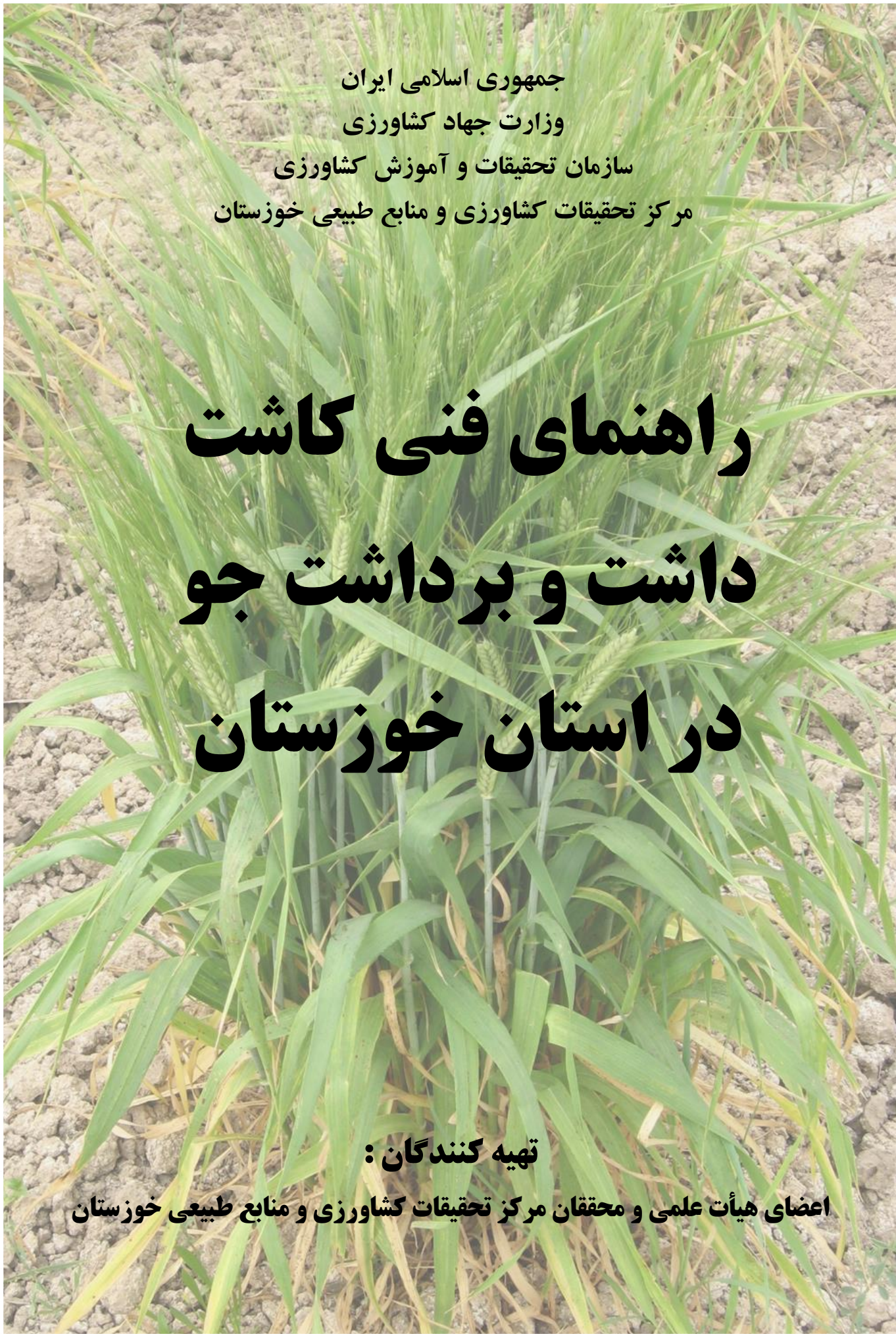




جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

راهنمای فنی کاشت داشت و برداشت جو در استان خوزستان

تهیه کنندگان :

اعضای هیأت علمی و محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۲	مقدمه
۳	فصل ۱ (تهیه زمین)
۴	مقدمه
۵	تسطیح زمین
۶	فصل ۲ (روش نمونه برداری از خاک و تغذیه گیاه)
۷	مقدمه
۷	نمونه برداری از خاک
۱۲	توصیه کودهای آلی و شیمیایی برای جو آبی براساس آزمون خاک
۱۳	توصیه عمومی مصرف کود برای جو آبی
۱۳	توصیه کود ریز مغذی برای جو آبی
۱۳	توصیه نحوه مصرف کودهای پایه
۱۴	فصل ۳ (کاشت)
۱۵	مقدمه
۱۵	تراکم بذر
۱۶	تاریخ کاشت
۱۶	روشهای کاشت
۱۷	ارقام جو مورد توصیه
۱۹	فصل ۴ (آبیاری مزارع جو در خوزستان)
۲۰	مقدمه
۲۰	چگونه آبیاری کنیم؟
۲۵	نکات مهم در مورد آبیاری مزارع جو در استان خوزستان
۲۹	چه وقت و چقدر آب دهیم؟
۳۱	فصل ۵ (بیماریهای مهم جو در استان خوزستان)
۳۲	مقدمه
۳۲	سیاهک سخت

صفحه	عنوان
۳۲	اسکالد
۳۳	لکه قهوه ای نواری (هلمنتوسپوریم)
۳۳	سفیدک سطحی
۳۴	فصل ۶) آفات مهم جو در خوزستان و پیشنهاد روش های مناسب کنترل آنها)
۳۵	مینوز برگ غلات
۳۵	پیشنهاد روش های مختلف مبارزه با مینوز برگ غلات
۳۶	پیشنهادهایی برای مزارع آبی و دیم جهت کاهش جمعیت مینوز برگ غلات
۳۶	سن گندم
۳۷	سموم مورد مصرف برای سن گندم
۳۷	شته های گندم و جو
۳۸	دستورالعمل مبارزه با آفات جو دیم
۳۹	چگونگی خسارت سوسک های قهوه ای
۳۹	سوسک های سیاه گندم
۴۰	راههای کنترل سوسک های زیان آور غلات
۴۱	فصل ۷) علفهای هرز مزارع جو و پیشنهاد روش های مناسب کنترل آنها)
۴۲	مقدمه
۴۲	علفهای هرز مهم مزارع جو در استان خوزستان
۴۲	کنترل علفهای هرز مزارع جو
۴۳	زمان مناسب کنترل علفهای هرز
۴۵	فصل ۸) برداشت)
۴۶	مقدمه
۴۶	نکات قابل توصیه در زمان برداشت
۴۷	جمع بندی نهایی
۴۹	منابع مورد استفاده

بسمه تعالی

پیشگفتار:

جو بعد از ذرت، گندم و برنج بیشترین سطح زیر کشت را در جهان به خود اختصاص داده، در ایران همه ساله بطور متوسط ۱/۵ میلیون هکتار از اراضی دیم و آبی به کشت جو اختصاص داده می‌شود که ۴۰ درصد اراضی آبی و ۶۰ درصد دیم می‌باشد. ۶۷ درصد تولید از اراضی آبی و ۳۳ درصد از اراضی دیم حاصل می‌گردد در حالیکه در استان خوزستان ۳۳ درصد تولید جو در اراضی آبی و ۶۷ درصد در اراضی دیم می‌باشد. کشت جو در استان خوزستان از جهات مختلف دارای اهمیت بوده و همه ساله سطح قابل توجهی از اراضی آبی و دیم استان به کشت این محصول اختصاص داده می‌شود که در این میان سهم اراضی دیم بیشتر از اراضی آبی می‌باشد. مقایسه وضعیت سطح زیر کشت و میزان عملکرد در واحد سطح جو آبی و دیم در استان خوزستان با سایر استانها نشان دهنده وضعیت بهتر زراعت دیم جو در استان در مقایسه با سایر استانها می‌باشد. سطح زیر کشت جو آبی در استان در مقایسه با سالهای قبل روبه کاهش می‌باشد که از دلایل عمده آن توجه خاصی که به کشت گندم در قالب طرح محوری گندم و پایین بودن قیمت خرید جو نسبت به گندم می‌باشد. از طرفی لازم است تمهیداتی از قبیل اعمال سیاستهای حمایتی از کشاورزان جوکار، استفاده از اراضی کم‌بازده جهت کشت جو، توجه بیشتر به دیمزارها و رعایت توصیه‌های فنی کاشت، داشت و برداشت جو توسط زارعین مدنظر قرار گیرد که در این رابطه نقش تحقیقات و استفاده از دستاوردهای تحقیقاتی می‌تواند بسیار بارز و کارساز باشد.

باتوجه به اراده وزارت جهاد کشاورزی مبنی بر خود کفایی در تولید جو محققان عزیز این مرکز براساس آخرین یافته‌های تحقیقاتی در رابطه با جو که همه ساله ارائه می‌شود دستورالعمل پیوست را تهیه و تنظیم نموده‌اند. امید است که به یاری خداوند متعال و بکار بستن دستورالعمل و رعایت نکات فنی، شاهد افزایش بیش از پیش عملکرد در واحد سطح باشیم. به امید روزی که تولید کننده اول جو در کشور باشیم.

احمد نادری

رئیس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

خوزستان

بسمه تعالی

مقدمه :

جو گیاهی است که دامنه انتشار و سازش اقلیمی وسیعی دارد. و در عین حال ارزش تجارتنی آن به مراتب کمتر از گندم می باشد. جو با سطح زیر کشت بالغ بر یک و نیم میلیون و با میانگین عملکرد ۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، یکی از محصولات زراعی عمده ایران می باشد و با توجه به سازگاری وسیع اکولوژیکی در اکثر نقاط کشور مورد کشت و زرع قرار می گیرد.

بر اساس آخرین آمار موجود در استان ۷۷۱۲۹ هکتار از اراضی استان به کشت جو اختصاص دارد که ۲۹۴۴۹ هکتار آن آبی با عملکرد ۱۸۵۴ کیلوگرم در هکتار و مابقی دیم با عملکرد ۴۴۲ کیلوگرم در هکتار می باشد که نسبت به سالهای ۷۱-۶۸ حدود ۷۰ درصد کاهش نشان می دهد. علل این کاهش را می توان توجه بیش از حد به طرح محوری گندم و عدم وجود متولی برای خرید تضمینی جو و نیز عملکرد پایین جو در اثر خوابیدگی و بیماریهای برگگی دانست. با توجه به این سطح زیر کشت و میزان تولید در واحد سطح، کشت آبی و دیم کمبود جو برای مصرف دام استان، که بر اساس آخرین آمار موجود در استان تعداد آنها به بیش از ۹/۷ میلیون واحد دامی ثابت و سیار می رسد به خوبی مشهود است. افزایش عملکرد جو نیز مانند سایر محصولات کشاورزی به عوامل مختلفی از جمله سطح زیر کشت، افزایش عملکرد در واحد سطح و عوامل کنترل کننده اقتصادی آن مربوط می گردد. رعایت توصیه های تحقیقاتی در زمینه تهیه زمین، تغذیه، بذر اصلاح شده، تاریخ کاشت، تراکم بذر، آبیاری، آفات و بیماریهای گیاهی و علفهای هرز و مسائل برداشت سبب افزایش عملکرد در واحد سطح جو می گردد.

