



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

دستورالعمل فنی افزایش عملکرد گندم در استان کهگیلویه و بویراحمد

تهییه و تدوین
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد

شماره فروشت

۱۳۹۷/۱۲/۲۳ مورخ ۵۵۲۸۲



عنوان: دستورالعمل فنی افزایش عملکرد گندم در استان کهگیلویه و بویراحمد
نگارندگان:

عباس صلاحی اردکانی، مجید خزایی، کاووس کشاورزی، محمد رضا چاکرالحسینی، بهروز واعظی، بهروز حسنپور، کریم سعیدی، هادی کریمی‌پور، جعفر گوهرگانی، مسعود خسروی، رهام محتشمی، ضرغام عزیزی، عیسی اسدی یوسف آباد

اعضاء هیأت علمی و محققین مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization(AREEO), Yasuj, Iran

شماره ثبت: ۵۵۲۸۲

ناشر: موسسه تحقیقات اصلاح و تهییه نهال و بذر

تاریخ انتشار: خرداد ماه ۱۳۹۸

مَنْ وَجَدَ مَاءً وَتُرَابًا ثُمَّ إِفْتَقَرَ فَأَبْعَدَهُ اللَّهُ

هر کس آب و خاک داشته باشد ولی فقیر باشد
خداآوند او را از رحمتش دور کند

حضرت علی (ع)

وسائل الشیعه: ۱۳/۲۴/۱۲

فهرست مطالب

عنوان صفحه	فهرست مطالب
۶ ۱ - وضعیت بهرهوری گندم در استان	۱
۱۶ ۱-۵ بهرهوری فیزیکی آب	۱
۱۹ ۲- فرسایش خاک و عملکرد محصولات کشاورزی (گندم)	۲
۲۶ ۳- بیماری‌ها ای گندم	۳
۳۰ ۴- علف‌های هرز گندم	۴
۳۴ ۵- آفات گندم	۵
۳۴ ۱-۵ حشرات گیاهخوار یا آفات	۵
۳۶ ۲-۵ آفات زیان‌آور گندم	۵
۳۶ ۳-۵ مدیریت تلفیقی ملخ صحرایی	۵
۳۷ ۴-۵ مدیریت تلفیقی سن گندم	۵
۳۸ ۵-۵ مدیریت تلفیقی شته‌های زیان‌آور غلات	۵
۳۹ ۶-۵ مدیریت تلفیقی تریپس گندم	۵
۳۹ ۷-۵ مدیریت تلفیقی سوسک سیاه گندم	۵
۴۰ ۸-۵ مدیریت تلفیقی کرم‌های سفید ریشه غلات	۵
۴۸ ۶- نماتدهای گندم	۶
۴۸ ۱-۶ نماتدهای زخم ریشه گندم	۶
۴۹ ۲-۶ نماتد مولد گال گندم	۶
۴۹ ۳-۶ نماتدهای سیستی غلات	۶
۴۰ ۱-۳-۶ علائم نماتد سیستی غلات	۶
۴۰ ۲-۳-۶ زیست‌شناسی نماتد سیستی غلات	۶
۴۱ ۳-۳-۶ خسارت نماتدهای سیستی غلات	۶
۴۱ ۴-۳-۶ مدیریت نماتدهای سیستی غلات	۶
۴۲ ۴-۶ جمع‌بندی	۶
۴۳ ۷- تغذیه و توصیه کودی گندم	۷
۴۴ - تغذیه متعادل گندم	۷
۴۹ - فعالیت‌های مرتبط به منظور بهبود ماده آلی خاک	۷
۵۱ ۸- جایگزینی ارقام گندم اصلاح شده با ارقام محلی (ضریب نفوذ ارقام اصلاح شده)	۸
۵۲ ۱-۸ ارقام اصلاح شده گندم (ضریب نفوذ و ورود ارقام به عرصه زراعی)	۸
۶۲ ۹- دستورالعمل کشت گندم آبی در استان کهگیلویه و بویراحمد	۹
۶۶ ۱۰- دستورالعمل کشت گندم دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد	۱۰

عنوانین جدول‌ها

صفحه

جدول ۱: مساحت زیر کشت گندم در استان‌های مورد بررسی در مقایسه با استان کهگیلویه و بویراحمد در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۵ (بر حسب هکتار)	۸
جدول ۲: میانگین نهاده‌های مصرفی در مزارع گندم آبی در استان‌های مورد بررسی در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۵	۹
جدول ۳: میانگین نهاده‌های مصرفی در مزارع گندم دیم در استان‌های مورد بررسی در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۵	۱۰
جدول ۴: برآورد رشد بهرهوری کل عوامل تولید و اجزاء آن در زراعت گندم آبی در استان کهگیلویه و بویراحمد در دوره ۱۳۷۹-۹۰	۱۳
جدول ۵: برآورد رشد بهرهوری کل عوامل تولید و اجزاء آن در زراعت گندم دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد در دوره ۱۳۷۹-۹۰	۱۵
جدول ۶: میزان بهره وری فیزیکی آب برای کشت گندم در استان	
جدول ۷: اهداف جدید و قدیم حفاظت خاک	۲۱
جدول ۸: مقایسه شخم معمولی و سیستم بدون شخم	۲۲
جدول ۹-لیست مهم‌ترین آفات گندم، سموم توصیه شده، فرمولاتیون، مصرف در هکتار و زمان مبارزه.....	۴۱
جدول ۱۰- لیست مهم‌ترین آفات گندم، سموم توصیه شده، فرمولاتیون، مصرف در هکتار و زمان مبارزه...	۳۷
جدول ۱۱: توصیه کودی گندم آبی برای شهرستان بویراحمد بر اساس آزمون خاک.....	۴۵
جدول ۱۲: توصیه کودی گندم آبی برای شهرستان‌های کهگیلویه و گچساران بر اساس آزمون خاک.....	۴۶
جدول ۱۳: توصیه کودی گندم بر اساس تجزیه برگ.....	۴۶

عنوانین شکل‌ها

صفحه

شکل ۱: میانگین رشد کار آبی، فناوری و بهره‌وری کل در زراعت گندم آبی استان کهگیلویه و بویراحمد در مقایسه با سایر استان‌های هم‌جوار در دوره ۱۳۷۹-۹۰ ۱۲
شکل ۲: روند تغییرات شاخص کار آبی، فناوری و بهره‌وری کل در زراعت گندم آبی استان کهگیلویه و بویراحمد در دوره ۱۳۷۹-۹۰ ۱۳
شکل ۳: میانگین رشد کار آبی، فناوری و بهره‌وری کل در زراعت گندم دیم استان کهگیلویه و بویراحمد در مقایسه با سایر استان‌های هم‌جوار ۱۴
شکل ۴: روند تغییرات شاخص کار آبی، فناوری و بهره‌وری کل در زراعت گندم دیم استان کهگیلویه و بویراحمد در دوره ۱۳۷۹-۹۰ ۱۶
شکل ۵: تفاوت تولید در قسمت‌های مختلف یک دامنه ۲۰

پیشگفتار

امروزه در دنیا از گندم به عنوان یک سلاح راهبردی و استراتژیک یاد می‌کنند که چندان به دور از منطق نیست. افزایش سریع جمعیت جهانی، رشد منفی عوامل تولید در پیامد تخریب اراضی قابل کشت، تغییر و تحولاتی که به بروز بحران کم‌آبی جهانی در آینده‌ای نه‌چندان دور منتهی می‌شود، عدم تعادل در توزیع جهانی درآمد و درنتیجه تمرکز نرخ رشد مصرف مواد پروتئینی در کشورهای پیشرفته صنعتی برخوردار و عدم توسعه متعادل پیشرفتهای تکنولوژی و دانش فنی تولید محصولات کشاورزی و دامپروری در کشورهای کمتر توسعه یافته بر درجه اهمیت گندم به عنوان یک ماده غذایی اصلی در جهان افزوده است. حتی در تولید مواد پروتئینی حیوانی نیز گندم نقشی غیرمستقیم، اما فعال دارد. به‌طوری‌که بروز کوچک‌ترین اختلال در عرضه گندم، می‌تواند کلیه صنایع دامپروری و فرآوردهای دامی بسیاری از کشورها، از جمله روسیه و ایران را به شدت تحت تأثیر قرار دهد و آثار سویی در آن کشورها به جا گذارد. گندم به دلیل نقش مهمی که در عرصه سیاسی و اقتصادی کشورها به خصوص کشورهای در حال توسعه ایفا می‌کند، یک محصول استراتژیک در تمام دنیا به حساب می‌آید. اهمیت اقتصادی گندم چه از نظر تولید و چه از نظر تغذیه در دنیا بیش از سایر محصولات کشاورزی می‌باشد، حتی در مناطقی که به علت متغیر بودن شرایط اقلیمی و یا خشکی محیط امکان تولید نباتی نباشد، می‌توان گندم را کاشت کرد.

این محصول از نظر تولید و سطح زیر کشت مهم‌ترین محصول کشاورزی ایران است و افزایش آن روز به روز مورد توجه قرار گرفته و از نظر اقتصادی و تأمین غذای اصلی از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. باین حال علیرغم بهره‌مندی از استعدادها و ظرفیت‌های بالقوه کشور، میزان واردات ما به‌جز در دو سال غیر متوالی که به خودکفایی در گندم رسیدیم، در بقیه سال‌ها نسبت به گذشته افزایش بیشتری یافته است؛ بنابراین تولید گندم در کشور حداقل تا مرز خودکفایی پایدار و نه مقطعی و قطع وابستگی، از اهمیت قابل توجه و راهبردی برخوردار است.

استان کهگیلویه و بویراحمد نیز مانند دیگر استان‌های کشور بیشترین سهم محصولات زراعی خود را به غلات بهویژه گندم اختصاص داده است. بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۹۵-۹۶ ۱۶۳۴۷۱ هکتار سطح زیر کشت محصولات زراعی در استان وجود دارد. گندم با سطح ۱۰۵۰۰ هکتار، حدود ۷۴ درصد سطح کل محصولات زراعی استان را به خود اختصاص داده است که بخش عمده‌ای از آن (حدود ۷۴ درصد) به صورت دیم کشت می‌شود. متأسفانه آمارها حاکی از پایین بودن عملکرد گندم بخصوص درکشت آبی نسبت به سایر استان‌های کشور است. به‌طوری‌که بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۹۵-۹۶ عملکرد گندم آبی و دیم استان به ترتیب ۲۹۹۳ و ۹۲۵ کیلوگرم در هکتار که در بین ۳۲ استان کشور به ترتیب دارای رتبه ۲۹ و ۱۳ هستیم. اگرچه در خصوص عملکرد گندم دیم دارای رتبه نسبتاً خوبی در کشور می‌باشیم، ولی در مورد عملکرد گندم آبی از رتبه بسیار پایینی برخوردار هستیم. لذا ارتقاء بهره‌وری و توسعه کمی و کیفی عملکرد گندم آبی همواره از دغدغه‌های مسئولین بخصوص رئیس سازمان جهاد کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد بوده است. به‌طوری‌که در سیصد و سی و نهمین جلسه شورای تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی استان که در تاریخ ۹۵/۴/۸ در سالن جلسات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان برگزار گردید، آقای دکتر گوهرگانی رئیس سازمان جهاد کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد ضمن اظهار تأسف از وضعیت فعلی استان از نظر میزان متوسط تولید گندم در واحد سطح، تشکیل کارگروهی بهمنظور بررسی افزایش عملکرد گندم را ضروری دانستند و تأکید نمودند کلیه بخش‌های تحقیقاتی، آموزشی، ترویجی و اجرایی مرتبط در زیرمجموعه‌های سازمان جهاد کشاورزی استان می‌باشد در این زمینه چاره‌اندیشی نموده، بهطوری‌که در سال آینده اثربخشی این فعالیت‌ها را در افزایش تولید گندم در واحد سطح، نسبت به سال جاری به میزان معنی داری مشاهده نماییم. در همین راستا، آقای دکتر گوهرگانی در تاریخ ۹۵/۴/۲۰ طی حکمی آقای دکتر عباس صلاحی اردکانی رئیس وقت مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد را به عنوان رئیس کارگروه افزایش عملکرد گندم در استان تعیین نمودند. در این برنامه جامع که به کوشش محققین با تجربه این مرکز نگارش شده است، ضمن بررسی وضعیت موجود بهره‌وری گندم استان نسبت به سایر استان‌های جنوب غرب کشور، راهکارهای کاربردی و عملی در قالب یک برنامه جامع مدون در بخش‌های مختلف اصول زراعی و به زراعی گندم، تغذیه گیاه و توصیه‌های کودی، شناسایی و کنترل عوامل بیماری‌زا، آفات و نماتدهای گندم و اصول مکانیزاسیون ارائه گردیده است. امید است که بخش اجراء و سازمان‌های ذیربسط با بکارگیری این برنامه و اجرای توصیه‌های کاربردی آن بتوانند در جهت افزایش عملکرد و بهبود شاخص‌های بهره‌وری در زراعت گندم استان موفق باشند.

۱- وضعیت بهره‌وری گندم در استان

بهروز حسن پور^۱، عیسی اسدی^۲ و مجید خزایی^۳

^۱ به ترتیب استادیار و کارشناس اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

^۲ محقق آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

استان چهار فصل کهگیلویه و بویراحمد دارای دو اقلیم متفاوت عمدۀ می‌باشد، در جنوب دارای دشت‌های گرم، خشک و بیابانی و در شمال و شرق دارای رشته کوه‌های بلند و آب و هوای کوهستانی است. پست‌ترین نقطه استان در منطقه حیدر کرار با ارتفاع ۱۵۰ متر از سطح دریا و مرتفع‌ترین آن در قله دنا با ارتفاع ۴۴۰۹ متر (اختلاف ارتفاع ۴۳۵۹ متر) حدود ۲۰۰ کیلومتر از هم فاصله دارند. تغییرات شدید ارتفاع در مسافتی اندک از کناره‌های خلیج فارس تا قله بلند دنا سبب شده است که هر قسمتی از استان دارای شرایط آب و هوایی و اقلیمی مختص به خود داشته باشد.

بررسی انجام شده در مناطق مختلف استان نشان می‌دهد حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد بارندگی‌ها در زمستان و در حدود ۳۰ تا ۴۵ درصد در پاییز نازل می‌شود. بارندگی‌های بهاره درصد کمی (در حدود ۶٪) از جمع بارندگی‌های سالانه را به خود اختصاص می‌دهد. تغییرات بارندگی استان دارای روند کاهشی از شرق با غرب است به طوری که در مناطق شرقی حداقل میزان بارندگی تا ۱۰۰۰ و در مناطق غربی تا حداقل ۳۸۷ میلی‌متر متغیر است.

رشد بهره‌وری از فاکتورهای لازم برای رشد مداوم اقتصاد ملی هر کشوری می‌باشد. به‌طوری‌که بیش از نیمی از رشد تولید در اقتصادهای پیشرفت‌های از طریق افزایش بهره‌وری تأمین شده است. در ایران به‌ رغم پیشینه طولانی عضویت در سازمان بهره‌وری آسیایی، مطالعات چندانی در زمینه اندازه‌گیری رشد بهره‌وری به‌ویژه در بخش کشاورزی انجام نشده است. در راستای تحقق سند چشم‌انداز توسعه کشور، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید^۱ از جایگاه بسزایی برخوردار است. به‌طوری‌که در قوانین برنامه پنج‌ساله چهارم و پنجم، پیش‌بینی گردیده است که یک سوم رشد اقتصادی در تمام بخش‌های اقتصادی کشور از ناحیه رشد و ارتقاء بهره‌وری کل عوامل تولید تحقق یابد.

از آنجایی که برنامه‌ریزی‌های بلندمدت در بخش کشاورزی در یک دوره مشخص برای ارتقاء بهره‌وری تولید در کشورهای مختلف، بر اساس بهبود شاخص‌های رشد کارایی و تغییرات مثبت فناوری‌های نوین در امر تولید

^۱ Total Factor Productivity

می باشد، لذا اندازه گیری و بررسی رشد بهرهوری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی در یک دوره مشخص این امکان را برای برنامه ریزان فراهم می کند که سهم بهبود کارایی فنی در زارع特 محصولات کشاورزی (حاصل رشد کارایی مدیریتی بهرهبردار در مصرف نهاده های تولید) و نیز درصد امکان بهره گیری از فناوری های نوین در زارع特 محصولات کشاورزی در جهت افزایش بهرهوری کل عوامل تولید مشخص گردد تا نقاط قوت و ضعف در بحث رشد بهرهوری کل عوامل تولید، شناسایی و از این رهیافت، مسئولین و سیاست گذاران بخش کشاورزی بتوانند سیاست گذاری مطلوبی در جهت ارتقاء بهرهوری از طریق بهبود شاخص های کارایی و امکان بهره گیری از فناوری های نوین در کشت محصولات کشاورزی بهویژه محصول استراتژیک گندم در برنامه آینده توسعه، تدوین نمایند. بدیهی است روند رشد بهرهوری کل عوامل تولید در طی سال های گذشته در استان های مختلف متفاوت بوده است که با انجام این تحقیق می توان ضمن اندازه گیری رشد بهرهوری کل عوامل تولید در زراعت گندم آبی و دیم (هر کدام به طور جداگانه) و سپس تجزیه این رشد به عوامل سازنده آن یعنی رشد کارایی و تغییرات تکنولوژیکی، وضعیت روند رشد بهرهوری و پیشرفت تکنولوژیکی در مزارع گندم استان کهگیلویه و بویراحمد را در یک دوره زمانی معین بررسی و آن را با دیگر استان های همچوار در منطقه جنوب غرب کشور مقایسه نمود.

۱- سطح کشت گندم در استان کهگیلویه و بویراحمد در مقایسه با استان های همچوار

آمار سطح کشت گندم آبی و گندم دیم در سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ به تفکیک استان های مورد بررسی در جدول شماره ۱ درج شده است. بر اساس این جدول، از بین هفت استان همچوار با استان کهگیلویه و بویراحمد، بیشترین مقدار سطح گندم آبی، مریوط به استان های خوزستان و فارس به ترتیب با سطح ۳۸۰ و ۲۲۴ هزار هکتار و پس از آن استان های اصفهان، ایلام، چهار محال بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد و بوشهر به ترتیب با ۵۵/۳، ۴۴/۰، ۲۲/۹، ۲۳/۵ و ۱۰/۵ هزار هکتار می باشد.

در مورد گندم دیم، از بین هفت استان مورد بررسی، بیشترین سطح مربوط به استان های کهگیلویه و بویراحمد، ایلام و خوزستان به ترتیب با ۸۱/۵، ۸۰/۶ و ۶۹/۸ هزار هکتار و پس از آن استان های فارس، چهار محال بختیاری و اصفهان به ترتیب با ۳۷/۱، ۶۳/۶ و ۱۸/۴ هزار هکتار و مساحت گندم دیم استان بوشهر در آن سال به دلیل خشکسالی نزدیک به صفر گزارش داده شد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۷).

جدول ۱: مساحت زیر کشت، میزان تولید و عملکرد گندم در استان‌های مورد بررسی در مقایسه با استان کهگیلویه و بویراحمد در سال زراعی ۹۶-۹۵ (هکتار، تن، کیلوگرم در هکتار)

نام استان محصول	نوع								
		کهگیلویه و بویراحمد	فارس	خوزستان	چهارمحال و بختیاری	بوشهر	ایلام	اصفهان	متغیر
گندم آبی	سطح	۲۳۵۰۰	۲۲۴۰۰۰	۳۸۰۰۰۰	۲۲۹۰۰	۱۰۵۰۰	۴۴۰۱۰	۵۵۳۵۰	
	تولید	۱۷۰۳۴۱	۱۱۴۳۹۷۶	۱۷۷۱۰۰۸	۷۶۹۸۰	۴۱۷۴۵	۲۰۶۷۰۷	۲۳۵۲۵۳	
	عملکرد	۲۹۹۳	۵۱۰۷	۴۶۶۱	۳۳۶۲	۳۹۷۶	۴۶۹۷	۴۲۵۰	
گندم دیم	سطح	۸۱۵۰۰	۶۳۶۸۴	۶۹۸۵۰	۳۷۱۰۰	۰	۸۰۶۹۶	۱۸۴۴۳	
	تولید	۷۵۴۰۲	۸۳۶۵۸	۱۱۰۹۲۴	۳۴۵۰۸	۰	۹۴۴۶۲	۱۵۴۳۱	
	عملکرد	۹۲۵	۱۳۱۴	۱۵۸۸	۹۳۰	۰	۱۱۷۱	۸۳۷	

مأخذ: آمارهای استخراج شده از سالنامه آماری وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۷

۲-۱ - میانگین مصرف نهاده‌ها

الف- زراعت گندم آبی

میانگین نهاده‌های مصرفی در مزارع گندم آبی در سال زراعی (۹۵-۹۴) در استان‌های مورد بررسی، محاسبه و در جدول شماره ۲ خلاصه گردیده است. بر اساس اطلاعات مندرج در این جدول، بالاترین میانگین سطح زیر کشت گندم آبی متعلق به استان خوزستان با ۳۸۰ هزار هکتار و کمترین آن متعلق به استان بوشهر با ۱۰ هزار هکتار است. در مورد مصرف نهاده بذر، بیشترین و کمترین مصرف، مربوط به استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد به ترتیب با میانگین‌های ۳۳۱ و ۱۹۱ کیلوگرم در هکتار بوده است. در خصوص مصرف نهاده کود شیمیایی، تفاوت زیادی بین استان‌های مختلف وجود دارد به‌طوری‌که بیشترین مصرف، متعلق به استان اصفهان با میزان ۴۵۱ کیلوگرم در هکتار و کمترین مصرف، متعلق به استان و بوشهر با میانگین ۹۷ کیلوگرم در هکتار بوده است.

جدول ۲: میانگین نهاده‌های مصرفی در مزارع گندم آبی در استان‌های مورد بررسی در سال ۱۳۹۵-۱۳۹۴

نام استان	کهگیلویه و بویراحمد	خوزستان	چهارمحال و بختیاری	بوشهر	ایلام	اصفهان	نوع نهاده	
							س طح زیر کشت (ha)	بذر مصرفی (kg/ha)
۵۵۳۵۰	۴۴۰۱۰	۱۰۵۰۰	۲۹۹۰۰	۳۸۰۰۰	۲۲۴۰۰	۲۳۵۰۰	۵۵۲/۸	۲۵۱/۴
۴۵۱/۱۵	۲۰۰/۸۱	۹۷/۵۴	۲۸۲/۶۷	۳۸۳/۷	۳۸۰/۱۹	۴۲۸/۰۴	۱/۵۲	۰/۹۳
۹/۸۸	۴/۲۴	۵/۷۹	۷/۱۳	۳/۶۷	۹/۲۱	۶/۶۵	۸۴۳۸۸۷	۳۸۲۴۲۰
۳۹۵۵۳۰	۵۷۲۲۶۷	۵۸۶۸۳۴	۳۵۷۷۷۴	۲۲۵۳۸۲	۴/۲۴	۰/۵۴	۲۵۱/۴	۴۴۰۱۰

مأخذ: داده‌های تحقیق

در مورد میانگین مصرف سم در زراعت گندم آبی، بیشترین و کمترین مصرف سموم به ترتیب متعلق به استان‌های اصفهان و بوشهر با میانگین با ۱/۵۲ و ۰/۵۴ کیلوگرم در هکتار است. استان اصفهان بیشترین میزان نیروی کار را با میانگین ۹/۸ نفر روز در هکتار و استان خوزستان کمترین میزان مصرف نیروی کار با میانگین ۳/۶ نفر روز در هکتار را به خود اختصاص داده است. در خصوص کاربرد ماشین‌آلات در زراعت گندم آبی، اطلاعات نشان داد که استان اصفهان با ۸۴/۳ هزار تومان در هکتار، بیشترین مبلغ را برای بکارگیری ماشین‌آلات، هزینه می‌نماید، در حالی که استان بوشهر با ارزش ۲۲/۵ هزار تومان در هکتار کمترین مبلغ را برای ماشین‌آلات هزینه می‌نماید. به طور کلی در جدول فوق مصرف نهاده‌ها در استان‌های بیشتر توسعه یافته اصفهان، فارس و خوزستان بیشتر از استان‌های کمتر توسعه یافته مانند کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال بختیاری، ایلام و بوشهر بوده است.

ب- زراعت گندم دیم

میانگین نهاده‌های مصرفی در مزارع گندم دیم در سال زراعی ۱۳۹۴-۹۵، محاسبه و در جدول شماره ۳ خلاصه گردیده است. بر اساس اطلاعات مندرج در این جدول، بالاترین میزان سطح زیر کشت گندم دیم متعلق به استان خوزستان با ۶۹۸/۵ هزار هکتار و کمترین آن متعلق به استان اصفهان با ۱۸/۴ هزار هکتار می‌باشد. در مورد مصرف نهاده بذر، بیشترین و کمترین مصرف، مربوط به استان‌های ایلام و اصفهان با میزان ۹۸ و ۹۸ کیلوگرم در هکتار بوده است. در خصوص مصرف نهاده کود شیمیایی، بیشترین مصرف، متعلق به استان کهگیلویه و بویراحمد به میزان ۱۶۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین مصرف، متعلق به استان بوشهر با میانگین ۱۹ کیلوگرم در هکتار بوده است.

جدول ۳: میانگین نهاده‌های مصرفی در مزارع گندم دیم در استان‌های مورد بررسی

در سال زراعی ۱۳۹۴-۹۵

اصفهان	ایلام	بوشهر	چهارمحال و بختیاری	خوزستان	فارس	کهگیلویه و بویراحمد	نام استان	نوع نهاده
۱۸۴۴۳	۸۰۶۹۶	۰	۳۷۱۰۰	۶۹۸۵۰۰	۶۳۶۸۴	۸۱۵۰۰	(ha)	سطح زیر کشت
۹۸/۴	۱۷۴/۹	۱۰۳/۷	۱۵۴/۴	۱۴۳/۴	۱۴۵/۹	۱۳۷/۹	(kg/ha)	بذر مصرفی
۶۰/۵۷	۶۹/۶۴	۱۹/۱۸	۱۲۷/۹۱	۶۵/۵۳	۵۲/۸۴	۱۶۹/۶۴	(kg/ha)	صرف کود شیمیایی
۰/۲۳	۰/۴۸	۰	۰/۶۵	۰/۳۴	۰/۰۹	۰/۵۴	(kg/ha)	سم مصرفی
۳/۴۷	۰/۹۱	۰/۵	۱/۹۹	۷/۱۴	۶/۷۸	۳/۵	(man-day/ha)	نیروی کار
۴۴۵۷۱۲	۲۷۹۸۳۶	۱۳۴۶۳	۴۳۲۴۴۲۵	۴۸۴۹۱۷	۴۴۲۰۲۳	۳۰۵۶۵۶	(tom/ha)	هزینه ماشین‌آلات

مأخذ: داده‌های تحقیق

در مورد میانگین مصرف سم در مزارع گندم دیم، بیشترین و کمترین مصرف سموم به ترتیب متعلق به استان‌های چهارمحال و بختیاری و بوشهر به ترتیب با میانگین با ۰/۶۵ و صفر کیلوگرم در هکتار است. بیشترین و کمترین نیروی کار مصرفی به ترتیب مربوط به خوزستان به میزان ۷/۱ نفر-روز و استان بوشهر به میزان ۰/۵ نفر-روز در هکتار، به خود اختصاص داده است. در خصوص کاربرد ماشین‌آلات در مزارع گندم دیم، اطلاعات نشان داد که استان خوزستان با ۴۸ هزار تومان در هکتار، بیشترین مبلغ را هزینه می‌نماید، در حالی که استان بوشهر با ارزش ۱۳ هزار تومان در هکتار کمترین مبلغ را برای ماشین‌آلات هزینه می‌نماید. به طور کلی در جدول فوق مصرف نهاده‌ها در زراعت گندم دیم در استان چهار محال بختیاری از بقیه استان‌ها بیشتر و در استان بوشهر از بقیه استان‌ها کمتر بوده است.

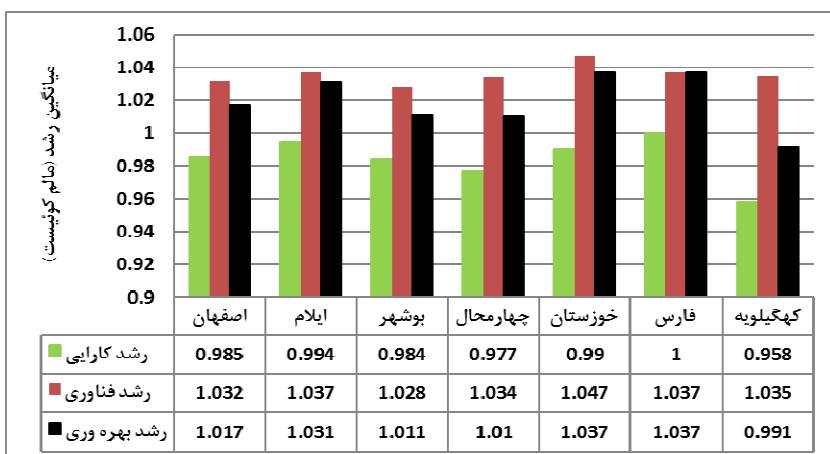
۱-۳- تجزیه و تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید

اشکال معیار بهره‌وری زمین یا عملکرد محصول در هکتار در این است که بهره‌وری را تنها بر مبنای نهاده زمین محاسبه می‌کند و اثر کاهش یا افزایش مصرف سایر نهاده‌ها از قبیل کود، سم، نیروی کار و ماشین‌آلات را نشان نمی‌دهد. به همین دلیل در بسیاری از مطالعات اقتصاد کشاورزی، محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید توصیه شده است. در زیر نتایج محاسبات رشد بهره‌وری عوامل تولید و تجزیه آن به عوامل سازنده آن (رشد کار آبی و رشد تکنولوژیکی) به تفکیک محصولات گندم آبی و گندم دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج آن با نتایج استان‌های هم‌جوار در منطقه جنوب غرب کشور، شامل استان‌های اصفهان، فارس، خوزستان، چهارمحال بختیاری، بوشهر و ایلام، مقایسه گردیدند.

