



**وزارت جهاد کشاورزی**  
**سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی**  
**موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور**

# **دستورالعمل فنی زراعت**

## **گندم دیم**

**موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور**

## دستورالعمل کلی زراعت گندم دیم در مناطق سردسیر

عنوان		شرح دستورالعمل و توصیه‌های کلی
آماده‌سازی زمین	آیش - غلات	خاک‌ورزی اولیه : شخم با گاواهن قلمی به عمق ۲۵-۲۰ سانتی‌متر بعد از برداشت گندم زمانی که خاک نسبتاً خشک باشد. خاک‌ورزی ثانویه : به منظور کنترل علف‌های هرز و جلوگیری از تبخیر در بهار قبل از گل دهی علف‌های هرز با استفاده از پنجه‌غازی به عمق ۱۰ سانتی‌متر
	حبوبات - غلات	اولیت اول : شخم با گاواهن قلمی به عمق حداکثر ۲۰ سانتی‌متر + دیسک بعد از برداشت حبوبات اولویت دوم : استفاده از پنجه‌غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی‌متر + ماله قبل از کاشت گندم تبصره : در مناطقی که بنا بر توصیه و آزمون خاک نیاز به زیرشکنی دارد، قبل از عملیات شخم، باید زیرشکنی انجام شود.
مرحله کاشت	انتخاب بذر	استفاه از ارقام و بذور اصلاح شده مناسب با مناطق سردسیر که بوجاری و برعلیه بیماری‌های قارچی خصوصاً سیاهک ضد عفونی شده باشد.
	میزان بذر	میزان بذر در واحد سطح عموماً بسته به میزان بارندگی، توزیع بارش، نوع خاک، کیفیت آماده‌سازی زمین، تاریخ کاشت، روش کاشت و خصوصیت رقم مورد کاشت (تعداد پنجه، وزن هزار دانه، کودپذیری و ...) متفاوت است ولی در مناطق سردسیر و معتدل سرد تراکم مناسب بذر در واحد سطح ۳۵۰ دانه در متر مربع است. <b>در مناطقی که خطر خسارت سرما وجود دارد، تراکم ۴۰۰ دانه در متر مربع و در مناطقی که بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر و توزیع نسبتاً نامناسب دارند، تراکم بذر ۳۲۰ - ۳۰۰ دانه در متر مربع توصیه می‌شود.</b>
	تاریخ کاشت	در مناطق خیلی سرد کوهستانی از اواخر شهریور تا نیمه اول مهرماه و در مناطق سردسیر از اول مهرماه لغایت ۲۰ مهرماه مهم‌ترین زمان کاشت گندم دیم است.
	روش کاشت (عمق فاصله بذور و نوع بذر کار)	کاشت عمیق موجب کاهش درصد سبز و کاهش تعداد پنجه‌های بارور می‌شود که سبب کاهش عملکرد و کاهش عملکرد می‌شود. مناسب‌ترین عمق کاشت بذر گندم در مناطق سردسیر ۶-۴ سانتی‌متر است استفاده از دستگاه‌های بذرکار (خطی کار) غلات با شیاربازکن دیسکی بهتر از خطی کارهای با شیاربازکن بیلچه‌ای است. مناطقی که خطر فرسایش وجود ندارد و بستر بذر صاف و مسطح است استفاده از خطی‌کارهای سطحی کار (فاصله ردیف‌ها ۱۵-۱۲ سانتی‌متر عمق کاشت حدود ۵ سانتی‌متر) و در زمین‌های سخت و شیب‌دار و بستری که آماده‌سازی زمین خوب انجام نگرفته است استفاده از خطی‌کار عمیق کار (فاصله ردیف‌ها ۲۰-۱۷ سانتی‌متر و عمیق کشت ۶-۴ سانتی‌متر) توصیه می‌شود. عمق کاشت مناسب گندم آذر ۲ مقدار ۴-۲ سانتیمتر می‌باشد.
مرحله داشت	کودهای شیمیایی	<b>نیتروژن:</b> زمان مطلوب مصرف کودهای نیتروژنی در پائیز همزمان با کاشت و به صورت جایگذاری سردسیری در زیر بستر بذر (۵-۳ سانتی‌متر زیر بستر بذر) می‌باشد که برای رقم سرداری میزان ۴۰ تا ۴۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و برای رقم آذر ۲ و ارقام جدید معرفی شده برای مناطق سرد و نیمه ۵۰ تا ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره می‌باشد. <b>فسفر:</b> مصرف کودهای فسفوری باید براساس آزمون خاک باشد و در مناطقی که میزان فسفر قابل جذب در خاک کمتر از ۹ میلی‌گرم در کیلوگرم باشد با مصرف کودهای فسفوری تا این حد در پائیز همزمان با کاشت جبران شود. <b>عناصر کم مصرف آهن، منگنز، روی، مس و بور:</b> مصرف این عناصر همانند فسفر بر اساس آزمون خاک و جبران کمبود از حد بحرانی می‌باشد. حد بحرانی آهن، ۸ میلی‌گرم در کیلوگرم، منگنز ۱۱ میلی‌گرم در کیلوگرم، روی ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم، مس ۱/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و بور ۰/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم در آزمایشات واستجی در استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان و کرمانشاه تعیین شده است. این کودها در صورت نیاز همزمان با کاشت و به صورت نواری مصرف خواهد شد.
	آبیاری	در صورت امکان آبیاری تکمیلی در پاییز بعد از انجام عملیات کاشت خصوصاً در مناطق سردسیر به علت تأخیر در بارندگی مؤثر پاییزه و عدم تناسب درجه حرارت با بارش، موجب سبز کامل مزرعه در پاییز می‌گردد.

تکمیلی

عنوان		شرح دستورالعمل و توصیه‌های کلی
		<p>۱- آبیاری تکمیلی به مقدار ۱۰۰ میلی‌متر بلافاصله بعد از کشت در اول مهرماه</p> <p>۲- آبیاری تکمیلی به مقدار ۷۵ میلی‌متر بعد از کشت در ۱۰ مهرماه</p> <p>۳- آبیاری تکمیلی به مقدار ۵۰ میلی‌متر بعد از کشت در ۲۰ مهرماه</p>
	کنترل علف‌های هرز	<p>هدف از کنترل علف‌های هرز در مزارع گندم دیم کاهش جمعیت آنان به حدی است که به محصول خسارت وارد نکرده و کیفیت محصول برداشت شده را کاهش ندهد. برای کنترل علف‌های هرز مزارع گندم دیم استفاده از روش‌های تلفیقی و مدیریت علف‌های هرز از قبیل ممانعت از کشت بذور آلوده به بذور علف‌های هرز و بوجاری بذور مصرفی، پاکیزه کردن ماشین‌آلات کشاورزی قبل از استفاده و ورود آنان به مزرعه، جلوگیری از تردد دام از مناطق آلوده در مزرعه، کشت گندم در تناوب با سایر محصولات و خودداری از کشت متوالی آن، استفاده از آیش، کشت در زمان مناسب، کشت با تراکم مناسب و در نهایتاً استفاده از سموم علف‌کش نازک‌برگ و پهن‌برگ با توصیه مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی و سازمان حفظ نباتات (از زمان جوانه‌زنی تا مرحله پنجه‌زنی)</p>
	کنترل آفات	<p>۱- دیده‌بانی محصول جهت کنترل جمعیت آفات مهم گندم، مانند سن، رشته‌روسی، تریپس، شپشک ریشه، سوسک سیاه - زنبور ساقه‌خوار و ...</p> <p>۲- حفظ و حمایت زنبورها و مگس‌های پارازیتوئید برای مبارزه بیولوژیک با آفات</p> <p>۳- کنترل شیمیایی افت سن گندم (مادر) در اوایل بهار، در صورتی که تعداد سن به فرم مبارزه رسیده باشد بلافاصله پس از ریزش شن</p> <p>۴- کنترل شیمیایی پوره سن دوم گندم در صورتی که به نرم مبارزه رسیده باشد (بدون تأخیر در اولین فرصت)</p> <p>۵- استفاده از سموم توصیه شده و زیر نظر کارشناسان حفظ نباتات</p>
مرحله برداشت	زمان برداشت	<p>بهترین زمان برداشت هنگامی است که محور بین خوشه و برگ پرچم (بالا‌ترین برگ) گندم از رنگ سبز به زرد تغییر یافته و رطوبت دانه بین ۱۵ تا ۲۰ درصد باشد. با توجه به اینکه کاربرد ماشین‌آلات برداشت (کمباین - دروگر) سبب سرعت در برداشت و بهبود کیفی و کمی محصول می‌شد لذا عدم دقت کافی در برداشت سبب بروز ضایعات می‌شود.</p>

## دستورالعمل کلی زراعت گندم دیم در مناطق معتدل سرد

عنوان		شرح دستورالعمل و توصیه‌های کلی
آماده‌سازی زمین	آیش - گندم	در سیستم زراعی آیش - گندم خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی (چیزل) و یا گاوآهن برگردان‌دار به صورت یک سال در میان در فصل پاییز و سپس استفاده از پنجه‌غازی به عمق ۱۰ سانتی‌متر برای مبارزه با علف‌های هرز در بهار و در مرحله آخر استفاده مجدد از پنجه‌غازی در اواسط تابستان برای کنترل علف‌های هرز دوباره روئیده مناسب می‌باشد.
	حبوبات - گندم	در اولویت اول شخم با گاوآهن برگردان‌دار بعد از بارندگی به عمق ۲۵-۲۰ سانتی‌متر و دیسک‌زنی بعد از آن و در اولویت دوم شخم با پنجه‌غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی‌متر و سپس استفاده از ماله بعد از برداشت حبوبات توصیه می‌شود.
مرحله کاشت	انتخاب بذر	توصیه می‌شود حتماً از بذر اصلاح شده ارقام مناسب برای کشت در منطقه معتدل دیم که بوجاری و ضدعفونی شده باشند (خصوصاً بر علیه بیماری سیاهک) استفاده شود.
	میزان بذر	میزان بذر در واحد سطح عموماً بسته به میزان بارندگی، توزیع بارش، نوع خاک، کیفیت آماده‌سازی زمین، تاریخ کاشت، روش کاشت، و خصوصیت رقم مورد کاشت (تعداد پنجه، وزن هزار دانه، کودپذیری و ...) متفاوت است. در مناطق معتدل سرد تراکم بذری مناسب ۳۵۰ دانه در متر مربع ولی در مناطقی که میزان بارندگی کم و توزیع بارش نامناسب باشد، استفاده از تراکم ۳۰۰ دانه در متر مربع توصیه می‌شود.
	تاریخ کاشت	از نیمه اول مهرماه تا ۲۰ آبان‌ماه مناسب‌ترین زمان کاشت گندم دیم در اقلیم معتدل سرد است.
عمق و روش کاشت	عمق و روش کاشت	کاشت عمیق موجب کاهش درصد سبز و کاهش تعداد پنجه‌های بارور می‌شود که سبب کاهش عملکرد می‌شود. مناسب‌ترین عمق کاشت بذر گندم در مناطق معتدل ۶-۴ سانتی‌متر است. استفاده از دستگاه‌های بذرکار (خطی کار) غلات با شیاربازکن دیسکی بهتر از خطی کارهای با شیاربازکن بیلچه‌ای است. در مناطقی که خطر فرسایش وجود ندارد و بستر بذر صاف و مسطح است استفاده از خطی کارهای سطحی کار (فاصله ردیف‌ها ۱۵-۱۲ سانتی‌متر و عمق کاشت حدود ۵ سانتی‌متر) و در زمین‌های سخت و شیب‌دار و بستری که آماده‌سازی زمین خوب انجام نگرفته است استفاده از خطی کار عمیق کار (فاصله ردیف‌ها ۲۰-۱۷ سانتی‌متر و عمق کاشت ۶-۴ سانتی‌متر) توصیه می‌شود.
	کودهای شیمیایی	زمان مطلوب مصرف کودهای ازته متغیر بوده و بستگی به پراکنش و مقدار بارندگی دارد و بهتر است براساس آزمون خاک و توصیه مناطق ازت خالص (به صورت دو سوم در پاییز در موقع کاشت و در صورت اطمینان از بارندگی‌های بهاره یک سوم آن را در بهار و به صورت سرک) مصرف کرد. مصرف کودهای فسفره نیز براساس آزمون خاک و توصیه مناطق در پاییز و قبل از کاشت و یا هم‌زمان با کاشت توصیه می‌شود. استفاه از بذرکارهایی که کود و بذر را به طور جداگانه در بستر کاشت قرار می‌دهند (جایگذاری کود در زیر بذر به فاصله حدود ۵-۳ سانتی‌متر) توصیه می‌شود.
مرحله داشت	آبیاری تکمیلی	۱- در صورت امکان آبیاری تکمیلی در پاییز بعد از انجام عملیات کاشت (در صورت تأخیر در بارندگی موثر پائیزه و عدم تناسب درجه حرارت با میزان بارندگی) موجب سبز کامل مزرعه در پاییز می‌شود. ۲- آبیاری در مرحله انتهای ساقه دهی و ابتدای آغاز ظهور سنبله
	کنترل علف‌های هرز	هدف از کنترل علف‌های هرز در مزارع گندم دیم کاهش جمعیت آنان به حدی است که به محصول خسارت وارد نکرده و کیفیت محصول برداشت شده را کاهش ندهد. برای مبارزه با علف‌های هرز مزارع گندم دیم استفاده از روش‌های تلفیقی و مدیریت علف‌های هرز از قبیل ممانعت از کشت بذور آلوده به بذر علف‌های هرز و بوجاری بذور مصرفی، پاکیزه کردن ماشین‌آلات کشاورزی قبل از استفاده و ورود آنان به مزرعه، جلوگیری از تردد دام از مناطق آلوده در مزرعه، کشت گندم در تناوب با سایر محصولات و خودداری از کشت متوالی آن، استفاده از آیش، کشت در زمان مناسب، کشت با تراکم مناسب و در نهایت استفاده از سموم علف‌کش نازک برگ در مزرعه توصیه می‌شود.
	کود سرک	در مواقع اطمینان از وجود بارندگی‌های مناسب بهاره و وجود رطوبت مناسب در خاک، استفاده از یک سوم کل مقدار کود ازته توصیه شده در منطقه در بهار قبل از بارندگی توصیه می‌شود.

