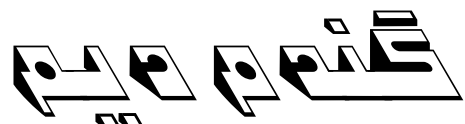


وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

راهنمای کامل عملیات



در استان خوزستان

هیأت مؤلفان: اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

۱۳۹۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

شناسنامه

■ عنوان گزارش: راهنمای کامل عملیات گندم دیم در استان خوزستان

■ نگارندگان: نعیم لویمی، غلامعباس لطفعلی آینه، ابراهیم جواهری، علیرضا احمدی، رضا پورآذر، یداله
خواجه زاده، جعفر حبیبی اصل، سیدطه دادرزایی، نصرت اله طباطبایی، غلامرضا کجبافوالا،
سیدمحمد هادی موسوی فضل، شکرالله آبسالان، سیدمهدی شتاب بوشهری، احمد نادری، الیاس دهقان

■ ویراستار: موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

■ صفحه آرا: غلامحسین شیخ

■ ناشر: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

■ شمارگان: ۱۰۰ نسخه

■ تاریخ انتشار: ۱۳۹۱

پیشگفتار

۱	 مقدمه
---	-------------

فصل اول - ارقام، تراکم بذر و تاریخ کاشت

۳	 مقدمه
۳	 ارقام
۴	 تراکم بذر
۵	 تاریخ کاشت

فصل دوم - تغذیه

۸	 مقدمه
۹	 توصیه عمومی میزان کودهای پرمصرف
۱۲	 توصیه عمومی برای کودهای کم مصرف
۱۳	 توصیه نحوه مصرف کودها
۱۴	 نمونه برداری از خاک

فصل سوم - عملیات مکانیزاسیون

۱۷	 مقدمه
۱۷	 تهیه زمین
۲۰	 عملیات کاشت
۲۱	 عملیات داشت
۲۲	 عملیات برداشت
۲۳	 آبیاری تکمیلی

فصل چهارم - آبیاری مزارع گندم

۲۵	 مقدمه
۲۵	 دستورالعمل مبارزه با علفهای هرز مزارع گندم دیم
۲۸	 دستورالعمل مبارزه با آفات گندم دیم
۳۳	 دستورالعمل کنترل بیماریهای گندم دیم
۴۰	 منابع

پیشگفتار

تولید محصولات کشاورزی مردم هر کشور بدون تردید به استقلال اقتصادی و امنیت غذایی آنها گره خورده است. غلات به عنوان غذای اصلی انسان بطور متوسط حدود ۱۸۰۰ میلیون تن در سال در کل جهان تولید می‌شود. یک سوم این مقدار یعنی حدود ۶۰۰ میلیون تن آن گندم می‌باشد. تقریباً ۵۰۰ میلیون تن گندم توسط کشورهای تولیدکننده مصرف و فقط ۱۰۰ میلیون تن باقیمانده در عرصه تجارت جهانی خرید و فروش می‌شود. از این مقدار، ۳۰ میلیون تن توسط آمریکا، ۱۹ میلیون تن توسط کانادا، ۲۰ میلیون تن به وسیله اتحادیه اروپا، ۱۸ تا ۱۹ میلیون تن آن به وسیله استرالیا و حدود ۸ تا ۱۰ میلیون تن باقیمانده به وسیله آرژانتین تولید و عرضه می‌شود.

گزارشات منتشر شده چند سال اخیر نشان می‌دهد که روند تولید گندم به شکلی است که در آینده دیگر هیچگونه غلات مازاد بر نیازی برای صادرات، تولید نخواهد نشد یعنی هر کشور تولید کننده، به اندازه مصرف خود تولید می‌نماید. به عبارت دیگر حتی اگر پول نقد جهت خرید گندم موجود باشد قادر به خرید نخواهیم بود. لذا تلاش به منظور خودکفایی بسیار جدی و مهم می‌باشد. از طرف دیگر علاوه بر نقش مهمی که این محصول با اهمیت در تغذیه دارد، مراحل متعدد تولید، توزیع و تبدیل گندم به نان باعث شده است که این محصول سهم بسزایی نیز در اشتغال داشته باشد.

بنابراین استفاده از تمام ظرفیت‌ها و بالا بردن بهره‌وری آنها برای خودکفایی در گندم امری حیاتی است و این مسأله خصوصاً در مورد مناطق دیم مهمتر به نظر می‌رسد زیرا بیش از ۶۴ درصد سطح زیر کشت گندم کشور بصورت دیم می‌باشد. در استان خوزستان نیز از ۷۵۰ هزار هکتار سطح زیر کشت گندم بیش از ۲۸۰ هزار هکتار آن متعلق به دیم است. در نتیجه افزایش حداقلی در عملکرد هر هکتار گندم دیم، تولید کشور را بصورت تصاعدی افزایش می‌دهد و این مسأله اهمیت گندم دیم را چندین برابر می‌نماید.

در این راستا با توجه به اهمیت موضوع و با وجود مشکلات عدیده اعتباری و خصوصاً نبود ایستگاه مصوب دیم در استان، این مرکز و اعضای هیأت علمی آن براساس احساس وظیفه و بر پایه بازدیدهای علمی خود از مناطق دیم استان و نیز طرح‌هایی که در ایستگاه موجود در باغملک انجام شده، اقدام به تهیه این دستورالعمل نموده‌اند. در نهایت امید می‌رود که با مصوب شدن هرچه سریعتر ایستگاه دیم در استان و تمهید اعتبارات لازم، شاهد رشد و ارتقاء وضعیت دیم استان باشیم.

یداله خواجه‌زاده

رئیس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

مقدمه

در حال حاضر سطح زیر کشت گندم دیم استان خوزستان برابر ۲۸۰ هزار هکتار از کل ۴/۲ میلیون هکتار سطح زیر کشت دیم کشور بوده که از این لحاظ رتبه ۱۱ در کشور می‌باشد. از کل تولید دیم کشور، حدود ۱۰/۵ میلیون تن، نیز سهم تولید دیم استان ۱۵۶ هزار تن است که در جایگاه ۱۵ کشور قرار می‌گیرد. براساس برنامه پنجم توسعه کشور میزان سطح زیر کشت دیم در استان باید کاهش یافته و به ۲۲۰ هزار هکتار برسد. این کاهش سطح در مقابل توسعه بی‌رویه دیم طی سالهای اخیر در مناطقی که شرایط مناسب ندارند، می‌باشد و البته در مقابل آن نیز میزان عملکرد در واحد سطح مناطق مورد توصیه برای دیم استان نیز باید افزایش یابد. از لحاظ میزان بارندگی، پهنه‌بندی مناطق دیم استان به سه ماکرو اقلیم تقسیم می‌گردد: الف) مناطق با بارندگی حداقل: ۳۰۰-۲۵۰ میلیمتر، ب) مناطق با بارندگی متوسط: ۴۰۰-۳۰۰ میلیمتر و ج) مناطق با بارندگی بالا: ۷۵۰-۴۰۰ میلیمتر. با توجه به اینکه استان خوزستان در منطقه خشک و فراخشک قرار گرفته است و اینکه نحوه پراکنش بارندگی در مناطق مناسب نبوده و خشکسالی‌های اخیر ریسک‌پذیری تولید در مناطق دیم استان را بیشتر نموده است لذا پهنه اقلیمی بارندگی و نیز خاک، و برنامه‌ریزی بر اساس آنها یکی از راههای مهم دسترسی به پتانسیل قابل دسترس در مناطق دیم استان می‌باشد. روش‌های خاک‌ورزی مناسب، رعایت تناوب زراعی، ارقام مناسب گندم، با توجه به پهنه‌بندی اقلیمی و خاکی، سبب کاهش ریسک‌پذیری تولید و افزایش عملکرد در واحد سطح دیم خواهد گردید. توصیه‌های دستورالعمل حاضر در راستای توجه به این مسائل و حل مشکلات روز زارعان و نیز کنترل بیماری‌ها، علف‌های هرز و آفات در جهت افزایش عملکرد دیم استان خوزستان می‌باشد.

غلامعباس لطفعلی‌آینه

معاون پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

فصل اول

ارقام، تراکم بذر و تاریخ کاشت

تهیه کنندگان:

غلامعباس لطفعلی آینه، احمد نادری

اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مقدمه

بالا بردن عملکرد تابع عوامل خاصی است که مهمتر از همه، کاشت ارقام اصلاح شده تحت شرایط زراعی مساعد از قبیل تهیه مناسب زمین و تقویت آن به وسیله کود، کاشت بموقع و داشت و برداشت صحیح می باشد. بذر اصلاح شده دارای توقعاتی است که بایستی به آنها توجه نمود، زیرا تا زمانی که شرایط لازم را برای رشد آماده نکرده ایم، بذور اصلاح شده نمی توانند برتری خود را نشان دهند.

ارقام گندم نان و دوروم قابل توصیه در مناطق دیم استان خوزستان

کشاورزان محترم می توانند در صورت امکان، با توجه به تاریخ کاشت و با در نظر گرفتن فاصله زمانی کاشت تا گلدهی و رسیدگی، رقم مورد نظر را از ارقام ذیل انتخاب و نسبت به کشت آن اقدام نمایند. دقت شود که ارقام به دو دسته ارقام اختصاصی دیم و ارقام معمول که چند ساله در منطقه دیم استان کشت می شوند تقسیم شده است. ارقام معمول منطقه با وجود اینکه برای شرایط دیم تعریف نشده اند ولی طبق مشاهدات چند ساله خصوصا در شهرستانهای با بارندگی بالای ۳۵۰ میلیمتر نتایج خوبی داشته و توسط کشاورزان با رضایتمندی کشت می شوند. اما ارقام دیم، اختصاصا برای شرایط دیم بوده و قابل تحمل به خشکی و فاصله زیاد بدون بارندگی است. این ارقام خصوصا در شرایط بدون بارندگی آخر فصل، تحمل بیشتری دارند لذا کشت آنها برای تمام منطقه دیم استان خصوصا در شهرستانهای با بارندگی کمتر از ۳۵۰ میلیمتر توصیه می شود.

گندم نان:

۱- رقم زاگرس (رقم اختصاصی دیم): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۹۰-۱۰۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۴۰-۱۵۰ روز، نسبتا زودرس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط دیم تمام مناطق استان.

۲- رقم کوهدشت (رقم اختصاصی دیم): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۸۵-۹۵ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۳۵-۱۴۵ روز، نسبتا زودرس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط دیم تمام مناطق استان.

۳- رقم کریم (رقم اختصاصی دیم): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۸۴-۹۵ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۱۸-۱۳۴ روز، زودرس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط دیم تمام مناطق استان.

۴- رقم چمران (رقم معمول): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۹۵-۱۱۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۴۰-۱۵۵ روز، متوسط رس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط آبی و دیم استان.

۵- رقم وریناک (رقم معمول): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۸۵-۹۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۲۵-۱۳۵ روز، زودرس، بهترین تاریخ کاشت آن ۱۰ آذر لغایت دهه اول دی ماه، قابل کشت در شرایط آبی و دیم استان.

گندم دوروم:

۱- رقم سیمره (رقم اختصاصی دیم): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۹۰-۱۰۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۴۰-۱۵۰ روز، نسبتاً زودرس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط دیم تمام مناطق استان.

۲- رقم دهدشت (رقم اختصاصی دیم): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۹۰-۱۰۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۴۰-۱۵۰ روز، نسبتاً زودرس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط دیم تمام مناطق استان.

۳- رقم کرخه (رقم معمول): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۹۵-۱۱۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۴۰-۱۵۵ روز، متوسط رس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط آبی و دیم استان.

۴- رقم یاوروس (رقم معمول): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۹۵-۱۱۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۴۰-۱۵۵ روز، متوسط رس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط آبی و دیم استان.

۵- رقم دنا (رقم معمول): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۸۵-۹۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۴۰-۱۳۵ روز، نسبتاً زودرس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط آبی و دیم استان.

۶- رقم بهرنک (رقم معمول): تعداد روز از کاشت تا گلدهی ۹۵-۱۱۰ روز و تعداد روز از کاشت تا رسیدن ۱۴۰-۱۵۵ روز، متوسط رس، بهترین تاریخ کاشت ۱۵ آبان لغایت ۲۵ آذرماه، قابل کشت در شرایط آبی و دیم استان.

البته ارقام جدید نیک‌نژاد و گهر نیز در ارتفاعاتی که تنش خشکی و کم‌بارانی کمتر وجود دارد برای کشت دیم قابل توصیه است. این ارقام نسبت به ارقام زاگرس، کوهدشت و سیمره کمی دیررس‌تر می‌باشند.

تراکم بذر

پراکنش بارندگی در استان خوزستان به نحوی است که معمولاً بارندگی آخر فصل کمتر از حد مورد نیاز می‌باشد. بنابراین افزایش تراکم تا حدی مطلوب بوده و بیش از آن باعث رقابت بین بوته‌ای و درون بوته‌ای گردیده و در نتیجه به تولید سنبله‌های خیلی کوچک منجر می‌شود و در اغلب موارد، افزایش درصد خوابیدگی و احیاناً توسعه بیماریهای قارچی را بدنبال خواهد داشت. در نهایت با کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بعلت عدم تناسب آب قابل دسترس در خاک با عملکرد بیولوژیک محصول، عملکرد دانه کاهش می‌یابد.

تعداد دانه در متر مربع برای اکثر شهرستانهای دیم استان حدود ۲۵۰ تا ۳۵۰ توصیه می‌شود:

- در مناطق با بارندگی حداقل (۲۵۰-۳۰۰ میلیمتر) ← ۲۵۰ تا ۳۰۰ دانه در متر مربع
در مناطق با بارندگی متوسط (۳۰۰-۴۰۰ میلیمتر) ← ۳۰۰ دانه در متر مربع
در مناطق با بارندگی بالا (بیش از ۴۰۰ میلیمتر) ← ۳۵۰ دانه در متر مربع

میزان بذر در هکتار (کیلوگرم در هکتار) برای کشت دیم با توجه به میزان بارندگی شهرستان (براساس تقسیم‌بندی بالا) و نیز وزن هزار دانه رقم، مشخص می‌شود.

مثال:

مناسب‌ترین تراکم بذر برای شهرستان بهبهان، با توجه به بارندگی متوسط، ۳۰۰ دانه در مترمربع بوده و با احتساب وزن هزار دانه ۳۵ تا ۳۸ گرم رقم زاگرس، میزان بذر مصرفی ۱۰۵ تا ۱۱۴ کیلوگرم در هکتار برای این رقم می‌باشد.

مناسب‌ترین تراکم بذر برای شهرستان باغملک، با توجه به بارندگی بالا، ۳۵۰ دانه در مترمربع بوده و با احتساب وزن هزار دانه ۳۸ تا ۴۰ گرم رقم کوه‌دشت، میزان بذر مصرفی ۱۳۰ تا ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار برای این رقم می‌باشد.

توصیه می‌شود تمام مراحل کشت دیم استان طبق این دستورالعمل اجرا شود اما در شرایط خاص باید به این نکات دقت شود:

در صورت کشت کرپه (زودکاشت) تراکم زیاد توصیه نمی‌شود
در صورت تهیه نامناسب زمین و نیز عمق کاشت زیاد، تراکم باید ۲۰-۱۰ درصد افزایش یابد

تاریخ کاشت

منظور از تاریخ کاشت مطلوب، فراهم نمودن شرایط آب و هوایی مناسب برای رشد و نمو مطلوب گیاه است، بنحوی که در طول مراحل مختلف رشد و نمو از کلیه عوامل نامساعد اعم از گرما، سرما، شیوع آفات و بیماریها مصون و محفوظ باشد. بهترین تاریخ کاشت توصیه شده گندم دیم در استان خوزستان ۲۰ آبان لغایت ۲۵ آذر می‌باشد. لازم به ذکر است تاریخ کاشت در دیمکاری به زمان اولین بارندگی موثر (بیش از ۲۵ میلیمتر) بعد از کاشت بذر اطلاق می‌گردد. یادآور می‌شود که برای کشت در زمان توصیه‌شده باید عملیات خاک‌ورزی و تهیه زمین زودتر انجام شود که در فصل عملیات مکانیزاسیون توضیح بیشتری ارائه گردیده است.

۲۰ آبان لغایت ۲۵ آذر

بهترین تاریخ کاشت توصیه شده گندم دیم برای استان خوزستان

عدم رعایت تاریخ کاشت توصیه شده باعث کاهش حداقل ۲۵-۱۵ درصد در عملکرد دانه خواهد شد.

