



گندم

کاشت، داشت، برداشت

## مقدمه

گندم محصول زراعی مناسب اقلیم‌های معتدل و خنک است (۳۰ تا ۶۰ درجه شمالی و ۲۷ تا ۴۰ درجه جنوبی). اما کشت آن از سطح دریا‌های آزاد تا ارتفاع ۴۵۷۰ متری گزارش شده است. گستردگی زراعت گندم در نقاط مختلف جهان به گونه‌ای است که برداشت محصول آن در هر ماه از سال، انجام می‌شود. در ایران زراعت گندم به دلیل سهمی که در تامین غذای مردم و نیز کمک به زراعت‌های دیگر و تحکیم زیر بنای اقتصادی کشور دارد، به تنهایی بخش گسترده‌ای از اراضی کشاورزی کشور را به خود اختصاص داده است.

مناطق کشت گندم از نظر شرایط آب و هوایی به چهار گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

۱. اقلیم گرم و مرطوب

۲. اقلیم گرم و خشک

۳. اقلیم معتدل

۴. اقلیم سرد

هر کدام از این اقلیم‌ها، دارای عوامل محدود کننده مختلف در زراعت گندم هستند. بنابراین، در هر اقلیم شیوه‌های کشت و کار و ارقام متفاوتی قابل توصیه است.

## آماده سازی و کاشت



تهیه بستر مناسب برای کاشت بذر

آماده سازی زمین به سه روش بدون خاک ورزی، کم خاک ورزی و روش مرسوم صورت می گیرد. بهتر است برای جلوگیری از فرسایش های بادی و آبی، از دو روش اول استفاده شود. در خاک ورزی حفاظتی، پس از پایان عملیات خاک ورزی و کاشت بذر، حداقل ۳۰ درصد بقایای گیاهی در سطح خاک باقی می ماند. در این شرایط بقایای گیاهی در سطح خاک، مانع حرکت یکنواخت آب درون جویچه ها در آبیاری نشتی می شوند. که بایستی با توجه به نوع و حجم بقایا و نوع کارنده، اقدام به استفاده از ادوات مناسب کرد. اگر حجم بقایا بیش از اندازه باشد، بایستی مقداری از بقایا از سطح گندم زار خارج شود، تا امکان کاشت بذر درون بقایا فراهم شود.

کم خاک ورزی

در این روش سعی می شود که از انواع ادوات به صورت ترکیبی و منطقی استفاده شود. کاهش تردهای مربوط به خاک ورزی مرسوم و نیز برخورد ادوات مکانیکی با

خاک زراعی از ویژگی‌های کم خاکورزی بوده، که در نتیجه مهار و مدیریت شیمیایی پوشش گیاهی، عملیات ترکیبی خاک ورزی و یا استفاده از ادوات خاک‌ورزی مرکب به وجود می‌آیند.

### خاک ورزی مرسوم

شامل عملیات خاکورزی اولیه و خاک ورزی ثانویه است. خاک ورزی اولیه در فصل پاییز زمان کاشت محصول زراعی انجام می‌شود که شامل استفاده از ادوات سنگین برای اجرای شخم عمیق زمین زراعی (گاو آهن برگردان دار، قلمی و پنجه غازی، ریبر و یا زیر شکن) است. هدف این عملیات، رفع بازدارنده‌های فیزیکی درون خاک برای رشد و نمو گیاه زراعی است. در خاک ورزی ثانویه، عملیات خاک ورزی در عمق کمتری از خاک انجام می‌شود. ادوات مورد استفاده شامل انواع خاک ورز دوار افقی و عمودی، ساده و مرکب، کولتیواتور، دیسک، دندانه و گاوآهن‌های بشقابی سبک هستند.

### خاکورزی اولیه

در این مرحله بهتر است ابتدا آبیاری انجام شود. مزایای این آبیاری شامل:

۱. کیفیت مناسب شخم تا عمق ۲۵ سانتی‌متر، با استفاده از گاوآهن، پس از گاورو شدن زمین
۲. تحریک جوانه زنی بذور علف‌های هرز و حذف آنها با شخم دوم
۳. عدم نیاز به دیسک اضافه

#### ۴. کمک به جوانه زنی و سبز شدن بذر گیاه زراعی

##### نکته

استفاده از ساب سویلر (زیرشکن) برای حذف لایه سخت (Hard pan) هر سه تا چهار سال با تشخیص کارشناسان، در جهت افزایش نفوذپذیری خاک و زهکشی مناسب و ایجاد فضای رشد برای ریشه گیاهان توصیه می‌شود.