عنوان		شرح دستورالعمل و توصیه‌های کلی
کنترل آفات	<p>۱- دیده‌بانی محصول برای کنترل جمعیت آفات مهم گندم مانند : سن، شته، تریپس، شپشک ریشه، سوسک سیاه، زنبور ساقه‌خوار و ...</p> <p>۲- حفظ و حمایت زنبورها و مگس‌های پارازیتوئید برای مبارزه بیولوژیک با آفات</p> <p>۳- کنترل شیمیایی آفت سن گندم (مادر) پس از ریزش در اوایل بهار (در صورت رسیدن به نرم مبارزه)</p> <p>۴- کنترل شیمیایی پوره سن دوم در صورتی که به نرم مبارزه رسیده باشد.</p> <p>۵- سموم مورد استفاده باید مورد تأیید و زیر نظر کارشناسان حفظ نباتات باشد.</p>	
برداشت	<p>مناسب‌ترین موقع برداشت محصول وقتی است که رطوبت دانه آن بین ۲۰-۱۵ درصد است. کاربرد ماشین‌های برداشت (کمباین و یا دروگر) سبب تسریع در برداشت محصول و بهبود کیفی و کمی آن می‌شود. با توجه به اینکه عدم دقت کافی در برداشت به وسیله ماشین‌های مربوطه سبب بروز ضایعات می‌گردد، کنترل و کاهش ضایعات در مرحله برداشت از موارد مهم تلقی شده و اکیداً توصیه می‌شود.</p>	

## دستورالعمل کلی زراعت گندم دیم در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر

عنوان		شرح دستورالعمل و توصیه‌های کلی
آماده‌سازی زمین	آیش	<p>در سیستم زراعی آیش - گندم با توجه به نتایج تحقیقات دوساله استفاده از ترکیب تیماری</p> <p>۱- پنجه‌غازی به عمق ۱۲ - ۸ سانتی‌متر + دیسک + خطی کار</p> <p>۲- گاواهن قلمی به عمق ۲۵ - ۲۰ سانتی‌متر + دیسک + خطی کار</p> <p>برای آماده‌سازی زمین توصیه می‌شود.</p> <p>* - توجه بعد از خاتمه طرح نتیجه تکمیلی برای بخش اجرا اعلام خواهد شد.</p>
	تناوب حبوبات و یا کلزا	<p>در این مناطق بکارگیری تناوب حبوبات- گندم و کلزا - گندم به تناوب آیش- گندم ارجحیت دارد و در این تناوبها با توجه به نتایج تحقیقات دوساله استفاده از ترکیب تیماری</p> <p>۱- گاواهن برگرداندار به عمق ۲۵ - ۲۰ سانتی‌متر بعد از برداشت+ دیسک + خطی کار</p> <p>۲- پنجه‌غازی به عمق ۱۲ - ۸ سانتی‌متر بعد از برداشت + دیسک + خطی کار</p> <p>برای آماده‌سازی زمین توصیه می‌شود.</p> <p>* - توجه بعد از خاتمه طرح نتیجه تکمیلی برای بخش اجرا اعلام خواهد شد.</p>
مرحله کاشت	انتخاب بذر	<p>توصیه می‌شود حتماً از بذر اصلاح شده ارقام مناسب برای کشت در منطقه گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دیم که بوجاری و ضدعفونی شده باشند (خصوصاً بر علیه بیماری سیاهک) استفاده شود.</p> <p>در حال حاضر مناسب‌ترین ارقام گندم نان قابل توصیه برای کشت در این اقلیم ارقام زاگرس، گهر، نیک‌نژاد، کوه‌دشت و رقم گندم دوروم سیمره و لاین Capiti می‌باشند.</p>
	میزان بذر	<p>میزان بذر در واحد سطح عموماً بسته به میزان بارندگی، توزیع بارش، نوع خاک، کیفیت آماده‌سازی زمین، تاریخ کاشت، روش کاشت، و خصوصیت رقم مورد کاشت (تعداد پنجه، وزن هزاردانه، کودپذیری و ...) متفاوت است. در مناطق با بارندگی بیشتر از ۴۰۰ میلی‌متر و توزیع مناسب بارندگی‌ها تراکم ۳۰۰ دانه در متر مربع و در مناطقی با بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر و پراکنش نامناسب، تراکم ۲۵۰-۳۰۰ دانه در متر مربع توصیه می‌شود.</p>
	تاریخ کاشت	<p>بهترین تاریخ کاشت از اواخر آبان الی نیمه آذر ماه و با توجه به اولین بارش موثر می‌باشد</p>
	عمق و روش کاشت	<p>کاشت عمیق موجب کاهش درصد سبز و کاهش تعداد پنجه‌های بارور که و کاهش عملکرد می‌شود. مناسب‌ترین عمق کاشت بذر در مناطق گرمسیر ۴-۶ سانتی‌متر است. استفاده از دستگاه‌های بذرکار (خطی‌کار) غلات با شیاربازکن دیسکی بهتر از خطی‌کارهای با شیاربازکن بیلچه‌ای است. در مناطقی که خطر فرسایش وجود ندارد و بستر بذر صاف و مسطح است استفاده از خطی‌کارهای سطحی کار (فاصله ردیف‌ها ۱۵-۱۲ سانتی‌متر و عمق کاشت حدود ۵ سانتی‌متر) و در زمین‌های سخت و شیب‌دار و بستری که آماده‌سازی زمین خوب انجام نگرفته است استفاده از خطی‌کار عمیق کار (فاصله ردیف‌ها ۲۰-۱۷ سانتی‌متر و عمق کاشت ۴-۶ سانتی‌متر) توصیه می‌شود.</p>
مرحله داشت	کودهای شیمیایی	<p>زمان مطلوب مصرف کودهای ازته متغیر بوده و بستگی به پراکنش و مقدار بارندگی دارد و بهتر است براساس آزمون خاک و توصیه مناطق، ازت خالص (به صورت دو سوم در پاییز در موقع کاشت و در صورت اطمینان از بارندگی‌های بهاره یک سوم آن را در بهار منطقه و به صورت سرک) مصرف کرد. مصرف کودهای فسفره نیز براساس آزمون خاک و توصیه مناطق در پاییز و قبل از کاشت و یا هم‌زمان با کاشت توصیه می‌شود. استفاده از بذرکارهایی که کود و بذر را به طور جداگانه در بستر کاشت قرار می‌دهند ( جایگذاری کود در زیر بذر به فاصله حدود ۳-۴ سانتی‌متر) توصیه می‌شود.</p>
	آبیاری تکمیلی	<p>در صورت امکان آبیاری تکمیلی در پاییز بعد از انجام عملیات کاشت (در صورت تأخیر در بارندگی مؤثر پاییزه و عدم تناسب درجه حرارت با میزان بارندگی) موجب سبز کامل مزرعه می‌شود.</p>

عنوان		شرح دستورالعمل و توصیه‌های کلی
کنترل علف‌های هرز	هدف از کنترل علف‌های هرز در مزارع گندم کاهش جمعیت آنان به حدی است که به محصول خسارت وارده نکرده و کیفیت محصول برداشت شده را کاهش ندهد. برای مبارزه با علف‌های هرز در مزارع گندم باید استفاده از روش‌های تلفیقی و مدیریت علف‌های هرز از قبیل ممانعت از کشت بذور آلوده به بذر علف‌های هرز و بوجاری بذور مصرفی، پاکیزه کردن ماشین‌آلات کشاورزی قبل از استفاده و ورود آنان به مزرعه، جلوگیری از تردد دام از مناطق آلوده در مزرعه، کشت گندم در تناوب با سایر محصولات و خودداری از کشت متوالی آن، استفاده از آیش، کشت در زمان مناسب، کشت با تراکم مناسب و در نهایت استفاده از سموم علف‌کش نازک برگ	
کود سرک	در مواقع اطمینان از وجود بارندگی‌های مناسب و وجود رطوبت مناسب در خاک، استفاده از یک سوم کل مقدار کود ازته توصیه شده در منطقه در زمستان (بهار منطقه) و قبل و یا بعد از بارندگی‌ها در اولین فرصت توصیه می‌شود.	
کنترل آفات	<p>۱- دیده‌بانی محصول جهت کنترل جمعیت آفات مهم گندم مانند : سن، شته، تریپس، شپشک ریشه، سوسک سیاه، زنبور ساقه‌خوار و ....</p> <p>۲- حفظ و خسارت زنبورها و مگس‌های پارازیتوئید برای مبارزه بیولوژیک با آفات</p> <p>۳- کنترل شیمیایی آفت سن گندم (مادر) در اوایل بهار بلافاصله پس از ریزش سن (مقدار سن به نرم مبارزه رسیده باشد)</p> <p>۴- کنترل شیمیایی پوره سن دوم در صورتی که به نرم مبارزه رسیده باشد بدون تأخیر. سموم مورد استفاده باید مورد تأیید و زیر نظر کارشناسان حفظ نباتات باشد.</p>	
برداشت	مناسب‌ترین برداشت محصول وقتی است که رطوبت دانه آن بین ۲۰-۱۵ درصد است. در مورد ارقام حساس به ریزش عملیات برداشت باید قدری زودتر انجام گیرد. کاربرد ماشین‌های برداشت (کمباین و یا دروگر) سبب تسریع در برداشت محصول و بهبود کیفی و کمی آن می‌شود. با توجه به اینکه عدم دقت کافی در برداشت به وسیله ماشین‌های مربوطه سبب بروز ضایعات می‌گردد، کنترل و کاهش ضایعات در مرحله برداشت از موارد مهم تلقی شده و اکیداً توصیه می‌شود.	

## پیوست ۱: مسائل و مشکلات خاک‌ورزی در مناطق سردسیر و معتدل دیم و راهکارهای تحقیقاتی

عناوین مسائل و مشکلات	شرح مسئله	راهکارها و نتایج تحقیقات انجام یافته مرتبط با موضوع	
تناوب آیش - غلات	<p>- عملیات خاک‌ورزی با ادوات نامناسب و عدم حفظ و ذخیره رطوبت</p> <p>- انجام عملیات در زمان نامناسب</p>	<p>عملیات خاک‌ورزی با گاوآهن برگرداندار در اواخر بهار و بعد از بارندگی موجب:</p> <p>- تبخیر رطوبت ذخیره شده در طی فصل بارندگی از خاک</p> <p>- ایجاد لایه متراکم در زیر عمق شخم گاوآهن برگرداندار</p> <p>- ایجاد روان آب در طی فصل بارندگی، فرسایش خاک و...</p>	<p>استفاده از گاوآهن قلمی ساقه سخت به عمق شخم ۲۵ سانتیمتر بعد از برداشت غلات:</p> <p>- افزایش عملکرد محصول نسبت به شاهد به میزان ۲۷٪</p> <p>- افزایش راندمان مصرف باران به میزان ۲۹٪</p>
	<p>- عدم دفع علف‌های هرز در فصل آیش</p>	<p>اکثر زارعین به دلیل انجام عملیات خاک‌ورزی اولیه در زمان نامناسب، از پنجه‌غازی فقط به عنوان وسیله‌ای برای کلوخ شکنی و تهیه بستر بذر استفاده می‌کنند.</p>	<p>استفاده به موقع از کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی به عمق ۸ سانتیمتر جهت دفع علف‌های هرز و کاهش فاحش آن در محصول سال آتی</p> <p>- افزایش رطوبت ذخیره شده در خاک به میزان ۲۵٪ بیش از روش متداول</p>
	<p>- عدم وجود ابزار مناسب برای خاک‌ورزی حفاظتی</p>	<p>عدم دسترسی به گاوآهن قلمی ساقه سخت، آلتی که زارعین به عنوان گاوآهن قلمی استفاده می‌نمایند در واقع کولتیواتور فتری با تیغه قلمی بوده که قابلیت نفوذ در عمق توصیه شده را نداشته و ضمناً نوسانات عمق شخم نیز زیاد می‌باشد.</p>	<p>انجام عملیات زیرشکنی به فاصله بین شاخه‌ها (عوامل خاک‌ورز) ۱/۵ برابر عمق کار موجب:</p> <p>- افزایش عملکرد محصول به میزان ۲۵٪</p> <p>- افزایش رطوبت ذخیره شده در خاک به میزان ۲۰٪</p>
تناوب حبوبات - غلات، علوفه - غلات	<p>- عملیات خاک‌ورزی نامناسب پس از برداشت حبوبات و علوفه برای کشت غلات</p>	<p>کاربرد روش کم خاک‌ورزی (استفاده از ادوات کم خاک‌ورز نظیر کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی) قبل از کشت:</p> <p>افزایش عملکرد محصول به میزان ۲۴٪</p> <p>افزایش بهره‌وری آب باران به میزان ۲۶٪</p>	
	<p>کشت حبوبات در بهار با ادوات نامناسب و در رطوبت نامناسب، موجب فشردگی نسبی خاک می‌شود. بعد از برداشت حبوبات، جهت کاشت غلات:</p> <p>۱- انجام عملیات خاک‌ورزی قبل از بارندگی‌های پائیزه توسط گاوآهن برگرداندار مسائل زیر را به همراه دارد:</p> <p>- ایجاد کلوخ‌های درشت و مشکل تهیه بستر بذر برای کشت غلات</p> <p>- افزایش مقاومت کششی تراکتور و اتلاف انرژی</p> <p>۲- در صورت استفاده از گاوآهن برگرداندار بعد از بارندگی:</p> <p>- احتمال عدم کشت غلات به دلیل شروع فصل یخبندان</p> <p>- کاشت دیر هنگام غلات و در نتیجه عدم سبز و یا استقرار مناسب گیاه</p>	<p>افزایش عملکرد محصول به میزان ۲۲٪</p> <p>افزایش بهره‌وری آب باران به میزان ۲۵٪</p> <p>کاهش هزینه‌ها به میزان ۲۹٪</p>	

## پیوست ۲: سیستم جایگذاری کود و بذر گندم

بررسی‌ها نشان می‌دهد متأسفانه در سال‌های اخیر اغلب زارعین دیم‌کار در استان‌های غرب و شمال‌غرب کشور سیستم‌های تناوبی رایج (آیش-گندم و یا حبوبات-گندم) را بنابر دلایل مختلفی کنار گذاشته و آنرا تبدیل به گندم-گندم نموده‌اند که اکنون در بین این مزارع کشت‌های ممتد ۵ ساله گندم به وفور یافت می‌شود. همچنین این مشاهدات بیانگر آن است که در سیستم تناوبی گندم-گندم، روز به روز سطح حاصلخیزی خاک و قابلیت تولید آن کاهش می‌یابد که این امر موجب فرسایش سطحی در اغلب این مزارع (به ویژه اراضی شیدار) و هدر رفتن سرمایه‌های ملی می‌شود. لذا منطق حکم می‌کند تا برای رفع هر دو معضل تلاش شود. در چنین شرایطی تبدیل سیستم‌های تناوبی گندم-گندم به سیستم‌های تناوبی پیشین همانند آیش-گندم، حبوبات-گندم و علوفه-گندم می‌تواند از تخریب و کاهش سطح حاصلخیزی خاک‌ها در شرایط دیم بسیار مؤثر باشد.