الف- رشد بهره‌وری در تولید گندم آبی

با استفاده از مجموعه‌ای از اطلاعات داده-ستاده در مزارع گندم آبی استان کهگیلویه و بویراحمد و استان‌های همجوار و با بهره‌گیری از شاخص مالم کوئیست، مقادیر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید برای هر یک از سال‌ها، در دوره زمانی ۱۳۷۹-۹۰ محاسبه گردید. همان‌طور که در روش تحقیق گفته شد، اعداد شاخص مالم کوئیست به‌گونه‌ای است که اگر بزرگ‌تر از عدد یک باشند بیانگر رشد مثبت و چنانچه کوچک‌تر از عدد یک باشند بیانگر رشد منفی در آن شاخص می‌باشند. تجزیه رشد بهره‌وری کل به رشد کارایی و تغییرات تکنولوژی، این امکان را به محقق می‌دهد که سهم اجزاء بهره‌وری (رشد کارایی و تغییرات تکنولوژی) در تغییرات تولید هر یک از محصولات غلات برآورد شده و ضمن مقایسه استان‌ها از لحاظ شاخص‌های بهره‌وری در یک منطقه خاص، به‌طورکلی مدیریت استفاده از نهاده‌ها و پذیرش و بکارگیری تکنولوژی و فناوری‌های جدید در هر استان مشخص گردد.

میانگین رشد کار آبی، فناوری و بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت گندم آبی استان کهگیلویه و بویراحمد در مقایسه با سایر استان‌های همجوار در شکل شماره ۱ مشخص شده است. با توجه به این نمودار، استان‌های فارس و خوزستان در همسایگی استان کهگیلویه و بویراحمد، دارای بیشترین میانگین رشد بهره‌وری با رقم ۳/۷ ۱/۰۳۷ هستند. به عبارت دیگر رشد بهره‌وری در این استان‌ها در طی دوره ۱۳۷۹-۹۰ سالانه به‌طور میانگین ۰/۹۹۱ بود که درصد بوده است. میانگین رشد بهره‌وری تولید این محصول در استان کهگیلویه و بویراحمد رقم ۰/۹۹۰ بود که بیانگر رشد منفی سالانه ۰/۹ است. در بین استان‌های مورد مطالعه مشخص گردید که تنها در استان کهگیلویه و بویراحمد رشد بهره‌وری کل عوامل تولید منفی بوده است. بر اساس شاخص مالم کوئیست، تجزیه رشد بهره‌وری کل به عامل‌های آن نشان داد که در استان کهگیلویه و بویراحمد رشد تکنولوژی با رقم ۱/۰۳۵، رشد مثبت ۳/۵ درصدی را در هر سال داشته است، درحالی‌که رشد کار آبی با رقم ۰/۹۵۸، مقدار رشد منفی ۴/۲ درصد را هر سال نشان می‌دهد که با مقایسه رشد کار آبی در بین استان‌های دیگر، متأسفانه این استان کمترین رقم رشد کار آبی فنی را در زراعت گندم آبی داشته است؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که علیرغم رشد و تغییرات مثبت تکنولوژی در استان کهگیلویه و بویراحمد، به دلیل عدم مدیریت صحیح در بکارگیری منابع، (که این موضوع در شاخص رشد کار آبی فنی، خود را نمایان می‌کند) رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت گندم آبی در این استان منفی است.

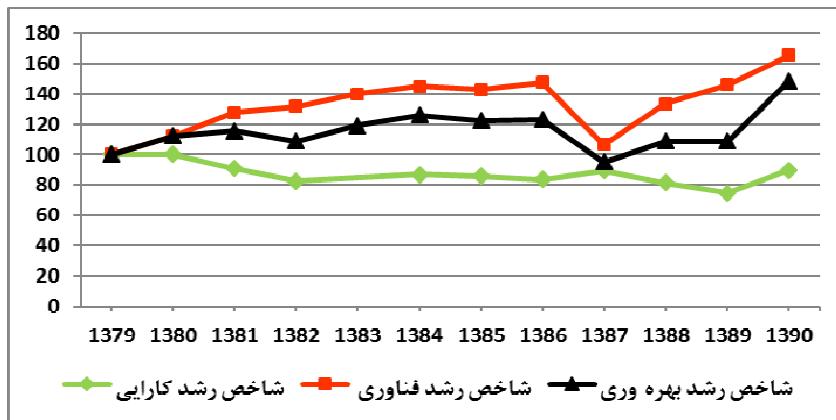


شکل ۱: میانگین رشد کار آبی، فناوری و بهره‌وری کل در زراعت گندم آبی استان کهگیلویه و بویراحمد در مقایسه با سایر استان‌های هم‌جوار در دوره ۱۳۷۹-۹۰

با استفاده از اعداد بهره‌وری مالم کوئیست، در سال‌های مربوط به دوره ۱۳۷۹-۹۰ می‌توان روند رشد بهره‌وری کل، کارآبی و تغییرات تکنولوژی را در استان کهگیلویه و بویراحمد مشخص نمود. برای تفسیر بهتر ارقام شاخص‌های مالم کوئیست، این ارقام را بر مبنای شاخص ۱۰۰ در ابتدای دوره (سال ۱۳۷۹)، محاسبه نموده و در جدول شماره ۴ درج شده است. برای تبیین بهتر روند رشد بهره‌وری و اجزاء آن در زراعت گندم آبی، اعداد مندرج در جدول ۴ به صورت نمودار خطی (نمودار شماره ۲) مشخص شده است. بر اساس جدول ۴ و شکل ۲، شاخص تغییرات تکنولوژی (فناوری) از ابتدای دوره، روند افزایشی و شاخص رشد کارآبی فنی روند کاهشی داشته است. از آنجایی که تا سال ۱۳۸۶ رشد مثبت فناوری بیشتر از رشد منفی کار آبی بوده است، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را مثبت کرده و مطابق با رشد فناوری پیش رفته است؛ اما با کاهش شدید رشد فناوری در سال ۱۳۸۷ شاهد سیر نزولی بهره‌وری بوده‌ایم که پس از آن دوباره این شاخص، رشد پیدا می‌کند. سال‌های پس از ۱۳۸۷ روند رشد دوباره به سمت مثبت پیش رفته است. شکل ۲ به خوبی نشان می‌دهد که الگوی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت گندم در استان کهگیلویه و بویراحمد از هماهنگی بیشتری با تغییرات تکنولوژی برخوردار است و علیرغم کاهش شدید شاخص رشد تکنولوژی در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ تغییرات بهره‌وری در کل دوره، عمده‌تاً ناشی از تغییرات تکنولوژیکی بوده است.

جدول ۴: برآورد رشد بهرهوری کل عوامل تولید و اجزاء آن در زراعت گندم آبی در استان کهگیلویه و بویراحمد
در دوره ۱۳۷۹-۹۰

سال	شاخص رشد بهرهوری	شاخص رشد تکنولوژی	شاخص رشد کارایی
۱۳۷۹	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۳۸۰	۹۹	۶۱۰۹	۷۱۰۰
۱۳۸۱	۱۰۸۲	۲۱۴۱	۹۱۱۵
۱۳۸۲	۹۷۵	۷۱۳۳	۹۱۰۰
۱۳۸۳	۱۰۶۷	۱۱۴۹	۰۱۰۰
۱۳۸۴	۱۳۶۸	۱۱۴۲	۲۹۷
۱۳۸۵	۰۶۱	۸۱۵۵	۱۹۵
۱۳۸۶	۷۶۴	۸۱۵۰	۶۹۷
۱۳۸۷	۰۷۵	۵۱۰۴	۵۷۸
۱۳۸۸	۷۷۴	۱۱۲۵	۵۹۳
۱۳۸۹	۷۶۴	۳۱۲۹	۸۸۳
۱۳۹۰	۰۶۲	۱۱۴۶	۸۹۰
میانگین مالم کوئیست	۰۹۵۸	۱۰۳۵	۰۹۹۱



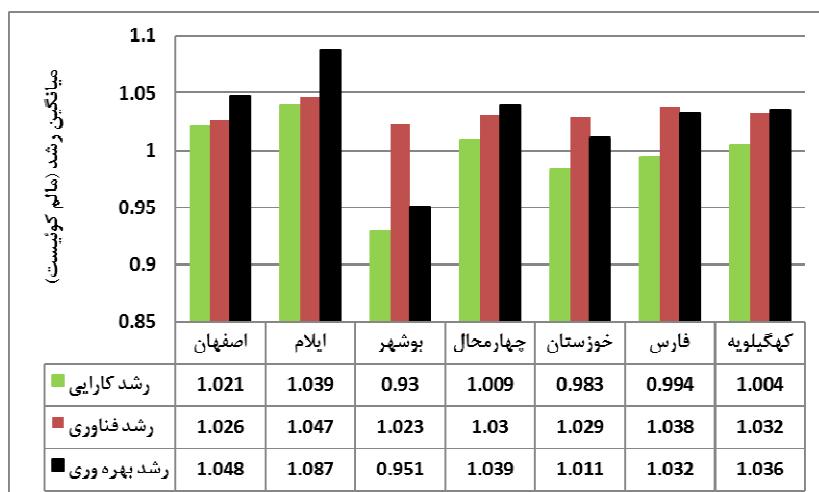
شکل ۲: روند تغییرات شاخص کارآیی، فناوری و بهرهوری کل در زراعت گندم آبی استان کهگیلویه و بویراحمد
در دوره ۱۳۷۹-۹۰

۴-۱ - رشد بهرهوری در تولید گندم دیم

با استفاده از محاسبات شاخص مالم کوئیست، ارقام میانگین رشد کارآیی، فناوری و بهرهوری کل عوامل تولید در زراعت گندم دیم استان کهگیلویه و بویراحمد در مقایسه با سایر استان‌های هم‌جوار، در شکل شماره ۳

مشخص شده است. با توجه به این نمودار، استان‌های ایلام و بوشهر به ترتیب، دارای بیشترین و کمترین رشد بهره‌وری با ارقام ۱/۰۴۸ و ۰/۹۵۱ هستند. این نمودار به خوبی نشان داد که همه استان‌ها به جز استان بوشهر، در طی سال‌های مورد مطالعه دارای رشد مثبت بهره‌وری بودند. به عبارت دیگر میانگین سالانه رشد بهره‌وری در استان بوشهر دارای رشد منفی ۴/۹ بوده است.

وضعیت استان کهگیلویه و بویراحمد طی سال‌های مورد مطالعه، از نظر زراعت گندم دیم نسبتاً خوب بوده، به‌طوری‌که سالانه از رشد مثبت بهره‌وری به میزان ۳/۶ درصد برخوردار بوده است. تجزیه رشد بهره‌وری به عامل‌های سازنده آن نشان داد که استان کهگیلویه و بویراحمد از میانگین رشد ۰/۴ درصدی کارایی فنی و ۳/۲ درصدی تغییرات تکنولوژی برخوردار بوده است. این ارقام بیانگر این الگو است که سهم متوسط سالانه تغییر تکنولوژی در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در استان کهگیلویه و بویراحمد بیشتر از سهم رشد کارآیی فنی بوده است. در تمام استان‌های منطقه جنوب غرب کشور، ارقام میانگین رشد اجزاء بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت گندم دیم حاکی از وجود همین الگو در رشد بهره‌وری می‌باشند؛ یعنی سهم متوسط سالانه تغییر تکنولوژی در رشد بهره‌وری کل عوامل، بیشتر از سهم تغییر در کارآیی فنی بوده است. حتی بعضی استان‌ها مانند فارس، خوزستان و بوشهر از رشد منفی کارآیی و رشد مثبت فناوری برخوردار بودند.



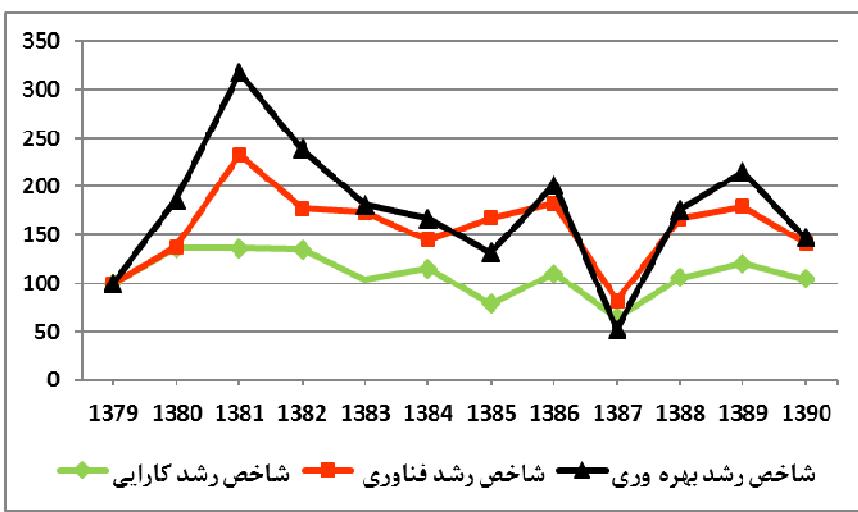
شکل ۳: میانگین رشد کارآیی، فناوری و بهره‌وری کل در زراعت گندم دیم استان کهگیلویه و بویراحمد در مقایسه با سایر استان‌های همجوار

در خصوص زراعت گندم دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد، روند رشد بهره‌وری کل، کارایی و تغییرات تکنولوژی را در سال‌های ۱۳۷۹-۹۰ مشخص گردید. برای بیان بهتر، ارقام شاخص‌های مالم کوئیست بر مبنای شاخص ۱۰۰ در ابتدای دوره (سال ۱۳۷۹)، محاسبه و در جدول شماره ۵ درج شده است. بر اساس جدول ۵ و شکل ۴، شاخص تغییرات تکنولوژی (فناوری) و نیز رشد کارآیی فنی در استان از ابتدای دوره تا سال ۱۳۸۱، روند شدید افزایشی داشته است. پس از آن با نوساناتی این روند کاهشی شده و با یک افت شدید در سال ۱۳۸۷

رونده افزایشی دوباره بهبود پیدا کرده است. آمارها حکایت از آن دارند که به جز سال ۱۳۸۷ در تمام سال‌ها، استان کهگیلویه و بویراحمد در مورد زراعت گندم دیم از رشد مثبت بهره‌وری کل و اجزاء آن برخوردار بوده است. شکل ۴ به خوبی نشان می‌دهد که الگوی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت گندم دیم هماهنگ با تغییرات تکنولوژی در استان بوده است.

جدول ۵: برآورد رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزاء آن در زراعت گندم دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد در دوره ۹۰-۹۱-۹۲-۹۳

سال	شاخص رشد بهره‌وری	شاخص رشد تکنولوژی	شاخص رشد کارایی
۱۳۷۹	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۳۸۰	۸/۱۸۶	۳/۱۳۷	۱/۱۳۶
۱۳۸۱	۳/۳۱۷	۲/۲۴۳	۱/۱۳۶
۱۳۸۲	۶/۲۳۸	۵/۱۷۷	۶/۱۳۴
۱۳۸۳	۳/۱۸۱	۶/۱۷۳	۵/۱۰۴
۱۳۸۴	۸/۱۶۶	۲/۱۴۴	۷/۱۱۵
۱۳۸۵	۳/۱۳۱	۵/۱۶۷	۴/۷۸
۱۳۸۶	۷/۲۰۱	۹/۱۸۲	۴/۱۱۰
۱۳۸۷	۲/۵۲	۵/۸۱	۱/۶۴
۱۳۸۸	۰/۱۷۶	۱۶۷/۱	۵/۱۰۵
۱۳۸۹	۵/۲۱۵	۲/۱۷۹	۳/۱۲۰
۱۳۹۰	۹/۱۴۶	۰/۱۴۱	۲/۱۰۴
میانگین مالم کوئیست	۱/۰۳۶	۱/۰۳۲	۱/۰۰۴



شکل ۴: روند تغییرات شاخص کار آبی، فناوری و بهرهوری کل در زراعت گندم دیم استان کهگیلویه و بویراحمد در دوره ۱۳۷۹-۹۰

۵-۱ بهرهوری فیزیکی آب

میزان عملکرد نسبت به آب مصرفی را بهره وری فیزیکی گویند. با توجه به میزان عملکرد (کیلوگرم) و نیاز آبی (متر مکعب) متفاوت گندم در شرایط اقلیمی استان، مقدار متوسطی از این عوامل در نظر گرفته شد و بهرهوری فیزیکی آب محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶: بهره وری آب کشاورزی برای گندم آبی در شهرستان‌های استان

نام شهرستان	نیاز آبی روش سنتی	بهره وری (کیلوگرم مترمکعب) آبیاری سنتی	بهره وری (کیلوگرم مترمکعب) آبیاری	بهره وری پتانسیل بر (کیلوگرم مترمکعب) آبیاری نوین	راندمان هدف پنج ساله	بهره وری هدف پنج ساله با روش آبیاری مدرن	راندمان آبیاری هدف ده ساله	بهره وری هدف ده ساله با روش آبیاری مدرن
بویراحمد	۸۰۰	۰/۳۶	۰/۵۵	۱/۳۲	۶۰	۰/۹۶	۷۷	۱.۵۱
دنا	۸۰۰	۰/۳۶	۰/۵۷	۱/۱۸	۶۲	۰/۹۹	۷۸	۱.۵۳
گچساران	۹۰۰	۰/۳۳	۰/۴۹	۱/۱۲	۵۸	۰/۹۸	۷۰	۱.۴۶
باشت	۹۰۰	۰/۳۳	۰/۵۱	۰/۹۹	۶۰	۱/۰۳	۷۲	۱.۵۲
کهگیلویه	۹۰۰	۰/۳۲	۰/۴۹	۰/۱۸۵	۶۰	۰/۹۹	۷۳	۱.۳۳
چرام	۹۰۰	۰/۳۲	۰/۴۹	۰/۹۴	۶۲	۱/۰۴	۷۴	۱.۵۵
لنده	۹۰۰	۰/۳۱	۰/۴۶	۰/۵	۶۰	۱/۰۴	۷۳	۱.۵۴
بهمنی	۹۰۰	۰/۳۱	۰/۴۶	۰/۵	۵۹	۰/۹۸	۷۰	۱.۴۲۸

۶-۱ - نتایج و پیشنهادها

- ۱- نتایج تحقیق و آمارهای وزارت جهاد کشاورزی، در منطقه مورد مطالعه حاکی از استفاده زیاد نهادههایی مثل کود شیمیایی و سموم در مزارع غلات توسط استان‌های توسعه‌یافته‌تر مانند اصفهان، فارس و خوزستان است. مصرف این نهاده‌ها هر چند میانگین عملکرد بالاتری را برای کشاورزان آن استان‌ها حاصل نموده، اما برای اطمینان از سلامت این محصولات پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی در زمینه آنالیز کیفی محصولات زراعی از نظر باقیمانده‌های سموم و کود شیمیایی انجام شود.
- ۲- نتایج تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت غلات حاکی از اختلاف شدید در میزان رشد بهره‌وری کل، رشد کار آبی و تغییرات تکنولوژیکی در استان‌های مختلف منطقه می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که در بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت غلات واگرایی وجود دارد و بایستی در هر گونه برنامه‌ریزی با هدف بهبود وضعیت بهره‌وری، به نوع محصول، آبی یا دیم بودن آن و شرایط منطقه‌ای و استانی توجه ویژه مبدول گردد و از ارائه نسخه واحد برای کل کشور خودداری شود.
- ۳- تجزیه رشد بهره‌وری کل، به عوامل سازنده آن در مزارع گندم آبی در استان‌های مورد مطالعه، نشان‌دهنده این واقعیت بود که گرچه وضعیت رشد تغییرات فناوری در دوره ۱۳۷۹-۹۰ نسبتاً خوب و قابل قبول بوده است اما از نظر رشد کار آبی فنی یا مدیریت به کارگیری نهاده‌ها در مزارع گندم آبی در تمام استان‌های منطقه جنوب غرب کشور متأسفانه وضعیت رکود حاکم می‌باشد. لذا سرمایه‌گذاری برای بهبود برنامه‌های آموزشی و ترویجی مناسب برای مدیریت بهتر مزارع گندم آبی پیشنهاد می‌شود.
- ۴- در مورد زراعت دیم گندم و جو، نتایج تجزیه رشد بهره‌وری کل نشان داد که تغییرات تکنولوژیکی و رشد کار آبی فنی در استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد و ایلام روند مطلوب‌تری را در دوره ۱۳۷۹-۹۰ دنبال کرده است، لذا بهمنظور بهبود تغییرات کل فناوری در بقیه استان‌های منطقه جنوب غرب کشور می‌توان از برنامه‌های اجرا شده در این استان‌ها و در صورت امکان، تعمیم آن برنامه‌ها به سایر استان‌ها استفاده نمود.

۲- فرسایش خاک و عملکرد محصولات کشاورزی (گندم)

مجید خزایی

محقق آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

انواع فرسایش خاک بدون توجه به عامل ایجاد کننده آن‌ها اثرات زیان‌بار درون و برون منطقه‌ای بر محیط زندگی ما دارند. خاک‌های اراضی کشاورزی نسبت به فرسایش حساسیت بالایی دارند. زیرا این خاک‌ها معمولاً لخت و بدون پوشش بقایای گیاهی باقی می‌مانند و در بین فصل‌های کشت بسیار حساس هستند. در طول فصل رشد گیاهان نیز به‌دلیل استفاده غیر صحیح از کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها، منابع تولید آلاینده‌ها هستند. اثرات درون منطقه‌ای بیشتر در مورد کاهش حاصل‌خیزی اراضی و کاهش عمق خاک به‌دلیل فرسایش و حتی تکه‌تکه شدن زمین‌های کشاورزی در اثر فرسایش آبکندی است. اولین و مهم‌ترین اثری که فرسایش در منطقه تحت تأثیر خود، باقی می‌گذارد کاهش ضخامت لایه سطحی خاک است. در این حالت فرسایش با حمل خاک سطحی، خاک زیرین که دارای مواد آلی و عناصر غذایی کمتری است در سطح زمین نمایان می‌کند. علاوه بر این خاک زیرین دارای فشردگی بیشتری بوده و از نظر فیزیکی مناسب نیست بنابراین رشد ریشه محدود می‌شود. در نهایت در یک خاک فرسایش یافته میزان نفوذ آب در خاک پایین می‌آید. در این حالت به‌علت کاهش نفوذ آب، میزان رواناب بالا می‌رود. در نتیجه علاوه بر کاهش میزان ذخیره آب خاک، بر میزان رواناب و خطرات ناشی از آن افزوده می‌شود.

فرسایش خاک به‌طور معمول تولید در اراضی را پایین می‌آورد و در کنار آن هزینه تولید را بالا می‌برد و بدین صورت مشکلاتی برای انسان به وجود می‌آورد. کشاورزانی که در اراضی فرسوده به امر کشت و کار مشغول‌اند در اغلب موارد برای جبران کاهش تولید، اقدام به استفاده زیاد آبیاری، کود، آفت کش و دیگر نهاده‌ها می‌نمایند. این کار از یک سو باعث بالا رفتن هزینه‌های تولیدشده و از سوی دیگر منجر به آلودگی اراضی و منابع آب می‌گردد و در هر دو صورت کشاورزی ناپایدار را منجر می‌گردد.

از آنجایی که تمامی اثرات درون منطقه‌ای فرسایش خاک منتج به کاهش تولید محصول در اراضی کشاورزی، مرتعی و حتی جنگلی می‌شود، در این بخش اثر فرسایش خاک بر تولید محصول مورد بررسی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر هر یک از اثرات فرسایش خاک موجب تقلیل کیفیت خاک می‌گردد.

رابطه فرسایش خاک و تولید محصول در اراضی دیم گندم

زراعت دیم به تولید محصول بدون آبیاری اطلاق می‌شود که معمولاً در مناطق نیمه خشک با ۵۰۰-۲۵۰ میلیمتر باران سالانه و با محدودیت آب قابل استحصال برای آبیاری، رایج است. اغلب اراضی دیم در مناطق

نیمه خشک دنیا با دو عامل محدود کننده، تامین آب برای رشد گیاه و فرسایش شدید خاک مواجه می‌باشند. از طرفی روش‌ها و ابزار کار زراعت در مزارع بزرگ کشورهای توسعه یافته مستقیماً در مزارع کوچک کشورهای در حال توسعه بطور کامل قابل استفاده نیستند، هر چند عملیات زراعی در این اراضی، قابل اجرا در کلیه مناطق نیمه خشک می‌باشد، تکنولوژی مورد نیاز جهت اجرا در مزارع کوچک و ترویج سطح سواد مورد نیاز از عمدۀ مسائل موجود در این‌گونه کشورهای است.

فرسایش خاک نه تنها موجب بروز مشکلات عمدۀ در یایین دست اراضی فرسایش یافته از جمله پر شدن مخازن سدها و بندهای آب می‌شود، بلکه نقش مهمی را در کاهش حاصلخیزی و کاهش کمیت محصول دارد (نیک کامی، ۱۳۸۵). با افزایش فرسایش خاک مقدار تولید محصول کاهش پیدا می‌کند؛ اما همواره این کاهش به صورت خطی با افزایش فرسایش صورت نمی‌گیرد. بلکه این کاهش به صورت‌های مختلف خطی، نمایی، توانی و ... صورت می‌گیرد.



شکل ۵: تفاوت تولید در قسمت‌های مختلف یک دامنه

اثرات شخم در جهت شیب بر میزان فرسایش و کاهش حاصل خیزی

هدر رفت مواد غذایی در رواناب را می‌توان تابعی از شخم و سیستم کشت دانست. سیستم‌هایی که در آن‌ها بقایای زراعی در سطح خاک باقی می‌مانند باعث کاهش آلودگی غیر نقطه‌ای و شسته شدن مواد از سطح خاک می‌گردد. دلیل این امر افزایش نفوذپذیری خاک و بهبود ساختمان است. در این راستا رویکردهای جدید و قدیم حفاظت آب و خاک قابل تفکیک می‌باشند.

تحقیقات متعددی در ارتباط با تاثیر زیاد شخم در جهت شیب بر میزان فرسایش و کاهش حاصل خیزی انجام شده است. شخم علاوه بر اینکه ساختمان خاک را بهم می‌ریزد، با زیر رو کردن خاک باعث مستعد شدن برای انواع فرسایش می‌گردد. در صورتی که شخم در جهت شیب زده شود قدرت و سرعت رواناب نیز بیشتر و حمل مواد غذایی و ذرات خاک در جهت شیب بسیار زیاد خواهد شد به طوری که بعد از چند سال خاک به طور

کامل از مواد غذایی فقیر خواهد شد و اشکال فرسایش از سطحی و شیاری به آبراههای و خندقی تبدیل می‌گردد که در درازمدت سبب غیرقابل کشت شدن زمین می‌شود.

نتایج طرح تحقیقاتی نیک کامی (۱۳۸۵) در اراضی شیبدار ایستگاه تحقیقاتی پخش سیلاب سه رین-قره چریان در استان زنجان تحت تأثیر تیمارهای شخم در جهت و عمود بر جهت شیب در سه طبقه شیب ۰-۲۰، ۲۰-۴۰ و ۴۰-۱۲ درصد و در سه تکرار، در قالب طرح کرت های خرد شده به روش بلوک های کامل تصادفی در کرت های فرسایش تحت کشت گندم بومی دیم نشان داد که شخم عمود بر جهت شیب در هر سه طبقه موجب کاهش رواناب و رسوب شده است. کاهش رواناب و رسوب حاصل از تیمار شخم عمود نسبت به شخم در جهت شیب در طبقات ۰-۱۲، ۱۲-۲۰ و ۲۰-۴۰ درصد به ترتیب برای رواناب $\frac{۸۳}{۲۸}$ ، $\frac{۸۹}{۲۴}$ و $\frac{۵۶}{۸۴}$ درصد و برای رسوب $\frac{۹۱}{۱۶}$ ، $\frac{۹۲}{۳۱}$ و $\frac{۹۲}{۳۱}$ درصد بود. مقایسه میزان رواناب و رسوب حاصل از شخم عمود بر جهت شیب طبقه ۰-۱۲ درصد و همچنین مقایسه میزان رواناب و رسوب حاصل از شخم عمود بر جهت شیب طبقه ۲۰-۴۰ درصد نسبت به شخم در جهت شیب طبقه ۱۲-۲۰ درصد تفاوت معنی داری را نشان داد. این نتایج دلیلی بر اهمیت نوع شخم در زراعت دیم بر روی دامنه ها می باشد. شخم عمود بر جهت شیب، میزان فرسایش خاک را در شیب های ۰-۱۲، ۱۲-۲۰ و ۲۰-۴۰ درصد، به ترتیب $\frac{۶}{۱۱}$ ، $\frac{۷}{۷۳}$ و $\frac{۷}{۷۳}$ برابر کمتر از حد مجاز می رساند. کمیت و کیفیت بذر گندم در تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری را نشان نداد. با این وجود شخم عمود بر جهت شیب موجب افزایش مقدار تولید در طبقات ۰-۱۲، ۱۲-۲۰ و ۲۰-۴۰ درصد، به ترتیب به میزان ۱۹، ۲۱ و ۹ درصد شده است. در بررسی رابطه عوامل مختلف بارندگی، دو متغیر مقدار بارندگی و حداکثر شدت بارندگی بصورت توام ضریب همبستگی بیشتری را (بین ۹۵ تا ۹۹ درصد) با مقادیر رواناب و رسوب (متغیر های وابسته) نشان دادند.

جدول ۷: اهداف جدید و قدیم حفاظت خاک

روش قدیم (شخم متعارف)	روش جدید (بدون خاک ورزی)
شخم برای تولید زراعی واجب و ضروری است	شخم نیاز نیست
هدف تولید محصولات زراعی است	هدف تولید محصولات می باشد در حالیکه خاک و آب نیز محافظت می شود
بقاءی زراعی سوخته و یا خاک شخم زده می شود	بقاءی زراعی روی سطح خاک باقی می گذاریم
خاک در فاصله بین فصول لخت می ماند	در همه زمانها و فصول خاک توسط پوشش برجای مانده پوشیده می گردد و هیچگاه لخت نمی گردد.
انتخاب تناوب زراعی و نوع گونه های زراعی اختیاری است	تناوب زراعی و انتخاب گونه های زراعی بخشی از سیستم مدیریت می باشد
خطر فرسایش خاک کم و قابل چشم پوشی است	
آفت ها به وسیله مواد شیمیایی کنترل می شود	برای مبارزه با آفات از کنترل بیولوژیکی از جمله تناوب زراعی و انتخاب گونه های خاص استفاده می شود.

به طور کلی و با نتیجه‌گیری می‌توان گفت که سیستم شخم حفاظتی باعث کاهش مقدار مواد همراه رسوبات می‌گردد و برای مثال برای کنترل انتقال فسفر که بهشدت توسط رسوبات جذب شده مفید است. حال آن که به دلیل عدم مخلوط شدن مواد با خاک و جذب سطحی این مواد به همراه جذب توسط بقایای گیاهی، انتقال مواد محلول بیشتر می‌گردد. همچنین در سیستم شخم حفاظتی اگر بر اساس روش‌های بیولوژیک مد نظر است و می‌توان کمتر از مواد شیمیایی برای کنترل آفات و علف‌های هرز استفاده کرد. در نتیجه موجب به حداقل رساندن موارد مربوط به آلاینده‌های غیر نقطه‌ای می‌گردد. جدول (۸) مقایسه شخم معمولی و حفاظتی را نشان می‌دهد.