عبدالعلی گیلانی

معاون پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

فصل (۱)

«تهیه زمین»

تهیه و تنظیم: نعیم لویمی، عضو هیأت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی

تهیه زمین

مقدمه :

تهیه و آماده نمودن بستر مناسب برای کاشت از اهمیت فراوانی برخوردار بوده چون هدف از انجام آن ایجاد شرایط مناسب برای رویش بهتر گیاه و سهولت کار در مزرعه از مرحله کاشت تا برداشت محصول می باشد که در نهایت افزایش عملکرد محصول را موجب می شود. تهیه زمین و ایجاد بستر مناسب برای قرار گرفتن بذور غالباً با بکارگیری ترکیبی از ادوات همچون گاوآهن برگرداندار، گاوآهن بشقابی و دیسک های سنگین و سبک صورت می گیرد. دقت به نکات زیر در تهیه صحیح و هدفمند زمین بسیار مفید خواهد بود:

۱- در تهیه زمین و اصولاً در همه عملیات ماشینی، جهت جلوگیری از تراکم خاک، حداقل رفت و برگشت های تراکتور در روی زمین زراعی باید انجام گیرد.

۲- در تهیه زمین قطر خاکدانه ها باید به حدود ۱/۵ سانتی متر برسد. اندازه آنها نباید ۲/۵ سانتی متر بیشتر و از ۸ میلیمتر کمتر باشد.

۳- بعد از بکارگیری هریک از ادوات تهیه زمین و جهت حصول از تنظیم و بکارگیری صحیح آنها، زمین نباید حالت شیار شیار و یا با پستی و بلندی و غیر یکنواختی دیده شود، بلکه مزرعه تهیه شده باید به قدری یکنواخت و یکدست مشاهده گردد که تشخیص نوع وسیله بکار رفته در آن به سادگی امکان پذیر نباشد.

۴- در پاییز اول زمین های رسی و بعد زمین های شنی را شخم می کنند.

۵- گاوآهن برگرداندار از آن جهت که بذور علفهای هرز را به عمق منتقل نموده و امکان رشد آنها را با مشکل مواجه می کند، توصیه می شود. در صورت سختی زمین زراعی و عدم نیروی کشش کافی تراکتور و یا عدم وجود مشکل در کنترل علفهای هرز، استفاده از گاوآهن بشقابی کافی به نظر می رسد. ۶- از دیگر مزایای گاوآهن برگرداندار نسبت به گاوآهن بشقابی و دیسک، تهیه عمیق بستر و ایجاد شرایط مناسب برای تنفس و رشد و نمو ریشه های گیاه می باشد. با این وجود، در اراضی که عمق شخم همه ساله یکنواخت است و موجب تشکیل لایه سخت در زیر افق سطحی می گردد، برای بهتر شدن شرایط تهیه بستر لازم است توسط زیر شکن لایه سخت شکسته شود.

۷- دقت شود که تیغه های گاوآهن برگردان حتماً سالم و تیز باشند. در صورت شکستگی و یا بصورت ضلع درآمدن نوک تیغه ها آنها را تعویض کنید.

۸- تراز طولی و عرضی، بکارگیری چرخ تثبیت عمق در خاکهای سست، پیچش یا تنظیم عرض کار گاوآهن (بوسیله اهرم و یا پیچ موجود در میله عرضی) به منظور عدم وجود فاصله و یا همپوشانی در بین خیش ها و نیز کم کردن متناسب باد چرخ عقب بیرون شخم از نکات اساسی در شخم یکنواخت و بهینه است.

۹- پیشنهاد می شود تا برای جلوگیری از ایجاد پشته و عدم ایجاد غیر یکنواختی در سطح زمین زراعی ، روش شخم در سالهای زراعی تغییر و بدین منظوریکسال شخم از مرکز زمین و سال دیگر شخم از کناره ها انجام شود.

۱۰- عملیات تهیه زمین باید در رطوبت مناسب مزرعه صورت گیرد. بنابراین در صورت خشک بودن مزرعه، ابتدا باید آنرا آبیاری (ماخار) و سپس با فراهم شدن شرایط مطلوب رطوبتی نسبت به تهیه زمین اقدام نمود.

۱۱- برای خرد کردن کلوخ ها، با دیسک و در صورت زیاد بودن کلوخه ها زاویه محور ها و سرعت تراکتور افزایش می یابد

۱۲- پیشنهاد می شود تا که برای خرد کردن بهتر کلوخ ها، دیسک اول با زاویه ۴۵ درجه نسبت به جهت شخم زده شود.

۱۳- دیسک دوم در صورت وجود کلوخه های بزرگ و یا به منظور انجام تسطیح بهتر می باید عمود بر جهت شخم انجام شود.

۱۴- احداث دو نهر در بالادست جهت کنترل آب و نیز داشتن زه آب برای تخلیه آب اضافی (دو نهر در بالادست برای کنترل آب و دو نهر در طول مزرعه یکی برای آبیاری و دیگری برای تخلیه) مورد توصیه است.

تسطیح زمین:

تسطیح زمین از جمله اقدامات ضروری در استفاده از زمین های کشاورزی بوده و موجب جلوگیری از تجمع آب در زمین های پست و عدم رسیدن آب به زمین های بلند می گردد این امر، کاهش تجمع شوری و بالا آمدن آب زیرزمینی را به دنبال دارد. تهیه مناسب زمین موجب تسهیل آبیاری و جلوگیری از حالت ماندابی آب در مزرعه دارد. برای تسطیح اساسی (تسطیح بوسیله گریدر یا اسکرپر) می باید هر ۷-۵ سال یکبار و برای تسطیح جزئی (بوسیله لولر) در هر نوبت از تهیه زمین (فصل زراعی) اقدام نمود. در زمان استفاده از لولر رعایت اصول ذیل ضروری می باشد.

۱- در هنگام استفاده از لولر نباید زمین دارای کلوخ و رطوبت زیاد باشد.

۲- انجام عملیات تسطیح با لولر باید در جهت قطره های زمین و گوشه به گوشه باشد. در صورت انجام لولر دوم (باتوجه به فرصت زمانی و نیز عدم خطر پودری شدن خاک) می باید آن را در جهت فارو زد. تهیه بستر مناسب و مطلوب از مهمترین اصول کشت به شمار می آید. انجام آبیاری اولیه قبل از کاشت (ماخار) علاوه بر سبز نمودن بذور علف هرز سبب سهولت عملیات تهیه زمین می گردد. استفاده از گاو آهن برگردان دار ، دیسک و ماله در تهیه بستر توصیه می گردد. علاوه بر این با توجه به فشردگی خاک حاصل از تردد ماشین آلات و ادوات کشاورزی، انجام لایه شکنی (با دستگاه ریپر) و تسطیح (گریدر) به فاصله هر ۳-۴ سال پیشنهاد می شود.

فصل (۲)

«روش نمونه برداری از خاک و تغذیه گیاه»

تهیه و تنظیم:

علیرضا جعفرنژادی، ابراهیم جواهری، شهرام امیدواری

اعضاء هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب

مقدمه :

راهبرد وزارت جهاد کشاورزی برای کشاورزی پایدار و امنیت غذایی در کشور بر افزایش مواد آلی خاک، بهینه‌سازی مصرف کودهای ازته، فسفات و پتاسیم، و بالاخره تولید و ترویج مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف، کودهای بیولوژیکی و سایر مغذی‌های خاک است تا بتوان افزایش عملکرد در واحد سطح را بهبود بخشید. با توجه به اینکه زارعین ضرورت استفاده از کودهای فسفر و نیتروژن را درک کرده‌اند، بنابر این بکارگیری برنامه‌های ترویجی و آموزشی به منظور پی بردن به اهمیت کاربرد این کودها در محصول گندم برای کارشناسان و مروجان مراکز خدمات و زارعین از اهمیت به سزائی برخوردار است.

نمونه برداری از خاک:

برای بدست آوردن حداکثر محصول و مصرف بهینه کود آگاهی از کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک الزامی است. بدین منظور قبل از کاشت باید به تهیه نمونه خاک اقدام نمود. نمونه تهیه شده نیز باید بیانگر خصوصیات کلی خاک مزرعه مورد نظر شوند.

- روش صحیح نمونه برداری خاک:

برای تهیه نمونه خاک مناسب باید موارد ذیل رعایت گردند:

- ۱- نمونه خاک توسط افراد متخصص، تکنسین و یا کارشناسان مراکز خدمات انجام پذیرد.
- ۲- نمونه خاک باید بنحوی تهیه گردد که نماینده مزرعه مورد نظر باشد.
- ۳- چنانچه مزرعه‌ای از نظر شیب، پستی و بلندیهای موضعی، نوع کشت قبلی، شوری خاک و نوع پوشش گیاهی تفاوت داشته باشد، ابتدا مزرعه به قطعات مشخص تقسیم و سپس به تهیه نمونه خاک اقدام شود. برای مثال مزرعه‌ای که زیر کشت جو بوده و مزرعه‌ای که زیر کشت جو و ذرت بوده بعنوان دو مزرعه تلقی شده و برای هر کدام باید بطور مستقل نمونه برداری انجام گردد و یا در یک مزرعه که بخشی از آن دارای لکه‌های شوری است باید بنحوی نمونه برداری کرد تا یک نمونه از قسمت غیر شور و یک نمونه از قسمت شور تهیه شود.
- ۴- یک نمونه مرکب بسته به نوع خاک از ۱۰ الی ۱۵ نمونه ساده تشکیل می‌گردد. هر کدام از نقاط نمونه برداری شده در کیسه‌ای بزرگ ریخته شده و پس از مخلوط نمودن، نمونه‌ای بزرگتر شامل یک تا دو کیلوگرم برای انجام آزمایش‌های معمول خاک آماده نمود.
- ۵- هر نمونه خاک دارای یک کارت مشخصات مطابق فرم زیر می باشد.

« کارت مشخصات نمونه خاک »

نام طرح

نام محل

مرکز خدمات

۶- هر نمونه خاک باید نمایانگر مساحتی در حدود ۱۰ هکتار باشد. برای مزارع بزرگتر از ۱۰ هکتار می باید تعداد نمونه بیشتری بسته به مساحت تهیه شود. بطور مثال برای مزرعه ای بمساحت ۳۰ هکتار سه نمونه خاک مرکب باید تهیه کرد.

۷- اگر قطعه زمینی به مساحت ده هکتار از نظر مشخصات ظاهری متفاوت باشد می باید به دو قطعه تقسیم و از هر کدام یک نمونه مرکب تهیه نمود.

۸- چنانچه اراضی مورد نظر حتی برای مساحت های کمتر از ۱۰ هکتار، دارای وضعیت یکنواختی نباشد، ابتدا مزرعه به قطعات یکنواخت تقسیم و سپس می باید به نمونه برداری اقدام نمود. برای کشت های خاص و یا در صورت وجود تغییرات زیاد در مزارع می توان این قطعات را تا یک هکتار در نظر گرفت.

۹- محل نمونه برداری خاک نباید محل عبور دام باشد و بایستی از وجود کودهای شیمیایی، حیوانی و یا فضولات دامی عاری باشد.