علاوه بر آن، باید ترتیبی اتخاذ شود تا شخم در جهت شیب را به کلی از گردونه کشاورزی ایران با وضع قوانین مناسب خارج نمود و در ساخت و تولید ادوات مناسب انجام شخم با شرایط هر منطقه مطابق با نتایج یافته‌های تحقیقاتی اقدام شود.

تلفیق زراعت - دامداری به عنوان سیستم کامل و منطبق با کشاورزی پایدار ترویج، و اراضی کم‌بازده و شیدار برای کشت علوفه اختصاص یابد.

مشاهدات مزرعه‌ای، **کلیدی بودن عنصر نیتروژن را در چرخه تولید کشاورزی دیم** در چنین سال‌های به خوبی نشان می‌دهد. در مزارع و یا قسمت‌هایی از آن که در پائیز همزمان با کاشت، نیتروژن کافی دریافت کرده‌اند وضعیت بسیار مناسبی دارند و در مبارزه با خشکسالی و امید به بارندگی‌های احتمالی در آینده در این مزارع بیشتر از مزارع دچار کمبود نیتروژن است. این در حالی است که در مزارع دچار کمبود نیتروژن و حتی مزارعی که در آنها از طریق کاربرد بهاری نیتروژن (سرک) سعی در جبران کمبود این عنصر حیاتی در دیم شده، عملاً از گردونه تولید خارج شده‌اند. لذا پیشنهاد می‌شود که به منظور **تأمین نیتروژن مورد نیاز محصولات دیم در پائیز و همزمان با کاشت** و جلوگیری از صدمات ناشی از در کنار هم بودن بذر و کودهای نیتروژنی، تجهیز استان‌های غرب و شمال‌غرب کشور به **دستگاه‌های کشت مناسب شرایط دیم و مجهز به سیستم جایگذاری کود جدی** گرفته شود.

### پیوست ۳: اثرات سرما در گندم

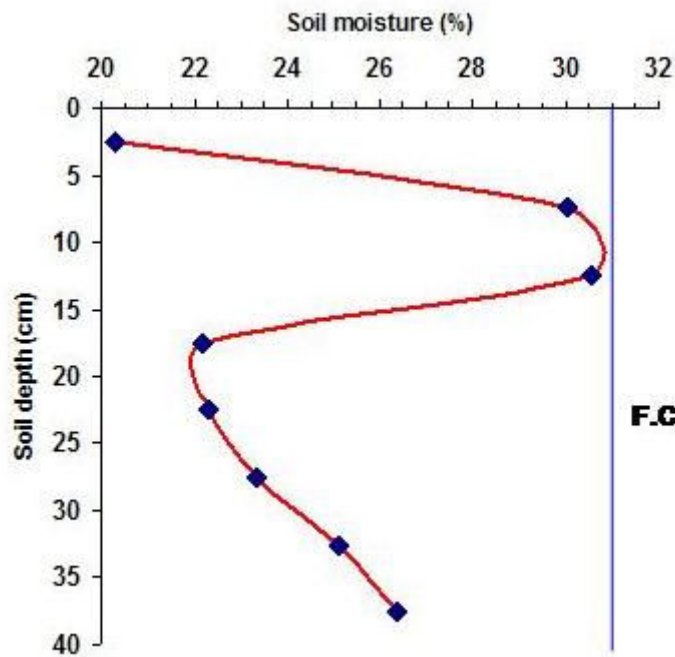
گزارش اثرات و خسارت احتمالی وارده به مزارع گندم از منظر تنش خشکی اول فصل، سرمازدگی‌های احتمالی، وضعیت کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و تغذیه گیاهی پس از جمع‌بندی گزارشات واصله از ایستگاه‌های مناطق سرد کشور، و بحث و تبادل نظر همکاران محترم بخش‌های مدیریت منابع و غلات، به شرح زیر ارائه می‌گردد:

#### الف) پیش‌بینی و برآورد خسارت سرما

۱- آزمون بازیابی رشد (Growth recovery test) گندم و جو در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم (مراغه) نشان داد که تا تاریخ ۸۶/۱۱/۶ عوامل محیطی به ویژه تنش سرما با وضعیت بدون پوشش برف سال زراعی ۸۶-۸۷، تأثیر منفی در قابلیت رشد مجدد بذور جوانه زده گندم و جو دیم نداشته و ۱۰۰ درصد گیاهچه‌های انتقال داده شده به دمای اطاق، توان ادامه رشد را داشتند (طول کلئوپتیل کمتر از ۱ سانتی‌متر یا مطابق با جدول زادکس  $GS = 9$ ). این در حالی است که اگر سرمای حاکم و بدون پوشش برف تداوم داشته باشد، احتمال خسارت سرما به دلیل تحلیل اندوخته بذور وجود خواهد داشت که نمونه‌برداری‌های بعدی از مزارع میزان این خسارت را مشخص خواهد کرد.

۲- پیش‌بینی‌های انجام گرفته در خصوص خسارت سرما (بند ۱) برای مزارعی صادق است که مطابق دستورالعمل‌های فنی این مؤسسه کشت شده‌اند. به عنوان مثال مزارعی که سیستم تناوبی آیش - گندم و یا حبوبات - گندم در آنها رعایت نشده و سیستم کشت آنها گندم - گندم است، احتمالاً دارای خسارت متفاوتی خواهند بود. همچنین در مزارعی که در مرحله سبز ۲-۳ برگی می‌باشند (درصد این مزارع خیلی کم است)، احتمال خسارت سرما بسته به مراحل رشد گیاه و درصد رطوبت خاک متفاوت خواهد بود.

۳- مطالعه داده‌های هواشناسی موسسه (ایستگاه مراغه) و میزان رطوبت خاک نشان داد، اگرچه در چهار ماه اول سال زراعی ۸۶-۸۷ در مقایسه با آمار بلند مدت، میزان بارندگی از ۱۲۶ میلی‌متر به ۵۰ میلی‌متر، متوسط دمای حداقل بلند مدت از  $1^{\circ}\text{C}$  به  $2^{\circ}\text{C}$ - (میانگین دمای حداقل دی ماه از  $6^{\circ}\text{C}$ - به  $13/5^{\circ}\text{C}$ -) و متوسط دما از  $9^{\circ}\text{C}$  به  $2/5^{\circ}\text{C}$  کاهش یافته و میانگین دمای خاک نیز در عمق ۵ سانتی‌متری در دی ماه از  $8^{\circ}\text{C}$  به  $6/3^{\circ}\text{C}$ - تنزل یافته است اما به دلیل اشباع نبودن خاک در اعماق مختلف (شکل ۱)، منافذ خاک باز بوده و امکان تنفس گیاهچه‌ها وجود داشته است. از سوی دیگر به دلیل کمبود میزان رطوبت خاک از ظرفیت زراعی (FC)، جذب آب توسط گیاهچه‌ها نیز کمتر بوده و در نتیجه امکان یخ‌زدگی در دماهای پائین‌تر نیز در چنین شرایطی وجود نداشته است، زیرا که نتایج آزمون بازیابی رشد گیاهچه‌های نمونه‌برداری شده (بند ۱) صحت مراتب فوق را تأیید می‌نماید.



شکل ۱- درصد رطوبت جرمی خاک در اعماق مختلف در ایستگاه مراغه (مورخ ۸۶/۱۰/۳۰)

۴- اگرچه در مرحله گیاهچه‌ای یاد شده ( $GS = 9$ ) از بین رفتن گیاهچه‌ها مشاهده نشد اما تنش سرمایی ایجاد شده مطمئناً بر روی برخی از خصوصیات گیاهی از قبیل تعداد پنجه، ارتفاع بوته، اجزاء عملکرد و ... تأثیر خواهد گذاشت که در حال حاضر امکان پیش‌بینی این خسارت وجود ندارد.

## ب) توصیه‌های لازم

### ۱- تک آبیاری در زمان کاشت

بر اساس نتایج پژوهش‌های انجام گرفته در این مؤسسه، یکی از راه‌های افزایش تحمل به سرما استفاده از تک آبیاری در زمان کاشت جهت سبز اولیه و رساندن رشد گیاهچه‌ها به مرحله روزت می‌باشد. انجام تک آبیاری در زمان کاشت نه تنها باعث افزایش تحمل به تنش سرما می‌شود بلکه موجب افزایش معنی‌دار عملکرد اقتصادی محصول نیز خواهد شد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد وزارت متبوعه و ارگان‌های مربوطه، برنامه‌ریزی‌های لازم را برای مناطقی که امکان تک آبیاری (جلوگیری از خروج آب از آبخیزها با استفاده از روش‌های متداول) در آن وجود دارد به عمل آورند تا از این طریق پایداری و ثبات تولید محصولات دیم از جمله گندم و جو محقق گردد. ذکر این نکته ضروری است که اگر رشد گیاهچه‌ها در اثر آبیاری تکمیلی از مرحله Double ridge سپری شده باشد، مقاومت گیاهچه‌ها نسبت به سرما کاهش خواهد یافت. این امر به ویژه در ارقام و لاین‌های بینابین و بهاره متحمل به سرما بیشتر حایز اهمیت است، زیرا که این لاین‌ها زودتر این مرحله را در مقایسه با ارقام زمستانه سپری می‌کنند.

### ۲- حفظ و نگهداری بقایای کلشی در سطح خاک

با توجه به اینکه درجه حرارت خاک در یک نقطه معین به طور مؤثری به رنگ خاک، پوشش گیاهی، پوشش برف، شیب و غیره بستگی دارد لذا استفاده از سیستم مالچ کلشی برای ایجاد پوشش برف در سطح مزرعه به عنوان عایق حرارتی یکی از مؤثرترین روش‌های مقابله با تنش سرمایی در فصل زمستان و اوایل بهار به شمار می‌رود که از افت بیشتر دمای خاک در منطقه طوقه و ریشه گیاهچه‌ها جلوگیری نموده و مزرعه را از خطر سرمازدگی مصون نگه می‌دارد. همچنین مواد آلی از عوامل بسیار مهم در حفاظت خاک، تقویت حاصلخیزی خاک، متعادل کننده خصوصیات فیزیکی خاک و حفظ رطوبت آن در مقابله با تنش‌های محیطی است.

### ۳- استفاده از کودهای محرک رشد

در شرایطی که تنش سرما در اوایل فصل رشد (بهار) نیز تداوم داشته باشد که این امر باعث به تأخیر افتادن چرخه رشد گیاه خواهد شد، یکی از مناسب‌ترین روش‌های قابل توصیه به منظور جبران کاهش رشد در اثر سرما، انجام محلول‌پاشی اوره به غلظت ۴-۳ درصد (اوایل فصل بهار و در مرحله پنجه‌زنی گیاه مطابق با جدول زادکس مراحل ۲۱ تا ۲۹) می‌باشد.

### ۴- محلول‌پاشی عناصری که در اثر تنش سرما اختلال در جذب آنها به وجود آمده است

در مراحل جوانی گیاه، شرایط سرد و رطوبتی خاک به دلیل کاهش گسترش سیستم ریشه‌ای گیاه، کاهش پخشیدگی عنصر روی از محلول خاک به طرف ریشه و کاهش آزاد سازی عنصر روی از مواد آلی در حال تجزیه به دلیل کاهش فعالیت میکروارگانیزم‌های خاک، باعث کاهش جذب روی توسط غلات می‌شود که این مسئله در مزارعی که فسفر بیشتری را در پائیز مصرف نموده‌اند (همانند اغلب دیم‌زارهای شمال غرب کشور) تشدید پیدا می‌کند، لذا محلول‌پاشی ۰/۵ درصد سولفات روی در چنین شرایطی به ویژه در صورت ظهور علائم کمبود روی در غلات دیم توصیه می‌شود.

### ۵- استفاده از ارقام مقاوم به سرما

یکی دیگر از عوامل مؤثر در افزایش تحمل به تنش سرما استفاده از ارقام و لاین‌های مقاوم به سرما و سایر تنش‌های محیطی است که پژوهشگران بخش غلات این مؤسسه در انتخاب و معرفی ارقام مناسب دیم برای مناطق سرد و نیمه سرد کشور این امر را مد نظر قرار می‌دهند.

### ۶- زمان کاشت مناسب

زمان کاشت مناسب به عنوان یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار در تحمل به تنش سرما محسوب می‌شود. در صورتی که زمان کاشت به موقع باشد و بذور با استفاده از رطوبت خاک (ناشی از بارندگی و یا تک آبیاری در مرحله کاشت) به موقع سبز شوند، گیاه می‌تواند با استقرار مناسب و انباشت مواد غذایی کافی از تحمل بیشتری نسبت به سرما برخوردار باشد. کاشت با تأخیر موجب تولید گیاهچه‌های ضعیف شده و این گیاهچه‌ها در پروت‌های پایین آسیب‌پذیری بیشتری دارند.

