

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مدیریت تلفیقی تغذیه و توصیه کودی گندم
در استان اصفهان

سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

اداره رسانه های آموزشی، ترویجی

۱۳۹۵



شناسنامه:

عنوان: مدیریت تلفیقی تغذیه و توصیه کودی گندم در استان اصفهان

تهیه کننده گان: دکتر محمود صلحی، عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

مهندس قدرت الله مالوردی، کارشناس مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان

ویرایش فنی: دکتر علیرضا مرجوی - مهندس اکبر قندی - مهندس احمد جعفری

مهندس محمود رضا افلاکی

ویرایش ادبی: مهندس جمشید اسکندری - مهندس سید کسری بابایی

ناشر: سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان - مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

آدرس: اصفهان میدان آزادی خیابان هزار جریب صندوق پستی ۴۱۱۴

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

تاریخ انتشار: ۱۳۹۵

آدرس اینترنتی: www.tarvij.agri-es.ir

بررسی و تصویب: این نشریه در شورای انتشارات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان تحت شماره ۶/۵۷۹ مورخ ۹۴/۰۴/۱۳ به ثبت رسیده است.



مخاطبان نشریه :

- کارشناسان
- مروجین
- کشاورزان پیشرو
- سایر علاقه مندان

هدف های آموزشی :

خوانندگان گرامی، شما با مطالعه این نشریه با موارد ذیل آشنا می شوید :

- . مصرف بهینه کودهای شیمیایی
- . روش های نمونه برداری از خاک به منظور تعیین عناصر غذایی و حاصلخیزی خاک
- . توصیه مصرف انواع کودهای شیمیایی
- . تناوب زراعی
- . کود سبز
- . مدیریت تغذیه گیاه گندم در شرایط تنش های محیطی
- . مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گندم در کشاورزی حفاظتی



فهرست مطالب

صفحه	موضوع
۱	مقدمه و کلیات
۲	مصرف بهینه کود های شیمیایی
۳	نمونه برداری به منظور تعیین عناصر غذایی و حاصلخیزی خاک جهت توصیه بهینه کودی
۹	نمونه برداری از آب آبیاری
۱۱	توصیه مصرف نیتروژن
۱۱	انواع کود های نیتروژنه
۱۲	مقدار مصرف کودهای نیتروژنه
۲۱	زمان و نحوه مصرف کودهای نیتروژنه
۲۲	توصیه مصرف فسفر
۲۲	انواع کود های فسفره
۲۳	مقدار مصرف کود فسفره
۲۸	زمان و نحوه مصرف کودهای فسفره
۲۹	توصیه مصرف پتاسیم
۳۰	مقدار مصرف کودهای پتاسه
۳۴	زمان و نحوه مصرف کودهای پتاسه
۳۴	کاربرد گوگرد
۳۵	توصیه کاربرد عناصر کم مصرف
۳۵	انواع کودهای حاوی عناصر کم مصرف
۳۷	کاربرد مواد آلی در تولید گندم
۳۸	تناوب زراعی
۳۸	کود سبز
۳۹	کاربرد اسیدهای هیومیک و محرک های رشد گیاه
۴۰	کاربرد کودهای زیستی در زراعت گندم
۴۲	مدیریت تغذیه گیاه گندم در شرایط تنش های محیطی
۴۷	مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه گندم در کشاورزی حفاظتی
۵۱	چند توصیه ترویجی
۵۳	خود آزمایی
۵۴	منابع



فهرست جداول

صفحه	موضوع
۱۳	جدول ۱- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های کمتر از ۰/۵ در صد کربن آلی در استان اصفهان (کیلوگرم در هکتار)
۱۴	جدول ۲- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های بین ۰/۵-۰/۷۵ در صد کربن آلی در استان اصفهان (کیلوگرم در هکتار)
۱۵	جدول ۳- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های بین ۰/۷۵-۱ در صد کربن آلی در استان اصفهان (کیلوگرم در هکتار)
۱۶	جدول ۴- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های بین ۱/۵-۱ در صد کربن آلی در استان اصفهان (کیلوگرم در هکتار)
۱۷	جدول ۵- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های بیشتر از ۱/۵ در صد کربن آلی در استان اصفهان (کیلوگرم در هکتار)
۱۹	جدول ۶- توصیه عمومی مقدار مصرف کود اوره برای تولید گندم آبی در استان اصفهان (کیلوگرم در هکتار)
۲۰	جدول ۷- توصیه عمومی مصرف نیتروژن برای گندم دیم بر حسب بارندگی در سال زراعی
۲۴	جدول ۸- توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل برای خاک های کمتر از ۵ میلی گرم در کیلوگرم فسفر قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)
۲۵	جدول ۹- توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل برای خاکهای بین ۵-۱۰ میلی گرم در کیلوگرم فسفر قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)
۲۶	جدول ۱۰- توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل برای خاک های بین ۱۰-۱۲ میلی گرم در کیلوگرم فسفر قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)
۲۷	جدول ۱۱- توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل برای خاک های بین ۱۲-۱۵ میلی گرم در کیلوگرم فسفر قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)
۲۸	جدول ۱۲- متوسط نیاز به مصرف فسفر در کشت گندم دیم بر اساس آزمون خاک
۳۱	جدول ۱۳- توصیه مصرف سولفات پتاسیم برای خاک های ۰-۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم پتاسیم قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)
۳۲	جدول ۱۴- توصیه مصرف سولفات پتاسیم برای خاک های ۱۰۰-۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم پتاسیم قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)
۳۳	جدول ۱۵- توصیه مصرف سولفات پتاسیم برای خاک های ۱۵۰-۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم پتاسیم قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)



گندم یکی از قدیمی‌ترین گیاهان روی زمین است که تقریباً سطحی حدود ۱۶٪ زمین‌های زراعی دنیا را اشغال نموده است. مبدأ گندم بستگی به گروه آن دارد ولی بطور کلی اعتقاد بر این است که خاستگاه اجداد گندم نان، منطقه‌ای بنام هلال حاصلخیز در غرب ایران و شرق عراق می‌باشد. گندم یکی از پر ارزش‌ترین گیاهان روی زمین است که بیش از هر محصول دیگری در دنیا کشت می‌شود و بیش از هر محصول دیگری تأمین کالری نموده و بیشترین پروتئین را در جیره ی غذایی انسان عرضه می‌کند. گندم گیاهی است که در سراسر دنیا از کرانه های قطبی تا حوالی استوا کشت می‌شود، تولید جهانی گندم در سال ۲۰۱۰ بالغ بر ۶۵۱ میلیون تن بوده است که این رقم در سال ۲۰۱۱ به ۶۹۱ میلیون تن افزایش یافته است.

جمعیت ایران بر اساس گزارش مرکز آمار ایران در طی سر شماری جمعیت و نفوس در سال ۱۳۹۰ به ۷۵۱۵۰۰۰۰ نفر بوده است. پیش بینی شده است در سال ۱۴۰۰ جمعیت کشور به ۱۰۰ میلیون نفر می‌رسد که با احتساب مصرف سرانه سالیانه ۱۶۰ کیلو گرم حدوداً نیاز به ۱۶ میلیون تن گندم می‌باشد.

استان اصفهان، درمیانه ایران با مرکزیت شهر اصفهان واقع شده است. این استان با مساحتی حدود ۱۰۷۰۰۰۰۰ هکتار بین ۳۰ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی خط استوا و ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی نصف النهار گرینویچ قرار دارد. استان اصفهان از شرق به استان‌های یزد و خراسان جنوبی، از شمال به استان‌های سمنان، قم و مرکزی، از غرب به استان‌های لرستان و چهارمحال و بختیاری، از جنوب به استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و فارس محدود است. استان اصفهان بر اساس آمار نامه کشاورزی جلد اول محصولات زراعی در سال زراعی ۹۳-۹۲ سطح زیر کشت گندم آبی برابر ۵۹۹۳۳ هکتار با عملکرد متوسط ۳۱۱۰ کیلوگرم در هکتار تولیدی معادل ۱۸۶۳۹۱ تن بوده است و سطح زیر کشت دیم برابر ۲۸۲۴۸ هکتار با عملکرد متوسط ۶۳۴ کیلوگرم در هکتار تولیدی برابر ۱۷۹۰۹ تن را داشته است.

جمعیت رو به رشد کشور و استان نیاز به غذا دارد و از آن جا که قوت غالب مردم را گندم تشکیل می‌دهد افزایش تولید گندم از اهمیت ویژه ای برخوردار است. راه های افزایش تولید گندم را می توان افزایش سطح زیر کشت، افزایش در واحد سطح و کاهش ضایعات گندم را ذکر نمود. از آن جا که کل کشور و به خصوص



استان اصفهان که در بخش مرکزی و بر روی کمربند خشک کشور واقع گردیده به دلیل محدودیت جدی آب، افزایش سطح زیر کشت امکان پذیر نمی باشد. یکی از موثرترین راه های افزایش تولید در واحد سطح، تغذیه صحیح و حاصلخیزی خاک است. در توصیه کودی تلفیقی علاوه بر تولید محصول سالم و رعایت مسائل زیست محیطی کارایی مصرف آب نیز باید لحاظ گردد. کارایی مصرف آب در کشور نیز خیلی کم است به طوری که به ازای هر متر مکعب آب ۰/۴ تا ۰/۵ کیلوگرم گندم تولید می شود. در حالی که همین نسبت در کشور چین معادل ۲/۶ کیلو گرم است.

مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه، به صورت استفاده هوشمندانه از ترکیب بهینه منابع آلی، معدنی و بیولوژیکی عناصر غذایی با هدف استفاده از منابع ذاتی خاک در یک تناوب زراعی برای دستیابی به عملکرد و تولید بهینه بدون آسیب رساندن به اکوسیستم خاک تعریف می شود. به عبارت دیگر مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه با حفظ حاصلخیزی خاک و فراهم نمودن عناصر مورد نیاز گیاه در سطح بهینه، منجر به تولید پایدار محصول به میزان موردانتظار می گردد. استفاده مداوم از مقادیر بالای کودهای شیمیایی اثرات منفی بر تولید پایدار محصول داشته و استفاده نابجای آن ها می تواند به آلودگی محیط زیست منجر شود. کشاورزی پایدار چیزی جز مدیریت ماده آلی خاک و استفاده نسبی از کودهای آلی، بیولوژیک، کود سبز، بقایای گیاهی و انواع کمپوست نخواهد بود. از آن جایی که کودهای آلی به تنهایی قادر به تأمین نیازهای غذایی محصولات کشاورزی پربازده در کشاورزی امروزی نیست، استفاده تلفیقی از کودهای شیمیایی، آلی و زیستی راه حل مناسبی در توصیه کود می باشد. از طرف دیگر، استفاده توأم کودهای شیمیایی و آلی می تواند به بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک کمک کرده و به دنبال آن سبب افزایش میزان کربن آلی و عناصر غذایی خاک گردد.

مصرف بهینه کودهای شیمیایی

قبل از توصیه کودی، دانستن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و آب مورد استفاده ضروری می باشد. لذا در صورت امکان کشاورزان باید نسبت به نمونه برداری از منابع خاک و آب خود اقدام نمایند.



نمونه برداری به منظور تعیین عناصر غذایی و حاصلخیزی خاک جهت توصیه بهینه کودی

در این حالت زمین به قطعات یکنواخت از لحاظ بافت (ریز و درشتی ذرات تشکیل دهنده خاک) رنگ، شیب، پستی و بلندی، میزان فرسایش، تاریخچه کشت، تناوب و نوع محصول و سایر خواص موثر در ویژگی های خاک تقسیم بندی می شود. در نمونه برداری از خاک نکات زیر باید رعایت شود:

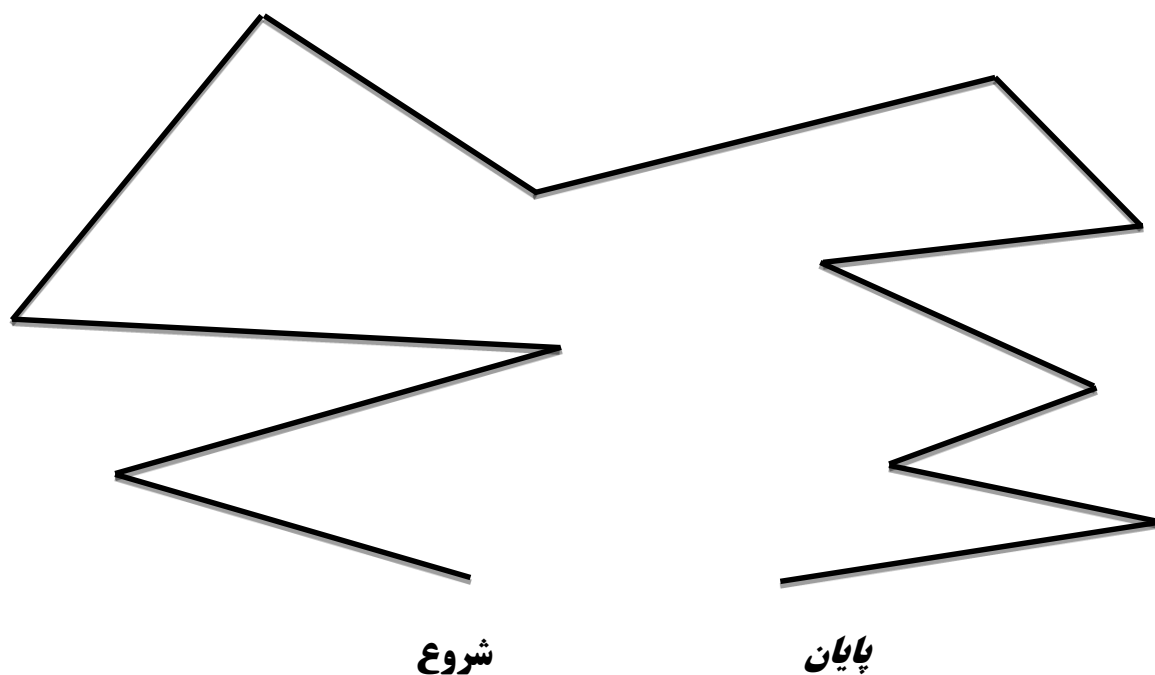
۱- محل نمونه برداری

در انتخاب محل نمونه برداری ابتدا باید مطمئن شد که محل انتخاب شده نماینده ای از منطقه مورد نظر باشد به طوری که به توان خصوصیات به دست آمده را به قطعه انتخاب شده نسبت داد.