۱۰- محل نمونه برداری خاک نباید نزدیک کانال آبیاری باشد، زیرا تراوش از کانال آبیاری موجب افزایش شوری خاک کنار کانال می گردد. بنابراین محل نمونه برداری خاک می باید از کانال آبیاری فاصله داشته باشد.

۱۱- برای تهیه نمونه خاک باید از آگر یا مته مخصوص نمونه برداری خاک استفاده نمود، در شرایط معمولی هر بار که مته از خاک پر گردد معادل ۱۰ سانتی متر عمق خاک را نمونه برداری می نماید. بنابراین برای تهیه نمونه خاک سطحی باید سه بار مته نمونه برداری پر گردد و سپس درون کیسه بزرگی ریخته می شود و از اختلاط ۱۰ الی ۱۵ نقطه یک نمونه مرکب به وزن ۱/۵ الی ۲ کیلو گرم تهیه و درون کیسه پلاستیکی ریخته می شود و کارت مشخصات نمونه داخل آن قرار می گیرد. دقت شود تا کیسه پلاستیک مورد استفاده از مواد نو تهیه شده باشد. همچنین در صورتیکه نمونه خاک مرطوب باشد باید از دو کیسه پلاستیک استفاده نموده و کارت مشخصات نمونه در بین دو پلاستیک قرار می گیرد.

۱۲- کارت مشخصات نمونه از جنس مقوا باشد و با مداد سیاه مشخصات آن نوشته شود.

۱۳- عمق نمونه برداری برای کشت گندم ۲۵ الی ۳۰ سانتیمتری از سطح خاک باید تهیه گردد.

۱۴- در تهیه نمونه های خاک باید دقت کافی بعمل آید زیرا چنانچه نمونه ها بنحو مطلوب تهیه نگردند تجزیه و تحلیل و نیز توصیه کودی ممکن است با خطا همراه باشد. بنابراین همانگونه که قبلاً اشاره گردید این کار توسط افراد متخصص می باید انجام پذیرد.

با توجه به اینکه در حال حاضر کلیه شهرستانهای استان خوزستان دارای دستگاه مکان یاب (GPS) می باشند بنابراین لازم است که کلیه نمونه های تهیه شده دارای طول و عرض جغرافیایی باشند. زیرا نمونه ای که دارای مشخصات مذکور نباشد هیچگونه استفاده ای از نتایج برای تجزیه و تحلیل وضعیت حاصلخیزی خاک را بصورت رقومی نمی توان روی آنها انجام داد. بنابراین ضرورت دارد که اولاً نمونه برداری حتماً توسط مته مخصوص نمونه برداری خاک باشد و در ثانی حتماً توسط دستگاه GPS وضعیت مکانی آنها مشخص شده باشند.

توصیه کودهای آلی، بیولوژیکی و شیمیایی برای جو آبی براساس آزمون خاک

الف- کود آلی:

مواد آلی به ترکیباتی اطلاق می شود که در ساختمان خود دارای زنجیر کربن و هیدروژن می باشند. مصرف منظم ماده آلی تأثیر غیرقابل انکار بر جنبه های کیفی خاک دارد. مواد آلی می تواند بقایای گیاهی در سطح خاک، ریشه گیاهان پوششی، کود دامی، کود سبز، کمپوست و یا از سایر منابع تامین گردد. در اثر مصرف کود آلی بخشی از مواد غذایی موجود در آن، بویژه نیتروژن، فسفر و پتاسیم در زمان کوتاهی می تواند در اختیار گیاه قرار گیرد و بخشی دیگر در مدت زمان طولانی تری به تدریج آزاد و به گیاه عرضه می گردد. بدلیل غنی بودن کودهای آلی از سایر عناصر مورد نیاز گیاه از جمله گوگرد، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس و منگنز پس از تجزیه و آزادسازی، بخش قابل توجهی از نیاز گیاه از این طریق تأمین می گردد. مواد آلی به علت آزاد نمودن اسیدهای آلی حلالیت عناصر غذایی در خاک های آهکی را افزایش می دهد. بدین لحاظ از مواد آلی بعنوان قلب کشاورزی پایدار یاد می گردد. با توجه به خصوصیات بسیار مفید و موثر ماده آلی در خاک و تولید محصولات کشاورزی مصرف حداقل ۵-۲ تن در سال برای محصول جو قابل توصیه می باشد.

ب- کود شیمیایی:

جدول زیر مقادیر اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم برای تأمین ازت، فسفر و پتاسیم برای محصول جو در سطوح مختلف مواد آلی خاک را ارائه می‌دهد.

جدول توصیه مقدار مصرف کود اوره در کشت جو آبی در خاک‌ها با مقادیر مختلف کربن آلی

	$\geq 0.5\%$	$0.5\% - 1\%$	$1\% - 1.75\%$
عملکرد	اوره	اوره	اوره
۳	۲۳۰	۲۰۰	۱۷۰
۴	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰
۵	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰
۶	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰
۷	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰

جدول توصیه مقدار مصرف کود سوپرفسفات تریپل در کشت جو آبی

	۵-۱۰	۱۰-۱۲	۱۲-۱۵
عملکرد			
۳	۲۳۰	۲۰۰	۱۷۰
۴	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰
۵	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰
۶	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰
۷	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰

جدول توصیه مقدار مصرف کود سولفات پتاسیم در کشت جو آبی

	۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۰۰
عملکرد			
۳	۲۳۰	۲۰۰	۱۷۰
۴	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰
۵	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰
۶	۳۷۰	۳۴۰	۳۱۰
۷	۴۰۰	۳۷۰	۳۴۰

توصیه عمومی مصرف کود برای جو آبی:

در صورت عدم انجام آزمون خاک توصیه عمومی برای مصرف کودهای ازته، فسفره و پتاسه بشرح زیر می باشد:

۳۰۰-۲۵۰ کیلوگرم اوره در خاک های با بافت سنگین و ۳ تقسیط در ۳ مرحله شامل پایه، پایان پنجه زنی و پایان ساقه رفتن و در خاک های با بافت متوسط تا سبک با ۴ تقسیط مساوی شامل پایه، پایان و پنجه زنی پایان ساقه رفتن و ظهور سنبله.

۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از هریک از کودهای سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم در مرحله پایه، چنانچه از کود کامل استفاده شود می توان ۳۰۰ کیلوگرم کود کامل ماکرو در هکتار قبل از کاشت (پایه) و ۷۵ کیلوگرم اوره در پایان مرحله پنجه زنی و ۷۵ کیلوگرم در پایان مرحله ساقه دهی به کاربرد.

توصیه کودی ریز مغذی های برای جو آبی:

با توجه به تعیین حد بحرانی عناصر آهن، روی، منگنز و مس برای مناطق جنوبی استان خوزستان که به ترتیب ۸/۳، ۰/۸، ۵/۲ و ۰/۷۵ و برای اراضی شمال استان خوزستان (دزفول) منهای آهن به ترتیب ۰/۴ و ۴/۶ و ۰/۷۵ اعلام گردیده است لذا مقادیر توصیه عناصر فوق به شرح جدول زیر می باشد.

کودهای حاوی عناصر ریز مغذی	میزان مصرف (کیلوگرم در هکتار)
سولفات روی	۴۰
سولفات منگنز	۳۰
سولفات مس	۲۰
* سولفات آهن یا کودهای حاوی آهن	۲ مرحله محلول پاشی

* بدلیل رسوب سریع سولفات آهن در خاک مصرف این کود به شکل محلول پاشی توصیه می شود که با غلظت ۳ در هزار در مراحل پایان پنجه دهی کامل و ساقه رفتن قابل انجام است.

توصیه نحوه مصرف کودهای پایه:

بدلیل کم تحرک بودن کودهای فسفاته و پتاسته لازم است کودهای مورد نظر در عمقی از پروفیل خاک قرار گیرد که گیاه بتواند بیشتر از آن بهره مند گردد لذا ضمن پخش یکنواخت این کودها (در صورت پخش در سطح خاک) بایستی توسط دیسک در عمق حدود ۲۰-۱۰ سانتی از سطح خاک جایگذاری گردد. نتایج تحقیقات انجام شده حاکی از برتری جایگذاری کود بروش نواری نسبت به پخش دارد (بدلیل کم تحرک بودن این قبیل کودها) بنابراین به منظور افزایش عملکرد و کارائی کود مصرفی در صورت دسترسی به ماشین آلات توزیع کننده به روش نواری بهتر است از این نوع ادوات استفاده گردد.

توصیه مصرف کود آلی

مواد آلی ترکیبات کربنی می باشند که به وسیله گیاهان، ریزجانداران و جانوران در خاک تولید می شوند. ماده آلی بابهیود شرایط خاکدانه سازی و وضعیت تخلخل، نفوذپذیری آب را بهبود بخشیده و قدرت نگهداری آب را نیز درخاک افزایش می دهد. از طرف دیگر ماد آلی در اثر معدنی شدن مقدار قابل توجهی از عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف را در خاک آزاد نموده و به تغذیه متعادل کمک زیادی می نماید. میزان مصرف کود آلی بستگی به درجه پوسیدگی، نسبت کربن به نیتروژن و نوع آن دارد. کود گاوی پوسیده شده با درجه بالا در خاکی که میزان کربن آلی آن کمتر از یک درصد باشد به مقدار حداقل ۵ تن در هکتار توصیه می شود. توصیه مصرف کود گاوی تازه ۱۰ تن و کود مرغی حداقل ۵ تن در هکتار است. نکته قابل توجه در در انتخاب نوع و مقدار کود آلی قیمت آن می باشد که باید مد نظر قرار گیرد. از آنجا که مصرف کودهای آلی می تواند تامین کننده بخشی از عناصر غذایی لازم برای گیاه باشد، بنابراین می توان تا ۳۵ درصد جایگزین کودهای شیمیایی گردد.

تناوب زراعی و کود سبز

از آنجا که عملکرد گیاهان زراعی ناشی از برآیند اثرات فیزیکی، بیولوژیکی و مدیریتی سیستم های زراعی است، انتخاب یک تناوب مناسب با تاکید بر جنبه های حفاظت محیط زیست برای هر منطقه شرط اصلی افزایش بهره وری در درازمدت خواهد بود. تناوب کشت گیاهان مختلف با ویژگی های متفاوت در توالی یکدیگر می باشد. یک از راه های افزایش ماده آلی خاک استفاده از کود سبز در تناوب زراعی می باشد. منظور از کود سبز برگرداندن گیاه به خاک پس از رشد کافی و بدون برداشت محصول می باشد. کودهای سبز در بیشتر مواقع از گیاهان خانواده بقولات می باشند. کود سبز را حداقل دو هفته قبل از کاشت جو به خاک برمی گردانند. هر چه درصد مواد خشبی کود سبز بیشتر و نیتروژن آن کمتر باشد می بایستی با فاصله زمانی طولانی تری از کاشت جو به خاک برگردانده شود. در مواردی که از بقولات به عنوان کود سبز استفاده شود به دلیل تثبیت زیستی نیتروژن توسط این گیاهان می توان تا ۱۰۰ کیلوگرم از میزان کود نیتروژنی مصرفی کاست.

