	S-75-11
۱۰۰	۶۵	۸۰	۱۸۰ ۲۰۰	اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد	چمران ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۵۰ ۱۳۰	۴۰۰ ۳۵۰	بهاره	۳۷	هیرمند
۱۲۰	۷۵	۹۰	۲۰۰ ۲۱۰	خرداد ماه	وریناک ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۸۰ ۱۷۰	۴۵۰	بهاره	۳۹	کویر
۱۲۰	۷۵	۹۰	۲۰۰ ۲۱۰	خرداد ماه	وریناک ۱۳۰-۱۴۰	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۸۰ ۱۷۰	۴۰۰ ۳۵۰	بهاره	۳۹	هامون (کراس فلات)
۱۲۰	۷۵	۹۰	۱۸۰ ۲۲۰	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	وریناک یا چمران	۸/۱۵ ۹/۱۵	-۱۵۰ ۱۳۰	۴۰۰ ۳۵۰	بهاره	۳۸	فلات
۱۳۵	۹۰	۴۶	۱۸۰ ۲۰۰	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	-	۸/۱۵ ۹/۱۵	۲۲۰	۴۵۰	بهاره	۴۶	یاواروس
۱۳۵	۹۰	۴۶	۱۸۰ ۲۰۰	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	-	۸/۱۵ ۹/۱۵	۲۲۰	۴۵۰	بهاره	۴۸	کرخه
۱۳۵	۹۰	۴۶	۱۸۰ ۲۰۰	اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد	-	-۸/۱۵ ۹/۳۰	۱۳۰	۳۵۰	بهاره	۳۸	S-80-13

جدول شماره ۵: 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 ۱۰/۴٪ - ارتفاع ۱۰۰-۹۵ - 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 ۱۲/۳٪ - ارتفاع ۸۵-۹۰ - پرپنجه متحمل به گرما و خشکی آخر فصل
داراب ۲	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 ۱۰/۹٪ - ارتفاع ۹۵-۹۰
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 ۱۱/۴ - ارتفاع ۸۵-۹۰
دز S-75-20	نیمه حساس به زنگ زرد - متحمل به زنگ قهوه‌ای - مقاوم به ورس - پرپنجه - زودرس رنگ دانه کهربائی - پروتئین ۱۲/۳٪ ارتفاع ۹۰ - 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 ۱۲٪ - ارتفاع ۹۵-۱۰۰
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 ۹۵-۱۰۰
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 ۹۵-۱۰۰ - پروتئین ۱۲٪
فلات	نیمه مقاوم به زنگ قهوه‌ای ، حساس به زنگ زرد - مقاوم به ورس - متحمل به سرما - دارای سازگاری وسیع اقلیمی ، رنگ دانه روشن - ارتفاع ۹۵-۹۰ - پروتئین ۱۱/۵٪
یاواروس	به زنگ زرد و سیاهک ناقص متحمل است پروتئین ۱۲/۵٪ سختی دانه ۶۷
کرخه	به زنگ زرد و سیاهک ناقص مقاوم است پروتئین ۱۳/۲٪ و سختی دانه برابر ۶۸

ج- اقلیم معتدل :

این مناطق بدلیل برخورداری از درجه حرارت‌های مناسب ، عدم بروز سرمای شدید و طولیل‌المدت 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 وتابستانهای نسبتاً گرم می‌باشد . حداقل دما در این اقلیم از ۷- تا ۱۴- 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 وهمچنین گرما و خشکی آخر فصل و شوری اشاره کرد .

تاریخ کاشت :

این اقلیم بدلیل گستردگی به دو منطقه شمالی وجنوبی 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 ۱۵ آبان لغایت ۱۵ آذرماه و میزان تراکم بذر ۴۵۰-۴۰۰ عدد در مترمربع میباشد.

در صورت استفاده از گندم دوروم میزان بذر مصرفی افزایش و تا حدود ۳۳۰ کیلوگرم در هکتار توصیه میگردد و در اراضی لب شور نیز حداکثر میزان بذر مجاز باید مصرف گردد .

در این اقلیم 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. اگرچه 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. دامنه کاهش عملکرد در صورت تأخیر در کاشت در نمودارهای شماره ۳ و ۴ نشان داده شده است .

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 گندم متداول در شرایط اقلیمی معتدل و خصوصیات آنها در جداول شماره ۶ و ۷ درج گردیده است .

جدول شماره ۶ : 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									
۱۳۰	۹۰	۱۰۰	۲۱۰ ۲۲۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر - چمران	۹/۱-۸/۱	۱۶۰ ۱۴۰	۴۵۰	بهاره	۳۷	مردوشت
۱۳۰	۹۰	۱۰۰	۲۱۰ ۲۲۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	۹/۱-۸/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۴۵۰	بهاره	۴۲	پیشتاز
۱۲۰	۷۵	۹۵	۲۱۵ ۲۲۵	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	۹/۱-۸/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۴۵۰	بهاره	۴۰	شیراز
۱۳۰	۹۰	۱۰۰	۲۱۰ ۲۲۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	۹/۱-۸/۱	۲۰۰ ۱۹۰	۴۵۰	بهاره	۴۵	مهدوی
۱۲۰	۷۵	۹۵	۲۰۰	آخر خرداد	چمران	۹/۱۵-۸/۱۵	۲۰۰ ۱۹۰	۵۰۰	بهاره	۳۹	کویر
۱۲۰	۷۵	۹۵	۲۰۰ ۲۱۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	چمران	۹/۱۵-۸/۱۵	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰	بهاره	۳۷	نیک‌نژاد
۱۲۰	۷۵	۹۵	۲۱۰ ۲۲۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر - چمران	۹/۱-۸/۱	۱۷۰ ۱۵۰	۴۵۰ ۴۰۰	بهاره	۳۸	قدس
۹۰	۶۰	۷۰	۲۱۰ ۲۲۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	چمران	۹/۱-۸/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۴۵۰ ۴۰۰	بهاره	۴۵	روشن
۹۰	۶۰	۷۰	۲۱۰ ۲۲۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	چمران	۹/۱۵-۸/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۴۵۰ ۴۰۰	بهاره	۴۵	بک‌کراس روشن (بهاره)
۱۱۰	۷۰	۷۵	۲۰۰ ۲۱۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	۹/۱۵-۸/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۴۵۰	بهاره	۳۹	M-73-18
۱۱۰	۷۰	۷۵	۲۰۰ ۲۱۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	کویر	۹/۱-۸/۱	۱۶۰	۴۵۰	بهاره	۳۷	M-79-7

جدول شماره ۷ : 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 ۱۱/۴٪ ارتفاع ۹۵-۱۰۰ سانتی متر
پیشناز	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 ۹/۸٪ ارتفاع ۹۰-۱۰۰
شیراز	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای، متوسط دیررس، متحمل به سرما و ورس، دانه روشن با پروتئین ۱۱/۴٪ ارتفاع ۱۰۵-۱۰۰ 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 ۹/۶٪ متوسط رس ارتفاع ۱۰۰-۱۵۰
کوبر	متحمل به زنگ زرد و قهوه‌ای، مقاوم به ورس و ریزش دانه، زودرس کم پنجه رنگ دانه کهربایی پروتئین ۱۲٪ ارتفاع ۹۵-۱۰۰
نیک‌نژاد	متحمل به زنگ زرد و زنگ قهوه‌ای، متحمل به خشکی آخر فصل، متوسط زودرس، کم پنجه، رنگ دانه روشن پروتئین ۱۱/۳٪ ارتفاع ۱۰۰ سانتی متر
قدس	حساس به زنگ زرد و متحمل به زنگ قهوه‌ای، متوسط رس، پرپنجه، رنگ دانه روشن با پروتئین ۱۱/۲٪ ارتفاع ۱۰۵-۱۰۰ سانتی متر
روشن	حساس به زنگ زرد و ورس نیمه حساس به زنگ قهوه‌ای، متحمل به سرما، مقاوم به ریزش دانه، ارتفاع ۱۱۵-۱۱۰ متحمل به شوری و خشکی، دانه درشت کهربایی با پروتئین ۱۲/۵٪
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 ۱۱/۵٪ ارتفاع ۱۱۵-۱۱۰ 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 ۱۱۰-۱۰۰ سانتی متر، دانه روشن با پروتئین ۱۱٪

د- اقلیم سردسیر :

این مناطق بارتفاعی بیش از یکهزار 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 . هرچند 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) پرتانسیل 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 میکرو کلیمایی در سایر استانهای کشور 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 .