جدول ۸: مقایسه شخم معمولی و سیستم بدون شخم

عملیات زراعی بدون شخم	شخم
کاهش رواناب و فرسایش خاک	افزایش نسبت رواناب و فرسایش خاک
بهبود شرایط فیزیکی خاک	تخربی شرایط فیزیکی خاک
کاهش فرسایش بادی	افزایش فرسایش بادی
بهبود کیفیت آب سطحی بوسیله کاهش مواد معلق و محلول	افزایش آلودگی‌های غیرنقطه‌ای همراه با رسوبات و مواد شیمیایی در آب
افزایش محتوای مواد آلی در لایه شخم بازچرخش عناصر غذایی از طریق نگه داری بقایا	افزایش تجزیه محتوای مواد آلی خاک و انتشار گازهای گلخانه‌ای تخلیه عناصر غذایی خاک
کاهش نوسانات حرارتی (خاک‌های بدون شخم در طول فصل رشد اغلب در شب گرم و در روز سرد می‌باشند)	ایجاد نوسانات بالای حرارتی خاک و آب که منجر به تأثیرات منفی روی تولیدات زراعی می‌گردد
کاهش تبخیر و تعرق خاک	هدرفت آب به وسیله تبخیر و تعرق
افزایش نگه داشت آب در خاک و آب قابل دسترس گیاهان	کاهش نگه داشت آب در خاک و آب قابل دسترس گیاهان
افزایش ماکروپروزیته خاک و نسبت نفوذ آب در خاک	کاهش نسبت نفوذ آب در خاک
بهبود خصوصیات ساختمانی خاک در واحد زمان	تخربی خصوصیات ساختمانی خاک در واحد زمان
تقویت فرایندهای میکروبی (از جمله جمعیت کرم خای خاکی و فعالیت آنها)	کاهش جمعیت و فعالیت میکروارگانیزم‌های خاک
تقویت تولید زراعی	کاهش تدریجی تولید زراعی
افزایش هزینه‌های تولید (از جمله کارگر، زمان، ماشین و سوخت)	

کمبود منابع آب و خاک، تغییرات اقلیمی و خشکسالی، تغییر کاربری اراضی و رواج کشت در اراضی شیب دار، زراعت بد) سوزاندن و عدم باقی گذاشتن بقایای گیاهی، تک کشتی و عدم رعایت تناوب زراعی، کاشت و داشت از جمله انتخاب رقم، آبیاری و کودهای نامتناسب با ساختمان و بافت خاک، بکارگیری نامناسب ماشین آلات بعضاً فرسوده) در برخی مناطق ضرورت توجه به کشاورزی حفاظتی را بیشتر نمایان ساخته است. خاکورزی و کشت متعارف مصرف زیاد آب و کود شیمیایی و سوخت انرژی (در نتیجه کار ماشین آلات برای

تهیه بستر و کاشت)، فرسایش آبی و بادی قابل ملاحظه، فشردگی، افت کیفیت خاک (تخرب ساختمان خاک، شکل گیری لایه سخت زیر خاک و در نتیجه کاهش نفوذپذیری و مواد آلی خاک و در نتیجه افت تدریجی حاصلخیزی خاک) و از دست رفتن کربن آلی خاک به صورت نشت گازکربنیک به اتمسفر و در نتیجه تشديد پديده گلخانه‌اي و سپيدابي يا آبلدو (درصد بازتاب نور از يك سطح) گرمتر شدن ميانگين دمای جهانی را در پی دارد.

هر چند کشاورزی حفاظتی عمدتاً با خاکورزی محدود یا گاهآبی خاکورزی متداول دانسته می‌شود، اما اين نوع کشاورزی چند عنصر را در بردارد. اول، عملیات شخم حدائق و نه ضرورتاً حذف (برای دستیابی به منافعی نظیر کاهش فرسایش خاک و رواناب، افزایش بهره‌وری از طریق بهبود کیفیت خاک، افزایش قابلیت دسترسی آب، افزایش تنوع موجودات زنده خاک و کاهش هزینه‌های تولید وی با بیان اینکه کشت بدون خاکورزی، کشت سالانه گیاهان در زمین آماده نشده است، افزود: بدین منظور یک شکاف، شیار یا نوار دارای عرض و عمق کافی برای حفاظت مناسب بذر در خاک مزرعه ایجاد می‌شود و هیچ‌گونه عملیات دیگری برای آماده‌سازی خاک، انجام نمی‌گيرد.

پوشش خاک با بقایای گیاهی دائمی دومین عنصر کشاورزی حفاظتی دانست. سومین عنصر کشاورزی حفاظتی تناوب گیاهان زراعی است و از منظر کشاورزی حفاظتی خاک بدليل داشتن مکانیزمها و ميكرو ارگانیزمها سیستمی آلی و زنده است که نیاز مراقبت دارد.

طرح‌های کشاورزی حفاظتی شامل تغذیه بهینه خاک و افزایش استفاده از کودهای آلی، اجرا و گسترش ایجاد باغات در اراضی شبیه دار، معرفی گونه‌ها و ارقام سازگار و اصلاح شیوه‌های کشت است. اين روش می‌تواند به عنوان راهکاری جهت افزایش حجم آب نافذ به درون خاک، بهبود چرخه عناصر معدنی و حفظ ترکیبات آلی خاک (حفظ ميكرو ارگانيسمهای متنوع مفید خاک) و در کل بهبود حاصلخیزی و انعطاف‌پذیری خاک اجرا شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به اثرات شدید فرسایش بر کاهش عملکرد محصولات کشاورزی در اين گزارش تأثیر فرسایش خاک بر مولفه‌های تولید مورد بحث قرار گرفت که از جمع‌بندی اين مباحث نتیجه گرفته می‌شود که در برنامه‌های افزایش تولید و عملکرد همواره باید نقش عوامل فرسایش را لحاظ نمود و در جهت کاهش و کنترل اين عوامل باید برنامه مناسب با شرایط منطقه‌ای را اجرا نمود.

✓ با توجه به اينکه ۷۰ درصد استان کهگيلويه و بويراحمد دارای اراضي با شبیه بالاي ۳۰ درصد است فرسایش خاک همواره به عنوان عامل اصلی کاهش حاصلخیزی و فرسایش است. بررسی ميزان سطح زير کشت استان کهگيلويه و بويراحمد با استفاده از تصاویر ماهواره‌اي (گوهرگانی و همكاران، ۱۳۹۴) حاکی از کاهش عملکرد محصولات با وجود افزایش سطح زير کشت بوده است. کاهش عملکرد با

وجود افزایش سطح زیر کشت به علت کاهش حاصل خیزی در نتیجه فرسایش خاک و حمل عناصر غذایی به مناطق پایین دست و رودخانه‌ها می‌باشد.

- ✓ با توجه به اینکه غالب اراضی کشاورزی استان در تپه‌ها و اراضی شیبدار قرار گرفته و معمولاً در این اراضی، شخم در جهت شیب انجام می‌شود که خود سبب فرسایش خاک، حمل عناصر غذایی و مواد آلی سطحی خاک در اثر رواناب به پایین دست می‌شود و در درازمدت منجر به فقیر شدن خاک، کاهش تولید محصولات زراعی و بایر شدن می‌گردد. به منظور افزایش تولید و کاهش فرسابش در این اراضی نیاز به آموزش کشاورزان و بهره برداران اراضی زراعی در جهت اگاهسازی آن‌ها از خوداری از شخم در جهت شیب می‌باشد.
- ✓ با توجه به توصیه فائق به پرهیز از زراعت دیم در اراضی با شیب بیش از ۱۲ درصد و با توجه به شیب اینگونه اراضی که در کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته خیلی بیش از این حد می‌باشد، استفاده از برخی روش‌های به زراعی، موجب ذخیره آب باران در نقطه ریزش، کاهش رواناب سطحی، کاهش فرسایش خاک، کاهش هزینه‌های تولید و نهایتاً افزایش تولید محصول می‌شود.
- ✓ افزایش عملکرد گندم مانند بسیاری از محصولات دیگر به نوع سیستم خاکورزی بستگی دارد. سیستم‌های خاکورزی با زیررو کردن خاک در درازمدت سبب فشردگی و کاهش رطوبت خاک و افزایش فرسایش خاک می‌گردد که با انجام عملیات بی خاکورزی یا سیستم‌های بدون شخم می‌توان عملکرد تولید گندم را از طریق کاهش تخریب و فرسایش و حفظ بقایای گیاهی و افزایش ترسیب کربن در سطح خاک افزایش داد.
- ✓ با توجه به نقش مالچ‌ها در کاهش رواناب و افزایش حاصل خیزی خاک، افزودن مالچ کلش می‌تواند سبب افزایش عملکرد گندم گردد.
- ✓ ذخیره‌سازی رطوبت خاک زراعی با استفاده از سیستم‌های کشاورزی نوین من جمله کشاورزی حفاظتی بجای روش‌های سنتی و آیش‌گذاری هر ساله می‌توان تولید و بهره وری اقتصادی را افزایش داد. در سیستم‌های کشاورزی حفاظتی، کشاورز با رعایت سه اصل کم خاکورزی، ایجاد پوشش سطحی خاک با بقایای گیاهی محصول سال قبل و همچنین رعایت تناوب زراعی، مخصوصاً با استفاده از لگوم‌های زراعی می‌تواند میزان ذخیره‌سازی و نگهداری رطوبت در خاک را ارتقاء بخشد.
- ✓ با استفاده از روش لیفارمینگ یا کشت تنابوی لگوم‌های دانه‌ای و علوفه‌ای با محصول زراعی، نیز می‌توان بهره‌وری اراضی کشت دیم را ارتقاء داد و از این روش به عنوان روش جایگزین با آیش استفاده نمود.
- ✓ استفاده از سایت‌های الگویی و یا مزارع نمایشی برای نشان دادن شیوه و مزایای کشاورزی حفاظتی در عمل به بهره برداران و تغییر نگرش آنها بویژه در مبحث خاک ورزی و نیز همکاری بخش‌های تحقیق، ترویج و آموزش بهره برداران در مجموعه تشکیلات وزارت جهاد کشاورزی برای رواج این نوع از کشت و کار در خور توجه است.

- ✓ استفاده از روش‌های نوین آبیاری من جمله روش آبیاری بارانی برای اراضی گندم به خصوص در مناطق گرمسیری استان که دارای اراضی مسطح و یکنواختی هستند علاوه بر کاهش فرسایش خاک، سبب افزایش عملکرد این محصولات خواهد شد.
- ✓ بررسی پتانسیل اراضی از نظر خاکشناسی، آبیاری و زراعت می‌تواند سبب کشت صحیح و عملکرد و بهره‌وری بهتر محصول گردد.
- ✓ بررسی نیاز آبی در هر منطقه با توجه به شرایط اقلیمی متفاوت استان و تعداد دفعات و دورهای آبیاری و هم چنین شرایط زمانی کشت و برداشت محصول در عملکرد نهایی و با راندمان بالای محصول نقش بسزایی ایفا می‌کند و لزوم توجه به این موضوع را مشخص می‌نماید.

۳ - بیماری‌های گندم

کاوس کشاورزی

استادیار پژوهشی بیماری‌شناسی گیاهی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

گندم مهم‌ترین ماده غذایی بشر است که تاکنون نتوانسته‌اند برای آن جانشینی بیابند و از حیث پرتوئین و سایر مواد کالری‌زا در ردیف بهترین و سالم‌ترین مواد غذایی قرار دارد. در دنیای امروز گندم نه تنها یک ماده غذایی اساسی و مهم به شمار می‌رود بلکه از لحاظ سیاسی نیز اهمیتی همانند نفت و حتی بیشتر از آن دارد و می‌توان گفت سلاح گندم از سلاح نظامی قدرتمندتر است. برای افزایش تولید این محصول حیاتی باید به موضوع پیشگیری از ضایعاتی که به‌وسیله آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز به مزارع گندم وارد می‌آید، توجه خاص نمود. از جمله بیماری‌های مهم گندم که خسارت زیادی به این محصول وارد می‌آورند، می‌توان انواع زنگ‌ها و سیاهک‌ها را نام برد. یکی از اساسی‌ترین اصول بیماری‌شناسی گیاهی، تشخیص صحیح عامل بیماری‌زا و مبارزه به‌موقع می‌باشد. در این راستا باستی زیست‌شناسی بیماری را بدانیم و با استفاده از نقاط ضعف پاتوژن، با آن مبارزه کنیم. بر اساس مطالعات انجام‌شده بیش از ۳۰ درصد محصولات کشاورزی توسط عوامل مختلف از جمله بیماری‌های گیاهی از بین می‌روند. به عنوان مثال زنگ‌ها و سیاهک‌ها روی ارقام حساس می‌توانند بیش از ۵۰ درصد محصول را از بین ببرند.

زنگ‌های گندم

زنگ‌های غلات توسط قارچ‌هایی از جنس *Puccinia* ایجاد شده و مهم‌ترین بیماری گندم را تشکیل می‌دهند. این زنگ‌ها شامل زنگ ساقه، زنگ برگ و زنگ نواری می‌باشد. شرایط محیطی مساعد برای ایجاد این نوع بیماری‌ها، آب و هوای گرم تا گرم مرطوب می‌باشد. تشکیل حفره‌های قرمز یا سیاه حاوی اسپورهای تولید می‌نماید در سطح ساقه، برگ، غلاف و ... از علائم این بیماری می‌باشند.

این قارچ‌ها از کار آیی گیاه در مصرف آب کاسته و بافت‌های گیاه را تخریب می‌کنند. تعداد دانه‌های موجود در سنبله را مانند زمانی که گیاه به کمیود آب دچار شده، کاهش و مانع عمل فتوسنترز در گیاه می‌شوند.

در بین زنگ‌های موجود در منطقه، زنگ زرد گندم از اهمیت خاصی برخوردار است و بیشترین خسارت را به مزارع کشاورزان وارد می‌کند. زنگ زرد یا زنگ نواری گندم یکی از مخرب‌ترین بیماری‌های برگی گندم محسوب می‌شود که در صورت ایجاد شرایط مساعد آب و هوایی و ارقام حساس گندم، می‌تواند خسارت جبران‌ناپذیری را به این محصول وارد نماید. زنگ زرد یا زنگ نواری گندم با عامل *Puccinia striiformis*

و در اصطلاح انگلیسی **strip rust** گفته می‌شود. خسارت ناشی از این بیماری به‌واسطه دانه‌های چروکیده و آسیب‌دیده می‌تواند تا ۵۰ درصد رسیده و در برخی موارد تا ۱۰۰ درصد محصول نیز آسیب می‌بیند. زنگ زرد یا زنگ نواری گندم، زمستان را به‌صورت اوردیوسپور و میسلیوم روی علف‌های هرز گندمیان یا گندمهای روییده در حاشیه مزارع سپری می‌کند.

مدیریت بیماری

الف- استفاده از ارقام مقاوم و یا متحمل

در این راستا کلیه ارقام قبل از معرفی توسط بخش گیاه‌پزشکی تحت شرایط میست و بر اساس تیپ آلوگی و درصد آلوگی مورد ارزیابی قرار گرفته و ارقام دارای پتانسیل عملکرد بالا و مقاوم و یا متحمل بودن آن‌ها معرفی می‌شوند. به دلیل اینکه عامل بیماری دارای تغییرات موتاسیونی بالا می‌باشد با استی پروژه معرفی رقم پیوسته و پایدار باشد تا از اپیدمی بیماری جلوگیری شود. از ارقام معرفی شده می‌توان به ارقام زاگرس، کریم، سیمره و آفتاب برای مناطق گرمسیری و پیشگام و آذر ۲ برای مناطق سردسیری استان اشاره کرد.

ب- مبارزه با علف‌های هرز مزارع و حاشیه مزارع

ج- پرهیز از استعمال بیش از حد کودهای ازته و آبیاری زیاد

د- مبارزه شیمیایی: به عنوان اخرين روش مدیریت بیماری مدل نظر قرار گيرد و به محض مشاهده اولين علائم روی برگ پرچم می‌توان با سوم شیمیایی شامل سایپروکونازول(آلتو) نیم لیتر، تبوکونازول(فولیکور) یک لیتر و پروپیکونازول(تیلت) نیم لیتر در هکتار اقدام به سمپاشی نمود.

سیاهک‌های گندم

سیاهک گندم یکی از بیماری‌های قارچی گندم است که می‌تواند به‌صورت سیاهک آشکار، سیاهک برگ، سیاهک پنهان معمولی و ... ظاهر گردد. بر اساس تحقیقات انجام‌شده در استان سیاهک پنهان، مهم‌ترین و رایج‌ترین و در عین حال، مخرب‌ترین نوع سیاهک است که خسارت زیادی مخصوصاً به گندم پاییزه در استان وارد می‌کند.

الف- سیاهک پنهان

سیاهک پنهان که سیاهک بدبو هم نامیده می‌شود توسط گونه‌های مختلف *Tilletia* جنس ایجاد می‌شوند. این بیماری از بیماری‌های مخرب گندم محسوب می‌گردد که علاوه بر گندم، به جو تعداد محدودی از گونه‌های غلات نیز آسیب می‌رسانند. سه گونه مختلف قارچ از جنس *Tilletia*، به عنوان مهم‌ترین عوامل ایجاد بیماری سیاهک پنهان در گندم شناخته شده که عبارت‌اند از: *T.caries* و *Tilletia Foetida* و *T.laevis*

علائم بیماری

- بوتهای آلوده معمولاً چند سانتیمتر از گیاه سالم کوتاه‌تر هستند.
- خوشهای آلوده به جای سبز مایل به زرد طبیعی، سبز مایل به آبی و باریک‌تر از خوشهای سالم می‌باشند.
- در گلهای آلوده مادگی درازتر و تخدان بلند و پهن‌تر و به رنگ سبز می‌باشند.
- دانه‌های آلوده در اثر وجود ماده‌تری متیل آمین بوی ماهی فاسد شده را می‌دهد.

بیولوژی

- زمستان گذرانی قارچ عامل بیماری به صورت تلیوسپورروی پوسته دانه گندم می‌باشد.
- در هنگام جوانه‌زنی بذر کلمیدوسپورها یا همان تلیوسپورنیز تندش می‌باشد (حرارت ۱۲-۶ و رطوبت کم).
- در بهار و هنگام خوشده‌ی میسلیوم‌ها همراه با جوانه انتهایی رشد می‌کنند و تمام خوشه را آلوده می‌کنند. به جای دانه توده سیاه‌رنگ تشکیل می‌شود و به‌وسیله باد و خاک مزارع پراکنده می‌شوند.

ب- سیاهک آشکار

به‌وسیله‌ی قارچی به نام *Ustilago nuda* ایجاد می‌شود. در این بیماری، توده‌ای از اسپورهای سیاه‌رنگ، جای همه اعضای گل را می‌گیرند. پس از متلاشی نمودن گل، اسپور سیاهک بایاد و باران پخش شده و به تمام کلاله‌های بوتهای آلوده نشده هم رسیده و انتشار می‌یابد.
میزان خسارت

خسارت وارد در اثر بیماری تا حدود ۱۰٪ و در یک سال بخصوص در بعضی از مناطق ممکن است به ۴۰٪ هم برسد. به‌طور کلی میزان خسارت این بیماری در استان کمتر از سیاهک پنهان می‌باشد. حد متوسط خسارت در امریکا حدود ۲٪ برآورد شده است.

علائم

بوتهای آلوده زودتر به خوشه می‌روند و بلندتر از خوشه‌های سالم در یک گیاه آلوده معمولاً تمام خوشه‌ها و دانه‌ها آلوده می‌شوند. اسپورها به‌وسیله باد و حشرات پراکنده می‌شوند و سبب آلودگی گل‌ها و دانه‌ها می‌شوند.

زیست‌شناسی

قارچ عامل سیاهک آشکار زمستان را به صورت ریسه غیرفعال در لپه (جنین) دانه‌های آلوده گندم و یا جو می‌گذراند. پس از کاشت دانه‌های آلوده (عدم آلودگی ظاهری) ریسه جوانه زده و فعالیت قارچ از نو آغاز می‌شود و ریسه حاصله به طریق بین سلولی در بافت‌های جنین و گیاه چه جوان رشد می‌کند تا به نقطه رویشی انتهای گیاه برسد. از آن‌پس رشد قارچ به موازات رشد گیاه درست به دنبال جوانه انتهاهی انجام می‌گیرد. سیاهک آشکار عمدهاً در مناطق مرطوب و نسبتاً مرطوب شیوع دارد و برای مناطق خشک و نیمه‌خشک خطر جدی محسوب نمی‌شود.

مدیریت بیماری سیاهک

- ۱) مبارزه زراعی (جمع آوری بقاوی گیاهان آلوده و از بین بردن آن‌ها)
- ۲) پرهیز از استعمال بیش از حد کودهای ازته
- ۳) استفاده از ارقام مقاوم

در این راستا کلیه ارقام قبل از معرفی توسط بخش گیاه‌پژوهی تحت شرایط می‌ست مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و ارقام دارای پتانسیل عملکرد بالا و مقاوم و یا متحمل بودن معرفی می‌شوند. بایستی پروژه معرفی رقم پیوسته و پایدار باشد تا از اپیدمی بیماری جلوگیری شود. از ارقام مقاوم در این رابطه می‌توان به ارقام زاگرس، کریم، سیمره و آفتاب برای مناطق گرمسیری و پیشگام و آذر ۲ برای مناطق سردسیری استان اشاره کرد.

۴- تناوب زراعی با گیاهان غیر میزان مانند کلزا و حبوبات.

۵- بوجاری بذور

ضدغافونی بذور: از آنجایی که زمستان گذرانی قارچ عامل بیماری سیاهک پنهان به صورت تلیوسپور روی پوسته دانه گندم می‌باشد و سیاهک آشکار به صورت ریسه غیرفعال در لپه (جنین) دانه قرار دارد و از طرفی به دلیل جلوگیری از شکسته شدن مقاومت ارقام، بایستی در خصوص استفاده از سوموم مورداً استفاده، دقت نظر لازم به عمل آید. بدین منظور بایستی از سوموم ترکیبی (تماسی و سیستمیک) مانند ویتاواکس به نسبت دو در هزار و یا به صورت تناوبی از تیابندازول + فلوتیریافول استفاده نمود. بایستی هم در روش دستی و هم در روش اتوماتیک حتماً بذور رطوبت لازم را برای آگشته شدن و نفوذ سم داشته باشند. در این خصوص می‌توانید به نشریه ترویجی مدیریت بیماری‌های غلات که توسط دکتر کاووس کشاورز عضو هیئت‌علمی مرکز تحقیقات استان تهیه و تنظیم شده است مراجعه نمایید.

۴- علف‌های هرز گندم

عباس صلاحی اردکانی و کاووس کشاورزی

به ترتیب دانشیار و استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

علف‌های هرز، یکی از عمدترين عوامل کاهش‌دهنده عملکرد در واحد سطح مزارع گندم می‌باشند. طبق آخرین آمارهای ارائه شده، در صورت عدم کنترل علف‌های هرز، حدود ۲۵٪ از عملکرد مزارع گندم، کاسته می‌شود. همچنین به دلیل وجود بقایای علف‌های هرز، کیفیت محصول و عملیات برداشت آن دچار مشکل می‌شود.

مناطق مختلف گندم‌کاری استان کهگیلویه و بویراحمد مورد بازدید و بررسی قرار گرفت و به روش کادر اندازی تصادفی و نمونه‌برداری در مزارع گندمی که مبارزه شیمیایی علیه علف‌های هرز در آن‌ها انجام نگردیده بود، تعداد و انواع علف‌های هرز و درجه آلودگی مزارع آبی و دیم به گیاهان هرز مشخص گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که علف‌های هرز متعلق به چهار تیره گیاهی شامل Convolvulaceae (غالباً علف‌های هرز پیچک صحرايی *Convolvulus arvensis*), Rubiaceae (غالباً علف هرز بی‌تی راخ *Silene conoidea* (Caryophyllaceae)، *Galium tricornutum* و علف *Ammi majus* و اکاریا (نوعی جغجغک) *Umbeliferae*، *Vaccaria pyrimidata* (غالباً علف هرز *Vaccaria pyrimidata*)، هم در مناطق نیمه گرمسیری و هم در مناطق سردسیری استان رویش داشتند. تنوع و فراوانی علف‌های هرز پهن برگ نسبت به علف‌های هرز باریک برگ در مزارع گندم آبی و دیم در مناطق سردسیری و نیمه گرمسیری استان بسیار بیشتر بود. متوسط درصد پوشش علف‌های هرز در منطقه سردسیری استان ۴۴/۴۲ و مهم‌ترین علف‌های هرز این مناطق عبارت‌اند از:

بی‌تی راخ (*Erysimum*)، کوزه قلیانی (*Silene conoidea*), خاکشیر گاوی (*Galium tricornutum*), کوزه قلیانی (*Galium tricornutum*), *Vaccaria pyramidalis* (repandum)، گل زرد (*Ranunculus arvensis*)، نوعی جغجغک (*Cardaria deraba*), ازمک (*Convolvulus arvensis*), شیرین بیان پیچک صحرايی (*Rapistrum sp.*), گونه‌های مختلف تمشکین (*Blevala sp.*), *Glycyrrhiza glabra* شقاقیق (*Papaver sp.*), فریون (*Euphorbia sp.*), برموس (*Bromus tectorum*), علف چمنی (*Turgenia latifolia*) و ماستونک (*Poa bulbosa*).

متوسط درصد پوشش علفهای هرز در مزارع گندم آبی و دیم در منطقه نیمه گرمسیری استان ۵۰/۴۲ و مهم‌ترین علفهای هرز این مناطق عبارت‌اند از:

ماش وحشی (*Vicia sativa*), شاطره (*Galium tricornutum*), بی‌تی راخ (*Vicia pyramidata*), خردل وحشی (*Sinapis arvensis*), نوعی جفجغک (*parviflora Leontice*), پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*), تق‌تقوک (*Vicia narbonensis*), ماشک (*Erysimum repandum*), کنگر صحرایی (*Cirsium arvense*), کنگر گاوی (*leontopetalum Lolium*), گونه‌های مختلف تمشکین (*Silene conoidea*), چچم (*Blevalia sp.*), برموس (*Bromus tectorum*), برموس (*rigidum Phalaris*)، یولاف (*Avena ludoviciana*) و فالاریس (*paradoxa*). طی این تحقیق ۷۶ گونه علف هرز متعلق به ۲۷ تیره گیاهی از مزارع گندم آبی و دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد جمع‌آوری و شناسایی گردیدند.

اکثر علفهای هرز مشاهده شده در مزارع گندم آبی و دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد، مراحل رویشی خود را همزمان با مراحل رویشی گندم طی می‌کنند، معهداً این گیاهان هرز از نظر ارتفاع، اشغال فضای مزرعه و اندازه با هم متفاوت بودند. به عنوان مثال علفهای هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*), تق‌تقوک (*Leontice leontopetalum*) و اکاریا (*Vaccaria pyramidata*) در تمامی مراحل رویشی خود نسبت به گیاه گندم از نظر ارتفاع و سایه‌اندازی غالباً کامل داشتند و دارای اندازه‌ای نسبتاً "بزرگ" نسبت به سایر علفهای هرز بودند. از طرف دیگر این گیاهان هرز جزء گیاهان هرز غالب در مزارع گندم استان بودند. بنابراین این گیاهان هرز می‌توانند نقش عمده‌ای را در ایجاد خسارت ناشی از رویش علفهای هرز در مزارع گندم ایفا نمایند. فراوانی جمیعت علفهای هرز در مزارع گندم آبی و دیم استان کهگیلویه و بویراحمد طی سال‌های مختلف تغییر چندانی نداشت و لیکن تنوع علفهای هرز در مناطق سردسیر و نیمه گرمسیر استان متفاوت بود و مشخص گردید که شرایط آب و هوایی از جمله عوامل مهم در تعیین پوشش گیاهی یک منطقه می‌باشد.

تحقیق حاضر نشان داد که تنوع علفهای هرز در مزارع گندمی که در مناطق کوهپایه‌ای واقع شده بودند نسبت به مزارع گندمی که در دشت‌ها واقع گردیده بودند، بیشتر بود. همچنین علفهای هرز پهنه برگ یک‌ساله و دوساله از اهمیت زیادی در مزارع گندم آبی و دیم استان برخوردار بودند. هر چند که علفهای هرز کشیده برگ خصوصاً "در مناطق سردسیری استان از اهمیت چندانی برخوردار نبودند، اما در فواصل مرز مشترک منطقه نیمه گرمسیری استان کهگیلویه و بویراحمد با استان فارس، خصوصاً "در منطقه ممسنی فارس، علف هرز یولاف وحشی (*Avena fatua*), از فراوانی بسیار زیادی برخوردار بود، به‌طوری‌که حدود ۵۰ درصد سطح مزارع گندم توسط این گیاه هرز اشغال شده بود و در صورت عدم مبارزه و کنترل این گیاه هرز، احتمال آسودگی شدید مزارع گندم در منطقه نیمه گرمسیری استان کهگیلویه و بویراحمد وجود دارد و این در حالی است که تراکم این علف هرز در مزارع گندم استان کهگیلویه و بویراحمد بسیار کم می‌باشد.

علف هرز خار شتر (*Alhajii sp*) رویش خود را در مراحل پایانی رشد گیاه گندم آغاز می‌کند و یکی از مشکلات عمده در زمان برداشت محصول می‌باشد. همچنین زمان ریزش بذر علفهای هرز در مناطق سردسیری و نیمه گرمسیری استان مصادف با زمان برداشت گندم می‌باشد که این امر خود باعث آلودگی شدید بذر گندم، پراکنش و انتشار علفهای هرز به مناطق مختلف می‌باشد. در حال حاضر علفهای هرز پهن برگ یک‌ساله از اهمیت بسیار زیادی در مزارع گندم آبی و دیم استان کهگیلویه و بویراحمد برخوردار می‌باشند و لذا با رعایت بهداشت زراعی و مبارزه مکانیکی و شیمیایی مناسب می‌توان خسارت ناشی از علفهای هرز را در مزارع گندم این استان به‌طور چشمگیری کاهش داد.