##### اهداف شخم

۱. تهیه بستر مناسب و مطلوب برای رشد و نمو بذر
۲. ایجاد خلل و فرج و تهویه مطلوب درون خاک
۳. کاهش جمعیت علف‌های هرز
۴. نرم کردن خاک و جذب رطوبت بیشتر
۵. زیر خاک کردن بقایای گیاهی و کودهای حیوانی

##### خاک‌ورزی ثانویه

هدف از این خاک‌ورزی ایجاد بستر مناسب، پیش از عملیات کاشت است تا محیط مناسبی برای جوانه زنی و رشد و نمو بذر فراهم شود. در این مرحله از دنباله بندهای دیسک هموار کننده و لولر برای نرم کردن و تسطیح خاک توصیه می‌شود.

اولویت بندی روش‌های مختلف آماده سازی بستر بذر در خاک‌ورزی مرسوم اولویت اول: شخم با گاو آهن دو طرفه + دیسک + لولر

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

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

اولویت چهارم: دوبار شخم با گاو آهن قلمی + دیسک + لولر

اولویت پنجم: شخم با گاو آهن یکطرفه + گاو آهن قلمی مرکب دارای غلطک به

عنوان عملیات خاک‌ورزی ثانویه

انتخاب رقم گندم



ارقام گندم از لحاظ عادت رشدی، طول دوره‌ی رویش، صفات زراعی، صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک متفاوت هستند. توجه به این تفاوت‌ها در جنبه‌های مختلف رشد و نمو گیاه بسیار مهم است. زیرا در یک محیط خاص برخی ارقام بهتر

و برخی نامطلوب هستند. بنابراین انتخاب رقم مناسب، با ظرفیت تولید و سازگاری بالا و مقاومت نسبت به بیماری‌های مهم هر منطقه بسیار مهم است.

### انتخاب بذر گندم

در زمان انتخاب نوع بذر، توجه به بالا بودن قوه نامیه، خلوص فیزیکی و مخلوط نبودن با بذر دیگر ارقام ضروری است. استفاده از بذور گواهی شده این نارسایی‌ها را مرتفع می‌کند. توصیه می‌شود از بذرهایی با وزن هزار دانه بالا برای کاشت، بویژه در گندم زارهای تولید بذر استفاده شود.

### شیوه‌های کاشت بذر به ترتیب اولویت



۱. کاشت روی پشته‌های بلند
۲. کاشت با بذر کار همراه با کاشت روی پشته (فاروئر)
۳. کاشت با کمبینات و مرز کشی برای آبیاری

۴. کاشت با بذر کار و ایجاد جوی و پشته (فارو) و یا مرکزکشی ۸-۴ متری بسته

به شیب و بافت خاک

۵. کاشت به روش بذرپاشی (سقوط آزاد) و انجام دیسک و ایجاد جوی و پشته

یا مرکزکشی

### تراکم بذر در زراعت گندم

انتخاب تراکم بذر مناسب، برای دستیابی به عملکرد بالا و مطمئن، ضروری است. تراکم مناسب در زراعت گندم در اقلیم‌های مختلف بین ۳۵۰ تا ۵۰۰ بوته در متر مربع متغیر است. در اراضی کم بازده، تراکم بالای بوته موجب رقابت شدید و عدم استقرار مطلوب بوته‌ها می‌شود. همچنین در تراکم‌های بالا، ارتفاع بوته افزایش یافته، در نتیجه ورود نور به دورن کانوپی کاهش می‌یابد (سایه‌اندازی) و موجب افزایش خوابیدگی در مزارع گندم می‌شود.

### تاریخ کاشت

در ایران تاریخ کاشت گندم فصل پاییز است. اما فاکتور اصلی در تعیین تاریخ کشت در اقلیم‌های اصلی توجه به منحنی‌های دمایی اقلیم است، به طوریکه که فرصت زمانی لازم برای رشد اولیه گیاهچه در پاییز، برای ورود به فصل زمستان و تامین نیاز سرمایی (ورنالیزاسیون) وجود داشته باشد. تغییرات دما در مزارع گندم، بر میانگین بذور جوانه زده، سرعت جوانه زنی و سبز شدن یکنواخت تاثیر می‌گذارد. دمای مناسب برای جوانه زنی گندم بین ۴ تا ۳۷ و دمای مطلوب ۲۰ درجه سلسیوس است. هرچه



کشت گندم با تاخیر انجام شود، مرحله جوانه زنی و رشد اولیه گیاهچه در شرایط دمایی مطلوب صورت نمی‌گیرد.