تاریخ کاشت:

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

ارقام گندم متداول در اقلیم سردسیر و خصوصیات آنها در جداول شماره ۹۸ و ۹۹ درج گردیده است.

جدول شماره ۸ : ارقام گندم متداول در اقلیم سردسیر

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	تیپ رشد	وزن هزار دانه	نام رقم
N	P	K									
۱۲۰	۷۵	۸۵	۲۲۰ ۲۳۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	پیش‌تاز شیراز	۸/۱۵-۷/۱۵	۲۰۰ ۱۸۰	۵۰۰ ۴۵۰	اختیاری	۴۰	الوند
۱۲۰	۷۵	۸۵	۲۳۰ ۲۴۰	تیرماه	الوند پیش‌تاز	۸/۱-۷/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۳۶	الموت
۱۲۰	۷۵	۹۵	۲۳۰ ۲۴۰	تیرماه	الوند پیش‌تاز	۸/۱-۷/۱	۲۰۰ ۱۹۰	۵۰۰	زمستانه	۳۹	زرین
۱۲۰	۷۵	۹۵	۲۳۰ ۲۴۰	تیرماه	الوند پیش‌تاز	۸/۱-۷/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۳۷	توس
۱۲۰	۷۵	۸۵	۲۳۰ ۲۴۰	تیرماه	الوند پیش‌تاز	۸/۱-۷/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۳۸	شهریار
۱۱۰	۷۰	۷۵	۲۴۰ ۲۵۰	تیرماه	الوند	۸/۱-۷/۱	۲۰۰ ۱۹۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۴۲	Mv17
۱۱۰	۷۰	۷۵	۲۳۰ ۲۴۰	تیرماه	الوند	۸/۱-۷/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۴۰	سای سون
۱۲۰	۷۵	۸۵	۲۴۰ ۲۵۰	تیرماه	الوند	۸/۱-۷/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۴۲	گاسکوژن
۱۲۰	۷۵	۸۵	۲۴۰ ۲۵۰	تیرماه	الوند	۸/۱-۷/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۳۹	گاسپارد
۹۰	۶۰	۷۰	۲۴۰ ۲۵۰	تیرماه	الوند	۸/۱-۷/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۴۲	بزوستایا
۹۰	۶۰	۷۰	۲۳۰ ۲۴۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	الوند شیراز	۸/۱-۷/۱	۱۸۰ ۱۶۰	۵۰۰ ۴۵۰	زمستانه	۴۲	بک کراس روشن (زمستانه)
۹۰	۶۰	۷۰	۲۳۰ ۲۴۰	آخر خرداد تا اوایل تیرماه	الوند	۸/۱-۷/۱	۱۶۰ ۱۶۰	۲۰۰ ۱۸۰	زمستانه	۴۰	نوید

جدول شماره ۹: خصوصیات ارقام گندم متداول در اقلیم سردسیر

نام رقم	خصوصیات و واکنشهای وارسته
الوند	متحمل به زنگ زرد وقهوه‌ای و متحمل به شوری و خشکی آخر فصل، مقاوم به ریزش دانه، متوسط زودرس، پنجه متوسط، رنگ دانه کهربایی، دانه درشت، گلوم‌کرکدار با پروتئین ۱۱٪ ارتفاع ۱۰۵-۱۰۰ سانتی‌متر
الموت	متحمل به زنگ زرد وقهوه‌ای مقاوم به سرما و ریزش دانه و متحمل به ورس، متوسط دیررس، پنجه متوسط، رنگ دانه روشن با پروتئین ۱۱٪ ارتفاع ۹۵-۱۰۰
زرین	متحمل به زنگ زرد وقهوه‌ای، مقاوم به سرما و ورس و مقاوم به ریزش، متوسط رس، کم پنجه، رنگ دانه کهربایی با پروتئین ۱۲/۳٪ ارتفاع ۱۰۵-۱۰۰
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 ۱۰٪ ارتفاع ۱۰۵-۱۰۰ سانتی‌متر
شهریار	متحمل به زنگ زرد وقهوه‌ای، نسبتاً دیررس، مقاوم به سرما و ورس، رنگ دانه روشن با پروتئین ۱۱٪ ارتفاع ۱۰۰ سانتی‌متر
Mv17	مقاوم به زنگ زرد وقهوه‌ای، پاکوتاه، پرمحصول کود پذیر، مقاوم به ورس، مقاوم به سرما، دیررس، رنگ دانه قرمز با پروتئین ۱۱/۵٪ ارتفاع ۹۰-۸۵ سانتی‌متر
سای سون	مقاوم به زنگ زرد و حساس به زنگ قهوه‌ای مقاوم به ورس و سرما، متوسط دیررس، پرپنجه، رنگ دانه قرمز، با پروتئین ۱۱/۲٪ ارتفاع ۹۵-۱۰۰ سانتی‌متر
گاسکوژن	مقاوم به زنگ زرد و حساس به زنگ قهوه‌ای متوسط رس مقاوم به سرما و ورس دانه قرمز با پروتئین ۱۱/۶٪ ارتفاع ۹۵-۱۰۰ سانتی‌متر
گاسپارد	مقاوم به زنگ زرد و حساس به زنگ قهوه‌ای دیررس مقاوم به سرما و ورس، رنگ دانه قرمز با پروتئین ۱۱٪ ارتفاع ۸۵-۹۰ سانتی‌متر
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 ۱۳٪ ارتفاع ۱۱۵-۱۱۰ سانتی‌متر
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 ۱۱٪ ارتفاع ۱۱۵-۱۱۰ سانتی‌متر
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 ۱۱٪ ارتفاع ۱۱۰-۱۰۰ سانتی‌متر

مشخصات مناطق سردسیر:

چنانکه گفته شد مناطق ودشتهای 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 ۱۰۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع داشته و حداقل درجه حرارت آنها در زمستان پائین تر از ۱۴ 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.

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 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 ای 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 دیرآمده 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 می نمایند. در هر حال تأخیر در کشت باعث کاهش محصول خواهد شد که دامنه این کاهش در نمودار شماره ۵ نشان داده شده 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 مدیترانه ای بوده و سهم مناطق مرطوب تنها ۱۰ درصد است که قسمت عمده بخش مرطوب کشور را کوهها پوشانده است.