پیشنهادها:

- ۱- با توجه به اینکه اکثر مزارع گندم دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد در مناطق کوهپایه‌ای و صعب‌العبور واقع گردیده و این خاصیت، عمل مبارزه شیمیایی با استفاده از سموم مایع را مشکل می‌کند، لذا پیشنهاد می‌گردد که علاوه بر بکارگیری سایر روش‌های کنترل علفهای هرز، از سموم علف‌کش گرانوله مناسب جهت مبارزه با علفهای هرز در این مناطق استفاده گردد.
- ۲- از ورود بذر گندم از مناطق گرمسیری استان فارس که دارای مرز مشترک با استان کهگیلویه و بویراحمد هستند در حد امکان جلوگیری شود، چراکه این بذور غالباً "آلوده به بذر علف هرز یولاف وحشی" می‌باشند و این در حالی است که تراکم این علف هرز در مزارع گندم استان کهگیلویه و بویراحمد بسیار کم می‌باشد.
- ۳- در خصوص ترویج، توسعه و بکارگیری روش‌های مناسب کنترل علفهای هرز در مناطق مختلف استان اقدامات اساسی صورت بگیرد، زیرا با توجه به غالبیت گونه‌های یک‌ساله علفهای هرز پهن برگ در مزارع گندم این استان، بکارگیری روش‌های صحیح کنترل علفهای هرز می‌تواند به‌طور چشمگیری خسارت ناشی از علفهای هرز را کاهش دهد.
- ۴- در حال حاضر غالباً "از علف‌کش 2,4-D" جهت مبارزه با علفهای هرز در استان استفاده می‌شود، معهداً پیشنهاد می‌گردد که از سایر سموم مناسب و سایر روش‌های کنترل جهت مبارزه با علفهای هرز نیز استفاده گردد.
- ۵- به دلیل کمبود ماشین‌آلات برداشت گندم، غالباً این ادوات ابتدا مزارع گندم استان‌های جنوبی کشور، سپس مزارع گندم مناطق گرمسیری استان کهگیلویه و بویراحمد و بعد از آن مزارع گندم مناطق سردسیری این استان و استان‌های مجاور را برداشت می‌نمایند که این امر سبب ایجاد آلودگی‌های جدید، پراکنش علفهای هرز و بسیاری مشکلات دیگر خواهد بود، لذا پیشنهاد می‌گردد جهت رفع این نقیصه هر چه سریع‌تر اقدامات لازم صورت بگیرد.

۱-۴- مدیریت علفهای هرز

- بوجاری و پاکسازی بذرهای مصرفی از علفهای هرز
- جلوگیری از چرای دام‌هایی که قبلاً در مزارع آلوده به علفهای هرز تغذیه کرده‌اند و خودداری از مصرف کودهای حیوانی نپوسیده یا خاک‌های آلوده به بذرها و باقیمانده علفهای هرز.

- جلوگیری از به بذر نشستن علفهای هرز حاشیه مزارع و جویهای آبیاری.
 - جلوگیری از ورود بذرهای علفهای هرز به مزارع از طریق استفاده از آب و ادوات کشاورزی.
 - بازدید از مزارع و از بین بردن لکههای آلودگی علفهای هرز
 - ضدغونی بذرها و مبارزه با آفات خاکزی و بذر زاد که موجب تولید گیاه زراعی قوی‌تر شده و رقابت آن را با علفهای هرز افزایش می‌دهد.
 - روش‌های زراعی و مکانیکی شامل تناوب زراعی (تناوب با کلزا و حبوبات)، رعایت اصول فنی کاشت و جین علفهای هرز.
 - دقت در زمان مصرف کودهای شیمیایی، به خصوص لازم است کود سرک پس از دفع علفهای هرز داده شود و از استعمال بیش از حد کودهای ازته پرهیز شود.
 - مبارزه شیمیایی:
- آخرین روش مبارزه بوده و در صورتی موفقیت‌آمیز خواهد بود که با روش مبارزه تلفیقی (مجموعه‌ای از روش‌های مبارزه) به کار گرفته شود و به عنوان آخرین روش مدیریت بیماری مدنظر قرار گیرد. مواد شیمیایی شامل سایپروکونازول (آلتو) نیم لیتر در هکتار، تیوکونازول (فولیکور) یک لیتر در هکتار و پروپیکونازول (تیلت) نیم لیتر در هکتار

۵-آفات گندم

کریم سعیدی

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization(AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

با روند افزایش جمعیت جهان و کشورمان و نیز محدودیت منابع موجود در بخش کشاورزی و نیاز به افزایش تولید محصولات کشاورزی، انجام مبارزه منطقی و اصولی در قالب مدیریت تلفیقی آفات (IPM) ضروری می‌باشد. استراتژی مدیریت آفات IPM، بر جلوگیری یا مهار درازمدت آفات با حداقل اثرات بر سلامتی انسان، محیطزیست و موجودات غیرهدف تکیه می‌کند. روش‌های ترجیحی کنترل آفات شامل کنترل بیولوژیکی با استفاده از عوامل موجود در طبیعت، استفاده تناوبی از گونه‌ها یا ارقام گیاهی مقاوم به آفات، انتخاب آفت‌کش‌هایی با حداقل سمیت برای انسان یا موجودات غیر هدف، انتخاب عملیات هرس، کوددهی یا آبیاری که منجر به کاهش مشکل آفات شود، تغییر گیاه میزبان برای جلوگیری از گسترش آفت می‌باشد. این روش مدیریتی بر پایه‌ی علوم و تولید محصولات و حفظ منابع است که از تمام روش‌های مناسب همانند دشمنان طبیعی، گیاهان مقاوم به آفات، مدیریت زراعی و آفت‌کش‌ها در روش‌های تولید محصولات برای پیش‌بینی و جلوگیری از رسیدن آفات به سطح زیان اقتصادی استفاده می‌شود. این رویکرد پایدار، بر کنترل آفات بهوسیله‌ی تلفیق ابزارهای بیولوژیکی، زراعی، فیزیکی و شیمیایی در مسیری که مخاطرات اقتصادی، بهداشتی و زیستمحیطی را به حداقل برساند، توجه بسیاری دارد. در نهایت IPM از شناخت آفت، محصول و شرایط زیستمحیطی برای انتخاب بهترین تلفیق استراتژی‌های مدیریتی استفاده می‌کند.

۱-۵-حشرات گیاه‌خوار یا آفات

در ایران بیش از ۷۰ گونه حشره گیاه‌خوار شناسایی شده‌اند که به عنوان مصرف‌کنندگان اولیه از گندم و جو تغذیه می‌کنند. این حشرات گیاه‌خوار، خود مورد تغذیه حشره‌خواران (حشرات انگل، انگلهای بالقوه و شکارگران) که مصرف‌کنندگان ثانویه هستند، قرار می‌گیرند. اتلاف واژه آفت به گونه‌هایی که زیان اقتصادی ندارند جایز نیست و تلاش برای حذف این گونه‌ها، نابودی دشمنان طبیعی آن‌ها، طغیان احتمالی آفات بالقوه و کاهش تنوع زیستی در اکوسیستم‌های زراعی را به همراه خواهد داشت. گسترش و طغیان سن گندم در اثر تخریب مراتع به عنوان زیستگاه‌های دائمی این حشره و تبدیل آن‌ها به اراضی دیم کم بازده و

فراهم آوردن بستر زیست مناسب‌تر برای تغذیه و تولیدمثل آن، مثال خوبی برای نشان دادن چگونگی ایجاد یک آفت در اثر تغییر اکوسيستم توسط انسان است.

محدود بودن دامنه میزبانی آفات غلات و مکان زمستان گذرانی تعداد زیادی از آن‌ها که در خاک و بقایای محصول صورت می‌گیرد، موجب می‌شود که جمعیت اکثر این آفات، با تناوب زراعی و انجام عملیات زراعی پس از برداشت، به مقدار قابل توجهی کاهش یابند. علیرغم این مسئله، حدود ۱۵ گونه از حشرات زیان‌آور گندم و جو را می‌توان نام برد که به عنوان آفات درجه اول و دوم، زیان اقتصادی قابل توجهی به این محصولات وارد می‌کنند. خسارت ناشی از آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در کشور ما حدود ۳۵-۳۰ درصد برآورد گردیده است که ۱۰-۱۲ درصد آن به حشرات زیان‌آور اختصاص دارد. بدین معنی که با مدیریت کنترل این عوامل، می‌توان ۱۰-۱۲ درصد عملکرد واقعی گندم را افزایش داد و آن را به حداکثر عملکرد قابل دسترس که در شرایط دیم و آبی به ترتیب ۴ و ۱۴ تن در هکتار ذکر شده است، نزدیک‌تر ساخت. راهکارهای توصیه شده برای مدیریت منطقی کنترل آفات در مزارع گندم و جو کشور، مبتنی بر استفاده از روش‌های غیر شیمیایی است. کنترل شیمیایی سن گندم به عنوان مهم‌ترین حشره زیان‌آور مزارع گندم و جو کشور از این قاعده مستثنی است. علیرغم این مسئله سیاست جاری وزارت جهاد کشاورزی و دیگر سیاست‌گذاران تولید گندم کشور، رسیدن به کشاورزی پایدار (تولید بهینه و مستمر محصولات کشاورزی با حفظ و یا حداقل زیان وارد به محیط‌زیست) و خودکفایی در تولید گندم همراه با کاهش سطوح مبارزه شیمیایی با آفات گندم، از مهم‌ترین برنامه‌های بخش کشاورزی و زیر بخش‌های تابع آن (سازمان حفظ نباتات و موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی) می‌باشد.

مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در کاهش عملکرد گندم کشور به شرح زیر می‌باشند:

- پایین بودن آگاهی و دانش علمی و عملی کشاورزان
- نارسایی در تأمین و توزیع به موقع نهاده‌های کشاورزی (بذر، کود، سم و ...)
- بالا بودن میزان ضایعات در مراحل مختلف تولید
- محدود بودن منابع آب و یا عدم وجود نظام صحیح آبیاری در اغلب مناطق کشور
- خسارت آفات، بیماری‌های گیاهی، علف‌های هرز و عدم مدیریت صحیح کنترل آن‌ها
- عدم مصرف صحیح و بهینه کودهای شیمیایی و یا کمبود و عدم توزیع به موقع آن‌ها
- کاربرد غیراصولی و نامنظم ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی
- عدم توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در بسیاری از نظامهای بهره‌برداری
- کمبود وسایل، ابزار و اعتبار در زمینه‌های مختلف تحقیق، ترویج و آموزش کشاورزی
- کمبود سرمایه‌گذاری در تولید محصولات کشاورزی
- نارسایی سیاست‌ها و برنامه‌های کشور برای تولید محصولات کشاورزی

۲-۵-آفات زیان‌آور گندم

الف- ملخ صحرایی *Schistocerca gregaria*

کانون‌های دائمی این ملخ در افریقا، عربستان، هندوستان و پاکستان قرار دارد و تحت شرایط خاصی از فاز انفرادی به فاز گلهای تبدیل شده و به مناطق دیگر از جمله ایران حمله می‌کنند. این ملخ دامنه میزبانی وسیعی داشته و گندم و جو نیز از گیاهان میزبان آن به شمار می‌آید.

این ملخ در سال‌هایی که حالت گلهای آن به ایران حمله کرده است تا دو نسل در سال ایجاد کرده است. در سال‌های اخیر شاهد حمله دسته‌های مهاجر این ملخ به ایران نبوده‌ایم. فاز انفرادی این آفت در سیستان و بلوچستان و حاشیه دریای عمان و خلیج فارس نیز وجود دارد که در صورت مساعد بودن شرایط محیطی افزایش جمعیت داده و به زراعت‌های هم‌جوار محل زیست خود خسارت وارد می‌سازند.

۳-۵- مدیریت تلفیقی ملخ صحرایی

پرندگان مختلف از شکارگران عمومی ملخ‌ها به شمار می‌آیند. لارو چندگونه از سوسک‌های جنس *Meloe* و چندگونه از سوسک‌های جنس *Mylabris* گزارش شده‌اند که از تخم ملخ‌ها تغذیه می‌کنند. ملخ زمین‌های عاری از پوشش گیاهی و خاک سخت و کوبیده شده را برای تخم‌گذاری انتخاب می‌کند و چرای بی رویه دام در مراتع باعث از بین رفتن پوشش گیاهی و کوبیده شدن زمین می‌شود و نقاط مناسبی را برای به وجود آمدن حالت گلهای ملخ فراهم می‌کند. کشت زمین‌های لخت و بالا بردن میزان پوشش گیاهی در مناطق زیست ملخ، در جلوگیری از افزایش جمعیت آن مؤثر است.

در مدیریت تلفیقی ملخ‌های بومی زیان‌آور کشور، شناسایی کانون‌ها و مناطق نشو نمای این ملخ‌ها اهمیت فراوانی دارد. برای کنترل شیمیایی ملخ‌های زیان‌آور، سوموم فنیتروتیون ۹۶٪ ULV (۰/۴-۰/۵ کیلو در هکتار)، مالاتیون ۹۶٪ ULV (۰/۷-۱/۵ کیلو در هکتار)، فنیتروتیون ۵۰٪ EC (۱ لیتر در هکتار) و دیفلوبنزورون ۹۵٪ ULV (۳۰۰ میلی لیتر در هکتار) و طعمه مسموم (لیندین ۲۵٪ WP + ۱۰۰ کیلو سبوس گندم، برنج یا ذرت+آب به اندازه مرطوب شدن) به مقدار ۵۰-۲۵ کیلوگرم در هکتار بهم خروج پوره‌ها تا زمان ظهور ملخ‌های کامل، مورد استفاده قرار می‌گیرند. در کشورهای توسعه یافته، از عوامل بیماری‌زای حشرات (قارچ‌ها و پروتوزوئرها) برای کنترل ملخ‌های زیان‌آور استفاده می‌کنند. در ایران نیز تحقیقاتی برای جداسازی، شناسایی و بررسی کار آبی آزمایشگاهی این عوامل صورت گرفته است.

ب- سن گندم *Eurygaster integriceps*

این گونه مهم‌ترین آفت کشاورزی کشور ما به شمار می‌آید. این آفت به جز مناطق خوزستان، اراضی ساحلی خلیج فارس، دریای عمان، دریای خزر و کویرهای مرکزی فلات ایران، در سایر مناطق کشور وجود دارد. سن گندم هم به صورت کمی (خسارت به برگ، خشک کردن جوانه مرکزی، سفید کردن و خشک کردن سنبله‌ها و یا قسمتی از آن‌ها توسط سن مادر) و هم به صورت کمی (سن زدگی دانه‌ها توسط پوره‌ها و سن‌های نسل

جديد) خسارت وارد می‌کند. طبق بررسی‌های صورت گرفته هر سن مادر به‌طور متوسط به ۶۱ جوانه مرکزی و ۱۲/۲ سنبله در شرایط دیم خسارت می‌زند و سطح زیان اقتصادی آن ۱/۶ سن مادر در متر مربع است. در طرح جامع سن گندم کاهش محصول به ازای هر سن مادر در شرایط دیم ۴۳/۸ کیلوگرم و سطح زیان اقتصادی آن ۱/۸ عدد در متر مربع برآورد گردیده است. طبق بررسی‌های انجامشده هر سن مادر در مزارع آبی در شرایطی که ترمیم خسارت صورت نگیرد، ۳/۱ گرم (حدود ۳۰ کیلوگرم در هکتار) خسارت می‌زند و سطح زیان اقتصادی آن حدود ۳ عدد در متر مربع است. نور (۱۳۸۱)، سطح زیان اقتصادی سن مادر را در شرایط آبی ۸-۷ عدد در متر مربع برآورد کرده است. حد قابل تحمل سن زدگی دانه‌ها ۲ درصد است و دانه‌هایی که بیشتر از ۲ درصد دانه سن زده داشته باشند فاقد کیفیت نانوایی هستند. از نظر زیست‌شناسی، سن گندم سرتاسر تابستان، پائیز و زمستان (حدود ۹ ماه از سال) را در پناهگاه‌های تابستانه و زمستانه آن در ارتفاعات، زیر بوته‌های گون (*Astragalus spp.*), درمنه (*Artemisia spp.*) و در جنگل‌های بلوط در زیر برگ‌های ریزش کرده بلوط و برخی دیگر از درختان و درختچه‌ها به سر می‌برد. این سن‌ها دیاپوز داشته و در اوایل بهار به مزارع گندم و جو هجوم می‌آورند. سن گندم تنها یک نسل در سال دارد.

۴-۵ مدیریت تلفیقی سن گندم

مهم‌ترین عامل افزایش جمعیت و طغیان سن گندم در ۲۵ سال اخیر، تخریب مراعع (خصوصاً در دیم‌زارهای کشور) و کشت گندم و جو در مراعع تخریب شده است. این کار در افزایش وزن، افزایش میزان تخم‌ریزی و تبدیل سن‌های ساکن مراعع به سن‌های مهاجر، مؤثر بوده است. در سال‌های خشک و کم باران، اراضی دیم کم بازده برداشت نمی‌شوند و یا به دلیل کمبود آب، نداشتن تجهیزات مناسب سمپاشی و اقتصادی نبودن مبارزه، کنترل شیمیایی سن گندم در آن‌ها صورت نمی‌گیرد و باعث انتقال جمعیت قابل توجهی از آفت از سالی به سال دیگر می‌شود. جلوگیری از کشت گندم و جو در مراعع تخریب شده و اختصاص دادن اراضی دیم کم بازده به کشت گیاهان مناسب دیگر، در کاهش جمعیت این آفت بسیار مؤثر است و لازم است به عنوان یک راهکار اساسی، برنامه‌ریزی‌های لازم در این خصوص صورت گیرد. سن گندم دشمنان طبیعی فراوانی دارد که در بین آن‌ها زنبورهای پارازیتوئید تخم و مگس‌های پارازیتوئید سن گندم از نظر کاهش جمعیت این آفت از اهمیت بیشتری برخوردارند. در بسیاری از نوشه‌ها، کشت جو به جای گندم، زود کاشتن گندم و استفاده از ارقام زودرس گندم، به عنوان یکی از روش‌های مؤثر در کاهش جمعیت و خسارت سن گندم توصیه شده است. نتایج بررسی‌های انجامشده نشان داده است که زودرسی گندم و کشت جو به جای گندم (به واسطه زودرسی آن) در کاهش جمعیت سن گندم چندان مؤثر نیست. کاهش وزن سن‌های نسل جدید در مزارع جو نیز نمی‌تواند عامل چندان مؤثری در کاهش جمعیت سن گندم باشد؛ زیرا که با برداشت جو احتمال پرواز سن‌ها به مزارع گندم بسیار زیاد است و این سن‌ها قادرند ضمن وارد کردن خسارت، تغذیه خود را نیز کامل کنند. برداشت سریع گندم یکی دیگر از روش‌های توصیه شده برای کاهش جمعیت و خسارت سن گندم است. طبق بررسی‌های صورت گرفته سن‌های نسل جدید به هنگام ظهور، حدود ۷۰

میلی‌گرم وزن دارند و در زمان رسیدن محصول، وزن آن‌ها به ۱۱۳ میلی‌گرم و در زمان مهاجرت آن‌ها به پناهگاه‌های زمستانه وزن آن‌ها به ۱۵۰-۱۳۰ میلی‌گرم می‌رسد. از طرفی قسمت اعظم سن زدگی دانه‌ها توسط سن‌های نسل جدید ایجاد می‌شود و بیشتر چربی ذخیره شده در بدن سن‌ها، حاصل تغذیه آن‌ها در این دوره است. برداشت سریع گندم ضمن ایجاد تلفات در جمعیت پوره‌هایی که در مرحله رسیدن گندم کامل نشده‌اند، کاهش سن زدگی، کاهش وزن سن‌ها و در نتیجه تلفات بیشتر آن‌ها در پناهگاه‌های زمستانه را به همراه خواهد داشت.

ج- شته سبز گندم

این شته از روی غلات و دیگر گندمیان در اکثر نقاط کشور جمع‌آوری گردیده است. طبق بررسی‌های انجام‌شده، این شته پرجمعیت‌ترین گونه در منطقه بوده است. در سال‌های اخیر این شته در مقایسه با دیگر شته‌های غلات از اهمیت کمتری برخوردار بوده است.

۵-۵- مدیریت تلفیقی شته‌های زیان‌آور غلات

استفاده از ارقام مقاوم یکی از بهترین روش‌های کنترل شته‌های غلات است. در رابطه با شناسایی منابع مقاومت و تعیین مکانیسم‌های مقاومت ارقام گندم در برابر شته‌های غلات، بررسی‌هایی صورت گرفته است. ارزیابی دقیق میزان خسارت و تعیین سطح زیان اقتصادی شته‌های غلات خصوصاً شته روسی گندم یکی از نیازهای اساسی برای مدیریت کنترل آن‌ها است و لازم است بررسی‌های دقیقی در این خصوص صورت گیرد. آلدگی مزارع غلات به شته گندم از حاشیه مزارع شروع می‌شود و شبکه‌های مراقبت می‌باشد بازدیدهای منظم از این مزارع محدوده آلدگی را تعیین کنند. در صورت مشاهده آلدگی شدید، می‌توان حاشیه این مزارع را به صورت نواری سمپاشی کرد. اکسی دیمتون متیل ۲۵٪ EC (یک لیتر در هکتار)، دیمتوات ۴۰٪ (۱/۵ لیتر در هکتار)، پرمیکارب ۵۰٪ WP (یک کیلو در هکتار) و تیومتون ۲۵٪ (۱/۵ لیتر در هکتار) از سومومی هستند که در صورت تراکم شدید شته گندم، توصیه می‌شوند.

د- تریپس گندم *Haplothrips tritici*

تریپس گندم در اکثر مناطق کشور انتشار دارد. گندم، جو، چاودار، ذرت، برنج و برخی گیاهان دیگر به عنوان میزبان آن ذکر شده‌اند. تغذیه این آفت باعث کوتاه ماندن و پیچیدگی سنبله‌ها و کج و معوج شدن ریشک‌ها می‌شود. خسارت تریپس گندم کاهش وزن دانه‌ها را به همراه داشته و کاهش محصول در اثر خسارت آن تا ۲۴ درصد نیز گزارش شده است (آزمایش فرد و فریدی، ۱۳۷۲). چنانچه تراکم پوره‌های آن ۱۰ عدد در هر سنبله باشد در گندم آبی 0.8 درصد و در گندم دیم تا ۱ درصد وزن محصول در اثر خسارت این آفت کاهش می‌یابد. معمولاً تراکم این آفت در مزارع آبی بیشتر از مزارع دیم است. زمستان گذرانی این آفت در منابع

قدیمی به صورت حشره کامل ذکر شده است. بررسی های انجام شده در سال های اخیر نشان می دهد که تریپس گندم به صورت پوره های سن ۲ درون خاک و لابه لای کاه و کلش و باقیمانده محصول، تابستان، پائیز و زمستان را به سر می برد و تنها یک نسل در سال دارند.

۶-۵ مدیریت تلفیقی تریپس گندم

شخم پس از برداشت محصول، انهدام بقاوی گیاهی و تناوب زراعی از روش های مناسب کنترل این آفت است. سمپاشی اختصاصی علیه آن ضروری نبوده و سمپاشی های متدالع علیه پوره های سن گندم در کاهش جمعیت آن مؤثر است (باقری و رجبی، ۱۳۷۹ و کمانگر و رجبی، ۱۳۷۹). در سال زراعی ۱۳۷۸-۷۹ حدود ۵ هکتار از گندمزارهای کشور برای کنترل این آفت سمپاشی شده است. انجام مطالعات بیشتری در خصوص تعیین سطح زیان اقتصادی، تهیه جدول زندگی و بررسی مقاومت ارقام گندم نسبت به این آفت توصیه می گردد.

ه- سخت بالپوشان زیان آور گندم

۱- سوسک سیاه گندم *Zabrus tenebrioides*

این آفت علاوه بر گندم روی جو نیز خسارت زا است و خسارت اصلی مربوط به لارو آن می باشد که در پائیز و زمستان به بوته های گندم حمله کرده و با جویدن برگ ها و باقی گذاشتن رگ برگ های اصلی خسارت می زند. لاروها به هنگام فعالیت سوراخ هایی در خاک ایجاد می کنند و برگ ها را به داخل این سوراخها برده و مورد تغذیه قرار می دهند. بررسی های انجام شده نشان داده است که هر لارو طی دوران زندگی خود ۳۰-۲۰ بوته را از بین می برد. در منطقه امامزاده جعفر، آلودگی به این آفت شدید بوده و در بعضی از سال ها تراکم لاروها ۴۰-۲۰ عدد در متر مربع و خسارت آن تا ۳۰ درصد هم گزارش شده است. حشرات کامل آن از اوایل تا اواخر خرداد خارج می شوند و روی سنبله ها از دانه های خمیری شده تغذیه می کنند، اما خسارت آن ها چندان قابل توجه نیست. زمستان گذرانی سوسک سیاه گندم به صورت لاروهای سنین مختلف است و یک نسل در سال دارد. در سال های اخیر بیولوژی، خسارت و روش های کنترل مطالعه گردیده است.

۷-۵ مدیریت تلفیقی سوسک سیاه گندم

مورچه ها به عنوان یکی از شکارگرهای مهم تخم و لاروهای ریز این آفت می باشند. سوسکی از خانواده Carabidae نیز شکارگر لاروهای درشت و شفیره های آن بوده و کلاغ ها و دیگر پرنده گان نیز به هنگام شخم زدن خاک از لاروها و سوسک های باقیمانده در زمین تغذیه می کنند. تناوب زراعی با استفاده از گیاهان وجینی، جمع آوری کاه و کلش و بقاوی محصول در اراضی آلوده و شخم زدن زمین پس از برداشت، از روش های مناسب کنترل آن است. این آفت با روش های زراعی فوق به خوبی قابل کنترل است و در صورتی که در مزارع آلوده تراکم لاروهای آن بیش از ۴-۵ عدد در متر مربع باشد، می توان به محضر مشاهدت خسارت آن، از سوم دیازینون G ۵% (یک لیتر در هکتار)، دیازینون EC 60% (۴۰-۳۰ کیلو در هکتار) و

کارباریل ۸۵% WP (۲-۱/۵ کیلو در هکتار) استفاده کرد. انجام تحقیقاتی در خصوص تهیه جدول زندگی و سطح زیان اقتصادی این سوسک ضروری به نظر می‌رسد.

۲- سوسک‌های قهوه‌ای گندم (کرم‌های سفید ریشه غلات)

سوسک قهوه‌ای گندم به چندگونه سوسک زیان‌آور از جنس *Anisoplia* اتلاق می‌شود. لاروهای این آفت به ریشه گندمهای پائیزه خسارت می‌زنند و حشره کامل آن‌ها در خرداد از سنبله‌های گندم در مراحل خمیری شدن تغذیه می‌کنند. در سال‌های اخیر گونه زیان‌آوری به نام *Amphimalon caucasicus* گزارش گردیده است که بیشترین خسارت واردہ به گندم و جو مربوط به این‌گونه بوده است. چون حشرات کامل این‌گونه خسارتی مشابه سوسک‌های قهوه‌ای گندم ندارند، بنابراین اتلاق نام سوسک قهوه‌ای گندم به تمام گونه‌های فوق منطقی به نظر نمی‌رسد و کرم‌های سفید ریشه غلات عنوان بهتری برای معرفی آن‌ها است. گونه‌های مهم این سوسک‌ها به شرح زیر می‌باشند:

Anisoplia austriaca سوسک قهوه‌ای گندم

خسارت اصلی آن مربوط به لاروهای آن است که به گندم پائیزه تازه جوانه زده حمله کرده و باعث قطع شدن ریشه و طوقه آن‌ها می‌گردد. طبق بررسی‌های صورت گرفته لاروهای این آفت با تراکم ۳-۵ عدد در متر مربع ۱۲-۸ درصد گندمهای تازه جوانه زده را قطع می‌کنند. حشرات کامل آن نیز با تراکم ۳-۱/۵ عدد در متر مربع به ۶-۲/۸ درصد سنبله‌ها در مراحل شیری شدن و رسیدن خسارت وارد کرده و تنها ۱۵-۱۶ درصد دانه‌های موجود در این سنبله‌ها خسارت آسیب می‌بینند. زمستان گذرانی این آفت به صورت لارو است و هر دو سال یک نسل دارد.

۴-۵- مدیریت تلفیقی کرم‌های سفید ریشه غلات

کلاع و دیگر پرندگان از شکارگران مهم کرم‌های سفید ریشه به شمار آمده و به هنگام شخم زمین در پائیز و بهار آن‌ها را به شدت مورد تغذیه قرار می‌دهند. کرم‌های سفید ریشه غلات در برابر ضربه خوردن بسیار حساس هستند و به هنگام شخم زدن زمین وقتی که آسیب می‌بینند پس از مدت کوتاهی سیاه شده و از بین می‌روند؛ بنابراین شخم عمیق در پائیز و بهار در کاهش جمعیت آن‌ها بسیار مؤثر است. تناوب زراعی یکی از روش‌های مناسب کنترل این آفات است. در بررسی‌های انجام‌شده خسارت لاروهای این سوسک روی گیاهان زراعی مثل نخود، عدس و چغندر قند که در تناوب با گندم در مناطق آلوده به این آفت کشت می‌شوند، مشاهده نشده است. مبارزة شیمیایی با این آفات ضروری نیست و با روش‌های زراعی به خوبی کنترل می‌شوند. بررسی‌های بیشتری در خصوص انتشار جغرافیایی گونه‌های فوق و بیولوژی، اکولوژی، سطح زیان اقتصادی و دشمنان طبیعی آن‌ها توصیه می‌گردد.