تاریخ کاشت و ارقام توصیه شده با توجه به میزان بارندگی

مناطق با بارندگی حداقل

خسارت ایجاد شده در اثر کاهش نزولات جوی در بخش کشاورزی در درجه اول در کشت‌های دیم مشاهده می‌شود. علاوه بر این در مناطق با بارندگی حداقل (۲۵۰-۳۰۰ میلیمتر) در شهرستانهایی همچون امیدیه، رامشیر، رامهرمز و هفتگل، عملکرد غالباً، با ریسک بیشتری همراه است. با توجه به پراکنش نامناسب بارندگی و کاهش بارندگی در آخر فصل از یک سو و افزایش درجه حرارت در آخر فصل که از اختصاصات شرایط آب و هوایی استان خوزستان می‌باشد، کشت دیر هنگام گندم دیم در مناطقی که بارندگی کم دارند توصیه نمی‌گردد. لذا در این مناطق در صورت وقوع بارندگی مناسب در دامنه تاریخ کاشت اواخر آبان لغایت اواخر آذر ماه کشت گندم صورت گیرد. ارقام متحمل به خشکی کوهدشت و کریم که بذریه این رقم در شهرهای همجوار (گچساران، خرم‌آباد و یاسوج) موجود است و در سال ۸۴ طرح تحقیقی ترویجی آن توسط مرکز تحقیقات با همکاری ترویج استان خوزستان اجراء گردیده، برای این شرایط توصیه می‌گردد. در صورت عدم دسترسی به بذریه ارقام فوق اشاره کشت ارقام زاگرس، سیمره و دهدشت در این مناطق امکان‌پذیر می‌باشد. در این مناطق از کاشت ارقام با پتانسیل بالا که در کشت‌های آبی استان توصیه می‌شود باید خودداری نمود.

مناطق با بارندگی متوسط

در مناطقی با بارندگی متوسط (۳۰۰-۴۰۰ میلیمتر) در شهرستانهایی همچون دزفول، اندیمشک، شوشتر، گتوند و بهبهان، با توجه به بارندگی موثر، در سالهای خشکسالی ترجیحاً ارقام گندم نان همچون زاگرس، کوهدشت و کریم و در صورت نیاز ارقام تیپ دوروم همچون سیمره و دهدشت در دامنه تاریخ کاشت توصیه شده در این مناطق می‌توان کشت نمود.

مناطق با بارندگی بالا

در مناطق با بارندگی بیشتر از ۴۰۰ میلیمتر در شهرستانهایی همچون ایذه، باغملک، مسجدسلیمان، لالی و اندیکا کشت همه ارقام گندم دیم (نان و دوروم) همچون زاگرس، کوهدشت، کریم، سیمره و دهدشت توصیه می‌شود.

فصل دوم

تغذیه

(کودهای پایه، سرک، میکرو و نحوه مصرف)

تهیه کنندگان:

ابراهیم جواهری، سیدمحمد هادی موسوی فضل

اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب

مقدمه

خاک مهمترین سرمایه در کشاورزی است لذا حفاظت خاک و ساختمان آن بویژه با افزایش مواد آلی از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. برای این منظور **رعایت تناوب در کشت، همراه با حفظ بقایا،** علاوه بر جلوگیری از طغیان علف‌های هرز، آفات و بیماریها، نقش بسزایی در تعادل مواد خاک، بهبود ساختمان آن و افزایش عملکرد دارد. مدیریت ماشینها و ادوات با گرایش به طرف کم‌خاک‌ورزی (خاک‌ورزی حفاظتی) و با رویکرد نگهداری بقایا بر روی سطح خاک می‌تواند در حفظ این سرمایه نیز نقش مهمی داشته باشد.

خاک‌های استان خوزستان غالباً مواد آلی زیر ۰/۵ درصد دارند، اما در مناطق دیم شمال استان با وجود پایین بودن میزان مواد آلی، این عدد به ۰/۷ تا نزدیک ۱ درصد می‌رسد. میزان عناصر موجود در خاک مناطق دیم استان نیز با توجه به شرایط سنگلاخی و غیرسنگلاخی و نیز قرارگیری در شیب‌های مختلف، متغیر است، لذا آزمون خاک برای تعیین میزان نیاز این عناصر ضروری است. البته این نکته نیز یادآور می‌شود که صرف وجود آزمون خاک و محاسبه میزان نیاز عناصر مختلف نمی‌تواند ملاک باشد بلکه با توجه به محدودیت بارندگی‌ها در مناطق دیم استان، توصیه میزان مصرفی کودها با توجه به توصیه کارشناسان و رعایت نکات این دستورالعمل باید صورت پذیرد.

کودها نقش بسزایی در افزایش عملکرد دارند، اما استفاده زیاد آنها علاوه بر افزایش هزینه، باعث آلودگی محیط‌زیست و اثرات زیان‌بار بر سلامت می‌شود. البته همانطور که گفته شد میزان بارندگی نیز در مناطق دیم استان باعث محدودیت در بکارگیری کودها می‌شود. از میان عناصر غذایی پرمصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم مهمترین آنها می‌باشد. مقدار هر کدام از این عناصر در خاک می‌تواند رشد گیاه را شدیداً تحت تأثیر قرار دهد. برای آشنایی مختصر با نقش بعضی از عناصر موثر در تولید توضیحات اجمالی آورده شده است.

نیتروژن (N)

نیتروژن اولین عنصری است که گندم و تمام گیاهان بیش از سایر مواد غذایی به آن نیاز دارند. همچنین به علت شرایط آب و هوایی و پایین بودن درصد مواد آلی، کمبود نیتروژن در بیشتر مناطق به چشم می‌خورد و علت آن شیوه نامناسب کشت مانند عدم رعایت تناوب و خروج بقایای محصول از زمین می‌باشد. عدم مصرف کودهای آلی و همچنین خارج کردن کاه و کلش از مزرعه، برداشت و چرانیدن و یا آتش زدن آنها، باعث کاهش مواد آلی خاک می‌شود. مصرف نیتروژن در این مناطق باید با توجه به میزان ازت اولیه موجود در خاک، آب و هوا و میزان بارندگی و نیز بافت خاک و نوع گیاه صورت گیرد. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه‌های آزمایشگاهی نمونه‌های خاک در خوزستان، میزان مواد آلی در اغلب مزارع، کمتر از یک درصد است.

فسفر (p)

فسفر دومین عنصر پرمصرف مورد نیاز گیاهان می‌باشد. این عنصر در تمام فرآیندهای بیوشیمیایی، ترکیبات انرژی زا و در سامانه‌های انتقال انرژی دخالت دارد. علاوه بر آن فسفر جزئی از پروتیین سلول بوده و نقش ویژه‌ای را به عنوان جزئی از پروتیین هسته سلول، غشای سلولی و نوکلوتیدها که مسوول فرآیندهای تکثیر و رشد می‌باشند ایفا می‌کند. مقدار فسفر در انساج گیاهی کمتر از یک دهم غلظت نیتروژن

می باشد و در حدود ۰/۲ درصد می باشد. در زراعت های مناطق خشک در مقایسه با نواحی مرطوب مقدار فسفر قابل استفاده کمتر عامل محدود کننده بشمار می رود. حد بحرانی این عنصر در خوزستان در کشت گندم آبی حدود ۶ میلیگرم در کیلوگرم برآورد شده است. به علت حلالیت کم آن در خاک خطر آبشویی و خارج شدن آن از دسترس گیاه به مراتب کمتر از نیتروژن و پتاسیم است و بدین دلیل در بعضی از مزارع زارعین بیش از میزان مورد نیاز مصرف می نمایند و تجمع آن در خاک موجب به هم خوردن تعادل مواد غذایی و احتمالاً کمبود بعضی از عناصر کم مصرف خصوصاً عنصر روی می شود. این امر به دلیل رقابت فسفر با سایر عناصر بوده است و بایستی در مصرف کودهای فسفره مورد توجه قرار گیرد. کمبود فسفر در خاک رشد ریشه و تاج را کاهش خواهد داد. محققین گزارش داده اند که افزایش فسفر خاک باعث افزایش محصول غلات گردید و رشد ریشه را بیشتر از تاج افزایش داد. همچنین تاثیر فسفر بر گندم بیشتر از جو بود.

پتاسیم (K)

پتاسیم مانند ازت و فسفر یکی از عناصر غذایی اصلی گیاه بشمار می رود. علیرغم عدم شرکت در ساختمان بافت گیاه، نقش آن مهم و اساسی است. پتاسیم سیستم های آنزیمی را در فرایند های بیوشیمیایی گیاه فعال می کند. پتاسیم نقش کلیدی در فعال کردن آنزیم های احیا کننده گاز کربنیک ایفا نموده و از طریق محدود کردن عمل فتوسنتز رشد و عملکرد را کاهش می دهد. پتاسیم علاوه بر کمک در انجام فتوسنتز، در نقل و انتقال مواد ساخته شده موثر است. گیاهانی که دارای پتاس کمی هستند اغلب دارای نیتروژن زیاد و هیدروکربن کم می باشند و این عمل تولید ریشه ها را محدود می سازد. پتاسیم برای تولید هیدرات کربن اساسی بوده و بنابراین برای رشد غده ای و ریشه های اصلی مهم می باشد. با توجه به وضعیت خاکهای مناطق دیم و نتایج تجزیه خاک و با در نظر گرفتن میزان متوسط برداشت محصول دیم که نسبتاً پایین می باشد، پتاسیم در خاک در حد کفایت موجود است. در صورت بهبود روشهای کاشت و تولید، به موازات افزایش محصول، پتاسیم نیز باید در ترکیب کودی در نظر گرفته و مصرف شود. لذا توصیه مصرف کود پتاسیم در مناطق دیم با مقدار و پراکندگی مناسب باران و عملکرد مطلوب گندم می باشد.

توصیه عمومی میزان کودهای پرمصرف

الف- برای مناطق با بارندگی کمتر از ۴۰۰ میلیمتر

مصرف متعادل کودهای شیمیایی باعث رشد مناسب محصول و حفظ ساختمان خاک و اصلاح آن شده و ضمن رعایت جنبه های کشاورزی پایدار، از اتلاف کودهای شیمیایی و ضرر و زیان اقتصادی نیز جلوگیری می کند. تولید موفق محصول در زراعت دیم بر اساس میزان رطوبت موجود در خاک و وضعیت بارندگی (مقدار و پراکنش مناسب) امکان پذیر است. در صورت تأمین رطوبت، میزان مواد غذایی خاک مهمترین عامل موثر در دستیابی به محصول مناسب چه از نظر کمی و چه از نظر کیفی در تولیدات دیم محسوب می شود. چون مقدار رطوبت قابل دسترس، معمولاً غیرقابل پیش بینی و بسیار متغیر است، تعیین اندازه کود شیمیایی مورد نیاز، به ویژه مقدار نیتروژن، یکی از مشکل ترین و پیچیده ترین تصمیماتی است که زارع باید اتخاذ نماید. علاوه بر

قابلیت دسترسی رطوبت در طول دوره رشد، نوع و مقدار کود شیمیایی مورد نیاز، بستگی به نوع خاک و حاصلخیزی آن، سابقه کشت و رقم کشت شده دارد.

مهمترین عواملی که بر عکس العمل گندم دیم نسبت به نیتروژن موثرند عبارتند از:

- مقدار نیتروژن قابل دسترس به هنگام کاشت (نیتروژن اولیه خاک)
- مقدار رطوبت قابل استفاده در طول دوره رشد گندم
- مقدار و پراکنش بارندگی در طول فصل رشد
- زمان مصرف کود
- نوع تناوب

هر چه رطوبت ذخیره شده در زمان کاشت (دوره کاشت) افزایش یابد، برای تولید حداکثر محصول احتیاج به مقدار کود بیشتری است. بنابراین توصیه اکید در مصرف کودهای شیمیایی به ویژه نیتروژن با توجه به رطوبت قابل دسترس در خاک و در طول دوره داشت می باشد. اگر رطوبت عامل محدود کننده نباشد، حداکثر عملکرد بالقوه را زمانی می توان به دست آورد که تأمین نیتروژن در طول فصل رشد در حد طبیعی خود باشد. کمبود نیتروژن در فصل گلدهی ممکن است باعث کاهش قابل ملاحظه تعداد گل در هر سنبله شود. اگر رطوبت تا زمان ظهور سنبله ها مناسب ولی در زمان گرده افشانی و تشکیل بذر تنش رطوبت موجود باشد، مصرف نیتروژن در زمان کاشت باعث کاهش محصول می گردد.

وجود نیتروژن زیاد و رطوبت مناسب در اوایل رشد باعث رشد رویشی زیاد می شود و این امر باعث تخلیه زودتر از موعد رطوبت می گردد. این موضوع همچنین نسبت پنجه های ثانویه ضعیف تر را افزایش می دهد. این قبیل پنجه ها به دلیل وجود تنش رطوبت در مراحل بعدی در اثر تخلیه اولیه رطوبت و شدت نور کمتر که ناشی از پوشش متراکم گیاه است دارای بقای کمتری می باشند. این خطرات را می توان از طریق مصرف نیتروژن به دفعات زیاد مرتفع کرد و یا این که نیتروژن تنها به صورت سرک قبل از به خوسه رفتن گیاه مصرف شود. مصرف نیتروژن به صورت سرک این مزیت را دارد که زارع می تواند این کار را از روی مشاهده وضع ظاهری گیاه و تا زمانی که گیاه به آن احتیاج دارد به تاخیر اندازد.

از مطالب گفته شده می توان چنین استنباط کرد که منطقی ترین شیوه مصرف نیتروژن چه از نظر مقدار و چه از نظر زمان بایستی بر اساس رطوبت خاک، مقدار بارندگی و پراکنش باران تنظیم شود. براین اساس توجه به جدول زیر می تواند راهنمای نسبتا مناسبی برای دیمکاران خوزستان در محدوده بارندگی تا ۳۰۰ میلیمتر با پراکنش مطلوب باشد.

توصیه مصرف مقدار نیتروژن (از منبع اوره) برای مناطق دیم در خوزستان بر اساس میزان بارندگی

مقدار باران سالانه	مقدار اوره مصرفی
(میلیمتر)	(کیلوگرم در هکتار)

کمتر از ۲۰۰	دیمکاری توصیه نمی‌شود
۲۰۰ - ۳۰۰	۸۰ - ۴۰

مصرف مقادیر الگویی فوق برای کشت گندم دیم با مدیریت تجربی هر دیمکار می‌تواند تنظیم شود. برای مثال چنانچه زارعی حاصلخیزی خاک خود در حد مطلوب ارزیابی نموده و از میزان بارندگی به مقدار مناسب اطمینان دارد، می‌تواند مقادیر بیشتری از کود را برای تولید در هر فصل کاری در نظر بگیرد. مقادیر فوق بایستی با تقسیط مناسب در مراحل پایه و مراحل مختلف رویشی گندم با توجه به میزان نزولات برنامه‌ریزی شود.

ب- برای مناطق با بارندگی بیش از ۳۰۰ میلیمتر

در مناطقی که میزان بارندگی بیش از ۳۰۰ میلیمتر با پراکندگی خوب باشد می‌توان به عنوان توصیه عمومی از مدیریت زیر برای مصرف کودهای شیمیایی الگوبرداری کرد:

اوره

مصرف کود اوره در این شرایط باید براساس آزمون خاک باشد اما در صورت عدم دسترسی به آزمون خاک می‌توان ۱۰۰ الی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره مصرف نمود.

ازتو باکتر

استفاده از ازتو باکتر با رعایت دستورالعمل مصرف صحیح آن بعلت عدم داشتن اثرات سوء نسبت به ازت(شیمیایی) خصوصاً در مناطق دیم که شرایط رطوبتی خاک در طول زمان نامشخص است و گاه پخش کود سرک ازت بعلت عدم وجود باران بموقع علاوه بر هزینه، اثرات سوء هم دارد و یا استفاده بیش از اندازه از کودهای ازته باعث ورس کردن و نیز کاهش عملکرد دانه می‌گردد، می‌تواند مورد توجه مروجان و کشاورزان باشد. دقت شود که در استفاده از این کود باید ضمن رعایت صحیح دستورالعمل بکارگیری آن به مارک معتبر شرکت تولید کننده آن نیز دقت کافی شود. استفاده از ازتوباکتر در مرحله کاشت از طریق آغشته نمودن بذرها(طبق دستورالعمل مصرف) قابل انجام است.