باتوجه به اعمال کم آبیاری در کشور و همچنین در زراعت هایی که بخشی از نیاز آبی آنها منطبق با بارندگی است و قبول راندمان آبیاری ۳۶ درصد تصور نمی شود تنها سرمایه گذاری در زمینه افزایش راندمان راه حل نجات کشور از بحران کم آبی بوده در این صورت به اصل کارائی مصرف آب باید توجه گردد.

بنابراین بهبود کارایی یک وظیفه دوگانه ای است که اولاً باید جلوی تلفات آب گرفته شود و ثانیاً واریته هایی 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 بهره برداری از شبکه های آبیاری

۲- بهینه سازی مصرف آب در کشاورزی: در حال حاضر کارایی مصرف آب در بخش زراعت فاریاب کشور از ۰/۵ کیلوگرم به ازاء هر متر مکعب آب تجاوز نمی کند 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. کارآیی مصرف آب در این گونه اراضی بسیار پایین است که از عمده‌ترین چالش‌های موجود در مصرف آب در کشور می‌باشد.

افزایش کارآیی 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 نمی‌باشد بلکه لازم است در هر موقعیت مناسب‌ترین 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 با توجه به توپوگرافی خاک مزارع و نوع عملیات بسترسازی، آبیاری فاروئی (نشتی) بدلائل زیرمورد تأکید می‌باشد.

۱. سرعت کشت به منظور رعایت تاریخ کاشت

۲. پایین بودن هزینه آبیاری

۳. صرفه‌جویی در مصرف آب

۴. سبزیکنواخت 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 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. بمنظور بالا بردن درصد سبزی مزرعه و یکنواختی آن آب باید در فاروها به ملایمت جریان داشته و تاسیاه 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 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.

نیاز غذایی گندم

الف - نحوه مصرف ازت موردنیاز گندم

ازت یک عامل کلیدی در دستیابی به عملکرد مطلوب در غلات است. گندم معمولاً در دوره رشد خود احتیاج زیادی به ازت قابل جذب دارد. جذب ازت از مرحله نشایی آغاز شده و در مراحل بیشتری رشد و گلدهی به حداکثر می‌رسد. حداکثر بازدهی مصرف از آخرین مصرف کود، در مرحله‌ای از رشد که گیاه هنوز فرصت جذب ازت را دارد به دست می‌آید و باید از مصرف غیرضروری کود در مرحله‌ای از رشد رویشی که منجر به خوابیدگی گیاه (ورس) و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود اجتناب ورزید. همچنین با مصرف ازت در زمان مناسب می‌توان از هدر روی ازت از طریق آبشویی و تخریب نیترات جلوگیری نمود. برای پیشگیری از آبشویی، بهتر است ازت را به دفعات (تقسیم) مصرف نمود.

بیشترین مقدار کود ازته موجود برای گندم کود اوره حاوی ۴۶ درصد ازت خالص می‌باشد. به دلیل پویایی کود اوره، مصرف آن قبل از کشت و یا در زمان‌های رشد به صورت سرک و یا در آب آبیاری توصیه می‌گردد و با توجه به حالیت فراوان اوره بایستی مصرف آن به صورت تقسیم صورت گیرد. نیترات آمونیوم (با ۳۴ درصد ازت) بسیار متحرک بوده و رعایت تقسیم آن بایستی بمراتب بیشتر از اوره باشد. اوره با پوشش گوگردی (با ۴۰ درصد ازت) یکی از بهترین کودهای ازته با قابلیت جذب آهسته می‌باشد. این کود ضمن افزایش باز یافت کودهای ازته، آب‌های زیرزمینی را نیز از آلوده شدن به نیترات ایمن می‌سازد.

ب - نحوه مصرف فسفر موردنیاز گندم

جذب بیش از حد نیاز فسفر با کاهش میزان رشد در برخی از گونه‌های گیاهان همراه است. چنین اثرهایی ممکن است به این دلیل باشد که فسفات سرعت جذب و انتقال بعضی از عناصر غذایی کم مصرف مانند روی، آهن و مس را کاهش می‌دهد. از انواع مهم کودهای فسفوره مصرفی متداول در کشور، دی‌آمونیم فسفات (با ۴۶ درصد فسفر) و سوپرفسفات تریپل (با ۴۶ درصد فسفر و ...) می‌باشند که تفاوت عمده‌ای بین آنها وجود ندارد.

تمام کود فسفوره بایستی قبل از کاشت گندم مصرف گردد و به دلیل تثبیت فسفر در خاک و عدم تحرک آن در مقایسه با کودهای ازته بهتر است با بذراکار زیربذر به فاصله ۵ تا ۱۰ سانتی متر قرار گیرد. مصرف کودهای فسفوره به صورت نواری نسبت به روش دستپاش از اولویت بیشتری برخوردار است، ضمن اینکه مقدار کود مصرف شده به دوسوم مقدار محاسبه شده تقلیل می‌یابد. چنانچه این روش به دلیل عدم وجود تجهیزات کافی عملی نباشد می‌توان کود فسفوره را با دیسک در عمق خاک قرارداد.

ج - نحوه مصرف پتاسیم موردنیاز گندم

باتوجه به مصرف بی‌رویه کودهای ازته و فسفوره و مصرف اندک کودهای پتاسه، مقدار برداشت پتاسیم از خاک بیشتر از سرعت آزادسازی این عنصر از کانی‌ها بوده است. گیاه گندم در مرحله ساقه‌رفتن بیشتر از سایر مراحل به پتاسیم احتیاج دارد. در این مرحله روزانه ۳/۵ تا ۸ کیلوگرم در هر هکتار پتاسیم جذب می‌نماید. مصرف کودهای پتاسه این نیاز را جبران می‌کند. کمبود پتاسیم مقاومت گیاه را در برابر آفات و بیماری‌ها کاهش می‌دهد. این عنصر سبب افزایش بازدهی کودهای ازته می‌شود. از انواع کودهای پتاسه متداول سولفات پتاسیم و کلرید پتاسیم به ترتیب با ۵۰ درصد و ۶۰ درصد پتاسیم هستند.

تمام کود پتاسه قبل از کاشت مصرف و با دیسک زیر خاک قرارداد می‌شود. در صورتی که پتاسیم موجود در خاک برای رفع نیاز گیاه کافی نباشد و کود پتاسه نیز قبل از کاشت مصرف نشده باشد، مصرف سرک کلرید پتاسیم در یک نوبت در مراحل اولیه رشد گندم توصیه می‌گردد.

د - نحوه مصرف کودهای ریزمغذی موردنیاز گندم

کودهای سولفات روی، سولفات آهن، سولفات مس، سولفات منگنز و اسیدبوریک از کودهای میکرو می‌باشند که هر یک از آنها نقش خاص و بسزایی را در زراعت گندم دارند.

این کودها بایستی قبل از کاشت مصرف شده و با شخم زیرخاک شوند و یا با غلظت دو در هزار در مراحل پنجه‌زنی کامل، اوایل ساقه‌رفتن و حتی در مرحله گلدهی محلول‌پاشی شوند. مصرف بر در مناطقی که دارای خاک شور می‌باشند توصیه نمی‌گردد.