### ۷- رعایت عمق کاشت مناسب

یکی دیگر از عوامل مؤثر در افزایش مقاومت به تنش سرما رعایت عمق کاشت مناسب می‌باشد. بطوریکه اگر عمق کشت مناسب باشد، گیاهچه‌ها به راحتی می‌توانند سبز کرده و به مرحله ۳-۲ برگی برسند ولی اگر عمق کاشت زیاد باشد به دلیل طولانی شدن طول مرحله جوانه‌زنی و سبز اولیه، گیاهچه‌ها ضعیف شده و از سرما آسیب می‌بینند. در عمق کشت خیلی سطحی نیز به علت سطحی بودن طوقه، امکان خسارت طوقه وجود خواهد داشت. بنابراین رعایت عمق کاشت مناسب و توصیه شده برای افزایش تحمل به تنش سرما بسیار حایز اهمیت می‌باشد.

### ۸- مبارزه و کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها

مبارزه و کنترل به‌هنگام علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها نیز در چنین سال‌هایی برای جلوگیری از افت بیش از حد عملکرد اقتصادی ضروری است. به عبارت دیگر مدیریت تمامی عوامل محدود کننده رشد که عملکرد را به صورت منفی تحت تأثیر قرار می‌دهند، در چنین سال‌هایی در مقایسه با سال‌های طبیعی از اهمیت و اولویت بیشتری برخوردار خواهد بود. ذکر این نکته ضروری است که برای مبارزه با علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها باید از سمومی استفاده شود که اثر منفی بر رشد گیاه نداشته باشند. همچنین نمونه‌برداری‌های مداوم از مناطق برای جلوگیری از طغیان آفات و بیماری‌ها توسط ارگان‌های ذریبط ضرورت دارد. از سوی دیگر به دلیل پائین بودن عملکردها در

شرایط دیم و مشکلات تأمین آب برای سمپاشی، مبارزه با علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها در برخی موارد برای کشاورزان صرفه اقتصادی ندارد، لذا پیشنهاد می‌گردد دولت حمایت‌های لازم را جهت مبارزه با این عوامل از جمله سن به عمل آورد.

#### **۹- استفاده تلفیقی از دستورالعمل‌های فنی مؤسسه و نقشه‌های پیش‌آگاهی هواشناسی**

با توجه به این که سازمان هواشناسی از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های بلندمدت هواشناسی اقدام به تهیه الگوها و نقشه‌های پیش‌گویی وضعیت آب و هوایی مناطق مختلف کشور می‌نماید، لذا توصیه می‌شود وزارت متبوعه هر ساله به منظور مقابله با تنش‌های محیطی از یافته‌های مؤسسه بر اساس نقشه‌های پیش‌بینی شده هواشناسی استفاده نماید. البته برای اجرا و بکارگیری این روش لازم است وزارت جهاد کشاورزی اقدامات لازم را برای احداث ایستگاه‌های هواشناسی جدید در مناطق مرتفع دیم در اولویت قرار دهد. زیرا که اغلب ایستگاه‌های هواشناسی در کشور در شهرها و با ارتفاع پایین قرار دارند، درحالی که عمده مناطق دیم در مناطق مرتفع واقع شده‌اند و این مناطق از لحاظ آگرواکولوژیک با ایستگاه‌های موجود در شهرها تفاوت فاحشی دارند.

## پیوست ۴: اثرات سوء ناشی از تأخیر در کشت و راهکارهای مقابله با آن

درخصوص "اثرات سوء ناشی از تأخیر در کشت و راهکارهای مقابله با آن" اعلام می‌دارد که تأخیر در بارندگی پاییزه منجر به عدم رشد کافی در پاییز و کاهش دوره رشد می‌گردد که این امر بر پنجه‌زنی و تراکم سنبله در واحد سطح تاثیر منفی داشته و نهایتاً باعث افت عملکرد خواهد شد. بررسی‌های انجام گرفته در ایران و دنیا نشان داده است که به ازاء هر روز تأخیر در کاشت، ۱٪ کاهش محصول صورت می‌گیرد.

نظر به اینکه در چنین شرایطی یعنی کاهش تراکم بوته، رشد و گسترش علف‌های هرز در مقایسه با شرایط طبیعی افزایش می‌یابد، بنابراین مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز در چنین سال‌هایی از اهمیت خاصی برخوردار بوده و در جلوگیری از افت بیشتر عملکرد ضروری می‌باشد. همچنین کنترل و مبارزه با آفات و بیماری‌ها نیز در چنین سال‌هایی توجیه اقتصادی داشته و باید مدنظر قرار گیرد.

در خصوص مدیریت کودهای نیتروژنی نیاز به تامل بیشتری می‌باشد. بررسی اطلاعات دراز مدت اطلاعات هواشناسی نشان داده که همبستگی مثبتی بین بارش‌های پاییزه و بهاره وجود دارد و معمولاً کاهش یا افزایش آن در پاییز، کاهش یا افزایش بارش‌های بهاره را به دنبال دارد. بنابراین احتمال اینکه در برخی از مناطق کاهش نزولات جوی در فصل بهار نیز وجود داشته باشد خیلی زیاد است. به همین دلیل استفاده از کودهای نیتروژنی به صورت سرک در چنین شرایطی باید به صورت ویژه و بسته به شرایط منطقه‌ای اعمال گردد، زیرا که بیشترین مقدار جذب نیتروژن گیاه از طریق جریان توده‌ای می‌باشد که در این مکانیسم ضرورت وجود آب در خاک برای جذب این عنصر حیاتی برای گیاه بسیار ضروری است. کشاورزانی که قسمت اعظمی از نیاز نیتروژنی غلات دیم را مطابق توصیه مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم برای مناطق سردسیری و نیمه‌سردسیری در پائیز و با سیستم جایگذاری مصرف کرده‌اند، نیازی به مصرف سرک کودهای نیتروژنی ندارند و افت عملکرد در مزارع آنان مطمئناً بسیار کمتر از سایر مزارع خواهد بود. ولی زارعینی که مقدار کود ازت کمتری در فصل پاییز استفاده کرده‌اند (کمتر از ۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار یا کمتر از  $\frac{1}{4}$  میزان نیاز نیتروژنی غلات)، توصیه می‌شود که کود سرک را در اواخر فصل زمستان مصرف نمایند، زیرا در چنین شرایطی آسیب‌رسانی از طریق مصارف نسبتاً بالای نیتروژن به منظور جبران نیاز نیتروژنی گیاه به صورت سرک در مقایسه با فصل بهار کمتر خواهد بود. چنانچه در مناطقی بر اساس توصیه بالا عمل نشده باشد، کشاورزان می‌توانند مصرف کودهای نیتروژنی را از طریق سرک و با رعایت احتیاط و ملاحظات لازم در مقادیر کمتر و همزمان با بارندگی‌های مناسب بهاره حداکثر در دو مرحله مصرف نمایند (در هر مرحله، کود سرک نباید بیش از ۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار یا ۴۰ کیلوگرم اوره در هکتار مصرف شود). علاوه بر آن، یکی از راهکارهای مناسب برای مقابله با این معضل استفاده از محلول‌پاشی اوره به غلظت ۳ الی ۴ درصد در مرحله ظهور برگ پرچم تا گرده افشانی است. در صورت کاهش نزولات جوی و وجود خشکی در مرحله پنجه‌دهی غلات، در این مرحله نیز به منظور جلوگیری از آسیب‌های ناشی از کمبود توأم آب و نیتروژن می‌توان از محلول‌پاشی اوره با غلظت یاد شده استفاده نمود.

در صورت ضرورت توأم مصرف کود سرک و مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز، برای صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌ها توصیه می‌شود که D-۴-۲ را به میزان ۲ لیتر در هکتار با اوره به غلظت ۳ الی ۴ درصد مخلوط و در مرحله اواسط پنجه‌زنی استفاده نمود.

### راهکارهای بلند مدت

۱- بر اساس نتایج تحقیقات انجام گرفته علیرغم تأخیر بارندگی‌های اوایل فصل پاییز، تاریخ کاشت‌های مناسب (به موقع) همواره در مقایسه با تاریخ‌های کاشت دیرتر، رجحان قابل ملاحظه‌ای داشته است، لذا توصیه می‌شود که کشت غلات در تاریخ‌های کاشت به موقع و در زمان‌های توصیه شده انجام گیرد.

۲- چنانچه به هر دلیلی کاشت در تاریخ مناسب انجام نگرفته باشد، توصیه می‌شود که کاشت با تراکم‌های بالاتر از نرمال به منظور افزایش تراکم بوته و جبران کاهش قدرت پنجه‌زنی صورت گیرد ضمناً استفاده از ارقامی با قدرت پنجه‌زنی بالا نیز در چنین شرایطی مناسب خواهد بود.

- ۳- با توجه به اینکه کاشت دیر هنگام و کاهش نزولات جوی در فصل پاییز با احتمال وقوع خشکسالی بهاری نیز همراه می‌باشد، لذا در صورت وجود تنوع در ارقام رایج در منطقه، کشاورزان از ارقام با کارآیی بالای مصرف آب و عناصر غذایی، زودرس، طول دوره رشد کوتاه، سرعت پر شدن دانه بالا و قابلیت بالای انتقال مواد فتوسنتزی که از ویژگی‌های ارقام متحمل به خشکی است، استفاده نمایند.
- ۴- تقویت مواد آلی خاک در دیم‌زارهای کشور در کاهش تبعات ناشی از تنش خشکی و خشکسالی و خسارت سرما مؤثر خواهد بود. بنابراین اعمال مدیریت‌های لازم برای افزایش مواد آلی در خاک و استفاده از سیستم‌های تناوبی مناسب برای این منظور می‌تواند یکی از راهکارهای بسیار مهم و موفق در این زمینه باشد.
- ۵- عملیات زراعی صحیح در تهیه زمین و استفاده از روش‌های مناسب خاک‌ورزی به منظور حفظ و ذخیره رطوبت خاک (به دستورالعمل‌های ارائه شده مراجعه شود) از عوامل مهم موفقیت در زراعت دیم مخصوصاً در سال‌های خشک می‌باشند که می‌بایست مورد توجه ویژه قرار گیرند.
- ۶- در مناطقی که امکان جمع‌آوری نزولات جوی و مهار سیلاب وجود دارد، توصیه می‌شود از این روش برای تهیه منابع آب مورد نیاز جهت تک‌آبیاری در زمان‌های مناسب و توصیه شده، استفاده شود.
- ۷- با توجه به نتایج تحقیقات انجام گرفته در مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم که مؤید تأثیر شگرف تک‌آبیاری در زمان کاشت در افزایش عملکرد غلات می‌باشد، لذا توصیه می‌شود سرمایه‌گذاری لازم به منظور انجام تحقیقات کافی برای فراهم نمودن منابع آب مورد نیاز در مکان‌های مناسب جمع‌آوری آب باران و سیلاب صورت پذیرد.
- لازم به ذکر است که توصیه‌های انجام گرفته به ویژه در مورد مدیریت کودهای نیتروژنی، صرفاً برای شرایط استثنایی بوده و از توصیه‌های عمومی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم نمی‌باشد.

## پیوست ۵: دوره رشد

دوره رشد (Growing Period) مفهوم اقلیمی دارد و به این معنی است که در طول این دوره، رطوبت و دما توأم نباید عامل محدود کننده برای رشد و نمو گیاه باشند (برای مثال در طول دوره زمستان رطوبت کافی وجود دارد ولی دما عامل محدود کننده است و در تابستان برعکس). این اصطلاح از حدود ۳۰ سال قبل در بیشتر ممالک دنیا در مدل‌های منطقه‌ای، عمدتاً برای موارد زیر بکار رفته است:

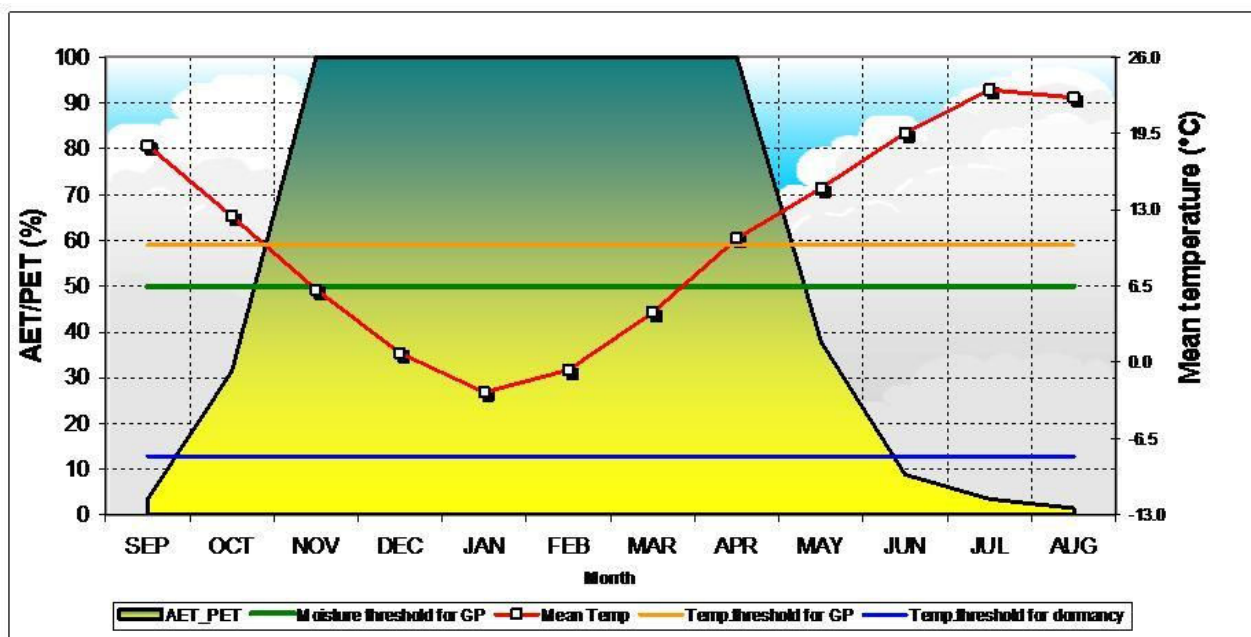
- ایجاد رابطه بین بیلان آب مدل‌های منطقه‌ای و مدل‌های پیش‌بینی بیوماس بالقوه،
- برآورد عملکرد بالقوه گیاهان زراعی،
- تطابق سیکل رویشی گیاهان زراعی با رژیم رطوبتی مناطق.