کاربرد اسید های هومیک و محرک های رشد

اسید های هومیک را می توان به صورت بذرمال در زمان کشت جو مصرف نمود. همچنین در زمان پنجه زنی، ساقه رفتن و یا قبل از ظهور خوشه همراه با آب آبیاری مصرف نمود. کاربرد اسید های آمینه و عصاره جلبک های دریایی تاثیر به سزایی در رشد گیاه جو دارد. کاربرد اسید های آمینه در شرایط تنش سرمایی در زمان پنجه زنی برای کاهش خسارت سرما توصیه می شود. این ترکیبات در مقابله با شرایط تنش های خشکی و یا شوری نیز قابل مصرف می باشند.

مدیریت تغذیه تکمیلی با مصرف کودهای نوین :

با توجه به نیاز غذایی بذور برای جوانه زنی نیاز به وجود برخی عناصر (عمدتاً عنصر روی)، فسفر، پتاسیم، نیتروژن و برخی آنزیم‌های محرک می‌باشد. براین اساس به منظور استقرار بهتر گیاهچه‌های افزایش درصد جوانه زنی از کودهای بذرمال مغذی استفاده گردد.

با توجه به فقر مواد آلی خاک استفاده از کودهای اسید هیومیک در طول دوره رشدی گیاه (آب دوم به بعد) قابل توصیه است.

با توجه به فقر عناصر ریزمغذی در خاک‌های تحت کشت، استفاده از کودهای میکرو میکس با فرمولاسیون نوین (میکرو کامل) قبل از کشت توصیه می‌گردد.

به منظور افزایش سرعت ریشه‌زایی گیاه استفاده از کودهای فسفر بالا همراه با آب دوم توصیه می‌گردد.

استفاده از کودهای بالانس شده در مرحله تکمیل پنجه گیاه (به دلیل بالا بودن نیاز غذایی گیاه) همراه با آب آبیاری یا محلولپاشی توصیه می‌گردد.

با توجه به وجود انواع تنش‌های محیطی آخر فصل نظیر گرما، خشکی و سرما استفاده از کودهای پتاسیم بالا در مرحله ساقه‌رفتن (ظهور سنبله‌ها) به همراه کود سیلیسی-پتاسیمی همراه با آب آبیاری توصیه می‌گردد.

به منظور تسریع و کمک به گیاه در فرآیند جذب عناصر غذایی در تمام دوره رشد گیاه می‌توان از محرک‌های رشدی با کیفیت استفاده است.

با توجه به بروز سرما در طول دوره رشد بر اساس اطلاع سازمان هواشناسی می‌توان از کودهای آمینو پتاسیم و آمینو ریزمغذی به همراه کودهای پتاسیمی بسته شرایط محلولپاشی یا کودآبیاری نمود.

***: با توجه به اثر بخشی روش محلولپاشی نسبت به کودآبیاری در جذب عناصر غذایی در صورت امکان از این روش استفاده گردد.**

کاربرد کودهای زیستی

کودهای زیستی به مواد جامد، مایع و یا در برخی موارد ژله مانند اطلاق می‌شود که ترکیبی است از یک ماده نگهدارنده که با جمعیت انبوه از یک یا چند نوع ارگانیسم مفید خاکزی و یا فرآورده های متابولیک آن‌ها ترکیب و فرموله شده است و به منظور تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و یا افزایش رشد و عملکرد آن‌ها استفاده می‌شوند.

کودهای زیستی حاوی باکتری‌های محرک رشد گیاه

کودهای زیستی حاوی باکتری‌های محرک رشد گیاه از مهم ترین انواع کودهای زیستی قابل استفاده در کشت جو می‌باشند. مقدار و نحوه مصرف کودهای زیستی محرک رشد گیاه بستگی به نوع فرمولاسیون آن‌ها دارد. بنابراین توصیه می‌شود قبل از کشت، ۱۰۰ کیلوگرم بذر جو

با یک لیتر کود زیستی که ترکیبی از باکتری ازتوباکتر و قارچ میکوریزا می باشد به طور کامل بذر مال شده و پس از هوا خشک شدن کشت گردد. (امیدواری و رجالی، ۱۳۹۲). مطالعات نشان داده شده است، استفاده ترکیبی از کودهای زیستی ازتوباکتر و میکوریزا باعث افزایش عملکرد به میزان ۱۸۶ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد (بدون استفاده از مایه تلقیح کودهای زیستی) گردید که افزایش عملکردی حدود ۱۲ درصد داشته است

در صورت اقدام به محلول پاشی کودهای زیستی می توان از یک سم پاش پس از کالیبره کردن استفاده نمود. محلول پاشی به طور معمول در دو تا سه مرحله توصیه می شود. از کودهای زیستی پودری نیز می توان برای مصرف کودی جو استفاده نمود.

فصل (۳)

«کاشت»

(تراکم بذر، تاریخ کاشت ، روشهای کاشت و ارقام)

تهیه و تنظیم:

احمد نادری، ایرج لک زاده، غلامعباس لطفعلی آینه، بهرام اندرزیان و سیدطه دادرضائی
اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

کاشت

مقدمه :

افزایش عملکرد محصول تابع عوامل متعددی است. یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر افزایش عملکرد استفاده از ارقام اصلاح شده پر پتانسیل، تحت شرایط مطلوب زراعی شامل: تهیه زمین، کود، کاشت، آبیاری داشت و برداشت صحیح می باشد. بذر اصلاح شده دارای توقعاتی است که بایستی به آنها توجه نمود، مادامی که شرایط لازم برای رشد آماده نباشد، بذور اصلاح شده نمی توانند برتری خود را نشان دهند. با توجه به اینکه پتانسیل عملکرد ارقام جو در شرایط کرت های آزمایشی در مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان بیش از ۵ تن در هکتار می باشد، انتظار حداقل ۷۰٪ این پتانسیل در شرایط زارعین دور از دسترس نیست، بنابراین چنانچه تمامی توصیه های تحقیقات به همراه کشت ارقام توصیه شده انجام گیرد انتظار دسترسی به میانگین عملکرد ۳۵۰۰ کیلو گرم در هکتار در شرایط زارعین استان قابل پیش بینی می باشد.

میانگین عملکرد دانه جو آبی در استان خوزستان در حال حاضر در حدود ۱۹۰۰ کیلوگرم می باشد که با میانگین عملکرد دانه مورد انتظار (حدود ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) در حدود ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار تفاوت دارد و در صورت از بین بردن این تفاوت می توان انتظار داشت که میزان تولید جو در استان حدود ۴۵ درصد نسبت به شرایط فعلی افزایش یابد. بنابراین به منظور حذف و یا به حداقل رساندن این تفاوت رعایت توصیه های تحقیقاتی توسط زارعین و بررسی دلایل عدم رعایت بعضی از این توصیه ها از اهمیت خاصی برخوردار است. فراهم بودن به اندازه و بموقع نهاده ها (سرمایه کافی ، آب آبیاری، ادوات، بذر، کود شیمیایی، سموم علفکش و آفت کش) نقش بسزایی در دسترسی به پتانسیل عملکرد دارد چرا که در شرایط تحقیقات نیز دسترسی به پتانسیل عملکرد از طریق رعایت و به کار گیری این توصیه ها مقدور گردیده است. لذا آشنایی زارعین به تمامی توصیه های تحقیقاتی و رعایت آنها برای دسترسی به پتانسیل عملکرد ضروری می باشد.

تراکم بذر:

افزایش تراکم تا حدی مطلوب بوده و بیش از آن باعث رقابت بین بوته ها و بین پنجه های یک بوته شده و در نتیجه به تولید خوشه های کوچکتر منجر می شود. در اغلب موارد تراکم بالا، افزایش درصد خوابیدگی و توسعه بیماریهای قارچی را بدنبال دارد که در نهایت به کاهش تعداد دانه در سنبله بعلت عدم تلقیح و نیز کاهش وزن هزار دانه بعلت خوابیدگی و شیوع بیماریها و در نتیجه کاهش عملکرد دانه منتهی می شود. بنابراین در صورت رعایت توصیه های تحقیقاتی در رابطه با تسطیح، تهیه زمین و استفاده ازبذر گواهی شده، کشت با خطی کار، رعایت تاریخ کاشت و بهبود نحوه آبیاری در کشت آبی تراکم بذر جو ۱۲۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و در کشت دیم ۸۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود.

در صورت عدم تهیه زمین مناسب، عدم رعایت تاریخ کاشت مطلوب و عدم کشت مکانیزه کامل، مصرف بذر با توجه به شرایط ۳۰-۱۰ درصد افزایش می یابد.

تاریخ کاشت:

منظور از تاریخ کاشت مطلوب، فراهم نمودن شرایط بهینه آب هوایی برای رشد و نمو مطلوب گیاه است بنحوی که در طول مراحل مختلف رشد و نمو از کلیه عوامل نامساعد اعم از گرما، سرما، شیوع آفات و بیماریها مصون و محفوظ باشد. بهترین تاریخ کاشت توصیه شده جو برای کشت آبی و دیم ۲۵ آبان لغایت ۳۰ آذر می باشد. لازم به ذکر است تاریخ کاشت به تاریخ اولین آبیاری یا بارندگی مؤثر اطلاق می گردد. به دلیل رشد رویشی سریع جو، کشت زودتر در آبان موجب افزایش

درصد خوابیدگی و توسعه بیماریهای قارچی ، کاهش تعداد دانه در سنبله ، کاهش وزن هزار دانه و در نهایت موجب کاهش عملکرد دانه خواهد شد.

روشهای کاشت:

کاشت صحیح باعث می شود که بذور در عمق و فاصله های یکنواخت و با پوشش مناسب در خاک قرار داده شده و از سبز شدن غیر یکنواخت و نیز هدر رفتن بذور جلوگیری شود. به هر حال رعایت نکات ذیل در جهت تحقق بهتر این امر ضروری است:

۱- تهیه مناسب زمین، خرد کردن کلوخه ها و تسطیح مناسب شرط اولیه و ضروری برای کاشت مناسب خصوصا در کاشت با کارنده ها می باشد.

۲- استفاده از دستگاه سانتریفوژ به علت دقت کم ، بیشتر برای پخش کود توصیه می شود و کشت توسط سانتریفوژ فقط در شرایط اضطراری توصیه می شود ، برای عملیات کاشت، انواع خطی کارهای دیگر می تواند بکار برده شود.

۳- تحقیقات نشان داده است که بهترین الگوی کاشت که از هدر رفتن بذرها جلوگیری کرده و درصد سبز را افزایش می دهد، بکارگیری خطی کار دارای فاروئر می باشد که در صورت ادغام این دو در یک وسیله همانند خطی کار همدانی ، کارآیی بهتری خواهد داشت.

۴- در هر یک از کارنده ها باید ابتدا نسبت به کالیبره کردن این دستگاه برای ریزش مقدار خاصی بذر در هکتار اقدام کرد. برای این کار باید بر اساس دفترچه راهنمای دستگاه و با آزمون صورت گیرد.