فسفر(کودهای فسفات)

مصرف کودهای فسفات در صورتی که مقدار فسفر محلول خاک اندازه‌گیری شده با روش اولسن کمتر از ۵ میلیگرم در کیلوگرم باشد، با استفاده از نتایج آزمون خاک توصیه می‌گردد. برای مزارعی که خاک آنها بیش از حد مذکور فسفر قابل جذب داشته باشند، مصرف کودهای فسفات نه تنها اضافه عملکردی را در پی نخواهد داشت، بلکه موجب اخلاص در جذب عناصر ریزمغذی بویژه روی (Zn) می‌گردد. مصرف کودهای فسفات در مزارع دیم الزاماً برای دستیابی به عملکردهای بیش از ۳ تن دانه در هکتار می‌باشد. این کود را بایستی در مرحله پایه(در زمان کاشت) مصرف نمود.

سولفات پتاسیم

مقادیر پتاسیم موجود در مناطق دیمکاری معمولاً تکافوی نیاز گندم را می‌نماید، اما چنانچه آزمون خاک میزان پتاسیم قابل جذب را کمتر از مقدار مورد نیاز گندم نشان داد، می‌توان با مراجعه به جداول توصیه کودی بر اساس آزمون، اقدام به تهیه و مصرف آن نمود. به طور کلی حدود ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم را می‌توان برای این گونه اراضی استفاده نمود.

کود کامل ماکرو

در صورتی که کودهای کامل ماکرو در دسترس باشد، زارعین می‌توانند با توجه به درصد خلوص آن اقدام به محاسبه عنصر یا عناصر مورد نیاز نمایند. کود کامل ماکرو محتوی ۱۵ درصد ازت، ۱۰ درصد فسفر، ۱۵ درصد پتاسیم و ۱۰ درصد ریزمغذی‌ها می‌باشد. در صورت انتخاب این کود برای مصرف می‌توان در مرحله کاشت (پس از محاسبه میزان مورد نیاز آن) به شکل خاک کاربرد آن را استفاده نمود.

توصیه‌های عمومی برای کودهای کم مصرف (ریزمغذیها)

مصرف کودهای کم مصرف تنها با اطمینان قابل قبول در برخورداری از شرایط نزولات مناسب (بیش از ۳۰۰ میلیمتر) با پراکندگی مطلوب (قادر به پوشش نیاز آبی گیاه در طول فصل رشد) و عملکرد بالا (بیش از ۳ تن) براساس آزمون خاک قابل انجام است. در صورت عدم دسترسی به نتایج آزمایشگاهی می‌توان از توصیه‌های عمومی استفاده نمود. در این راستا مصرف تقریبی ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار، سولفات روی توصیه می‌شود. از کود کامل میکرو نیز می‌توان با رعایت شرایط گفته شده در مورد سایر کودهای استفاده کرد. چون مقدار مورد نیاز این عناصر توسط گیاهان کم می‌باشد، لذا توصیه مصرف این کودها هر ۲ تا ۳ سال یک بار می‌باشد. مناسب‌ترین روش مصرف توصیه شده برای ریزمغذی‌ها به شکل خاک کاربرد در مرحله کاشت می‌باشد. در صورتی که به دلایلی نتوان در مرحله کاشت ریزمغذی را مصرف نمود، می‌توان به صورت محلول‌پاشی بر سطح برگ و یا همراه سموم علف‌کش از آن استفاده نمود. برای این کار می‌توان از غلظت ۳ در هزار و و یک تا دو مرحله محلول‌پاشی را انجام داد. مصرف محلول‌پاشی در مراحل مختلف رشد بایستی با توجه به توجیه اقتصادی انجام شود.

مزایای کاربرد عناصر کم مصرف شامل:

- افزایش تولید در واحد سطح
- بهبود کیفیت محصولات (افزایش پروتئین دانه گندم)
- غنی‌سازی محصولات کشاورزی (افزایش غلظت آهن، منگنز، مس، روی، منیزیم، پتاسیم و ...)
- تولید بذر با قدرت جوانه زنی و رشد بیشتر برای کشت‌های بعدی
- کاهش غلظت آلاینده‌هایی نظیر نیترات و کادمیم در قسمتهای خوراکی محصولات کشاورزی

توصیه نحوه مصرف کودها

کودهای فسفات و پتاسه

- از آنجایی که کودهای فسفات و پتاسه برای سهولت دسترسی ریشه گیاه، و بعثت حلالیت کم خود، باید در کل پروفیل عمقی رشد ریشه (۲۰-۵ سانتیمتر) وجود داشته باشند، توصیه می‌شود که این کودها روی زمین دست‌نخورده قبل از شخم اولیه (و یا روی شخمی که قرار است روی آن چپزل یا دیسک نسبتاً سنگین زده شود) پاشیده شوند تا با عملیات بعدی تهیه زمین، بهتر در کل پروفیل عمقی خاک پخش شوند.
- جایگذاری نواری کودهای فسفات و پتاسه (کودهای غیرمتحرک) نسبت به پخش درهم آنها موثرتر بوده و عملکرد را بالا می‌برد. در نتیجه توصیه می‌شود که در صورت وجود ادوات لازم (همانند عمیقکارها و خطی‌کارها) برای این منظور روش نواری اعمال گردد.
- تحقیقات نشان داده است جایگذاری نواری کودهای غیرمتحرک (جهت حل مشکل تثبیت این کودها توسط خاک) همراه با قرارگیری آنها در عمق‌های مختلف (جهت حل مشکل حلالیت کم این کودها و خصوصاً در اختیار قرار گرفتن در کل منطقه رشد ریشه‌ها) باعث افزایش کارایی این کودها و صرفه‌جویی در مصرف آنها می‌شود که خوشبختانه بهینه‌سازی بذرکارهای دیم (بذرکارهای توأم با کودکاری چند عمقه) جهت داشتن این قابلیت مراحل تحقیقاتی خود را طی کرده است.
- یادآور می‌شود که در پخش و قرارگیری کودها فقط در لایه سطحی خاک، علاوه بر جذب کم آنها توسط ریشه‌های گیاه بعثت نبود رطوبت کافی در اکثر مواقع در این لایه، بدلیل توسعه ریشه در عمق‌های پایین‌تر، بازده کودها بسیار پایین خواهد بود.

کود کامل ماکرو

- اعمال کود کامل ماکرو بصورت پایه بوده و نحوه مصرف آن همانند موارد گفته شده در مورد کودهای فسفات و پتاسه است.

کودهای اوره

- در شرایط معمولی دیم گرمسیری ۲۵ درصد کود اوره بصورت پایه و ۷۵ درصد بصورت سرک باید مصرف شود.
- کود سرک اوره برای گندم دیم گرمسیری باید در دو تقسیط زمان پنجه‌دهی و زمان ظهور گل با توجه به زمان بارندگی و مقدار آن پخش شود.
- در نواحی که خاک سنگین باشد و یا بارندگی آخر فصل بندرت صورت می‌گیرد اعمال تمام کود اوره بصورت پایه و یا حداقل حذف قسط آخر، مورد توصیه است (۵۰ درصد بصورت پایه و ۵۰ درصد دیگر در زمان پنجه‌زنی).
- توجه شود که کود اوره پایه خصوصاً در زمان پیش‌بینی تأخیر در وقوع بارندگی بعد از کشت و نیز در بکارگیری روش خشکه‌کاری (کشت در زمین خشک و قبل از وقوع بارندگی‌ها) حتماً باید بصورت نواری و حدود پنج سانتیمتری زیر و کنار بذر جایگذاری گردد تا با پایداری نیتروژن تا زمان وجود رطوبت، بازده کود بهبود یابد.
- دقت شود که پخش کود سرک باید قبل از پیش‌بینی یک بارندگی مناسب انجام شود و در صورت ناچاری در پخش کود سرک بدون بارندگی، میزان تقسیط آن باید کم و در شرایط وجود شبنم مناسب شبانه و نیز پخش آن هنگام عصر صورت گیرد.

کودهای میکرو (ریزمغذی ها)

بکارگیری کود میکروی سولفات روی بصورت مصرف خاکی (خاک کاربرد) توصیه می‌گردد زیرا در این حالت با بکارگیری میزان توصیه شده (۲۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار)، روی مورد نیاز ۲ تا ۳ سال گندم تامین می‌شود. اما در صورت محلول‌پاشی، محلول‌پاشی در دو مرحله ابتدای ساقه رفتن و هنگام ظهور گل باید صورت گیرد. البته در محلول‌پاشی، مقدار کود میکرو مورد توصیه باید برای دو مرحله تقسیط شده و با اختلاط آن با مقادیر مناسب آب (با توجه به کالیبر کردن سمپاش برای محلول‌پاشی) پخش گردد. همچنین محلول‌پاشی باید در شرایط شادابی گیاه از نظر رطوبتی باشد تا ضمن جذب مناسب، مسمومیت در گیاه ایجاد نشود. دقت شود که در صورت استفاده از سولفات روی برای محلول‌پاشی و در صورت حل نشدن آن در آب، باید ابتداء در آب داغ آن را حل نمود.

نمونه برداری از خاک

برای بدست آوردن حداکثر محصول و مصرف بهینه کود، دانستن کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق دیم ضروری است که برای این منظور نمونه‌برداری از خاک الزامی است. لذا باید قبل از کاشت اقدام به تهیه نمونه خاک گردد. نمونه تهیه شده باید بیانگر خصوصیات کلی خاک مزرعه موردنظر باشد.

روش صحیح نمونه برداری خاک

- ۱- نمونه خاک توسط افراد متخصص، تکنسین و یا کارشناسان مراکز خدمات انجام پذیرد.
- ۲- نمونه خاک باید بنحوی تهیه گردد که نماینده مزرعه مورد نظر باشد.
- ۳- چنانچه مزرعه‌ای از نظر شیب، پستی و بلندیهای موضعی، نوع کشت قبلی، شوری خاک سطح‌الارض و نوع پوشش گیاهی تفاوت داشته باشد، ابتدا مزرعه بر اساس وجود این عوامل به قطعات مشخص تقسیم و سپس اقدام به تهیه نمونه خاک گردد.
- مثال ۱-** مزرعه‌ای که تحت کشت گندم بوده و مزرعه‌ای که تحت کشت تناوبی گندم و عدس بوده بعنوان دو مزرعه تلقی شده و هرکدام بطور مستقل نمونه‌برداری می‌شوند.
- مثال ۲-** در یک مزرعه که بخشی از آن دارای سنگریزه است باید بنحوی نمونه‌برداری گردد که یک نمونه از قسمت بدون سنگریزه و یک نمونه از قسمت دارای سنگریزه تهیه شود.
- ۴- یک نمونه خوب مرکب از ۱۰ الی ۱۵ نمونه ساده می‌باشد. برای تهیه نمونه مرکب می‌توان نمونه‌های ساده تهیه شده را در یک کیسه مخلوط و پس از آن حدود ۲ کیلوگرم آن را به عنوان نماینده این خاک به آزمایشگاه ارسال نمود.
- ۵- هر نمونه خاک باید دارای یک کارت مشخصات باشد که مکان، زمان، قطعه و عمق نمونه‌برداری را نشان می‌دهد.

۶- هر نمونه مرکب خاک می‌تواند نمایانگر مساحتی در حدود ۱۰ هکتار باشد. برای مزارع بزرگتر از ۱۰ هکتار می‌باید تعداد نمونه بیشتری بسته به مساحت تهیه شود. بطور مثال برای مزرعه‌ای بمساحت ۳۰ هکتار ۳ یا بیش از ۳ نمونه خاک مرکب تهیه می‌شود.

۷- اگر قطعه زمینی به مساحت ۱۰ هکتار از نظر مشخصات ظاهری متفاوت بود (پستی و بلندی، سطح آب زیر زمینی و ...)، الزاماً به دو قطعه یا بیشتر، تقسیم و از هر کدام یک نمونه مرکب تهیه می‌گردد.

۸- چنانچه اراضی مورد نظر حتی برای مساحت‌های کمتر از ۱۰ هکتار، دارای وضعیت یکنواختی نباشد، ابتدا مزرعه به قطعات یکنواخت تقسیم و سپس از هر کدام یک نمونه مرکب برداشت می‌شود.

۹- محل نمونه‌برداری خاک نباید محل عبور دام بوده و یا اینکه دارای کودهای شیمیایی و یا حیوانی و یا فضولات دامی باشد.

۱۰- محل نمونه‌برداری خاک نباید نزدیک نه‌رها و یا مرز مزارع دیگر باشد.

۱۱- برای تهیه نمونه خاک باید از آگر یا مته مخصوص نمونه‌برداری خاک استفاده شود. دقت شود کیسه پلاستیک مورد استفاده از مواد نو تهیه شده باشد. ضمناً در صورتی که خاک مرطوب باشد باید از دو کیسه پلاستیک استفاده نموده و کارت مشخصات نمونه را بین دو پلاستیک قرار داد.

۱۲- کارت مشخصات نمونه باید از جنس مقوا باشد و با ماژیک مشخصات آن نوشته شود.

۱۳- عمق نمونه‌برداری برای گندم از سطح رویی زمین (بعد از کنار زدن کلش و بقایای سطحی) و تا ۲۰ الی ۳۰ سانتیمتر است.

۱۴- در تهیه نمونه‌های خاک باید دقت کافی بعمل آید، زیرا چنانچه نمونه‌ها بنحو مطلوب تهیه نگردند هرگونه تجزیه و تحلیل و نیز توصیه کودی ممکن است دچار خطا گردد. بنابراین همانگونه که قبلاً گفته شد این کار باید توسط افراد متخصص انجام پذیرد. هرچند که بنظر می‌رسد کار ساده‌ای است ولی رعایت نکات ذکر شده بسیار مهم و الزامی می‌باشند.

با توجه به اینکه در حال حاضر کلیه شهرستانهای استان خوزستان دارای دستگاه GPS (تعیین موقعیت)

می‌باشند بنابراین توصیه می‌شود که کلیه نمونه‌های تهیه شده دارای مشخصات مربوط به طول و عرض

جغرافیایی باشند، زیرا نمونه‌ای که دارای مشخصات مذکور نباشد هیچگونه استفاده‌ای از نتایج برای تجزیه و

تحلیل وضعیت حاصلخیزی خاک بصورت رقومی نمی‌توان روی آنها انجام داد. بنابراین مؤکداً این نکته بیان

می‌گردد که اولاً نمونه‌برداری حتماً توسط مته مخصوص نمونه‌برداری خاک انجام شده و در ثانی حتماً توسط

دستگاه GPS مکان‌دار شده باشند.

فصل سوم

عملیات مکانیزاسیون

(تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت)

تهیه کنندگان:

نعیم لویی، جعفر حبیبی اصل، الیاس دهقان،

شکرالله آبرسان

اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی

مقدمه

در کشت دیم، تهیه مناسب زمین و خصوصاً الگوی مناسب کاشت و قرارگیری صحیح بذور در عمق و شیار مناسب در نگهداری رطوبت و استفاده بهینه از آن بسیار مهم و حیاتی است. در این زمینه توجه به نکات ذیل مفید خواهد بود.

تهیه زمین

- ۱- کاشت بموقع مهمترین عامل در جلوگیری از کاهش عملکرد بدلیل کاهش سبزیبگی ناشی از سرما و عدم رسیدگی صحیح دانه بعلت خشکی و گرمای آخر فصل بوده به همین جهت آماده سازی تمام نهاده ها و تجهیز و سرویس تمام تجهیزات برای تهیه زمین و کاشت بموقع باید صورت پذیرد.
- ۲- با توجه به افت قابل توجه عملکرد در اثر از دست دادن زمان مناسب تهیه زمین و کاشت، انجام شبانه روزی عملیات توصیه می گردد. بنابراین باید تجهیزات نوری و لوازم جانبی و خصوصاً چند راننده ورزیده موجود باشد.
- ۳- عملیات باید برای حفظ رطوبت و جلوگیری از فرسایش، عمود بر شیب زمین صورت گیرند و در صورت عدم امکان آن بعلت شیب زیاد و یا به هر علت دیگر حداقل فقط آخرین عملیات تهیه زمین و خصوصاً کاشت عمود بر شیب زمین باشد.
- ۴- توصیه می شود در صورت استفاده از گاواهن برگردان دار برای شخم جهت جلوگیری از ایجاد پشته و یا شیار در وسط و یا کنار قطعات زراعی و همچنین جلوگیری از ایجاد غیریکنواختی در سطح زمین زراعی، روش شخم بوسیله آن در سالهای زراعی تغییر و بدین منظور یکسال شروع عملیات شخم از مرکز زمین و سال دیگر از کناره صورت گیرد.
- ۵- دیسک باید برای زمین های بدون ریگ و قلوه سنگ استفاده گردد و در زمین دارای ریگ و قلوه سنگ چیزل مرکب قلمی-پنجه غازی باید بکار رود.
- ۶- در صورت لزوم تکرار عملیات بوسیله چیزل مرکب قلمی-پنجه غازی و یا دیسک، باید دومین پاس عملیات عمود بر اولی باشد.
- ۷- اندازه مناسب خاکدانه ها برای بستر بذور، اندازه فندق (۱/۵ سانتیمتر)، و بین گردو (۲/۵ سانتیمتر) و نخود (۸ میلیمتر) می باشد.
- ۸- دقت شود که در صورت داشتن چند قطعه زمین، با توجه به شروع بارندگی ها و توانایی حفظ رطوبت برای سبز شدن محصول و نیز مشکلات گلی شدن در تهیه زمین، اول قطعه رسی (و یا دارای خاک بیشتر) و بعد قطعه شنی باید شخم زده شود.
- ۹- توجه شود که قسمتهای مختلف ادوات، تیغه ها، فنرها، پیچ های ایمنی و ... در طول فصل سالم باشند و در صورت نیاز تعویض گردند.
- ۱۰- تنظیمات کامل از قبیل تراز طولی، عرضی، بکارگیری چرخ تثبیت عمق در خاکهای سست، تنظیم کشش فنرها و سایر تنظیمات لازم (همانند تنظیم حرکت عرضی و میزان پیچش میله عرضی در گاواهن برگرداندار) در هر دستگاه برای افزایش بازده و یکنواختی عملیات و کاهش استهلاک و زمان کار ضروری است.