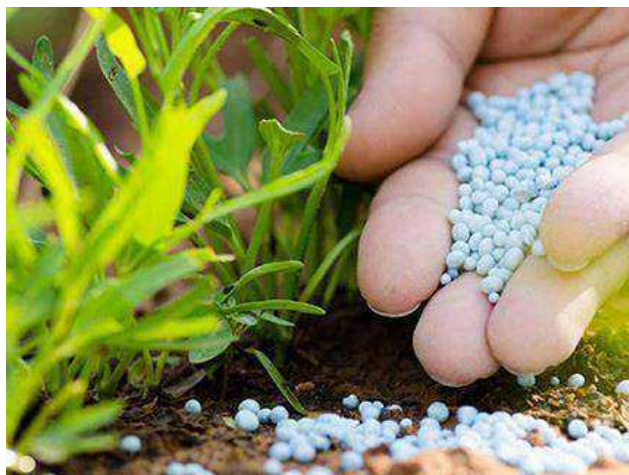
## آبیاری



به طور معمول در زراعت‌های آبی، زمان کاشت را هم‌زمان با نخستین آبیاری در نظر می‌گیرند. تاخیر در آبیاری اولیه پس از کاشت، عدم یکنواختی در عمق کاشت بذور و کاشت خارج از زمان مناسب منطقه موجب تاخیر در سبز شدن و کاهش عملکرد می‌گردد. توصیه می‌شود در صورت کاشت گندم در تاریخ مناسب در پاییز، مزارع گندم در دو نوبت با فاصله ده روز تا دو هفته آبیاری شوند. زیرا به دلیل فشردگی خاک، گیاهچه اولیه از منطقه یقه تحت فشار قرار می‌گیرد که منجر به کاهش بنیه گیاهچه و سرعت رشد اولیه می‌شود. آبیاری نوبت دوم با توجه به خشکسالی‌های اخیر و افزایش میانگین دمای فصل، برای جلوگیری از تنش خشکی آغاز فصل (پاییز) ضروری است. به طور معمول در صورتی که سه هفته (۲۱ روز) پس از آبیاری نخست

بارندگی موثر رخ ندهد، یک آبیاری توصیه می‌شود تا پنجه زدن آسان شود. در زراعت آبی گندم، به طور معمول از ۶ تا ۱۰ نوبت آبیاری بسته به بافت خاک اراضی و شرایط آب و هوایی معمول است.

### حاصلخیزی خاک و تغذیه گندم



در راستای افزایش تولید در واحد سطح و همچنین ارتقای کیفیت گندم، در کنار استفاده از ارقام پر محصول، مدیریت بهینه مصرف کود و آب بسیار مهم و ضروری است. تولید کنندگان موفق گندم بایستی کودهای مورد نظر، را به گونه‌ای مدیریت کنند که گیاه دچار کمبود یا سمیت عناصر غذایی نشود و علاوه بر آن درصد پروتئین و غلظت عناصر ریز مغذی در دانه افزایش یابد. آزمون تجزیه خاک و برگ برای تشخیص کمبود عناصر غذایی ضروری است.

## علائم ظاهری کمبود عناصر غذایی پرمصرف

### کمبود نیتروژن

کمبود نیتروژن در زراعت غلات بسیار گسترده است. علائم کمبود به شکل، رنگ، پریدگی و زردی قابل مشاهده است. برگ‌های مسن نسبت به برگ‌های جوان کم رنگ و زرد (کلروز) می‌شوند. کلروز به تدریج در قاعده برگ به رنگ سبز روشن تبدیل خواهد شد. کمبود نیتروژن در نهایت موجب کاهش رشد و نازکی ساقه‌ها می‌شود.

### کمبود فسفر

در گیاهان مبتلا به کمبود فسفر، لبه‌ی برگ‌ها به رنگ ارغوانی مایل به قرمز تغییر می‌کند. زرد شدن از نوک برگ‌های مسن شروع شده و به طرف قاعده برگ گسترش می‌یابد. ولی قاعده برگ مانند دیگر قسمت‌های گیاه سبز باقی می‌ماند. کاهش ارتفاع بوته، تاخیر و عدم هماهنگی در رسیدگی دانه‌ها از دیگر علائم کمبود فسفر هستند.

### کمبود پتاسیم

علائم اختصاصی کمبود پتاسیم، همچون زرد شدن و بافت مردگی (نکروزه شدن) در نوک و حاشیه برگ‌های پیر دیده می‌شود. در شرایط کمبود شدید، این علائم در برگ‌های جوان نیز مشاهده شده و ظاهری همانند گیاهان دچار تنش خشکی، پیدا می‌کند.



کمبود پتاسیم



کمبود فسفر



کمبود نیتروژن

### کمبود گوگرد

به علت نقشی که گوگرد در تشکیل رنگیزه کلروفیل دارد، علائم کمبود آن زردی عمومی برگ است. اما برخلاف کمبود نیتروژن، این علائم بیشتر در برگ‌های جوان دیده می‌شود. کمبود شدید گوگرد موجب عدم تشکیل خوشه می‌شود.