۲- روش نمونه برداری

در صورتی که قطعات تفکیک شده کوچک مثلاً "۰/۱ تا ۰/۵ هکتار باشند و کاملاً" یکنواخت باشند یک نمونه ساده از وسط مزرعه برداشت می شود. در صورتی که قطعه زمین منتخب بیش از یک هکتار باشد و به یکنواخت بودن قطعات اطمینان نباشد از چند نقطه مختلف نمونه هایی به فواصل مساوی یا غیر مساوی طوری برداشت نموده که کلیه خاک های مختلف برداشت گردد. نمونه ها را مخلوط کرده و یک نمونه ترکیبی بدست آورید. اگر زمین به شکل مربع یا مستطیل باشد محل نمونه ها را می توان روی اقطار آن ها انتخاب نمود یا بطور مارپیچ از ابتدای زمین حرکت کرده و با فواصل مساوی یا غیر مساوی نمونه ها را برداشت کرد تا به انتهای زمین برسید. در صورتی که زمین شکل هندسی خاصی دارد آدرس محل نمونه برداری با توجه به مزره های زمین و مختصات نقطه برحسب طول و عرض یادداشت گردد (بهتر است چنانچه دستگاه موقعیت یاب جغرافیایی در دسترس باشد طول و عرض جغرافیایی تعیین و یادداشت گردد). در صورتی که زمین شکل منظم هندسی نداشته باشد می توان بر روی دو قطر آن (یکی در جهت طولانی ترین ضلع و دیگری در جهت کوتاه ترین ضلع) نمونه برداری را انجام داد. لازم به ذکر است در اراضی که دارای شکل هندسی نامنظم باشند می توان مطابق شکل ۱ نقاط انتخابی را بطور تصادفی انتخاب نمود ولی در هر حال ملاک انتخاب محل، برداشت نمونه از کلیه فرم های خاک موجود در قطعه زمین منتخب می باشد. یادداشت آدرس دقیق محل نقاط مورد نمونه برداری موجب می شود که در صورتی که مجدداً نیاز به نمونه برداری باشد و یا به خاک بیشتری مورد نیاز باشد پیدا نمودن نقطه مذکور به آسانی امکان پذیر باشد.





شکل ۱- روش نمونه برداری در اراضی با شکل هندسی منظم و یا نامنظم

۳- عمق نمونه برداری

عمق نمونه برداری بسته به نوع محصول فرق می کند . بطور کلی نمونه خاک می بایست از محل فعالیت ریشه تهیه شود در مورد گیاهانی که ریشه های سطحی دارند مثل گیاهان زراعی و سبزی صیفی باید از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری بالای خاک نمونه برداری گردد. چنانچه خاک از لایه های مختلف تشکیل شده باشد از هر لایه یک نمونه جداگانه برداشت می گردد. گاهی اوقات در خاک های رسوبی عمیق مناطق خشک و نیمه خشک در فواصل معینی مثل اعماق ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی متری و غیره نمونه برداری صورت می گیرد. در نمونه برداری از اعماق مختلف باید طوری اقدام به برداشت نمونه نمود که از کلیه بدنه حفره نمونه گیری به صورت یکنواخت صورت گیرد.



۴- زمان نمونه برداری

به طور کلی بهترین موقع نمونه برداری وقتی است که رطوبت خاک در حد ظرفیت زراعی یا گاورو شدن باشد. موقعی که زمین خیلی مرطوب یا خیس باشد باید از نمونه برداری اجتناب نمود و در مواقعی که زمین خیلی خشک است به واسطه سفت بودن زمین کار نمونه برداری با مشکل مواجه خواهد شد. در مورد نباتات زراعی بهتر است نمونه برداری قبل از کشت نبات صورت گیرد.

۵- وسایل نمونه برداری

بیل:

بیل راحت ترین وسیله نمونه برداری از خاک است. در مواقعی که به مقدار زیاد نمونه خاک احتیاج است بیل بهترین وسیله نمونه برداری محسوب می شود. با توجه به اینکه بیل وسیله ای ارزان و در دسترس کلیه کشاورزان قرار دارد برای برداشت نمونه هایی تا عمق ۳۰ سانتی متری وسیله مناسبی است. برای این منظور مطابق شکل ۲ حفره ای به عرض و عمق ۳۰ سانتی مترو طول ۶۰ سانتی متر ایجاد می شود و سپس با پاک کردن سطح خاک از سنگ و شاخ و برگ و بقایای گیاهی بطور یکنواخت اقدام به برداشت نمونه می شود.



شکل ۲- نحوه نمونه برداری خاک با استفاده از بیل

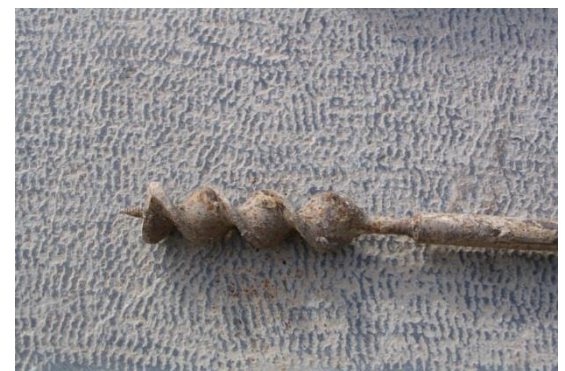
آگر یا مته :

ساده ترین آن متشکل از یک لوله تو خالی که دارای نوک نسبتاً تیزی است که قطر آن ها ۷ تا ۱۰ سانتی متر و طول آن ها غالباً ۱ تا ۵/۱ متر (به فواصل ۱۰ سانتی متر علامت گذاری شده است) و قابل افزایش برای اعماق بیش تر نیز می باشد . برای نمونه برداری آن را بر روی خاک قرار داده با فشاری که بر روی دسته آن وارد می شود تا در عمق مورد نظر در خاک فرو رود سپس مته را از خاک بیرون کشیده و خاکی را که در قسمت توخالی جمع شده به عنوان نمونه خاک آن عمق جمع آوری می گردد. امروزه مطابق شکل ۳ انواع مختلف مته برای نمونه برداری از خاک های مرطوب، شنی و غیره به بازار آمده است و می توان مطابق با نوع خاک، مناسب ترین مته را برای برداشت نمونه انتخاب نمود . به طور کلی یکی از محدودیت های این وسیله، برداشت نمونه دست خورده است و برای نمونه های دست نخورده کاربردی ندارد . به علاوه در زمین های خیلی رسی و یا خیلی خشک و سفت استفاده از آگر بسیار مشکل و در بسیاری موارد غیر ممکن است با این وجود امتیازاتی که این وسیله نمونه برداری دارد می توان به سرعت عمل، هزینه نمونه برداری کم، دادن اطلاعات در حد لزوم، بازنگری دو نوع خاک جهت تعیین مرز خاک ها و آگاهی از مشخصات افق های زیرین اشاره نمود.

لوله:

تشکیل شده از یک لوله تو خالی به قطر ۲ سانتی متر که برای برداشتن نمونه های کوچک تر مورد استفاده قرار می گیرد.





شکل ۳- اشکال مختلف آگر یا مته و لوله



کلنگ و چکش

در خاک های خشک و سنگلاخی استفاده از بیل و یا مته بسیار مشکل و حتی غیر عملی است در این صورت بهترین وسیله برای کندن خاک کلنگ می باشد. چکش زمین شناسی یا چکش های کوچک دستی که دارای یک لبه تیز و یک طرف چکش مانند دارند که برای نمونه برداری از زمین های سفت و سنگی مناسب است.

نحوه آماده سازی نمونه ها برای تجزیه آزمایشگاهی:

ابتدا سنگ ها و ریشه های بزرگ را از نمونه خاک جدا کرده و روی سینی های آلومینیومی یا روی کاغذ یا پلاستیک پهن کرده کلوخه های بزرگ را خرد نموده و آن را در اتاقک هایی مخصوص یا در اتاقی که دارای تهویه مناسب است قرار می دهیم . در صورت تعجیل، عمل خشک کردن نمونه را می توان با گرم کردن دمای اتاق تسریع نمود ولی باید توجه داشت که دمای اتاق از ۴۰ درجه سانتی گراد تجاوز نکند، ضمناً در حین خشک شدن می توان نمونه را چندین بار بهم زده و کلوخه های بزرگ را با دست خرد نمود پس از خشک شدن نمونه ها با فشار ملایم انگشت ها خاک را از الک های سیمی یا پلاستیکی به ابعاد ۲ میلی متر عبور می دهیم . در صورتی که خاک خیلی رسی باشد وبصورت کلوخه های سخت در آمده باشد از غلطک های چوبی یا بطری شیشه ای و یا حتی ماشین های مخصوص می توان برای خرد نمودن کلوخه استفاده نمود ولی همیشه می بایست این عملیات به آرامی صورت گیرد تا از خرد شدن سنگ ها و کانی های درشت موجود در خاک جلوگیری شود پس از الک نمودن، بخش کوچک تر از ۲ میلی متر را در ظرف های مخصوص ریخته و مشخصات خاک از قبیل شماره نمونه، محل نمونه برداری، شماره پروفیل، افق مربوطه، عمق، تاریخ و نام شخص مطالعه کننده روی اتیکت مخصوص یا کاغذ مقوایی نوشته و داخل ظرف می گذاریم. قسمتی که روی الک باقی می ماند (ذرات بزرگ تر از ۲ میلی متر) را نیز وزن کرده یادداشت کرده و در کیسه یا ظرف دیگری نگه می داریم تا در صورت لزوم اطلاعات مورد نیاز قابل دسترس باشد.



نمونه برداری از آب آبیاری:

با توجه به اینکه ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان واقع گردیده است یکی از محدودیت های اساسی برای تولید محصولات زراعی و باغی کمبود آب آبیاری است. از طرف دیگر استان اصفهان که در بخش مرکزی ایران و به خصوص در لبه کویر مرکزی ایران قرار گرفته مسئله کم آبی به طور حادثری خود را نمایان کرده است. کیفیت آب آبیاری در مناطق مختلف کشور بسته به شرایط محلی دستخوش تغییراتی هستند. شوری، قلیائیت، وجود گچ و آهک و سایر املاح موجب گردیده است که از این منبع محدود به درستی استفاده نشود بنابراین جا دارد که منابع آبی در سطح منطقه شناسایی و به طور دقیق تجزیه گردد. در این صورت می توان با اعمال تمهیداتی به طور موثرتری از منابع آب استفاده نمود. با توجه به اینکه نزولات جوی در استان بسیار محدود بوده و توزیع آن هم نامتعادل، آن هم فقط در فصل زمستان متمرکز می باشد، کشاورزی منطقه شدیداً به آب آبیاری وابسته می باشد. شناخت خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب آبیاری از مراحل اولیه بهره برداری از منابع خاک و آب محسوب می شود. آب های مورد استفاده بخش کشاورزی به طور کلی به دو گروه آب های سطحی شامل رودخانه ها، چشمه ها، قنوات، آب زهکش ها و پساب فاضلاب و آب های زیر زمینی شامل چاه های کم عمق، نیمه عمیق و عمیق تقسیم بندی می شوند.

نمونه برداری از آب های سطحی :

کیفیت آب آبیاری در طی فصول مختلف و در مکان های مختلف مسیر متفاوت است لذا نمونه برداری از آب آبیاری باید طی فصول مختلف و در مکان های مختلف مسیر انجام شود. برای نمونه برداری از آب چشمه ها، رودخانه ها، قنوات و زهکش های سطحی در هر محل باید عمق متوسط آب و قسمت وسط مسیر جهت نمونه برداری انتخاب گردد. با توجه به اینکه آب سطحی مسافتی را طی می کند تا به زمین کشاورزی برسد لذا محل نمونه برداری نیز اهمیت دارد و بهتر است در محل اولین ورودی های آب سطحی به سمت مزارع نمونه برداری انجام شود. به دلیل تغییر شرایط آب و هوایی، ورود آب زهکش ها، پساب ها و فعالیت های بشر ترکیب آب طی فصول مختلف تغییر می کند. در آب های جاری سطحی که جلبک یا علف های هرز در مسیر زیاد است بهتر است از نمونه برداری از لابه لای جلبک ها و علف های هرز حتی الامکان خودداری شود.



در صورتی که در بخشی از کانال آبیاری عملیات لایروبی در حال اجرا بوده و آب گل آلودگی داشته باشد بهتر است اقدام به نمونه برداری ننمایید . میزان آب مورد نیاز برای تجزیه های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی حدود یک تا دو لیتر می باشد . برای نمونه برداری از بطری یا ظروف پلاستیکی تمیز و عاری از هرگونه مواد استفاده نمائید . از ظروفی که به منظور ذخیره روغن ، بنزین ، سرکه ، آبلیمو و آبغوره و غیره استفاده شده برای نمونه برداری استفاده نکنید . بعد از نمونه برداری درب ظرف را کاملاً بسته و به آزمایشگاه منتقل نمائید.

نمونه برداری از آب های زیر زمینی :

منابع آب زیر زمینی شامل چاه های کم عمق، نیمه عمیق و عمیق می باشد که آب آن ها توسط پمپاژ از چاه خارج می شود. در صورتی که چاه دایر است و از آن استفاده می شود، موتور باید یک ساعت کار کند و بعد عمل نمونه برداری از آب انجام شود. در صورتی که چاه تازه دایر شده یا چاه قبلاً دایر بوده و در حال حاضر متروکه است، موتور باید ۲۴ ساعت کار کند سپس اقدام به نمونه گیری شود . در صورتی که چاه به دلایلی مثل ریختن گازوئیل، روغن و یا ترکیبات دیگر آلوده شده باشد در این صورت از نمونه گیری خودداری کنید و برای نمونه برداری موتور می بایست به قدری کار کند تا از پاک شدن چاه اطمینان حاصل نمائید.

پس از نمونه برداری از آب های سطحی یا زیر زمینی، نمونه ها را در بطری های تمیز یک تا دو لیتری ریخته به طوری که ظرف لبریز و بطری حاوی آب فاقد هر گونه هوایی باشد و درب آنرا محکم بسته و مشخصات نمونه شامل نام کشاورز، نام منطقه، نام مزرعه، آدرس دقیق چاه، قنات یا رودخانه و تاریخ نمونه برداری بر روی کاغذی نوشته و به روی ظرف نمونه الصاق گردد. در صورتی که هدف اندازه گیری ازت نیتراته و آمونیاکی باشد باید به نمونه تهیه شده به ازاء هر لیتر ۰/۸ میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ اضافه شود و سپس در یخچال نگه داری شود.



توصیه مصرف نیتروژن:

انواع کود های نیتروژنه:

اوره :

میزان نیتروژن این کود ۴۶/۴ در صد است که بیشترین غلظت نیتروژن را در میان کودهای نیتروژنه جامد داشته و حلالیت آن در آب زیاد است. در حین تولید کود اوره اگر دما از ۵۰۰ درجه سانتی گراد بالاتر رود از ترکیب دو مولکول اوره و آزاد سازی یک مولکول آمونیاک ماده ای به نام بیورت تشکیل می گردد که سمی است و برای مصرف خاکی میزان آن در کود باید کمتر از ۲ در صد و برای مصرف برگگی میزان آن باید کمتر از ۱/۵ در صد باشد. اوره به دلیل قابلیت دسترسی آسان و قیمت ارزان نسبی و بالاتر بودن در صد نیتروژن آن موجب شده است که نسبت به کودهای نیتروژنه دیگر یکی از رایج ترین کود های نیتروژنه مصرفی در اراضی کشاورزی ایران باشد.