کنترل علفهای هرز در شرایط خشکی (۲)

کنترل علفهای هرز در شرایط بروز خشکی از اهمیت ویژه‌ای نسبت به سایر مواقع برخوردار است. رطوبت محدود خاک، رقابت علفهای هرز با گیاه زراعی را بر سرآب زیاد می‌کند. از این رو مدیریت علفهای هرز در شرایط تنش دارای پیچیدگی‌هایی است که از جنبه‌های مختلف قابل بررسی می‌باشد. اثرات مستقیم خشکی بر مدیریت علفهای هرز از جنبه‌های جوانه‌زنی، رشد و تحمل علفهای هرز به شرایط دشوار، اثرات متقابل علفهای هرز، کنترل مکانیکی علفهای هرز، کنترل شیمیایی، پایداری علف کش در خاک قابل مطالعه و بررسی است.

گذشته از موارد فوق، کنترل ضعیف علفهای هرز در سال خشک می‌تواند مشکلاتی ناشی از ریزش بذر را در سالهای آتی ایجاد کند. جنبه دیگر مربوط به مسمومیت دامها در مواقعی است که از گیاهان مرتعی در سالهای خشک تغذیه می‌کنند که به دلیل تجمع بیش از حد مواد سمی در شرایط تنش رطوبت سالهای خشک در آنهاست. البته عکس آن در مواردی است که گیاهان مرتعی با کیفیت مطلوب به دلیل عدم وجود رطوبت کافی قادر به رشد و نمو می‌باشند و سایر گیاهان (علفهای هرز) می‌توانند به عنوان جایگزین غذایی مناسبی برای دامها مطرح باشند.

جوانه زنی علفهای هرز تحت شرایط خشک با ممانعت همراه است و این امر در ابتدای فصل ممکن است باعث کاهش آلودگی واقعی علفهای هرز در مزرعه شود. ایجاد شرایط خشکی پس از سبز شدن علفهای هرز منجر به ایجاد تحمل گیاه نسبت به شرایط دشوار (فرایند سخت شدن یا *Hardening*) می‌شود. در شرایط محدودیت رطوبت خاک، علفهای هرز قادر به رشد سریع نیستند و عکس العمل آنها به تنش شدید خشکی، به شکل ضخیم شدن کوتیکول برگ، کاهش رشد رویشی و افزایش سرعت گلدهی نمایان می‌شود. افزایش لایه کوتیکولی باعث کاهش تعرق و کاهش نفوذ علفکش به برگ می‌شود. گیاه سلمه تره (*chenoppodium album*) به ویژه از علفهای هرزی است که با تشکیل کوتیکول ضخیم به دشواری کنترل می‌شود.

رقابت علفهای هرز با گیاه زراعی بر سر آب، تحت شرایط تنش شدت می‌یابد و بسیاری از علفهای هرز کارایی بیشتری در استفاده از رطوبت قابل دسترس خاک دارند. برای مثال علف هرز توق (*Xanthium sp.*) قادر است رطوبت ذخیره شده را تا شعاع ۱۲۰-۱۵۰ سانتیمتر و علف خرچنگی (*Digitaria sp.*) تا شعاع ۹۰-۶۰ سانتیمتر از اطراف گیاه از عمق بیش از ۱۲۰ سانتیمتری مصرف کند. در مواقعی که بارندگی کم است، اثرات رقابت علفهای هرز (به طور کلی) بر عملکرد گیاه زراعی ممکن است حتی بیشتر از مواقعی باشد که رطوبت سالانه کافی وجود دارد. اثرات خشکی و رقابت علفهای هرز در تلفیق یکدیگر باعث کاهش قابل توجهی در عملکرد بالقوه می‌شوند. در شرایطی که رطوبت ذخیره خاک آنقدر کم است که انتظار یک محصول موفق چندان نیست، کشاورز تمایلی به سرمایه‌گذاری برای مدیریت علفهای هرز ندارد.

در این شرایط علفهای هرز موجود آب را مصرف کرده، خطر آنها برای محصول حتی بیشتر از خشکی احتمالی است.

یکی از ابزارهای مهم مدیریت علفهای هرز قبل از کشت و در حین فصل زراعی، شخم است.

آماده سازی بستر بذر از موارد اساسی جهت حذف علفهای هرز استقرار یافته قبل از کشت و همچنین مخلوط کردن علفکش دارای پسماند یا خاک است. شخم قبل از کشت باعث تهی شدن رطوبت خاک گردیده و تعداد دفعات شخم ممکن است ذخیره رطوبت خاک را تا حد بحرانی کاهش دهد. به نحوی که باعث تنک شدن پوشش گیاه زراعی شود. حذف شخم پیش از کاشت و استفاده از شخمهای حفاظتی و یا رایج به طور سبک، موجب ذخیره رطوبت خاک شده و شرایط استقرار پوشش گیاهی را بهبود می‌بخشد. مالچ خاکی که با انجام کولتیواتور تشکیل می‌شود می‌تواند در کاهش سرعت تبخیر از سطح خاک موثر باشد. فقط در شرایطی که عمق انجام کولتیواتور زیاد است، هدر روی رطوبت خاک به میزان کمی اتفاق می‌افتد که در مقایسه با اتلاف رطوبت از طریق علفهای هرز در حداقل است. با انجام هرس یا کاربرد علف کن دوار، علفهای هرز کوچک از بین رفته و سله‌های تشکیل شده نیز که می‌تواند باعث اتلاف رطوبت شوند، شکسته می‌شوند. البته لازم به ذکر است که شخم کاهش یافته، مانع تکثیر گونه‌های هرز چند ساله نمی‌شود.

کنترل شیمیایی علفهای هرز می تواند به طور کامل تحت تاثیر شرایط خشکی واقع شود و باعث تغییر کارکرد علفهای پیش کشتی، پیش رویشی و پس رویشی گردد. شدیدترین اثرات خشکی هوا بر کارکرد علفهای پیش رویشی و پس رویشی است. علفکشهای پیش رویشی وابستگی زیادی به بارندگی یا آبیاری دارند تا بتوانند فعال شده و به سمت منطقه جوانه زنی علفهای هرز حرکت کنند. نور خورشید موجب تجزیه علفکشهای پیش رویشی در سطح خاک شده و اگر در مدت ۵ تا ۱۰ روز پس از کاربرد علفکش، بارندگی یا آبیاری صورت نگیرد اغلب منجر به کنترل ضعیف علفهای هرز می شود حتی در مورد ترکیبهای بسیار پایدار علفکشها نیز اگر بارندگی صورت نگیرد، تحرک آنها در خاک ممکن نبوده و علفهای هرز بلافاصله پس از این زمان، به طور معمول باعث می شود که علفهای هرزی که دیرتر جوانه زده اند توسط ترکیبهای مذکور مهار شوند. این که تا چه مدت پس از کاربرد علفکش و به چه میزانی بارندگی لازم است به ترکیب علفکش مورد استفاده، شرایط خاک و محیط بستگی دارد.

مخلوط کردن علفکشهای پیش رویشی با خاک سطحی توسط ادواتی مانند علف کن دوار یا کولتیواتور چرخشی می تواند در فعالیت علفکشها تا حدی جایگزین بارندگی شود. نکته مهم در این امر، عمق خاک مخلوط شده با علفکش است به نحوی که بذرها گیاه زراعی با فاصله کافی زیر ناحیه مخلوط شده قرار گیرند تا خسارت نبینند. نقش این ادوات زمانی بحرانی تر است که فاصله بین دو آماده سازی بستر بذر و زمان کاربرد علفکش طولانی شده و احتمال بارندگی به موقع پس از کاربرد علفکش نمی رود. علف کن دوار در مورد علفهای هرزی که در مرحله جوانه زنی هستند (مرحله ریشه سفید) بیشترین تاثیر را داشته و اثر آن پس از سبز شدن علف هرز کاهش می یابد. اگر به مدت هف روز پس از استفاده از علف کش دوار بارندگی صورت نگیرد، لازم است برای بار دوم تکرار شود تا علفهای هرز نسل دوم کنترل شوند.