### کمبود منیزیم

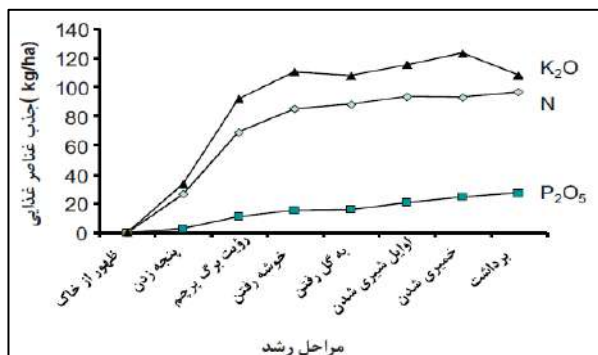
در شرایط کمبود منیزیم، رنگ برگ‌های جوان در مقایسه با برگ‌های مسن، روشن‌تر (همانند کمبود آهن) است. در ابتدا لکه‌های رنگ پریده به شکل دانه‌های تسبیح بین رگبرگ‌ها و لکه‌های بافت مردگی در نوک برگ ظاهر می‌شود. در ادامه برگ‌ها زرد و کوچک می‌شوند. به طور معمول در مزارع گندم، به جز خاک‌های سبک شنی، کمبود منیزیم عمومیت ندارد.



کمبرود منیزیم



کمبرود گوگرد



روند جذب تجمعی عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم طی مراحل مختلف رشد و نمو گندم

## علائم کمبود عناصر غذایی کم مصرف

### کمبود روی

علائم اولیه کمبود روی ابتدا در برگ‌های میانی بوته مشاهده شده و شامل تغییر رنگ از سبز طبیعی و سالم به سبز برنزی کدر است و بیشتر در وسط برگ‌ها ظاهر می‌شوند. کمبود شدید روی در گندم‌زار موجب کوتاه ماندن بوته و چین خوردگی مرکز برگ‌ها

به خاطر سوختگی می‌گردد. کمبود روی بیشتر در خاک‌های سبک و آهکی مشاهده می‌شود.

#### کمبود آهن

علائم کمبود آهن و منیزیم در بیشتر گیاهان شبیه است. در کمبود آهن تفاوت بین رنگ سبز برگ‌های مسن و زردی برگ‌های جوان، نسبت به دیگر عناصر غیر متحرک واضح‌تر است. زردی ناشی از کمبود آهن به صورت نوارهای سبز و زرد به شکل متناوب دیده می‌شود. در کمبود شدید آهن، برگ‌های جوان زرد کم رنگ و سفید می‌شوند اما بوته حالت ایستاده خود را حفظ می‌کند.

#### کمبود منگنز

علائم کمبود در برگ‌های جوان مشاهده می‌شود که در مقایسه با برگ‌های پیر ظاهری زرد و پژمرده پیدا می‌کنند. پس از آن لکه و نوارهای برنزی کم رنگی در قاعده جوان ترین برگ‌ها که به طور کامل باز شده است ظاهر می‌شود و همه طول برگ را می‌گیرد. بوته گندمی که دچار کمبود منگنز است ظاهری رنگ پریده و افتاده‌تر دارد.

#### کمبود مس

اولین علائم ظاهری کمبود مس در گندم، پژمردگی گیاه است که در اوایل مرحله پنجه دهی، بروز می‌کند. در صورت کمبود شدید، رشد پنجه‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرد. سوختگی نوک برگ‌های جوان نخستین نشانه کمبود مس است. این حالت به

طور ناگهانی باعث خشک شدن و پیچ خوردگی انتهای پهنک شده و گاهی تا نصف طول برگ را فر می‌گیرد. ولی قسمت پایین برگ تا زمان پیری طبیعی به رنگ سبز باقی می‌ماند.

کمبود بر

اولین علائم کمبود بر، ترک خوردن برگ‌های جوان نزدیک رگیبگ اصلی است. همچنین عدم باروری گل‌ها از دیگر علائم مشخص کمبود بر است. در مواردی کل خوشه نابارور می‌شود و تخمدان رشد نمی‌کند. همچنین کمبود بر موجب کاهش وزن هزار دانه، چروکیدگی و خشک شدن دانه‌ها می‌شود.



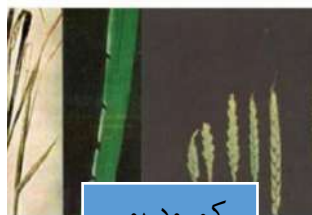
کمبود منگنز



کمبود آهن



کمبود روی



کمبود بور



کمبود مس

### مدیریت تلفیقی تغذیه گندم

مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه، استفاده هوشمندانه از ترکیب بهینه منابع آلی، معدنی و زیستی عناصر غذایی با هدف استفاده از منابع ذاتی خاک در یک تناوب زراعی برای دستیابی به عملکرد و تولید بهینه بدون آسیب رساندن به بوم نظام (اکوسیستم) خاک تعریف می‌شود. میتوان گفت که در مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه، با حفظ حاصلخیزی خاک و فراهمی عناصر مورد نیاز گیاه در سطح بهینه، منجر به تولید پایدار محصول به میزان مورد نیاز می‌گردد. استفاده همزمان از کودهای شیمیایی و آلی، به بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک کمک کرده و منجر به افزایش میزان کربن آلی و عناصر غذایی خاک می‌شود.