سولفات آمونیم:

این کود ۲۰ درصد نیتروژن و ۲۴ درصد گوگرد دارد. برای خاک های قلیایی و آهکی کود بسیار مناسبی است. برای شالیزارها و درختان میوه کود مناسبی می باشد. این کود جذب ذرات خاک شده و در نتیجه در خاک، پایداری بیشتری داشته و کم تر در معرض شستشو و تلفات قرار می گیرد. علاوه بر نیتروژن گوگرد نیز دارد که اصلاح کننده خوبی برای خاک محسوب می شود. خاصیت جذب کم آب و قدرت گرانوله شدن به صورت ذرات درشت موجب شده است که نگه داری و حمل و نقل آن آسان تر و بی خطرتر انجام شود. عیب این کود پایین بودن میزان ازت آن می باشد .



نیترات آمونیم:

این کود ۳۴ در صد نیتروژن دارد که نیمی آمونیومی و نیمی نیتراتی است. شدیداً آب دوست بوده به طوری که اگر رطوبت نسبی در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد فقط ۶۰ در صد باشد این کود آب جذب کرده و به صورت کلوخه در می آید و مصرف آن را مشکل می سازد. در انبار بدون تهویه و دمای زیاد و در کنار مواد نفتی و روغنی خطر انفجار دارد و به دلیل حلالیت فوق العاده زیاد مصرف آن در شالیزار توصیه نمی شود.

اوره با پوشش گوگردی:

این کود دارای ۴۰ درصد ازت و ۱۰ درصد گوگرد بوده و حاوی یک لایه مواد مومی برای پوشش دانه کود و پر کردن درز و ترک های دانه کود و کاهش حلالیت آن می باشد. جهت به تعویق انداختن تخریب لایه مومی و افزایش دوام این لایه در اطراف دانه کود اغلب مواد میکروب کش به مواد مومی اضافه می شود. میزان حلالیت آن به مراتب کم تر از اوره معمولی است به طوری که پس از ۷ روز در محلول تنها ۲۰ در صد آن حل می شود. راندمان آن بالاتر از ۷۰ در صد در خاک های شمال گزارش شده است. میزان تلفات گازی شکل (تصعید) و تلفات آب شویی به شدت کاهش یافته و به جهت آزاد سازی تدریجی نیتروژن و در نتیجه تامین ازت گیاه در طول دوره رشد و جلوگیری از آلودگی نیترات در آب های سطحی و زیر زمینی مناسب ترین کود ازته توصیه شده در شالیزارها محسوب می گردد.

مقدار مصرف کودهای نیتروژنه

نیتروژن یک عامل کلیدی در دستیابی به عملکرد مطلوب در غلات است. گندم در دوره رشد خود احتیاج زیادی به نیتروژن قابل جذب دارد. در تعیین میزان نیتروژن مورد نیاز گیاه، استفاده از آزمون خاک، پتانسیل تولید (یا به عبارت دیگر میزان برداشت نیتروژن توسط گندم)، اقلیم منطقه، شوری منابع خاک و آب و سیستم های کشت می بایست مد نظر قرار گیرند.



توصیه کودی نیتروژن با توجه به درصد ماده آلی خاک در مناطق مختلف اقلیمی استان اصفهان به شرح جداول ذیل می باشد:

جدول ۱- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های کمتر از ۰/۵ درصد کربن آلی در استان

اصفهان (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)									شهرستان	طبقه بندی آب و هوایی بر اساس روش یونسکو
>۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲		
۴۵۰	۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۶۰	۲۲۰	A-C-VW	آران و بیدگل	۱
۴۵۰	۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۶۰	۲۲۰	A-C-VW	اردستان	۲
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	اصفهان	۳
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	بُرخوار	۴
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	تیران و کرون	۵
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	SH-K-M	چادگان	۶
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	خمینی شهر	۷
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	SH-K-M	خوانسار	۸
۴۵۰	۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۶۰	۲۲۰	A-C-VW	خور و بیابانک	۹
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	دهاقان	۱۰
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	SH-K-M	سیمیرم	۱۱
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	شاهین شهر و میمه	۱۲
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	شهرضا	۱۳
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	SH-K-M	فریدن، بوئین ومیانداشت	۱۴
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	SH-K-M	فریدونشهر	۱۵
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	فلاورجان	۱۶
۴۵۰	۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۶۰	۲۲۰	A-C-VW	کاشان	۱۷
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	SH-K-M	گلپایگان	۱۸
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	لنجان	۱۹
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	مبارکه	۲۰
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	نجف آباد	۲۲
۴۴۰	۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۱۰	A-C-W	نطنز	۲۳



جدول ۲- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های بین ۰/۷۵-۰/۵ در صد کربن آلی در استان اصفهان

(کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

شهرستان								طبقه بندی آب و هوایی بر اساس روش یونسکو		
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳			
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	A-C-VW	آران و بیدگل	۱
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	A-C-VW	اردستان	۲
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	اصفهان	۳
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	بُرخوار	۴
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	تیران و کرون	۵
۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۲۰	۱۸۰	SH-K-M	چادگان	۶
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	خمینی شهر	۷
۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۲۰	۱۸۰	SH-K-M	خوانسار	۸
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	A-C-VW	خور و بیابانک	۹
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	دهاقان	۱۰
۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۲۰	۱۸۰	SH-K-M	سیمیرم	۱۱
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	شاهین شهر و میمه	۱۲
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	شهرضا	۱۳
۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۲۰	۱۸۰	SH-K-M	فریدن، بوئین ومیاندشت	۱۴
۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۲۰	۱۸۰	SH-K-M	فریدونشهر	۱۵
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	فلاورجان	۱۶
۴۳۰	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	A-C-VW	کاشان	۱۷
۴۱۰	۳۸۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۲۰	۱۸۰	SH-K-M	گلپایگان	۱۸
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	لنجان	۱۹
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	مبارکه	۲۰
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	نجف آباد	۲۲
۴۲۰	۳۹۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۳۰	۱۹۰	A-C-W	نطنز	۲۳



جدول ۳- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های بین ۱/۰۰-۰/۷۵ در صد کربن آلی در استان اصفهان

(کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیلی (تن در هکتار)

شهرستان	طبقه بندی آب و	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	>۱۰	
هوایی بر اساس روش یونسکو										
۱	آران و بیدگل	A-C-VW	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۲	اردستان	A-C-VW	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۳	اصفهان	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۴	بُرخوار	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۵	تیران و کرون	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۶	چادگان	SH-K-M	۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰
۷	خمینی شهر	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۸	خوانسار	SH-K-M	۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰
۹	خور و بیابانک	A-C-VW	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۱۰	دهاقان	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۱۱	سیمیرم	SH-K-M	۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰
۱۲	شاهین شهر و میمه	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۱۳	شهرضا	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۱۴	فریدن، بوئین ومیاندشت	SH-K-M	۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰
۱۵	فریدونشهر	SH-K-M	۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰
۱۶	فلورجان	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۱۷	کاشان	A-C-VW	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۱۸	گلپایگان	SH-K-M	۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰
۱۹	لنجان	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۲۰	مبارکه	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۲۲	نجف آباد	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۲۳	نطنز	A-C-W	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰



جدول ۴- توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های بین ۱/۵۰-۱/۰۰ در صد کربن آلی در استان اصفهان

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)										
طبقه بندی آب و هوایی								شهرستان		
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	>۱۰	بر اساس روش یونسکو		
۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	A-C-VW	آران و بیدگل	۱
۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	A-C-VW	اردستان	۲
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	اصفهان	۳
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	بُرخوار	۴
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	تیران و کرون	۵
۱۴۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	SH-K-M	چادگان	۶
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	خمینی شهر	۷
۱۴۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	SH-K-M	خوانسار	۸
۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	A-C-VW	خور و بیابانک	۹
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	دهاقان	۱۰
۱۴۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	SH-K-M	سیمیرم	۱۱
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	شاهین شهر و میمه	۱۲
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	شهرضا	۱۳
۱۴۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	SH-K-M	فریدن، بوئین ومیاندشت	۱۴
۱۴۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	SH-K-M	فریدونشهر	۱۵
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	فلاورجان	۱۶
۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	A-C-VW	کاشان	۱۷
۱۴۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	SH-K-M	گلپایگان	۱۸
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	لنجان	۱۹
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	مبارکه	۲۰
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	نجفآباد	۲۲
۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	A-C-W	نطنز	۲۳

(کیلوگرم در هکتار)



۵- جدول توصیه مقدار مصرف کود اوره برای خاک های بیشتر از ۱/۵۰ در صد کربن آلی در استان اصفهان

(کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

طبقه بندی آب و									شهرستان	روش یونسکو
۱۰ >	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	هوایی بر اساس		
۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۸۰	۱۴۰	A-C-VW	آران و بیدگل	۱
۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۸۰	۱۴۰	A-C-VW	اردستان	۲
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	اصفهان	۳
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	بُرخوار	۴
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	تیران و کرون	۵
۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۰	SH-K-M	چادگان	۶
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	خمینی شهر	۷
۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۰	SH-K-M	خوانسار	۸
۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۸۰	۱۴۰	A-C-VW	خور و بیابانک	۹
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	دهاقان	۱۰
۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۰	SH-K-M	سیمیرم	۱۱
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	شاهین شهر و میمه	۱۲
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	شهرضا	۱۳
۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۰	SH-K-M	فریدن، بوئین ومیاندشت	۱۴
۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۰	SH-K-M	فریدونشهر	۱۵
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	فلاورجان	۱۶
۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۸۰	۱۴۰	A-C-VW	کاشان	۱۷
۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۰	SH-K-M	گلپایگان	۱۸
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	لنجان	۱۹
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	مبارکه	۲۰
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	نجف آباد	۲۲
۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۳۰	A-C-W	نطنز	۲۳



در صورت عدم امکان انجام آزمون خاک جهت تعیین میزان کود نیتروژنه مصرفی، با توجه به شرایط اقلیمی، سابقه کشت قبلی، میزان آب قابل دسترس تراکم کشت و پتانسیل عملکرد مورد انتظار، می توان میزان مصرف کودهای نیتروژنه را تعیین نمود. در جدول شماره ۶ توصیه عمومی میزان مصرف کود اوره برای دستیابی به عملکرد مورد انتظار در اقلیم های مختلف ارائه شده است. بدیهی است در مواردی که از ارقام پر محصول استفاده می شود مشروط به در دسترس بودن آب کافی، برای برداشت حداکثر محصول باید نیاز غذایی رقم پر محصول را با افزایش مقدار کود مصرفی تأمین کرد.



جدول ۶- توصیه عمومی مقدار مصرف کود اوره برای تولید گندم آبی در استان اصفهان (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

شهرستان	طبقه بندی آب و هوایی بر اساس روش یونسکو	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	>۱۰	
۱	آران و بیدگل	A-C-VW	۲۰۰	۲۴۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۳۰
۲	اردستان	A-C-VW	۲۰۰	۲۴۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۳۰
۳	اصفهان	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۴	بُرخوار	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۵	تیران و کرون	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۶	چادگان	SH-K-M	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۷	خمینی شهر	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۸	خوانسار	SH-K-M	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۹	خور و بیابانک	A-C-VW	۲۰۰	۲۴۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۳۰
۱۰	دهقان	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۱۱	سیمیرم	SH-K-M	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۱۲	شاهین شهر و میمه	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۱۳	شهرضا	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۱۴	فریدن، بوئین ومیانداشت	SH-K-M	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۱۵	فریدونشهر	SH-K-M	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۱۶	فلاورجان	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۱۷	کاشان	A-C-VW	۲۰۰	۲۴۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۳۰
۱۸	گلپایگان	SH-K-M	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰
۱۹	لنجان	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۲۰	مبارکه	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۲۲	نجفآباد	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۲۳	نطنز	A-C-W	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰



در زراعت گندم دیم مقدار مصرف کود نیتروژنه بسته به میزان نیتروژن اولیه خاک، میزان رشد و عملکرد مورد انتظار و میزان و توزیع بارندگی پاییزه و بهاره دارد. در این بین میزان بارندگی های بهاره که بتواند رطوبت خاک و نیاز رشد گیاه را تا پایان دوره رشد تأمین نماید از اهمیت خاصی برخوردار است. اگرچه نیاز اقتصادی مصرف نیتروژن برای ارقام مختلف گندم دیم بر حسب میزان و توزیع بارندگی در سال زراعی متفاوت می باشد، اما با متوسط مصرف ۵۰ الی ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (به ترتیب معادل ۱۱۰ الی ۱۳۰ کیلوگرم اوره در هکتار) می توان به عملکردهای مطلوب در بارندگی های ۳۰۰ الی ۳۷۵ میلی متر دست یافت. برای بارندگی های خارج از این محدوده نیز می توان از جدول (۷) استفاده نمود. این مقادیر برای سیستم تناوبی آیش - گندم توصیه شده است. (چنانچه سیستم تناوبی به علوفه (لگوم)- گندم تغییر یابد، مصرف نیتروژن برای گندم به طور متوسط ۱۰ الی ۲۰ کیلوگرم در هکتار کمتر خواهد بود).

جدول ۷-توصیه عمومی مصرف نیتروژن برای گندم دیم بر حسب بارندگی در سال زراعی

اوره (کیلوگرم در هکتار)	نیتروژن مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار)	بارندگی سال زراعی (میلی متر)
۸۷	۴۰	۲۵۰-۲۷۵
۹۸	۴۵	۲۷۵-۳۰۰
۱۰۹	۵۰	۳۰۰-۳۲۵
۱۲۰	۵۵	۳۲۵-۳۵۰
۱۳۰	۶۰	۲۵۰-۳۷۵
۱۴۱	۶۵	۳۷۵-۴۰۰
۱۵۲	۷۰	بیش از ۴۰۰



تنظیم و تطبیق برنامه کود پاشی نیتروژن (سرک دهی) براساس مراحل رشد گندم، اهمیت علمی و عملی زیادی دارد. جذب نیتروژن از مرحله نشایی آغاز شده و در مرحله گل دهی به حداکثر می رسد. چهار مرحله اساسی در رشد گندم شامل ۱- پنجه زنی، ۲-ساقه دهی، ۳- خوشه دهی و ۴- پر شدن دانه می باشد که تأمین نیتروژن مورد نیاز در این مراحل از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

گیاه گندم اگر در تاریخ مناسب کاشته شود به طور معمول قبل از خواب زمستانه، جوانه زده و تولید پنجه می کند. اگر چه در این شرایط مقدار ماده خشک تولید شده کم بوده و نیاز نیتروژنه آن نیز کم می باشد، اما نیاز به مصرف نیتروژن برای استقرار خوب و تولید پنجه های قوی ضروری است. در صورتی که تاریخ کاشت به گونه ای باشد که با انجام آبیاری اول گیاه سبز گردیده و استقرار یافته باشد و شرایط برای انجام آبیاری نوبت دوم قبل از فصل یخبندان نیز فراهم گردد، اولین نوبت مصرف نیتروژن قبل از آبیاری دوم و به میزان ۳۰ درصد کل کود نیتروژنه برآورد شده برای کل فصل رشد می باشد. بدیهی است در این شرایط تا حد زیادی عمل پنجه زنی گندم قبل از شروع فصل سرما و یخبندان صورت می گیرد. در شرایطی که امکان آبیاری نوبت دوم قبل از شروع فصل سرما وجود نداشته باشد (دیر کاشت یا کاشت کرپه) مصرف کود نیتروژنه به بعد از فصل سرما و در زمان تکمیل پنجه زنی ماکول می گردد.