علفکشهای پیش کشتی که با خاک مخلوط می شوند نیازی به رطوبت برای تحرک بسوی علفهای هرز در حال جوانه زنی ندارند و کارکرد آنها از این جنبه چندان تحت تاثیر خشکی واقع نمی شوند. اما کنترل ضعیف علفهای هرز در شرایط خشک به دلیل نیازی است که علفکش برای فعال شدن و جذب بوسیله گیاهچه های در حال جوانه زنی علفهای هرز به رطوبت دارد. اگرچه در خاک خشک عمل اختلاط علفکش با خاک به طور یکنواخت تری صورت می گیرد اما در خاکهای خیلی خشک، برخی از علفکشها دور ذرات خاک را به سختی احاطه کرده و از دسترس جذب علفهای هرز خارج می شوند.

خشکی، بر فعالیت علفکشهای پس رویشی نیز موثر است که از دو جنبه کارکرد سیستمیک و تماسی آنها قابل بررسی است. به طور کلی بیشترین تاثیر علفکش های پس رویشی به خصوص در مورد ترکیبات سیستمیک وابسته به رشد فعالانه گیاه است. هرچه شرایط رشد بهتر باشد، اثر علفکش بر گیاه بیشتر است. رطوبت کافی خاک، درجه حرارت متعادل و رطوبت نسبی بالا، شرایطی هستند که حداکثر رشد گیاه و فعالیت علفکشها تضمین می کنند. علفهای هرزی که تحت شرایط گرم و خشک رشد می کنند، اغلب نسبت به علفکشها مقاومترند. دلایل آن را می توان افزایش ضخامت لایه کوتیکول و در نتیجه کاهش جذب علفکش و سرعت کند انتقال و متابولیسم علفکش درون اندامهای گیاه دانست. کاربرد علفکشهای پس رویشی در این شرایط نه تنها با کنترل ضعیف علفهای هرز همراه است بلکه ممکن است به گیاه زراعی نیز خسارت وارد شود. بنابراین اگر به دلیل شرایط نامساعد نتوان علفکشهای پس رویشی را در زمان مناسب به کار برد، ارجحیت با علفکشهای پیش رویشی است. علاوه بر این، عدم یکنواختی در پوشش محصول و وجود نوبت متعدد سبز شدن علفهای هرز که اغلب در شرایط خشک اتفاق می افتد، زمان کاربرد به موقع و صحیح علفکشهای پس رویشی را با مشکل مواجه می سازد. کاربرد علفکشهای سیستمیک در صبح زود پس از این که گیاهان از گرمای روز گذشته به حالت عادی برگشتند، بهتر از بعدازظهر یا هنگام غروب است. همچنین زمان کاربرد علفکشهای پس رویشی، در اولین فرصت ممکن براساس راهنمای سم بهتر از آخرین فرصت مجاز است زیرا علفهای هرز هنوز کوچک بوده و به خوبی توسط سم آغشته می شوند.

بیشتر علفکشهای تماسی با افزایش درجه حرارت فعالیت می شوند. افزایش فعالیت ممکن است بهبود کنترل علفهای هرز را در پی داشته باشد ولی خسارت گیاه زراعی نیز قابل انتظار است. علفکشهای تماسی مانند گراماکسون را تا ۴۳ درجه سانتیگراد افزایش دما نیز می توان بکار برد ولی برای درجه حرارتهای بالاتر، کاربرد آن را باید به تعویق انداخت. تاخیر در مصرف علفکشهای تماسی، به دلیل بزرگ شدن علفهای هرز کارایی آنها را کاهش می دهد و مصرف به موقع در درجه حرارتهای بالای ۴۳ درجه نیز احتمال خسارت به گیاه زراعی را افزایش می دهد بنابراین شاید بهترین مدیریت، کاهش میزان مصرف علفکش تماسی در این شرایط باشد.

بحرانی ترین زمان خسارت به گیاه زراعی در اثر کاربرد علفکش تماسی چند ساعت پس از مصرف علفکش است، بنابراین کاربرد علفکش در هنگام غروب که درجه حرارت هوا کاهش یافته خطر خسارت را به گیاه زراعی به حداقل می‌رساند، اما پس از کاربرد علفکش در هنگام صبح، گیاه با افزایش درجه حرارت مواجه می‌شوند. تعدادی از علفکشهای تماسی را می‌توان با استفاده از مواد افزودنی بکار برد ولی بیشتر مویانها خطر خسارت به گیاه زراعی را نیز افزایش می‌دهند. مقادیر کاهش یافته مصرف مویان می‌تواند خطر خسارت را در درجه حرارتهای بالا کاهش دهد.

مطلب پایانی این بحث مربوط به تاثیر خشکی بر پایداری علفکش است. شرایط مرطوب در طول فصل رشد، فرآیند تجزیه میکروبی و شیمیایی علفکش را سرعت می‌بخشد که به دلیل افزایش فعالیت میکروبیهای خاک تحت شرایط گرم و مرطوب است. در شرایط خشکی، سرعت تجزیه علفکش کاهش یافته و دوام علفکش در خاک افزایش می‌یابد. این موضوع از لحاظ خسارت ناشی از بقایای علفکش در خاک به گیاه زراعی بعدی حائز اهمیت است. در مورد علفکشهای دارای پسماند طولانی که چرخه تجزیه آنها به کندی صورت می‌گیرد، دوام آنها در اختلاط با خاک نسبت به کاربرد سطحی بیشتر است. برای اجتناب از مسئله خسارت توسط بقایای سم باید موارد ذیل را رعایت گردد.

۱- مطالعه دقیق راهنمای کاربرد سم به خصوص برای شرایط خشکی و شرایط ویژه خاک.

۲- انتخاب آگاهانه علفکش در سال زراعی فعلی به نحوی که از اثرات متقابل کاربرد علفکش در سال گذشته اجتناب شود.

۳- استفاده از شخم جهت پخش علفکش و جلوگیری از تجمع موردی آن در یک ناحیه از زمین.

۴- استفاده از ارقام زراعی مقاوم به علفکشها.

۵- به کار بستن بهترین عملیات مدیریت زراعی از لحاظ تهیه بذر، تامین رطوبت، کوددهی و مبارزه با آفات و بیماریها.

کنترل علفهای هرز در شرایط خشکی نیازمند یک مدیریت اضافی و انعطاف پذیری بیشتر از سوی تولیدکننده است. برنامه‌های کاربرد علفکشها و مدیریت مکانیکی ممکن است نیازمند تغییراتی جهت اخذ کنترل مناسب علفهای هرز در این شرایط باشد. باید همواره به خاطر داشت که در شرایط بروز خشکی خسارت اقتصادی عدم کنترل علفهای هرز بر عملکرد، نسبت به یکسال مرطوب بالقوه بیشتر است که به دلیل اثر توأم تنش خشکی و علفهای هرز می‌باشد.