۵- دقت شود که عملیات کاشت با کارنده ها با دقت و نظارت کامل در حین انجام عملیات صورت گیرد و خصوصا هنگام دور زدن و شروع دور بعدی تمام اجزای لوله های سقوط و ویلچه ها چک شوند. ۶- در هر یک از حالات کاشت (سانتریفوژ یا خطی کار) بعد از پوشاندن بذرها برای تسهیل آبیاری مزرعه بهتر است از فاروئر یا کروگیت استفاده کرد. فاصله ردیف های فاروئر یا کروگیت را ۴۵-۶۰ سانتی متر در نظر می گیرند.

۷- گوشه های زمین که در اثر گردش بذر کار بدون بذر می ماند، عمود بر فاروها کشت گردد.

۸- جهت صرفه جویی در زمان انجام عملیات و کاهش خسارت به بافت خاک در صورت امکان می توان از ماشینهای مرکب که چندین کار در یک رفت تراکتور انجام می دهند استفاده کرد.

۹- اصولا هر چه تعداد ردیفهای کشت روی سطح پشته ها بیشتر باشد ، استفاده بهینه از مواد غذایی و نوبهتر خواهد بود. به همین جهت برای مثال چهار ردیفه خطی کار همدانی بر سه ردیفه آن ارجحیت دارد.

۱۰- استفاده از خطی کارها در خاک دارای کلوخ و یا دارای بقایا توصیه نمی شود.

۱۱- یادآور می‌شود که در مناطق با مشکل شوری هرگونه ایجاد جوی و پشته غیرقابل توصیه بوده و به همین جهت می‌توان کشت را با خطی کارهایی مثل تاکا و یا بذرپاش سانتریفوژ و کشت به صورت کرتی انجام داد.

۱۲- هنگام کاربرد از دیسک برای پوشاندن بذر، زاویه محورها باید حداقل و همچنین با استفاده از تنظیمات دیگر همچون جک هیدرولیک، عمق کار دیسک در حدود ۵-۳ سانتیمتر تنظیم گردد.

ارقام جو مورد توصیه:

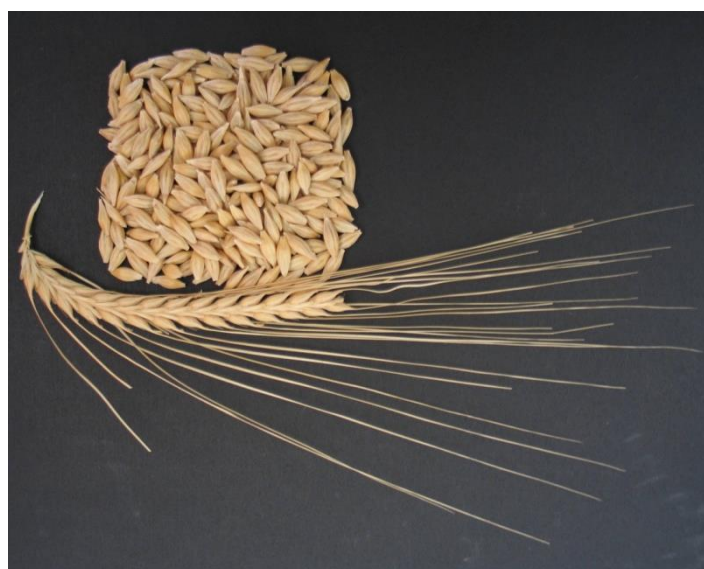
نیمروز:

جو نیمروز برای اولین بار در سال ۷۴-۱۳۷۳ وارد آزمایشات مقدماتی مقایسه عملکرد در اهواز گردید بعد از طی مراحل مقدماتی مقایسه عملکرد وارد آزمایشات یکنواخت سراسری گردید و از بین ارقام مختلف که در طی سه سال (۷۷-۱۳۷۴) مورد مقایسه قرار گرفتند به عنوان رقم برتر شناخته شد. این رقم رقمی بهاره و دو ردیفه می‌باشد. عملکرد این رقم در سه سال آزمایش ۵۳۴۲ کیلو گرم در هکتار بوده



است که نسبت به جو جنوب ۵-۳ درصد برتری دارد. نتایج آزمایشات در اراضی شور نشان داده است که این رقم تحمل مناسبی نسبت به شرایط شوری خاک دارد. همچنین نتایج آزمایش در شرایط دیم نشان داد که این رقم در شرایط دیم نیز نسبت به ارقام محلی عملکرد بیشتری دارد. ارتفاع این رقم ۹۰-۸۰ سانتیمتر و بسته به تاریخ کاشت دوره رشد و نمو آن

۱۴۰-۱۲۰ روز و وزن هزار دانه آن ۴۳-۴۰ گرم می‌باشد.



زهک:

جو زهک در سال ۷۶-۱۳۷۵ وارد آزمایشات مقدماتی مقایسه عملکرد در اهواز گردید و پس از آن طی دو سال (۸۱-۱۳۷۹) در آزمایشات یکنواخت سراسری منطقه گرم کشور با سایر ارقام مقایسه گردید و از بین ارقام مختلف مورد بررسی به عنوان رقم برتر و دارای سازگاری بالا شناخته شد و در سال جاری نامگذاری و معرفی گردیده است. این رقم رقمی بهاره و شش ردیفه می باشد. میانگین عملکرد این رقم در ایستگاه اهواز ۵۴۳۲ کیلو گرم در هکتار بوده است که نسبت به جو جنوب و نیمروز نیز برتری دارد. ارتفاع این رقم ۸۵-۱۰۰ سانتیمتر و بسته به تاریخ کاشت دوره رشد و نمو آن ۱۴۰-۱۲۰ روز و وزن هزار دانه آن ۳۸-۴۰ گرم می باشد.

از ویژگیهای این رقم می توان به سازگاری بالا و مناسب بودن برای کشت در اقلیم گرم و خشک جنوب کشور با عملکرد بالا، پر پنجه با پوشش مناسب در سطح زمین، مقاومت به خوابیدگی، عدم شکنندگی محور سنبله، عدم عقیمی گلچه های پایینی، مقاومت به ریزش و کود پذیری زیاد اشاره نمود.



اکسین:

جو اکسین برای اولین بار در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ وارد آزمایشات مقدماتی مقایسه عملکرد در اهواز گردید و طی سالهای ۹۰-۱۳۸۸ در آزمایشات مقایسه ارقام برتری خود را نسبت به جو زهک نشان داد.

این رقم بهاره و شش ردیفه بوده و از لحاظ خصوصیات زراعی و پتانسیل عملکرد، مناسب کشت در شرایط آب و هوایی استان خوزستان می باشد. پتانسیل عملکرد این رقم در شرایط تحقیقات ۵/۵-۶ تن در هکتار می باشد که ۱۲-۱۰ درصد نسبت به جو زهک برتری دارد.

این رقم نسبت به بیماری های زنگ قهوه ای، سفیدک پودری و اسکالد مقاوم می باشد.

جو اکسین شش ردیفه و بهاره بوده و متوسط ارتفاع این رقم ۸۵-۱۰۰ سانتیمتر و بسته به تاریخ کاشت دوره رشد و نمو آن ۱۴۰-۱۲۵ روز و وزن هزاردانه آن ۴۰-۳۶ گرم می باشد. از خصوصیات بارز دیگر این رقم می توان به عدم وجود گلچه های عقیم در سنبله های پایینی سنبله این رقم اشاره کرد. همچنین رقم اکسین مقاوم به خوابیدگی و شکنندگی محور سنبله می باشد.

جو اکسین از بین مواد دریافتی از مرکز بین المللی (CIMMIT) انتخاب شده است و در سال ۱۳۹۶ برای کشت در مناطق گرم اکسین از جمله استان خوزستان معرفی شد.

رقم اکسین علاوه بر پتانسیل عملکرد بالا از سازگاری زیادی نسبت به شرایط محیطی نیز برخوردار است.



فصل (۴)

«آبیاری مزارع جو در خوزستان»

تهیه و تنظیم:

آبیاری مزارع جو در خوزستان: شکراله آبسالان

عضو هیأت علمی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی

جه وقت و چقدر آب دهیم: محی الدین گوشه

عضو هیأت علمی بخش تحقیقات آب و خاک

آبیاری مزارع جو در خوزستان

مقدمه

آزمایش‌ها و تجارب نیم قرن اخیر در علم و فن آبیاری نشان داده است که تاثیر نهاده‌های مختلف از قبیل بذور اصلاح شده، کودهای شیمیایی، عملیات مناسب کاشت، داشت و برداشت هنگامی تأثیر مثبت و متناسب در رشد گیاه دارد که مدیریت آبیاری شامل مجموعه اقداماتی که آب را به میزان مورد نیاز و در زمان مناسب در اختیار گیاه قرار می‌دهد، به نحو مطلوبی انجام گردیده باشد. برای

پاسخ به سه سوال اساسی مدیریت آبیاری شامل: چگونه؟، چه وقت؟ و چقدر؟ آب در اختیار گیاه قرار دهیم، نتایج روشهای علمی و مدونی که متکی به آزمایشات صحرایی و زمانبر است پیش بینی شده است که از معیارهای طراحی قبل از ایجاد شبکه آبیاری و زهکشی، و برنامه ریزی آبیاری تا پس از ایجاد آن می باشد. در شرایط فعلی که مزارع ما عمدتاً تحت شبکه های سنتی آبیاری است بایستی راه حل هایی آسان و عملی برای پاسخگویی به سه سؤال بالا بیابیم. در اینجا پس از توضیحات مختصر در مورد روشهای آبیاری معمول جو در شرایط استان خوزستان که جنبه مبنایی دارد به نکات مهمی که در انجام آبیاریها لازم است مورد توجه قرار گیرد اشاره می شود.

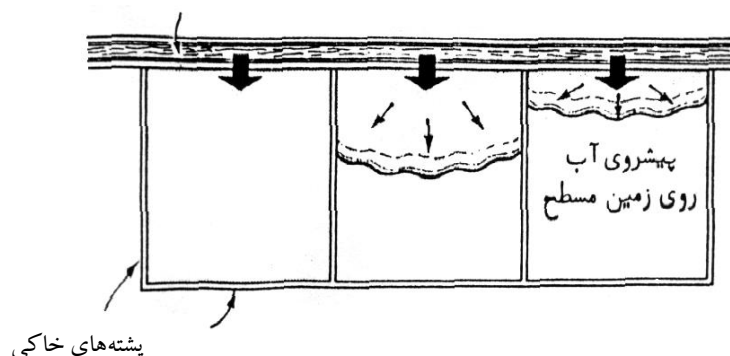
چگونه آبیاری کنیم؟

در اینجا منظور از چگونگی، انتخاب روش آبیاری و نحوه انطباق پارامترهای آن با شرایط منطقه است. در مورد مزارع جو استان خوزستان به خصوص در مناطق جنوبی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، توپوگرافی و نیز ملاحظات اقتصادی و اجتماعی ما را به سمت اصلاح روشهای موجود (کرتی و نواری) با اتکاء به اصول مهندسی آبیاری رهنمون می سازد. در برآورد مقادیر ابعاد مناسب کرت یا نوار روشهای مختلفی اعم از روابط تجربی یا هیدرولیکی موجود است. در شرایطی که طراحی بر اساس بهترین روش شناخته شده برای یک منطقه انجام نگرفته باشد، جداول موجود راهنمای خوبی برای انتخاب اندازه ها در این روشهای آبیاری است. در اینجا ضمن معرفی روشهای کرتی و نواری، جداول یاد شده نیز ارائه می شود.