در خاک های با بافت ریز و سنگین (رسی و لوم رسی) و متوسط (لوم)، یک سوم ۳۰ تا ۴۰ درصد نیتروژن در مرحله قبل از آب دوم (شروع پنجه زنی قبل از شروع سرمای زمستانی)، یک سوم در مرحله تکمیل پنجه زنی و پس از گذراندن سرمای زمستانی و یک سوم در مرحله ساقه دهی (ظهور اولین گره در ساقه) و یا تشکیل خوشه (متورم شدن ساقه و یا شکم خوش) مصرف می شود. در خاک های با بافت درشت و سبک (شنی) بهتر است نیتروژن در چهار مرحله، همزمان با آب دوم و شروع پنجه زنی، تکمیل پنجه زنی، ساقه دهی و گل دهی مصرف شود. در صورت امکان و به ویژه در خاک های نسبتاً سبک بهتر آن است که ۲۵ درصد نیتروژن کل در مرحله شکم خوش (متورم شدن ساقه) و ۱۵ درصد بعد از گل دهی و شروع پرشدن دانه ها مصرف گردد.



در زراعت گندم دیم، دو سوم مقدار کود نیتروژنه توصیه شده می بایست در پاییز (ترجیحاً کود نترات آمونیوم) هم زمان با کشت به صورت جای گذاری زیر بستر بذر در فاصله ۷ تا ۹ سانتی متری بذر مصرف شود. یک سوم باقیمانده نیز در صورت وجود بارندگی های بهاره بصورت سرک در فاصله زمانی نیمه دوم اسفند تا نیمه اول فروردین ماه بصورت سرک توصیه می شود. در مناطقی که دو سوم کود نیتروژنه در پاییز مصرف شده، در صورت عدم وجود بارندگی بهاره از مصرف کود سرک خودداری شود. به دلیل اینکه در روش جای گذاری، بیش از ۴۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص در زیر بذر رشد ریشه را محدود می نماید لذا توصیه می شود برای بیش از ۴۰ کیلو گرم نیتروژن خالص، مصرف کود به روش تقسیط صورت گیرد. به علاوه هرگز نباید کود نیتروژنه آمونیومی را با بذر در نوار کشت با عمق یکسان مصرف کرد چرا که این عمل باعث سوزش بذر و عدم جوانه زنی آن خواهد شد. (بر این اساس نمی توان بیش از ۱۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار را به همراه بذر در یک عمق مساوی مصرف نمود).

توصیه مصرف فسفر:

انواع کود های فسفره

سوپر فسفات ساده یا سوپر فسفات معمولی یا مونو سوپر فسفات:

سوپر فسفات ساده یا معمولی از ترکیب اسید سولفوریک بر سنگ فسفات به دست می آید. این کود حاوی ۸ تا ۱۰ درصد فسفر خالص یا ۱۶ تا ۲۰ درصد پنتا اکسید فسفر. ۵۰ درصد گچ و بقیه آن مواد ناخالصی است. در بعضی موارد در ترکیب آنها کادمیم جزو ناخالصی های خطرناک است.



سوپر فسفات تریپل یا سوپر فسفات غلیظ :

این کود حاوی ۲۳ درصد فسفر یا ۴۶ درصد پنتا اکسید فسفر بوده و میزان گچ و ناخالصی آن از سوپر فسفات ساده کمتر و همچنین هزینه حمل و نقل آن کمتر و قیمت آن هم ارزانتر است.

فسفات های آمونیم:

مونو آمونیم فسفات :

این کود حاوی ۱۱ درصد نیتروژن و ۲۰ تا ۲۱ درصد فسفر (معادل ۴۸ درصد پنتا اکسید فسفر) می باشد.

دی آمونیم فسفات:

این کود حاوی ۱۶ درصد نیتروژن و ۲۰ درصد فسفر (معادل ۴۸ درصد پنتا اکسید فسفر) است. (فسفات های آمونیم به دلیل داشتن عیار نسبتا بالای مواد غذایی و تمایل کم به جذب رطوبت و کلوخه شدن، از جمله کودهای مرغوب به حساب می آیند).

مقدار مصرف کود فسفره :

مقدار کاربرد کودهای فسفره بسته به نوع، زمان و روش مصرف متفاوت است. آزمون خاک برای توصیه مصرف کودهای فسفره توصیه می شود. حد بحرانی فسفر در خاک ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم در نظر گرفته می شود. به عبارت دیگر احتمال پاسخ گندم به مصرف کودهای فسفری هنگامی که در خاک مقدار فسفر قابل استفاده، کمتر از ۱۵ باشد افزایش می یابد.

مقدار کود سوپر فسفات تریپل برای دستیابی به عملکردهای مورد انتظار در جداول زیر آورده شده است. مقدار کود توصیه شده برای کاربرد به روش پخش سطحی می باشد. در صورتی که کود با دستگاه کودکار- بذرکار و به صورت نواری مصرف گردد مقدار توصیه به یک دوم تا دو سوم مقادیر ارائه شده در جدول های زیر کاهش می یابد. مقدار مصرف کودهای میکروگرانول فسفره که همراه با کاشت بذر، درست در کنار بذر مصرف می شوند ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می گردد).



جدول ۸- توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل برای خاک های کمتر از ۵ میلی گرم در کیلوگرم

فسفر قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

شهرستان
طبقه بندی آب و هوایی بر
اساس روش یونسکو

۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ >۱۰

۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۲۵	۱۹۵	۱۶۵	A-C-VW	آران و بیدگل	۱
۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۲۵	۱۹۵	۱۶۵	A-C-VW	اردستان	۲
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	اصفهان	۳
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	بُرخوار	۴
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	تیران و کرون	۵
۳۷۰	۳۵۰	۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	SH-K-M	چادگان	۶
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	خمینی شهر	۷
۳۷۰	۳۵۰	۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	SH-K-M	خوانسار	۸
۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۲۵	۱۹۵	۱۶۵	A-C-VW	خور و بیابانک	۹
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	دهاقان	۱۰
۳۷۰	۳۵۰	۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	SH-K-M	سیمیرم	۱۱
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	شاهین شهر و میمه	۱۲
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	شهرضا	۱۳
۳۷۰	۳۵۰	۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	SH-K-M	فریدن، بوئین ومیاندشت	۱۴
۳۷۰	۳۵۰	۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	SH-K-M	فریدونشهر	۱۵
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	فلاورجان	۱۶
۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۲۵	۱۹۵	۱۶۵	A-C-VW	کاشان	۱۷
۳۷۰	۳۵۰	۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	SH-K-M	گلبایگان	۱۸
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	لنجان	۱۹
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	مبارکه	۲۰
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	نجفآباد	۲۲
۳۵۵	۳۳۵	۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۴۵	۲۱۵	۱۸۵	A-C-W	نطنز	۲۳



جدول ۹- توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل برای خاک های بین ۱۰-۵ میلی گرم در کیلوگرم

فسفر قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

طبقه بندی آب و										
هوایی بر اساس										
روش یونسکو										
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	شهرستان		
۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۱۵	۱۸۵	۱۵۵	۱۲۵	A-C-VW	آران و بیدگل	۱
۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۱۵	۱۸۵	۱۵۵	۱۲۵	A-C-VW	اردستان	۲
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	اصفهان	۳
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	بُرخوار	۴
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	تیران و کرون	۵
۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۹۰	۱۶۰	SH-K-M	چادگان	۶
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	خمینی شهر	۷
۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۹۰	۱۶۰	SH-K-M	خوانسار	۸
۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۱۵	۱۸۵	۱۵۵	۱۲۵	A-C-VW	خور و بیابانک	۹
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	دهاقان	۱۰
۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۹۰	۱۶۰	SH-K-M	سیمیرم	۱۱
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	شاهین شهر و میمه	۱۲
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	شهرضا	۱۳
۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۹۰	۱۶۰	SH-K-M	فریدن، بوئین ومیاندشت	۱۴
۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۹۰	۱۶۰	SH-K-M	فریدونشهر	۱۵
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	فلورجان	۱۶
۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۱۵	۱۸۵	۱۵۵	۱۲۵	A-C-VW	کاشان	۱۷
۳۳۰	۳۱۰	۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۹۰	۱۶۰	SH-K-M	گلپایگان	۱۸
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	لنجان	۱۹
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	مبارکه	۲۰
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	نجف آباد	۲۲
۳۱۵	۲۹۵	۲۷۵	۲۵۵	۲۳۵	۲۰۵	۱۷۵	۱۴۵	A-C-W	نطنز	۲۳



جدول ۱۰- توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل برای خاک های بین ۱۰-۱۲ میلی گرم در کیلوگرم

فسفر قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

شهرستان	طبقه بندی آب	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	>۱۰
۱ آران و بیدگل	A-C-VW	۴۵	۷۵	۱۰۵	۱۳۵	۱۵۵	۱۷۵	۱۹۵	۲۱۵
۲ اردستان	A-C-VW	۴۵	۷۵	۱۰۵	۱۳۵	۱۵۵	۱۷۵	۱۹۵	۲۱۵
۳ اصفهان	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۴ بُر خوار	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۵ تیران و کرون	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۶ چادگان	SH-K-M	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰
۷ خمینی شهر	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۸ خوانسار	SH-K-M	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰
۹ خور و بیابانک	A-C-VW	۴۵	۷۵	۱۰۵	۱۳۵	۱۵۵	۱۷۵	۱۹۵	۲۱۵
۱۰ دهاقان	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۱۱ سیمیرم	SH-K-M	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰
۱۲ شاهین شهر و میمه	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۱۳ شهرضا	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۱۴ فریدن، بوئین ومیاندشت	SH-K-M	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰
۱۵ فریدونشهر	SH-K-M	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰
۱۶ فلاورجان	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۱۷ کاشان	A-C-VW	۴۵	۷۵	۱۰۵	۱۳۵	۱۵۵	۱۷۵	۱۹۵	۲۱۵
۱۸ گلپایگان	SH-K-M	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰
۱۹ لنجان	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۲۰ مبارکه	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۲۲ نجف آباد	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵
۲۳ نطنز	A-C-W	۵۵	۸۵	۱۱۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	۲۳۵



جدول ۱۱- توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل برای خاک های بین ۱۵-۱۲ میلی گرم در کیلوگرم

فسفر قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

شهرستان	طبقه بندی آب و هوایی بر اساس روش یونسکو	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	>۱۰
۱ آران و بیدگل	A-C-VW	۲۰	۵۰	۸۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰
۲ اردستان	A-C-VW	۲۰	۵۰	۸۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰
۳ اصفهان	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۴ بُرخوار	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۵ تیران و کرون	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۶ چادگان	SH-K-M	۴۰	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰
۷ خمینی شهر	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۸ خوانسار	SH-K-M	۴۰	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰
۹ خور و بیابانک	A-C-VW	۲۰	۵۰	۸۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰
۱۰ دهاقان	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۱۱ سیمیرم	SH-K-M	۴۰	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰
۱۲ شاهین شهر و میمه	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۱۳ شهرضا	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۱۴ فریدن، بوئین ومیاندشت	SH-K-M	۴۰	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰
۱۵ فریدونشهر	SH-K-M	۴۰	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰
۱۶ فلاورجان	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۱۷ کاشان	A-C-VW	۲۰	۵۰	۸۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰
۱۸ گلپایگان	SH-K-M	۴۰	۷۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰
۱۹ لنجان	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۲۰ مبارکه	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۲۲ نجف آباد	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۲۳ نطنز	A-C-W	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰



در زراعت گندم دیم حد بحرانی فسفر ۹ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است که بر این اساس می توان متوسط نیاز به فسفر مزرعه را بر اساس آزمون خاک از طریق جدول زیر محاسبه نمود.

جدول ۱۲- متوسط نیاز به مصرف فسفر در کشت گندم دیم بر اساس آزمون خاک

سوپرفسفات تریپل مورد نیاز (کیلو گرم در هکتار)	میزان پنتاکسید فسفر مورد نیاز (کیلو گرم در هکتار)	فسفر اولیه خاک (میلی گرم در کیلوگرم)
۱۵	۷	۹
۳۰	۱۴	۸
۴۵	۲۱	۷
۶۰	۲۸	۶
۷۵	۳۵	۵
۹۰	۴۲	۴

زمان و نحوه مصرف کودهای فسفوره:

مقادیر توصیه شده در جداول فوق برای کاربرد خاکی به روش پخش سطحی پیشنهاد شده است. توصیه بر این است که تمام کود فسفوره قبل از کاشت گندم و یا هم زمان با کاشت بذر مصرف گردد. مصرف فسفر در این دوره تأثیر زیادی بر روی تعداد پنجه و توسعه سیستم ریشه ای دارد. به دلیل تثبیت فسفر در خاک و عدم تحرک آن در مقایسه با کودهای نیتروژنی بهتر است کود فسفوره با دستگاه بذرکار-کودکار، در زیربذر به فاصله ۵ تا ۱۰ سانتی متر قرار گیرد. در کل مصرف کودهای فسفوره به صورت نواری نسبت به روش دست پاش و یا پخش سطحی از اولویت بیش تری برخوردار است، ضمن اینکه مقدار کود مصرف شده به ۵۰ تا ۷۵ درصد مقدار محاسبه شده برای پخش سطحی کاهش می یابد. این میزان بستگی به مقدار فسفر قابل استفاده خاک دارد.



توصیه مصرف پتاسیم:

برای بدست آوردن یک عملکرد مطلوب، تأمین عنصر پتاسیم برای گندم ضروری است. با توجه به مصرف بی رویه کودهای نیتروژنی و فسفوری و مصرف اندک کودهای پتاسیمی، در بسیاری از موارد مقدار برداشت پتاسیم از خاک بیش از سرعت آزادسازی این عنصر از کانی ها می باشد. کمبود پتاسیم در خاک های با بافت سبک و شنی، بیشتر مشاهده می شود. گیاه گندم در مرحله ساقه رفتن بیشتر از سایر مراحل به پتاسیم احتیاج دارد، در این مرحله ۵ تا ۸ کیلوگرم در هر هکتار پتاسیم از خاک جذب می گردد بنابراین با مصرف کودهای پتاسیمی میتوان این کمبود را جبران نمود.