### مصرف بهینه کودهای شیمیایی

نوع کود				
کم مصرف	گوگرد	پتاسه	فسفره	نیتروژنه
سولفات روی، آهن، مس، منگنز	گوگرد پودری	سولفات پتاسیم	دی آمونیوم فسفات	اوره



اسید بوریک	گوگرد پاستیل	کلرید پتاسیم	سوپرفسفات تریپل	سولفات آمونیم
کود میکروی کامل و کودهای کلاته	کودهای آلی دانه‌ای گوگردی	کودهای پتاسیمی با بنیان سولفات	سوپر فسفات ساده	نیترات آمونیم

### توصیه‌های مصرف نیتروژن

گندم در دوره رشد خود نیاز زیادی به نیتروژن قابل جذب دارد. انجام آزمون خاک در تعیین میزان نیتروژن مورد نیاز توصیه می‌شود.

۱) عدم مصرف غیر ضروری کودهای نیتروژنه در مرحله‌ای از رشد رویشی که منجر به خوابیدگی گیاه (ورس) و کاهش عملکرد می‌گردد.

۲) مصرف اوره در چند مرحله به صورت پایه و سرک

۳) استفاده از نیترات آمونیوم در شرایط شوری کم تا متوسط به عنوان سرک به جای کود اوره

۴) مصرف کودهای محلول دارای عناصر پر مصرف مثل نیتروژن در سیستم‌های آبیاری تحت فشار و بارانی

۵) توجه به باف خاک (سنگین، متوسط و سبک) در تقسیط کودهای نیتروژنه

۶) استفاده از نیتروژن در خاک‌های سنگین و متوسط در مراحل آغاز پنجه زنی، کامل شدن پنجه زنی، ساقه دهی یا تشکیل خوشه

۷) در خاک‌های با بافت درشت و سبک(شنی) مراحل استفاده از کودهای نیتروژنه شامل همزمان با آب دوم، آغاز پنجه‌زنی، تکمیل پنجه‌زنی، ساقه دهی و گلدهی

توصیه‌های مصرف فسفر

کمبود فسفر در مراحل اولیه رشد گندم توان و ظرفیت عملکرد را به شدت کاهش می‌دهد. توصیه می‌شود در ۵ تا ۶ هفته اول رشد، فسفر کافی در اختیار ریشه گیاه قرار گیرد. کمبود فسفر در انتهای دوره رشد، تاثیر کمی روی تولید گندم می‌گذارد. فسفر در تولید پنجه‌های قوی، نقش مهمی دارد. pH خاک از مهمترین عوامل حلالیت و فراهمی فسفر در خاک است. برای افزایش کارایی کودهای فسفر می‌توان نکات زیر را مد نظر قرار داد:

- ۱) مصرف کودهای فسفر به صورت نواری به ویژه در خاک‌های اسیدی و قلیایی
- ۲) استفاده از ارقام کارآمد
- ۳) مصرف دیگر عناصر غذایی به میزان کافی
- ۴) مصرف کافی آب و کنترل فرسایش
- ۵) استفاده از کودهای فسفره با حلالیت بالا به صورت کود آبیاری، در زمان بیشینه نیاز گیاه به فسفر
- ۶) استفاده از کودهای ریز دانه فسفوری، همزمان با کاشت بذر در ردیف کشت، توسط دستگاه بذر کار

## توصیه‌های مصرف پتاسیم

مصرف زیاد کودهای نیتروژن و فسفر و در مقابل مصرف اندک کودهای پتاسیمی، موجب شده است که میزان برداشت پتاسیم از خاک، بیشتر از سرعت آزاد سازی این عنصر باشد. معمولاً کمبود پتاسیم در خاهای شنی بیشتر قابل مشاهده است. گندم در مرحله ساقه رفتن بیشتر از دیگر مراحل به پتاسیم نیاز دارد. پتاسیم مقاومت گیاه را در برابر آفات، بیماری‌ها و آسیب‌های ناشی از تنش سرمایی افزایش می‌دهد.

۱) توجه به تناوب زراعی (به طور مثال در کشت متوالی گندم و ذرت، تخلیه

پتاسیم از خاک رخ می‌دهد)

۲) عدم استفاده از کلرید پتاسیم در خاک‌های شور

۳) استفاده از کودهای پتاسیمی با بنیان سولفات همراه با آبیاری در مراحل

رشدی حساس به کمبود پتاسیم

۴) کاهش مقادیر توصیه شده پتاسیم در روش کاربرد نواری

۵) محلول پاشی کودهای حاوی پتاسیم در انتهای پنجه‌زنی و اواسط ساقه دهی

۶) استفاده از کودهای پتاس بالا، به صورت کودآبیاری و یا محلول پاشی در

مراحل گلدهی و شیری شدن دانه

## توصیه‌های کاربرد گوگرد

کمبود گوگرد در خاک‌های معدنی با زهکشی مناسب، بافت درشت و ماده آلی کم وجود دارد. نسبت نیتروژن به گوگرد در بافت گیاهی برای تشخیص کمبود گوگرد

بسیار مهم است و حد بحرانی آن در بافت گیاهی گندم ۱۳/۷ تعیین شده است. کاربرد کودهایی با بنیان سولفات، مانند سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم در رفع کمبود گوگرد موثر است. همچنین گوگرد با کاهش pH خاک، نقش مهمی در افزایش فراهمی عناصری همچون، فسفر روی و آهن در خاک‌های آهک دارد.