توصیه برای زمین‌های سنگلاخی

تحقیقات سه ساله روی گندم در منطقه دیم باغملک نشان داد که در شرایط وجود ریگ و سنگلاخ و در کشت بدون تناوب در پاییز، همراه با آیش تابستانه، بکارگیری گاواهن برگردان‌دار نسبت به سایر روشها عملکرد بیشتری داشته است. این مسأله بیشتر بدلیل به زیر خاک بردن ریگ و قلوه‌سنگ‌های سطحی و نیز بالا آوردن خاک زیرین برای ایجاد بستر مناسب برای بذور، توسط گاواهن برگردان‌دار می‌باشد.

برای زمینهای سنگلاخی

تهیه زمین بوسیله گاواهن برگردان‌دار + چپزل قلمی = پنجه غازی

و کاشت بوسیله عمیق‌کار توصیه می‌شود.

نتایج تحقیقات در زمین سنگلاخی

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)				روش خاک‌ورزی
سال سوم	سال دوم	سال اول	میانگین سه سال	
۳۴۴ b	۱۲۸۴ b	۱۰۸۵ b	۹۰۴ b	گاواهن قلمی
۳۶۵ b	۱۳۷۱ b	۱۵۶۵ a	۱۱۰۱ ab	گاواهن بدون برگردان
۳۴۰ b	۹۲۲ c	۱۳۸۵ ab	۸۸۲ b	بی‌خاک‌ورزی
۳۶۷ b	۸۴۳ c	۱۱۸۵ b	۷۹۸ b	پنجه‌غازی
۵۶۱ a	۱۶۰۷ a	۱۵۸۵ a	۱۲۵۱ a	گاواهن برگردان‌دار

* در سال اول میزان بارندگی ۸۴۳، در سال دوم ۵۶۶ و در سال سوم ۲۴۵ میلیمتر بود.

توصیه برای زمین‌های غیر سنگلاخی

این تحقیق همچنین نشان داد در شرایط زمینهای بدون ریگ و قلوه‌سنگ و یا با ریگ و قلوه‌سنگ کم، روشهای خاک‌ورزی در هر یک از سه سال که از نظر میزان بارندگی بسیار متفاوت بودند، اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد ندارند و لذا بکارگیری بی‌خاک‌ورزی و یا کم‌خاک‌ورزی در این شرایط توصیه می‌شود.

برای زمینهای غیرسنگلاخی و یا با سنگلاخ کم

بی خاکورزی یا تهیه زمین بوسیله چپزل قلمی = پنجه غازی

و کاشت بوسیله عمیقکار توصیه می شود.

نتایج تحقیقات در زمین غیرسنگلاخی

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)				روش خاکورزی
سال سوم	سال دوم	سال اول	میانگین سه سال	
۵۶۱ a	۱۷۹۶ a	۱۷۹۵ a	۱۳۸۴ a	گاواهن برگردان دار
۶۱۶ a	۱۳۸۶ a	۱۵۲۵ a	۱۱۷۵ a	گاواهن قلمی
۵۶۳ a	۱۶۴۵ a	۱۷۳۰ a	۱۳۱۲ a	گاواهن بدون برگردان
۶۲۲ a	۱۴۲۱ a	۱۴۹۵ a	۱۱۷۹ a	پنجه غازی
۵۵۸ a	۱۵۲۰ a	۱۷۶۵ a	۱۲۸۱ a	بی خاکورزی

* در سال اول میزان بارندگی ۸۴۳، در سال دوم ۵۶۶ و در سال سوم ۲۴۵ میلیمتر بود.

خاکورزی حفاظتی

خاکورزی حفاظتی اعمال کمترین جابجایی در خاک و حفظ بقایا در سطح است. این روش خصوصاً در زمینهای دیم و شیب دار عامل مهمی در جهت جلوگیری از فرسایش آبی و بادی خاک است. علاوه بر آن کاهش ورود ادوات، کاهش هزینه ها و بویژه کاهش فشردگی خاک را بدنبال خواهد داشت. بنابراین خاکورزی حفاظتی رویکردی است که کشاورزان بعثت وجود مزایای زیاد و حفظ منابع در درازمدت، حتی با کاهش جزئی در عملکرد، باید آن را در عملیات اجرایی خود لحاظ نمایند. همانطور که بحث شد نتایج تحقیقات چند ساله نشان داد که در زمینهای بدون سنگلاخ مناطق دیم استان، خاکورزی حفاظتی (کم و یا بی خاکورزی) اختلاف معنی داری از نظر عملکرد با خاکورزی شدید مرسوم ندارد. در شرایط سنگلاخی هم بستگی به میزان درصد سنگلاخ زمین، مطمئناً می توان راهکاری مناسب در آتی برای اعمال خاکورزی حفاظتی پیدا نمود. بکارگیری دستگاه های کشت مستقیم (بی خاکورز) که با وجود سنگلاخ بتواند ایجاد جویچه ها و قرارگیری بذور را صحیح انجام دهد و نیز توانایی جایگذاری کودها در چندین عمق مختلف خاک را داشته باشد، مواردی است که تحقیقات آینده توانایی افزایش عملکرد اعمال خاکورزی حفاظتی را نشان خواهد داد.

نقش مهم وجود بقایا در سطح برای کشت دیم

تحقیقات مختلف در مناطق مختلف دنیا از جمله کشور ما دال بر تأثیر مثبت وجود بقایا روی سطح در حفظ رطوبت و افزایش عملکرد است. برای این منظور باید علاوه بر نگهداشتن بقایا در روی زمین برای فصل بعد، با بکارگیری دستگاه های کشت مستقیم (بی خاکورزی) و یا کم خاکورزی بیشتر بقایا بجای زیر خاک رفتن روی سطح بمانند تا در حفظ رطوبت و در نتیجه افزایش عملکرد محصول دیم موثر واقع گردند.

عملیات کاشت

- ۱- کلیه بذور قبل از کاشت با سموم قارچ کش ضد عفونی گردند (به کنترل شیمیایی و بیولوژیک سیاهک در بخش چهار مراجعه شود).
- ۲- عمق مناسب بذور برای کاشت ۳-۵ سانتیمتر توصیه می شود. دقت شود که در صورت رفتن بذور به عمق زیادتر، سرعت سبز شدن با کندی روبرو شده و تأخیر زمانی قابل توجهی در رشد و رسیدگی بموقع محصول ایجاد می گردد.
- ۳- استفاده از عمیقکار بعلت دقت در پخش و نیز یکنواختی عمق بذور و خصوصاً قرارگیری در جویچه های تعبیه شده توسط دستگاه جهت جذب هر چه بیشتر رطوبت اکیداً توصیه می شود.
- ۴- در تنظیم عمیقکار برای میزان بذر و کود توصیه می شود که روش عملی (مزرعه ای) برای تنظیم کردن استفاده شود و به روش ایستایی اکتفاء نشود.
- ۵- دقت شود که بر حسب شرایط رطوبتی خاک، چرخ های فشار عمیقکار باید در حد مناسب، خاک را روی بذور فشرده نماید. در ضمن فاصله خط های کشت عمیقکار برای گندم ۱۷ سانتیمتر توصیه می شود.
- ۶- عملیات کاشت با عمیقکار باید با دقت و نظارت کامل و مستمر صورت گیرد تا خصوصاً هنگام دور زدن و یا گلی بودن مزرعه و گیر کردن شیار بازکن ها، زمینی بدون بذر نماند.

نکته مهم در کاربرد عمیقکار

بکارگیری عمیقکار در تمام شرایط سنگلاخی و غیرسنگلاخی توصیه می شود. یادآور می شود در شرایط سنگلاخی شیار بازکن کاردی کارایی بهتری دارد.

دستگاه عمیقکار و نیز دستگاه های کشت مستقیم دیم علاوه بر ایجاد جویچه ها برای نگهداری آب بارندگی و نیز جلوگیری از مصرف زیاد بذور، بعلت کشت در عمق مناسب، سرعت سبز شدن و رشد و نمو بیشتری را باعث می شود. در حالی که در کشت بوسیله پاشش دستی یا ماشینی و پوشش با ادواتی مانند دیسک یا پنجه غازی، عمق کشت بذور زیاد شده و سرعت سبز شدن کمتر می شود، لذا رشد و نمو با تأخیر زمانی روبرو می شود.

دستگاه بی خاک و رز جدید ساخت مرکز تحقیقات خوزستان

مرکز تحقیقات خوزستان در حال ساخت دستگاه کاشت مستقیم برای دیمزارهای استان می باشد که فاز اول آن یعنی طراحی و ساخت آن تمام شده و فاز دوم آن، عملیات تکمیلی و ارزیابی مزرعه ای آن، در سال زراعی پیشرو عملیاتی خواهد شد. این دستگاه قادر است در تمام شرایط سنگلاخ و غیرسنگلاخ و بدون خاک و رزی اولیه کشت را انجام داده و قدم مهمی در اجرای خاک و رزی حفاظتی خواهد بود.

نکته مهم در زمان تهیه زمین و کاشت (کشت انتظاری)

تأخیر در عملیات تهیه زمین تا زمان بعد از وقوع بارندگی، خصوصاً با توجه به تأخیر بارندگی ها در بسیاری سالها، باعث دیرتر سبز شدن و تأخیر رشد و رسیدگی محصول می گردد. لذا باید عملیات بدون توجه به زمان وقوع بارندگی و در زمان توصیه شده حتی در شرایط خشک خاک انجام گردد. البته در چنین شرایطی به این کشت، خشکه کاری (کشت در خاک خشک) و یا همان کشت انتظاری (انتظار برای باران برای سبز شدن محصول نه سبز شدن محصول با رطوبت بارندگی قبلی) گفته می شود.

نتایج چند ساله مشاهده‌ای نشان داده که خشکه‌کاری و کشت در زمان مناسب و قبل از شروع بارندگی باعث سبز شدن زودتر و خصوصاً افزایش طول دوره رشد محصول می‌شود. لذا در چنین شرایطی، در آخر فصل در بهار و در زمان نبود بارندگی‌ها، محصول رشد کافی داشته و با تحمل بیشتر، توانایی دادن محصول بیشتر را خواهد داشت.

عملیات داشت

مهمترین عملیات ماشینی داشت در گندم، سمپاشی جهت مبارزه با علف‌های هرز و احياناً دفع آفات و بیماریها می‌باشد که توجه به نکات ذیل برای انجام موثرتر این عملیات می‌تواند مفید باشد. البته آبیاری تکمیلی که در آخر گفته شده می‌تواند در این مجموعه عملیات نیز گنجانده شود.

۱- در استفاده از هر یک از سمپاشها باید ابتدا آنها را تنظیم (کالیبر) کرد تا بتوان مقدار لازم سم در مخزن (نسبت سم خالص به آب) را مشخص نمود. برای این منظور، روش عملی این است که ابتدا یک هکتار زمین را با آب خالی و با فشار مورد توصیه سمپاشی کرده و مقدار آب لازم اندازه‌گیری می‌شود. حال برای انجام عملیات سمپاشی، به تناسب، باید مقدار سم خالص لازم برای یک هکتار را با همان مقدار آب اندازه‌گیری شده مخلوط کرد.

۲- فشار متناسب در مبارزه با علف‌های هرز بین ۲-۳ بار و در مبارزه با آفات و بیماریهای گیاهی ۳-۴ بار می‌باشد.

۳- دقت شود که زمان مناسب دفع علف‌های هرز بوسیله سمپاشی در مرحله ۲ الی ۴ برگی بودن علف‌های هرز (اوایل تا اواسط پنجه‌زنی گندم) می‌باشد.

۴- ذرات محلول سم باید دارای قطری بین ۴۰۰ الی ۶۰۰ میکرون باشد که برای این کار فشار سمپاش باید بین ۱/۵ تا ۳ اتمسفر و حداکثر تا ۴ اتمسفر باشد و همچنین نوع نازل برای مبارزه با علف‌های هرز، بادبزنی (Flat fan)، جهت مبارزه با آفات در کشت ردیفی، بادبزنی از نوع (Extended range flat fan)، و در کشت غیرردیفی، مخروطی توخالی (Fine hollow cone) توصیه می‌شود.

۵- سیستم هیدرولیک تراکتور هنگام استفاده از سمپاش باید در حالت کنترل موقعیت باشد و نیز ارتفاع نازلها در هنگام سمپاشی با سمپاش پشت تراکتوری باید ۷۵ سانتیمتر تنظیم گردند.

۶- در کل، استفاده از سمپاشهای پشت تراکتوری بعلت وجود فشار مناسب و ثابت و نیز قابلیت بهم‌زنی خوب محلول سم، مطلوبیت بیشتری دارد. البته سمپاش جدید میکرونر (مه‌پاش) نیز بعلت کوچک بودن قطعات دیم و کاهش هزینه‌ها قابل توصیه است که بعلت قطرات ریز آن و جلوگیری از بادبردگی و تبخیر قطرات باید توجه شود که سمپاشی در وقت مناسب انجام گیرد.

۷- در هر سمپاشی باید گیاه در حالت نرمال (شاداب) بوده و در حالت هیچ تنشی از جمله خشکی و یا حتی غرقابی و... نباید باشد.

۸- دقت شود که یخبندان شبانه و نیز باران تا ۱۲ ساعت بعد از سمپاشی اثر سمپاشی را بشدت کاهش می‌دهد.

۹- توجه شود که رعایت زمان مناسب سمپاشی و خصوصاً قطر مناسب ذرات و تنظیم بودن دستگاه برای پاشش مقدار مناسب محلول سم در واحد سطح ملاک ارزیابی سمپاشی مناسب است و غرقاب کردن گیاه با محلول سم نمی‌تواند نشانه سمپاشی خوب باشد.

عملیات برداشت

برداشت بموقع و صحیح مانع از ریزش محصول، و باعث جلوگیری از افزایش افت عملکرد می‌گردد. برداشت دیر هنگام و یا با استفاده از کمباین فرسوده و تنظیم نشده موجب افزایش افت سنبله و دانه می‌شود به نحوی که در مواردی افت بالای ۱۵ درصد نیز مشاهده شده است. این میزان افت در مزرعه‌ای که به عنوان مثال انتظار ۲ تن عملکرد در هکتار می‌باشد، معادل ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار یعنی نزدیک ۳ برابر میزان بذر توصیه شده جهت کاشت می‌باشد. مسلماً چنین حجم بذر در سطح مزرعه علاوه بر کاهش عملکرد، مشکلات جدی در محصول بعدی به دنبال خواهد داشت. مهمترین نکات قابل توصیه در زمان برداشت به قرار زیر است:

۱- حتی‌المقدور برداشت گندم در روز انجام گیرد تا برداشت با کیفیت مناسب صورت گیرد همچنین باید موانع و سنگهای موجود در مزرعه و اطراف آن جمع‌آوری شود.

۲- در برداشت محصول خوابیده باید هم جهت با خوابیدگی محصول عملیات برداشت را انجام داد و اگر خلاف جهت، برداشت صورت گیرد (کمباین روبروی محصول قرار گیرد) ساقه‌ها قبل از بریده شدن، توسط هلیس (آگر) کشیده می‌شوند و افت بالایی حادث می‌گردد.