الف) آبیاری کرتی

استفاده از کرت (شکل ۱)، ساده ترین راه در تمام روشهای آبیاری سطحی است. در این روش مزرعه به شکل چند کرت قسمت بندی می شود. هر کرت زمین مسطحی است که اطراف آن را پشته های خاکی احاطه کرده است و آب درون آن انباشته می شود. اندازه کرت بستگی به مقدار جریان آب و نفوذپذیری خاک دارد. همچنین اندازه مزرعه در انتخاب اندازه کرت نقش تعیین کننده ای دارد.

کانال آبیاری



در مزارع خیلی کوچک تمام مزرعه می تواند یک کرت باشد و در مزارع بزرگ رسم بر این است که مزرعه را به کرت های یک اندازه و یک شکل قسمت بندی می کنند. با این کار انتقال یکسان آب به هر کرت آسانتر صورت می گیرد. در بعضی شرایط مساحت کرت فقط چند مترمربع است حال آنکه در بعضی جاها ممکن است مساحت آن به ده ها هکتار برسد. جدول ۱ می تواند راهنمای خوبی برای انتخاب اندازه کرت به ازای مقادیر مختلف جریان و انواع خاک باشد.

جدول ۱- اندازه های مختلف کرت (هکتار)، در تناسب با بافت خاک و مقدار جریان (دبی) مورد استفاده

نوع خاک				مقدار جریان (لیتر در ثانیه)
رس	لوم رُس دار	لوم شن دار	شن	
اندازه کرت (هکتار)	اندازه کرت (هکتار)	اندازه کرت (هکتار)	اندازه کرت (هکتار)	
۰/۱	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۱	۱۵
۰/۲	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۰۲	۳۰
۰/۴	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۰۴	۶۰
۰/۶	۰/۳۶	۰/۱۸	۰/۰۶	۹۰
۰/۸	۰/۴۸	۰/۲۴	۰/۰۸	۱۲۰
۱	۰/۶	۰/۳	۰/۱	۱۵۰
۱/۲	۰/۷۲	۰/۳۶	۰/۱۲	۱۸۰
۱/۴	۰/۸۴	۰/۴۲	۰/۱۴	۲۱۰
۱/۶	۰/۹۶	۰/۴۸	۰/۱۶	۲۴۰

عوامل محدود کننده آبیاری کرتی عبارتند از:

- ۱- هزینه بالای عملیات تسطیح
- ۲- اختلال در کارکرد ماشینهای کاشت، داشت و برداشت به دلیل فراوانی پشته ها به خصوص در شرایطی که عملیات تسطیح با کیفیت بالایی انجام نگردیده باشد یا خاک مزرعه دارای نفوذپذیری زیادی باشد و ناچار به انتخاب ابعاد کوچکی برای کرتها شده باشیم.

۳- محدودیت دبی آب آبیاری (با کاهش ابعاد کرت یا پذیرش کاهش راندمان آب آبیاری قابل جبران است که هیچکدام به صلاح نیست)

۴- زیادی دبی آب آبیاری (به خصوص در شرایط نداشتن پهنه بندی مناسب، منجر به شستشوی خاک و بذری می شود و در این شرایط احداث کانال مضاعف و تقسیم آب به چند کرت گریزناپذیر است)

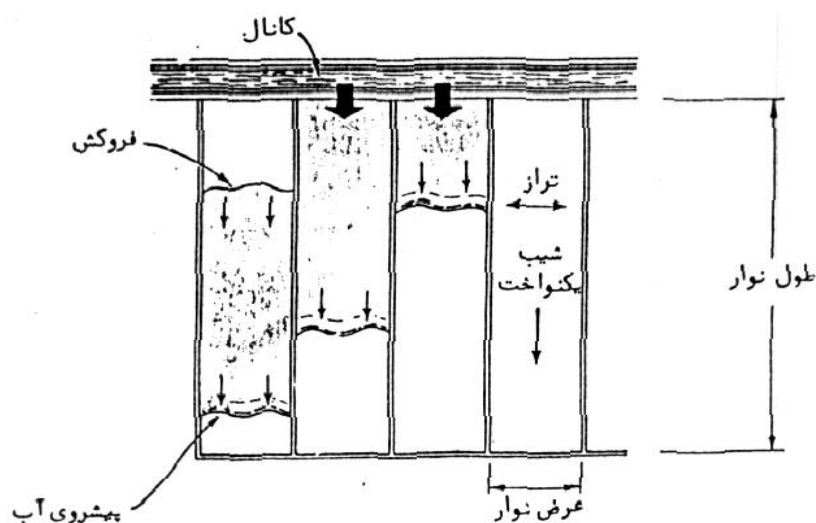
۵- ایجاد حالت ماندابی و خفگی برای جو به خصوص در شرایطی که بارندگیهای غیره منتظره در اراضی با نفوذپذیری کم و فاقد زهکش رخ دهد.

به هر حال با توجه به محدودیتهای یاد شده و قابلیت انعطاف و تطابق آبیاری نواری در بسیاری از

مزارع جو که غالباً حداقل در یک راستا دارای شیب می باشد، به معرفی آبیاری نواری که از روشهای مناسب آبیاری جو است، می پردازیم.

ب) آبیاری نواری :

از نظر کلی آبیاری نواری (شکل ۲) شبیه آبیاری کرتی است. بجز اینکه در جهت طولی دارای شیب و انتهای آن معمولاً باز است و در جهت عرضی نیز بدون شیب یا شیب محدودی دارد. آبیاری نواری بیشتر مناسب خاکهایی است که نفوذپذیری متوسط و شیب کمتر از ۰/۵ درصد دارند. آرایش سطح خاک در این روش به صورت نوارهایی به عرض ۳ تا ۱۵ متر (حداکثر ۳۰ متر) و طول ۱۰۰ تا ۴۰۰ متر است. البته برخی متخصصین حد بالای ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر را برای طول نوار در شرایط ایران پیشنهاد می کنند. در آبیاری نواری زمین باید طوری باشد که آب در عرض نوار به طور یکنواخت پخش و تمام طول نوار را طی نموده، فرسایش نداشته و اضافات آن وارد زهکش انتهایی نوار گردد. بدین منظور طول نوار در جهت شیب اصلی زمین بوده و سطح نوار بایستی فاقد پستی و بلندی باشد.



شیب طولی نوارها، باید یکنواخت باشد. شیب زیاد، موجب افزایش سرعت آب در سطح نوار، عدم توزیع یکنواخت در عرض نوار و فرسایش خاک می‌گردد. از طرفی شیبهای اندک نوارهای آبیاری سبب کاهش سرعت پیشروی جریان و به تبع تلفات آب بصورت نفوذ عمقی به خارج از ناحیه ریشه و کاهش یکنواختی آبیاری می‌گردد.

طول نوار یکی از فاکتورهای خیلی مهم در آبیاری نواری است. این فاکتور در اقتصاد مزرعه و راندمان آبیاری تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. افزایش طول نوار سبب کاهش هزینه‌های کارگری و احداث انهار آبیاری و زهکشی کمتری را بدنبال خواهد داشت. طول نوار را نمی‌توان از حد خاصی نیز بیشتر انتخاب نمود. زیرا تلفات آب بصورت نفوذ عمقی در ابتدای نوار بیشتر و راندمان آبیاری کاهش می‌یابد. طول نوار به بافت خاک، شیب زمین، عمق آب آبیاری و ابعاد مزرعه بستگی دارد اصولاً در خاکهای با بافت سبک، طول نوار کمتر از خاکهای سنگین بافت انتخاب می‌شود.

عرض نوار به عوامل: میزان دبی ورودی به نوار، شیب در جهت عرض، عرض ماشینهای کشاورزی و شیب طولی نوار، بستگی دارد. بدیهی است که عرض نوار بایستی مضربی از عرض کارکرد ماشینهای کشاورزی باشد. در شیبهای $0/3$ تا $0/4$ درصد عرض نوار نباید از ۱۰ تا ۱۲ متر تجاوز نماید. چنانچه شیب زمین بیش از $0/5$ درصد باشد عرض نوارها به ۸ - ۶ متر محدود می‌شود. در شرایطی که محدودیت دبی داریم عرض حدود ۴ متر توصیه می‌شود.

جریان ورودی به نوار از عوامل بسیار مهم در کارکرد سیستم آبیاری نواری بوده و مقدار آن به عواملی از قبیل طول و عرض نوار، شیب زمین، بافت خاک، پوشش گیاهی و غیره بستگی دارد. انتخاب صحیح آن سبب افزایش راندمان و یکنواختی آبیاری می‌شود. برای افزایش راندمان آبیاری بهتر است که آبیاری با ماکزیمم دبی غیرفرسایشی آغاز و وقتی جریان به انتهای مزرعه رسید، مقدار آن به نصف کاهش یابد.

علاوه بر وابستگی اجزاء نوار (طول، عرض، دبی واحد عرض، شیب طولی در شیب عرضی و...) به یکدیگر عواملی همچون بافت خاک و نوع گیاه نیز در انتخاب اندازه‌های آنها، مؤثر است. این ویژگی موجب گردیده، با وجود سادگی ظاهری این سیستم، انتخاب اجزاء نوار برای نیل به راندمان بالای آبیاری از پیچیدگی خاصی برخوردار باشد.

مطالعات زیادی در زمینه آبیاری نواری انجام گرفته که نتیجه آنها دستیابی به روابطی است که مبنای تجربی یا نظری دارند، یا گاهی به صورت جداولی استاندارد ارائه گردیده‌اند. جدول زیر نمونه بارزی از آنهاست. این جدول که بر اساس تجربه برای گیاهان با ریشه کم عمق نظیر جو بدست آمده، می‌تواند در طراحی سیستم در مراحل اولیه مفید واقع گردد.

در جدول ۲ طول و عرض نوار به عنوان تابعی از نوع خاک و درصد شیب طولی زمین داده شده است. ارقام این جدول از نظر تشخیص درجه تناسب زمین برای اینگونه آبیاری می‌تواند کمک مؤثری برای

زارع یا طراح باشد ولی تصمیم گیری واقعی و مقایسه گزیده ها می بایست بر اساس تحلیل هیدرولیکی سیستم و تجربه عملی باشد.