شاخص تعیین دوره رشد عبارت است از نسبت تبخیر و تعرق واقعی به تبخیر و تعرق بالقوه (AET/PET)، در واقع یک شاخص ساده که چگونگی تامین نیاز آبی گیاه را نشان می‌دهد. شروع و خاتمه دوره رشد با توجه به نسبت AET/PET تعیین می‌شود و با افزایش یا کاهش این نسبت، تولید بالقوه گیاه نیز به همان نسبت تغییر می‌یابد. هر قدر طول این دوره طولانی باشد گیاه کمتر تحت تنش قرار گرفته و فرصت کافی برای رشد و نمو و تولید محصول خوب خواهد داشت. درجه حرارت عمده عامل محیطی است که مراحل فنولوژیک گیاهان زراعی و میزان رشد و نمو آن را کنترل می‌کند. درجه حرارت‌های بالا، دوره رشد را کوتاه و درجه حرارت‌های پایین، این دوره را به شرط وجود رطوبت طولانی می‌کند. رابطه بین درجه حرارت و میزان رشد و نمو معمولاً به صورت منحنی خطی است.

در سال زراعی ۸۶-۸۵ پایین بودن دما در اوایل بهار مناطق سرد کشور علیرغم رطوبت کافی، باعث کاهش طول دوره رشد (طولانی شدن زمستان) و عملکرد محصول گردید. از طرف دیگر، کشاورزانی که نتوانسته بودند قبل از بارندگی‌های پاییز کشت نمایند بعد از توقف بارندگی‌ها کشت نمودند که اکثر این مزارع به علت پایین بودن دما نتوانستند سبز شوند. معمولاً کشتهایی که در پاییز با تاخیر انجام می‌گیرد چون فرصت کافی برای سبز محصول و پنجه‌زنی ندارند توصیه می‌شود که تراکم را بیشتر در نظر بگیرند در غیر اینصورت مزارع آنها تنک شده و عملکرد آنها کاهش می‌یابد که در سال زراعی گذشته این مسئله کاملاً محسوس بود.

کاشت بذر در خاک خشک برای بسیاری از گیاهان مخاطره‌آمیز است چون بارندگی ممکن است جهت جوانه زدن کافی ولی برای سبز شدن و ادامه رشد گیاه کافی نباشد ولی گیاهانی نظیر گندم و جو که میتوانند بطور مؤثری چند دوره خشکی بین جوانه زدن و سبز شدن کامل را تحمل نمایند را میتوان در این شرایط بکار برد. خطر کاشت در خاک خشک با در نظر گرفتن احتمال افزایش عملکرد که در اثر طولانی‌تر شدن فصل رشد و استفاده مؤثر از نزولات آسمانی ابتدای فصل رشد حاصل میشود قابل توجه است. لذا این موسسه تاکید دارد که دستورالعمل‌های تهیه شده حتماً رعایت شوند و در صورت تاخیر در کاشت میزان بذر را بیشتر در نظر بگیرند. برای مثال، براساس کلیموگرامهای دوره رشد در شهرستان ارومیه گندم را باید حداکثر تا ۲۰ مهر ماه کشت نمود تا با استفاده از بارندگی‌های پائیزی بتواند قبل از کاهش درجه حرارت و بروز سرمای زودرس پائیزی در اوایل آذر ماه حداقل با داشتن ۳ برگ وارد زمستان شود.

در خاتمه اضافه می‌نماید که داشتن اطلاعات کافی در زمینه هواشناسی کشاورزی و استفاده بهینه از این اطلاعات برای اعمال مدیریت و همچنین ارائه تحلیلهای درست برای همه کارشناسان و مدیران زراعت استانها ضروری است و این موسسه آمادگی لازم برای آموزش این نیروها را در اوقات فراغت آنان اعلام می‌دارد.



دوره رشد ارومیه براساس اطلاعات درازمدت هواشناسی

## پیوست ۶: دستورالعمل فنی انتقال یافته‌ها

### الف - مناطق سرد

#### ۱ - سیستم زراعی آیش-غلات

##### ۱-۱ - عملیات خاک ورزی

استفاده از گاو آهن قلمی (چیزل- گاو آهن ساقه سخت بدون فنر) در پاییز به عمق ۲۵-۲۰ سانتی متر بعد از برداشت گندم

کاربرد پنجه غازی (به عمق ۱۰ سانتی متر) در بهار به منظور کنترل علف‌های هرز

کاربرد پنجه غازی + ماله (به عمق ۸ سانتی متر) در اواسط تابستان

تذکر: نکته مهم در هنگام کار با گاو آهن چیزل این است که خاک بایستی نسبتاً خشک باشد

##### ۱-۲ - رقم

رقم گندم: سرداری، آذر۲، سبلان، رصد، Ogosta/Sefid، ۱۰۱-Sar و ۳۹-Sar

رقم جو: سهند و آیدر

##### ۱-۳ - تاریخ کاشت

نیمه اول مهر ماه

##### ۱-۴ - روش کاشت

استفاده از خطی کار با فاصله خطوط کشت ۱۷-۱۵ سانتی متر به عمق حداکثر ۵-۳ سانتی متر

استفاده از خطی کار با قابلیت جایگذاری کود در زیر بذر

##### ۱-۵ - میزان بذر

تعداد ۴۰۰ - ۳۵۰ دانه در مترمربع بر اساس وزن هزار دانه ارقام گندم (حدود ۱۷۰-۱۲۰ کیلوگرم در هکتار)

تعداد ۴۵۰-۴۰۰ دانه در مترمربع بر اساس وزن هزار دانه ارقام جو (در حدود ۱۸۰ - ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار)

##### ۱-۶ - ضد عفونی بذر

ضد عفونی بذر قبل از کاشت با استفاده از سموم توصیه شده برای کنترل بیماریهای بذر زاد

برای کنترل بیماری سیاهک پنهان پاکوتاه گندم در مناطق سردسیر استفاده از قارچ کش دیویدند (دیفنوکونازول به

میزان ۲ در هزار)

##### ۱-۷ - مصرف کود

استفاده از ۳۰ کیلوگرم  $P_2O_5$  و ۷۵-۵۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار در پاییز همزمان با کاشت

در صورت اطمینان از بارندگیهای بهاره، دو سوم کود ازت در پائیز و یک سوم بقیه در بهار بصورت سرک

جایگذاری کود به عمق ۹-۶ سانتی متر پایین تر از بذر همزمان با کاشت

##### ۱-۸ - کنترل علف های هرز

استفاده از سموم برومیسید، تاپیک، D-۴-۲ بر اساس توصیه های مربوطه در مرحله پنجه زنی و قبل از ساقه رفتن گیاه

اصلی

## ۲- سیستم زراعی حبوبات - غلات

### ۲-۱- عملیات خاک ورزی برای کشت غلات بعد از حبوبات

اولویت اول: شخم با گاوآهن قلمی به عمق حداکثر ۲۰ سانتی متر + استفاده از دیسک بعد از برداشت حبوبات + کاشت در پاییز

اولویت دوم: استفاده از پنجه غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی متر + ماله قبل از کاشت عملیات کاشت و داشت عیناً مطابق سیستم آیش - غلات

تذکر: استفاده از گاوآهن برگرداندار بعد از برداشت حبوبات به دلیل بالا بودن مقاومت کششی خاک و ایجاد کلوخه های درشت توصیه نمی شود.

### ۲-۲- عملیات خاک ورزی برای کشت حبوبات بعد از غلات

استفاده از گاوآهن قلمی به عمق ۲۰ سانتی متر بعد از برداشت غلات در پاییز استفاده از هرس بشقابی (دیسک) قبل از کاشت به عمق ۱۰ سانتی متر در بهار

### ۲-۳- رقم

رقم نخود: ۴۸۲-ILC، پیروز

رقم عدس: قزوین + گچساران

### ۲-۴- تاریخ کاشت حبوبات

از دهه دوم اسفند در صورت مساعد بودن شرایط زمین برای کار با پنجه غازی و بذر کار

### ۲-۵- فاصله ردیف

فاصله ردیف ۲۵ سانتی متر برای عدس

فاصله جفت ردیف ۲۵ و ردیف بعدی ۵۰ سانتی متر برای نخود به منظور کنترل مکانیکی علفهای هرز

کشت با بذر کار کشت گستر یا هاسیا

### ۲-۶- میزان بذر

تعداد ۱۵۰ دانه در مترمربع (حدود ۷۵ کیلوگرم در هکتار) برای عدس

تعداد ۳۰ دانه در مترمربع (حدود ۸۵ کیلوگرم در هکتار) برای نخود

### ۲-۷- مصرف کود

مصرف ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار (ترجیحاً نیترات آمونیم) به علاوه ۴۰ کیلوگرم فسفر خالص در

هکتار از منبع کودی سوپر فسفات تریپل در زمان کاشت

### ۲-۸- مبارزه با آفات

استفاده از سم کارباریل (سوین) به میزان ۳ تا ۵ کیلوگرم مخلوط با ۸۰ کیلوگرم سبوس در هر هکتار جهت مبارزه با

آگروتیس (بعد از جوانه زنی عدس و نخود)

استفاده از حشره کش آندوسلفان به میزان ۴ لیتر در هکتار برای مبارزه با کرم پيله خوار (هلپوتیس) نخود

### ۲-۹- کنترل علفهای هرز

کنترل مکانیکی علفهای هرز نخود در فاصله خطوط کشت ۵۰ سانتی متر و وجین دستی در کنترل علفهای هرز

عدس

کنترل شیمیایی علف‌های هرز با سم لتاگران بمیزان ۲ لیتر در هکتار (پس از سبز محصول) در عدس و نخود

## ب - مناطق معتدل

### ۱- غلات

#### ۱-۱- سیستم زراعی آیش - غلات

خاک ورزی با گاوآهن قلمی و گاوآهن برگرداندار به صورت یک سال در میان در پاییز استفاده از پنجه‌غازی به عمق ۱۰ سانتی متر برای مبارزه با علف‌های هرز در بهار استفاده از پنجه‌غازی در اواسط تابستان برای کنترل علف‌های هرز سبز مجدد و آماده‌سازی بستر بذر

#### ۲-۱- سیستم زراعی حبوبات - غلات

اولویت اول: شخم با گاوآهن برگرداندار بعد از بارندگی به عمق ۲۵-۲۰ سانتی متر + دیسک  
اولویت دوم: شخم با پنجه‌غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی متر + ماله بلافاصله بعد از برداشت حبوبات  
\* تذکر: تحقیقات در خصوص تناوب زراعی کلزا - گندم در دست اجرا بوده و هنوز پایان نیافته است ولی بر اساس نتایج اولیه، شخم با گاوآهن برگرداندار بعد از برداشت کلزا + دیسک قبل از کشت قابل توصیه می‌باشد.

#### ۳-۱- ارقام

سرداری، آذر ۲، کراس البرز، رصد، Ogosta/Sefid

جو: سهند، سرارود-۱

#### ۴-۱- تاریخ کشت

از ۱۵ مهر ماه تا ۱۵ آبان

#### ۵-۱- میزان بذر

گندم: ۳۵۰-۳۰۰ دانه در مترمربع براساس وزن هزار دانه ارقام گندم (حدود ۱۸۰-۱۱۰ کیلوگرم در هکتار)  
جو: ۴۰۰-۳۵۰ دانه در مترمربع (معادل ۱۸۰-۱۳۰ کیلوگرم در هکتار)

#### ۶-۱- ضد عفونی بذر

ضد عفونی بذر قبل از کاشت با استفاده از سموم توصیه شده برای کنترل بیماریهای بذر زاد

#### ۷-۱- روش کاشت

استفاده از بذرکارهای با فاصله خطوط کشت کم (۱۷-۱۵ سانتی متر) و عمق کاشت ۵-۳ سانتیمتر  
استفاده از بذرکارهای با قابلیت جایگذاری کود در زیر بذر

#### ۸-۱- کود

اعمال فرمول کودی  $N_{60}P_{30}$  در پاییز همزمان با کاشت

در صورت اطمینان از بارندگیهای بهاره می‌توان دو سوم کود ازت را در پائیز و یک سوم بقیه را در بهار بصورت سرک استفاده نمود.

#### ۹-۱- مبارزه با علف‌های هرز

استفاده از سموم برومیسید، تاپیک، D-۴-۲ براساس توصیه‌های مربوطه قبل از ساقه رفتن گیاه اصلی

## ۲- حبوبات (نخود)

### ۲-۱- کشت پاییزه، زمستانه و انتظاری

#### ۲-۱-۱- تهیه زمین

جمع آوری کاه و کلش غلات و شخم عمیق با گاوآهن برگرداندار + دیسک در پاییز

#### ۲-۱-۲- رقم

هاشم و آرمان

#### ۲-۱-۳- میزان بذر

۹۰ کیلوگرم در هکتار

#### ۲-۱-۴- تاریخ کشت

از نیمه دوم آبانماه تا نیمه اول آذر ماه برای کشت پاییزه

از اواخر آذر ماه برای کشت انتظاری

#### ۲-۱-۵- نحوه کاشت

کاشت با بذرکارهای با فاصله خطوط کشت ۵۰ سانتی متر به منظور استفاده از کولتیواتور جهت کنترل مکانیکی

علف‌های هرز

#### ۲-۱-۶- ضدعفونی بذر

استفاده از سموم قارچ کش مانکوزب یا کربوکسین تیرام به میزان ۲ در هزار

#### ۲-۱-۷- کود

میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص

میزان ۳۰ کیلوگرم  $P_2O_5$  در صورتی که میزان فسفر خاک کمتر از ۶ppm باشد.