گاه گندم منبع با ارزشی است که حدود ۸۵ درصد از پتاسیم جذب شده توسط گیاه در ترکیب آن قرار دارد. پتاسیم مقاومت گیاه در برابر آفات و بیماری ها و صدمات ناشی از تنش های سرمایی و گرمایی را بالا برده و همچنین سبب افزایش بازدهی استفاده از کودهای نیتروژنی نیز می شود.

انواع کودهای پتاسه :

کلرور پتاسیم با نام تجارتي موریات پتاسیم:

این ترکیب حاوی ۵۰ تا ۵۲ درصد پتاسیم معادل ۶۰ تا ۶۳ درصد K_2O است. این کود برای زراعت برنج توصیه شده و در گیاهان حساس به کلر مثل تنباکو و سیب زمینی و در اراضی شور قابلیت مصرف ندارد.

سولفات پتاسیم با نام تجارتي سولفات دو پتاس:

این ترکیب حاوی ۴۲ تا ۴۴ درصد پتاسیم خالص معادل ۵۰ تا ۵۳ درصد اکسید پتاسیم و ۱۸ درصد گوگرد بوده و مناسب اراضی کشاورزی استان اصفهان می باشد.

نیترات پتاسیم با نام تجارتي کود شوره:

این ترکیب حاوی ۱۳ درصد نیتروژن و ۳۷ درصد پتاسیم بوده و در کشت های با صرفه مثل درختان میوه، توتون، پنبه و سبزی ها توصیه می گردد.



مقدار مصرف کودهای پتاسه:

توصیه مصرف کود پتاسه می بایست بر اساس آزمون خاک صورت گیرد . حد بحرانی پتاسیم قابل استفاده در خاک ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم گزارش شده است . به عبارت دیگر در صورتی که مقدار پتاسیم قابل استفاده خاک کم تر از ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم باشد احتمال پاسخ به کاربرد کود افزایش می یابد. میزان کاربرد کودهای پتاسیمی بسته به نوع و زمان مصرف متفاوت است . در جداول زیر مقدار مصرف کود سولفات پتاسیم در خاک به روش پخش سطحی برای دستیابی به عملکردهای مورد انتظار در سطوح مختلف عملکردی محصول آورده شده است. در صورت کاربرد کود به صورت نواری در کنار بذر مقادیر توصیه شده به نصف کاهش می یابد. در زراعت دیم به دلیل اینکه اغلب مزارع دارای پتاسیم بالا می باشند مصرف خاکی کود پتاسه توصیه نمی شود.



جدول ۱۳- توصیه مصرف سولفات پتاسیم برای خاک های ۱۰۰-۰ میلی گرم در کیلوگرم

پتاسیم قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

شهرستان	طبقه بندی آب و هوایی بر اساس روش یونسکو	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	>۱۰
۱ آران و بیدگل	A-C-VW	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰
۲ اردستان	A-C-VW	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰
۳ اصفهان	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۴ بُرخوار	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۵ تیران و کرون	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۶ چادگان	SH-K-M	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰	۳۶۰
۷ خمینی شهر	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۸ خوانسار	SH-K-M	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰	۳۶۰
۹ خور و بیابانک	A-C-VW	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰
۱۰ دهاقان	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۱۱ سیمیرم	SH-K-M	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰	۳۶۰
۱۲ شاهین شهر و میمه	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۱۳ شهرضا	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۱۴ فریدن، بوئین ومیاندشت	SH-K-M	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰	۳۶۰
۱۵ فریدونشهر	SH-K-M	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰	۳۶۰
۱۶ فلاورجان	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۱۷ کاشان	A-C-VW	۲۰۰	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰
۱۸ گلپایگان	SH-K-M	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۴۰	۳۶۰
۱۹ لنجان	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۲۰ مبارکه	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۲۲ نجف آباد	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰
۲۳ نطنز	A-C-W	۲۱۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۳۱۰	۳۳۰	۳۵۰



جدول ۱۴- توصیه مصرف سولفات پتاسیم برای خاک های ۱۵۰-۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم

پتاسیم قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

								شهرستان	طبقه بندی آب و							
								هوایی بر اساس روش	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	>۱۰
								یونسکو								
۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	A-C-VW	آران و بیدگل	۱						
۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	A-C-VW	اردستان	۲						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	اصفهان	۳						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	بُرخوار	۴						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	تیران و کرون	۵						
۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	SH-K-M	چادگان	۶						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	خمینی شهر	۷						
۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	SH-K-M	خوانسار	۸						
۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	A-C-VW	خور و بیابانک	۹						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	دهاقان	۱۰						
۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	SH-K-M	سیمیرم	۱۱						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	شاهین شهر و میمه	۱۲						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	شهرضا	۱۳						
۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	SH-K-M	فریدن، بوئین ومیاندشت	۱۴						
۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	SH-K-M	فریدونشهر	۱۵						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	فلاورجان	۱۶						
۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	A-C-VW	کاشان	۱۷						
۲۹۰	۲۷۰	۲۵۰	۲۳۰	۲۱۰	۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	SH-K-M	گلپایگان	۱۸						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	لنجان	۱۹						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	مبارکه	۲۰						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	نجف آباد	۲۲						
۲۸۰	۲۶۰	۲۴۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	A-C-W	نطنز	۲۳						



جدول ۱۵- توصیه مصرف سولفات پتاسیم برای خاک های ۲۰۰-۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم

پتاسیم قابل استفاده (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد پتانسیل (تن در هکتار)

شهرستان طبقه بندی آب و هوایی بر ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ >۱۰
اساس روش یونسکو

۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	۳۰	A-C-VW	آران و بیدگل	۱
۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	۳۰	A-C-VW	اردستان	۲
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	اصفهان	۳
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	بُرخوار	۴
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	تیران و کرون	۵
۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	SH-K-M	چادگان	۶
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	خمینی شهر	۷
۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	SH-K-M	خوانسار	۸
۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	۳۰	A-C-VW	خور و بیابانک	۹
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	دهاقان	۱۰
۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	SH-K-M	سیمیرم	۱۱
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	شاهین شهر و میمه	۱۲
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	شهرضا	۱۳
۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	SH-K-M	فریدن، بوئین ومیاندشت	۱۴
۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	SH-K-M	فریدونشهر	۱۵
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	فلاورجان	۱۶
۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	۳۰	A-C-VW	کاشان	۱۷
۱۹۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۳۰	۱۱۰	۹۰	۷۰	۵۰	SH-K-M	گلپایگان	۱۸
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	لنجان	۱۹
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	مبارکه	۲۰
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	نجف آباد	۲۲
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	A-C-W	نطنز	۲۳



زمان و نحوه مصرف کودهای پتاسه:

تمام کود پتاسه قبل از کاشت مصرف و با دیسک یا دندانه زیر خاک قرار داده می شود. در صورتی که پتاسیم موجود در خاک برای رفع نیاز گیاه کافی نباشد و کود پتاسیمی نیز قبل از کاشت مصرف نشده باشد، مصرف سرک کلرور پتاسیم در یک نوبت در مراحل اولیه رشد گندم توصیه می گردد. برای افزایش کارایی کودهای پتاسیمی می توان این کود را با دستگاه بذرکار، کودکار در ردیف کشت بذر قرار داد، با این روش میزان مصرف کود پتاسیمی کاهش خواهد یافت.

در مراحل انتهایی پنجه زنی و اواسط ساقه دهی استفاده از کودهای قابل حل در آب که حاوی مقادیر مناسبی پتاسیم باشند به مقدار ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود. برای دستیابی به عملکرد های بالای محصول، مصرف سرک کودهای حاوی پتاسیم بالا به صورت کودآبیاری و یا محلول پاشی در مراحل گل دهی (قبل از ظهور خوشه) و شیری شدن دانه کمک به سزایی در پر شدن دانه ها و افزایش عملکرد گندم را به همراه خواهد داشت .

کاربرد گوگرد:

گوگرد به صورت یون سولفات جذب گیاه گندم می گردد. کمبود گوگرد در خاک های معدنی با زهکشی مناسب، بافت درشت و ماده آلی کم وجود دارد. در بررسی های بعمل آمده مشخص گردیده که میزان گوگرد قابل استفاده، ۳۷ درصد از خاک های تحت کشت گندم در کشور کم تر از حد بحرانی (۱۲ میلی گرم در کیلوگرم) می باشد. به عبارت دیگر حدود ۳۷ درصد از اراضی تحت کشت گندم به کاربرد گوگرد نیازمندند. نسبت نیتروژن به گوگرد در بافت گیاهی برای تشخیص کمبود گوگرد مهم است و حد بحرانی آن در بافت گیاهی گندم ۱۳/۷ تعیین گردیده است. حد بحرانی گوگرد (به صورت سولفات) ۱۲ میلی گرم در کیلوگرم می باشد.

کاربرد کودها با بنیان سولفات، نظیر سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم می تواند در رفع کمبود گوگرد در گیاه گندم مؤثر واقع شود، با این حال کاربرد گوگرد به صورت پودری، گوگرد پاستیل و یا کودهای آلی گرانوله



گوگردی نیز به عنوان منابع مهم تأمین گوگرد مورد نیاز گندم شناخته شده اند. به دلیل اینکه گوگرد در خاک ابتدا می‌بایست به کمک فرایندهای بیولوژیکی به سولفات تبدیل و سپس توسط گیاه جذب گردد، کاربرد مستقیم آن الزاماً همراه با باکتری های اکسید کننده گوگرد (تیوباسیلوس ها) توصیه می گردد. مقدار مصرف گوگرد بسته به نوع آن متفاوت است. گوگرد پودری و پاستیل به میزان ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود. به دلیل سهولت در مصرف گوگرد پاستیل کاربرد آن نسبت به گوگرد پودری ارجحیت دارد. گوگرد همراه با مواد آلی نیز قابل مصرف می باشد. به ویژه در شرایطی که استفاده از باکتری های اکسید کننده گوگرد امکان پذیر نیست، مصرف گوگرد به همراه مواد آلی به ویژه کودهای حیوانی توصیه می گردد. گوگرد آلی گرانوله نیز از دیگر انواع کودهای آلی است که حاوی گوگرد می باشد.

توصیه کاربرد عناصر کم مصرف

انواع کودهای حاوی عناصر کم مصرف:

سولفات روی متبلور:

این ترکیب حاوی ۲۱ درصد روی بوده و حد بحرانی مصرف آن در خاک ۰/۷ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد. مصرف حاکی هر ۲ سال یکبار حدود ۶۰ تا ۸۰ کیلو گرم در هکتار در هنگام تهیه زمین با خاک مزرعه مخلوط می گردد. محلول پاشی آن با غلظت ۳ تا ۵ در هزار در ۲ تا ۳ نوبت با فاصله حداقل هر ۱۵ روز یک بار بوده که اولین نوبت مصرف آن از مرحله پنجه زنی آغاز می شود.



سولفات آهن متبلور:

این ترکیب حاوی ۲۰ درصد آهن بوده و حد بحرانی آن در خاک ۶ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد. مصرف خاکی آن توصیه نمی شود ولی محلول پاشی با غلظت ۳ تا ۵ در هزار در ۲ تا ۳ نوبت با فاصله حد اقل ۱۵ روز یک بار توصیه می شود. (اولین نوبت از مرحله پنجه زنی آغاز می گردد)

سولفات منگنز متبلور:

این ترکیب حاوی ۲۸ تا ۳۲ درصد منگنز بوده و حد بحرانی آن در خاک ۱۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد. مصرف خاکی آن هر ۲ سال یکبار حدود ۴۰ تا ۶۰ کیلو گرم در هکتار در هنگام تهیه زمین با خاک مزرعه مخلوط می گردد. (محلول پاشی، با غلظت ۳ تا ۵ در هزار در ۲ تا ۳ نوبت با فاصله هر ۱۵ روز یک بار بوده که اولین نوبت مصرف آن از مرحله پنجه زنی آغاز می گردد).

سولفات منگنز مس :

این ترکیب حاوی ۲۵ درصد مس بوده و حد بحرانی آن در خاک ۲/۰ میلی گرم بر کیلو گرم می باشد. مصرف خاکی آن هر ۲ سال یکبار حدود ۲۰ تا ۳۰ کیلو گرم در هکتار در هنگام تهیه زمین با خاک مزرعه مخلوط می گردد. (محلول پاشی، با غلظت ۳ تا ۵ در هزار در ۲ تا ۳ نوبت با فاصله هر ۱۵ روز یک بار بوده که اولین نوبت مصرف آن از مرحله پنجه زنی آغاز می گردد).

برای محلول پاشی یا برگ پاشی رعایت کلیه نکات فنی زیر ضروری است:

- ۱- محلول پاشی حتی الامکان با آب شیرین انجام گیرد.
- ۲- محلول پاشی باید صبح زود یا عصر هنگامی که اشعه آفتاب مایل است انجام شود.
- ۳- به محلول کودی تهیه شده ، ماده سیتوت یا مایع ظرفشویی به غلظت ۰/۲ در هزار (۲۰۰ میلی لیتر در ۱۰۰۰ لیتر آب) اضافه گردد. این کار باعث کاهش نیروی کشش سطحی آب شده و در نتیجه قطرات آب حالت



گسترده به خود گرفته و سطح تماس برگ با ذرات کودی افزایش یافته و در نتیجه میزان جذب برگی افزایش می یابد.

۴- هنگام محلول پاشی سرعت وزش باد باید حداقل باشد.

۵- از اختلاط کود های شیمیایی با سموم شیمیایی بدون مطالعه و بررسی خودداری شود.

۶- پس از انجام محلول پاشی با حداقل فاصله زمانی آبیاری مزرعه انجام گیرد.

۷- برای اطمینان از صحت انجام عملیات فوق پیشنهاد می گردد کود مورد نظر را با غلظت مربوطه تهیه و در قطعه کوچکی از مزرعه برگ پاشی انجام گیرد، در صورت عدم ظهور علائم برگ سوزی پس از سه روز در گیاه در تمام سطح مزرعه محلول پاشی انجام شود.

۸- در اراضی شور از کود میکروی کامل بدون بُر استفاده شود.

۹- برای غنی سازی بذرها کودهای حاوی عناصر کم مصرف می توان آن ها را روی بذر محلول پاشی نمود.

کاربرد مواد آلی در تولید گندم

ایران در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده است و میزان کربن آلی در بیش از ۶۰ درصد از اراضی تحت کشت کم تر از یک درصد و در بخش قابل توجهی از آن کم تر از ۰/۵ درصد می باشد. بررسی ها نشان داده است که به ازای افزایش هر گرم کربن آلی در کیلوگرم خاک (معادل ۰/۱ درصد یا ۳ تن در هکتار) عملکرد دانه گندم به طور میانگین ۲۸۶ کیلوگرم در هکتار افزایش می یابد.