جدول ۲ - استانداردهای طرح نوار برای نباتات با ریشه کم عمق

نوع خاک	شیب (درصد)	دبی در متر عرض نوار (لیتر در ثانیه)	عمق آب آبیاری (میلیمتر)	طول نوار (متر)	عرض نوار (متر)
لوم رسی	۰/۱۵-۰/۶	۶-۸	۵۰-۱۰۰	۹۰-۱۸۰	۵-۱۸
	۰/۶-۱/۵	۴-۶	۵۰-۱۰۰	۹۹-۱۸۰	۵-۶
	۱/۵-۴/۰	۲-۴	۵۰-۱۰۰	۹۰	۵-۶
رس	۰/۱۵-۰/۶	۳-۴	۱۰۰-۱۵۰	۱۸۰-۳۰۰	۵-۱۸
	۰/۶-۱/۵	۲-۳	۱۰۰-۱۵۰	۱۸۰-۳۰۰	۵-۶
	۱/۵-۴/۰	۱-۲	۱۰۰-۱۵۰	۱۸۰	۵-۶
لوم	۱/۰-۴/۰	۱-۴	۲۵-۷۵	۹۰-۳۰۰	۵-۶

لازم به یادآوری است که آبیاری سطحی شدیداً به توپوگرافی مزرعه حساس می باشد. ناهمواری سطح زمین باعث اختلال در حرکت آب، تجمع آب در نقاط پست (ایجاد خفگی) و بروز تنش خشکی و شوری در نقاط مرتفع (ایجاد کچلی) می گردد.

نکات مهم در مورد آبیاری مزارع جو در استان خوزستان:

۱- بر اساس بازدیدهای مکرر از مزارع زارعین در سالهای اخیر، یکی از مشکلاتی که همواره به عنوان عامل مؤثر بر مدیریت آبیاری ملاحظه گردیده است، بستر سازی نامناسب مزرعه بوده است. در بسیاری از مزارع مشاهده می شود که مآخار نکردن زمین مزرعه منجر به ظهور کلوخه های درشتی در سطح زمین گردیده و عملیات بعدی نظیر دیسک، ماله کشی نیز نتوانسته بستر مناسبی فراهم آورد و پستی و بلندیهای زیادی در مزرعه نمایان بوده است. این امر سبب بسیاری از مشکلات جبران ناپذیر می شود که نهایتاً با تأثیر منفی بر کلیه مراحل مدیریت زراعی، در نهایت به صورت کاهش عملکرد عارض می شود. یکی از این موارد سلب توانایی زارع در مدیریت درست آبیاری است و گاهی بروز کچلی در نقاط مرتفع تر

بدلیل کمبود دریافت آب و خفگی در نقاط پست تر بواسطه تجمع آب، همزمان در یک مزرعه مشاهده گردیده است که نشات گرفته از عدم توفیق در دیسک زنی و ماله کشی و ایجاد بستر مناسب بوده است. بنابراین عملیات مطلوب آبیاری مستقل از عملیات مناسب بستر سازی نبوده و هرچه در خاک ورزی و عملیات تسطیح (ماله کشی) مزرعه دقت بیشتری شود منجر به سهولت و بهبود آبیاری مزرعه می گردد. بدین معنی که یکنواختی و پخش بهتر آب و حرکت سریعتر و یکنواختتر آب در سطح مزرعه را موجب گردیده و منجر به کاهش زمان آبیاری نیز می گردد، این امر در آبیاری های اول و آخر فصل بسیار حائز اهمیت است. لذا تأکید می شود ضمن ماخارتوصیه های مربوط به عملیات خاک ورزی که در فصل مربوطه آمده است جدی گرفته شود.

۲- یکی دیگر از مواردیکه در طی بازدیدهای یاد شده مشاهده شد که در بسیاری مزارع متأسفانه جدی گرفته نمی شود قطعه بندی درست مزرعه است و حتی در پاره ای موارد ملاحظه گردید زمان قطعه بندی نیز رعایت نشده و پس از انجام عملیات کاشت و آبیاری اول به قطعه بندی مزرعه مبادرت گردیده است. این مورد نیز از موارد جبران ناپذیر است و بواسطه تأثیری که برچگونگی دسترسی گیاه به آب دارد، می تواند بر درصد سبز مزرعه، مصرف نهاده ها و نهایتاً عملکرد تأثیر چشمگیری داشته باشد بنابراین برای سهولت آبیاری و همچنین آبیاری یکنواخت مزرعه و جلوگیری از تجمع آب در نقاط پست و پایه شیبها بایستی زمین به ابعاد مناسبی قطعه بندی گردد. همانگونه که گفته شد ابعاد مناسب قطعات به عوامل زیادی بستگی دارد اما در مورد روش آبیاری نواری که معمولترین روش آبیاری در منطقه می باشد طول ۱۲۰ تا ۲۰۰ متر و عرض ۴ تا ۱۲ متر پیشنهاد می شود. لازم به یادآوری است که اگر قطعات آبیاری هم اندازه در نظر گرفته شود مدیریت آبیاری با سهولت بیشتری انجام می گیرد.

با توجه به سه وضعیت زیر که در منطقه وجود دارد بهتر است عرض نوارهای آبیاری تا آنجا که ممکن است کمتر در نظر گرفته شود.

الف) وضعیت حاکم بر اولین آبیاری (خاک آب) از این جهت که خاک خشک و با نفوذ پذیری بالا داریم و به این سبب حرکت آب در مزرعه به کندی انجام می گیرد در حالیکه مجبور به استفاده از میزان آب کمتر جهت پرهیز از جابجایی بذر و شستشوی خاک نیز هستیم.

ب) وضعیت حاکم بر آبیاریهای آخر فصل که گاهی بدلیل محدودیتهایی که در میزان آب در دسترس داریم یا بواسطه صعود ناگهانی درجه حرارت (نظیر سال ۸۲)، تسریع در آبیاری و استفاده از مقادیر کمتر آب جهت پوشش سطح بیشتر در واحد زمان را ضروری می نماید.

ج) وضعیت حاکم بر زمینهای منطقه که غالباً دارای شیب در یک جهت نبوده و علاوه بر شیب طولی دارای شیب عرضی نیز هستند و استفاده از عرضهای بالا منجر به عدم یکنواختی حرکت آب در سطح نوار تحت آبیاری می شود.

۳- در بسیاری موارد مشاهده شد که عدم دقت کافی در مدیریت آبیاری اول (خاک آب) منجر به صدمات جبران ناپذیری در مزرعه گردیده است. شستشوی خاک، جابجای بذر و اختلال در تراکم بذر در مقاطع اولیه کرتها یا نوارهای آبیاری، خرابی پشته ها و کاهش درصد سبز مزرعه از جمله موارد قابل مشاهده ای بوده که گواه این مدعاست. با توجه به اینکه نفوذ پذیری خاک در این مرحله بسیار بالاتر از سایر مراحل آبیاری است، بذر ها مستقر نگردیده و قابل جابجایی است و پشته های آبیاری هم بسیار شکننده است لازم است ضمن رعایت توصیه های مرتبط با تهیه بستر و قطعه بندی، در خصوص میزان جریان آب کاربردی هم دقت کافی بعمل آید و آبیاری ملایم و آرام انجام گیرد.

در خیلی از مزارع شرایطی حاکم است که میزان جریان بالاسری کرتها یا نوارهای آبیاری بسیار بیشتر از ظرفیت کشش کرتها یا نوارهای آبیاری است که در این حالت آبگیری مستقیم از کانال می تواند منشا خسارتهای فراوان بخصوص در این نوع آبیاری گردد بنابراین در این وضعیت لازم است از کانال مضاعف استفاده شود و می توان با آبیاری همزمان ۲ یا چند قطعه بطور همزمان میزان جریان آب را به حد دلخواه (معمولاً حداکثر دبی غیر فرساینده) کنترل نمود.

در صورتیکه سطح قطعات آبیاری زیاد باشد می توان جهت کاهش نفوذ عمقی در مقاطع ابتدایی کرت یا نوار آبیاری، از قاعده ای که در آبیاری موجی مورد استفاده قرار می گیرد بهره جست. بدین ترتیب که آب را پس از آبیاری حدود نصف سطح قطعه یا قطعات اولی قطع نموده وارد قطعه یا قطعات بعدی نماییم. پس از آنکه آب این قطعات به نیمه رسید، آبیاری را مجدداً از قطعات اول شروع و تکمیل نماییم. این امر از آن جهت اهمیت دارد که فرو نشست آب در این مرحله (خاک آب) باعث مسدود شدن منافذ سطحی خاک توسط ذرات رس گردیده، نفوذ پذیری را به شدت کاهش می دهد و باعث سرعت بخشیدن به جبهه پیشروی آب در نوار یا کرت می شود. در این وضعیت از تلفات آب به صورت فرونشست عمقی کاسته شده، و مهمتر اینکه زارع جهت رساندن سریعتر آب به انتهای کرت یا نوار مجبور نیست از میزان بالای جریان آب استفاده کند که خود منجر به شستن خاک و بذر و سایر تبعات منفی شود.

۴- یکی از مشکلاتی که هر ساله در برخی مناطق وجود دارد و منجر به اختلال در عملیات کشت و زرع جو می شود انتظار و اتکاء به بارانهای اول فصل توسط زارعین است. اگرچه به تجربه دریافته اند که سبز شدن با باران از یکنواختی بیشتری برخوردار است اما در خیلی از اوقات ناکافی بودن یا تاخیر بارش منجر به اختلال در جوانه زنی می گردد. بنابراین بخصوص برای کشتهای اول فصل (نیمه دوم آبان) لازم است پس از مآخار، عملیات بستر سازی مناسب و کاشت، آبیاریها جدی گرفته شود و به بارشهای جوی اتکا نشود و با توجه به بالا بودن نسبی درجه حرارت و تبخیر، با آبیاری به موقع مراحل اولیه نموی گیاه را از تنش رطوبتی پرهیز داد. بنابراین در مورد مزارعی که در نیمه دوم آبان ماه کشت می شود ممکن است ۷ تا ۱۰ روز پس از اولین آبیاری، آبیاری دوم ضرورت پیدا کند در حالیکه مزارعی که در آذر ماه

کشت می شوند با توجه به کاهش نسبی درجه حرارت و تبخیر ممکن است تا مرحله پنجه زنی نیاز به آب اضافی نباشد بخصوص اینکه احتمال وقوع بارنگی موثر در منطقه نیز زیاد است.

۵- بر اساس آمار هواشناسی از نیمه دوم اسفند ماه معمولاً صعود ناگهانی درجه حرارت در اغلب مناطق استان خوزستان متداول است. بالا رفتن درجه حرارت در این مقطع زمانی که بارشها هم معمولاً کم می شود یا گاهی اوقات منطقه نیز فاقد بارندگی مؤثر است از دو جنبه می تواند منجر به خسارت شود. اولاً اینکه درجه حرارت بالا باعث اختلال در تلقیح گلها یا کاهش وزن دانه ها میگردد و ثانیاً با افزایش تبخیر و تعرق ممکن است تنش رطوبتی در این مراحل حساس نمو گیاه را در پی داشته، با تاثیر منفی بر تعداد دانه در سنبله و وزن دانه کاهش عملکرد را موجب شود.

تحقیقات نشان داده است که در مناطق گرم و خشک زمانی که رطوبت خاک به اندازه کافی باشد، درجه حرارت پوشش گیاهی جو ۵ تا ۱۰ درجه سانتیگراد از هوای اطراف کمتر است. بنابراین عملیات آبیاری به نحوی که رطوبت خاک را در حد بالایی نگه دارد می تواند هر دو مورد احتمال خسارت را برطرف نماید. به همین منظور توصیه می شود از این مقطع زمانی به بعد ۲ تا ۳ نوبت آبیاری به فاصله ۱۰ تا ۱۵ روز انجام گیرد به نحوی که رطوبت خاک مزرعه در حد بالایی نگه داشته شود.