#### ۲-۱-۸- آفات

برای مبارزه با کرم پیله خوار استفاده از سم سویین به میزان ۳ کیلوگرم در هکتار و یا سم لاروین به میزان ۱-۰/۵ لیتر

در هکتار

استفاده از سم کارباریل (سویین) به میزان ۳ تا ۵ کیلوگرم مخلوط با ۸۰ کیلوگرم سبوس در هر هکتار جهت مبارزه با

آگروتیس (بعد از جوانه زنی عدس و نخود)

#### ۲-۱-۹- کنترل علف‌های هرز

علف‌های هرز باریک برگ: گالانت ۲ لیتر، سوپر گالانت ۲ لیتر، فوزیلید ۳-۲/۵ لیتر در هکتار

علف‌های هرز پهن برگ: لتاگران به مقدار ۲/۵ لیتر در هکتار

کنترل مکانیکی با پنجه غازی تغییر شکل یافته در بین ردیف‌های کاشت ۵۰ سانتی متر با تراکتور چرخ باریک

## ج- مناطق گرمسیری

### ۱- غلات (گندم و جو)

#### ۱-۱- سیستم زراعی آیش - گندم

خاک ورزی با گاوآهن قلمی یا گاوآهن برگرداندار به صورت یک سال در میان در پاییز استفاده از پنجه غازی به عمق ۱۰ سانتی متر برای مبارزه با علفهای هرز در بهار استفاده از پنجه غازی در اواسط تابستان برای کنترل علفهای هرز رویش مجدد و آماده سازی بستر بذر تذکر: تحقیقات در رابطه با عملیات خاک ورزی در تناوبهای مختلف در مناطق گرمسیر دیم اخیراً شروع شده که پس از اتمام آنها دستور العمل دقیق عملیات خاک ورزی در مناطق مذکور ارائه خواهد شد.

#### ۱-۲- سیستم زراعی حبوبات - گندم

بعد از برداشت حبوبات، شخم با گاوآهن برگرداندار به محض وقوع بارندگی به عمق حدود ۲۰ سانتیمتر + دیسک

#### ۱-۳- رقم

گندم نان زاگرس، کوهدشت، نیک نژاد، گهر، لاین B، لاین A و Desconciod

گندم دوروم سیمره و دهدشت

جو ایذه و ماهور

#### ۱-۴- ضد عفونی بذر

ضد عفونی بذر قبل از کاشت برای کنترل بیماریهای بذر زاد

#### ۱-۵- کاشت

تاریخ کشت: نیمه اول آذر

عمق کاشت: ۳-۵ سانتی متر

فاصله خطوط کاشت: ۱۷-۱۵ سانتی متر

#### ۱-۶- میزان بذر

تعداد ۳۵۰-۳۰۰ دانه در مترمربع بر اساس وزن هزار دانه برای گندم (معادل ۱۴۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار)

تعداد ۳۰۰-۲۵۰ دانه در مترمربع بر اساس وزن هزار دانه برای جو (معادل ۱۳۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار)

#### ۱-۶- میزان کود

فسفات آمونیم یا سوپرفسفات تریپل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار برای گندم و ۵۰ کیلوگرم در هکتار برای جو

اوره: اگر از فسفات آمونیم به عنوان منبع فسفر استفاده شود ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار برای گندم و

۳۰ کیلوگرم در هکتار برای جو

اوره: اگر از سوپرفسفات تریپل به عنوان منبع فسفر استفاده شود ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار برای گندم و ۳۰ کیلوگرم در

هکتار برای جو.

کود مورد نیاز در پاییز همزمان با کاشت غلات مصرف خواهد شد.

#### ۱-۷- کنترل علفهای هرز

استفاده از سموم گرانستار، تاپیک، D-۴-۲ براساس توصیه های مربوطه قبل از ساقه رفتن گیاه اصلی

#### ۲ - حبوبات (عدس)

#### ۱-۲ - عملیات تهیه زمین

در زمان قبل از کاشت (شخم با گاوآهن + دیسک) + کشت با خطی کار

۲-۲-۲- رقم

عدس گچساران

۲-۳- ضد عفونی بذر

با سموم ویتاواکس یا بنومیل به نسبت ۲ در هزار

۲-۴- کاشت

تاریخ کشت: آذر ماه

عمق کاشت: ۳-۴ سانتی متر

فاصله خطوط کاشت: ۲۵-۲۰ سانتی متر

۲-۵- میزان بذر

۷۵ کیلوگرم در هکتار

۲-۶- میزان کود

فسفات آمونیم یا سوپر فسفات تریپل ۶۵ کیلوگرم در هکتار

اوره: اگر از فسفات آمونیم به عنوان منبع فسفر استفاده شود ۴۰ کیلوگرم در هکتار

اوره: اگر از سوپر فسفات تریپل به عنوان منبع فسفر استفاده شود ۶۵ کیلوگرم در هکتار

کود مصرفی همزمان با کشت، توسط بذر کار استفاده خواهد شد.

توجه: برای کسب اطلاعات بیشتر به منابع زیر رجوع شود.

۱- مدیریت مزرعه و دستور العمل فنی گندم در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱. جلد دوم، گندم دیم،

انتشارات معاونت فنی و اجرایی مجری طرح گندم. مهرماه سال ۱۳۸۲.

۲- گزارشات آزمایشات غلات و حبوبات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور.

## پیوست ۷: آبیاری تکمیلی

در مناطق خشک، آب و نه زمین، فاکتور محدودکننده در بهبود و افزایش تولیدات کشاورزی است، حداکثر نمودن بهره‌وری از آب و نه عملکرد در واحد سطح، راهبردی مؤثرتر و بهتر برای مدیریت مصرف آب در چنین شرایطی است. از جمله شاخص‌های کاربردی که مبنایی فنی و اقتصادی دارد شاخص‌های کارایی مصرف آب (WUE) و بهره‌وری آب (WP) است، ارزش و کاربرد این شاخص‌ها به ویژه شاخص بهره‌وری آب در مناطقی با شرایط محدودیت منابع آب یا پر هزینه بودن استحصال و مصرف آب، اهمیت و کاربرد بیشتری می‌یابد و شاخص مناسبی برای برنامه‌ریزی آبیاری بهینه برای محصولات زراعی است. بهره‌وری از آب مصرفی به صورت نسبت عملکرد محصول به مقدار آب مصرفی محصول تعریف می‌شود، آب مصرفی محصول شامل بارش (RWP)، آبیاری ( $WP_I$ )، یا مجموع آب آبیاری + بارش ( $WP_{I+P}$ ) می‌باشد.

مدیریت تلفیقی، انعطاف‌پذیری سیستم‌های زراعی و نیز اصلاح نگرش به باران به عنوان یکی از منابع مهم تأمین نیاز آبی محصول، می‌توانند از جمله راهکارهای اساسی در بهبود و افزایش بهره‌وری آب مصرفی باشند. موضوع مهم دیگر در بهینه‌سازی مصرف آب و افزایش بهره‌وری آب مصرفی (بارش یا آبیاری) نگرش هم‌زمان به دیگر مدیریت‌های بهینه زراعی از جمله تهیه زمین و مدیریت کاشت، زمان کشت، واریته، کود و عملیات داشت و برداشت است.

در تهیه بسته نرم‌افزاری ترویجی و تدوین دستورالعمل جامع و هوشمند کم آبیاری، تک آبیاری و سیستم‌های استحصال و جمع‌آوری آب باران و نیز مدیریت‌های تلفیقی بایستی نگرش، دیدگاه‌ها و نظرات سه سویه محقق، مروج و زارع با تکیه بر شرایط محیطی مورد توجه قرار گیرد، زیرا خلأ هر کدام و یا عدم انسجام بین این عوامل، نتایج واقعی را به دنبال نخواهد داشت.

### ۱- کم آبیاری

از اصول نوین مهندسی آبیاری، حصول سود بیشتر (و در صورت بهینه‌سازی، کسب حداکثر سود) و استفاده بیشتر و بهتر از واحد آب مصرفی، پذیرش ریسک قابل قبول، انعطاف‌پذیری سیستم‌های آبیاری و تعیین توابع تولید بر اساس آب مصرفی است که همه اینها در بهینه‌سازی کم آبیاری متجلی می‌شود.

به دلیل اینکه اعمال مدیریت کم آبیاری، میزان ریسک و خطرپذیری سیستم زراعی را به ویژه در شرایط خشکسالی افزایش می‌دهد. لذا بایستی جنبه‌های پیش‌آگاهی آن ملحوظ شده، انعطاف‌پذیری مجموعه سیستم در آن گنجانیده شود و دانش و بینش مروجین و زارعین در برخورد مناسب با شرایط حاد توسعه و ارتقا یابد.

در زراعت آبی به نقش بارش و سیستم‌های حفظ رطوبت کمتر توجه می‌شود. لذا لازم است در طراحی، اجرا، بهره‌برداری و مدیریت سیستم‌های زراعی، شیوه‌های حفظ رطوبت (اصلاح تاریخ کاشت، کاربرد مالچ‌های خاکی، گیاهی و مصنوعی، سیستم‌های کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی، تناوب زراعی، مدیریت بهینه مصرف کود و کشت مخلوط) مورد توجه قرار گیرد. میزان مصرف کودهای شیمیایی که تأثیر فزاینده‌ای بر افزایش رشد رویشی و متعاقب آن افزایش تبخیر و تعرق گیاهان دارد در مدیریت کم آبیاری اصلاح و بهینه می‌گردد. تا حصول نتایج

جامع، کاهش ۳۰-۲۰ درصد مصرف کودهای شیمیایی (به ویژه کودهای نیتروژن دار) پیشنهاد می‌گردد، که منطبق بر سیاست کاهش مصرف کودهای شیمیایی نیز هست. باور به نتایج تحقیقات کم آبیاری و اعمال هوشمندانه، جامع و علمی آن، سبب بهره‌برداری پایدار از منابع تولید (آب، خاک و محصول) می‌شود.

مزیت‌های نسبی بکارگیری مدیریت بهینه کم آبیاری شامل حصول "حداکثر سود به ازای واحد آب مصرفی"، "حداکثر تولید به ازای واحد آب مصرفی"، "افزایش سطح زیر کشت" و "کاهش هزینه‌های تولید" می‌باشد و در شرایط خاص کشور ما که با محدودیت جدی منابع آب و فراوانی نسبی زمین مواجه است، بکارگیری و ترویج علمی و هوشمندانه کم آبیاری اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد.

## ۲- آبیاری تکمیلی و تک آبیاری

افزایش بهره‌وری از آب و نهاده‌های تولید در تولید محصولات کشاورزی با توجه به محدودیت آب اهمیت روزافزونی یافته است. زراعت دیم، علیرغم گستردگی آن دارای خصوصیات متمایز و متفاوتی از زراعت آبی می‌باشد. بسیاری از پدیده‌ها و عوامل در زراعت دیم، علیرغم تاثیرگذار بودن، غیرقابل کنترل یا تعدیل هستند، تغییرات سال به سال بارش، تغییرات مقدار و پراکنش (توزیع) نزولات جوی، تغییرات درجه حرارت و عدم وقوع بارش در بخشی از سال زراعی سبب می‌شوند که ریسک و خطرپذیری در زراعت دیم بالا بوده و ضریب اعتماد و درجه ثبات و پایداری تولید، اندک باشد. لذا ابزارها و شیوه‌های مختلفی که در کاهش ریسک و ایجاد ثبات و پایداری عملکرد محصولات دیم موثر باشند مورد توجه است. از شیوه‌ها و راهبردهای فنی زراعی موثر، می‌توان اعمال مدیریت آبیاری تکمیلی و تک آبیاری را نام برد که تعیین رقم مناسب، میزان آب مصرفی، زمان کاشت و میزان افزایش عملکرد با آبیاری تکمیلی و تک آبیاری، از جمله مسائل مرتبط به آن است. اگر چه عملکرد محصول تحت شرایط دیم بستگی به بارش سالانه دارد اما عملکرد دانه و بهره‌وری از آب مصرفی از طریق مدیریت‌های زراعی و مصرف نیتروژن به طور موثری افزایش می‌یابد. آبیاری تکمیلی و تک آبیاری، بهینه‌سازی مصرف آب از پایین (کاربرد حداقل آب نسبت به شرایط دیم برای جبران کمبود بارش) است. در شرایط محدودیت آب، به کارگیری یک آبیاری حداقل در زمان مناسب، می‌تواند عملکرد دانه و بهره‌وری از آب مصرفی به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهد.

انجام یک بار آبیاری یا تک آبیاری مزیت‌های نسبی بکارگیری مدیریت بهینه تک آبیاری شامل حصول "حداکثر سود به ازای واحد آب مصرفی"، "حداکثر تولید به ازای واحد آب مصرفی"، "افزایش سطح زیر کشت تحت مدیریت بهینه تک آبیاری" و "حداکثر استفاده از آب قابل دسترس" می‌باشد و در شرایط خاص کشور ما که با مقدار و پراکنش نامناسب بارش و فراوانی نسبی زمین مواجه است، بکارگیری و ترویج علمی و هوشمندانه تک آبیاری بهینه همراه با حد بهینه نیتروژن برای رقم یا ارقام مناسب و اعمال تمهیدات لازم در جهت ایجاد و بهره‌برداری سیستم‌های استحصال آب از منابع مختلف (بند، سد، رودخانه، چاه، قنات، چشمه) اهمیت فوق‌العاده‌ای پیدا می‌کند. بر این اساس و با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌شود در طرح‌های توسعه منابع آب و سدسازی و در تدوین الگوی کشت مدیریت بهینه تک آبیاری را ملحوظ نمایند چرا که با توجه به حد سودآوری تک آبیاری، این مقوله از

ابعاد زراعی، تحلیل آماری و اقتصادی توجیه پذیر و مقرون به صرفه است و ضمن افزایش عملکرد، نقشی مؤثر در پایداری تولید و درآمد مطمئن دارد.