(۱) استفاده از باکتری‌های تیوباسیلوس در مصرف مستقیم گوگرد، جهت انجام فرایند اکسیداسیون

(۲) توجه به زمان لازم جهت تبدیل گوگرد به سولفات قابل جذب گیاه به خصوص در گیاهان زمستانه به دلیل دمای پایین و رطوبت زیاد (۳ تا ۴ ماه پیش از کاشت)

(۳) مصرف گوگرد همراه با کود آلی جهت تسهیل اکسیداسیون، در شرایط عدم حضور باکتری‌های اکسید کننده گوگرد

### توصیه‌های کاربرد عناصر کم مصرف

کمبود عناصر غذایی کم مصرف به طور معمول در خاک‌های سبک، شنی و خاک‌های با ماده آلی کم مشاهده می‌شود. اگر نتایج آزمون خاک، غلظت این عناصر را پایین‌تر از حد بحرانی نشان دهد باید از کودهای محتوی این عناصر استفاده شود. عناصری همچون روی و آهن سبب افزایش ارزش غذایی آرد تولیدی می‌شوند.

- عدم مصرف بور در خاک‌های شور

- محلول پاشی عناصر کم مصرف در مراحل پنجه‌زنی، اوایل ساقه دهی و گلدهی
- محلول پاشی سولفات آهن در خاک‌های آهنکی، جهت افزایش کارایی
- توجه به زمان مناسب محلول پاشی (صبح زود یا هنگام عصر)، عدم وزش باد و انجام آبیاری با کمترین فاصله زمانی بعد از محلول پاشی
- استفاده از آب با کیفیت مناسب (شوری و pH) در محلول پاشی

### مصرف کودهای آلی در زراعت گندم



میزان مصرف کودهای آلی، بستگی به درجه پوسیدگی، نسبت کربن به نیتروژن و همچنین نوع کود آلی دارد. اگر کود آلی پوسیده نباشد بهتر است چند ماه قبل با خاک مخلوط شده و با اعمال رطوبت مناسب پوسانده شود. بررسی‌ها نشان داده که با افزایش هر گرم کربن آلی در خاک، عملکرد دانه گندم به طور میانگین ۲۸۶ کیلوگرم در هکتار افزایش می‌یابد. مواد آلی در طی فرایند معدنی شدن، مقدار قابل

توجهی از عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف را در خاک آزاد کرده و به تغذیه متعادل گیاه کمک زیادی می‌کنند. بررسی‌ها نشان داده که با مصرف کودهای آلی می‌توان از میزان مصرف کودهای شیمیایی کم کرد. مقدار جایگزینی کودهای شیمیایی در اثر مصرف کودهای آلی بسته به نوع عنصر غذایی و میزان مصرف آن در خاک، بین ۲۵ تا ۳۵ درصد گزارش شده است.

#### تناوب زراعی و کود سبز



استفاده از کود سبز در تناوب زراعی، یکی از روش‌های افزایش ماده آلی خاک است. اثرات کود سبز بر خصوصیات فیزیکی خاک، همانند کود حیوانی است. اگر از گیاهان تیره بقولات به عنوان کود سبز استفاده شود، همه نیتروژن تثبیت شده به خاک برمی‌گردد. کود سبز در چرخه‌ی تناوبی می‌تواند جایگزین آیش فصلی شود. کود سبز حداقل دو هفته قبل از کاشت گندم باید به خاک برگردانده شود.

## کاربرد اسید هیومیک و محرک‌های رشد

اسید هیومیک، تاثیر مثبتی بر بهبود شرایط شیمیایی، فیزیکی و زیستی خاک برای رشد گندم دارد. بذر مال با اسید هیومیک مایع پیش از کاشت گندم، موجب بهبود جوانه زنی و سبز شدن بذور می‌گردد. اسید هیومیک را می‌توان از طریق آبیاری یا محلول پاشی در مراحل پنجه‌زنی، ساقه‌دهی و پیش از ظهور خوشه استفاده کرد. محرک‌های رشد مثل اسیدهای آمینه و عصاره جلبک‌های دریایی، تاثیر مثبتی در رشد گیاه گندم دارند. محلول پاشی اسیدهای آمینه برای کاهش اثرات تنش‌های محیطی همچون سرما، خشکی و شوری توصیه می‌شود.

## آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز گندم

### آفات

روش‌های مبارزه	تعداد نسل	میزبان	کانون	راست بالان
پرنده‌گان مختلف لارو سوسک‌های جنس Meloe و Mylabris از تخم ملخ تغذیه می‌کنند زنبور Scelio flavibabis	دو نسل در سال در حالت گله‌ای	غلاتی همچون گندم و جو	کانون دائمی آفریقا، عربستان، هندوستان، پاکستان در حالت انفرادی در سیستان و بلوچستان دریای عمان و خلیج فارس	ملخ صحرائی

کاشت زمین‌های لخت و افزایش پوشش گیاهی استفاده از سموم فنیتروتیون مالاتیون، دیفلوبنزورون طعمه مسموم	یک نسل (حدود ۹ ماه از سال را به صورت تخم سپری می‌کند)	گیاهان زراعی مختلف بویژه غلات	دامنه‌های کوه‌های البرز و زاگرس در شمال غربی، شرقی، غرب، جنوب و جنوب غربی	ملخ مراکشی
---	--	--	--	---------------

جوربالان	کانون	میزبان و نحوه زمستان‌گذرانی	روش‌های مبارزه
شته روسی گندم	سراسر ایران به غیر از حاشیه شمالی کشور و منطقه مغان	علف‌های هرز میزبان در حاشیه مزارع	شکارگرهای طبیعی همچون بالتوری‌ها، لارو مگس‌ها، عنکبوت- های شکارگر استفاده از ارقام مقاوم
شته سبز یولاف	بیشتر مناطق ایران	گندم، جو و یولاف	استفاده از سموم اکسی دیمتون متیل، دیمتوات، پرمیکارب

سخت بالپوشان	انتشار	میزبان و نحوه زمستان گذرانی	روش‌های مبارزه



<p>مورچه‌ها، کلاغ و سوسکی از خانواده Carabidae جمع آوری کاه و کلش و بقیای محصول سموم دیازینون و فوزالن</p>	<p>گندم، جو و چاودار لاروهای سنین مختلف یک نسل</p>	<p>بیشتر مناطق ایران به خصوص استان‌های گلستان، فارس، خوزستان</p>	<p>سوسک سیاه گندم</p>
--	--	--	---------------------------

روش‌های مبارزه	میزبان	انتشار	بال غشائیان
<p>توجه به آستانه زیان اقتصادی برداشت سریع گندم، کاشت ارقام زودرس شکارگرهای طبیعی همچون زنبورهای پارازیتوئید، استفاده از سموم فنیترتیون، دلتامترین، کاراته زئون</p>	<p>گندم و جو</p>	<p>آسیای مرکزی و غربی و تمام نقاط زیر کشت در ایران</p>	<p>سن گندم</p>

روش‌های مبارزه	میزبان	انتشار	بال پولک داران
<p>شخم زمین بعد از برداشت محصول تا عمق ۲۵ سانتی متری کوددهی و آبیاری استفاده از سم دیازینون</p>	<p>گندم، جو، یولاف، بسیاری از علف‌های هرز خانواده گندمیان و لگومینوز</p>	<p>خوزستان، فارس، بوشهر، ایلام، لرستان، گلستان، گیلان، مازندران</p>	<p>مینوز برگ غلات</p>

## بیماری‌های قارچی مهم گندم

گندم در تمام مراحل رشد، مورد حمله عوامل بیماری زای قارچی، ویروسی، باکتریایی و نماتدها قرار می‌گیرد. بنابراین کنترل این عوامل بیماری‌زا بویژه بیمارگرهای قارچی نقش بسزایی در افزایش پایدار تولید گندم دارد. سه نوع بیماری زنگ شامل زنگ‌های سیاه (زنگ ساقه یا سیاه ساقه)، زرد (زنگ خطی یا گلوم) و قهوه‌ای (زنگ برگ یا نارنجی) روی گندم شناسایی شده است.

### زنگ‌ها

مبارزه	علائم بیماری	میزبان	بیماری
کاشت ارقام مقام رعایت تراکم مناسب استفاده مناسب از کودهای شیمیایی کنترل علف‌های هرز میزبان سم‌پاشی در صورت لزوم با سموم آمیستار اکسترا فالکن، آلتو، فولیکور	در آغاز بیماری جوش‌های زرد رنگ روی سطح برگ که بتدریج به هم متصل شده و هر دو سطح برگ را فرا می‌گیرند	گندم، جو، چاودار، یولاف و بیش از ۳۲۰ گونه از خانواده گندمیان	زنگ زرد
	جوش‌های بیضوی یا دوکی شکل که بیشتر روی ساقه غلات تشکیل شده و در اواخر فصل به رنگ سیاه در می‌آیند	گندم، جو، چاودار، یولاف و بیش از ۷۵ گونه از خانواده گندمیان	زنگ سیاه
	جوش‌های قهوه‌ای و نارنجی رنگ در سطح بالایی پهنک	گندم، جو، چاودار و بعضی گندمیان وحشی	زنگ قهوه‌ای

## سیاهک‌ها

پنج نوع بیماری سیاهک شامل سیاهک‌های پنهان، پنهان پا کوتاه، ناقص، برگ‌گی و آشکار روی گندم رخ می‌دهد.