جدول ۹: لیست مهم‌ترین آفات گندم، سموم توصیه شده، فرمولاسیون، مصرف در هکtar و زمان مبارزه

نام آفت	سموم توصیه شده	فرمولاسیون	مصرف در هکtar	زمان مبارزه	ملاحظات
سن‌های زیان‌آور	فنیتروتیون	EC50%	۱ لیتر	طبق آخرین دستورالعمل با توجه به شرایط	ادامه آزمایش‌ها برای تعیین مناسب‌ترین سموم توصیه می‌شود. حتی المقدور از سه نوع سم به نسبت و با توجه به شرایط و اثرات هر کدام استفاده شود.
	فننتیون	EC50%	۱ - ۱/۲ لیتر		تری کلروفن
	دلتمترین	SP80%	۰/۲ کیلوگرم		Eurygaster integriceps
	دلتمترین	EC2.5%	۳۰۰ میلی‌لیتر		Aelia spp.
	دلتمترین	Tablet 2.5%	۱۵ عدد در هکtar		دلتمترین در مراحل مبارزه با سن مادر و پوره‌های سن قابل استفاده است.
موس مغان <i>Microtus socialis</i>	فسفر دو زنگ (۱-۱/۵)			در طول سال، اواخر زمستان تا اوایل بهار و پاییز و پس از برداشت محصول	برای تکمیل مبارزه و حصول نتیجه بهتر بعد از مبارزه با فسفر دوزنگ می‌توان از آنتی کواکولات به میزان ۲۰۰ گرم سم نیز استفاده کرد.
	گرم فسفر دوزنگ + گرم روغن + ۱۰۰ گرم گندم یا جو)	P80% B (0.006% + 0.019)	۵ گرم طعمه مسموم در هر لانه فعال ۵-۱۰ گرم در هر لانه فعال		این موس در بیشتر مزارع مانند یونجه‌کاری‌ها، صیفی‌کاری‌ها و باغات ایجاد خسارت می‌کند.
	کلوفاسینون + سولفاکوئین اکسالین	B 00.05%, Bait Block, Bait Pellet	۵-۱۰ گرم در هر لانه فعال		برومادیولون
	برودیفاکوم	B00.05% Pellet	۱۰ گرم در هر لانه		
	دیفتیالیون	B0025%	۳-۵ گرم در هر لانه		
	برومتالین	Waxblock Pellet Bait 0.01%	۳-۵ گرم در هر لانه		
	دیفناکوم	B0.005% P0.005%	۵-۱۰ گرم در هر لانه فعال		

جدول ۱۰: لیست مهم‌ترین آفات گندم، سموم توصیه شده، فرمولاسیون، مصرف در هکتار و زمان مبارزه

نام آفت	سموم توصیه شده	فرمولاسیون	مصرف در هکتار	زمان مبارزه	ملاحظات
ملخ صحرائی <i>Schistocerca gregaria</i>	فنتروتوپیون	ULV	۵/ نیم لیتر	ملخ صحرائی: به محض مشاهده تغییر رفتار از فاز انفرادی به مهاجر یا افزایش جمعیت پوره‌ها در فاز انفرادی و در زیستگاه‌های طبیعی	دیده‌بانی مستمر در مناطق مستعد از افزایش جمعیت ناگهانی جلوگیری می‌کند.
ملخ مراکشی <i>Dociostaurus maroccanus</i>	فنتروتوپیون	EC50%	یک لیتر	پوره تا بالدار شدن آن‌ها	ملخ‌ایتالیایی معمولاً از گیاهان پهنه برگ تغذیه می‌کند ولی در صورت طغیان به غلات نیز خسارت می‌زند.
ملخ ایتالیایی <i>Caliptamus italicus</i>	دیفلوینزرون	ODC45%	۲۰۰ میلی لیتر به ULV روش	ملخ‌های بالدار: به محض خروج ملخ‌های بی‌بال: تا قبل از تخم‌ریزی قابل مبارزه است ولی ترجیحاً پوره‌های سنین دو سه	
ملخ آسیایی <i>Locusta migratoria</i>	مالاتیون	EC57%	۱/۵ لیتر	پروانه برگ‌خوار (مینوز) غلات	مبارزه زراعی: شخم تا عمق ۲۵ سانت و تناوب کشت با گیاهان غیر میزان، دادن کود سرک و آبیاری برای ترمیم خسارت و کشت ارقام زودرس.
پروانه برگ‌خوار (مینوز) غلات <i>Syringopais temperatella</i>	دیازینون	EC60%	۱ لیتر	مرحله ۳-۴ برگی تا اوایل پنجه‌زنی	
شته رویی <i>Diaphanis noxia</i>	اکسی دیمتون متیل دیمتوات پریمیکارب مالاتیون	EC25% EC40% WP50% EC57%	۱/۵ لیتر ۱/۵ لیتر ۰.۵-۱ کیلوگرم ۱ لیتر	تراکم شته بیش از ۵ عدد در روی هر بوته	انجام تحقیقات برای نرم مبارزه ضروری است. زراعی: حذف گرامینه‌های میزان، تنظیم تاریخ کاشت، رعایت آبیاری صحیح، کود دهنی به موقع، استفاده از ارقام مقاوم
شته معمولی گندم <i>Schisaphis graminum</i>	-	-	-	مرحله ظهور حشرات کامل و لاروها	مبارزه زراعی: شخم عمیق زمستانه تا ۹۰ درصد تریپس‌ها را که داخل خاک زمستان‌گذرانی می‌کنند از بین می‌برد. مبارزه شیمیایی: با توجه به این که ظهور حشرات کامل و لاروها با برنامه مبارزه سن گندم مصادف است سمپاشی با سن گندم بر روی آن‌ها نیز مؤثر است.
تریپس گندم <i>Haplothrips tritici</i>	-	-	-	مرحله ظهور حشرات کامل و لاروها	مبارزه زراعی شامل شخم عمیق بعد از برداشت، تناوب زراعی، آیش و استفاده از ارقام مقاوم دارای ساقه ضخیم و توپر و ارقام متحمل، جمع‌آوری و انهدام بقایای ریشه‌های برداشت محصول بلا فاصله پس از رسیدن دانه‌ها
زنبر ساقه‌خوار گندم <i>Cephus pygmaeus</i>	-	-	-		

۶- نماتدهای گندم

هادی کریمی پور فرد

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

نماتدهای انگل گیاهی یکی از عوامل محدود کننده تولید محصولات کشاورزی در جهان به شمار می‌آیند. هرچند بیماری‌های برگی گندم از جمله زنگ گندم برای مدت‌های طولانی به عنوان مهم‌ترین عوامل کاهش‌دهنده محصول گندم شناخته شده‌اند، اما کمتر به عوامل کاهش‌دهنده محصول که همان دشمنان پنهان غیر قابل مشاهده مستقر در خاک می‌باشند، توجه گردیده است (Riley *et al.*, 2009). جنس‌های *Melodiodgyne* (نماتدهای سیستی)، *Pratylenchus* (نماتدهای زخم ریشه)، *Heterodera Merlinius* و *Tylenchorhynchus* (نماتدهای مولد گره ریشه)، *Ditylennchus* (نماتدهای عامل ضخامت و کلفتی ریشه) و *Angunia* (نماتدهای عامل کوتاهی)، *Paratrichodorus* (نماتدهای عامل ضخامت و کلفتی ریشه) و (نماتد گال دانه گندم) از مهم‌ترین گونه‌های نماتدهای انگل گیاهی تأثیرگذار روی گندم در مناطق مختلف به شمار می‌آیند. لازم بذکر است که جنس‌های فوق در همه مزارع گندم یافت نمی‌شوند و یا خسارت‌زا نمی‌باشند و در برخی موارد مانند نماتدهای مولد گره ریشه گونه *M. naasi* تاکنون از کشور گزارش نگردیده و در لیست نماتدهای قرنطینه‌ای کشور قرار دارد. در ادامه ضمن معرفی اجمالی نماتدهای دارای اهمیت اقتصادی در محصول گندم، جنبه‌های مختلف زیستی و خسارت‌زاپی نماتدهای سیستی غلات و روش‌های کنترل آن، به عنوان مهم‌ترین و خسارت‌زاپی نماتد گندم، تشریح می‌گردد.

۶-۱- نماتدهای زخم ریشه گندم

حداقل ۸ گونه از جنس *Pratylenchus* انگل گندم هستند. دو گونه *P. thornei* و *P. neglectus* از لحاظ کاهش محصول و خسارت در گندم از اهمیت بیشتری برخوردارند (Rivoal and Cook, 1993). گونه *P. thornei* مهم‌ترین گونه اقتصادی در گندم محسوب می‌شود و کاهش محصول ناشی از آن در استرالیا بیش از ۸۵ درصد، مکزیک ۳۷ درصد، فلسطین اشغالی ۷۰ درصد و ایالات متحده آمریکا ۵۰ درصد می‌باشد. گونه *P. neglectus* نیز باعث کاهش محصول و در ایالات متحده آمریکا تا ۳۷٪ باعث خسارت می‌گردد (Rivoal and Cook, 1993; Nicol *et al.*, 2003).

گونه‌های *Pratylenchus* انگل‌های داخلی ریشه و مهاجر هستند که طیف وسیعی از گونه‌های گیاهی شامل تک لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها می‌باشان آن‌ها هستند. نماتدهای زخم ریشه با سوراخ کردن ریشه در

طول سلول‌های روپوست و پوست حرکت می‌کند. رخم ایجاد شده توسط این نماتدها زمینه را برای قارچ‌های عامل پوسیدگی جهت کلینیزه کرده ریشه‌ها، فراهم می‌کند. فعالیت این نماتد باعث کاهش توانایی ریشه‌ها در ایجاد انشعابات و جذب آب و مواد غذایی می‌گردد (Smiley and Nicol, 2009). گونه‌های *P. pseudopratensis* *P. penetrans* *P. thornei* *P. neglectus* از مزارع گندم ایران گزارش شده است (Ghaderi et al., 2010).

در بررسی هائی که در مزارع غلات استان گیلان انجام شده است، ۷۳ درصد نمونه‌های بررسی شده آلوه به گونه‌های *P. thornei* و *P. neglectus* بوده که میزان جمعیت این دو گونه در تعدادی از نمونه‌ها تا ۱۰۰۰ و ۳۶۰۰ نماتود در گرم ریشه گزارش شده است (تنها معافی ۱۳۷۷).

لازم به ذکر است، گونه‌های مذکور در جمعیت‌های بالا قادر به ایجاد خسارت هستند. با توجه به دامنه میزبانی وسیع گونه‌های مذکور استفاده از تناوب، کار آئی کمی دارد ولی اعمال آیش دوساله در مزارع با آلوهگی شدید، باعث کنترل نماتد می‌گردد. استفاده از ارقام متحمل یا مقاوم نیز در کنترل این نماتد مؤثر است (Smiley and Nicol, 2009).

۲-۶- نماتد مولد گال گندم

نماتد مولد گال گندم *Angunia tritici*, غالباً در مزارعی که بذور بدون سیستم‌های بوجاری کاشته می‌شوند مشاهده می‌گردد. چنانچه بذور آلوه به این نماتد کشت گردد، خسارت محصول تا ۶۰ درصد یا بیشتر بالغ می‌گردد. چنانچه باکتری عامل خوش‌صمعی با نماتد گال در دانه گندم همراه باشد، خسارت اقتصادی به دلیل کاهش بازار پسندی دانه‌های آلوه افزایش می‌یابد. در بررسی‌های انجام‌شده در ایران، ۲۱/۷ درصد از مزارع گندم آبی استان اصفهان در سال ۱۳۷۲-۷۳ به نماتد گال گندم آلوهگی داشتند و متوسط شدت آلوهگی خوش‌های در مزارع آلوه ۸۲/۵ درصد برآورد گردیده و طبق تخمین انجام‌شده، حدود ۳ درصد از کل محصول گندم استان مذکور (معادل ۱۴۴۴ تن) در سال زراعی ۱۳۷۲-۷۳ بر اثر حمله این انگل از بین رفته و از دسترس خارج شده است (احمدی و اخیانی، ۱۳۸۰). به‌طور کلی آلوهگی به این نماتد در مزارعی که عملیات زراعی ضعیفی دارند و یا از بذور گواهی نشده استفاده می‌شود، مشاهده می‌گردد؛ بنابراین بهترین راه کنترل نماتد مذکور استفاده از بذور بوجاری شده می‌باشد. هرچند اخیراً گزارشی از وجود و اهمیت این نماتد در استان وجود نداشته است؛ اما وجود احتمالی این نماتد در مناطقی که از بذور گندم بصورت خود مصرفی استفاده می‌گردد، می‌بایست توسط کارشناسان محترم رصد گردد.

۳- نماتدهای سیستی غلات

نماتدهای سیستی غلات یکی از عوامل زنده تهدید کننده تولید گندم در جهان مخصوصاً در شرایط دیم و استرس‌های ناشی از خشکی و خشکسالی در بیشتر کشورهای تولید کننده گندم به شمار می‌روند. مهم‌ترین گونه‌های نماتدهای سیستی غلات شامل *H. filipjevi*, *Heterodera avenae* و *H. avenae latipons* می‌باشد. شایع‌ترین گونه گزارش شده از گروه نماتدهای سیستی غلات گونه *H. avenae* است. اخیراً پراکنش و خسارت گونه *H. filipjevi* وسیع‌تر و بیشتر از آنچه قبلاً تعیین گردیده بود،

برآورده شده است؛ به طوری که میانگین خسارت این گونه در محصول گندم در ترکیه ۴۰ درصد تعیین گردیده است (Rivoal and Cook, 1993; Rivoal and Nicol, 2009). علاوه بر سه گونه *H. filipjevi* نیز از ایران گزارش گردیده و از بین گونه‌های مذکور *H. hordecalis* (Tanha Maafi et al., 2007) شایع‌ترین گونه‌های نماتد سیستی غلات در مزارع غلات ایران بودند (Karimipour Fard et al, 2017a). تحقیقات انجام شده پیرامون پراکنش نماتد سیستی غلات از طریق درون یابی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در دو استان همچو ایلان کهگیلویه و بویر احمد یعنی استانهای اصفهان (کریمی پور فرد و همکاران، ۱۳۹۵) و چهار محال و بختیاری (Abdollahi, 2008) در استان اصفهان ۵۶٪ از مزارع گندم مورد بررسی با میانگین ۲/۶ تخم و لارو در گرم خاک و در استان چهار محال و بختیاری ۴۲ درصد مزارع گندم مورد بررسی با ۹۹٪ تخم و لارو در ۲۰۰ گرم خاک به گونه *H. filipjevi* آلوده بودند. لازم به ذکر است که گونه *H. filipjevi* از مزارع گندم و جو مناطق سردسیری استان کهگیلویه و بویر احمد شامل یاسوج، پاتاوه، کاکان، تنگ سرخ، چیتاب، سپیدار و دشت روم نیز گزارش شده است. به طوری که در ۶۵ درصد نمونه‌های خاک جمع‌آوری شده از مزارع گندم و جو مناطق سردسیری این استان، سیستم‌های مربوط به گونه مذکور وجود داشته است.

(2008)

۱-۳-۶- علائم نماتد سیستی غلات

علائم ناشی از نماتدهای سیستی غلات غیر اختصاصی است و به سادگی با سایر علائم از جمله کمبود نیتروژن، استرس‌های ناشی از کم‌آبی و سایر بیماری‌ها اشتباہ می‌شوند. گیاهان آلوده، سیستم ریشه‌ای انبوهی دارند. نماتدهای ماده بالغ شیری رنگ، عمدها در مرحله گلدهی غلات روی ریشه قابل رویت هستند. گیاهان بالغ اغلب کوتاه‌تر از گیاهان سالم هستند. راس برگ‌های گندم آلوده اغلب زرد متمایل به قرمز می‌گردد. در مزرعه قسمت‌های آلوده به صورت لکه‌ای با گیاهان کوتاه و تعداد پنجه کمتر دیده می‌شوند. هر چند آلوده‌گی به صورت لکه‌ای در مزرعه ظاهر می‌شود، اما آلوده‌گی و خسارت می‌تواند در کل یک مزرعه قابل مشاهده باشد (Smiley and Nicol, 2009). لازم بذکر است تشییخ‌آلوده‌گی در مزارع گندم و جو علاوه بر مشاهده مستقیم نماتدهای شیری رنگ، روی ریشه‌ها در ابتدای مرحله خوش‌دهی، با نمونه‌برداری از خاک مزارع مشکوک دو هفته قبل از برداشت و با استخراج، شناسایی و شمارش جمعیت نماتد توسط کارشناسان مربوطه نیز امکان‌پذیر است.

۲-۳-۶- زیست‌شناسی نماتد سیستی غلات

گونه‌های نماتد سیستی غلات تنها یک نسل را در طول یک فصل زراعی کامل می‌کنند. لاروها به سلول اپیدرمی و روپوست منطقه طویل شدن ریشه‌های جوان رخنه و نفوذ می‌کنند. نماتدهای ماده توسط نرها بارور و ۱۰۰-۶۰۰ تخم در بدن نماتد ماده تشکیل می‌گردد. ماده‌های بالغ متورم را می‌توان در زمان گلدهی گندم روی ریشه‌ها مشاهده نمود. اندازه این ماده‌ها بین ۰/۵ تا ۲ میلی‌متر و به اندازه سر یک سنجاق

هستند (Smiley and Nicol, 2009). در شرایط ایران ماده‌های شیری در اواخر اسفند تا اوایل فروردین و سیست‌ها یک ماه بعد ظاهر می‌شوند و چرخه زندگی در ۱۵۵ روز کامل می‌شود. نوع خاک محدودیت زیادی را برای نماتدهای سیستی غلات ایجاد نمی‌کند ولی اغلب، خسارت در خاک‌هایی با بافت سبک و زهکشی خوب مانند خاک‌هایی با بافت ماسه‌ای بیشتر است (Hajihasani and Tanha Maafi , 2009).

۳-۶ خسارت نماتدهای سیستی غلات

خسارت محصول در اثر گونه *H. avenae* در پاکستان ۲۰-۱۵ درصد، در عربستان سعودی ۴۰-۹۲ درصد بر روی گندم و ۷۷-۷۷ درصد بر روی جو، در استرالیا ۲۰ درصد بر روی جو ۵۰-۲۳ درصد بر روی گندم گزارش شده است. خسارت گونه *H. filipjevi* در محصول گندم در ترکیه ۴۰ درصد تعیین گردیده است (Maqbool, 1988; Ibrahim, et al., 1999; Meagher, 1982; Rivoal and Nicol, 2009). میزان خسارت و کاهش محصول در آزمایش‌های انجام‌شده در ایران تا حداقل ۴۰ درصد عملکرد دانه با جمعیت اولیه ۲۰ تخم و لارو سن دوم در هر گرم خاک، در رقم سرداری در شرایط میکرو پلات اندازه‌گیری شده است (Hajihasani et al., 2010) و در شرایط مزرعه در خوزستان روی چهار رقم گندم بهاره شامل دو رقم گندم نان (چمران ویریناک) و دو رقم گندم دوروم (یاوروس و بهرنگ)، متوسط کاهش عملکرد محصول ۵۲ درصد تعیین که بین ۴۰ تا ۷۳ درصد در ارقام مختلف متغیر بوده است (Ahmadi et al., 2013). مطالعات انجام شده در استان اصفهان نشان داد گونه *H. filipjevi* در سه رقم بک کراس روشن، پیشتاز و پارسی در شرایط آبیاری معمولی ۲۰ تا ۲۵ درصد (Karimipour Fard et al., 2017b) و در شرایط تنفس خشکی حدود ۲۴ تا ۲۸ درصد (Karimipour Fard et al., 2015) کاهش عملکرد در پی داشته است. خسارت ناشی از نماتدهای سیستی غلات احتمالاً در مکان‌هایی که محدودیت تناب و یا محدودیت در بکارگیری ارقام وجود دارد، به خصوص در سیستم‌های تک کشتی غلات به صورت دیم که بعد از گندم زمستانه، فقط یک آیش تابستانه وجود دارد، افزایش می‌یابد. اهمیت و خسارت زایی نماتدهای سیستی غلات بواسطه تعامل با سایر بیمارگرهای قارچی افزایش می‌یابد؛ که از آن جمله می‌توان به حضور همزمان گونه *H. filipjevi* و قارچ عامل پوسیدگی *Bipolaris sorokinian* و قارچ *Fusarium culmorum* عامل پوسیدگی طوقه گندم اشاره نمود. به طوری که در آزمایش‌های انجام‌شده در ایران روی رقم سرداری، مشخص گردیده که ارتفاع گیاه وزن ریشه و قسمت‌های هوایی و عملکرد دانه با مایه‌زنی همزمان نماتد مذکور با قارچ *F. culmorum* بهطور معنا داری در مقایسه با مایه‌زنی هر کدام از عوامل بیمارگر به تنهایی کاهش می‌یابد (Hajihassani et al., 2013).

۴-۳ مدیریت نماتدهای سیستی غلات

جهت کنترل مؤثر نماتدهای سیستی غلات کاهش جمعیت به زیر آستانه اقتصادی خسارت ضروری است. عملیات زراعی بر مبنای تناب و گاهی ترکیبی از کاشت گیاهان غیر میزبان (گیاهان غیر

گرامینه)، ارقام مقاوم و آیش باشد، می‌تواند به طور مؤثر این نماتدها را کنترل نماید. در شرایط آیش، کشت گیاهان غیر میزبان و ارقام مقاوم، جمعیت نماتد به طور سالیانه به میزان ۷۰ تا ۸۰ درصد با تفريح و مرگ لاروها کاهش می‌یابد. در شرایط کشت میزبان‌های مقاوم، کاهش جمعیت حتی بیشتر از این میزان می‌باشد (Rivoal ۷۴ تا ۷۵ درصد کاهش جمعیت) که دلیل آن تفريح به واسطه تحریک ترشحات ریشه می‌باشد (Rivoal, 1993) and Cook, 1993). بررسی‌های مقدماتی پیرامون وضعیت حساسیت یا مقاومت ارقام رایج گندم نان در ایران نشان داده ژنتیپ‌های پیش‌تار، پیشگام و بک کراس روشن با توجه به بالاتر بودن میانگین تعداد سیسته‌های موجود در خاک و ریشه، نسبت به ژنتیپ حساس بزوستایا (شاهد حساس) به عنوان ژنتیپ‌های بسیار حساس و ژنتیپ‌های مهدوی، بم، دنا، بهار، سیوند، افق، ارگ و بزوستایا در گروه ژنتیپ‌های حساس قرار گرفتند. ژنتیپ‌های روشن، الوند، پارسی و ES-93-95 به عنوان ژنتیپ‌های نسبتاً حساس و ژنتیپ‌های مرودشت، سیروان، M-90-9 و M-90-7 به همراه ژنتیپ سیلور استار (شاهد نسبتاً مقاوم)، در گروه ژنتیپ‌های نسبتاً مقاوم قرار گرفتند (کریمی پور فرد و همکاران، ۱۳۹۵).

سایر روش‌های کنترل نماتدهای سیستی غلات به غیر از تناوب زراعی و استفاده از ارقام مقاوم از لحاظ عملی کار آیی کمتری دارند؛ اما اجزاء این راهبردهای کنترلی می‌تواند به عنوان بخشی از مدیریت تلفیقی این نماتدها مورد استفاده قرار گیرد. روش دیگر کنترل نماتدهای سیستی غلات، کنترل زراعی از طریق تغییر زمان کاشت است؛ به طوری که در زمانی که بیشترین تفريح تخم‌های نماتد رخ می‌دهد کمترین تأثیر را روی گیاه داشته باشد (Smiley and Nicol, 2009). استفاده از این روش منوط به تعیین زیست‌شناسی این نماتد در هر منطقه و تعیین دقیق زمان بیشترین تفريح تخم‌های نماتد می‌باشد. بیشترین خسارت محصول زمانی رخ می‌دهد که همزمان با خسارت نماتد، گیاه در طول فصل رشد با کمبود مواد غذایی و آب روبرو شود؛ بنابراین تغذیه مناسب و در صورت امکان آبیاری‌های تکمیلی در دوره‌های خشکسالی، می‌تواند باعث کاهش خسارت به محصول گردد.

۴-۶ جمع‌بندی

تحقیقات انجام‌گرفته در سایر نقاط ایران نشان‌دهنده پراکنش و خسارت بیشتر نماتد سیستی غلات به‌ویژه گونه *H. filipjevi* در شرایط دیم و مناطق خشک است؛ به طوری که خسارت و تراکم جمعیت نماتد در شرایط تنفس خشکی در ارقام مختلف گندم بیشتر بوده است. با توجه به عدم وجود اطلاعات پیرامون پراکنش و تراکم جمعیت نماتدهای سیستی غلات در مناطق گرمسیری استان که کشت گندم با تنفس کم‌آبی و خشکسالی روبرو است، پایش جمعیت این گروه از نماتدها در مناطق مذکور و اعمال راهکارهای کنترلی ضروری است. با توجه به گزارش‌های اولیه مبنی بر آسودگی مزارع گندم و جو مناطق سردسیری استان کهگیلویه و بویر احمد به گونه *H. filipjevi*، توصیه می‌گردد از کشت ارقام حساس در مناطق آسوده به نماتد در استان پرهیز و علاوه بر اعمال تناوب با گیاهان غیر میزبان شامل گیاهان غیر گرامینه، استفاده از ارقام

نسبتً مقاوم و تغذیه بهینه محصول گندم و حتی الامکان آبیاری‌های تکمیلی در مزارع دیم آلوده، مدنظر قرار گیرد.

۷- تغذیه و توصیه کودی گندم

محمد رضا چاکرالحسینی

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

افرايش بى رویه جمعیت، اهمیت افزایش تولیدات غذایی را برای تغذیه مطلوب به عنوان یک ضرورت انکارناپذیر روشن ساخته است. یکی از مهمترین مشکلاتی که جامعه امروز با آن روبروست سوء تغذیه بخش عمدہ‌ای از مردم کشورهای توسعه‌نیافته می‌باشد. به دلیل اهمیت موضوع تأمین غذای سالم و کافی یکی از مهمترین اهداف توسعه در جوامع امروزی است. این امر سبب شده است که تغذیه گیاهی به عنوان یک علم جدید روزبه روز مورد توجه بیشتری قرار گیرد. گندم، یکی از محصولات زراعی استراتژیک کشور بوده و تاکنون برنامه‌های متعددی برای نیل به خودکفایی تولید این محصول به اجرا درآمده است. به علاوه کیفیت محصول تولیدی نیز بایستی در جهت حفظ و ارتقای سطح سلامت جامعه مدنظر قرار گیرد. در نگاه کلی بحث امنیت غذایی با وجود محدودیت در منابع آب در طرح خوداتکایی محصولات کشاورزی ملاک عمل قرار گرفته است؛ بنابراین تعریف امنیت غذایی عبارت است از دسترسی کافی به غذای سالم در تمام طول عمر برای داشتن یک زندگی سالم و فعال. این به معنی آن است که از منابع موجود نه تنها بایستی بیش از گذشته غذا تولید نمود بلکه بایستی غذای تولیدی سالم هم باشد که نیازمند مدیریت جامعتری است تا کارایی‌ها را افزایش دهد و این موضوع مدیریت‌های رایج را زیر سؤال می‌برد. در راستای افزایش تولید در واحد سطح و همچنین ارتقای کیفیت گندم در کنار استفاده از ارقام پر محصول سایر عملیات به زراعی بهویژه مدیریت بهینه مصرف کود و آب از ضروریات می‌باشد تا بتوان به اهداف طرح خوداتکایی محصول گندم دست یافت. بدیهی است تولید کنندگان موفق گندم بایستی مدیریت کودهای مزرعه خود را طوری تنظیم نمایند تا گیاه دچار کمبود و سمیت عناصر نشده و علاوه بر آن درصد پروتئین و غلظت عناصر ریزمغذی در دانه افزایش یابد. مدیریت بهینه و متعادل عناصر غذایی از جمله الزامات موجود در یک برنامه عملیات مناسب کشاورزی است. عملیات مناسب کشاورزی مجموعه فعالیت‌های زراعی است که در آن پایداری تولید از لحاظ زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی مدنظر قرار می‌گیرد. عملیات مناسب کشاورزی شامل سلسله کدهای استاندارد و قوانینی

است که اینمی و کیفیت محصول را در جیره غذایی جامعه از طریق استفاده بهینه از منابع طبیعی تضمین نماید. به علاوه این عملیات شامل مجموعه قوانین لازم برای حفظ سلامت کارگران و شاغلین بخش کشاورزی، بهبود شرایط کار و ایجاد فرصت‌های بازاریابی جدید برای محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه نیز می‌باشد. بر این اساس اهداف این برنامه ۱-بررسی وضعیت موجود خاک‌های کشاورزی استان ۲-ارائه توصیه کودی مناسب جهت گندم ۳-ارائه برنامه‌های استراتژیک جهت افزایش حاصلخیزی خاک وضعیت موجود

در توصیه متعادل مصرف کودها برای تولید محصول گندم، شناخت کمبود عناصر غذایی در خاک و گیاه، آگاهی از الگوی جذب عناصر غذایی در مراحل مختلف رشد گیاه و شناخت مراحل حساس به کمبود عناصر غذایی، آگاهی از توان تولید خاک بهویژه از لحاظ سطح کربن آلی و شرایط شوری وضعیت منابع آب در دسترس بهویژه درکشت‌های آبی، سابقه شرایط اقلیمی نظیر شرایط دمایی و بارندگی بهویژه درکشت‌های دیم، آگاهی از انواع کودهای محتوى عناصر غذایی و محرك‌های رشد برای مصرف خاکی، محلول‌پاشی و کاربرد در آب آبیاری و همچنین ارزیابی‌های اقتصادی ضروری است. بررسی نتایج آنالیز آزمایشگاهی نمونه‌های خاک از اراضی مختلف استان کهگیلویه و بویراحمد نشان می‌دهد که در طی دوره بیست‌ساله از سال ۱۳۶۵ تاکنون میزان کربن آلی خاک روند کاهشی معادل ۳۰ درصد را نشان داده است. در بسیاری از این اراضی، درصد کربن آلی خاک کمتر از یک درصد می‌باشد. در خصوص فسفر، ۲۳ درصد از خاک‌های استان میزان فسفر آن‌ها کمتر ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم (با حد خیلی کم می‌باشد)، ۲۷ درصد بین ۱۰-۵ (با حد کم)، ۱۴ درصد بین ۱۰-۱۵ (با حد متوسط) و ۴۵ درصد بالاتر از ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک (با حد خوب) می‌باشند. در رابطه با پتابسیم، حدود ۶ درصد از خاک‌های استان میزان پتابسیم آن‌ها کمتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک با حد خیلی کم می‌باشند. میزان پتابسیم ۳۱ درصد از خاک‌ها در حد کم و ۶۵ درصد باقی‌مانده در حد خوب می‌باشند. در خصوص عناصر کم‌صرف هم با توجه به آهکی بودن خاک‌های استان، محدودیت جذب این عناصر در خاک‌ها وجود دارد و نیاز به مصرف این عناصر در این اراضی، ترجیحاً به صورت محلول‌پاشی می‌باشد.