منابع تأمین مواد آلی دارای تنوع زیادی است و شامل انواع کودهای حیوانی، کمپوست حاصل از بقایای محصولات کشاورزی نظیر شاخه و برگ گیاهان، سبوس برنج و کلش گندم، ضایعات نیشکر و پسته، ضایعات کارخانه های قند، چای خشک کنی، چوب و کاغذ و کشت و صنعت های تولید قارچ خوراکی، کمپوست حاصل از تخمیر زباله های شهری، پودر استخوان و سایر مواد قابل تجزیه گیاهی و حیوانی است که علاوه بر اصلاح نسبت کربن به نیتروژن، غلظت عناصر غذایی مورد استفاده گیاهان زراعی را در خاک افزایش می دهند. به علاوه مدیریت صحیح زراعی و اعمال کشاورزی حفاظتی از جمله انتخاب تناوب زراعی مناسب، استفاده از کود سبز، استفاده از بقایای کاه و کلش محصولات و انجام خاک ورزی حفاظتی کمک شایانی در حفظ و ارتقای کربن آلی خاک می نماید.



مصرف کودهای دامی در زراعت گندم:

میزان مصرف کود دامی بستگی به درجه پوسیدگی، نسبت کربن به نیتروژن و نوع آن دارد. به عنوان مثال میزان کود دامی قابل توصیه از منابع کود گاوی کمپوست شده (پوسیده) با درجه رسیدگی بالا در خاکی که میزان کربن آلی آن کمتر از یک درصد باشد ۱۵ - ۲۰ تن در هکتار است و کود مرغی ۵ تا ۶ تن در هکتار می باشد. (استفاده از کودهای مرغی در مزارع بهتر است، از نوع کودهای مرغی فرآوری شده باشد)

مصرف کودهای کمپوست و ورمی کمپوست در زراعت گندم:

از کودهای کمپوست زباله شهری در صورتی که از کیفیت خوبی برخوردار باشد می توان ۲۰ تا ۲۵ تن در هکتار و از کود های ورمی کمپوست ۵ تا ۱۰ تن در هکتار در زراعت گندم استفاده نمود. مهم ترین مساله در مصرف کودهای کمپوست و ورمی کمپوست قیمت بالای آن ها می باشد.

تناوب زراعی:

تناوب زراعی، نقش بسیار مهمی را در کشاورزی پایدار ایفا می کند. اجرای تناوب زراعی صحیح، به دلیل بهبود حاصلخیزی و کیفیت خاک، افزایش مواد آلی خاک، کاهش بیماری ها، آفات و علف های هرز و کاهش فرسایش باعث افزایش تولید محصول می شود.

کود سبز:

یکی از راه های افزایش ماده آلی خاک استفاده از کود سبز در تناوب زراعی می باشد. منظور از کود سبز، برگرداندن شاخ و برگ گیاهان عمدتاً از تیره بقولات به واسطه شخم زدن و افزودن آن به خاک پس از رشد کافی و بدون برداشت محصول است. اثر کود سبز بر خصوصیات فیزیکی خاک همانند کود حیوانی می باشد. در صورتی که از گیاهان تیره بقولات به عنوان کود سبز استفاده شود، تمام نیتروژن تثبیت شده به خاک بر می گردد.



کودهای سبز در بیشتر مواقع از گیاهان خانواده بقولات هستند، گیاهانی از جمله خلر، لوبیا روغنی، انواع لوبیا، چاودار، شبدر، جو و گندم سیاه به عنوان کود سبز در کشت آبی مورد استفاده قرار می گیرند. این گیاهان به خوبی در خاک های فقیر رشد کرده و در بهبود باروری و ساختمان خاک ها موثر می باشند.

کود سبز را حداقل دو هفته قبل از کاشت گندم به خاک بر می گردانند، چنانچه درصد مواد خشبی کود سبز بالا بوده و نیتروژن آن کم باشد، می بایست با فاصله زمانی طولانی تری از کاشت گندم به خاک برگردانده شود. در صورتی که از گیاهانی مثل یونجه یا شبدر به عنوان کود سبز استفاده می شود می بایست ابتدا آن ها را با ماشین آلاتی مانند کولتیواتور و پنجه غازی از پائین طوقه قطع نمود تا خشک گردند و یا آن ها را با علف کش مناسب خشک نمود و ۳ تا ۴ هفته بعد، در وضعیت گاورو بودن خاک، شخم زده شوند. در غیر این صورت این گیاهان مجدداً رشد کرده و به صورت علف هرز با محصول گندم رقابت پیدا خواهند کرد.

ماش نیز می تواند به عنوان کود سبز مورد استفاده قرار گیرد. این گیاه، گرمسیری و تابستانه بوده و دارای نیاز حرارتی زیادی است. ماش پس از سبز شدن به خشکی مقاوم بوده و در اراضی سبک و غنی از مواد آلی یا خاک های شنی رسی تولید بیش تری دارد. از آن جایی که ماش حاصلخیزی خاک را بهبود می بخشد از جایگاه ویژه ای در تناوب زراعی با گندم برخوردار است. در مواردی که از بقولات به عنوان کود سبز استفاده شود به دلیل تثبیت زیستی نیتروژن توسط این گیاهان، می توان تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از میزان مصرف کود از ته کاست.

کاربرد اسید های هیومیک و محرک های رشد گیاه:

اسیدهیومیک تأثیر به سزایی در بهبود شرایط شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی خاک برای رشد گندم ایفا می نماید. به علاوه کاربرد اسید هیومیک کارایی استفاده از عناصر غذایی از جمله فسفر را افزایش می دهد. نوع مایع اسید هیومیک را می توان به صورت بذرمال در زمان کشت گندم مصرف نمود. این عمل شرایط سبز شدن و جوانه زدن دانه را بهبود می بخشد. به علاوه اسید هیومیک را می توان در زمان پنجه زنی، ساقه دهی و یا قبل از ظهور خوشه همراه با آبیاری مصرف نمود. کاربرد محلول های اسید هیومیک از طریق سیستم آبیاری و محلول پاشی و یا مصرف بذر مال امکان پذیر می باشد. تاکنون محرک های رشد مختلفی معرفی



شده اند. در این بین کاربرد اسیدهای آمینه و عصاره جلبک های دریایی تأثیر به سزایی در رشد گیاه گندم دارد. کاربرد اسیدهای آمینه در شرایط تنش های سرمایی در زمان پنجه زنی به میزان ۱ تا ۲ لیتر در هکتار به صورت محلول پاشی برای کاهش خسارت سرما توصیه می شود. این ترکیبات برای مقابله با تنش های خشکی و یا شوری نیز توصیه می گردند.

کاربرد کودهای زیستی در زراعت گندم:

کودهای زیستی به مواد جامد (عمدتاً پودری)، مایع و یا در برخی موارد ژله مانند اطلاق می شود که ترکیبی است از یک ماده نگه دارنده که با جمعیت انبوه از یک یا چند نوع میکروارگانیسم مفید خاک زی و یا فرآورده متابولیک آن ها ترکیب و فرموله شده است و به منظور تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان و یا افزایش رشد و عملکرد آن ها استفاده می شوند. انواع متفاوتی از کودهای زیستی امروزه در دنیا معرفی شده است که توسط کشاورزان برای کشت غلات به ویژه گندم مورد استفاده قرار می گیرد.

کودهای زیستی حاوی باکتری های محرک رشد گیاه می باشند. باکتری هایی مانند سودوموناس، فلاوباکتریوم، باسیلوس، ازتوباکتر و آزوسپیریوم از انواع شناخته شده باکتری های محرک رشد گیاه می باشند. باکتری های محرک رشد گیاه به وسیله مکانیسم های مختلف، بطور مستقیم و یا غیر مستقیم رشد گیاهان را افزایش می دهند.

نحوه مصرف کودهای زیستی محرک رشد گندم بستگی زیادی به نوع فرمولاسیون آن ها دارد. این کودها عموماً به شکل مایع و یا پودری و به ندرت به صورت گرانول تولید می شوند. برحسب نوع فرمولاسیون هر کود نحوه مصرف آن به شرح صفحه بعد می باشد.



کودهای زیستی محرک رشد گیاه با فرمولاسیون مایع:

۱-بذر مال:

ابتدا مقدار معینی از بذر داخل ظرف مناسب تمیزی ریخته، سپس متناسب با مقدار بذر مصرفی، کود زیستی مایع به آن اضافه شده و برای چند دقیقه محتویات ظرف به خوبی تکان داده می شود تا از آغشته شدن کلیه بذرها به کود زیستی اطمینان حاصل گردد. در این شرایط بذرها برای کاشت آماده هستند. در صورت آماده نبودن شرایط کاشت، بذرها در مکان مناسب تمیزی (دور از نور مستقیم خورشید و ترجیحاً هوای سرد و خشک) نگه داری می شوند. نگه داری بذرها در این شرایط بیش از ۲۴ ساعت توصیه نمی شود. مقدار کود زیستی مایع مصرفی، بستگی به میزان و نوع بذر دارد. درمورد گندم به ازای هر یک کیلوگرم بذر ۲۰ تا ۳۰ میلی لیتر از مایه تلقیح توصیه می گردد. نتایج آزمایشات اخیر انجام شده در موسسه تحقیقات خاک و آب کشور نشان داده است که کاربرد کود زیستی ویژه گندم (فلاویت) به مقدار یک لیتر در هکتار می تواند به طور متوسط سبب افزایش عملکرد گندم تا ۱۰ درصد شود.

۲-محلول پاشی:

نتایج آزمایشات سال های اخیر نشان داده است که کاربرد باکتری های محرک رشد گیاه به صورت محلول پاشی دارای اثرات مثبتی در رشد و عملکرد گیاهان زراعی و از جمله گندم داشته است. برای این کار ابتدا با استفاده از یک سمپاش مقدار آب مصرفی برای محلول پاشی مزرعه کالیبره می شود. محلول پاشی معمولاً در دو تا سه مرحله توصیه می شود. بنابراین با توجه به سطح سبز مزرعه، مقدار کود زیستی مصرفی متفاوت خواهد بود. در روش محلول پاشی، به لحاظ اقتصادی قطعاً می بایست کود مورد نظر رقیق گردد. بر اساس جمعیت میکروارگانیسم موثر موجود در کود، رقیق سازی تا صد بار نیز مجاز می باشد. بهتر است از کودهای بیولوژیک با جمعیت پایه ۱۰۷ و انواعی که بیش از دو ماه از تاریخ تولید آن ها گذشته باشد استفاده نشود. محلول پاشی بهتر است در هنگام غروب آفتاب صورت گیرد تا ضمن جلوگیری از اثرات منفی امواج ماوراء بنفش نور خورشید، از فرصت کافی برای نفوذ به فیلوسفر برخوردار باشد.



کودهای زیستی محرک رشد گیاه با فرمولاسیون پودری:

برای چسبناک کردن بذرها از مواد متعددی استفاده می شود. محلول ۴۰ درصد صمغ عربی، ۲۰ درصد شکر، ۴ درصد متیل اتیل سلولز نمونه ای از این مواد می باشند. مقدار مواد چسباننده مصرفی بسیار مهم می باشد چرا که اگر ماده چسباننده بیش از نیاز اضافه گردد موجب چسبیدن بذور به یکدیگر شده و در حالتی که کم تر از نیاز اضافه گردد، مقدار کود اندکی را بر روی خود جای خواهد داد. در مورد گندم کاربرد ۲۰-۳۰ میلی لیتر محلول چسباننده و حدود ۳۰ گرم مایه تلقیح پودری توصیه می گردد.

کودهای زیستی حاوی باکتری های اکسید کننده گوگرد:

مایه تلقیح باکتری های تیوباسیلوس عموماً به شکل پودری تهیه می شود و به ازای ۵۰ کیلوگرم گوگرد باید یک کیلوگرم مایه تلقیح تیوباسیلوس قبل از کشت مصرف نمود. اخیراً پالایشگاه گاز خانگیران اقدام به تولید گوگرد بنتونیتی پاستیلی به فرم عدس نموده است که به سرعت در خاک پخش می شود و از کارایی بالاتری نسبت به سایر فرم های گوگرد برخوردار است.

مدیریت تغذیه گیاه گندم در شرایط تنش های محیطی:

مدیریت تغذیه گیاه گندم در شرایط خاک های شور

توصیه کودی گندم در شرایط شور:

مصرف کودهای نیتروژنه در شرایط شور با غیر شور متفاوت است. براساس نتایج تحقیقات صورت گرفته در خاک هایی با هدایت الکتریکی (ECe) کمتر از ۶ دسی زیمنس بر متر، مقدار نیتروژن معادل مصرف در شرایط غیر شور می باشد. در خاک های با شوری بین ۷-۹ دسی زیمنس بر متر، به ازای هر واحد هدایت الکتریکی مقدار ۲۵ کیلوگرم اوره به میزان توصیه کود نیتروژنی مصرفی براساس مقادیر کربن آلی افزوده می شود. و در شوری های خاک بین ۱۰-۱۲ دسی زیمنس بر متر خاک، مقدار نیتروژن به ازای افزایش هر واحد شوری (بر مبنای توصیه در شوری ۹ دسی زیمنس بر متر) ۲۵ کیلو گرم اوره از سقف قبلی کسر می گردد. و در شوری های خاک بالاتر از ۱۲ دسی زیمنس بر متر خاک مقدار نیتروژن ۳۰ درصد کمتر از مقدار مصرف در شرایط



غیر شور می باشد. مصرف نیتروژن در اوایل دوره ی رویشی گیاه (پنجه زنی) و در دوره ی رسیدگی دانه گندم در شرایط شور از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. زیرا مصرف نیتروژن، سبب افزایش تعداد پنجه و وزن هزار دانه و در نتیجه، افزایش عملکرد دانه و گاه می گردد. به طور کلی کودهای نیتروژنه در خاک های سبک (شنی) سه یا چهار بار و در خاک های سنگین (رسی) دو تا سه بار در مراحل شروع پنجه زنی و یا هم زمان با آبیاری دوم، تکمیل پنجه زنی، مراحل اولیه ساقه رفتن و ظهور خوشه مصرف می شود. در خاک های متوسط و سنگین یک نوبت در زمان شروع پنجه زنی و همزمان با آبیاری دوم، سپس در مرحله تکمیل پنجه زنی و نوبت سوم در مرحله ساقه رفتن مصرف می شود. در شرایطی که مصرف کود نیتروژنی با ماشین آلات به دلیل بلندی بوته های گندم به روش جامد در مزرعه مقدور نباشد مصرف کود اوره از طریق آب آبیاری بسیار مؤثر خواهد بود. با توجه به اینکه معمولاً در شرایط شور، آبیاری اول سنگین انجام می شود بنابراین توصیه می شود در خاک های با بافت سبک، شروع مصرف کود نیتروژنی قبل از آبیاری نوبت دوم باشد و بقیه کود به طور مساوی در مراحل بعد مصرف شوند. در خاک های متوسط و با بافت سنگین، مصرف ۵۰ تا ۷۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنی در زمان شروع پنجه زنی و بقیه بطور مساوی در مراحل بعد مصرف شوند. در شرایط شور، برای تأمین فسفر مورد نیاز گندم، تفاوتی بین کودهای سوپرفسفات تریپل، فسفات آمونیوم و سولفات آمونیوم وجود ندارد. در شرایط شوری بین ۴ تا ۸ دسی زیمنس بر متر، مصرف فسفر تا ۲۰ درصد بیش تر و در شوری های بیش تر میزان مصرف مطابق با توصیه در شرایط غیر شور خواهد بود. مصرف پتاسیم در دو قسط همزمان با کاشت و هنگام ساقه رفتن باعث بهبود معنی دار عملکرد می شود. مصرف پتاسیم تا شوری ۷ دسی زیمنس بر متر، برابر توصیه مصرف در شرایط غیر شور و در شوری ۷ تا ۱۳ دسی زیمنس بر متر، مصرف بیشتر پتاسیم به میزان ۳۰ درصد توصیه می شود.

مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف به صورت محلول پاشی همانند شرایط غیر شور توصیه می گردد. ولی مصرف خاکی کود سولفات روی به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار برای شرایط شور بسیار مطلوب خواهد بود.



مدیریت تغذیه گیاه گندم در شرایط تنش خشکی:

عناصر غذایی ضروری مانند نیتروژن، پتاسیم و کلسیم، از طریق افزایش غلظت آنتی اکسیدان هایی نظیر سوپراکسید دسموتاز، کاتالاز و پراکسیداز اثرات سمی اکسیژن فعال را در سلول های گیاه کاهش می دهند. این آنتی اکسیدان ها، اکسیژن فعال را بیرون رانده و اکسیداسیون نوری را کاهش می دهند، غشاء کلروپلاست ها را استحکام بخشیده و میزان فتوسنتز را افزایش می دهند. همچنین برخی عناصر غذایی میکرو و ماکرو مانند روی و سیلیسیم و منیزیم نیز از طریق افزایش غلظت آنتی اکسیدان ها، مقاومت گیاه در برابر تنش خشکی را افزایش می دهند. افزون بر این، عناصری مانند فسفر، پتاسیم، منیزیم و روی، رشد ریشه را بهبود می بخشند که این عامل به نوبه خود باعث افزایش جذب آب به داخل گیاه گشته و به تنظیم عمل روزنه ها و افزایش مقاومت گیاه به خشکی کمک می نماید. عناصری مانند پتاسیم و کلسیم در افزایش قدرت نگه داری آب سلول تحت شرایط خشکی و تنظیم فشار اسمزی مؤثرند. مصرف تجملی پتاسیم و افزایش غلظت پتاسیم قابل جذب در خاک تا حدی که منجر به ایجاد اثرات متقابل منفی (Antagonistic) برای سایر عناصر غذایی نظیر کلسیم و منیزیم در خاک نگردد، وضعیتی مفید برای مقابله با تنش خشکی به نظر می رسد.

یکی دیگر از راه های افزایش ظرفیت آب قابل دسترس خاک، افزایش مواد آلی خاک می باشد. در همه گروه های بافت خاک، هنگامی که میزان ماده آلی خاک، ۳-۱ درصد افزایش می یابد، ظرفیت آب قابل دسترس خاک تقریباً دو برابر می شود و هنگامی که مقدار افزایش آن به ۴ درصد می رسد، بیش از ۶۰ درصد ظرفیت نگه داری آب خاک را به خود اختصاص می دهد. روش های افزایش رطوبت خاک را می توان در سه گروه طبقه بندی کرد: ۱- روش هایی که نفوذ آب در خاک را افزایش می دهند. ۲- روش هایی که مربوط به مدیریت تبخیر از سطح خاک است. ۳- روش هایی که ظرفیت ذخیره سازی رطوبت خاک را افزایش می دهند. هر سه روش یاد شده مربوط به ماده آلی خاک می باشد. به منظور ایجاد یک خاک مقاوم در برابر خشکسالی، درک مهم ترین عوامل مؤثر بر رطوبت خاک ضرورت دارد.

حفظ پوشش گیاهی آیش در سطح خاک منجر به کاهش تبخیر و افزایش ۴ درصدی آب خاک می گردد. این مقدار معادل تقریباً ۸ میلی متر باران است. این مقدار آب اضافی می تواند از پژمردگی محصول در دوره های



خشک (تنش خشکی طی فصل رشد) جلوگیری نموده و به بقای گیاه بیانجامد. سطوح بالای بقایای گیاهی (۱۲-۸ تن در هکتار) منجر به ذخیره ۹۰-۸۰ میلی متر ذخیره آب بیشتر در خاک می گردد.

مدیریت تغذیه گیاه گندم در شرایط تنش سرما:

مدیریت تغذیه نیز از جمله عوامل مهم در کاهش خسارت ناشی از سرما محسوب می شود. مقدار مصرف کود نیتروژن در جلوگیری از خطر سرمازدگی می تواند مؤثر باشد. گیاهانی که دارای کمبود نیتروژن هستند، اغلب از نظر تاریخ خوسه رفتن تفاوتی با گیاهانی که نیتروژن کافی دریافت داشته اند، ندارند، اما ظاهر گیاه کوچک تر و عملکرد آن پایین تر می باشد. مصرف زیاد کود نیتروژن موجب افزایش رشد رویشی و شادابی گیاه گردیده، ساقه ها آب دار و مستعد سرمازدگی می شوند. مصرف کود نیتروژن باید قبل از مرحله ساقه رفتن به منظور دستیابی به عملکرد حداکثر انجام گردد. از مصرف بیش از حد کود نیتروژن در پاییز باید اجتناب نمود، اما مقادیر کافی فسفر جهت رشد قوی ریشه توصیه می شود. گیاهانی که به اندازه کافی پتاسیم دریافت نکرده اند، اغلب به سرمازدگی حساس تر هستند که این به کمبود آب در سلول مربوط می شود. بنابراین، کافی بودن میزان پتاسیم، عاملی است که به افزایش خطر سرمازدگی منجر می گردد. از طرفی با افزایش مواد آلی محلول از قبیل قندها و پروتئین ها به سلول های گیاهان زراعی، می توان مقاومت آن ها را در برابر سرما زدگی افزایش داد. استفاده از محلول های محرک رشد گیاه حاوی اسیدهای آمینه آزاد و چپ گرا در مراحل قبل از پنجه زنی، مرحله پنجه زنی و ساقه رفتن می تواند کمک شایانی به افزایش مقاومت به شرایط تنش های سرمایی بیانجامد. اسیدهای آمینه که حاوی پتاسیم نیز باشند در این بین موثرترند. هیومیک اسید نیز با سازوکارهایی می تواند تا حدودی مانع سرمازدگی شود. مکانیسم نخست مربوط می شود به افزایش فعالیت میکروارگانیسم های خاک که خودبخود سبب گرم شدن خاک در اطراف ریشه می شود. اگرچه چرخش شیره گیاهی در درون آوندها در فصل زمستان کند و بطئی است، اما همین چرخش کند هم می تواند تا حدودی گرمای ریشه را به قسمت های هوایی منتقل کند. دومین سازوکار مربوط می شود به حفظ بیش تر رطوبت خاک که به دلیل بالا بودن گرمای ویژه آب مقدار کالری بیش تری در درون خاک ذخیره می شود. در طول



روز آفتاب به سطح زمین می تابد و آن را گرم می کند و در شب خاک خشک به سرعت گرما را از دست می دهد. اما خاک مرطوب که مقدار بیش تری کالری ذخیره کرده است آهسته تر خنک می شود، در نتیجه احتمال سرمازدگی کاهش می یابد. سومین ساز و کار به هیومیک اسید برای مقابله با سرمازدگی این است که رنگ تیره ای به خاک می دهد و در نتیجه انرژی خورشیدی بیش تر به خاک جذب می شود. از همه این ها گذشته هیومیک اسید و فولیک اسید متابولیسم درون سلولی را افزایش داده و با این مکانیسم هم به مقابله با سرما کمک می کنند.

مدیریت زراعی در شرایط تنش گرما:

- ۱- با اقدامات مدیریتی مانند حفظ رطوبت خاک و آبیاری به موقع می توان این خسارت را کاهش داد.
- ۲- در مناطقی که احتمال بروز تنش گرما و خشکی آخر فصل وجود دارد، بهتر است از ارقامی استفاده گردد که زودتر به گل می روند.
- ۳- کاربرد کودهای پتاسیمی محلول در مرحله ظهور خوشه ها و شیری شدن دانه نیز می تواند منجر به کاهش اثرات تنش گرمایی در کاهش وزن هزار دانه گندم در گرمای آخر فصل رشد گردد.



مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه گندم در کشاورزی حفاظتی:

بی خاکورزی (کشت مستقیم)

مصرف نیتروژن:

در این روش، ۲۰ درصد کل نیتروژن برآورد شده برای طول دوره رشد به صورت پایه و همزمان با کاشت توسط دستگاه کارنده در زیر و کنار بذر همراه با سایر کودهای مورد نیاز جای گذاری گردد. به عنوان مثال اگر نیتروژن کل برآورد شده بر حسب اوره ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد در این صورت ۲۰ درصد این مقدار، معادل ۸۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود که لازم است در این مرحله به طریق جای گذاری مصرف گردد. مصرف نیتروژن همزمان و یا قبل از آبیاری نوبت سوم (تقسیم اول) به میزان ۲۵ درصد نیتروژن یا اوره کل برآورد شده برای دوره رشد می باشد. به عنوان مثال در صورتی که نیتروژن کل برآورد شده بر حسب اوره ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد، در این صورت ۲۵ درصد آن معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود که لازم است در این مرحله مصرف گردد. مصرف ۲۵ درصد نیتروژن یا اوره کل برآورد شده برای دوره رشد در زمان پنجه زنی گندم یا مرحله رشد رویشی گیاه. به عنوان مثال در صورتی که نیتروژن کل برآورد شده بر حسب اوره ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد، در این صورت ۲۵ درصد آن معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود که لازم است در این مرحله مصرف گردد. مصرف مابقی نیتروژن (۳۰ درصد) در مرحله قبل از گل دهی گیاه به طور مثال برای گندم در مرحله متورم شدن ساقه و یا همزمان با ظهور خوشه (تقسیم سوم).

مصرف فسفر:

در صورتی که فسفر قابل جذب خاک کمتر از ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم و مصرف کود به روش جای گذاری باشد، در خاک های با بافت متوسط (لومی) به ازای هر یک میلی گرم فسفر قابل جذب کمتر از حد فوق (۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم) مقدار ۱۵ کیلوگرم در هکتار و در خاک های با بافت سبک مقدار ۱۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل یا فسفات آمونیم توسط دستگاه کارنده در زیر و کنار بذر جای گذاری می شود. به عنوان مثال در صورتی که فسفر قابل جذب خاک در مزرعه مورد نظر، ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم باشد و بافت خاک نیز متوسط (لوم) باشد در این صورت مقدار کود فسفاتی مورد نیاز ۷۵ کیلوگرم در هکتار خواهد بود.



مصرف پتاسیم:

در صورتی که پتاسیم قابل جذب خاک کمتر از ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم باشد، به ازای هر واحد کمتر از مقدار فوق در خاک های با بافت متوسط، میزان ۱/۵ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم مصرف گردد. به عنوان مثال در صورتی که پتاسیم قابل جذب خاک در مزرعه مورد نظر ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم باشد، در این صورت لازم است مقدار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم به روش دستی و یا توسط دستگاه کودپاش سانتریفوژی قبل از هر گونه عملیات خاک ورزی در سطح مزرعه توزیع گردد.

کم خاک ورزی:

مصرف نیتروژن:

در شرایطی که از سامانه کم خاک ورزی برای کشت استفاده گردد، مصرف کود نیتروژن (اوره) به صورت پایه (همزمان با کشت) یا قبل از آبیاری نوبت اول (خاک آب) اضافه بر آنچه که جهت پوسیدن بقایا به آن اشاره گردید، توصیه نمی شود. از آن جا که معمولاً میزان مواد آلی در بیش تر خاک های زراعی کمتر از یک درصد بوده و از طرفی حد فاصل زمانی بین آبیاری نوبت دوم و سوم مصادف با مرحله پنجه زنی گندم می باشد، لذا ۳۵ درصد کل نیتروژن برآورد شده برای تمام دوره رشد با آبیاری نوبت دوم به عنوان اولین سرک نیتروژن مصرف گردد.

در آبیاری پس از دوران سرما و یخبندان (در اسفند ماه و یا اوایل فروردین ماه) در شرایطی که گندم در اواخر مرحله پنجه زنی و یا تکمیل آن است، ۳۰ درصد نیتروژن (اوره) برآورد شده برای کل دوره رشد به عنوان سرک دوم می بایست در این مرحله مصرف گردد. به عنوان مثال اگر مقدار نیتروژن (خالص) مورد نیاز برای کل فصل رشد با توجه به شرایط منطقه و عملکرد مورد انتظار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد. در این حالت ۳۰ درصد این مقدار یعنی ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن باید در این مرحله مصرف گردد که این مقدار در قالب کود اوره و با توجه به درصد خلوص نیتروژن در کود اوره (۴۶ درصد) مقدار ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود. برای سایر زراعت ها در مرحله رشد رویشی گیاه نوبت سرک دوم بر اساس درصد فوق مصرف می شود. مصرف مابقی نیتروژن (۳۵ درصد) در مرحله متورم شدن ساقه گندم و یا همزمان با ظهور خوشه و یا قبل از مرحله گل دهی گیاه می باشد.



مناسب ترین نوع کود نیتروژنه برای مناطق دیم نیترات آمونیم است. در شرایط کشت با سیستم بی خاک ورزی، مصرف مقدار ۸۰ کیلوگرم نیترات آمونیم یا در صورت عدم دسترسی به نیترات آمونیم مقدار ۶۵ کیلوگرم اوره بصورت جایگذاری در زیر و کنار بذر همزمان با کشت توصیه میشود. در بهار و هنگام انتظار بارندگی نیز مقدار ۸۰ کیلوگرم نیترات آمونیم و یا ۶۵ کیلوگرم اوره بصورت سرک در سطح مزرعه توزیع گردد.

نیتروژن مورد نیاز برای پوسیدن کاه و کلش : در این حالت مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتار اوره یا ۴۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیم به ازای هر تن کلش مورد نیاز می باشد که ۵۰ درصد آن پس از انجام کشت می بایست بصورت دستی یا دستگاه سانتریفوژ پشت تراکتوری، در سطح مزرعه توزیع و مابقی به سر جمع کود مورد استفاده در مرحله سرک (هنگام بهار) اضافه و به طور یکنواخت در سطح مزرعه توزیع می گردد.