## پیوست ۸: مدیریت مزارع دیم

محققین و پژوهشگران دو بخش تحقیقات مدیریت منابع و غلات مؤسسه طی سه فقره بازدید تیمی از مزارع زارعین به ویژه مزارع آرمانی مناطق مراغه، هشترود، چاراویماق و میانه مسائل و مشکلات ناشی از خشکسالی و انتقال یافته‌های تحقیقاتی مؤسسه را در این مزارع به تفصیل مورد بررسی قرار دادند که گزارش آن در سه بخش شامل نقاط ضعف، نقاط قوت و پیشنهادات تقدیم می‌گردد. امید است که این گزارش توسط همکاران ستادی معاونت امور تولیدات گیاهی مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت دستورات لازم به واحدهای اجرایی استانها جهت اعمال نظرات مؤسسه صادر گردد.

### الف) نقاط ضعف

#### ۱- مدیریت نامناسب کودهای نیتروژنی

برای تولید اقتصادی گندم در شرایط دیم، مدیریت کودهای نیتروژنی از اولویت ویژه‌ای برخوردار است و استفاده مناسب از کودهای نیتروژنی برای افزایش تولید گندم دیم در شمال غرب کشور از ضروریات کشت این محصول بشمار می‌رود. با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام گرفته در استان‌های شمال غرب کشور که قسمت اعظمی از تولیدات گندم دیم را به خود اختصاص می‌دهند (همچنین در منطقه WANA)، نیتروژن دومین عامل محدودکننده رشد گیاهان پس از آب محسوب می‌شود. بر اساس بازدیدهای به عمل آمده، متأسفانه قبل از اینکه عامل خشکسالی بتواند اثرات نامطلوب خود را در مزارع بگذارد، محوریت کمبود نیتروژن بود که با تلفیق خشکسالی توانسته بود تولید گندم دیم را عملاً در مناطق مورد مطالعه ساقط نماید (شکل ۱، الف). متأسفانه به غیر از قسمت‌هایی از منطقه میانه (سیاه کمر) که با توصیه‌های آقای مهندس اکبر قاسمی تا حدودی مزارع به صورت اصولی کشت شده بودند، در منطقه مراغه، هشترود و چاراویماق تنها یک مزرعه شناسایی شد که در پائیز همزمان با کاشت، نیتروژن کافی دریافت نموده بود که مناسب‌ترین وضع را در مقایسه با سایر مزارع و در مقابله با تنش خشکی در مناطق مورد بررسی، داشت (شکل ۱، ب). چنین مزارعی با توجه به اینکه بوته‌های قوی‌تر و شاداب‌تری در مقایسه با مزارع ضعیف (دارای کمبود نیتروژن) دارند، احتمال اینکه بتوانند در صورت وجود بارندگی‌های احتمالی در آیند خود را نجات داده و عملکردهای مناسبی را تولید نمایند، بیشتر است. برعکس مسئله نیتروژن، زارعین بر اساس عادت دیرینه خود در پائیز همزمان با کاشت در تمامی مزارع مورد بررسی، مقادیر نسبتاً بالایی از کودهای فسفوری را مصرف کرده بودند که در صورت استفاده از کود فسفوری نوع فسفات دی‌آمونیم وضعیت مزرعه به دلیل داشتن مقدار جزئی نیتروژن این کود بهتر از مزارعی بوده که کود سوپرفسفات تریپل دریافت کرده بودند. بنابراین مصرف این کود نیز نشان می‌داد که همزمان با کاشت باید کودهای نیتروژنی مصرف می‌شدند نه کودهای فسفوری. این در حالی است که نتایج تجزیه‌های خاک از این مناطق نشان می‌دهد که به دلیل بالا بودن میزان فسفر خاک (گاهاً بیش از ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) دیگر نیازی به مصرف کودهای فسفوری در این مزارع نمی‌باشد که مسئله باید در توزیع کود از طریق مراکز توزیع کننده آن مد نظر قرار گیرد.

(الف)



(ب)



شکل ۱- کمبود عمومی نیتروژن در مزرعه گندم دیم به دلیل مصرف نکردن کودهای نیتروژنی در پائیز (الف) و مزرعه‌ای که نیتروژن کافی در پائیز دریافت کرده است (ب).

## ۲- حذف سیستم‌های تناوبی رایج در دیم‌زارها و تبدیل آن به کشت‌های متوالی گندم

مدیریت صحیح خاک ایجاب می‌نماید که با رعایت سیستم‌های تناوبی مناسب، اضافه نمودن مواد آلی به خاک، اصلاح خصوصیات فیزیکی خاک و هدر رفتن بیولوژیک مواد، طوری تنظیم شود که زراعت و بهره‌برداری از زمین سبب پایین رفتن ذخیره مواد آلی از یک سطح معین نگردد. هر سیستم کشاورزی که این موارد را در نظر نگیرد غیرعملی و غیرعلمی خواهد بود. در اراضی دیم در یک سیستم تناوبی نامناسب، اگر عملیاتی برای بهبود خصوصیات خاک انجام نگیرد و یا گیاهان مناسبی کشت نشود، مقدار مواد آلی خاک خیلی سریع‌تر کاهش می‌یابد که نهایتاً منجر به کاهش عملکرد در این خاک‌ها خواهد شد. متأسفانه در بازدیدهایی که به عمل آمد در اغلب مناطق (به طور متوسط در بیش از ۷۰ درصد مزارع) سیستم‌های رایج تناوبی حذف گردیده و تبدیل به گندم - گندم شده بودند (شکل ۲، الف) و این عمل باعث شده بود تا اراضی دیم که ذاتاً فقیر هستند از حیث ارتفاع خارج شده و دیگر از لحاظ اقتصادی قادر به تولید نباشند. از سوی دیگر در این اراضی از بین رفتن مواد آلی خاک، تخریب خاکدانه‌ها و از بین رفتن ساختمان خاک، کاهش میزان ذخیره رطوبت خاک و در نهایت فرسایش‌های سطحی به طور چشم‌گیری در مقایسه با سیستم‌های تناوبی رایج افزایش یافته بود. این در حالی است که در چند مزرعه انگشت شمار که سیستم تناوبی نخود - گندم رعایت شده بود، وضعیت خاک و مزرعه گندم در مقایسه با سایر مزارع بسیار مناسب بود که برخی از زارعین نیز بر آن اذعان داشتند (شکل ۲، ب).

(الف)



(ب)



شکل ۲- کشت گندم در سیستم‌های تناوبی گندم - گندم به مدت ۵ سال متوالی (الف) و نخود - گندم (ب).

### ۳- کاشت عمیق بذور و کالیبره نبودن دستگاه‌های کاشت برای بذور و کود

اگرچه از تمامی مزارعی که بازدید به عمل آمد کشت به صورت ماشینی بود و حتی در برخی موارد با دستگاه کاشت مجهز به سیستم جایگذاری کود کشت انجام گرفته بود، اما در اغلب موارد به استثنای برخی از مزارع منطقه میانه (سیاه کمر) این دستگاه‌ها قبل از انجام عملیات کاشت به صورت فنی تنظیم و کالیبره نشده بودند. لذا عمق کاشت در اغلب موارد بیشتر از حد توصیه شده و گاهی بیش از ۱۰ الی ۱۵ سانتی‌متر بود (شکل ۳، الف). در بیشتر مزارع مناطق هشتگرد و چاراویماق میزان بذر کشت شده بسیار بیشتر از مقدار توصیه شده بود و هر دوی این عوامل باعث ضعیف ماندن گیاه و قادر نبودن آن برای استفاده از منابع آب و عناصر غذایی موجود در خاک شده بود و در نتیجه گیاه همانند مسئله کمبود نیتروژن به دلیل ضعف عمومی دیگر قادر به مقابله با تنش‌های محیطی نبود. زارعین به حدی در تنظیم و کالیبره نمودن دستگاه‌های کاشت بی‌تفاوت بودند که در برخی مزارع آرمانی که گاهی و بر حسب اتفاق، مقداری کود نیتروژنی و آن هم بسیار کمتر از کود فسفوری مصرف شده بود، هیچ توجهی به میزان کود مصرفی و حتی گرفتگی لوله‌های سقوط دستگاه نشده بود (شکل ۳، ب). اما روی هم رفته در منطقه میانه و در برخی مزارع انگشت شمار دیگر در سایر مناطق که از دستگاه‌های کاشت مجهز به سیستم جایگذاری کود استفاده نموده بودند، به دلیل مصرف مقداری از کود نیتروژنی مورد نیاز گندم دیم در پائین وضعیت بهتری در مقایسه با سایر مزارع داشتند.

(ب)



(الف)



شکل ۳- کشت عمیق گندم در عمق بیش از ۱۰ سانتی‌متری (الف) و گرفتگی لوله‌های سقوط دستگاه نسبت به کود در مزرعه آرمانی (ب).

### ۴- عدم استفاده از آبهای سطحی و نداشتن سیستم‌های جمع‌آوری آب باران

اگرچه در سال زراعی جاری تنها نزدیک به یک سوم متوسط بارندگی سالیانه در مناطق مورد مطالعه محقق شده است، اما با این حال در پشت سد ملاجیق منطقه هشتگرد که تنها تغذیه کننده آن آب باران و آب حاصل از ذوب برف در اواخر فصل زمستان و اوایل فصل بهار بوده است، آب کافی برای آبیاری مزارع اطراف جمع‌آوری شده بود (شکل ۴، الف). این نشان می‌دهد که در این مناطق استعداد بسیار بالایی برای سرمایه‌گذاری در جمع‌آوری آب باران حتی با میزان بارندگی‌های پائین‌تر از ۲۰۰ میلی‌متر در سال نیز وجود دارد تا از این طریق انجام تک آبیاری در زمان‌های توصیه شده برای افزایش عملکرد محصولات دیم اقدام نمود. متأسفانه با این وجود در جمع‌آوری آب‌های سطحی (شکل ۴، ب) و باران در سطوح عملی و کوچکتر، اقدامات چندانی در این مناطق برای نجات زراعت دیم به ویژه در خشکسالی‌ها صورت نگرفته است.

(ب)



(الف)



شکل ۴- جمع آوری آب باران در پشت سد ملاجیق بخش نظر کهریزی شهرستان هشترود (الف) با میزان بارندگی کمتر از ۱۵۰ میلی متر در سال و هدر روری آب های سطحی در دیمزارها (ب).

#### ۵- نداشتن ارقام پائیزه برای حبوبات

در چنین سالی که میزان بارندگی بسیار پائین بوده است و تنش سرمایی نیز در اواخر فصل زمستان یکی دیگر از مشکلات زراعت دیمکار مناطق سرد و نیمه سردسیری کشور بود، متاسفانه زارعین نتوانستند در خصوص حبوبات سرمایه گذاری لازم را انجام دهند. در مناطق مورد مطالعه اگرچه در برخی مزارع نخود در اوایل فصل بهار کشت شده بود اما به دلیل نبود بارندگی سبز نکرده بودند (شکل ۵). بنابراین نیاز به تحقیق و سرمایه گذاری بر روی حبوبات پائیزی در این مناطق احساس می شود که این موسسه به جد آن را دنبال می نماید.



شکل ۵- مزرعه نخود که در اوایل فصل بهار کشت شده و به دلیل نبود بارندگی سبز نکرده است.

## ۶- کاشت بدون توجه به تناسب اراضی و محدودیت‌های آن

متأسفانه در سال‌های اخیر به دلایل مختلف، کشاورزان بدون توجه به توانایی و استعداد اراضی اقدام به کشت می‌نمایند. به عبارت دیگر، متولی اجرا و عملی نمودن سیستم‌های تناسب اراضی و تعیین محدودیت‌های زمین و ارائه دهنده الگوهای کشت در کشور عملاً مشخص نمی‌باشد و بر اساس قوانین موجود زارع مالک واقعی سرمایه‌های ملی است و به هر نحوی می‌تواند از آن بهره‌برداری نماید که این امر باعث صدمات جبران‌ناپذیری بر پیکره کشاورزی بطور اعم و زراعت دیم بطور اخص شده است که جبران آن به عزم ملی، سیاست‌گذاری‌های صحیح و علمی، و سرمایه‌گذاری‌های کلان دولتی نیاز دارد.



شکل ۶- کشت اراضی با بیش از ۳۰ درصد شیب (موتع) که تخریب این اراضی و فرسایش‌های سطحی خاک را به دنبال داشته است.

## ۷- طغیان علف‌های هرز در عملیات کم خاک‌ورزی

اگرچه توصیه بر این است که حداقل عملیات خاک‌ورزی در شرایط دیم انجام گیرد تا تلفات مواد آلی، تخریب ساختمان خاک، کاهش نفوذپذیری خاک نسبت به آب و هوا بیش از حد نباشد اما اعمال چنین مدیریتی به نظر می‌رسد یا به دلیل انجام ندادن توصیه‌های کارشناسی لازم و یا بنا بر دلایل مختلفی باعث افزایش بیش از حد علف‌های هرز در این مزارع شده است. به طوری که در مزارعی که عملیات خاک‌ورزی با چیزل انجام گرفته بود، فراوانی علف‌های هرز بیش از مزارعی بود که با گاوآهن برگرداندار شخم خورده بود. البته این دلیلی نیست که بر اساس آن عملیات خاک‌ورزی با ادواتی که خاک را کمتر به هم می‌زنند در شرایط دیم کنار گذاشته شوند، بلکه باید تدابیری اندیشیده شود تا با علف‌های هرز رشد کرده در این مزارع با استفاده از تلفیق روش‌های مکانیکی و شیمیایی مبارزه شود.