-تغذیه متعادل گندم

گیاه عناصر غذایی از جمله نیتروژن، فسفر و پتابسیم را به کمک آب و نور خورشید در تولید محصول به کار می‌گیرد. بدون مدیریت مناسب، تولید مداوم یک محصول سبب کاهش مقدار عناصر غذایی در خاک می‌گردد. باید در نظر داشت که تولید $\frac{4}{5}$ تن دانه گندم و $\frac{7}{5}$ تن کلش یا کاه گندم، نیاز به ۱۴۴ کیلوگرم نیتروژن ((N)، ۲۵ کیلوگرم فسفر ((P₂O₅) و ۱۳۷ کیلوگرم پتابسیم (K₂O)) در هر هکتار وجود دارد. میزان برداشت عناصر ثانویه گوگرد، کلسیم و منیزیم توسط هر تن گندم به ترتیب $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ و $\frac{2}{6}$ کیلوگرم می‌باشد. این میزان برای عناصر کم‌صرف آهن، روی، منگنز، مس و بور به ترتیب برابر با ۱۰۰، ۳۰، ۵۰، ۱۵ و ۲۰ گرم می‌باشد. در طول زمان، کاهش تجمعی این عناصر سبب کاهش تولید و عملکرد گندم، کاهش

حاصلخیزی خاک و کیفیت آن می‌شود. مصرف عناصر غذایی از طریق کودهای شیمیایی و آلی این نقیصه را جبران می‌نماید. از طرف دیگر مصرف بیش از حد برخی از عناصر موجب بروز مشکلات زیست‌محیطی و اقتصادی شده و باعث ایجاد خسارت به گیاه، دام و در نهایت انسان می‌گردد. از این‌رو برقراری تعادل در میزان مطلق و نسبی مصرف عناصر غذایی برای پایداری در تولید و حفظ حاصلخیزی خاک و سلامت محیط‌زیست و در نهایت حرکت در راستای کشاورزی پایدار الزامی است. تغذیه متعادل گندم علاوه بر افزایش مقاومت گیاه نسبت به آفات و بیماری‌ها، به دلیل افزایش غلظت عناصر مفید در دانه گندم سبب کاهش بخشی از بیماری‌ها و نارسایی‌های بهداشتی و ارتقای سلامت جامعه خواهد شد. بر این اساس و با توجه به وضعیت اراضی کشاورزی و نتایج تحقیقات انجام‌شده در استان کهگیلویه و بویراحمد توصیه کودی برای گندم در منطقه سردسیری و گرمسیری به شرح ذیل می‌باشد.

الف) توصیه بر اساس آزمون خاک

بر اساس حدود بحرانی به دست‌آمده برای گندم آبی در استان و نیز تحقیقات انجام‌شده توسط موسسه تحقیقات خاک و آب کشور (۲)، توصیه کودی بر اساس آزمون خاک، با توجه به عملکرد متوسط استان (۱/۵ تا ۵ تن در هکتار) برای مناطق مختلف استان در جداول ۱۱ و ۱۲ آمده است.

جدول ۱۱: توصیه کودی گندم آبی برای شهرستان بویراحمد بر اساس آزمون خاک

کربن آلی خاک (درصد)	اوره موردنیاز (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل جذب خاک (میلی گرم در هکتار)	سوپرفسفات‌تریپل موردنیاز (کیلوگرم در هکتار)	پتابسیم قابل جذب خاک (میلی گرم در هکتار)	سولفات‌پتابسیم موردنیاز (کیلوگرم در هکتار)
<۰/۵	۴۰۰	۱-۴	۲۰۰	<۱۰۰	۳۰۰
۰/۵-۱	۳۰۰	۴-۸	۱۵۰	۱۰۰-۱۵۰	۲۳۵
۱-۱/۵	۲۲۵	۸-۱۲	۱۰۰	۱۵۰-۲۰۰	۱۷۰
>۱/۵	۱۷۵	۱۲-۱۶	۵۰	۲۰۰-۲۵۰	۱۰۰
		>۱۶	.	۲۵۰-۳۰۰	۵۰
				>۳۰۰	.

جدول ۱۲: توصیه کودی گندم آبی برای شهرستان های کهگیلویه و گچساران بر اساس آزمون خاک

سولفات پتاسیم موردنیاز (کیلوگرم در هکتار)	پتاسیم قابل جذب خاک (میلی گرم در هکتار)	سوپرفسفات تریپل موردنیاز (کیلوگرم در هکتار)	فسفر قابل جذب خاک (میلی گرم در هکتار)	اوره موردنیاز (کیلوگرم در هکتار)	کربن آلی خاک (درصد)
۲۰۰	<۱۰۰	۱۵۰	۱-۴	۴۲۵	<۰/۵
۱۵۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۰۰	۴-۸	۳۲۵	۰/۵-۱
۱۰۰	۱۵۰-۲۰۰	۵۰	۸-۱۲	۲۵۰	۱-۱/۵
.	>۲۰۰	.	>۱۲	۲۰۰	>۱/۵

ب) توصیه کودی گندم بر اساس تجزیه برگ (برای عملکرد ۷-۴ تن دانه در هکتار) در مناطق بویراحمد، کهگیلویه و گچساران

جدول ۱۳: توصیه کودی گندم بر اساس تجزیه برگ

مقدار ازت موردنیاز (N) به کیلوگرم در هکتار	درصد ازت در برگ
۱۵۰ - ۲۰۰	<۱/۷۵
۵۰ - ۱۰۰	۱/۷۵ - ۳/۰
-	>۳/۰
مقدار فسفر موردنیاز (P2O5) به کیلوگرم در هکتار	درصد فسفر در برگ
۵۰ - ۷۵	<۰/۲
۲۰ - ۵۰	۰/۲۱ - ۰/۵۰
-	>۰/۵۱
مقدار پتاس موردنیاز (K2O) به کیلوگرم در هکتار	درصد پتاس در برگ
۲۰۰ - ۲۵۰	<۱/۵
۱۰۰ - ۱۵۰	۱/۵۱ - ۳/۰
-	>۳/۰
میزان روی (میلی گرم در کیلوگرم) در برگ	مقدار روی موردنیاز (سولفات روی) به کیلوگرم در هکتار
<۲۰	۲۰ - ۴۰
۲۱-۷۰	۱۰ - ۲۰
>۷۰	-

میزان منگنز (میلی‌گرم در کیلوگرم) در برگ	مقدار منگنز موردنیاز (سولفات منگنز) به کیلوگرم در هکتار
<1/5	۲۰ - ۴۰
۱۶-۲۰۰	۱۰ - ۲۰
>۲۰۰	-
میزان آهن (میلی‌گرم در کیلوگرم) در برگ	مقدار آهن موردنیاز (سولفات آهن) به کیلوگرم در هکتار
<10	۲۰ - ۴۰
۱۰-۳۰۰	۱۰-۲۰
>۳۰۰	-

ج) توصیه عمومی برای مصرف کود در گندم آبی

- اوره: ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار برای منطقه بویراحمد و ۳۰۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار برای مناطق کهگیلویه و گچساران

- روش مصرف: کودهای ازته در خاک‌های متوسط تا سنگین، $\frac{1}{3}$ قبل از کاشت، $\frac{1}{3}$ مرحله پنجه دهی و $\frac{1}{4}$ در مرحله ساقه رفتن و در خاک‌های سبک $\frac{1}{4}$ قبل از کاشت، $\frac{1}{4}$ مرحله پنجه دهی، $\frac{1}{4}$ مرحله تشکیل ساقه و $\frac{1}{4}$ مرحله گله‌ی توسعه می‌گردد.

- سوبر فسفات تربیل: مصرف کود فسفره بهتر است حتماً بر اساس آزمون خاک باشد ولی برای مزارعی که این امکان برایشان میسر نیست عجالتاً ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار برای منطقه بویراحمد و ۷۵ کیلوگرم در هکتار برای مناطق کهگیلویه و گچساران توصیه می‌گردد.

- سولفات پتاسیم: مصرف کودهای پتاسیم دار نیز ترجیحاً بایستی بر اساس آزمون خاک باشد ولی برای مزارعی که این امکان برایشان میسر نیست، ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار برای منطقه بویراحمد و ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار برای مناطق کهگیلویه و گچساران توصیه می‌گردد.

- برای مصرف سولفات روی، ۴۰ کیلوگرم در هکتار (بسته به عملکرد محلول‌پاشی سایر عناصر کم‌صرف)، سولفات آهن محلول‌پاشی با غلظت ۵ در هزار، سولفات منگنز محلول‌پاشی با غلظت ۳-۵ در هزار، سولفات مس محلول‌پاشی با غلظت ۱-۲ در هزار و اسیدبوریک محلول‌پاشی با غلظت ۱ در هزار توصیه می‌گردد. همراه با کودهای شیمیایی، مصرف ۲۰ تن کود حیوانی و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد (کشاورزی) توصیه می‌شود. بهتر است به جای اوره از ۵۵۰ تا ۶۵۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم یا ۳۷۵ کیلوگرم نیترات آمونیوم در هکتار در منطقه بویراحمد و ۶۵۰ تا ۷۵۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم و یا ۴۵۰ تا ۵۲۵ کیلوگرم نیترات آمونیوم در هکتار در مناطق کهگیلویه و گچساران استفاده شود.

در صورتی که به جای سولفات پتاسیم از کلرید پتاسیم استفاده شود، باید برای تأمین پتاسیم موردنیاز، مقدار ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار از این کود در شهرستان بویراحمد و ۲۰۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در مناطق کهگیلویه و گچساران مصرف شود.

- زمان و روش مصرف کودها: میزان کود ازته می‌بایست قبل از کاشت به همراه کودهای دیگر مخلوط با خاک و کودهای سرک همراه با آب آبیاری، کودهای فسفاته و پتاسه و کودهای حاوی عناصر میکرو کودهای حیوانی و گوگرد پیش از کاشت بر سطح مزرعه پخش و با دیسک با خاک مخلوط گردند. در ضمن کود کلرید پتاسیم را می‌توان به صورت سرک همراه با آب آبیاری استفاده نمود. مصرف کودهای حاوی عناصر ریزمغذی هر ۲ تا ۳ سال یکبار کافی است. در ضمن توصیه عمومی مربوط به ارقام گندم در قسمت پیوست‌ها آورده شده است.

- مصرف کود در اراضی دیم: به این دلیل که در اراضی دیم میزان عملکرد پایین‌تر و میزان بارندگی محدود می‌باشد، میزان کود موردنیاز به یک‌سوم (بسته به منطقه و عملکرد) تقلیل می‌یابد.

- برنامه‌های استراتژیک جهت افزایش حاصلخیزی خاک

الف- مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه گندم

برای پایداری در حاصلخیزی خاک علاوه بر مصرف کودهای شیمیایی و جبران برداشت عناصر غذایی از خاک کاربرد کودهای آلی به منظور حفظ و افزایش کربن آلی خاک ضروری است. افزایش کربن آلی خاک از طریق بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک منجر به افزایش توان تولید خاک می‌گردد. مدیریت‌های مناسب در حفظ و افزایش کربن آلی خاک شامل مدیریت کشاورزی حفاظتی، استفاده از کودهای دامی و انواع ترکیبات کمپوست شده (گیاهی حیوانی و زباله شهری) و کاربرد اسیدهای هیومیک می‌باشد.

مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه، به صورت استفاده هوشمندانه از ترکیب بهینه منابع آلی، معدنی و بیولوژیکی عناصر غذایی در یک تناوب زراعی برای دستیابی به عملکرد و تولید بهینه بدون آسیب رساندن به اکوسیستم خاک تعریف می‌شود. به عبارت دیگر مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه با حفظ حاصلخیزی خاک و فراهم نمودن عناصر موردنیاز گیاه در سطح بهینه، منجر به تولید پایدار محصول به میزان مورد انتظار می‌گردد. استفاده مداوم از مقادیر بالای کود شیمیایی اثرات منفی بر تولید پایدار محصول داشته و به آسودگی محیط‌زیست منجر می‌شود. کشاورزی پایدار چیزی جز مدیریت ماده آلی خاک و استفاده نسبی از کودهای آلی و بیولوژیک، کود سبز، بقایای گیاهی و انواع کمپوست نخواهد بود. از آنجایی که کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک راه حل تأمین نیازهای کشاورزی امروزی نیستند، استفاده تلفیقی از کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک راه حل مناسبی است. افزایش قابلیت تولید محصول که درنتیجه استفاده توأم کودهای شیمیایی و آلی حاصل می‌شود، از طرف دیگر می‌تواند به بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک کمک کرده و به دنبال آن سبب افزایش میزان کربن آلی و عناصر غذایی خاک گردد.

ب- نقش ماده آلی در تولید گندم

ایران در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده است و میزان کربن آلی در بیش از ۶۰ درصد کمتر از ۱ درصد می باشد. چنین وضعیتی در خاک های کشور بی تردید توان تولید خاک ها را محدود کرده و دستیابی به اهداف افزایش تولید و پایداری آن را بسیار دشوار و حتی دست نیافتانی می نماید. مواد آلی ترکیبات کربنی می باشند که به وسیله گیاهان، ریز جانداران و جانوران در خاک تولید می شوند. وجود مواد آلی علاوه بر اینکه نشان دهنده سلامت و کیفیت خاک است، شاخص مناسبی برای باروری آن به شمار می آید که حاصل برهم کنش فرایندهای فیزیکی، شیمیائی و بیولوژیکی خاک است. ماده آلی با بهبود شرایط خاک دانه سازی، وضعیت تخلخل و نفوذ پذیری خاک را بهبود می بخشد. هم چنین این مواد به علت داشتن گروه های عامل مختلف از جمله کربوکسیلی، فنلی، الکلی و هیدروکسیلی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک را افزایش داده و سبب می گردد عناصر غذائی در خاک بهتر نگهداری شوند و گیاه دسترسی بیشتری به آن داشته باشد. از طرف دیگر مواد آلی در اثر معدنی شدن، مقدار قابل توجهی از عناصر غذائی پر مصرف و کم مصرف را در خاک آزاد نموده و به تغذیه متعادل گیاه کمک زیادی می نمایند. علاوه بر این، در بخش رابطه آب و خاک و گیاه، نقش ماده آلی خاک در افزایش راندمان مصرف آب و حاصلخیزی خاک بسیار تعیین کننده است. افزایش قابل توجه میزان مواد آلی خاک ها یا حفظ سطوح بالای ماده آلی ساده نیست. این کار به تلاش پایدار نیازمند می باشد که شامل دو رویکرد کلی افزودن مواد آلی به خاک ها و کاهش اتلاف کربن می باشد. با توجه به شرایط اقلیمی و خاکی کشور، به نظر می رسد در مرحله نخست می باشد عملیاتی که موجب اتلاف کربن آلی موجود در خاک می گردد، کنترل شده و پس از آن نسبت به افزایش مواد آلی خاک اقدام نمود. بر این اساس هدف اصلی از اجرای این برنامه در قدم اول یافتن راهکارهای مناسب حفظ کربن آلی خاک در اقلیم های مختلف کشور و در قدم دوم ارائه راهکارهای افزایش کربن آلی خاک می باشد.

- فعالیت های مرتبط به منظور بهبود ماده آلی خاک

- ۱- تناوب زراعی و کود سبز ۲- کاربرد کلش غلات ۳- مصرف کودهای آلی در زراعت گندم ۴- تهییه کمپوست از بقایای گیاهی و دامی در مزرعه و ۵- کاربرد کودهای بیولوژیک در زراعت گندم

آبیاری گندم

با توجه به قرار گرفتن قسمت اعظم کشور ایران در ناحیه خشک و نیمه خشک و همچنین طولانی بودن دوره رشد گندم، تأمین به موقع و کافی آب در طول دوره رشد، اهمیت بسزایی دارد. در راستای سیاست های تولید پایدار، نقش تأمین آب کافی و همچنین مدیریت و برنامه ریزی آبیاری و به دنبال آن افزایش بهره وری آب یکی از استراتژی های مهم به شمار می رود. اولین قدم در این زراعت برقراری تناسب بین سطح زیر کشت با مقدار آب قابل دسترس می باشد. از این رو شناخت وضعیت کمی و کیفی منابع آب و به دنبال آن تعیین سطح زیر کشت با حفظ تولید اقتصادی و افزایش بهره وری آب ضروری است. با عنایت به

یافته‌های تحقیقاتی و همچنین تحلیل اطلاعات منابع آب، اقلیم، خاک و گیاه، محصولات رقیب، سیستم آبیاری و سناریوهای برنامه‌ریزی آبیاری و نظرات کارشناسی میزان هیدرومدول مناسب آبیاری (لیتر در ثانیه در هکتار) انتخاب و متعاقباً سطح زیر کشت تعیین گردد.

برای این منظور نیاز است اطلاعات مربوط به نیاز آبی واقعی گیاه در طول دوره رشد، راندمان آبیاری، برنامه‌ریزی دور و مقدار آب آبیاری برای هر منطقه به دست آید. در شرایط حاضر با استفاده از داده‌های اقلیمی و منابع علمی موجود، نتایج تحقیقات کتاب برآورد آب موردنیاز گیاهان عمدۀ زراعی و باغی کشور و سند ملی آب کشور، نیاز آبی گندم و برنامه‌ریزی آبیاری قابل برآورد می‌باشد. در بخش زیر ارقام مناسب گندم برای کشت آبی به همراه خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی ارائه شده است.

۸- جایگزینی ارقام گندم اصلاح شده با ارقام محلی (ضریب نفوذ ارقام اصلاح شده)

بهروز واعظی^۱، جعفر گوهرگانی^۱ و مسعود خسروی^۲

- ۱- به ترتیب عضو هیات علمی و محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.
- ۲- کارشناس واحد ثبت و گواهی بذر و نهال مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

دستیابی به رشد پایدار کشاورزی از جمله مسائل اساسی است که دولتها و کشورهای با درآمد پایین و متوسط با آن مواجه می‌باشند. ایجاد چنین رشدی به تمایل دولتها در زمینه فقرزدایی، ضرورت ساماندهی عرضه غذای کافی و توجه به نقش کلیدی که بخش کشاورزی می‌تواند در توسعه فرآگیر اقتصادی کشورها ایفا نماید، بستگی دارد. در ایران نیز بخش کشاورزی به جهت تأثیر فرآگیری که می‌تواند در زمینه رفع چالش‌های اقتصادی اجتماعی (تأمین استقلال و امنیت غذایی، ایجاد اشتغال، توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست) داشته باشد از جایگاه مهمی برخوردار بوده و ضرورت انجام سرمایه‌گذاری‌های جدید در کشاورزی را آشکار می‌سازد (وانی همکاران، ۲۰۰۹). تنوع در فراوانی، زمان و شدت وقوع خشکی از فصلی به فصل دیگر و مکانی به مکان دیگر، نیازمند مدیریت فنی مزرعه، تأمین بهموقع نهاده‌ها، فراهم نمودن ادوات و ماشین‌آلات مناسب و کافی، رعایت تناوب‌های زراعی و کشت ارقامی است که دارای سطوح متفاوتی از تحمل به خشکی در مناطق مختلف باشند. زمان وقوع خشکی (ابتداً فصل، میانه فصل و دوره رشد انتهایی و در مواردی خشکی ممتد)، الگوی بارندگی بین مناطق و سال‌های مختلف نیز بر روی میزان عملکرد تأثیر جدی دارد؛ بنابراین، استراتژی کاهش فقر در مناطق دیم می‌بایست بر عملکرد پایدار تمرکز شود که مدیریت اعمال شده برای خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت مطابق با نیازهای زراعی منطقه باشد.

میزان تولید گندم در جهان طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۷ بین در محدوده ۵۲۰ تا ۷۷۴ میلیون تن نوسان داشته است (<http://www.indexmundi.com>). نمودار میزان تولید گندم در ایران در محدوده زمانی ۵۷ ساله (نمودار ۱-۱) نشان می‌دهد که افزایش عملکرد گندم در ایران با توجه به محدودیت‌های موجود همواره از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. اگرچه سطح زیر کشت گندم طی سال‌های اخیر کاهش یافته ولی میزان تولید آن نه تنها کاهش نداشته بلکه افزایش نیز نشان داده است. عامل اصلی افزایش تولید گندم در جهان، افزایش عملکرد در واحد سطح بوده است. سطح زیر کشت گندم دیم از ۳/۸ میلیون هکتار تا ۴/۲ میلیون هکتار متغیر بوده و متوسط عملکرد در دهه اخیر در حدود ۱۰۵۶ کیلوگرم در هکتار تعیین شده است. از عوامل مهم و مؤثر در افزایش متوسط عملکرد گندم در دنیا می‌توان به مدیریت مزرعه، تغذیه مناسب، انجام اصولی عملیات خاک‌ورزی، توسعه کشت واریته‌های گندم معرفی شده و کودپذیر و مقاوم به بیماری‌ها و

رعایت سایر موارد دیگر از قبیل مسائل به زراعی اشاره نمود. لازم به ذکر است که در کنار تلاش برای افزایش عملکرد گندم، ارائه یک راهکار مناسب برای ساماندهی دیمزارها بهویژه ارائه دستورالعمل‌های اجرایی در خصوص مدیریت‌های زراعی، تهیه بستر بذر با توجه به اصول خاک‌ورزی حفاظتی و توجه به شرایط اقلیمی، پتانسیل تولید برای افزایش کمی و کیفی گندم را فراهم نمود بطوریکه در صورت تحقق، الزاماتی از قبیل امکانات و ادوات لازم برای خاک‌ورزی حفاظتی، کارنده‌ها، تأمین بهموقع نهاده‌ها، معرفی ارقام با توجه به نیازهای اقلیمی، کاهش ضایعات تولید، تهیه بذر ارقام مناسب و مدیریت خوب مزارع، افزایش عملکرد ۲۵ تا ۳۵ درصدی میانگین گندم دیم دور از انتظار نمی‌باشد.

ارقام اصلاح شده گندم (ضریب نفوذ و ورود ارقام به عرصه زراعی)

با توجه به نوع اقلیمی و آب‌وهوایی، نوع خاک زراعی، مقدار بارندگی، بافت خاک زراعی، ارتفاع از سطح دریاهای آزاد، میزان تبخیر، میزان حداقل و حداقل دمای مطلق، تعداد روزهای زیر صفر متفاوت در مناطق مختلف استان به تفکیک اقلیم نیمه گرمسیری و سردسیری و زیر بخش‌های مربوطه مطالب ارائه می‌گردد.

اقلیم سردسیری شهرستان دنا

از کل سطح اراضی شهرستان دنا (۱۲۲۰۰ هکتار)، سطح اراضی گندم آب و دیم به ترتیب ۱۴۰۰ هکتار و ۹۹۰۰ هکتار برآورد گردید (سامانه پهنه‌بندی) که از این مقدار سطح ناچیزی توسط بذور خریداری شده از شرکت‌های تولید بذر تهیه شده است (۸۰ هکتار آبی و حدود ۱۰ هکتار دیم). لازم به ذکر است که ۱۴۰۴ تن بذور خودمصرفی کشاورزان تولید کننده بذر در این حوزه بوده است که سهم عمده‌ای از این تولید اختصاص به بذور اصلاح شده دارد؛ اما به لحاظ عدم دسترسی به مقادیر خریداری شده از شرکت‌های مربوطه امکان محاسبه میزان بذور اصلاح شده میسر نبود. شهرستان دنا با بافت خاک Clay-Loam و متوسط درازمدت بارندگی $690/3$ میلی‌متر و دمای حداقل و حداقل $8/5$ و $20/5$ درجه سانتی‌گراد می‌تواند مکان مناسبی برای استفاده از ارقام اصلاح شده دیم از قبیل سرداری، آذر ۲، هما، رصد، اوحدی، باران و تک-آب باشد. برای مناطقی که احتمال بیماری زنگ زرد به دلیل رطوبت بالا دور از انتظار نیست (در اغلب سال‌ها)، کشت ارقام آذر ۲، باران، رصد و تک آب پیشنهاد می‌شود. البته می‌بایست در رعایت موارد به زراعی از جمله تاریخ کاشت مناسب (از اواخر شهریور لغایت نیمه اول مهرماه قبل از اولین بارندگی مؤثر پاییزه بهمن‌نیوز استفاده بهینه از رطوبت، استقرار مناسب بوته، پنجهزنی مطلوب، پوشش زمین بهمن‌نیوز کاهش تلفات آب از طریق کنترل تبخیر و افزایش کار آبی مصرف آب) تراکم مناسب بذر در واحد سطح (میزان بذر بر اساس تعداد ۳۸۰-۳۵۰ دانه در متر مربع و بر اساس وزن هزار دانه در ارقام گندم نان در محدوده ۱۳۰-۱۶۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که می‌تواند بر اساس به اقلیم منطقه، الگوی کشت،

حاصلخیزی خاک، پر پنجه و کم پنجه بودن، زودرس و دیررس بودن، میزان رطوبت قابل دسترس نوع کشت مکانیزه یا سنتی. غیره می‌تواند متفاوت باشد).

نتیجه شهرستان دنا: با توجه به سطح ناچیز بهره‌برداری از بذور اصلاح شده و عدم دسترسی به میزان بذر خودمصرفی زارعین از بذور اصلاح شده، محاسبه ضریب نفوذ ارقام اصلاحی به طور دقیق میسر نیست که تلاش جدی اصلاح مثلث تولید (تحقیق- ترویج - زارع) در منطقه موردنظر ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

شهرستان بویر احمد

از کل اراضی شهرستان بویر احمد (۱۷۲۳۱ هکتار)، سطح اراضی گندم آبی و دیم به تفکیک ۳۳۷۵ هکتار و ۶۵۱۸ هکتار محاسبه شد که از این مقدار به ترتیب ۳۰۰۰ هکتار و ۲۲۹۴ هکتار گندم آبی و دیم از بذور اصلاح شده استفاده می‌گردد (البته بذور خودمصرفی کشاورزان که عمدها از بذور اصلاح شده سال‌های قبل خود را نگهداری می‌کنند، در محاسبات لحاظ نشده است). بدون احتساب بذور خود مصرفی کشاورزان ضریب نفوذ و جایگزینی ارقام اصلاح شده آبی و دیم به ترتیب $\frac{۳۵}{۲} / \frac{۸۸}{۹} \%$ برآورد گردید بدیهی است که نقش مرکز تحقیقات کشاورزی و نزدیکی مرکز به بهره‌برداران کشاورزی در این حوزه معنی‌دار بوده است.

شهرستان بویر احمد با بافت خاک Silty-Loam و متوسط بارندگی درازمدت ۸۱۲/۶ میلی‌متر از شرایط مناسبی برای ارقام مناسب دیم در شرایط با رطوبت بالا برخوردار است. به طوری که می‌توان از ارقام باران، آذر ۲، اوحدی و هما در مناطق مستعد برای افزایش تولید گندم استفاده کرد. با توجه به مقادیر بالای نزولات جوی در این منطقه رقم تک آب به دلیل واکنش مساعد در شرایط مرطوب، گزینه‌ای مناسب در افزایش تولید گندم دیم می‌باشد. همچنین به دلیل شرایط رطوبتی بالا ناشی از نزولات جوی می‌باشد از ارقام متحمل به زنگ زرد استفاده گردد که در این خصوص کشت ارقام آذر ۲، باران، رصد و تک آب پیشنهاد می‌شود. در مناطقی از دیمزارهای سردسیر که تنفس خشکی به طور ممتد وجود دارد برای پایداری تولید کشت ارقام سرداری، اوحدی و هما پیشنهاد می‌شود. باید زمان کاشت گندم موقعی باشد که در صورت وقوع بارندگی مؤثر، فرصت زمانی لازم برای رشد اولیه گیاهچه‌ها در پائیز برای ورود به فصل زمستان و سرما (ورنالیزاسیون) وجود داشته باشد. تغییرات دما در مزرعه بر میانگین تعداد بذر جوانه زده، سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن یکنواخت تأثیر می‌گذارد. لذا در مناطق خیلی سرد کوهستانی از اواخر شهریور لغایت نیمه اول مهرماه قبل از اولین بارندگی مؤثر پاییزه تاریخ کاشت مناسب توصیه می‌گردد. میزان بذر بر اساس تعداد ۳۵۰-۳۸۰ دانه در مترمربع و بر اساس وزن هزار دانه در ارقام گندم نان در محدوده ۱۳۰-۱۶۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (که با توجه به اقلیم منطقه، الگوی کشت، حاصلخیزی خاک، پر پنجه و کم پنجه بودن، زودرس و دیررس بودن، میزان رطوبت قابل دسترس نوع کشت مکانیزه یا سنتی. غیره می‌تواند متفاوت باشد). «توجه» در مناطقی با بارندگی کمتر و خطر خشکی ممتد و گرما توصیه می‌شود که میزان بذر 10% کمتر از مقدار بذر توصیه شده در نظر گرفته شود.

توجه»در مناطقی که خطر یخ‌بندان زمستانه وجود دارد، توصیه می‌شود که میزان بذر ۱۰ درصد بیشتر از مقدار بذر توصیه شده در نظر گرفته شود.

خلاصه شهرستان بویر احمد: با توجه به اختلاف معنی‌دار استقبال زارعین از ارقام اصلاح شده در منطقه بویر احمد در مقایسه با منطقه دنا، بهمنظور افزایش معنی‌دار تولید می‌باشد که این اتفاق با توجه به شناخت دقیق از پهنه، زمان دقیق بارندگی مؤثر، استفاده از ارقام مناسب منطقه، تناوب زراعی به عنوان زمان تنفس زمین از املاح و مواد سمی کشت‌های مکرر، تراکم دانه در واحد سطح در دستور کار قرار بگیرد. همچنین رابطه اصلاح تأثیرگذار در تولید پایدار تقویت گردیده و بهنوعی با ایجاد کلاس‌های ترویجی و مدرسه در مزرعه، مقدمات آشنایی هر چه بیشتر زارع با یافته‌های تحقیقاتی میسر گردد. البته در صورت افروزن مقادیر بذور خود مصرفی زارعین به اعداد ذکر شده، ضریب نفوذ ارقام اصلاح شده در منطقه بویر احمد افزایش خواهد یافت.

اقلیم گرمسیر شهرستان گچساران

سطح کل اراضی شهرستان گچساران بر اساس سامانه پهنه‌بندی در حدود ۲۳۰۰۰ هکتار می‌باشد که از این مقدار به ترتیب ۴۱۶۴/۸ هکتار گندم آبی و ۳۳۷۳/۵ هکتار گندم دیم کشت می‌گردد. طبق جدیدترین آمار استحصالی از سامانه پهنه‌بندی این اراضی، در قالب ۱۰۷۲ بهره‌بردار زراعت گندم آبی و ۴۵۸ بهره‌بردار زراعت گندم دیم بوده است. در زراعت آبی تقریباً تمام اراضی با استفاده از ارقام اصلاح شده بوده است. با توجه به اینکه از سال زراعی ۹۳ پژوهش سایت الگویی گندم در شهرستان گچساران در مناطق هدف انجام می‌گیرد، در گندم دیم تعداد انگشت‌شماری از مزارع از ارقام محلی از قبیل سیاه دهه (سیاه ریشک-گندم دوروم بومی) استفاده شده است که نقش ایستگاه تحقیقات دیم - امامزاده جعفر در این خصوص بارز بوده است و نبایستی فراموش گردد. در منطقه گچساران مناطقی همچون لیشور به دلیل وضعیت خاک، مقدار بارندگی و دمای بالا در زمان رسیدگی دانه معمولاً از ارقام زودرس همچون کوهدهشت و کریم استفاده می‌گردد. در مزارعی که به دلیل عدم برداشت بهموقع ذرت امکان کشت ارقام دیررس میسر نمی‌باشد، کشت ارقام زودرس کوهدهشت یا ارقام جو خرم-ماهور توصیه می‌گردد.