۳- چرخ و فلک پره‌ای در حالت عادی محصول خصوصاً در حالت تنک و کم‌پشت بودن آن (برای مثال در محصول خوب سبز نشده و یا محصول کم تراکم داریم) توصیه می‌شود ولی در حالت پر تراکم بودن محصول و نیز در حالت خوابیدگی و پیچیدگی آن حتماً باید از چرخ و فلک بردارنده (انگشتی) استفاده گردد.

۴- کوبنده سوهانی کمباین برای برداشت گندم و کوبنده میخی آن برای برداشت برنج می‌باشد و به هیچ وجه نباید این دو بجای همدیگر استفاده گردند. یادآور می‌شود که اگر کوبنده سوهانی برای برداشت برنج استفاده گردد علاوه بر افت و نیز شکستگی زیاد دانه‌های برنج، آج سوهانهای این کوبنده کاملاً ساییده شده و در صورت استفاده مجدد برای برداشت گندم افت سرسام‌آور خواهد بود.

۵- دستگاه کوبنده قلب هر کمباین است بنابراین نوع تسمه (نبشی) سوهانی که برای گندم توصیه می‌گردد باید تراز، بدون خمیدگی و با آج‌های برنده (کهنه نشده) باشد.

۶- سرعت بالا اغلب باعث افت زیاد می‌گردد بنابراین سرعت مناسب با حداقل افت توصیه می‌گردد.

۷- ارتفاع چرخ فلک و نوع آن، سرعت کوبنده و فاصله آن تا ضدکوبنده، سالم بودن و تنظیم ارتفاع پرده پشت کوبنده، سرعت و جهت باد، اندازه روزنه‌های الک‌ها و سایر تنظیمات باید براساس دفترچه راهنما و نیز آزمون و خطا طوری تنظیم گردد که حداقل افت حادث گردد.

۸- دقت شود که در انتهای مزرعه، کمباین **بطرف راست** دور زند تا کمترین افت سنبله در هنگام دور زند حادث گردد.

۹- نکته اساسی در کاهش افت این است که در طول انجام برداشت باید مرتب افت محصول روی زمین و داخل کلش و نیز وضعیت دانه‌ها در مخزن (نبود کزل و نبود دانه‌های شکسته و نیز نبود پودر کاه) چک شود و در صورت مشاهده مشکل نسبت به حل آن اقدام گردد.

۱۰- مخزن کمباین و نیز مخازن ماشینهای جابجا کننده محصول جهت جلوگیری از ریزش، متناسب پر گردد. همچنین محصول خارج از دسترسی و نیز بوته‌های حاشیه‌ها با داس برداشت شده و در دهانه کمباین ریخته شود.

آبیاری تکمیلی

آبیاری تکمیلی عبارتست از افزودن مقدار کسری آب مورد نیاز گیاه که در مراحل مختلف رشد آن توسط بارندگی جبران نمی‌شود. در آبیاری کامل، آب دادن بنیاد اصلی است و باران، مکمل است اما در آبیاری تکمیلی، باران بنیاد اصلی می‌باشد و آب دادن، مکمل است. بهر حال در آبیاری تکمیلی سه هدف زیر دنبال می‌شود.

– رسیدن به تولید معمول در محصولاتی که به صورت دیم کشت می‌شوند.

– جبران رطوبت خاک در مواقع کمبود بارندگی.

– رسیدن به یک تولید مطمئن در حد بهینه.

توانایی‌های آبیاری تکمیلی

الف) بهبود در تولید

آبیاری تکمیلی تأثیرات مثبتی بر روی عملکرد محصول در بسیاری از نواحی دیم منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا داشته است. این موضوع توسط ایکاردا (مؤسسه بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک) به اثبات رسیده است. بعنوان مثال در یک سال زراعی متوسط از نظر بارندگی (۳۱۶ میلیمتر) با بکار بردن ۱۲۰ میلیمتر بصورت آبیاری تکمیلی، عملکرد از ۲/۳ به ۵/۶ تن در هکتار افزایش یافته است. ایکاردا در سال زراعی ۱۹۸۸-۱۹۸۹ طرح آبیاری تکمیلی را، تحت مدیریت زارعین در مزرعه اجرا نمود که در نتیجه آبیاری تکمیلی، متوسط عملکرد این سال از ۰/۸ تن در هکتار به ۴/۸ تن در هکتار رسید. این بهبودها در کشورهای اردن، تونس، مراکش و عراق نیز تأیید گردیده است (۲۷) و (۲۸).

ب) پایداری و اطمینان در عملکرد

دومین توان آبیاری تکمیلی کاهش تغییرات مکانی و زمانی عملکرد می‌باشد. نتایج تحقیقات طی ۵ سال در سوریه نشان داده است که ضریب تغییرات عملکرد از ۷۱ درصد به ۸ درصد کاهش یافته است (۲۹).

ج) ایجاد شرایط مناسب برای استفاده هر چه بهتر از نهاده‌های کشاورزی

بدیهی است که نهاده‌های مختلف از قبیل کودهای شیمیایی، سموم و نیز عملیات مناسب کاشت، داشت و برداشت، هنگامی تأثیر مثبت و متناسب با رشد گیاه دارد که گیاه دچار تنش رطوبتی نگردد.

آبیاری تکمیلی در شرایط موجود

آمارهای موجود در خصوص دیمزارهای کشور و عملکرد آنها حاکی از آن است که بیش از ۶۴ درصد اراضی زیر کشت گندم در کشور به صورت دیم می‌باشد که تنها ۳۴ درصد از کل محصول گندم کشور را تولید می‌کند. بنابراین آبیاری تکمیلی تنها رویکردی است که می‌تواند عملکرد را بصورت چشمگیری بهبود بخشد. به همین جهت توصیه اکیدی جهت توجه مسئولین، کارشناسان و کشاورزان دیمکار به آبیاری تکمیلی می‌شود. آبیاری تکمیلی، حداقل ۲۵ میلیمتر، و برای مناطق دیم استان بعلت بارندگی کم آخر فصل اکثراً در انتهای فصل توصیه می‌شود. البته گاه با توجه به شرایط سال زراعی، در حالت اضطرار و در زمان طولانی شدن دوره بی‌بارانی در مراحل مختلف همچون ساقه‌دهی و گلدهی نیز باید آبیاری تکمیلی را جهت جلوگیری از کاهش زیاد عملکرد مورد توجه قرار داد. یادآور می‌شود آبیاری تکمیلی با امکانات موجود و روشهای مکانیزه همچون انواع تجهیزات آبیاری بارانی و یا حتی روشهای ساده همچون ماشینهای آبپاش با بوم عریض می‌تواند بسیار مفید باشد.

فصل چهارم

کنترل

علف‌های هرز، آفات و بیماریها

تهیه کنندگان:

رضاپور آذر، علیرضا احمدی، غلامرضا
کجبافوالا، یداله خواجه زاده، سید مهدی
شتاب‌بوشهری

اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی
سید طه دادرضایی، نصرت‌اله طباطبایی
به ترتیب عضو هیأت علمی و محقق بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مقدمه

علف‌های هرز گندم هر ساله باعث خسارات شدیدی به مزارع شده و کاهش عملکرد و کیفیت محصول و مشکل برداشت را به همراه دارند. از حدود ۵۰ مزرعه مورد بازدید در شهرستانهای مختلف استان، مهمترین مشکلات عبارت بودند از:

- ۱- عدم آشنایی کشاورزان با نحوه دقیق استفاده و دوز مصرفی
- ۲- عدم استفاده به موقع از سموم (مهمترین مشکل)
- ۳- رعایت نکردن کالیبراسیون سمپاشها
- ۴- به موقع نرسیدن علف‌کش‌ها به دست کشاورزان
- ۵- عدم استفاده از توصیه‌های فنی کارشناسان و ناظرین
- ۶- عدم بارندگی به موقع
- ۷- مقاومت برخی از علف‌های هرز (برای مثال یولاف وحشی) به علف‌کش‌های موجود
- ۸- عدم کنترل حاشیه مزارع و کانال‌های آبیاری
- ۹- عدم شناسایی صحیح علف‌های هرز (و بالطبع توصیه علف‌کش‌هایی غیرمرتبط)
- ۱۰- عدم استفاده از تناوب و آیش

علف‌های هرز مهم مزارع گندم در استان خوزستان عبارتند از

الف- پهن برگها: خردل وحشی، کنگر ابلق، پنیرک (توله)، یونجه زرد، شبدر وحشی، یونجه وحشی، پیچک، ماشک، شاه‌تره، وایه، باقلای وحشی، گلرنگ وحشی، آناگالیس، قلیونک و جغجغه.

ب- باریک برگها: یولاف وحشی، فالاریس، چچم. دم روباهی کشیده، آگروستیس و جو دره و جو وحشی.

دستورالعمل مبارزه با علف‌های هرز مزارع گندم دیم

الف- کنترل زراعی و مکانیکی

- استفاده از بذور گندم بوجاری شده (در صورت آلودگی بذر به بذور علف‌های هرز، جداً از کشت آن خودداری گردد).
- تناوب زراعی در کنترل علف‌های هرز بسیار مؤثر است. لذا توصیه می‌شود از کشت دو محصول مشابه به طور مداوم جداً خودداری گردد.
- حذف مکانیکی (بوسیله دیسک یا گاواهن چیزل ترجیحاً تمام پنجه‌غازی) علف‌های اولیه قبل از تهیه زمین، توصیه می‌شود.
- استفاده از شعله‌افکن جهت حاشیه مزارع و داخل کانال‌های آبیاری توصیه می‌شود.

ب- کنترل شیمیایی:

الف- کنترل پهن برگها (استفاده از یکی از ترکیبات ذیل):

- توفوردی+ام سی پ آ به میزان ۱/۵ لیتر در هر هکتار
 - بروموکسینیل به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار
 - گرانستار به میزان ۲۰ - ۲۵ گرم در هکتار
 - دوپلوسان سوپر به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار
 - برومسید ام-آ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار
- برای کنترل علف‌هرز وایه و برخی دیگر از علف‌های هرز پهن برگ می‌توان از علف‌کش لونترو ۳۰۰ به میزان ۵۰۰ سی سی در هکتار استفاده نمود و زمان استفاده آن اواسط تا اواخر پنجه زنی است.

ب- کنترل علف‌های هرز باریک برگ (استفاده از یکی از ترکیبات ذیل):

- تاپیک به میزان ۱ - ۸/ لیتر در هکتار
- پوماسوپر به میزان ۱ لیتر در هکتار (در مزارعی که آلودگی به چچم دارند استفاده نگردد)
- گراسپ به میزان ۱ لیتر در هکتار
- ایلوکسان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار (بخصوص برای کنترل یولاف وحشی)
- آونج به میزان ۴ لیتر در هکتار (مخصوصاً کنترل یولاف وحشی)
- آکسیال به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار به همراه ۱/۵ لیتر در هکتار روغن آدیگور

- از روغنهای گیاهی موجود در بازار مانند سیتوگیت، سیتوویت، ولک و غزال شیمی می‌توان به میزان ۲ در هزار با علف‌کشهای موجود مخلوط کرد در این صورت میزان تاثیر علف‌کشا به میزان قابل توجهی افزایش می‌آید.

- در آبهایی که EC ، PH و سختی آنها زیاد است می‌توان از تعدیل‌کنندهایی استفاده کرد که باعث افزایش کارایی علف‌کش‌ها می‌شود.

- یادآور می‌شود استفاده از مویان‌ها نیز می‌تواند در افزایش کارایی علف‌کش‌ها بسیار موثر باشد.

- برای کنترل علف‌های هرز مزارعی که به علف‌های هرز پهن برگ و نیز باریک برگ آلوده‌اند از علف‌کشهای شوالیه (۳۵۰ گرم در هکتار)، یا مخلوط گرانستار (۲۰ گرم در هکتار) و تاپیک ۰/۸ لیتر در هکتار، یا مخلوط بروموکسینیل (۲/۵ لیتر در هکتار) و تاپیک (۰/۸ لیتر در هکتار)، و یا مخلوط بروماید ام-آ (۱/۵ لیتر در هکتار) با آونج (۴ لیتر در هکتار) و یا با آکسیال و یا با تاپیک استفاده گردد. همچنین می‌توان از مخلوط علف‌کش لونترو و توفوردی یا لونترو و پوماسوپر و یا ایلوکسان- بروموکسینیل استفاده کرد .

- برای کنترل علف‌های هرز مزاحم برداشت مثل پیچک، گلرنگ وحشی و وایه می‌توان از علف‌کش ترکیبی توفوردی+ام سی پی آ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار به صورت لکه‌ای (در سطوح دارای این علف‌ها) و با دقت و در حدود یک هفته قبل از برداشت اقدام به سمپاشی نمود. دقت در نحوه استفاده، خسارت حاصل از ریزش گندم را به حداقل می‌رساند. ضمن آنکه برای کمباین در زمان برداشت مشکلی ایجاد نمی‌نماید.

- مهمترین مرحله کنترل علف‌های هرز مرحله ۴-۲ برگی علف‌های هرز (اوایل تا اواسط پنجه‌زنی گندم) است، در صورتیکه پس از ۱۰-۷ روز، علائم علف‌کشیها ظاهر نگردید با مشورت کارشناسان مربوطه اقدام به سمپاشی مجدد با علف‌کشهای تأیید شده نموده و دوز مصرفی علف‌کشها را به دقت رعایت فرمائید.
- در بسیاری از مناطق دیم استان از عدس بعنوان تناوب با گندم استفاده می‌شود که جهت کنترل علف‌های پهن‌برگ آن، سم لنتاگران به میزان ۲/۲۵ و برای کنترل علف‌های نازک‌برگ آن، سم سوپر گالانت به میزان ۱/۱ لیتر در هکتار توصیه می‌شود.
- همزمان با کنترل علف‌های هرز مزارع، علف‌های هرز اطراف مزارع و کانالهای آبیاری را با استفاده از علف‌کشهای رانداپ و گراماکسون سمپاشی نمائید.
- علف‌کشهای مورد استفاده را از مراکز معتبر تهیه فرمائید.
- قبل از سمپاشی، کالیبراسیون سمپاش به دقت انجام و پس از اطمینان از سالم بودن نازل‌ها و سمپاش اقدام به سمپاشی گردد.
- زمان مصرف علف‌کش‌ها یکی از معضلات استان است و متأسفانه دقیقاً رعایت نمی‌شود و باعث دلسردی کشاورزان نسبت به عدم کنترل علف‌های هرز می‌شود. بنابراین توصیه می‌گردد با نظر کارشناسان مربوطه در زمان مقرر، سمپاشی صورت گیرد.
- در صورتی که در مزارع شما علف‌های هرز مشکوکی که سالهای قبل وجود نداشته را دارا بود، فوراً به مراکز حفظ نباتات اطلاع دهید تا تمهیدات لازم صورت پذیرد.
- در مورد علف چند ساله (مانند قیاق) باید بصورت چند فصل پی در پی قبل از کاشت ابتدا بگذاریم که علف، سبز شده و عملیات سمپاشی (با سم رانداپ و بهترین موقع قبل از گلدهی) همراه با جمع‌آوری بقایا صورت پذیرد (در صورت امکان با فرصت دادن به علف برای سبز شدن مجدد عملیات دیسک یا چیزل انجام گردد) و سپس اقدام به تهیه زمین و کشت نمود.
- در هنگام سمپاشی نباید گیاه در شرایط تنش خشکی باشد بلکه در شرایط شاداب و یا حداقل طبیعی باشد و نیز دقت شود که بعد از سمپاشی تا حداقل ۱۲ ساعت باران صورت نگیرد و نیز یخبندان شبانه نباشد.