مصرف فسفر:

در صورتی که فسفر قابل جذب خاک کمتر از ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم باشد. در خاک های با بافت متوسط (لومی) به ازای هر یک میلی گرم فسفر قابل جذب کمتر از حد فوق (۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم) مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتار و در خاک های با بافت سبک مقدار ۲۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل یا فسفات آمونیم مورد نیاز است. به عنوان مثال در صورتی که فسفر قابل جذب خاک در مزرعه مورد نظر، ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم باشد و بافت خاک نیز متوسط (لوم) باشد در این صورت مقدار کود فسفاتی مورد نیاز ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود که می بایست به روش دستی و یا دستگاه کودپاش سانتریفوژی قبل از هر گونه عملیات خاک ورزی در سطح مزرعه توزیع و سپس توسط ادوات خاص خاک ورزی با خاک مخلوط گردد.

نکته: در صورتی که پس از آماده سازی زمین با ادوات کم خاک ورزی امکان کشت مکانیزه وجود دارد در این حالت نیز از روش جای گذاری کود استفاده شود. بدیهی است میزان کود فسفاتی مورد نیاز به جای مقادیر فوق همان مقادیر اشاره شده در روش بی خاک ورزی یعنی معادل نصف مقادیر فوق (بند الف) مصرف گردد. با توجه به حد بحرانی فسفر خاک در مناطق دیم (حدود ۹ میلی گرم بر کیلوگرم)، به ازای هر یک میلی گرم فسفر قابل جذب کمتر از مقدار فوق، میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل و یا فسفات آمونیم به روش جای گذاری مصرف گردد. در صورتی که آزمایش خاک انجام نشده باشد مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل و یا فسفات آمونیم به صورت جای گذاری مصرف گردد.



مصرف پتاسیم:

در صورتی که پتاسیم قابل جذب خاک کمتر از ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم باشد، به ازای هر واحد کمتر از مقدار فوق در خاک های با بافت متوسط، میزان سه کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم (کلرور پتاسیم) مصرف گردد. به عنوان مثال در صورتی که پتاسیم قابل جذب خاک در مزرعه مورد نظر ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم باشد، در این صورت لازم است مقدار ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم (کلرور پتاسیم) به روش دستی و یا توسط دستگاه کودپاش سانتریفوژی قبل از هر گونه عملیات خاک ورزی در سطح مزرعه توزیع گردد. در صورتی که پس از آماده سازی زمین با ادوات کم خاک ورزی امکان کشت مکانیزه وجود دارد در این حالت نیز از روش جای گذاری کود استفاده شود. بدیهی است میزان کود پتاسیمی مورد نیاز به جای مقادیر فوق همان مقادیر اشاره شده در روش بی خاک ورزی (بند الف) مصرف گردد.

مصرف عناصر غذایی کم مصرف در سیستم های خاک ورزی حفاظتی:

عناصر کم مصرف بر اساس آزمون خاک مطابق با جداول توصیه کودی در شرایط خاک ورزی مرسوم می بایستی مصرف شوند. با توجه به توسعه محدود سیستم ریشه های گیاه در بعضی از خاک ها و مشکلات جذب عناصر کم مصرف از خاک توسط گیاه، عناصر کم مصرف به همراه اوره در دو نوبت یکی در اواسط مرحله پنجه زنی و دیگری حدفاصل بین مرحله ساقه دهی و ظهور خوشه با غلظت ۵ در هزار عناصر کم مصرف و ۵ در هزار اوره در هکتار (مجموعاً ۱۰ در هزار یا یک درصد) توصیه می شود. مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف به صورت بذر مال نیز در این شرایط قابل توصیه می باشد.

مصرف کود های بیولوژیک در سیستم های خاک ورزی حفاظتی:

بذر مال و یا تلقیح بذر با ترکیبات حامل نیتروژنوباکتر (تثبیت کننده های آزادزی نیتروژن) و یا محرک های رشد آغشته کردن بذر هنگام کشت با ترکیبات فوق به میزان یک تا دو لیتر (برای ترکیبات مایع) نظیر نیتروکسین و یک تا دو کیلوگرم (برای ترکیبات جامد) در هکتار می تواند اثرات مثبتی بر رشد گیاه بر جای گذارد.



چند توصیه ترویجی:

❖ با توجه به کم بودن مواد آلی خاک های استان، جهت افزایش ظرفیت ذخیره رطوبت خاک و بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی و حاصلخیزی، استفاده از کود های دامی، کمپوست، ورمی کمپوست، کود سبز و کودهای زیستی توصیه میگردد

❖ به منظور بهبود شرایط خاک و افزایش پتانسیل تولید رعایت آیش و تناوب زراعی توصیه می گردد.

❖ در مدیریت تلفیقی عناصر غذایی، علاوه بر تجزیه خاک، پتانسیل تولید و شرایط آب و هوایی منطقه نیز لحاظ گردد، همچنین علاوه بر کود های شیمیایی از کود های آلی و زیستی نیز در تامین عناصر غذایی مورد استفاده گیاه نیز توصیه شود.

❖ کود های پتاسه، فسفره و گوگردی و ریز مغذی ها همراه با کود های پوسیده شده آلی باید هنگام تهیه زمین با خاک مخلوط و مصرف گردد.

❖ در هنگام نمونه برداری از خاک از محل های آلوده، نزدیک جوی آب، نزدیک جاده، در محل هایی که کود انبار شده و در محل هایی که سم پاشی شده هرگز نمونه برداری ننمایید.

❖ محلول پاشی عناصر غذایی در گندم، باید صبح زود یا موقع عصر و در زمانی که اشعه آفتاب مایل است انجام گیرد محلول پاشی حتی الامکان با آب شیرین انجام شود. هنگام محلول پاشی سرعت وزش باد باید حداقل باشد و از اختلاط کود های شیمیایی با سموم شیمیایی بدون مطالعه و بررسی پرهیز گردد.

❖ پس از انجام محلول پاشی، با حداقل فاصله زمانی آبیاری مزرعه انجام گیرد. برای اطمینان از صحت انجام عملیات فوق پیشنهاد می گردد کود مورد نظر را با غلظت مربوطه تهیه و در قطعه کوچکی از مزرعه برگ پاشی انجام گیرد، در صورت عدم ظهور علائم برگ سوزی پس از سه روز در گیاه در تمام سطح مزرعه محلول پاشی انجام شود.



❖ کود سرک نیتروژن در خاک های با بافت سنگین (رسی و لوم رسی) و متوسط (لوم)، یک سوم (۳۰ تا ۴۰ درصد نیتروژن) در مرحله آب دوم (شروع پنجه زنی قبل از شروع سرمای زمستانی)، یک سوم در مرحله تکمیل پنجه زنی و پس از گذراندن سرمای زمستانی و یک سوم در مرحله ساقه دهی (ظهور اولین گره در ساقه) و یا تشکیل خوشه (متورم شدن ساقه و یا شکم خوش) مصرف می شود.

❖ کود سرک نیتروژن در خاک های با بافت درشت و سبک (شنی) بهتر است نیتروژن در چهار مرحله، هم زمان با آب دوم و شروع پنجه زنی، تکمیل پنجه زنی، ساقه دهی و گل دهی مصرف شود. در صورت امکان و به ویژه در خاک های نسبتاً سبک بهتر آن است که ۲۵ درصد نیتروژن کل در مرحله شکم خوش (متورم شدن ساقه) و ۱۵ درصد بعد از گل دهی و شروع پرشدن دانه ها مصرف گردد.

❖ در مصرف کود های فسفره توصیه می شود که تمام کود فسفره قبل از کاشت گندم و یا هم زمان با کاشت بذر مصرف گردد. به دلیل تشبیت فسفر در خاک و عدم تحرک آن در مقایسه با کودهای نیتروژنی بهتر است کود فسفری با دستگاه بذرکار-کودکار، در زیربذر به فاصله ۵ تا ۱۰ سانتی متر قرار گیرد.

❖ تمام کود پتاسه قبل از کاشت مصرف و با دیسک یا دندانه زیر خاک قرار داده شود. در صورتی که پتاسیم موجود در خاک برای رفع نیاز گیاه کافی نباشد و کود پتاسیمی نیز قبل از کاشت مصرف نشده باشد، مصرف سرک کلرور پتاسیم در یک نوبت در مراحل اولیه رشد گندم توصیه می گردد. برای افزایش کارایی کودهای پتاسیمی می توان این کود را با دستگاه بذرکار-کودکار در ردیف کشت بذر قرار داد.

❖ در خاک های استان با توجه به میزان بالای آهک و کم بودن مواد آلی خاک ها، مصرف گوگرد بهتر است همراه با مواد آلی و باکتری تلقیح شده تیوباسیلوس همراه باشد تا کارایی تبدیل گوگرد به سولفات موثرتر و با راندمان بالاتری انجام پذیرد.



خود آزمایی:

- ۱- در مدیریت تلفیقی تغذیه گندم چه مواردی باید در نظر گرفته شود؟
- ۲- برای افزایش ظرفیت ذخیره رطوبت خاک و افزایش حاصلخیزی خاک چه کودی را پیشنهاد می‌نمایید؟
- ۳- رایج‌ترین کود نیتروژنه که در گندم استفاده می‌شود کدام است؟
- ۴- به منظور کاهش تلفات کود اوره در زراعت گندم چه راه‌کارهایی را پیشنهاد می‌کنید؟
- ۵- بهترین زمان مصرف کودهای فسفره و پتاسه در گندم چه زمانی است؟
- ۷- در زراعت گندم کودهای دامی تازه بهتر است یا پوسیده چرا؟
- ۸- در نمونه برداری از خاک چه عواملی باید مد نظر قرار گیرند؟
- ۹- درمحلول پاشی چه نکاتی باید رعایت شوند؟
- ۱۰- برای افزایش راندمان کودهایی که باید با خاک مخلوط شوند چه پیشنهادی دارید؟



- ۱-اسدی، فاطمه و زهرا خادمی . ۱۳۹۱. تنش ها و راه کارهای مدیریتی در گندم . نشریه فنی شماره . ۵۲۲ .
موسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۲-پیمانی، ناصر . ۱۳۸۰. راهنمای تشخیص علائم کمبود و مسمومیت عناصر غذایی در گندم .معاونت ترویج،
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
- ۳-حسینی، ماشاله، محمد پاسبان، محمود شریعتمداری، مهناز فیض اله زاده اردبیلی، زهرا خادمی . ۱۳۸۹ .
گزارش نهایی پروژه " تعیین بهترین زمان کاربرد کودهای گوگردی در خاک های زیر کشت گندم . "موسسه
تحقیقات خاک و آب
- ۴-خادمی، زهرا و فاطمه اسدی . ۱۳۹۰.مدیریت عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در مراحل مختلف
رشد گندم .نشریه شماره . ۵۰۳ موسسه تحقیقات خاک و آب
- ۵-خادمی، زهرا، پرویز مهاجر میلانی، محمد رضا بلالی ، محمد سعید درودی و محمدجعفر ملکوتی ۱۳۸۲ .
بهینه سازی توصیه کود برای تعدادی از محصولات استراتژیک (با استفاده از مدل کامپیوتری -گندم، جو،
ذرت، چغندر قند، سیب زمینی، سویا، کلزا، پنبه، آفتابگردان، هلو، سیب و مرکبات- دو جلد) مؤسسه تحقیقات
خاک و آب، ۳۸۶ صفحه . ۸۴. تهران، ایران / شماره ۱۰۳۶
- ۶- .سماوات، سعید، محمد مهدی طهرانی، کامبیز بازرگان و مجید بصیرت۱۳۹۲ دستورالعمل نحوه بررسی
مواد آلی .موسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۷-شهبابی، علی اصغر . ۱۳۸۹ .دستورالعمل کاربردی مدیریت تغذیه گندم در سیستم های کشت مستقیم
(بی خاک ورزی و خاک ورزی حداقل) .مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.
- ۸- مهدی طهرانی و زهرا خادمی . ۱۳۸۹ .گزارش نهایی پروژه " ارزیابی و بررسی روش های مصرف توأم
کودهای نیتروژن و گوگرد در کشت گندم . "موسسه تحقیقات خاک و آب



- ۹- فیض اله زاده اردبیلی، مهناز و زهرا خادمی . ۱۳۸۹. گزارش نهایی طرح " ارزیابی و مدیریت وضعیت گوگرد در خاک های تحت کشت گندم در راستای عملکرد کمی و کیفی گندم آبی . "موسسه تحقیقات خاک و آب
- ۱۰- فیضی محمد و پرویز مهاجر میلانی . ۱۳۸۳. بهینه سازی مصرف کودهای نیتروژنی ، فسفاتی و پتاسیمی در شرایط شور برای گندم . در :روشهای نوین تغذیه گندم (مجموعه . ۴۶۵دفتر - مقالات) ، ویراستار :محمدجعفر ملکوتی، زهرا خادمی و زهرا خوگر.صفحه ۴۸۵
- ۱۱- طرح خود کفایی گندم، وزارت جهاد کشاورزی .تهران ، ایران.
- ۱۲-کشاورز، پیمان . ۱۳۷۸. راهنمای مزرعه ای برای تشخیص علائم کمبود عناصر غذایی در گندم .نشریه فنی شماره ۵۶ ، موسسه تحقیقات خاک و آب
- ۱۳-کشاورز، پیمان، مهدی زنگی آبادی و مهدی عباس زاده . ۱۳۹۲. تأثیر میزان رس و شوری ، خاک بر رابطه کربن آلی خاک با عملکرد گندم .مجله پژوهش های خاک .جلد ۲۷ ، شماره - ۳۳۵۹ ص ۳۷۱ .
- ۱۴- لطف الهی، محمد . ۱۳۷۹ . چگونه کیفیت گندم را بالا ببریم . معاونت ترویج، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی
- ۱۵-معافیوریان غلامرضا، حسین پسندیده، جلال قادری، ابراهیم جواهری ، شهریار صفرپور ، مهناز فیض اله زاده اردبیلی، زهرا خادمی . ۱۳۸۶. گزارش نهایی پروژه " بررسی وضعیت گوگرد در اراضی عمده تحت کشت گندم در کشور . "موسسه تحقیقات خاک و آب
- ۱۶-ملکوتی، محمد جعفر و محمد مهدی طهرانی . ۱۳۸۴. نقش ریزمغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی .چاپ سوم، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۱۷-ملکوتی، محمد جعفر . ۱۳۷۹. تغذیه متعادل گندم .نشر آموزش کشاورزی
- ۱۸-ملکوتی، محمد جعفر، فرهاد مشیری و محمد نبی غیبی . ۱۳۸۴ . حد مطلوب عناصر



Blank lined area for writing notes.