مناطق گچساران و امامزاده جعفر به ترتیب به مقدار بارندگی درازمدت ۴۳۲/۵ میلی‌متر و ۴۳۱/۲ میلی‌متر و بافت خاک Silty Clay Loam در بسیاری از سال‌ها در مراحل اولیه رشد (جوانه‌زنی و استقرار بوته)، در زمان گله‌ی و پر کردن دانه با تنفس رطوبتی و گرمای انتهای رشد مواجه می‌باشد که می‌توان با اتخاذ تدابیر مدیریتی مناسب از قبیل کشت بهموقع، استفاده از ارقام زودرس، تراکم مناسب دانه در واحد سطح برای جلوگیری از Haying off (بادزدگی)، استفاده از مدیریت بقايا برای جلوگیری از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی، کاهش دمای خاک، کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی قسمت اعظمی از این مشکلات ناشی از تنفس را کنترل نمود. گچساران به ترتیب با متوسط دما، دمای حداقل درازمدت ۳۰/۷ و ۲۲/۷ و ۱۵/۴

درجه سانتی گراد مکان مناسبی جهت زراعت گندم خواهد بود اگر بهره‌بردار ارقام اصلاحی دستورالعمل ارقام اصلاح شده را بهدقت رعایت نماید. ارقام گندم نان بهاره مناسب برای کشت در این شهرستان شامل رقم کوهدهشت، کریم، زاگرس و قابوس می‌باشد. در مناطقی که احتمال شیوع زنگ قهقهه‌ای دور از انتظار نیست از کشت رقم کریم خودداری گردد. تاریخ مناسب کاشت در منطقه با توجه به الگوی کشت، توپوگرافی منطقه، خشکی انتهای دوره رشد، وضعیت دما در مراحل گل انگیزی و پر کردن دانه، رطوبت در دسترس، حاصلخیزی زمین، بافت خاک و غیره در مناطق گرمسیر از هفته دوم آبان تا هفته دوم آذرماه – قبل از بارندگی مؤثر می‌باشد. میزان بذر مورد استفاده در واحد سطح (تراکم دانه) مشابه اقلیم سردسیر بسته به نوع خاک، بستر بذر، تاریخ کاشت، روش کاشت و اقلیم مربوطه و خصوصیات رقم (کم پنجه بودن، کود پذیری وزن هزار دانه) متفاوت می‌باشد. میزان کاشت (تراکم بذر) در اقلیم گرمسیر بر اساس تراکم دانه ۳۵۰-۳۰۰ کیلوگرم متفاوت است.

به طور کلی شهرستان گچساران به دلیل نزدیکی به ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران در مقایسه با تمامی مناطق استان از ضریب نفوذ بالایی برای ارقام اصلاح شده محصولات مختلف زراعی و خاصه گندم برخوردار است. البته تنها ورود رقم بدون دستورالعمل و پکیج پژوهشی مؤثر نخواهد بود. بلکه ارقام اصلاحی زمانی گوی سبقت را از ارقام محلی و بومی خواهند ربوود که با تمام دستورالعمل مربوطه وارد عرصه زارعین و بهره برداران شود. تقریباً هر ساله با ورود رقمی جدید از گندم نان کشاورزان شهرستان گچساران از جمله اولین کشاورزانی می‌باشند که از یافته جدید بهره‌مند می‌گردند. ولی بايستی به این نکته توجه جدی کرد که با توجه به مشکلات جدی در کاهش نزولات جوی، ضرورت بکارگیری راهکارهای مدیریتی جدید در راستای کشاورزی پایدار (استفاده حداقلی از منابع تجدید ناپذیر) در جهت تولید بهینه و پایدار بدون تخریب منابع طبیعی، تولید امری حیاتی در تولید محصولات زراعی است.

شهرستان باشت

از کل ۲۵۰۰۰ هکتار اراضی شهرستان باشت به ترتیب ۳۰۰۰ هکتار و ۷۰۰۰ هکتار گندم به صورت آبی و دیم کشت می‌گردد. در شهرستان باشت مشابه شهرستان گچساران با اجرای پروژه سایت الگویی از ۱۳۹۳ تاکنون، تغییر جدی در دیدگاه کشاورزان شهرستان در پذیرش و بکارگیری الگوهای نوین زراعت گندم صورت گرفته است. بطوریکه مواردی از قبیل تاریخ کاشت، تراکم دانه در واحد سطح، میزان آبیاری، تغذیه متعادل گندم، مبارزه با بیمارها و آفات گیاهی و علفهای هرز در نورم مناسب، تقریباً ناقص رعایت می‌گردید ولی با اجرای پروژه فوق الذکر (سایت الگویی) تقریباً کمتر کشاورزی با توجه به سود و منفعت مالی مترب بر آن از اجرای موارد ذکر شده سر باز می‌زند. طبق آمار استخراجی از سامانه پنهان‌بندی تقریباً تمام سطح گندم آبی (آبیاری تکمیلی) ارقام اصلاح شده (ضریب نفوذ ۱۰۰٪) و گندم دیم در حدود ۶۵۰ هکتار ارقام اصلاح شده دیم مورد بهره‌برداری و استفاده زارعین تولید کننده گندم می‌باشد (۹۶٪ ضریب نفوذ ارقام اصلاحی).

شهرستان باشت با بافت خاک Loam Sandy و مقدار بارندگی درازمدت ۷۲۴/۷ میلی‌متر از شرایط ویژه و منحصر به فردی در زراعت گندم برخوردار است (منوط به رعایت اصول یک زراعت فنی). با توجه به خاک غنی و حاصلخیز در منطقه باشت، بالاترین مقدار نزوالت جوی در بین شهرستان‌های مناطق گرم‌سیری، دمای نسبی پایین نسبت به مناطق گچساران و بهمنی رعایت دستورالعمل‌های پژوهشی تأثیر به سزاپری به دلیل تولید بهینه خواهد داشت. در منطقه باشت به دلیل رطوبت بالا در مقایسه با سایر مناطق گرم‌سیری به دلیل احتمال شیوع زنگ قهقهه‌ای در مناطق شایع و مرطوب (Hot Spot) از کاشت رقم گندم کریم خودداری گردد. ارقام گندم نان بهاره مناسب برای کشت در این منطقه می‌توان به ارقام کوهدهشت، کریم، زاگرس و قابوس اشاره کرد. همچنین از ارقام مناسب دوروم در منطقه باشت می‌توان به رقم دهدشت اشاره کرد که علاوه بر کیفیت بالای آرد (سمولینا) از مقاومت بالایی در مقابل زنگ زرد و قهقهه‌ای برخوردار است. تاریخ کاشت مناسب و تراکم مناسب دانه در واحد سطح مشابه منطقه گچساران می‌باشد.

تبصره: مناطقی که دارای متوسط بارش کمتری هستند، توصیه می‌شود از میزان بذر کمتر در واحد سطح استفاده شود.

به طور کلی شهرستان باشت از نظر ضریب نفوذ ارقام اصلاحی از جمله مناطق پیشتر می‌باشد (در زمینه ارقام گندم آبی و دیم به ترتیب ۱۰۰٪ و ۹۲/۹٪ می‌باشد). با توجه به فاصله ۲۵-۲۰ کیلومتری از ایستگاه گچساران و دسترسی به جاده ارتباطی مناسب تقریباً از یافته‌های جدید پژوهشی همگام با گچساران بهره‌مند می‌باشد. در شهرستان خان‌احمد از توابع شهرستان باشت، به دلیل نوع خاک زراعی، آب و هوای خنک در زمان‌های حساس به تنفس نسبت به باشت و شهرستان گچساران و مهمتر از همه و همت و تلاش کشاورزان منطقه در اجرای عملیات کاشت قبل از بارندگی مؤثر، همواره عملکرد در واحد سطح این منطقه در مقایسه با مناطق دیگر افزایش چشمگیری دارد. البته نکته قابل توجه دیگر استقبال کشاورزان منطقه خان‌احمد، از گیاهان خانواده لگومینوز از جمله عدس در این منطقه هست که بهنوعی در پاکسازی اراضی از آفات و بیماری‌های گیاهی (نقش تناوب زراعی)، افزایش حاصلخیزی و کاهش هزینه‌های تولید در زراعی بعدی مؤثر و مفید می‌باشد.

شهرستان دهدشت

از کل ۵۰۰۰ هکتار اراضی شهرستان دهدشت (کهگیلویه)، ۲۰۰۰ هکتار گندم آبی و ۲۰۰۰ هکتار گندم دیم کشت می‌گردد. در منطقه کهگیلویه تقریباً ارقام آبی تماماً اصلاح شده استفاده شده و در زمینه گندم دیم ۱۶۰۰۰ هکتار ارquam اصلاح شده مورد بهره‌برداری قرار دارد (۸۰٪). شهرستان دهدشت با بافت خاک Clay Loam، میزان بارندگی درازمدت ۴۹۲/۴ میلی‌متر، متوسط دما، دمای حداقل و حداقل درازمدت به ترتیب ۲۹/۵، ۲۱/۲ و ۱۲/۶ درجه سانتی‌گراد از جمله مناطقی می‌باشد که با توجه به پراکنش روستاهای متعدد در این منطقه متأسفانه در بسیاری از مناطق اصول فنی کشت رعایت نمی‌گردد و کشاورزان با توجه به عدم مشاهده نتیجه ورود یافته پژوهشی در عرصه به صورت عینی و مصدقی، در پذیرش اصول

زراعت نوین گندم، مقاومت نشان می‌دهند. اگرچه با انجام پژوهش سایت الگویی در این شهرستان و کلاس‌های متعدد ترویجی در فضاهای بسته و در عرصه‌های زراعی، اکثر کشاورزان به سمت اجرای اصول مدرن زراعت روی آورده‌اند.

در منطقه کهگیلویه، نبود منابع درآمد مکفی برای زارعین و خرده مالکی و معیشتی بودن اراضی زارعین منطقه امکان اجرای تناوب‌های زراعی را غیرممکن کرده است. از طرفی نبود سیاست‌گذاری‌های هدفمند و حمایتی از کشاورز شرایطی را پیش آورده که کشاورز دغدغه‌ای جز تولید ندارد و بیشتر اراضی که کشت گندم در آن مقرن به صرفه نمی‌باشد، اختصاص به زراعت گندم داده است. در سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ با توسعه سایت الگویی به مناطق هدف (مناطقی که مسائل به زراعی کمتر رعایت می‌گردد) تقریباً کمتر منطقه‌ای بود که از مسائل آموزشی سایت بهره‌مند نباشند مهم‌تر از همه استقبالی بود که کشاورزان از این کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی نشان داده و اصرار بر تکرار دوره داشتند. از ارقام گندم بهاره مناسب در این منطقه می‌توان به ارقام کوهدهشت، کریم، زاگرس و دهدشت اشاره کرد. منطقه دهدشت در مقایسه با سایر مناطق از رقم بومی سیاه دهه (سیاه ریشک – گندم دوروم محلی) کشت می‌گردد (به دلیل سازگاری بالای رقم). تاریخ مناسب کاشت مشابه مناطق گچساران و باشت از هفته دوم آبان تا دوم آذرماه – قبیل از بارندگی مؤثر می‌باشد. در منطقه دهدشت میزان بذر مورد استفاده بسته به نوع خاک، بستر بذر، تاریخ کاشت، روش کاشت و اقلیم مربوطه و خصوصیات رقم (کم پنجه بودن، کود پذیری وزن هزار دانه) متفاوت می‌باشد که بر اساس تراکم دانه ۳۰۰-۳۵۰ دانه در متر مربع وزن هزار دانه در محدوده ۱۰۵-۱۲۵ کیلوگرم متفاوت است (البته در گندم دوروم به دلیل شیشه‌ای بودن ارقام Vitreous وزن هزار دانه بالا مقدار بذر در واحد سطح افزایش خواهد داشت).

تبصره: در مناطق با آبوهوا نسبتاً خنک به دلیل دوره پر شدن نسبتاً خنک در مقایسه با سایر مناطق از جمله مناطقی از دهدشت می‌توان از ارقام دیررس استفاده کرد (در مقایسه با منطقه گچساران متوسط دما، دمای حداکثر و حداقل به ترتیب ۰/۵، ۱/۵، ۲/۸ درجه سانتی‌گراد خنک‌تر می‌باشد).

به طور کلی در منطقه کهگیلویه تقریباً ارقام آبی تماماً اصلاح شده استفاده شده و در زمینه گندم دیم ۱۶۰۰۰ هکتار ارقام اصلاح شده مورد بهره‌برداری قرار دارد (۸۰٪). دمای پایین در زمان پر کردن دانه و رسیدن دانه و بارندگی نسبتاً بالا در منطقه دهدشت در این منطقه از مزایای نسبی منطقه بر سایر مناطق می‌باشد که می‌توان با بهره‌گیری از ارقام دیررس در مقایسه با سایر مناطق، در افزایش عملکرد گندم گامی مؤثر برداشت. بکارگیری دستورالعمل‌های پژوهشی اختصاصی هر کدام از ارقام زراعی اصلاح شده، تغییر دیدگاه و باور قدیمی زارعین در استفاده از نهاده‌های تولید، تغییر در زمان کاشت، تغییر جدی در میزان تراکم در واحد سطح (برای کاهش بادزدگی دوره‌های زمانی با دمای بالا)، استفاده بهینه از آب و ملاحظه نیاز گیاه، تغذیه متعادل گندم و رعایت حدود بحرانی عناصر غذایی، سمپاشی علیه آفات و بیماری‌های گیاهی و رعایت نورم مبارزه با آن‌ها و غیره. می‌توان زراعتی کارآمد داشت.

شهرستان بهمنی (لیک)

در منطقه لیک، از کل ۲۱۰۰۰ هکتار اراضی شهرستان لیک به میزان ۲۸۰ هکتار گندم آبی و ۹۶۰۰ هکتار گندم دیم کشت می‌گردد (مشابه سایر مناطق اراضی آبی ارقام اصلاح شده) و در حدود ۷/۶۷٪ ارقام اصلاح شده دیم کشت می‌گردد و در مابقی اراضی، رقم گندم دوروم سیه دهه یا سیاه ریشک مورد استفاده قرار می‌گیرد. منطقه لیک با مقدار بارندگی درازمدت ۳۹۳/۴ میلی‌متر، دمای متوسط ۳۰/۵ درجه سانتی‌گراد، متوسط دمای حداکثر ۲۴/۹ درجه سانتی‌گراد و متوسط دمای حداقل ۱۹/۷ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با سایر مناطق گرمسیر استان مستعدترین منطقه به تنش‌های خشکی و گرمای انتهای دوره است. از طرفی بافت خاک Sandy Loam در این منطقه، عمق خاک زراعی بسیار پایین موجب شده است که در مقادیر بارندگی خیلی بالا، ظرفیت نگهداری آب در این خاک‌ها خیلی پایین بوده و همین امر رانده‌مان مصرف آب را در این منطقه کاهش می‌دهد. در منطقه لیک می‌باشد مدیریت بسیار هدفمندی در رعایت الگوی کشت، تاریخ کاشت (به دلیل مقدار بارندگی کم، توزیع نامناسب، نفوذپذیری ناچیز در زمین به دلیل عمق کم، دمای بالا در مقایسه با سایر مناطق و مهم‌تر از همه بادهای گرم در زمان پر کردن دانه (بادزدگی مزارع گندم) اتخاذ نمود همچنین رعایت میزان تراکم دانه در واحد سطح با توجه به موارد فوق الذکر کاملاً ضروری است تا در صورت وقوع شرایط تنفس حداقل از بادزدگی مزارع جلوگیری گردد. متأسفانه سایتهاز الگویی گندم که در سایر شهرستان‌های استان از سال ۹۳ شروع و تداوم داشته و نتایج قابل قبولی در این مناطق نشان داده است، در منطقه لیک اجرا نشده است که لزوم بازنگری در برگزاری مستمر دوره‌های مدرسه در مزرعه بهمنظور ورود یافته‌های ترویجی در عرصه زارعین ضروری اجتناب‌ناپذیر است. از ارقام گندم اصلاح شده مناسب منطقه لیک می‌توان به ارقام گندم کوهدهشت، کریم اشاره کرد. البته با توجه به موارد ذکر شده از قبیل بارندگی، دما بالا، سرعت باد در این منطقه، ضعف و عدم حاصلخیزی اراضی در این منطقه می‌باشد بیشتر الگوی کشت مدنظر قرار گیرد و از محصولات زراعی دیگری از جمله جو نباتات علوفه‌ای بهره‌برداری گردد که لزوم سیاست‌گذاری درست در این منطقه را می‌طلبد. تاریخ کاشت در این منطقه در مقایسه با سایر مناطق گرمسیری با توجه به مقدار بارندگی و گرمای آخر دوره زودهنگام بهتر است زودتر از سایر مناطق صورت گیرد (هفته اول آبان تا هفته اول آذر).

تبصره ۱: در مناطقی مانند لیک و بهمنی به دلیل نزولات جوی پایین و حاصلخیزی پایین خاک زراعی، توصیه می‌شود از ارقام زودرس از جمله کوهدهشت با تراکم دانه پایین، جو نباتات علوفه‌ای استفاده گردد.

تبصره ۲: میزان بذر مورداستفاده در مناطق لیک به دلیل شرایط خاص آب‌وهوای و بارندگی کم و نوع بافت خاک‌های زراعی می‌باشد در حداقل مقدار باشد.

تبصره ۳: مناطقی که دارای متوسط بارش کمتری هستند، توصیه می‌شود از میزان بذر کمتر در واحد سطح استفاده شود.

به طور کلی از کل اراضی زراعی منطقه لیک (۲۱۰۰۰ هکتار) به میزان ۲۸۰ هکتار گندم آبی و ۹۶۰۰ هکتار گندم دیم کشت می‌گردد. در منطقه لیک مشابه سایر مناطق ارقام اصلاح شده کشت می‌گردد

و در حدود ۶۷٪ ارقام اصلاح شده دیم کشت می‌گردد و در مابقی اراضی، رقم گندم دوروم سیه دهه یا سیاه ریشک مورداستفاده قرار می‌گیرد. منطقه لیکک به لحاظ فاکتورهای آبوهوایی از شرایط خاصی برخوردار است. شهرستان لیکک به لحاظ مقدار نزولات جوی و دمای هوا در دوره‌های حساس رشد به تنش‌های غیر زیستی استفاده از ارقام زودرس (کوهدهشت و کریم) با سرعت انتقال مواد اسیمیلاتی بالا ضروری است. علاوه بر این رعایت الگوی کشت و استفاده از ارقام اصلاح شده جو (ارقام جو خرم و ماهور)، نباتات علوفه‌ای (ماشک علوفه‌ای و خلر) و مدیریت بقایا و کشاورزی حفاظتی می‌تواند راهکار مدیریتی مناسب برای غلبه بر تنش‌های خشکی و گرمای آخر دوره رشد خواهد بود. کشت زود هنگام ارقام گندم به‌منظور استفاده از نزولات جوی ابتدای فصل می‌تواند راهکار دیگری در این منطقه باشد. میزان بذر در واحد سطح به دلیل دمای آخر دوره و سرعت باد (۳/۵) در زمان رسیدن دانه و متوسط رطوبت نسبی ۳۷/۳٪ در دوره رشد می‌باشد با احتیاط انتخاب گردد تا احتمال بادزدگی در اراضی تحت کشت گندم را به حداقل برساند.

نتیجه‌گیری نهايی اقلیم گرمسيري

نگاهی به آمار بارندگی، درصد رطوبت، سرعت باد، متوسط دما، متوسط دمای حداکثر و متوسط دمای حداقل شهرستان‌های چهارگانه اقلیم گرمسیر ضرورت کشت ارقام زودرس در مناطق لیکک، گچساران و دهدشت ضروری است. به عبارتی دیگر بهترین شرایط برای پرکردن دانه در منطقه دهدشت حاکم بوده و بدترین وضعیت در منطقه لیکک می‌باشد. متوسط درازمدت رطوبت در شهرستان‌های دهدشت، گچساران و لیکک به ترتیب ۴۴٪، ۴۰٪ و ۳۷٪ می‌باشد. متوسط درازمدت دما در شهرستان‌های دهدشت، گچساران و لیکک به ترتیب ۲۹/۵، ۳۰ و ۳۰/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. مناسب‌ترین رقم گندم نان در منطقه لیکک (کوهدهشت و کریم) و ارقام جو (خرم و ماهور) و گیاهان علوفه‌ای (ماشک علوفه‌ای) است. میزان تراکم دانه در واحد سطح در مقایسه با سایر شهرستان‌های گرمسیری می‌باشد. در منطقه باشت با توجه به وضعیت بارندگی، حاصلخیزی خاک و بافت خاک ارقام دیررس منوط به رعایت تاریخ کاشت مناسب گزینه شایسته خواهد بود. ارقامی مثل قابوس، آفتاب، گندم دوروم دهدشت مناسب خواهد بود. در مناطق با بافت سبک و شنی میزان تراکم کمتر استفاده گردد. در منطقه دهدشت به دلیل خنکی هوا، بافت خاک و مقدار بارندگی و شرایط مساعد در زمان پر کردن دانه ارقام دیررس مشکلی نخواهد داشت به شرطی که تاریخ کاشت مناسب رعایت گردد. در منطقه گچساران ارقام گندم کوهدهشت (اراضی که به دلیل برداشت دیرهنگام ذرت امکان کشت به‌موقع وجود ندارد) آفتاب، قابوس و دهدشت و کریم از ارقام مناسب منطقه می‌باشند.

جدول ۱۴: گزارش محصولات زراعی (گندم) سال زراعی ۱۳۹۶-۹۷ استان کهگیلویه و بویراحمد ثبت شده در سامانه پهنه

بندي

میزان تولید (تن)		سطح غیرقابل برداشت	سطح برداشت	سطح زیر کشت	نام محصول	نام شهرستان
قطعی	پیش بینی					
۱۵۰۱۴/۰	۱۵۴۲۵/۰	۳۶۱/۳	۳۲۱۶/۵	۳۵۷۷/۸	گندم آبی	باشت
۲۰۲۳۰/۰	۲۱۷۳۴/۰	۵۴۴/۰۵	۷۰۴۵/۰	۷۵۸۹/۱	گندم آبی	بویراحمد
۱۰۱/۷	۹۸/۶	۰/۷	۵۸/۴	۵۹/۱	گندم آبی	بهمنی
۲۸۰۴/۴	۳۲۱۸/۱	۱۱۸/۴	۱۱۱۳/۷	۱۲۳۲/۱	گندم آبی	دنا
۴۶۵۵/۴	۹۳۹۶/۴	۷۲۱/۳	۱۷۹۹/۰	۲۵۲۰/۳	گندم آبی	کهگیلویه
۹۱۸/۹	۱۳۷۷/۶	۴۰/۳	۴۰/۵	۴۴۰/۸	گندم آبی	لنده
۲۱۱۵۲/۰	۲۷۹۰۴/۰	۴۰۷/۰	۶۶۱۵/۸	۷۰۲۲/۸	گندم آبی	گچساران
۷۰۶۶/۴	۱۳۷۴۵/۰	۴۴۷/۶۵	۲۳۷۲/۱	۲۸۱۹/۸	گندم آبی	چرام
۷۱۹۴۳/۳۳	۹۲۸۹۹/۰۸	۲۶۴۰/۷	۲۲۶۲۱/۰۸	۲۵۲۶۱/۷۸	گندم آبی	
۶۹۸۲/۳	۹۸۲۰/۷	۱۳۱۶/۷۵	۵۴۲۱/۶	۶۷۳۸/۴	گندم دیم	باشت
۱۶۴۰۴/۰	۱۹۰۴۰/۰	۲۴۷۴/۹	۱۱۰۲۰/۰	۱۳۴۹۵/۰	گندم دیم	بویراحمد
۲۹۷۴/۸	۴۵۹۲/۴	۲۶۲/۳	۴۶۹۸/۳	۴۹۶۰/۶	گندم دیم	بهمنی
۵۰۷۳/۸	۶۶۱۶/۹	۵۷۹/۱	۴۵۰۸/۵	۵۰۸۷/۶	گندم دیم	دنا
۱۲۹۹۰/۰	۴۲۷۳۲/۰	۸۷۵۵/۹۵	۱۸۲۵۶/۰	۲۷۰۱۲/۰	گندم دیم	کهگیلویه
۱۶۲۸/۱	۲۴۷۵/۹	۱۸۱/۴	۲۱۳۹/۳	۲۳۲۰/۷	گندم دیم	لنده
۸۸۱/۸	۴۰۲۵/۰	۵۱۴/۵	۱۹۹۸/۰	۲۵۱۲/۵	گندم دیم	گچساران
۸۷۷۱/۶	۱۳۱۵۵/۰	۹۲۴/۵۵	۴۹۰۰/۹	۵۸۲۵/۴	گندم دیم	چرام
۵۳۸۰۶/۲۸	۱۰۲۴۵۶/۸۷	۱۵۰۰۹/۴۵	۵۲۹۴۲/۸۶	۶۷۹۵۲/۳۱	گندم دیم	
۱۲۵۷۴۹/۶۰	۱۹۵۳۵۵/۹۵	۱۷۶۵۰/۱۵	۷۵۵۶۳/۹۴	۹۳۲۱۴/۰۹	جمع کل	

**منبع: سامانه پهنه بندي وزارت جهاد کشاورزی- استان کهگیلویه و بویر احمد سال زراعی ۱۳۹۶-۹۷ - آمار و اطلاعات بر اساس سطح زیر کشت و کشت آبی و دیم گندم موجود بود.

توضیح: تفاوت سطوح برداشت و کاشت در مناطق مختلف استان به دلیل کاهش بیش از حد نزولات جوی در مناطق مختلف بوده است. و نکته قابل ذکر اینکه سطح کاشت غلات به دلیل شرایط نامساعد جو و افت غیرقابل انتظار نزولات جوی، نسبت به سال زراعی گذشته کاهش چشمگیری داشت و حتی بخش اعظمی از مزارع صرفه اقتصادی برای برداشت را نداشت.