بطور خلاصه سمپاشی موثر:

زمان مناسب + دوز دقیق (کالیبر صحیح سمپاش) + سم معتبر

دستور العمل مبارزه با آفات گندم دیم

مینوز برگ غلات *Syringopais temperatella*

یکی از آفات مهم گندم، مینوز برگ غلات می باشد که علاوه بر گندم، به جو و تعدادی از علف های هرز باریک برگ و پهن برگ با تغذیه از پارانشیم برگ و حفر دالان، باعث کاهش عملکرد محصول دانه می شود بطوری که در شرایط دیم و جمعیت زیاد آن تا یک سوم محصول را کاهش می دهد. بررسی های انجام شده نشان داد که این آفت در سال یک نسل داشته که حدود ۷/۵-۷ ماه آن به صورت لارو سن یک و به حالت دیاپوز (خواب تابستانه) در داخل خاک در مزارع آبی در عمق ۳۰-۲۵ سانتیمتری و در مزارع دیم در عمق ۲۰-۱۵ سانتیمتری از اواخر فروردین لغایت آبان ماه به سر می برد و مدت ۴/۵-۴ ماه به صورت سنین لاروی بالاتر و فعال در داخل دالان های لاروی و فعال از مرحله ۳-۴ برگی جو و گندم تا اواخر اسفند و اوایل فروردین زندگی می کند. سفیره و تخم در داخل خاک و حشرات کامل به صورت آزاد و دارای فعالیت شبانه می باشند. مدت زمان فعالیت لاروی در داخل دالان های تغذیه ای ۱۰۰-۷۵ روز به طول می انجامد و به تدریج حشرات کامل در مناطق جنوبی استان از اواخر اسفند و در مناطق ایزه و باغملک از اواخر فروردین در عمق تا ۵/۰ سانتیمتری از سطح خاک به صورت دسته ای تخم ریزی می کنند. مدت زمان دوره نهفتگی تخم ۱۰-۷ روز و لاروهای سن یک بعد از خروج از پوسته تخم مستقیماً خاک را حفاری و جهت گذراندن دوره دیاپوز در اعماق ذکر شده مستقر می شوند.

پیشنهادهای روش های مختلف مبارزه

الف - تقویت اراضی با کود دادن و نیز دفع علف های هرز. آبیاری بخصوص در این زمینه بسیار موثر است. در صورتی که موارد فوق انجام شود، نیازی به مبارزه شیمیایی نخواهد بود.

ب - تناوب گندم و جو با کلزا به دلیل اینکه این محصول نیز از میزبان های دیگر آفت می باشد، تأثیری در کاهش جمعیت آن نخواهد داشت ولی با گیاهان دیگر می تواند موثر باشد.

ج - مبارزه شیمیایی: به دلیل عدم کاشت محصولات تابستانه بعد از برداشت و نیز نبود شخم تابستانه فعلاً عملی ترین راه مبارزه با این آفت مبارزه شیمیایی می باشد که بر اساس نرم تعیین شده یعنی ۵-۴ لارو سن یک به ازای هر بوته در مرحله ۴-۳ برگی جو و گندم به بالا مبارزه توصیه می شود که می توان ۱ لیتر سم دیازینون یا مالاتیون را با علف کش های ذکر شده مخلوط نموده و بکار برد.

پیشنهادهایی برای مزارع آبی و دیم جهت کاهش جمعیت مینوز برگ غلات

الف - استفاده بهینه از کودهای ازته که باعث افزایش حجم هوایی گیاه شده و تحمل پذیری آن را به آفت افزایش می دهد.

ب - عدم کاشت جو و گندم در اراضی کم بازده که نه تنها محصول چندانی تولید نمی کنند، بلکه کانون مناسبی برای فعالیت و بقای این آفت و آفات دیگر می شود.

ج - هر گونه مبارزه به خصوص شیمیایی بایستی با مشارکت همه کشاورزان منطقه صورت گیرد تا نتیجه مطلوب حاصل شود.

د- تاریخ کاشت توصیه شده بایستی کاملاً رعایت شود بطوری که مشاهده می‌شود در بعضی از مناطق تا اواسط بهمن ماه هم اقدام به کشت گندم و جو می‌کنند. تاخیر در کاشت باعث کاهش رشد رویشی گیاه شده و منجر به کاهش حجم هوایی و تشدید خسارت وارد به وسیله آفت می‌شود.

سن گندم *Eurygaster integriceps*

سن گندم از آفات مهم و کلیدی مزارع گندم و جو بوده که بیش از یک قرن است که در بسیاری از نقاط کشور خسارت وارد می‌سازد. سطح مبارزه شیمیایی بر علیه آن از ۷۵.۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۵۵ به بیش از ۱.۷۰۰.۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۳ رسیده است. این آفت کمتر از ۵ سال است که در استان خوزستان در مزارع گندم و جو مسأله‌ساز شده به طوری که در سالهای زراعی ۸۳-۱۳۸۲ و ۸۴-۱۳۸۳ سالیانه در حدود ۸۰۰۰ هکتار با سموم حشره‌کش از جمله فنی تروتیون بر علیه آن سمپاشی شده است و خطر گسترش آفت به سایر نقاط استان از جمله مسجد سلیمان، هفتگل، رامهرمز و بهبهان در آینده نیز وجود دارد. یکی از علل افزایش جمعیت و گسترش سن گندم در کشور از جمله خوزستان، تخریب مراتع، افزایش دیمزارها، تغییر در کمیت و کیفیت غذای آفت، از بین رفتن دشمنان طبیعی و در نتیجه سمپاشی‌های متعدد و بی‌رویه می‌باشد.

برای مبارزه با سن گندم

در مزارعی که پیش‌بینی عملکرد کمتر از ۲ تن در هکتار می‌باشد، اگر تعداد ۲-۱ سن مادر در مترمربع و یا ۳-۲ پوره در مترمربع مشاهده گردید، سمپاشی اقتصادی است و در مزارعی که بیشتر از ۲ تن عملکرد دارند تعداد سن مادر در مترمربع ۳-۲ عدد و تعداد پوره در مترمربع ۴-۳ به عنوان آستانه عمل در نظر گرفته می‌شود.

سموم مورد مصرف برای سن گندم:

فنی تروتیون (امولسیون ۵۰٪) به میزان ۱ لیتر در هکتار

فنتیون (امولسیون ۵۰٪) به میزان ۱ لیتر در هکتار

دیپترکس (پودر ۸۰٪) به میزان ۱/۲ کیلوگرم در هکتار

دسیس (امولسیون ۲/۵٪) به میزان ۳۰۰ سی سی در هکتار

شته‌های گندم و جو

علاوه بر آفات ذکر شده، شته‌ها از جمله آفات مکنده بوده که با مکیدن شیره گیاهی گندم و جو باعث توقف رشد، ایجاد لکه‌های کلروتیک (زرد)، لوله‌ای شدن برگ‌ها، کاهش محصول، انتقال بیماری‌های ویروسی و مایکوپلاسمایی و ایجاد گیاه‌سوزی در اثر توکسین موجود در بزاق حشره می‌شود. گونه‌های *Schizaphis graminum* (شته معمولی گندم)، *Rhopalosiphum maidis* (شته ذرت، شته جو)، *Rhopalosiphum padi* (شته برگ برنج)، *Sitobion avenae* (شته سبز یولاف) و *Metopophium dirhodum* (شته سبز یولاف و گل سرخ)، به عنوان شته‌های زیان‌رسان مزارع غلات خوزستان و در اکثر مزارع فعالیت می‌کنند ولی به دلایل مختلف از جمله عدم سمپاشی مزارع و فعالیت قابل توجه دشمنان طبیعی آنها خسارت آنها چشمگیر نبوده است ولی در سال‌های اخیر با پیدایش سن گندم در مناطق ایزده و باغملک و گسترش تدریجی آن به مناطق دیگر، با کاهش تدریجی دشمنان طبیعی در نتیجه سمپاشی امکان خسارت‌زایی آنها وجود دارد.

دوره زندگی شته‌ها معمولاً در مناطق سرد کامل ولی در مناطق گرم مثل خوزستان به صورت بکرزایی می‌باشد. در بررسی انجام شده پراداتورها و زنبورهای پارازیتوئیدهای زیر نقش بسیار مهمی در کنترل آفت دارند: از حشرات شکارگر، گونه‌های:

کفشدوزک هفت نقطه‌ای، کفشدوزک ۱۱ نقطه‌ای، کفشدوزک هیپودامیا، بالتوری (شیرشته) سن شکارگر و گونه‌هایی از زنبورهای پارازیتوئید در استان نقش مهمی در کنترل شته‌ها دارند.

شته روسی گندم و جو *Diuraphis noxia*

تا قبل از ۲۰ سال پیش تصور می‌شد که در ایران این آفت وجود ندارد ولی بررسی‌های مختلفی که بوسیله محققین مختلف صورت گرفت نشان داد که در بسیاری از نقاط کشور از جمله استان‌های فارس و لرستان وجود دارد ولی تاکنون در استان خوزستان گزارش نشده است. بهر حال این آفت به دلیل پیچیدگی و تغییر رنگ در برگ‌ها و ساقه‌های غلات، ایجاد گیاه‌سوزی شدید در اثر توکسین موجود در نیش حشره و خصوصاً ناقل بیماری ویروسی BYDV در جو اهمیت زیادی دارد و بایستی مراقب آن بود.

ملخ مراکشی *Dociostaurus marocanus*

از جمله ملخ‌های بومی و مهاجر ایران بوده که دارای قدرت مهاجرت‌های کوتاه می‌باشد. در استان خوزستان این آفت در مراتعی از بهبهان، در مناطق تل بردی و راهدار به صورت انفرادی و بومی فعالیت دارد. در بعضی از سالها که در فصل زمستان بارندگی کافی باشد باعث افزایش زاد و ولد و در نتیجه افزایش جمعیت این آفت شده و در صورتی که در اوایل بهار با گرمای زیاد مواجه شویم و بعلاوه چرای مفرط دام موجب کاهش غذا در مراتع برای ملخ مزبور شده و ممکن است حالت مهاجر به خود گرفته و به مزارع گندم و جو در اوایل بهار حمله و خسارت وارد سازد. در حال حاضر این آفت نیاز به مبارزه جداگانه نداشته ولی بایستی کانون اصلی آنها یعنی مراتع ذکر شده را زیر نظر داشت و در صورت افزایش جمعیت با آن مبارزه نمود.

سوسک‌های زیان‌آور غلات

سوسک‌های قهوه‌ای غلات *Amphimallon caucasicum*

سوسک‌های سیاه گندم *Zabrus tenebrioides*

سوسک‌های زیان‌آور غلات مزارع گندم و جو به ویژه مزارع گندم دیم را مورد حمله قرار داده و موجب کاهش میزان تولید می‌شود. این سوسک‌ها وقتی به حالت لارو یا کرم هستند، از گیاهچه‌های گندم و جو تغذیه می‌کنند و باعث خالی ماندن قسمت‌هایی از مزرعه می‌شوند. این سوسک‌های زیان‌آور دو نوع هستند: سوسک سیاه و سوسک قهوه‌ای گندم.

چگونگی خسارت سوسک‌های قهوه‌ای

با شروع باران‌های پاییزه و کاشت گندم، لاروهای سوسک قهوه‌ای از ریشه گیاهچه‌های گندم تغذیه می‌کنند. در نتیجه موجب زرد و خشکیده شدن بوته‌ها می‌شوند. بوته‌های آسیب دیده به راحتی از خاک جدا می‌شوند و در قسمت‌هایی که لاروها فعالیت دارند، گیاهچه‌ها نابود شده و مزرعه حالت کچلی پیدا می‌کند. در این مرحله به دلیل رشد و پنجه‌زدن بوته‌ها، خسارت لاروها خیلی زیاد نیست. لاروها مجدداً بهار و تابستان و ابتدای پاییز را در عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتری خاک می‌گذارند و سپس با شروع باران‌های پاییزه و کاشت گندم

فعالیت خود را از سر می‌گیرند و دوباره به ریشه گیاهچه‌های گندم حمله می‌کنند. این بار در اسفند ماه لانه لاروی می‌سازند. آنها در لانه لاروی به شفیره تبدیل می‌شوند. از اواسط فروردین تا نیمه‌های اردیبهشت سوسک‌ها ظاهر می‌شوند. مدت زندگی حشره کامل یک ماه است.

سوسک‌های سیاه گندم

سوسک سیاه گندم، حشره‌ای با بالپوش‌های قهوه‌ای رنگ همراه با خطوط موازی، تخم آن شیری رنگ و کروی، و شفیره این سوسک، سفید رنگ است.

چگونگی خسارت لارو سوسک سیاه

لارو سوسک سیاه به چند شکل خسارت می‌زند:

- ۱- شبانه کانال می‌زند و از خاک خارج می‌شود سپس نوک برگ گیاهچه‌های گندم را می‌گیرد و به داخل کانال می‌برد و از آن تغذیه می‌کند.
- ۲- لاروها شبانه از کانال‌ها بیرون می‌آیند، سپس تنها قسمت‌های سبز گیاه را خورده و رگبرگ‌ها را روی زمین باقی می‌گذارند، این حالت بیشتر در مواقعی دیده می‌شود که جمعیت لاروها زیاد است.
- ۳- لاروها خاک را پای بوته‌ها جمع می‌کنند.

دلایل زیاد شدن سوسک‌های قهوه‌ای و سیاه گندم

۱- مناسب بودن وضع آب و هوا :

بارندگی‌های مناسب به خصوص در ماههای آبان و آذر و دی باعث تحریک لارو سوسک‌های سیاه گندم و شکسته شدن لانه آنها می‌شود. همچنین این بارندگی‌ها باعث می‌شوند که حشره‌های ماده سوسک سیاه گندم تخم‌گذاری کنند.

در این ماهها، لاروها از تخم بیرون می‌آیند و به گیاهچه‌های گندم حمله می‌کنند. در نتیجه خسارت‌های زیادی به گندم‌های زود کاشت وارد می‌شوند.

۲- کشت همه ساله غلات و نداشتن تناوب زراعی:

سوسک‌های سیاه، تنها از گندم تغذیه می‌کنند. سوسک‌های قهوه‌ای هم، از گیاهان هم خانواده گندم یعنی غلات زراعی و وحشی تغذیه می‌کنند. کشت مداوم غلات در سالهای اخیر باعث شده است که فعالیت و خسارت این آفت‌ها بیشتر شود.

۳- تبدیل مزارع به مزارع دیم کم بازده:

سوسک‌های قهوه‌ای و سیاه در مراتع وجود دارند و از گیاهان وحشی تغذیه می‌کنند. وقتی مرتع‌ها به مزارع گندم دیم تبدیل می‌شوند، این سوسک‌ها ترجیح می‌دهند که از گیاهچه‌های نرم و لطیف گندم تغذیه کنند، یعنی دیگر غلات وحشی را نمی‌خورند، در نتیجه این آفت زیاد می‌شود و خسارت بیشتری به گندم وارد می‌کند.

راههای کنترل سوسک‌های زیان‌آور غلات

برای کاهش جمعیت سوسک‌های غلات راههای زیر پیشنهاد می‌شود:

- ۱- شخم پاییزه: شخم پاییزه، چند روز قبل از کاشت باعث می‌شود که تخم‌های سوسک سیاه پخش و نابود شود. به علاوه با این شخم، لاروهای سوسک سیاه و قهوه‌ای روی خاک قرار می‌گیرد. در این حالت به وسیله پرندگان و یا در اثر وضع نامناسب محیط از بین می‌روند. شخم باید به وسیله گاواهن‌های برگرداندار انجام شود. زیرا تنها در این حالت لاروها به روی سطح خاک منتقل می‌شوند. یادآور می‌شود با توجه اهمیت خاک‌ورزی حفاظتی، بکارگیری گاواهن برگردان‌دار فقط در شرایط اضطرار و آلوده بودن مزرعه توصیه می‌شود.
- ۲- انجام شخم پاییزه و تناوب زراعی در منطقه‌های آلوده: این سوسک‌ها تنها از غلات تغذیه می‌کنند. بنابراین تمام کشاورزانی که دارای زمین‌های آلوده هستند ابتدا باید شخم پاییزه انجام دهند. سپس برای مدت یک تا دو سال به جای گندم و جو، گیاهانی مانند عدس دیم یا کلزا بکارند. با این کار تعداد سوسک‌های زیان‌آور بسیار کم می‌شوند. به علاوه خاک نیز حاصلخیز شده و میزان خسارت کم و تولید افزایش می‌یابد. البته اگر میزان خسارت زیاد نباشد می‌توان در قسمت‌های آلوده دوباره گندم کشت کرد.

شخم تابستانه بصورت هر چند سال یک بار برای کنترل بسیاری از آفات، بیماریها و نیز

علف‌های هرز توصیه می‌شود.

دستور العمل کنترل بیماری های گندم دیم

گندم مهمترین محصول زراعی دنیا است که عوامل متعددی به آن حمله می کنند و باعث بیماری بر روی این محصول مهم می شوند. بیماری های گندم اعم از برگ و ریشه و طوقه و سنبله که عوامل آن می تواند قارچی، باکتریایی، نماتدی و یا ویروسی باشند بالغ بر ۷۰ بیماری می باشد.