مسائل مربوط به آب و تغذیه

در شرایط خشکسالی و کم آبی مدیریت نهاده‌ها از جمله کود شیمیایی و همچنین عوامل تولید که از مهمترین آن آب میباشد از اهمیت ویژه و خاصی برخوردار است. محققین و کارشناسان اجرایی بر این باورمیباشند که در صورت اعمال مدیریت تولید؛ خسارت عوامل جوی از جمله سرمازدگی و خشکسالی را میتوان به حداقل ممکن رساند و برای این امر لازم میباشد که ضمن اعمال نتایج طرحهای تحقیقاتی و تجارب فنی بدست آمده، مزارع بصورت کامل پایش و ضمن آماده سازی مقدمات و نهاده‌ها، در زمان لازم نسبت به انجام امور توصیه شده اقدام نمود.

از جمله این امور در زراعت گندم و در شرایط کم آبی میتوان به آبیاری یک در میان در کشت فارویی؛ استفاده از آبهای غیر متعارف، حذف آبیاری غیر ضروری، استفاده از حجم مناسب آب در مراحل آبیاری، تسطیح مناسب اراضی جهت جلوگیری از هدر رفت و توزیع یکنواخت آب؛ جلوگیری از هدر رفت آب در شبکه انتقال و سایر راهکارهایی که بنظر کارشناسان و محققین منطقه قابل اجرا باشد، اشاره نمود.

در همین راستا بخشی از یافته‌های طرحهای تحقیقاتی که توسط موسسه تحقیقات خاک و آب ارائه گردیده به شرح زیر درج میگردد که لازم میباشد کارشناسان هر منطقه نسبت به تطبیق آنان در اراضی مربوطه اقدام نمایند.

یافته های تحقیقاتی موسسه تحقیقات آب و خاک

آب عامل محدودکننده رشد گیاه در دنیای امروزی محسوب می شود و نسبت به تنش های محیطی دیگر، تنش رطوبتی میزان عملکرد محصول را بیشتر کاهش می دهد. هنگامی که اتلاف آب گیاه فراتر از توانائی ریشه در جذب آب باشد تنش خشکی به وجود می آید و برگ گیاهان در تنش خشکی ابتدا سبز مایل به آبی شد و سپس پژمرده می شود و اگر گیاه به موقع آبیاری نگردد برگها شروع به ریزش کرده و سرانجام می ریزند از طرفی گرچه اثر استرس های آبی زنده و غیره زنده بر عملکرد گیاهی متفاوت است لیکن عامل مشترکی به نام مهیا کردن عناصر غذایی در گیاهان وجود دارد و هرچه مهیا کردن عناصر غذایی برای گیاه به صورت متعادل تر باشد اثر کاهش استرس بر عملکرد مشهودتر خواهد بود. در این رابطه تغذیه با پتاسیم نقش موثر در فیزیولوژی تنش دارد و عملکرد گیاه به صورت مستقیم و غیرمستقیم به وسیله پتاسیم تحت تاثیر قرار می گیرد. لیکن عدم رعایت مصرف بهینه آب و کود در شرایط تنش خشکی سبب کاهش بیشتر عملکرد می گردد. لذا رعایت مصرف بهینه آب و کود پتاسیم و ازت در شرایط خشکی از شدت خشکی می کاهد. در این رابطه در موسسه تحقیقات خاک و آب کشاورزی و ایستگاه های وابسته از سالهای گذشته تحقیقاتی انجام یافته است هرچند که این گونه تحقیقات کافی و مکفی نیست لیکن نتایج آن می تواند راهنمایی عملی برای بهره برداری در بخش گردد.

الف: استفاده بهینه از آب و کود در شرایط خشکی

۱- **طرح تحقیقاتی تحت عنوان بررسی اثر بر همکنش مصرف عناصر پتاسیم و روی در شرایط تنش رطوبتی بر عملکرد کمی و کیفی در ایستگاه زابل انجام یافته است که نتایج آن نشان می دهد که:**
الف: بیشترین عملکرد با ۵۰ درصد تخلیه رطوبت از ظرفیت زراعی بوده است.
ب: در تیمارهای ۷۰ درصد تخلیه رطوبت و ۹۰ درصد تخلیه رطوبت نسبت به تیمار ۵۰ درصد تخلیه رطوبت عملکرد محصول به ترتیب ۱۰/۹ و ۲۷/۱ درصد کاهش یافته است در حالی که در تیمارهای ۷۰ درصد و ۹۰ درصد به ترتیب ۲۵ درصد و ۵۰ درصد آب صرفه جوئی شده است.

ج: پتاسیم اثر معنی داری بر عملکرد محصول داشت و بیشترین عملکرد محصول با مصرف ۲۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به دست آمده است.

د: تاثیر متقابل اثر آب آبیاری و کود پتاسیم نشان می دهد که

۱- اگر در شرایط نرمال (۵۰ درصد تخلیه رطوبت از ظرفیت زراعی از تیمار ۱۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم استفاده گردد، عملکرد محصول به ترتیب ۸/۷ و ۷/۶ درصد افزایش می یابد.

۲- اگر در شرایط تنش رطوبتی (۹۰ درصد تخلیه مجاز رطوبت از ظرفیت زراعی) از تیمار ۱۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم استفاده گردد، عملکرد به ترتیب ۶/۶ و ۱۷/۶ درصد افزایش می یابد که نشان دهنده تاثیر مثبت مصرف پتاسیم در شرایط تنش خشکی شدید است.

۳- در شرایط تنش خشکی با مصرف ۲۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۵۰ کیلوگرم سولفات روی.

۴- در تنش متوسط (۷۰ درصد تخلیه رطوبت از ظرفیت زراعی مزرعه) عملکرد محصول ۵۱۸۷ کیلوگرم به دست آمده است.

۲- طرح تحقیقاتی تحت عنوان ارزیابی تاثیر مصرف کود پتاسیم بر مقاومت به خشکی گندم چمران و کیفیت دانه گندم حاصل از آن در مرکز فارس منطقه داراب با چهار عامل سطح خشکی به شرح ۱- بدون خشکی (شاهد) ۲- ۲۰ درصد کاهش آب مصرفی ۳- ۴۰ درصد کاهش آب مصرفی ۴- ۶۰ درصد کاهش آب مصرفی (تنش شدید) با ۳ سطح کودی پتاس شامل ۰ و ۱۰۰ و ۲۰۰ انجام گرفته است و نتایج نشان می دهد که

الف: عملکرد گندم در تنش ۴۰ درصد کاهش آب و ۶۰ درصد کاهش آب، کاهش می یابد.

ب: با کاهش عملکرد گندم در ۲۰ درصد کاهش آب (تنش میلایم) نسبت به تیمار شاهد قابل ملاحظه نمی باشد.

ج: مصرف بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هر هکتار عملکرد دانه را افزایش می دهد.

د: مصرف ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هر هکتار موجب افزایش مقاومت به خشکی گندم شده و عملاً تاثیر منفی کمبود آب را در خشکی متوسط (۴۰ درصد کاهش آب مصرفی) جبران می‌کند.
ه: مصرف پتاسیم در محیط‌هایی که با سطح‌های مختلف از تنش خشکی (بین ۴۰ تا ۶۰ درصد کاهش آب مصرفی) مواجه هستند می‌تواند به عنوان یک راه کار عملی جهت مقابله با خشکی و بهبود عملکرد دانه گندم قرار بگیرد.

۳- طرح تحقیقاتی تحت عنوان تاثیر مقادیر مختلف ازت و حساسیت مراحل رشد گیاه به کم آبی در ارقام مختلف گندم در ماهیدشت کرمانشاه با شرایط اینکه در این طرح سه سطح کودی ۴۵ و ۹۰ و ۱۳۵ کیلوگرم ازت خالص روی ۲ رقم در سه مرحله آبیاری نشان می‌دهد.