عنوان بیماری	علائم	کنترل
سیاهک پنهان معمولی گندم	کوتاهی ساقه، سنبله‌های سیاهک زده و باریک، مواد دورن دانه از بین رفته و توده سیاه رنگ جای آن را پر می‌کند	کاشت بذور سالم کاشت ارقام مقام ضد عفونی بذور با قارچکش مناسب

سیاهک پنهان پا کوتاه گندم	کوتاهی بوته‌های آلوده به نصف تا یک چهارم طول بوته‌های سالم و افزایش غیر عادی تعداد پنجه‌ها	کاشت بذور سالم کاشت ارقام مقام
سیاهک آشکار گندم	سنبله‌های آلوده سیاه رنگ بوده و قابل رویت هستند سنبله‌های آلوده به وسیله باد و قطره‌های باران پراکنده می‌شوند.	ضد عفونی بذور با قارچکش مناسب

## سفیدک‌ها

بیماری	نشانه‌های بیماری	کنترل بیماری
--------	------------------	--------------

کاشت ارقام مقاوم کنترل مناسب علف‌های هرز میزبان مدیریت بقایای گیاهی رعایت تراکم مناسب سم‌پاشی در صورت لزوم	مشاهده آلودگی در همه بخش‌های هوایی گیاه مشاهده اندام‌های زایشی به صورت نقطه‌های قهوه‌ای یا سیاه‌رنگ	سفیدک پودری گندم
---	---	---------------------

### علف‌های هرز

علف‌های هرز یکی از عوامل خسارت زا در مزارع گندم بوده و نقش قابل توجهی در کاهش عملکرد آن دارند. هدف از مبارزه با علف‌های هرز، ریشه کنی کامل آنها نبوده بلکه مهار در حد مطلوب است. روش‌های مهار علف‌های هرز شامل پیشگیری، روش‌های زراعی و مکانیکی و مبارزه شیمیایی است.

نکات فنی کاربرد علف‌کش‌ها در مزارع گندم

- ۱) شناخت علف‌هرز و نوع علف‌کش‌ها
- ۲) انتخاب علف‌کش با توجه به طیف علف‌های هرز موجود در مزرعه
- ۳) انتخاب روش صحیح سم‌پاشی
- ۴) رعایت زمان مناسب مبارزه
- ۵) از سموم علف‌کش برای علف‌های هرز باریک برگ می‌توان به ایلوکسان، سافیکس بی دبلیو، تاپیک و گراسپ اشاره کرد. همچنین سموم دو منظوره- ای همچون آسرت، آپيروس، شوالیه و توتال در مزارع گندم استفاده می‌شوند.

## برداشت



توجه به عوامل مختلفی همچون زمان برداشت محصول، رطوبت محصول، رطوبت هوا، وضعیت پستی و بلندی زمین در کاهش افت عملکرد در هنگام برداشت محصول ضروری است. در برداشت گندم به صورت مکانیزه توسط کمباین، تنظیم بهینه دستگاه موجب افزایش کارایی بخش‌های برش، کوبنده، تمیزکننده و جداکننده خواهد بود. بارش‌های نابهنگام، موجب عارضه جوانه زنی بذور روی سنبله می‌گردد. بنابراین لازم است به محض رسیدن محصول نسبت به برداشت آن اقدام شود. رطوبت ۱۲ درصد برای برداشت دانه گندم مناسب است. رطوبت بالاتر از این مقدار گندم را در معرض حمله حشرات و میکروارگانیسم‌ها قرار می‌دهد. رطوبت کمتر دانه نیز، موجب شکننده شدن دانه در خلال فرآیندهای جابه‌جایی می‌شود. می‌توان بیان کرد که تفاوت عملکرد یک رقم در گندم‌زارهای کشاورزان مختلف در یک منطقه، به علت شیوه‌های مدیریتی اعمال شده در مراحل کاشت، داشت و برداشت است.

## انبارداری



مهمترین عامل در انبارداری، کنترل کیفیت و دمای انبار است. بنابراین انبار باید مجهز به تهویه و دستگاه تنظیم درجه حرارت باشد. آلودگی‌های ساختمان و تجهیزات در کیفیت نگهداری بذر موثر است؛ بنابراین باید عملیات مبارزه با آفات انبار پیش از ورود بذر باید به خوبی انجام گیرد.