بیماری های مهم برگ در استان خوزستان به ترتیب اهمیت زنگ قهوه ای، زنگ زرد، سپتوریوز برگ و سیاهک برگ می باشد. و از بیماری های سنبله و دانه نیز می توان سیاهک آشکار، سیاهک پنهان، نماتد گال غلات و... را نام برد که در این مجال نتایج مطالعات بیماری مهم برگ در استان خوزستان به صورت خلاصه ارائه می شود.

زنگ قهوه ای *puccinia triticina*

زنگ قهوه ای در خوزستان دارای ویرولانسی بسیار بالایی بوده و روی اغلب ژن های مقاومت شناخته شده (از ۳۷ ژن مورد بررسی) روی ۳۱ ژن قدرت بیماریزایی دارد. زمانی که ارقام شعله، ارون و سایر ارقام حساس در استان کشت می شد این بیماری به دفعات به صورت اپیدمی ظاهر گردید و خسارت سنگینی بر روی عملکرد دانه وارد کرد. شرایط برای توسعه اپیدمی این بیماری در خوزستان بسیار مناسب است. در استان خوزستان معمولاً اولین تک پوستولهای زنگ قهوه ای در اواسط اسفند ماه ظاهر می شود و بسته به شرایط محیطی (دما و رطوبت) و مرحله رسیدگی گندم در اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت به حداکثر شدت آلودگی می رسد.

زنگ زرد *puccinia striiformis*

زنگ زرد مهمترین بیماری گندم در دنیا و از جمله ایران است اما بدلیل دیر ظاهر شدن بیماری در استان خوزستان و نیمه حساس، نیمه مقاوم و یا مقاوم بودن ارقام رایج در استان، توسعه آن بطئی بوده و محدود بودن طول دوره ایتیمم در خوزستان و زودرسی ارقام (برخورد ظهور بیماری با گرمای خوزستان)، یک شرایط فرار از بیماری را ایجاد کرده است و پتانسیل تخریبی آن نسبت به زنگ قهوه ای کمتر می باشد. مجموعه این عوامل مانع همه گیری وسیع و شدید زنگ زرد در سطح مزارع استان می گردد. مطالعه روند پیشرفت بیماری زنگ زرد در سالهای مختلف بر روی ارقام متفاوت نشان داد که در خوزستان زنگ زرد با یک تأخیر روی رقم نیمه مقاوم تا نیمه حساس نسبت به ارقام حساس ظاهر می شود و پیشرفت آن نیز بر روی این ارقام کند است.

مبارزه:

مهمترین و اقتصادی ترین و مؤثرترین روش مبارزه با زنگ ها استفاده از ارقام مقاوم است. البته در شرایط بروز اپیدمی مبارزه شیمیایی با نظر کارشناسان توصیه می شود.

بیماری سپتوریوز *septoria tritici*

از سال ۱۳۴۴ به بعد که استفاده از ارقام مکزیکی در ایران آغاز شد گسترش سپتوریوز زیاده تر شد و گزارشات متعددی در مورد وجود بیماری در مناطق مختلف و با شدت های متغیر موجود است. بیماری سپتوریوز برگ گندم بر اساس مطالعات انجام شده بسته به رقم، مرحله آلودگی و شدت آن می تواند باعث کاهش ۷ الی

۳۸ درصد محصول شود. وجود سپتوریوز بعد از شروع آلودگی در ارقام فلات، اترک و داراب ۲ روزانه به ترتیب به میزان ۰/۲۸، ۰/۲۵ و ۰/۳۰ درصد باعث کاهش محصول شد. استفاده از ارقام مقاوم بهترین و اقتصادی ترین روش کنترل بیماری و کاهش خسارت ناشی از بروز اپیدمی بیماری می باشد. بطوری که تحت آلودگیهای شدید کاهش عملکرد رقم نیمه مقاوم چمران در برابر بیماری سپتوریوز حداکثر ۱۱ درصد بوده ولی کاهش عملکرد ارقام حساس فلات، اترک و داراب ۲ نسبت به این بیماری ۴۴، ۴۲ و ۳۱ درصد تعیین شده است.

دستورالعمل کنترل بیماری سپتوریوز برگی گندم در استان خوزستان

با توجه به نتایج بدست آمده از طرحهای تحقیقاتی انجام شده در مراکز تحقیقات کشاورزی خوزستان می توان با تلفیق روشهای به نژادی و به زراعی بطور مؤثر خسارت بیماری را کاهش و آنرا کنترل نموده و ضرورت مبارزه شیمیایی را بطور کامل مرتفع کرد.

استفاده از ارقام مقاوم

در مزارع آلوده از کشت ارقام حساس مانند اترک و فلات باید اجتناب کرد و حتی المقدور از ارقام مقاوم گندم دوروم مانند سیمره، یواروس و کرخه و یا ارقام نیمه مقاوم شامل چمران و زاگرس استفاده کرد.

روشهای به زراعی

مهمترین روش مبارزه، رعایت تناوب زراعی در مزارع آلوده می باشد. تناوب یکساله می تواند بسیار مفید واقع شود و همچنین تناوب ۴-۵ ماهه با محصولات تابستانه مانند برخی صیفی جات، ماش، ذرت و برنج بطور قابل ملاحظه ای نیز این بیماری را کاهش می دهد. اما آیش گذاشتن مزرعه تأثیر چندانی در کاهش بیماری ندارد. نکته بعدی در مورد مبارزه زراعی، رعایت تاریخ کاشت است در مزارع آلوده باید از کاشت زود هنگام گندم اجتناب شود خصوصاً کشت در آبان ماه در این گونه مزارع باعث افزایش شدت بیماری می شود. در این گونه مزارع کشت در آذر ماه توصیه می گردد.

مبارزه شیمیایی و مراحل آن

با توجه به تاثیر مفید و سودمند روشهای به نژادی و به زراعی و سهولت اجرای آنها از مبارزه شیمیایی حتی الامکان باید خودداری شود. اما اگر به هر دلیلی کشاورز موفق به اجرای این توصیه ها در مزارع آلوده نشود با توجه به اهمیت و خسارت این بیماری در اواسط تا اواخر پنجه زنی و قبل از به ساقه رفتن گندم باید با یک سم سیستمیک مثل تیلت با میزان ۱ لیتر در هکتار اقدام به سمپاشی نمود. این امر موجب می شود تا گیاه که بعد از مرحله پنجه زنی وارد مرحله زایشی و تشکیل دانه می شود، محافظت شده و از کاهش تعداد دانه در سنبله جلوگیری می شود. همچنین انجام سمپاشی در این مرحله در خوزستان مصادف با استفاده از سموم علف کش بوده که در صورتی که سموم قابل اختلاط استفاده شوند باعث کاهش هزینه سمپاشی می گردد.

عکس العمل ارقام تجاری و لاین های امید بخش گندم نسبت به سه بیماری مهم برگی بالا

به منظور بررسی مقاومت ارقام تجاری و لاین های پیشرفته گندم نسبت به این سه بیماری ۲۳ رقم و لاین پیشرفته در سه خزانه متفاوت بیماریها کشت و به صورت مصنوعی در زمانهای مناسب مایه کوبی گردیدند و پس از

توسعه بیماری روی ارقام حساس شاهد، از عکس العمل این ارقام یادداشت برداری گردید. در جدول ذیل عکس العمل تعدادی از این ارقام مورد بررسی و ارقام دیگر مورد توصیه، نسبت به سه بیماری آورده شده است.

جدول عکس العمل ارقام گندم نسبت به سه بیماری مهم برگی در استان خوزستان

سپتوریوز	زنگ قهوه‌ای	زنگ زرد	ارقام عمده کشت
نیمه حساس	حساس	نیمه حساس	زاگرس
حساس	نیمه حساس	نیمه حساس	کوه‌دشت
-	نیمه مقاوم	نیمه مقاوم	کریم
نیمه مقاوم	مقاوم	مقاوم	چمران
حساس	نیمه حساس	نیمه حساس	وریناک
مصون	نیمه مقاوم	مقاوم	سیمره
-	نیمه مقاوم	نیمه مقاوم	دهدشت
مصون	نیمه مقاوم	مقاوم	کرخه
مصون	نیمه مقاوم	نیمه حساس	یاواروس
مصون	نیمه مقاوم	مقاوم	دنا
نیمه مقاوم	مقاوم	مقاوم	بهرنگ

سیاهک برگی گندم *Urosystis agropyri*

یکی از عوامل بیماری‌زای گیاهی گندم در استان خوزستان سیاهک برگی می‌باشد. هر چند که در بعضی از شهرهای استان بنظر می‌رسد این بیماری اهمیت چندانی ندارد اما در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ شدت وقوع بیماری بیشتر و گسترده‌تر بود، بطوری که در برخی شهرها مانند هفتگل برخی مزارع تا ۴۵ درصد بوته‌ها آلودگی داشتند و در برخی شهرهای دیگر مانند سردشت، لالی و شوشتر شدت بیماری قابل توجه بود.

توده‌های اسپوری که روی سطح بافت‌های بیمار تولید می‌شوند روی سطح خاک ریخته شده و عامل بیماری از طریق ادوات و ماشین‌های برداشت از جمله کمباین منتشر می‌شود. بذور گندمی که از مزارع آلوده تأمین می‌گردد موجب آلودگی مزارع جدید می‌شود. عامل بیماری از طریق گندم آلوده صادراتی به سایر کشورها می‌تواند منتقل شود. همچنین انتشار عامل بیماری با کاه و کلش یا باد گسترش می‌یابد. نوع خاک، رطوبت خاک و دمای آن نفوذ عامل بیماری را در هنگام جوانه‌زنی گیاهچه و خروج از خاک تحت تأثیر قرار می‌دهد. گیاهچه‌ها تنها تا وقتی که برگ اول، کلئوپتیل را می‌شکافد حساس می‌باشند (حساسیت به این بیماری فقط از زمان جوانه‌زنی تا قبل از ظهور اولین برگچه کوچک ابتدایی است). از این رو هر فاکتوری که خروج کلئوپتیل را از قبیل تأخیر در کاشت و یا عمق کاشت، کند نماید ممکن است باعث افزایش وقوع سیاهک برگی گردد.

مهمترین و اقتصادی‌ترین روش مبارزه، استفاده از ارقام مقاوم می‌باشد. همچنین مبارزه زراعی مانند تغییر تاریخ کاشت از جمله راههای توصیه شده در کنترل بیماری سیاهک برگی است.

نتایج بررسی مقاومت ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم نان و دوروم در خوزستان در طی دو سال نشان داد که از بین ۱۸۶ رقم و لاین، ۲۲ رقم خیلی حساس با آلودگی بین ۲۰/۶۱ الی ۵۲/۴۵ درصد، ۳۳ رقم حساس با دامنه آلودگی ۱۰/۴۱ الی ۱۹/۰۵، ۲۵ رقم نیمه حساس که آلودگی آنها بین ۵/۲۱ الی ۹/۶۷ درصد برآورد شد، ۱۸

رقم نیمه مقاوم با آلودگی بین ۲/۳۶ الی ۴/۹۴ درصد ، ۳۶ رقم مقاوم با آلودگی کمتر از ۲ درصد و ۵۲ رقم مصون یا ایمن بدون هیچگونه آلودگی بودند. تمام ارقام حساس، نیمه حساس و نیمه مقاوم جزء ارقام گندم نان بودند و کلیه ارقام دوروم نسبت به این بیماری مصون یا مقاوم ارزیابی شدند و تنها دو رقم گندم نان فاقد آلودگی بودند. فراوانی منابع مقاومت بدست آمده، می تواند در کنترل بیماری در استان خوزستان نقش بسیار مهمی داشته باشد. در جدول ذیل خلاصه نتایج این بررسی آورده شده است.

جدول عکس العمل ارقام گندم نسبت به بیماری سیاهک برگی در استان خوزستان

مصون	کرخه، یاواروس، سیمره
مقاوم	روشن، بولانی، مارون، دنا
نیمه مقاوم	کویر، زاگرس، افلاک
نیمه حساس	کوهدشت، استار، چمران
حساس	فونگ، دز، وریناک، چناب، فلات، اترک، داراب

یادآور می شود نتایج این بررسی نشان می دهد ارقام دز، وریناک، چناب، فلات، اترک و داراب به ترتیب با ۵۲/۴۵، ۴۴/۳۸، ۳۵/۵۹، ۳۰/۹۸، ۳۰/۳۱ و ۲۰/۶۱ درصد حساس ترین ارقام بودند که ارقام دز، وریناک و چناب در بین ۱۸۶ رقم مورد ارزیابی به ترتیب رتبه اول تا سوم را از لحاظ میزان آلودگی داشتند. در کشورهای چین، هند، ایتالیا، ژاپن و پاکستان بدلیل بی توجهی به این بیماری خسارت جدی به محصول گندم وارد شد. در پاکستان وقوع سیاهک برگی در طی سال های ۷۶-۱۹۷۵، ۷۰ درصد گزارش گردید که با گسترش ارقام مقاوم این بیماری به سهولت در آن کشورها کنترل شد. در خوزستان با توجه به منابع مقاومت موجود نیز به نظر می رسد به راحتی بتوان این بیماری را کنترل نمود و همچنین می توان با اضافه کردن تناوب در مبارزه مانند تناوب گندم و جو یا گندم و کلزا این بیماری را بطور کامل کنترل کرد.

الف- کنترل شیمیایی

ضد عفونی بذور به نسبت دو در هزار با سموم قارچ کش همانند کاربوکسین- تیرام یکی از راههای مطمئن کنترل سیاهکها است. برای کنترل سیاهکهای پنهان و آشکار می توان به غیر از قارچ کش کاربوکسین تیرام از یکی از قارچکش های جدید ذیل با فرمولاسیون مایع، در صورت وجود امکانات لازم برای آغشته نمودن مناسب بذور، به شرح ذیل استفاده کرد:

- قارچ کش تتراکونازول با نام تجاری لوسپل (Iospel 125g/lit) به میزان ۱۵ گرم ماده مؤثره در ۱۰۰ کیلوگرم بذر
- قارچ کش دیویدند استار (DividenedR Star 036 fs) به میزان ۱۰۰ میلی لیتر در ۱۰۰ کیلوگرم بذر
- قارچ کش رئال Real 200 fs(200g/lit) به میزان ۴۰ گرم ماده مؤثره در ۱۰۰ کیلوگرم بذر

ب- کنترل بیولوژیک

برای کنترل بیولوژیک سیاهکها و بطور کلی بیماریهای بذرزاد می توان از استرین های قارچ تریکودرما بصورت آغشته نمودن بذور با اسپور آن قبل از کشت استفاده نمود. از مزایای استفاده از این قارچ علاوه بر کاهش مضرات زیست محیطی می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- افزایش مقاومت عمومی گیاه در برابر عوامل بیماریزای خاکزاد (بیماریهای ریشه‌ای) و هوازاد (بیماریهای قسمت‌های هوایی). ۲- افزایش رشد گیاه در اثر جذب مواد غذایی توسط ریشه گیاه و توسعه آن و نیز مقاومت بیشتر در برابر تنش‌های خشکی و گرمایی.

بهتر است که استرین قارچ برای کنترل بیولوژیک، مناسب با منطقه و نوع قارچ‌کش (در صورت اینکه علاوه بر کنترل بیولوژیک، از قارچ‌کش برای کنترل شیمیایی هم استفاده گردد)، انتخاب شود و حداقل میزان غلظت آن برای تیمار بذر با توجه به فرمولاسیون آن می‌بایست $10^6 \times 5$ اسپور در هر گرم آن باشد.

نماتد گالزای گندم *Anguina tritici*

بیماری حاصل از نماتد گالزای گندم در سراسر استان خوزستان شایع است. گالهای حاوی لاروهای سن ۲ این نماتد که در خاک مزرعه موجود است و یا همراه با بذر آلوده به مزرعه وارد می‌شوند پس از جذب رطوبت در درجه حرارت مناسب متورم شده و با از بین رفتن دیواره گال لاروها به حرکت در آمده و در خاک منتشر می‌شوند و به محض رسیدن به گیاهان میزبان خود را به منطقه رویش انتهایی طوقه رسانده و یا در لا به لای غلاف برگها به صورت انگل خارجی فعالیت می‌نمایند تا خوشه‌ها ظاهر شوند. هنگامی که خوشه‌ها در حال تشکیل هستند لاروهای نر و ماده این نماتد به تعداد ۲ تا ۳۰ جفت وارد هر تخمدان می‌شوند و در آنجا جفت‌گیری و تخم‌ریزی می‌کنند و بدین طریق است که گال تشکیل می‌شود.