الف: در صورتی که آب کافی باشد با مصرف ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار ازت خالص در هکتار توصیه می‌شود.
ب: در شرایطی که آب به اندازه کافی نباشد مصرف ۹۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار توصیه می‌شود.

۴- طرح تحقیقاتی تحت عنوان بررسی حساسیت ارقام گندم به مراحل آبیاری و میزان های مختلف و متفاوت کود ازته با توجه به شرایط ذیل اجرا شد ۱- دو نوبت آبیاری بعد از ساقه رفتن ۲- سه نوبت آبیاری بعد از ساقه رفتن ۳- چهار نوبت آبیاری بعد از ساقه رفتن با مصرف ۷۵ و ۱۲۰ و ۱۶۵ و ۲۱۰ کیلوگرم ازت در هکتار نشان می‌دهد.

الف: در شرایطی که آب کافی باشد مصرف ۱۶۵ کیلوگرم ازت و چهار نوبت آبیاری بعد از ساقه رفتن توصیه می‌شود.
ب: در صورتی که آب کافی نباشد مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت و ۳ نوبت آبیاری بعد از ساقه رفتن توصیه می‌شود.

۵- طرح تحقیقاتی تحت عنوان بررسی اثرات مقادیر مختلف ازت و حساسیت آن به مراحل مختلف روی گندم در کرج با توجه به شرایط قطع آب آبیاری در مراحل ۱- دان آب ۲- خوشاب ۳- گل آب ۴- شیری شدن ۵- آبیاری در تمام مراحل با مصرف ۴۵ و ۹۰ و ۱۳۵ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت نشان می‌دهد که

الف: در صورتی که آب کافی باشد، آبیاری در تمام مراحل رشد گیاه با مصرف ۱۳۵ کیلوگرم ازت خالص دارای عملکرد خوبی است.

ب: در صورتی که آب کافی نباشد آبیاری مراحل خوشاب و گل آب از حساسیت زیادی برخوردار هستند که باید به آنان آب اضافه شود لیکن مراحل دیگر حساسیتی ندارند و مصرف ۹۰ کیلوگرم ازت خالص در هر هکتار توصیه می‌شود.

۶- طرح تحقیقاتی تحت عنوان محلول پاشی کود اوره به جای کود سرک در گندم دیم رقم آذر ۲ در کردستان نشان می‌دهد که با توجه به محلول پاشی کود اوره به جای کود سرک، یکنواختی در پخش سهولت مصرف، کارائی بالاتر کود، عملکرد بیشتر محصول، محلول پاشی اوره، به جای جامد پاشی در بهار توصیه می‌شود.

۷- طرح تحقیقاتی عنوان بررسی اثر موادآلی از منابع مختلف بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و عملکرد محصول در کرمان نشان می‌دهد که

الف: مصرف ۲/۵ و ۵ و ۱۰ تن کود آلی در هر هکتار (از نتایج کود سبز، کاه و کلش و حیوانی) به ترتیب باعث افزایش ۸/۴ و ۱۰/۹ و ۱۳/۲ درصد عملکرد محصول میشود.

ب: مصرف کود آلی در خاک موجب کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک میگردد.

۸- نتایج طرح تحقیقاتی بررسی اثرات کاربرد خاکی و محلول پاشی آهن، روی، مس در گندم دیم در استان ایلام، منطقه شیروان نشان میدهد که مصرف ۵ کیلوگرم آهن از منبع سکوستری و ۲۰ کیلوگرم سولفات روی و ۱۰ کیلوگرم سولفات مس به صورت خاکی و ۲ در هزار آنان به صورت محلول پاشی در مرحله پنجه دهی و ساقه دهی گندم دیم باعث اختلاف معنی دار عملکرد شده است.

نتایج تحقیقات بررسی تاثیر پتاسیم بر روی بیماریهای و ویروس های گندم نشان میدهد که:
الف: در اثر مصرف پتاسیم موجب کاهش ۷۰ و ۴۱ و ۶۹ درصد بیماریهای قارچی، ویروسی، باکتری در گیاه گندم میشود.

۹- نتایج طرح تحقیقاتی تعیین بهترین میزان آب آبیاری و کودهای ازت روی گندم در اصفهان منطقه برآوان با توجه به شرایط آبیاری به میزان ۳۰۰ و ۵۰۰ و ۷۰۰ میلی متر و فرمول کودی ازت به صورت ۶۰ و ۶۹ و ۱۲۰ کیلوگرم ازت خالص نشان میدهد که
الف: در شرایط آب کافی مصرف ازت خالص ۱۲۰ کیلوگرم و آب ۷۰۰ میلی متر مناسبترین عملکرد را داشته است.
ب: در شرایط تنش خشکی مصرف ازت خالص ۶۰ کیلوگرم و آب به میزان ۳۰۰ میلی متر توصیه میشود.

ب: آب آبیاری:

۱- نتایج تحقیقات برنامه ریزی آبیاری در کرمانشاه نشان می دهد که :

الف: در مزارعی که آب به مقدار کافی باشد ۵ نوبت آبیاری با دور ۱۴ تا ۱۵ روز از اردیبهشت و ۹ تا ۱۰ روز در خرداد توصیه میشود.

ب: در مزارعی که آب کافی در اختیار ندارند سعی شود که گندم در مراحل خوشه دهی، گلدهی، و شیرینی شدن آبیاری میشود.

ج: انجام یک یا دو نوبت آبیاری به میزان ۳۰ تا ۵۰ میلی متر پس از کاشت در پائیز سبب استقرار و رشد یکنواخت بذر میگردد.

۲- نتایج طرح تحقیقات تعیین مراحل حساس رطوبت خاک در گندم در استان فارس، منطقه مرودشت با توجه به شرایط: ۱- آبیاری پائیزه ۲- بدون آبیاری ۳- آبیاری در مرحله شیرینی - ساقه رفتن ۴- آبیاری در مرحله ظهور خوشه، شیرینی شدن ۵- آبیاری در اوائل گل دهی و شیرینی شدن ۶- آبیاری در مرحله شیرینی شدن ۷- آبیاری در مرحله ظهور خوشه، گلدهی، شیرینی شدن، ظهور خوشه، شیرینی شدن ۸- آبیاری در مراحل ساقه دهی، ظهور خوشه، گل دهی، شیرینی شدن انجام گرفته است نتایج نشان میدهد که :
الف: اگر آب کافی باشد آبیاری مراحل پنجه دهی ظهور گل ، گل دهی، شیرینی شدن باعث حداکثر عملکرد محصول خواهد شد.

ب: در صورتی که منابع آب محدود باشد حذف آب در مراحل ساقه دهی و دانه دهی و مراحل آخر رشد گیاه، تفاوت معنی داری در عملکرد به وجود نمی آورد.

۳- نتایج طرح تحقیقاتی تعیین بهترین زمان آبیاری گندم در خراسان - مشهد با شرایط:

آبیاری در مراحل ۱- پنجه دهی، ساقه دهی، گلدهی ۲- ساقه دهی، گل دهی، دانه بستن ۳- پنجه دهی، ساقه دهی، خوشه دهی، گلدهی ، دانه بستن ۴- پنجه دهی، ساقه دهی، دانه بستن ۵- پنجه دهی ، گلدهی، خوشه دهی و دانه بستن ۶- پنجه دهی، ساقه دهی، گل دهی، دانه بستن ۷- آبیاری کامل در تمام مراحل رشد گیاه انجام گرفته است و نشان میدهد که کاهش آب آبیاری در مرحله ساقه دهی، خوشه بستن، دانه بستن با مراحل آخر رشد گیاه تاثیر معنی داری بر عملکرد ندارد.