جدول ۱۵: میزان تولید ارقام مختلف گندم دوروم، نان (میزان خرید رسمی) در شرایط آبی و دیم در سال زراعی ۹۷-۹۶ و پیش‌بینی سطح زیر کشت ارقام در سال زراعی ۹۸-۹۷ استان کهگیلویه و بویراحمد (جمع طبقات مختلف پرورشی، مادری و کواهی شده)

محصول	آبی / دیم	اقلیم	رقم	میزان تولید ۹۷-۹۶ (تن)	سطح کاشت ۹۸-۹۷ (هکتار)
گندم دوروم	آبی	گرمسیری	شبرنگ	۱۳۵/۰۹۵	۶۱۴/۰۶۸
	آبی	گرمسیری	بهرنگ	۳۰۹/۱۶۵	۱۴۰۵/۲۹۵
	دیم	گرمسیری	دهدشت	۱۱۳۴/۳۹۰	۷۵۶۲/۶۰۰
گندم نان	آبی	سردسیری	میهن	۶۶۱/۳۹۱	۳۰۰۶/۳۲۳
	آبی	سردسیری	حیدری	۵۵۱/۲۷۰	۲۵۱/۲۲۷
	آبی	گرمسیری	سیروان	۲۹۱/۶۹۵	۱۳۲۵/۸۸۶
	آبی	گرمسیری	برات	۴۷/۹۹۰	۲۱۸/۱۳۶
	آبی	گرمسیری	چمن	۷۰۶/۵۶۰	۳۲۱۱/۶۳۶
	آبی	گرمسیری	مهرگان	۷۲/۷۸۰	۳۳۰/۸۱۸
	دیم	گرمسیری	آفتاب	۱۴۸۵/۶۸۵	۹۹۰۴/۵۶۷
	دیم	گرمسیری	کریم	۱۹۹۱/۷۷۰	۱۳۳۷۸/۴۶۷
	دیم	گرمسیری	کوهدشت	۱۶۷۳/۴۹۰	۱۱۱۵۶/۶۰۰
	دیم	سردسیری	آذر	۱۰۱/۱۵۰	۶۷۴/۳۳۳
جمع کل	گندم دوروم			۱۵۷۸/۶۵۰	۹۵۸۱/۹۶۴
	گندم نان			۷۰۸۷/۸۳۰	۴۳۳۵۷/۹۹۴
	آبی			۲۲۷۹/۹۴۵	۱۰۳۶۳/۳۹۱
	دیم			۶۳۸۶/۵۳۵	۴۲۵۷۶/۵۶۷

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان کهگیلویه و بویر احمد - معاونت تولیدات گیاهی

۹- دستورالعمل کشت گندم آبی در استان کهگیلویه و بویراحمد

رهام محتشمی و ضرغام عزیزی

به ترتیب عضو هیات علمی و محقق مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

دستیابی به رشد پایدار کشاورزی از جمله مسائل اساسی است که دولت‌ها و کشورهای با درآمد پایین و متوسط با آن مواجه می‌باشند. ایجاد چنین رشدی به تمایل دولتها در زمینه فقرزدایی، ضرورت سامان دهی عرضه غذای کافی و توجه به نقش کلیدی که بخش کشاورزی می‌تواند در توسعه فرآیند اقتصادی کشورها ایفا نماید، بستگی دارد. در ایران نیز بخش کشاورزی به جهت تأثیر فراگیری که می‌تواند در زمینه رفع چالش‌های اقتصادی اجتماعی (تأمین استقلال و امنیت غذایی، ایجاد اشتغال، توسعه پایدار و حفظ محیط زیست) داشته باشد از جایگاه مهمی برخوردار بوده و ضرورت انجام سرمایه‌گذاری‌های جدید در کشاورزی را آشکار می‌سازد. دسترسی آسان و سریع به منابع مالی، یکی از الزامات و پیش‌نیازهای سرمایه‌گذاری و توسعه بخش کشاورزی است. در اغلب کشورهای دنیا شرایط دیم برای تولید غذا اولویت خاصی دارد، علیرغم تلاشهای زیاد برای بعمر آمده بهمود تولیدات و شرایط محیطی در کشورهای در حال توسعه، تعداد زیادی از خانواده‌های فقیر در افریقا و آسیا با فقر گرسنگی، عدم امنیت غذایی و سوءغذیه مواجه هستند. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر در راستای جمعیت بخشیدن به تولید پایدار غذا همواره در صدد توسعه تنوع ارقام گندم آبی بر حسب تغییرات اقلیمی در مناطق مختلف کشور بوده است که در ذیل به گوش ای از این موارد اشاره می‌گردد:

۱- گندم پیشتا (آبی)

مناطق کشت: مناطق سردسیری و معتدل استان

تاریخ کاشت: اول مهر ماه تا اواخر آذرماه

میزان بذر جهت کاشت: میزان بذر مصرفی در حدود ۱۷۰ تا ۲۳۰ کیلوگرم در هر هکتار با در نظر گرفتن وزن هزار دانه رقم و تراکم در واحد سطح

میزان عملکرد دانه: ۵/۵۰۰ تا ۶/۸۰۰ تن در هر هکتار

نوع و میزان سم ضد عفونی بذر: ویتاواکس (کربوکسین تیرام) به میزان ۲۰۰ گرم برای هر ۱۰۰ کیلو بذر

میزان و زمان مصرف کود ازته: توصیه کود نیتروژن بر اساس میزان ماده الی و نتایج آزمون خاک از منبع کود اوره یا سولفات آمونیم، هنگام کاشت، پنجه‌زنی و ساقه دهی

میزان و زمان مصرف کودهای فسفره و پتاسه: میزان مصرف کودهای فسفاته و پتاس بر اساس نتایج آزمون خاک و در نظر گرفتن حدود بحرانی عناصر فسفات و پتاس موجود در خاک در زمان کاشت کود حیوانی پوسیده: میزان مصرف کود دامی پوسیده به میزان ۱۰ تن در هکتار به همراه گوگرد کشاورزی به میزان ۳۰۰-۲۵۰ کیلوگرم در هکتار هر دو سال یکبار هنگام کاشت کود کامل میکرو: میزان مصرف کود کامل میکرو به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار به صورت خاکی هر دو سال یکبار هنگام کاشت و محلول پاشی با غلظت ۳ در هزار (سه کیلوگرم کود در هزار لیتر آب) با رعایت نکات فنی، در زمان پنجه‌زنی و یا اوایل ساقه رفتن مقاومت در برابر زنگ زرد: در برابر زنگ‌های زرد و قهوه‌ای مقاوم مقاومت به سرما: مقاوم مقاومت به خوابیدگی: مقاوم مقاومت به ریزش دانه: مقاوم مراحل آبیاری: قبل از کاشت، جوانه‌زنی، پنجه‌زنی، مرحله ساقه رفتن، مرحله سنبله دهی، مرحله گلدهی و مرحله دانه بستن

۲- گندم بهرنگ (آبی)

مناطق کشت: مناطق گرم و خشک استان تاریخ کاشت: بیستم مهرماه تا بیستم آذرماه میزان بذر جهت کاشت: میزان بذر مصرفی در حدود ۱۷۰ تا ۲۳۰ کیلوگرم در هر هکتار با در نظر گرفتن وزن هزار دانه و تراکم در واحد سطح میزان عملکرد دانه: ۵/۳۰۰ تا ۶/۶۰۰ تن در هر هکتار نوع و میزان سم ضدغذوی بذر: ویتاواکس (کربوکسین تیرام) به میزان ۲۰۰ گرم برای هر ۱۰۰ کیلو بذر میزان و زمان مصرف کود ازته: مصرف کود های نیتروژنه بر اساس نتایج آزمون خاک و میزان ماده آلی خاک از منبع اوره و یا برآورد معادل آن از منبع سولفات آمونیم در مراحل سه گانه زمان کاشت، پنجه‌زنی و ساقه‌دهی میزان و زمان مصرف کودهای فسفره و پتاسه: بر اساس نتایج آزمون خاک از منبع سوپر فسفات تریپل یا برآورد معادل آن از فسفات آمونیم با در نظر گرفتن ازت اضافی مصرفی و کود پتاسه از منبع سولفات پتاسیم در زمان مناسب کاشت کود حیوانی پوسیده: میزان مصرف کود دامی پوسیده به میزان ۱۵ تن در هکتار به همراه گوگرد کشاورزی به میزان ۳۵۰-۲۵۰ کیلوگرم در هکتار هر دو سال یکبار هنگام کاشت کود کامل میکرو: میزان مصرف کود کامل میکرو به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار به صورت خاکی هر دو سال یکبار هنگام کاشت و محلول پاشی با غلظت ۳ در هزار (سه کیلوگرم کود در هزار لیتر آب) با رعایت نکات فنی، در مراحل رشدی پنجه‌زنی و اوایل ساقه رفتن

مقاومت در برابر زنگ و سیاهک: در برابر زنگ نیمه مقاوم و در برابر سیاهک مقاوم
مقاومت به گرمای انتهای دوره رشد: مقاوم
مقاومت به خوابیدگی: مقاوم
مقاومت به ریزش دانه: مقاوم
مراحل آبیاری: قبل از کاشت، جوانهزنی، پنجهزنی، مرحله ساقه رفتن، مرحله سنبله دهی، مرحله گلدهی و
مرحله دانه بستن

۳- گندم میهن (آبی)

مناطق کشت: مناطق سردسیری استان
تاریخ کاشت: ۸/۱ تا ۶/۲۰

میزان بذر جهت کاشت: میزان بذر مصرفی در حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هر هکتار با در نظر گرفتن وزن
هزار دانه و تراکم در واحد سطح
میزان عملکرد دانه: ۷/۸۵۰ تا ۵/۷۵۰ تن در هر هکتار

نوع و میزان سم ضدعفونی بذر: ویتاواکس (کربوکسین تیرام) به میزان ۲۰۰ گرم برای هر ۱۰۰ کیلو بذر
میزان و زمان مصرف کود ازته: مصرف کود های نیتروژنه بر اساس نتایج آزمون خاک و میزان ماده آلی خاک از
منبع اوره و یا برآورد معادل آن از منبع سولفات آمونیم در مراحل سه گانه زمان کاشت، پنجهزنی و ساقهدهی
میزان و زمان مصرف کودهای فسفره و پتاسه: بر اساس نتایج آزمون خاک از منبع سوپر فسفات تریپل یا برآورد
معادل آن از فسفات آمونیم با در نظر گرفتن ازت اضافی مصرفی و کود پتاسه از منبع سولفات پتاسیم در
زمان مناسب کاشت

کود حیوانی پوسیده: میزان مصرف کود دامی پوسیده به میزان ۱۰ تن در هکتار به همراه گوگرد کشاورزی به
میزان ۳۰۰-۳۵۰ کیلوگرم در هکتار هر دو سال یکبار هنگام کاشت

کود کامل میکرو: میزان مصرف کود کامل میکرو به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار به صورت خاکی هر دو سال
یکبار هنگام کاشت و محلول پاشی با غلظت ۳ در هزار (سه کیلوگرم کود در هزار لیتر آب) با رعایت نکات
فنی، در زمان پنجهزنی و یا اوایل ساقه رفتن

مقاومت در برابر زنگ و سیاهک: مقاوم
مقاومت به سرما: مقاوم

مقاومت به خوابیدگی: مقاوم
مقاومت به ریزش دانه: مقاوم

مراحل آبیاری: قبل از کاشت، جوانهزنی، پنجهزنی، مرحله ساقه رفتن، مرحله سنبله دهی، مرحله گلدهی و
مرحله دانه بستن

۴- گندم پیشگام (آبی)

مناطق کشت: مناطق سردسیری و معتدل استان

تاریخ کاشت: ۷/۱ تا ۸/۲۰

میزان بذر جهت کاشت: ۱۷۰ تا ۲۲۰ کیلوگرم در هر هکtar

میزان عملکرد دانه: ۵/۷۵۰ تا ۶/۸۵۰ تن در هر هکtar

نوع و میزان سم ضد عفونی بذر: ویتاواکس (کربوکسین تیرام) به میزان ۲۰۰ گرم برای هر ۱۰۰ کیلو بذر
میزان و زمان مصرف کود ازته: مصرف کود های نیتروژنه بر اساس نتایج آزمون خاک و میزان ماده آلی خاک از
منبع اوره و یا برآورد معادل آن از منبع سولفات آمونیم در مراحل سه گانه زمان کاشت، پنجه‌زنی و ساقه‌دهی
میزان و زمان مصرف کودهای فسفره و پتاسه: بر اساس نتایج آزمون خاک از منبع سوپر فسفات تریپل یا برآورد
معادل آن از فسفات آمونیم با در نظر گرفتن ازت اضافی مصرفی و کود پتاسه از منبع سولفات پتاسیم در
زمان مناسب کاشت

کود حیوانی پوسیده: میزان مصرف کد دامی پوسیده ۱۰ تن در هکtar به همراه گوگرد کشاورزی به میزان
۳۰۰-۲۵۰ کیلوگرم در هکtar هر دو سال یکبار هنگام کاشت

کود کامل میکرو: میزان کود کامل میکرو ۳۰ کیلوگرم در هکtar به صورت خاکی هر دو سال یکبار هنگام
کاشت و محلول‌پاشی با غلظت ۳ در هزار (سه کیلوگرم کود در هزار لیتر آب) با رعایت نکات فنی در مراحل
رشدی پنجه‌زنی و اوایل ساقه رفتن
 مقاومت در برابر زنگ و سیاهک: مقاوم

مقاومت به سرما: نیمه مقاوم

مقاومت به خوابیدگی: مقاوم

مقاومت به ریزش دانه: مقاوم

مراحل آبیاری: قبل از کاشت، جوانه‌زنی، پنجه‌زنی، مرحله ساقه رفتن، مرحله سنبله دهی، مرحله گلدهی و
مرحله دانه بستن

۱۰ - دستورالعمل کشت گندم دیم در استان کهگیلویه و بویراحمد

بهروز واعظی، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

Kohgiluyeh and Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran

مقدمه

تنوع در فراوانی، زمان و شدت وقوع تنش خشکی از فصلی به فصل دیگر و مکانی به مکان دیگر، نیازمند مدیریت فنی مزرعه، تأمین بهموقع نهاده‌ها، فراهم نمودن ادوات و ماشین‌آلات مناسب و کافی، رعایت تناوب‌های زراعی و کشت ارقامی است که دارای سطوح متفاوتی از تحمل به خشکی در مناطق مختلف باشند. زمان وقوع خشکی (ابتداً فصل، میانه فصل و دوره رشد انتهایی و در مواردی خشکی ممتد)، الگوی بارندگی بین مناطق و سال‌های مختلف نیز بر روی میزان عملکرد تأثیر جدی دارد؛ بنابراین، استراتژی کاهش فقر در مناطق دیم می‌بایست بر عملکرد پایدار متتمرکز شود و مدیریت اعمال شده برای خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت مطابق با نیازهای زراعی منطقه باشد.

اگرچه سطح زیر کشت گندم طی سال‌های اخیر کاهش یافته ولی میزان تولید آن نه تنها کاهش نداشته بلکه افزایش نیز نشان داده است. عامل اصلی افزایش تولید گندم در جهان، افزایش عملکرد در واحد سطح بوده است. سطح زیر کشت گندم دیم از $\frac{3}{8}$ میلیون هکتار تا $\frac{4}{2}$ میلیون هکتار متغیر بوده و متوسط عملکرد در دهه اخیر در حدود ۱۰۵۶ کیلوگرم در هکتار تعیین شده است. از عوامل مهم و مؤثر در افزایش متوسط عملکرد گندم در دنیا می‌توان به مدیریت مزرعه، تغذیه مناسب، انجام اصولی عملیات خاک‌ورزی، توسعه کشت واریته‌های گندم معرفی شده و کودپذیر و مقاوم به بیماری‌ها و رعایت سایر موارد دیگر از قبیل مسائل به زراعی اشاره نمود. لازم به ذکر است که در کنار تلاش برای افزایش عملکرد گندم، ارائه یک راهکار مناسب برای ساماندهی دیمزارها به ویژه ارائه دستورالعمل‌های اجرایی در خصوص مدیریت‌های زراعی، تهییه بستر بذر با توجه به اصول خاک‌ورزی حفاظتی و توجه به شرایط اقلیمی، پتانسیل تولید برای افزایش کمی و کیفی گندم ضروری است، به‌طوری‌که در صورت تحقق الزاماتی از قبیل امکانات و ادوات لازم برای خاک‌ورزی حفاظتی، کارنده‌ها، تأمین بهموقع نهاده‌ها، معرفی ارقام با توجه به نیازهای اقلیمی، کاهش ضایعات تولید، تهییه بذر ارقام مناسب و مدیریت خوب مزارع، افزایش عملکرد ۲۵ تا ۳۵ درصدی میانگین گندم دیم دور از انتظار نمی‌باشد.

چالش های های فرآروی تولید گندم در دیمزارها

- مشکل کمبود رطوبت که ناشی از سه عامل تبخیر (سه برابر متوسط جهانی)، توزیع مکانی بارش و توزیع زمانی بارش.
- مدیریت ضعیف در واحدهای زراعی.
- پایین بودن توانایی های علمی و مهارت تخصصی در استفاده درست از قابلیت های محیطی یا عدم توانایی استفاده مناسب از شرایط.
- تدارک ناکافی و نامناسب در سرویس دهی به بخش تولید (آماده سازی و تهیه و تأمین نهاده های کشاورزی اعم از کود، بذر و سم).
- محدود بودن قطعات مورداستفاده توسط زارعین، عدم یکپارچه بودن اراضی.
- نبود رابطه تنگاتنگ و تعریف شده (بر اساس وظایف) بین اصلاح تأثیرگذار در تولید (محقق- مروج- کشاورز).
- عدم استفاده از شیوه های نوین به زراعی و آگرو تکنیکی.
- عدم بهره گیری از ادوات پیشرفته مخصوص زراعت دیم.

در یک سیستم مدیریتی ضعیف، اگر

- عناصر غذائی به حد کافی در اختیار گیاه قرار نگیرد،
- عملیات آماده سازی بستر بذر به خوبی انجام نشود،
- تاریخ مناسب کشت رعایت نگردد،
- تراکم مناسب بذر در واحد سطح بر اساس وزن هزار دانه، رقم، سیستم زراعتی و غیره نباشد،
- با علف های هرز، آفات و بیماری ها به خوبی مبارزه نگردد،
- و در یک کلام، فنون به زراعی و آگرو تکنیکی رعایت و مدیریت نگردد،

نباید انتظار داشت که واریته های اصلاح شده پر محصول، بهتر از ارقام بومی عمل نمایند. مگر اینکه محتویات بسته تحقیقاتی و پژوهشی ارقام اصلاح شده به طور کامل رعایت گردد که شامل موارد ذیل می باشد:

- انتخاب بذر مناسب منطقه،
- تراکم دانه در واحد سطح،
- تاریخ مناسب کاشت،
- تغذیه کودی مناسب بر اساس آزمون خاک،
- آماده سازی مناسب بستر بذر و
- متعهد به ملزمات کشاورزی پایدار و دید همه جانبی به ابعاد مختلف اکوسیستم

دستوالعمل کشت گندم دیم در عرصه های زراعی مناطق سردسیر و گرمسیر به تفکیک در ذیل ارائه شده است

الف- مناطق سردسیر

- انتخاب رقم مناسب

- ارقام مناسب برای کشت در اقلیم سرد شامل رقم سرداری، آذر ۲، هما، رصد، اوحدی، باران و تک -آب، سائین، صدرا، ایوان و پراو است.
- در مناطق مستعد برای افزایش تولید گندم پیشنهاد می‌گردد که از ارقام باران، آذر ۲، اوحدی و هما استفاده نمایند.
- در مناطق مستعد و پرباران اقلیم سرد (بارندگی درازمدت بیش از ۴۰۰ میلی‌متر) کشت رقم تک -آب و صدرا در شرایط دیم برای افزایش عملکرد توصیه می‌شود.
- در مناطقی که بیماری زنگ زرد در غالب سال‌ها وجود دارد کشت ارقام آذر ۲، باران، رصد و تک -آب پیشنهاد می‌شود.

- تاریخ کاشت

زمان کاشت گندم موقعی می‌باشد به نحوی انتخاب گردد که در صورت وقوع بارندگی مؤثر، فرصت زمانی لازم برای رشد اولیه گیاه چه‌ها در پائیز برای ورود به فصل زمستان و سرما (ورنالیزاسیون) وجود داشته باشد. تغییرات دما در مزرعه بر میانگین تعداد بذرهای جوانه زده، سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن یکنواخت تأثیر می‌گذارد.

- تاریخ کشت مناسب برای گندم دیم در اقلیم سرد شامل
- (الف) در مناطق خیلی سرد کوهستانی از اوایل شهریور لغایت نیمه اول مهرماه قبل از اولین بارندگی مؤثر پائیزه
 - (ب) در مناطق سردسیر از اول مهرماه لغایت ۲۵ مهرماه و قبل از اولین بارندگی مؤثر پائیزه.

- روش کاشت

- ۱) استفاده از خطی کار با فاصله خطوط کشت ۱۷-۱۵ سانتی‌متر و به عمق حداقل ۵-۴ سانتی‌متر.
- ۲) استفاده از خطی کار با قابلیت جایگذاری کود در زیر بذر (کود ۶ سانتی‌متر زیر بذر).

- میزان بذر

میزان بذر بر اساس تراکم دانه ۳۸۰-۳۵۰ دانه در مترمربع و وزن هزار دانه در ارقام گندم نان با توجه به اقلیم منطقه، الگوی کشت، حاصلخیزی خاک، پر پنجه و کم پنجه بودن، زودرس و دیرس بودن، میزان رطوبت قابل دسترس نوع کشت مکانیزه یا سنتی و غیره می‌تواند متفاوت باشد.

- عمق کاشت

در مناطق سردسیر کشور عمق کاشت مناسب گندم دیم ۴ الی ۵ سانتی متر.

- ضد عفونی بذر (البته با مشاوره همکاران گیاه پزشک)

ضد عفونی بذر قبل از کاشت با استفاده از سوموم توصیه شده برای کنترل بیماری های بذر زاد ترجیحاً از سوموم دومنظوره جهت کنترل سیاهک استفاده گردد.

برای کنترل بیماری سیاهک پنهان پاکوتاه گندم در مناطق سردسیر استفاده از قارچ کش دیویدند (دیفنو کونازول) به میزان دو در هزار توصیه می گردد.

- مصرف کودهای شیمیایی

آزمون خاک در تغذیه گندم در مورد عناصر فسفر و پتاس اجتناب ناپذیر است (برای مقادیر کود و زمان درست تیمار با همکاران تغذیه مشورت گردد).

- مسئله اساسی تغذیه گیاهی در دیمزارها، تنظیم مقدار کود بر اساس رژیم رطوبتی قابل انتظار در منطقه رشد گیاه می باشد.

- میزان مصرف کودهای شیمیایی بسته به نوع خاک، میزان و توزیع زمانی بارندگی، زراعت قبلی واریته گندم متفاوت است.

- تقسیط در دیم به هیچ وجه توصیه نمی شود (مگر در صورت وجود بارندگی مؤثر و نیاز گیاه).

مبازه با علف های هرز و آفات و بیماری ها

با توجه به نظر همکاران بخش گیاه پزشکی عمل گردد (به لحاظ نوع سم، دز سم، زمان تیمار و آستانه مبارزه با علف های هرز، آفات و بیماری ها).

ب- مناطق نیمه گرم سیر و گرم سیر

- انتخاب رقم مناسب

- ارقام گندم نان بهاره مناسب برای کشت در این اقلیم شامل رقم کوه دشت، کریم، قابوس، آفتاب، آسمان و ارقام گندم دوروم مناسب برای کشت در اقلیم گرم سیر دیم شامل دهدشت و ساورز مباید که گندم ساورز از کیفیت خوب سمولینا برخوردار بوده و به بیماری های زنگ زرد و قهوه ای نیز مقاوم هست.

توجه: با توجه به دیررس بودن رقم ساورز توصیه می گردد که دمای انتهای رشد خنک تری داشته باشند (مناطق ایده، باغملک، مناطقی از کهگیلویه)

تاریخ کاشت

تاریخ مناسب کاشت با توجه به الگوی کشت، توپوگرافی منطقه، خشکی انتهای دوره رشد، وضعیت دما در مراحل گل افشاری و پر کردن، رطوبت در دسترس، حاصلخیزی زمین، بافت خاک، و غیره در مناطق گرمسیر از هفته دوم آبان تا هفته سوم آذرماه – قبل از بارندگی موثر می باشد.

تبصره: در مناطقی مانند لیک و بهمئی به دلیل نزولات جوی پایین و حاصلخیزی پایین خاک زراعی، توصیه می شود از ارقام زود رس از جمله کوهدهشت با تراکم دانه پایین، جو و نباتات علوفه ای استفاده گردد.

تبصره: در مناطق با آب و هوای نسبتا خنک از جمله مناطقی از دهدشت می توان از ارقام دیررس استفاده کرد(به دلیل دوره پر شدن نیبتا خنک در مقایسه با سایر مناطق).

تبصره: میزان بذر مورد استفاده در مناطق لیک به دلیل شرایط خاص آب و هوایی و بارندگی کم و نوع بافت خاک های زراعی میباشد در حداقل مقدار باشد.

روش کاشت

- استفاده از خطی کار با فاصله خطوط کشت ۱۵-۱۷ سانتی متر و به عمق حداقل ۴-۵ سانتی متر.
- استفاده از خطی کار با قابلیت جایگذاری کود در زیر بذر(کود ۶ سانتی متر زیر بذر)

میزان بذر (تراکم بذر در واحد سطح)

- مشابه مناطق دیم سردسیر، میزان بذر مورد استفاده بسته به نوع خاک، بستر بذر، تاریخ کاشت، روش کاشت و اقلیم مربوطه و خصوصیات رقم (کم پنجه بودن، کودپذیری و وزن هزار دانه) متفاوت می باشد.

- میزان کاشت (تراکم بذر) در اقلیم گرمسیر براساس تراکم ۳۵۰-۳۰۰ دانه در متر مربع و وزن هزار دانه متفاوت خواهد بود.

توجه شود مناطقی که دارای متوسط بارش کمتری هستند، توصیه میشود از میزان بذر کمتر در واحد سطح استفاده شود.

عمق کاشت

- عمق کاشت مناسب در این اقلیم در عمق ۴-۵ سانتی متر می باشد (توضیحات ارائه شده برای مناطق سردسیر در خصوص مزایای رعایت عمق مناسب کشت در اقلیم گرمسیری هم مصدق دارد).

ضد عفونی بذر (البته با مشاوره همکاران گیاهپزشک)

- ضد عفونی بذر قبل از کاشت با استفاده از سموم توصیه شده برای کنترل بیماری های بذر زاد ترجیحا از سموم دو منظوره جهت کنترل سیاهک استفاده گردد.

- برای کنترل بیماری سیاهک پنهان پاکوتاه گندم در مناطق سردسیر استفاده از قارچ کش دیویدند(دیفنوکونازول) به میزان دو در هزار (دو لیتر در هزار لیتر) توصیه می‌گردد.

- مصرف کودهای شیمیائی

- مسئله اساسی تغذیه گیاهی در دیم‌زارها، تنظیم مقدار کود براساس رژیم رطوبتی قابل انتظار در منطقه رشد گیاه می‌باشد.

- از طرف دیگر در بارندگی مطلوب، باید موادغذایی را به اندازه‌ای مصرف کرد که گیاه قادر به استفاده کامل و مفید از آن، در شرایط مطلوب رطوبتی باشد.

- میزان مصرف کودهای شیمیائی بسته به نوع خاک، میزان و توزیع زمانی بارندگی، زراعت قبلی و واریته گندم متفاوت است.

توجه: تقسیط در دیم به هیچ وجه توصیه نمی‌شود به ویژه در مناطق گرم‌سیری (مگر در صورت وجود بارندگی موثر و نیاز گیاه). در مواردی که امکان تغذیه کود اوره به صورت سرک میسر هست می‌توان از طریق محلول پاشی اقدام با کود دهی کرد.

توجه: آزمون خاک در تغذیه گندم در مورد عناصر فسفر و پتاس اجتناب ناپذیر است.(برای مقادیر کود و زمان مناسب استفاده از کود بر اساس نظریه همکاران مدیریت منابع خواهد بود.

- مبارزه با علف‌های هرز و آفات و بیماری‌ها

با توجه به نظر همکاران بخش گیاه‌پزشکی عمل گردد (به لحاظ نوع سم، دز سم، زمان تیمار و آستانه مبارزه با علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها).

- تنظیم بذرکارها

تنظیم نبودن بذر کار در زمان کاشت یکی از عوامل درصد سبز نامناسب، مصرف بالای بذر و ... می‌باشد. گزینه‌های ذیل به منظور تنظیم دستگاه کاشت و جلوگیری از خسارت بدسبزی توصیه می‌گردد.

- کالیبراسیون دستگاه،

- آچارکشی دستگاه،

- تنظیمات بر اساس عمق کاشت موردنظر،

- بازدید لوله‌های سقوط؛ دریچه‌های ریزش، موزع بذر و کود و شیار بازکن‌ها و

- در هنگام کاشت، دستگاه‌های موردنظر توسط متخصصین ماشین‌آلات تنظیم شود (مشورت با متخصص ماشین‌آلات).

منابع مورداستفاده

- احمدی، ع؛ و اخیانی، ا. ۱۳۸۰. وضعیت نماتد گالزای بذر گندم (*Anguina tritici*) در مزارع گندم آبی استان اصفهان. آفات و بیماری‌های گیاهی. دوره ۶۹. شماره ۱. ۱۴-۱.
- احمدی، ک.، قلیزاده، ح.، عبادزاده، ح.ر.، حاتمی، ف.، فضلی استبرق، م.، حسینپور، ر.، کاظمیان، آ و م. رفیعی. ۱۳۹۵. آمار نامه کشاورزی- محصولات زراعی. مرکز فناوری اطلاعات، وزارت جهاد کشاورزی- ایران. ۱۷۴ صفحه.
- اسماعیل زاده مقدم، م.، امینی، ا.، پیرایشفر، ر.، خدارحمی، م و م. مهرور. ۱۳۹۴. راهنمای گندم (کاشت، داشت و برداشت). سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. تهران. ایران. ۴۴۴ صفحه.
- بهداد، الف. ۱۳۷۸. آفات مهم گیاهان زراعی ایران. انتشارات سپهر، ۴۳۰ ص.
- بی‌نام. ۱۳۹۴. دستورالعمل فنی کشت گندم دیم در اقلیم‌های مختلف کشور. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. ایران- مراغه. صفحات ۱-۳۱.
- بی‌نام. ۱۳۹۴. کاشت گندم در مناطق گرم "دیم و آبی". موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. شماره ثبت ۴۷۶۶۰- ۱۳۹۴/۰۶/۰۹. ۳۶ صفحه.
- پناهی کرد لاغری، خ.، م. ر.، چاکرالحسینی و ک.، گودرزی. ۱۳۸۵. توصیه کودی محصولات عمدۀ زراعی و باگی استان کهگیلویه و بویر احمد. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد.
- حسن پور، بهروز. ۱۳۹۳. تحلیل رشد بهره‌وری و پیشرفت تکنولوژیکی زراعت غلات در استان کهگیلویه و بویر احمد در مقایسه با سایر استان‌های کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی (شماره ثبت: ۴۵۶۹۸ مورخ ۹۳/۶/۳).
- سعیدی، ک.، رجبی، غ. (۱۳۷۲). بررسی اثر برداشت زود و سریع محصول در کنترل سن گندم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، ۲۵ ص.
- سعیدی، ک.، رضوانی، ع. ۱۳۷۶. بررسی بیولوژی و آستانه زیان اقتصادی شته روسی گندم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، ۲۴ ص.
- شهریور، ع.، نور، ح و خزایی، م. ۱۳۹۶. مسائل زیست محیطی فرسایش خاک. انتشارات ارشدان. ۱۶۴ ص.
- کریمی پورفرد، ۵. ۱۳۹۵. بررسی پراکنش و تراکم جمعیت نماتدهای سیستمی غلات در مزارع گندم استان‌های اصفهان و چهار محال و بختیاری تعیین خسارت و ارزیابی واکنش تعدادی از ارقام نسبت به گونه غالب. رساله دکتری ارائه شده به دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
- کشاورز، کاووس. ۱۳۹۳. مدیریت بیماری‌های مهم گندم. نشریه ترویجی به شماره ۴۶۴۴۵۵ مورخ ۹۳/۱۰/۱۷.
- دفتر اسناد و مدارک علمی کشاورزی کشور. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد.
- محمد رضا بلالی، فرهاد مشیری. ۱۳۹۳. گزارش عملکرد بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه. موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.
- نیک کامی، ۱۳۸۵. فرسایش خاک و تولید محصول در اراضی دیم گندم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی.

- Coelli, T.J. and D.S.P. Rao. 2003. Total factor productivity growth in agriculture: a Malmquist index analysis of 93 countries 1980-2000. CEPA Working Paper 02/2003, University of Queensland, Armidale. Australia.
- Wani, S.P., Sreedevi, T.K., Rockström, J. and Ramakrishna, Y.S. 2009). Rain-fed agriculture past trend and future prospects. In Rain-fed agriculture: Unlocking the Potential. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture Series (S.P Wani., J. Rockström and T. Oweis, Eds). CAB International, Wallingford, UK. pp. 1-35.
- Abdollahi, M. 2008. Morphology and morphometrics of *H. filipjevi* (Madzhidov, 1981) Stelter, 1984 from Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province, Iran. Pakistan Journal of Biological Science, 11:1864-1867.
- McDonald, A.H., and Nicol, J.M. 2005. Nematode parasites of cereals. Pp. 131-191. In: M. Luc, R.A. Sikora, and J. Bridge (eds.) Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. CAB Int. Pub, Wallingford, UK.
- Nicol, J.M and Rivoal, R. 2008. Global knowledge and its application for the integrated control and management of nematodes on wheat. Pp. 243-287. In: A. Ciancio, and K.G. Mukerji (eds.). Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes. Springer Academic Publishing: Dordrecht, the Netherlands.
- Riley, I.T., Nicole, J.M. and Dababat, A.A. 2009. Cereal cyst nematodes: Status, Research and Outlook. CIMMYT Ankara, Turkey.
- Rivoal, R. and Cook, R. 1993. Nematode pests of cereals. Pp. 259-303. In: K. Evans, D.L. Trudgill. and J.M. Webster (eds.). Plant parasitic nematodes in temperate agriculture. CAB International., Wallingford, UK.
- Smiley, R.W., Nicol, G.M. 2009. Nematodes which challenge global Wheat production. Pp. 171-187. In: B.F. Carver (ed.). Wheat: Science and Trade. Wiley-Blakwell: Ames, Iowa, USA.