(ب)



(الف)



شکل ۷- فراوانی بیش از حد علف‌های هرز در مزرعه‌ای که برای تهیه بستر بذر در آن از چیزل استفاده شده است

(الف) و کنترل علف‌های هرز در مزرعه‌ای که با گاوآهن برگرداندار بستر بذر آن تهیه شده است (ب).

#### ۸- عدم موفقیت در انتقال یافته‌های تحقیقاتی در مزارع آرمانی

در مجموع می‌توان استنباط نمود که بنابر دلایلی که ذکر خواهد شد یافته‌های تحقیقاتی این مؤسسه که می‌توانست زراعت دیم را متحول نماید و در مقایسه با سال‌های نرمال حداقل ۵۰ درصد افزایش تولید را در پی داشته باشد، نتوانسته است به مزارع زارعین انتقال یابد. به عنوان مثال پس از یک دهه تحقیق و برگزاری کلاس‌های ترویجی هیچ یک از مروجین کشاورزی (به غیر از آقای مهندس قاسمی از شهرستان میانه) که با این مؤسسه در اجرای طرح‌های آرمانی همکاری داشتند، هنوز نمی‌دانستند که کودهای نیتروژنی باید در پائیز مصرف شود و بر اساس عادت دیرینه خود کودهای فسفوری را که مورد نیاز نیز نبود در پائیز و کودهای نیتروژنی را در بهار و به صورت سرک مصرف می‌نمایند. در مجموع از جمله دلایلی که یافته‌های تحقیقاتی این مؤسسه نتوانسته است به مزارع زارعین انتقال یافته و موفق شود، عبارتند از:

#### ۸-۱- پائین بودن دانش فنی انتقال دهندگان و کاربران یافته‌های تحقیقاتی

همانطوری که مطرح شد افرادی که در اجرای طرح‌های آرمانی و انتقال یافته‌های تحقیقاتی شرکت می‌نمایند، متأسفانه اطلاعات کافی را در خصوص یافته‌های تحقیقاتی، اولویت و اهمیت آنها و همچنین فرآیند به وجود آمدن این یافته‌ها ندارند. بنابراین، این افراد در عملی نمودن و اجرایی کردن این یافته‌ها همیشه با مشکلات عدیده‌ای مواجه می‌شوند و در نتیجه اعتقاد لازم را نیز برای عملی نمودن یافته‌های تحقیقاتی ندارند. به عبارت دیگر این افراد تنها یک گام از زارع جلوترند و آن با سواد آنها است.

#### ۸-۲- فنی نبودن افراد شرکت کننده در انتقال یافته‌ها

یکی از دلایل اصلی که فرآیند انتقال یافته‌های تحقیقاتی در منطقه مراغه، هشتروند و چاراویماق موفق نبوده است، غیر فنی بودن و علمی نبودن افراد دخیل در این فرآیند می‌باشد. بنابراین تا زمانی که دست‌اندرکاران این امر خطیر اعتقاد، ابزار و توانایی‌های علمی لازم را نداشته باشند، هرگز یافته‌های تحقیقاتی این مؤسسه نمی‌تواند به پشت دیوارهای مؤسسه انتقال یابد. تجربیات سال‌های گذشته نشان می‌دهد به منظور عملی نمودن انتقال یافته‌های تحقیقاتی به مزارع زارعین و در واقع برای ایجاد تحول مورد دلخواه در این منطقه و یا مناطق مشابه، باید این کار با نظارت مستقیم و تنگاتنگ مؤسسات تحقیقاتی صورت گیرد. مشاهدات مزارع کشاورزان نشان می‌دهد که در اغلب موارد توصیه‌ها و دستورالعمل‌های فنی مؤسسه به عنوان متولی امر دیم در ایران، توسط دستگاه‌های اجرایی و ارگان‌های ذیربط در امر ترویج یافته‌های کشاورزی تنها متکی به چند روز مزرعه و انتقال یافته‌ها بوده و عملاً قادر به ایجاد تحولات مورد انتظار پایه‌ای در زراعت دیم نبوده است و چنانچه در برخی مزارع موفقیت‌های نسبی نیز دیده می‌شود اولاً به دلیل پائین بودن سطح این اراضی، در امر تولید چندان تأثیرگذار نمی‌باشند. ثانیاً این تغییرات جزئی نیز تنها مرهون افراد خاصی در ارگان‌های مورد نظر بوده است که بر حسب علاقه و احساس مسئولیت عمل کرده‌اند.

این مؤسسه پیشنهاد می‌نماید که برای تشویق مروجین کشاورزی و سایر افرادی که در هر سال زراعی در افزایش تولید محصولات کشاورزی با لحاظ کشاورزی پایدار و با تأیید کمیته منتخب در هر استان که شامل سه نفر پژوهشگر حداقل با ۱۰ سال سابقه کار به انتخاب کمیته فنی مؤسسات و مراکز تحقیقاتی و سه نفر مروج خبره حداقل با ۱۰ سال سابقه کار به انتخاب سازمان جهاد کشاورزی هر استان و بر اساس مدارک ارائه شده تأثیرگذار بوده‌اند، برای آن سال معادل ۴ ماه حقوق دریافتی، پاداش دریافت نمایند.

#### ۸-۳- نداشتن اطلاعات پایه‌ای مجریان و افراد دخیل در طرح‌های آرمانی از مزارع آرمانی

متأسفانه در این بازدیدهایی که به عمل آمد اغلب مروجین انتقال یافته‌های تحقیقاتی، هیچ اطلاعاتی را در خصوص مزارع آرمانی نتوانستند در اختیار تیم بازدید کننده بگذارند. به عبارت دیگر در ورود به این مزارع تیم کارشناسی سئوالاتی برای مجریان طرح نمودند (مانند تاریخ

کاشت، نوع رقم کشت شده، میزان بذر مصرفی، میزان و نوع کودهای مصرفی، سیستم تناوبی اجرا شده و غیره) که هیچگونه اطلاعات به درد بخوری را مروجین و مجریان نتوانستند در اختیار تیم کارشناسی قرار دهند و این نشان می‌داد که در زمان کاشت و هماهنگی‌های لازم برای کاشت این افراد در مزرعه حضور فعال نداشته و اطلاعات علمی را نتوانستند در اختیار زارعین مربوطه قرار دهند.

#### ۸-۴- عدم حضور مؤثر افراد فنی در مزارع در زمان‌های کاشت و داشت طرح‌های آرمانی

در اغلب موارد کاملاً محسوس بود که مروجین و مجریان محترم تنها همزمان با تیم کارشناسی مؤسسه دیم در آن مزرعه حضور یافته‌اند و قبل از ورود تیم کارشناسی به این مزارع، افراد یاد شده بازدیدهای مؤثری را از این مزارع نداشتند و مسائل بسیاری برای این افراد نیز تعجب‌برانگیز بود.

#### ب) نقاط قوت

##### ۱- مدیریت بهینه کودهای نیتروژنی

اگرچه مصرف نامتعادل کودهای نیتروژنی به عنوان یکی از نقاط ضعف سیستم کشاورزی دیم منطقه مورد مطالعه بود، اما با استفاده از این روش می‌توان تغییرات عمده‌ای را در زراعت دیم ایجاد نمود، به نحوی که برای ارقام سرداری ۴۰ الی ۴۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (۸۵ الی ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) و برای ارقام پرتانسیل معرفی شده از طریق بخش غلات مؤسسه ۵۰ تا ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره (۱۱۰ الی ۱۳۰ کیلوگرم اوره در هکتار) در زمان کاشت با سیستم جایگذاری کود باید مصرف شود و از مصرف کودهای فسفوری و پتاسیمی و یا کود کامل در این مناطق تا اطلاع ثانوی جداً اجتناب شود.

##### ۲- تلفیق کشاورزی و دامداری در شرایط دیم برای رسیدن به کشاورزی پایدار

استفاده از کود دامی در مزارعی که از آن استفاده کرده بودند تأثیر شگرفی را در اصلاح خصوصیات فیزیکی و شرایط ظاهری مزرعه داشت. با توجه به اهمیت کود دامی در ایجاد سیستم‌های پایدار کشاورزی و به منظور کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان دیمکار در سال‌های کم باران، تلفیق دامداری و زراعت یکی از ضروریات این مناطق بشمار می‌رود، به نحوی که با ایجاد سیستم‌های تناوبی پایدار از طریق کشت گیاهان علوفه‌ای در دست معرفی مؤسسه دیم و تولید گندم می‌توان در اصلاح اراضی تخریب یافته و ایجاد کشاورزی پایدار گام‌های مؤثری برداشت.



شکل ۸- تأثیر کود دامی در رفع بخشی از کمبود نیتروژن و تولید گندم دیم (بوته‌های سمت چپ).

### ۳- رعایت سیستم‌های تناوبی مناسب در شرایط دیم

با وارد نمودن گیاهان علوفه‌ای و حبوبات در سیستم‌های تناوبی زراعی می‌توان ایجاد کشاورزی پایدار، حفظ خاک، جلوگیری از فرسایش، کمک به تلفیق دامداری و زراعت و ممانعت از آسیب‌پذیری اقتصادی کشاورزی دیم اقدام نمود. کشت متوالی گندم - گندم اگرچه در کوتاه مدت توانسته است مقرون به صرفه باشد اما این وضعیت دیگر قابل تداوم نبوده و آسیب‌های اساسی خود را بر پیکره کشاورزی دیم وارد نموده و در آینده نیز بیش از گذشته صدمه وارد خواهد کرد.

### ۴- اختصاص زمین‌های حاشیه‌ای کم بازده و تخریب یافته به کشت گیاهان علوفه‌ای

طی بازدیدی که از منطقه چاراویماق بعمل آمد، مشاهده شد که بعضی از زارعین در اراضی تخریب یافته با شیب‌های بیش از ۳۰ درصد اقدام به کشت یونجه دیم کرده‌اند که بدون انجام آبیاری و در شرایط تنش خشکی سال‌جاری محصول بسیار خوبی نیز تولید کرده بود (شکل ۹). این موضوع نشان می‌دهد که استعداد و تناسب اراضی در کشاورزی دیم به خوبی شناسایی نشده است. لذا در چنین اراضی می‌توان تلفیق دامداری و زراعت را جایگزین کشت‌های متوالی گندم-گندم نمود و به تدریج سیستم‌های تناوبی غلط را کنار گذاشت. این امر حمایت‌های جدی دولت در خصوص توسعه کشت گیاهان علوفه‌ای در شرایط دیم را می‌طلبد.

### ۵- جمع‌آوری آب باران و آب‌های سطحی به منظور انجام تک آبیاری

با توجه به توضیحات بند ۴ بخش نقاط ضعف، وزارت متبوعه با همکاری سایر ارگان‌ها می‌تواند در سطوح کوچک‌تر برای انجام تک آبیاری‌ها در شرایط مناسب و توصیه شده اقدام به سیستم‌های کارآی جمع‌آوری آب باران و احیاناً آب‌های سطحی نماید که در چنین شرایطی احتمال آسیب‌پذیری کشاورزان دیم کار در شرایط خشکی به حداقل می‌رسد.

(ب)



(الف)



شکل ۹- نمایی از مزارع کشت یونجه دیم در اراضی تخریب یافته که قبلاً در آنها گندم کشت می‌شد.

### ۶- انتخاب و گزینش ارقام گندم و سایر محصولات دیم برای سال‌های کم باران و پر باران

برای انجام آبیاری تکمیلی و افزایش چشمگیر عملکرد محصولات دیم، نیاز به معرفی ارقام مختص شرایط آبیاری تکمیلی می‌باشد که بخش‌های به‌نژادی مؤسسه مشغول بررسی این موضوع می‌باشند. همچنین مشاهدات مزرعه‌ای در منطقه سیاه کمر میانه نشان داد که با حداقل مقدار بارندگی، لاین‌ها و ارقام در دست معرفی گندم دیم توانسته بودند رقابت خوبی را با ارقام رایج داشته باشند (شکل ۱۰). بنابراین پژوهش برای انتخاب و گزینش ارقام برای شرایط خشکی بیش از حد و شرایط آبیاری تکمیلی باید به طور مجزا انجام گیرد.

(ب)

(الف)



شکل ۱۰- ارقام و لاین‌ها پیشرفته در دست معرفی گندم دیم که در بارندگی‌های کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر توانسته‌اند با سایر ارقام رقابت نمایند (منطقه سیاه کمر میانه).

### ج) پیشنهادات

- ۱- کارآ نمودن سیستم انتقال یافته‌های تحقیقاتی به کمک بخش تحقیق و اجرا
- ۲- تأمین کودهای نیتروژنی (به ویژه اوره) مورد نیاز کشاورزان در زمان مناسب (قبل از پائیز)
- ۳- توزیع مناسب کود بر اساس نیازهای واقعی گیاه و آزمون خاک
- ۴- ارائه دوره‌های آموزشی عملی کالیبراسیون دستگاه‌های کاشت برای بذور و کود از طریق کارشناسان و تکنسین‌های خبره مؤسسه در مراکز خدماتی شهرستان‌های مجاور
- ۵- بالا بردن کارایی دستگاه‌های کاشت (در یک دستگاه کاشت به دلیل کهنه بودن برخی از کارنده‌ها عمق کشت در یک رفت یکسان نمی‌باشد)
- ۶- یکپارچه سازی اراضی دیم به منظور اعمال روش‌های پایدار کشاورزی
- ۷- تأمین سمپاش‌هایی با کارایی بالا که قادرند با ۲۰ لیتر آب در هکتار اراضی را سمپاشی نمایند (به دلیل مشکل تأمین آب در دیم‌زارها برای مبارزه با علف‌های هرز و آفات نباتی)
- ۸- نظارت‌های دقیق و عملی تیمی در مزارع آرمانی
- ۹- وضع قوانین لازم برای جلوگیری از تخریب اراضی دیم و تفکیک عملی و اجرایی مرتع از دیم
- ۱۰- سرمایه‌گذاری برای احیای زمین‌های تخریب یافته دیم به کمک گیاهان علوفه‌ای و حمایت عملی دفتر علوفه وزارت متبوعه از این سیاست.