۴- نتایج طرح تحقیقاتی نتایج تحقیقات بر روی مقدار آب آبیاری در ورامین نشان می دهد که در شرایط خشکی مقدار آب آبیاری بین ۶۵٪ تا ۹۵٪ رطوبت قابل استفاده خاک برای آبیاری گیاه کفایت می کند.

۵- نتایج تحقیقات تحت عنوان آبیاری تکمیلی در گندم دیم پاییز در کردستان نشان می دهد که:
الف) انجام یک آبیاری تکمیلی در فصل پائیز بعد از کاشت ضمن ایجاد سطح سبز در پائیز موجب کاهش ریسک سرما و خشکی شده و عملکرد را ۱۰۰٪ افزایش می دهد.

۶- نتایج طرح تحقیقاتی بررسی تاثیر دور آب، آبیاری بر عملکرد ارقام گندم در اراک نشان می دهد که :
الف) بیشترین عملکرد گندم در آبیاری نرمال مربوط به ۵۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک در رقم بک کراس روشن برابر با ۵۵۹۶ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

ب) در شرایط تنش خشکی با ۱۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک در رقم C-73-20 بیشترین عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه را دارد.

۷- نتایج طرح تحقیقاتی آب آبیاری بر روی عملکرد محصول گندم در آذربایجان شرقی- منطقه عجب شیر نشان می دهد که در اثر شرایط کمبود آب آبیاری ۷۵ درصد تبخیر از تشتک و تعداد ۳ و ۴ آبیاری در بهار و تابستان عملکرد مناسبی دارد.

۸- نتایج طرح تحقیقاتی تحت عنوان تاثیر کم آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی گندم در شهرکرد نشان می دهد که :
الف) کاهش ۱۵ درصد آب آبیاری در مرحله جوانه زنی و ۲۰ درصد در پنجه دهی و ۲۵ درصد در مرحله ساقه دهی و ۵ درصد در مرحله گل دهی و ۱۵ درصد در مرحله مسیری و ۲۵ درصد در مرحله آخر رسیدن تاثیر معناداری بر عملکرد محصول ندارد و باعث افزایش پروتئین دانه ای گردد.
ب) کاهش ۲۰ درصد آب آبیاری نسبت به تیمار شاهد که ۱۰۰ درصد آب آبیاری شده است تفاوت معنی داری با هم ندارند.

۹- نتایج طرح تحقیقاتی تعیین مناسب ترین دور آب آبیاری گندم در منطقه جیرفت نشان می دهد که :
الف) در شرایط آبیاری نرمال، تیمار ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک بیشترین عملکرد دارد.
ب) در شرایط تنش متوسط تیمار ۱۰۰-۷۰ میلی متر از تشتک تبخیر عملکرد ۵۲۰۰ تن در هکتار دارد.
ج) در شرایط تنش شدید تیمار ۱۲۰ میلی متر از تشتک تبخیر با عملکرد ۴/۴ تن در هکتار و ۴ مرتبه آب آبیاری عملکرد مناسبی دارد.

۱۰- نتایج طرح تحقیقاتی اثر حذف آبیاری در مراحل انتهایی رشد و نمو گیاه گندم بر عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام مختلف گندم در مشهد نشان می دهد که :

الف) با حذف آبیاری از مرحله گرده افشانی به بعد هر چند عملکرد محصول را کم می کند لیکن تعداد آب مصرفی از ۵۷۰۰ متر مکعب در هکتار به ۱۹۵۵ متر مکعب در هکتار می رسد.

ب) اگر ناگزیر به حذف آبیاری در یک مرحله رشد گیاه باشییم حذف آبیاری در مرحله شیرینی شدن دانه به طور نسبی کمتر از حذف آبیاری در مرحله خمیری شدن دانه ها باعث کاهش عملکرد دانه می شود.

۱۱- نتایج طرح تحقیقاتی بررسی اثر تنش رطوبتی (قطع آب) در مراحل مختلف رشد بر عملکرد کمی و کیفی ارقام گندم در سیستان و بلوچستان منطقه ایرانشهر نشان می دهد که :

الف) رقم چمران به حذف آبیاری در هر یک از مراحل رشد از خود مقاومت نشان می دهد .
ب) حذف آب آبیاری در مراحل پنجه دهی و ساقه دهی، گل دهی به بعد باعث افزایش درصد پروتئین دانه از ۱۳/۲ به ۱۴/۵۱ می باشند.
ج) اثر حذف آبیاری در هر یک از مراحل ساقه دهی، پنجه دهی موجب افزایش وزن هزار دانه می شود.

۱۲- نتایج طرح تحقیقاتی بررسی کارایی آب آبیاری به روش بارانی در عملکرد ارقام گندم در استان تهران منطقه ورامین نشان می دهد که :

الف) رقم کویر در تیمار برابر با ۶۰۵۰ متر مکعب آبیاری دارای کارایی برابر با ۱۸۲۴ کیلوگرم بر متر مکعب در هکتار بیشترین عملکرد را دارد.

ب) رقم M-75-10 با ۵۳۴۰ متر مکعب آب آبیاری دارای کارایی برابر با ۸۹۶٪ کیلوگرم
ج) توصیه کلی: رقم M-75-7 به عنوان رقم خوب با میزان آب آبیاری برابر با ۵۳۴۰ متر مکعب آب آبیاری و عملکرد ۵۵۰۳ کیلوگرم در هکتار با ۹ نوبت آبیاری توصیه شده است.

۱۳- نتایج طرح تحقیقاتی تعیین حساسیت مراحل مختلف رشد فیزیولوژیکی ارقام گندم به کمبود رطوبت در خوزستان منطقه شاوور نشان می دهد که :

الف) در مناطق گرمسیر مانند خوزستان مرحله ساقه رفتن گندم از حساس ترین مراحل رشد گیاه نسبت به آب است کمبود آب در این مرحله باعث کاهش ارتفاع گیاه و تعداد دانه میگردد.

۱۴- نتایج طرح تحقیقاتی تعیین میزان حساسیت گندم به آبیاری در مراحل مختلف رشد گیاه نشان می دهد که :

الف) مرحله گل دهی گیاه مرحله حساسی است
ب) در صورتی که در مرحله خوشه رفتن آبیاری مقدور نباشد آبیاری در مرحله گل دهی بر مبنای ۱۰۰ درصد تبخیر از تشک مناسب است.
ج) آبیاری تیمار مرحله خوشه رفتن ۷۰ درصد تبخیر از تشک و گل دهی ۱۰۰ درصد و دانه دهی ۷۰ درصد توصیه میشود .

منابع :

۱- گروهی ۱۳۸۳. مدیریت مزرعه و دستورالعمل فنی گندم آبی، وزارت جهاد کشاورزی - مجری طرح گندم.

۲- هادیزاده، محمد حسن ؛ ۱۳۸۲؛ کنترل علف های هرز در شرایط خشکی. روشهای مقابله با خشکی و خشکسالی (۱)- انتشار معاونت زراعت - وزارت جهاد کشاورزی