علائم بیماری در مراحل رشدی گندم

- الف- گالهای قهوه‌ای در میان بذور گندمی که کاشته می‌شوند قابل مشاهده است.
- ب- در مرحله پنجه‌زنی بوته‌های آلوده کوتوله مانده و برگها حالت پیچیده و بد شکل دارند.
- ج- در مرحله خوشه‌دهی در بعضی از خوشه‌ها شیره یا صمغ زرد رنگی ترشح می‌شود که این علائم در اثر فعالیت باکتری عامل خوشه صمغی است که توسط نماتد به خوشه منتقل می‌شود.
- د- پوسته گالها در ابتدای تشکیل سبز رنگ است که بعداً به رنگ قهوه‌ای درآمده و پوسته آن کاملاً سخت می‌شود.

مبارزه با نماتد گالزای گندم

- ۱- استفاده از بذر سالم و گواهی شده
- ۲- بوجاری و ضد عفونی بذر گندم خود مصرفی
- ۳- معذوم کردن گالهای نماتد
- ۴- استفاده از حشره‌کش دیازینون به میزان ۲ در هزار بر روی بوته‌ها با مشاهده علائم فنری شدن برگها در مرحله قبل از گلدهی گندم که در این مرحله مینوز گندم را نیز کنترل می‌کند.
- ۵- تناوب زراعی با سایر محصولات تابستانه و زمستانه به مدت یک یا دو سال و یا حداقل یک فصل زراعی. بجای گندم می‌توان از ارقام جو شامل کارون و یا جنوب برای کشت استفاده کرد تا آلودگی کاهش یابد.

نماتد سیستی غلات *Heterodera spp*

حداقل سه گونه از نماتدهای سیستی غلات بر روی گندم و جو اهمیت اقتصادی دارند و از ایران نیز گزارش شده‌اند. تا سال ۱۳۸۶ هیچ اطلاعی از وجود آنها در مزارع گندم و جو استان نبود تا اینکه در یک بررسی سه ساله مشخص گردید که ۳۸ درصد از مزارع گندم و جو بررسی شده در شهرستانهای امیدیه، اندیکا، اندیمشک، اهواز، ایذه، باغملک، بهبهان، دزفول، رامشیر، رامهرمز، شادگان، شوش، شوشتر، گتوند، لالی، هفتگل، هندیجان و هویزه با متوسط جمعیت ۲۸۰ تخم و پوره در ۱۰۰ گرم خاک به نماتد سیستی غلات آلوده می‌باشند.

علائم آلودگی

علائم آلودگی به صورت لکه‌ای در مزرعه ظاهر می‌شود. قطر لکه‌های آلوده از ۱ تا بیش از ۱۰۰ متر مربع متغیر است. علائم بیماری روی بوته‌های جوان گندم در مرحله ۴-۸ برگه بارزتر از بوته‌های مسن است. برگهای خارجی بوته‌های آلوده زرد رنگ بوده و بوته‌های آلوده کوتاه‌تر از بوته‌های سالم می‌باشند. تعداد پنجه در بوته‌های آلوده کمتر از بوته‌های سالم است. علائم بیماری به علائم کمبود عناصر غذایی روی گیاه به ویژه کمبود ازت شبیه است لذا در بسیاری از موارد به عنوان خسارت نماتد لحاظ نمی‌گردد. علائم بیماری روی ریشه‌ها به صورت افزایش ریشه‌های فرعی، شاخه‌شاخه شدن آنها و ایجاد تورم‌های کوچک نمایان می‌شود. ریشه‌ها اصطلاحاً حالت شیشه شور پیدا می‌کنند. در این نقاط متورم روی ریشه که معمولاً با چسبیدگی خاک نیز همراه است چند سیست سفید رنگ نماتد با چشم غیر مسلح دیده می‌شود.

راههای انتشار

خاک آلوده مهمترین راه انتقال نماتد به مناطق سالم است. چرخ وسایل و ادوات کشاورزی و همچنین آب آبیاری در صورتی که از قسمتهای آلوده مزرعه عبور کنند و همچنین باد بیماری را منتقل می‌کنند.

اهمیت اقتصادی و میزان آستانه خسارت

طی آزمایشاتی که در استان خوزستان انجام شده میزان خسارت و کاهش عملکرد نماتد سیستی غلات گونه *H. filipjevi* با جمعیت ۹ تخم و پوره در گرم خاک بر روی گندم رقم چمران در شهرستان رامشیر ۵۲ درصد و میزان خسارت گونه *H. avenae* با جمعیت ۱۰ تخم و پوره در گرم خاک بر روی گندم رقم چمران در شهرستان بهبهان ۱۱ درصد تعیین گردیده است. همچنین میزان خسارت گونه *H. filipjevi* بر روی گندم رقم سرداری در شهرستان اراک و با جمعیت های ۲۰ - ۲/۵ تخم و پوره در گرم خاک در قطعات کوچک آزمایشی ۱۱ تا ۴۷ درصد مشخص شده است.

مدیریت بیماری

۱- **تناوب زراعی:** استفاده از گردش زراعی مناسب یکی از موثرترین راههای مبارزه با نماتد سیستی غلات در زمین‌های آلوده است. در این روش ارقام گندم و جو حساس به نماتد در مزارع آلوده به مدت حداقل ۲ سال کاشته نمی‌شوند و به جای آن از گیاهان غیر میزبان نماتد مانند کلزا، لوبیا و عدس و یا ارقام گندم و جو مقاوم یا متحمل به نماتد استفاده می‌شود. با این روش جمعیت نماتد هر ساله به میزان ۸۰-۷۰ درصد کاهش می‌یابد.

چنانچه برنامه کشت گندم در برنامه‌های تناوب برای مناطق آلوده مشخص شده، بهتر است در خاک رسی و سنگین ۵۰ درصد (و چنانچه بافت خاک شنی و سبک باشد ۸۰ درصد) قطعات به کشت گیاهان غیر میزبان نماتد و یا ارقام مقاوم و متحمل اختصاص یابد تا جمعیت نماتد به زیر سطح آستانه خسارت بیماری برسد. در طول زمان اجرای تناوب کلیه علف‌های هرز میزبان نماتد مانند چچم، فالاریس، یولاف و جو دره به وسیله علفکش حذف گردند. در غیر این صورت نماتد روی ریشه علف‌های هرز باقی مانده و استفاده از تناوب به منظور مبارزه با نماتد و برای کاهش جمعیت آن بی‌نتیجه می‌ماند.

۲- استفاده از ارقام مقاوم و یا متحمل: در این روش ارقامی از گندم که دارای مقاومت و یا تحمل نسبت به نماتد هستند در زمین‌های آلوده کاشته می‌شوند و علاوه بر افزایش عملکرد گندم، از تکثیر و افزایش جمعیت نماتد نیز ممانعت به عمل می‌آورند. در این زمینه نیز تحقیقاتی در رابطه با واکنش ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم موجود در استان خوزستان نسبت به نماتد شروع شده که نتایج آن در آینده در اختیار زارعین قرار خواهد گرفت.

۳- آیش و شخم تابستانه: اعمال آیش و نکاشت یکساله، زدن حداقل ۲-۳ شخم سطحی در ماه‌های گرم تابستان بویژه در ماه‌های تیر و مرداد و دفع علف‌های هرز میزبان در طول اجرای زمان آیش در تقلیل جمعیت نماتد موثر می‌باشد. با اجرای شخم تابستانه اکثر سیستم‌های نماتد که در عمق صفر تا ۱۵ سانتیمتری خاک قرار دارند در مجاورت هوا و آفتاب قرار می‌گیرند و گرما موجب نابودی تخم و نوزادان موجود در سیستم‌های نماتد می‌گردد.

۴- کاشت زود و تقویت زمین: زود کاشتن گندم و استفاده از کودهای آلی و شیمیایی می‌تواند سطح تحمل گیاه به نماتد را افزایش داده و میزان خسارت بیماری را کاهش دهد. در آزمایشاتی که روی تأثیر تاریخ کاشت بر روی بیماری در شهرستان رامشیر صورت گرفته نشان می‌دهد که کشت گندم در زمان‌های ۱۵ روز و یک ماه زودتر از تاریخ عرف منطقه، موجب افزایش عملکرد گندم و کاهش جمعیت نماتد می‌شود.

۵- مبارزه شیمیایی: در مواقعی که آلودگی در مزرعه شدید و میزان جمعیت نماتد بالا است استفاده از نماتدکش‌های غیرگازی و معمولاً گرانول به صورت محدود در لکه‌های آلوده می‌تواند به کاهش میزان آلودگی کمک نماید و مانع از انتشار نماتد به قسمت‌های دیگر مزرعه و مناطق دیگر شود. در آزمایشاتی که به منظور بررسی میزان خسارت نماتد سیستی غلات در شهرستان‌های رامشیر و بهبهان انجام گردیده استفاده از نماتدکش آلدیکارب (تمیک) به میزان ۸ گرم در مترمربع در زمان کاشت بذر و به همراه آن موجب افزایش عملکرد دانه گندم و کاهش جمعیت نماتد شده است. ولی معمولاً ترکیبات نماتدکش به دلیل عدم صرفه اقتصادی، سمیت بالای آنها و آلودگی‌های زیست‌محیطی نقش برجسته‌ای در مدیریت مبارزه با نماتد سیستی غلات بازی نمی‌کنند.

منابع:

- ۱- آق‌الطاف‌اللهی، م. و ملکوتی، م. ۱۳۷۸. ضرورت جایگذاری عمیق کودها برای افزایش بازیافت آنها در محصولات کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی. نشریه شماره ۸۹.
- ۲- احمدی، ع. ۱۳۹۰. گزارش نهایی ارزیابی میزان خسارت به گندم در اثر نماتد سیستی غلات و مبارزه غیرشیمیایی با آن در استان خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۹۰/۳.
- ۳- امینی، ح. و لطفعلی‌آینه، غ. ۱۳۷۸. گزارش نهایی طرح بررسی و تعیین نیاز غذایی ارقام جدید گندم در بهبهان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۷۹/۱۵۰.
- ۴- بی‌نام. ۱۳۶۳. راهنمای نمونه‌برداری از خاک مزارع برای تجزیه آزمایشگاهی و تفسیر مقدماتی نتایج. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره ۲۳۰.
- ۵- پورآذر، ر. و زند، ا. ۱۳۹۰. گزارش نهایی طرح بررسی کارایی علف‌کش‌های جدید در مزارع گندم و جو. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۹۰/۱۵۸.
- ۶- جمسی، غ. ۱۳۸۱. بیواکولوژی مینوز برگ غلات و مدیریت تلفیقی با آن در منطقه خوزستان. پایان‌نامه تحصیلی دکتری حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز.
- ۷- جواهری، ا. ۱۳۷۸. ارزیابی مدل جامع کامپیوتری در راستای اعمال توصیه‌های بهینه کودی در خوزستان. پایان‌نامه تحصیلی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز.
- ۸- خواجه‌زاده، ی. ۱۳۸۰. گزارش نهایی طرح بررسی بیواکولوژی سوسک‌های قهوه‌ای غلات و تعیین دامنه پراکنش آن در مزارع غلات خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۸۰/۱۵۲.
- ۹- دادرزایی، س.، میناسیان، و.، ترابی، م. و لطفعلی‌آینه، غ. ۱۳۷۹. اثر آلودگی ناشی از سیتوریا تریپس در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم نان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۷۹/۶۲۴.
- ۱۰- رادمهر، م.، لطفعلی‌آینه، غ. و کجیاف، ع. ۱۳۷۵. گزارش نهایی طرح تهیه و بررسی منحنی رشد گندم رقم فلات در جنوب خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۷۵/۳۴۶.
- ۱۱- رحیم‌زاده، ر.، نارکی، ف. و لویمی، ن. ۱۳۸۸. گزارش نهایی بررسی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد گندم دیم در تناوب کلزا گندم در مناطق گرمسیر. انتشارات موسسه تحقیقات دیم کشور. شماره ثبت ۸۸/۱۲۶.
- ۱۲- رستگار، م. ۱۳۷۲. دیمکاری. انتشارات برهمند. ۲۶۹ صفحه.
- ۱۳- کجیاف، ع.، لطفعلی‌آینه، غ. و رادمهر، م. ۱۳۷۵. گزارش نهایی طرح بررسی رابطه برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک با عملکرد دانه در ارقام گندم خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۷۵/۱۹۲.
- ۱۴- لطفعلی‌آینه، غ.، کاووسی، م.، غفاری، ح. و کریمی، ژ. ۱۳۸۶. مقایسه عملکرد گندم رقم کوه‌دشت با شاهد منطقه در شرایط دیم. گزارش نهایی طرح تحقیقی ترویجی. انتشارات مدیریت ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان. شماره طرح ۸۳/۰۵۴.
- ۱۵- فرزادی، ح.، کاووسی، م.، لطفعلی‌آینه، غ. و کریمی، ژ. ۱۳۸۶. مقایسه عملکرد گندم دوروم لاین ۱۵-۷۹-D با شاهد منطقه. گزارش نهایی طرح تحقیقی ترویجی. انتشارات مدیریت ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان. شماره طرح ۸۳/۰۵۵.
- ۱۶- لطفعلی‌آینه، غ.، امینی، ح. و رادمهر، م. ۱۳۷۵. گزارش نهایی طرح بررسی اثرات تاریخی‌های کاشت و میزان‌های متفاوت بذر بر روی گندم رقم رسول در شرایط آب و هوایی شهرستان بهبهان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۷۷/۱۵.
- ۱۷- لطفعلی‌آینه، غ.، دستمال، م.، طیب غفاری، م.، عابدینی، م. و اکبری مقدم، م. ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح بررسی تحمل به خشکی ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم نان در آزمایش مقایسه عملکرد اقلیم گرم کشور. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۸۴/۶۹۶.
- ۱۸- لویمی، ن. ۱۳۸۸. گزارش نهایی بررسی اثرات روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد گندم دیم. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۸۸/۱۵۲۰/۴۶.
- ۱۹- لویمی، ن. ۱۳۸۸. گزارش نهایی بررسی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی خواص فیزیکی خاک و عملکرد گندم دیم در تناوب حبوبات گندم در خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۸۸/۱۰۹۰/۴۶.

- ۲۰- لویمی، ن. ۱۳۸۸. گزارش نهایی بررسی اثر روشهای مختلف خاک‌ورزی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد گندم دیم در تناوب کلزا گندم در خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. شماره ثبت ۸۸/۱۲۶۵/۴۶.
- ۲۱- لویمی، ن.، صفری، م. و حیدرپور، ن. ۱۳۹۰. مقایسه تأثیر روشهای بی‌خاک‌ورزی، کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم بر عملکرد گندم دیم در زمین دارای سنگلاخ منطقه گرمسیری. نشریه علمی پژوهشی ماشین‌های کشاورزی. جلد ۱، شماره ۲.
- ۲۲- ملکوتی، م. و طهرانی، م. ۱۳۷۹. نقش ریزمغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی «عناصر خرد با تأثیر کلان». انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۹۹ صفحه.
- ۲۳- نارکی، ف. ۱۳۷۷. گزارش نهایی بررسی اثرات فرمول کودی و تراکم بذر بر عملکرد گندم زاگرس در شرایط دیم گرمسیری. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، گچساران، نشریه فنی شماره ۵۹.
- ۲۴- نارکی، ف. ۱۳۷۷. گزارش نهایی بررسی اثرات فرمول کودی و تراکم بذر بر عملکرد گندم دوروم رقم سیمره در شرایط دیم گرمسیری. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی کهگیلویه و بویراحمد، گچساران، نشریه فنی شماره ۶۱.
- ۲۵- نارکی، ف. ۱۳۸۲. گزارش نهایی بررسی اثر سولفات روی و ازت بر عملکرد گندم دیم گرمسیری. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی کهگیلویه و بویراحمد، گچساران، نشریه فنی شماره ۱۳۳.
- ۲۶- نارکی، ف. ۱۳۸۴. گزارش نهایی بررسی اثر ازت و تراکم بذر بر عملکرد گندم کوه‌دشت در شرایط دیم گرمسیری. انتشارات ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران. شماره ثبت ۸۴/۷۸۰.

27- Oweis, T. 1997. Supplemental irrigation. ICARDA. Aleppo. Syria. 16pp.

28- Oweis, T., Hachum, A. and Kijne, J. 1999. Water harvesting and supplemental irrigation for improved water use efficiency in dry areas. SWIM. Paper no.7, 38pp.

29- Salkini, A. and Ansell, D. 1992. Agro-economic impact of supplemental irrigation on rainfed wheat production under the mediterranean environment of Syria. In: International conference on supplemental irrigation and drought water management. Sep27-Oct2. Bari. Italy.