۶- یکی دیگر از مواردی که سبب ایجاد مشکلات زیادی در امر مدیریت مزرعه در بسیاری از نقاط به خصوص مناطق جنوبی است مسأله بالا آمدن سطح ایستابی و عدم تخلیه آبهای مازاد آبیاری و بارندگی است که در حالت حاد، حیات گیاه را به خطر می اندازد بطوریکه بسیاری از کچلی های قابل مشاهده در پاشنه اراضی مناطق جنوبی عارضه این وضعیت است. گاهی در برخی مزارع، این مشکل آنچنان نمود دارد که در نقاط پست زمین شاهد رشد و نمو گیاه نی هستیم که در شرایط ماندابی نشو و نمو پیدا می کند. به هر جهت با آگاهی از اینکه حل اساسی چنین مشکلی از طریق عملیات زیربنایی احداث شبکه آبیاری و زهکشی میسر است به چند نکته جهت گریز از بروز یا تشدید این مسأله اشاره می شود:

الف) در صورت امکان در آغاز فصل شرایط خروج دائم آبهای مازاد از مزرعه را، با حفر کانال و هدایت آب به طرف خروجی منطقه فراهم آورد. در غیر اینصورت با حفر کانال در خط القعر مزرعه امکان ذخیره موقت را مهیا نمود.

ب) در شرایطی که حداقل در یک راستا زمین مزرعه دارای شیب است توصیه می شود بجای استفاده از آبیاری کرتی، با احداث نوارهای آبیاری بنحوی که طول آن در راستای شیب قرار گیرد شرایط را بگونه ای فراهم نمود که خاک آب دریافتی را به شکل آب دوی دریافت کند و نه ماندن آب و غرقاب شدن. یاد آور می شود که غرقاب شدن کرتهای فاقد خروجی آب به خصوص در شرایطی که بارندگی غیره منتظره ای رخ دهد می تواند با ایجاد خفگی گیاه خسارت زیادی ببار آورد.

ج) بغیر از آب اول که احتمالاً بخاطر شستشوی نمک ضرورت پیدا می کند آبیاری سنگین بعمل آید در بقیه مراحل، آبیاری ها سبک انجام گیرد و جهت رفع کامل نیاز آبی در صورت ضرورت دور آبیاری

کمر گرفته شود البته یادآور می شود که ممکن است در این شرایط تعداد دفعات آبیاری و به تبع هزینه های کارگری زیاده تر شود، اما با توجه به خسارت جبران ناپذیری که یک آبیاری سنگین می تواند وارد آورد بخصوص اگر با یک بارندگی ناخواسته قرین شود حائز اهمیت چندان نیست.

د) گاهی ممکن است شرایط توپوگرافی مزرعه امکان عملی نمودن تمهیدات بالا را میسر نسازد. در این صورت لازم است در عملیات خاک ورزی و تسطیح زمین حداکثر دقت بعمل آمده، اندازه کرتها حتی المقدور کوچکتر در نظر گرفته شود، از انجام آبیاریهای سنگین به خصوص در مواقعی که احتمال بارندگی وجود دارد پرهیز کرد.

۷- درمورد آبیاریهای آخر فصل که شرایط حرارتی و رطوبتی پای بوته گیاه ایجاب می کند آبیاری ها با دقت و وسواس بیشتری انجام گیرد و قبلاً اهمیت آن ذکر گردید، گاهی زارعین بروز مشکل خوابیدگی را یادآور شده و حتی در انجام آبیاری کوتاهی می کنند. در این خصوص تأکید میگردد هیچگونه مسامحه در آبیاریهای آخر فصل جایز نیست و برای جلوگیری از پدیده خوابیدگی احتمالی به توصیه های زراعی درخصوص نوع رقم، عمق شخم، تراکم کشت و استفاده از کود پتاس که در بخشهای مربوطه آمده توجه نمایند.

۸- لازم به ذکر است که عملی نمودن بسیاری از توصیه ها به خصوص در زمینه آبیاری که گاهی بیشتر شدن هزینه های کارگری را در پی دارد، دشوار است. اما با توجه به تأثیر مثبت بسیار زیادی که بهبود مدیریت آبیاری بر سایر فاکتورهای مدیریت زراعی و به تبع عملکرد دارد، پذیرش چنین هزینه هایی بسیار مقرون به صرفه است.

چه وقت و چقدر آب دهیم؟

مقدمه :

به طور کلی زمان و مقدار آبیاری مزارع جو نیمه جنوبی استان خوزستان به قرار زیر می باشد. و جهت سهولت کار مراحل آبیاری جو، به سه مرحله تقسیم گردیده است که عبارتند از:

مرحله ۱) اولین آبیاری (خاک آب) در هنگام کاشت بذور می باشد که باتوجه به وضعیت رطوبت خاک (برای خاکهای ریز تا متوسط بافت) معمولاً بین ۶۰ تا ۸۰ میلیمتر آب لازم است.

مرحله ۲) پس از اولین آب، هر ۲۰ تا ۲۵ روز یکبار آبیاری تا آخر اسفند ماه انجام می شود، که تقریباً معادل ۴ نوبت آبیاری می باشد. در هر نوبت آبیاری تقریباً بین ۵۰ تا ۷۰ میلیمتر آب نیاز است.

مرحله ۳) پس از آخرین آب در مرحله دوم (انتهای اسفند تا اول فروردین)، هر ۱۰ تا ۱۵ روز یکبار آبیاری تا زمان رسیدگی محصول انجام شود، که بسته به وضعیت بارندگی و زمان برداشت محصول، حداقل یک نوبت و حداکثر دو نوبت آبیاری (در صورت وقوع بارندگی در فروردین ماه معمولاً نیاز

به آب دوم نمی باشد) لازم می باشد در این مرحله، در هر نوبت آبیاری تقریباً بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ میلی متر آب مورد نیاز گیاه می باشد.

ملاحظات:

- ۱- توصیه های فوق برای تاریخ کشت دهه اول آذر می باشد. برای تاریخ کشت نیمه دوم آبان ممکن است پس از اولین آبیاری، بین ۷-۱۰ روز بعد، نیاز به آبیاری مجدد می باشد. با احتساب این آب دفعات آبیاری در مرحله دوم، ۵ نوبت خواهد شد.
- ۲- در مرحله دوم آبیاری، با توجه به میزان و زمان بارندگی، احتمال دارد یک نوبت آبیاری حذف و یا از مقدار آن کاسته شود.
- ۳- به دلیل حساس بودن مراحل گرده افشانی و پرشدن دانه جو به تنش کم آبیاری در تاریخ های نیمه دوم اسفند بسیار ضروری می باشند و نباید تأخیری در آنها بوجود آید (نباید به انتظار باران نشست).
- ۴- این توصیه ها برای اقلیم گرم و خشک استان خوزستان و جهت خاکهای با بافت سنگین تا نیمه سنگین و غیرشور می باشند.
- ۵- کل آب مورد نیاز جو از مرحله کاشت تا رسیدگی محصول (دهه اول اردیبهشت به بعد)، ۴۰۰ تا ۴۵۰ میلیمتر است که با این برنامه ریزی آبیاری تأمین می گردد.

بارندگی موثر:

بنا به تعریف، آن قسمت از باران که در خاک نفوذ کرده و در ناحیه ریشه گیاه ذخیره می گردد و در نهایت به صرف تأمین نیازآبی گیاه می رسد، بارندگی موثر گویند. معمولاً قسمتی از باران به شکل روان آب سطحی و یا نفوذ عمقی به اعماق خاک، هدر رفته و از دسترس گیاه خارج می گردد. بنابراین توجه به این نکته حائز اهمیت است که، هر بارانی موثر نبوده و نمی تواند به عنوان یک آبیاری تلقی گردد. توجه به این مهم بخصوص در مراحل حساس رشد گیاه به تنش کم آبی (یکی در هنگام کشت و جوانه زنی و دیگری در نیمه دوم اسفند تا نیمه اول فروردین ماه) می تواند باعث جهش قابل توجه در افزایش عملکرد و تولید شود.

برای تعیین بارندگی مؤثر روشهای مختلفی وجود دارد. در حال حاضر، برای شرایط استان خوزستان بارانهای بیشتر از ۲۰ میلیمتر موثر تلقی می گردند (به نقل از تحقیقات گذشته). اما یک روش ساده در تعیین بارندگی موثر، روش پیشنهادی سازمان حفاظت خاک وزارت کشاورزی ایالات متحده است که

به صورت رابطه زیر می باشد : $Pe = Pt (125 - 0.2 Pt) / 125$ که در این رابطه داریم:
 Pe = بارندگی موثر (میلیمتر) Pt = بارندگی کل (میلیمتر)
در رابطه بالا , ارقام ۱۲۵ و ۰/۲ تجربی بوده و می توانند بر حسب منطقه و خاکهای مختلف, تغییر نمایند. اما از آنجایی که رابطه فوق برای استان خوزستان تا کنون تجربه نگردیده است, به ناچار آنرا به همین صورت می پذیریم .

فصل (۵)

« بیماریهای مهم جو در استان خوزستان »

تهیه و تنظیم:

سیدطه دادرزائی: عضو هیأت علمی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مقدمه :

بیماریهای مهم جو در استان خوزستان به ترتیب اهمیت سیاهک سخت، اسکالد، لکه قهوه‌ای، سفیدک سطحی و لکه نواری می‌باشد. که از این میان سیاهک سخت از بیماریهای سنبله و دانه و اسکالد هلمتوسپوریم، سفیدک سطحی و لکه نواری از بیماریهای برگ می‌باشد. با توجه به اهمیت بیماریهای جو شناسایی ارقام مقاوم و استفاده از آنها از اصول اولیه و مهم مبارزه با بیماریها می‌باشد.

سیاهک سخت:

این بیماری از مهمترین عوامل کاهش دهنده محصول در مزارع جو استان می‌باشد و در صورت توسعه آن در مزارع استان خسارت آن سنگین خواهد بود. لذا معرفی ارقام مقاوم برای این بیماری مهم ضرورت دارد. سیاهک سخت جو که بنام سیاهک پوشیده نیز گفته می‌شود انتشار جهانی دارد میزان خسارت از ۳ تا ۵۰ درصد گزارش شده است.

سیاهک سخت جو در مناطق شمال شرقی استان مانند شهرهای باغملک، ایزه، رامهرمز و هفتکل که از مناطق اصلی کشت جو خوزستان می باشند و برخی مناطق جنوبی مانند خرمشهر با ایجاد آلودگی بالا خسارت شدیدی می زند. بر اساس نتایج حاصله از مطالعات انجام شده در رابطه با این بیماری در استان مشخص شد که شدت بیماری در مزارع دیر کاشت کمتر می باشد. لذا برای مدیریت این بیماری در خوزستان باید از روش تلفیقی استفاده نمود. همچنین ضد عفونی بذر با سم کاربوکسین تیرام به نسبت ۲-۲/۵ در هزار نیز یکی دیگر از روشهای مبارزه با این بیماری می باشد.

اسکالد:

یکی از بیماری های شایع در جو، سوختگی برگ جو یا اسکالد (کچلی) می باشد. اسکالد، در درجه اول یک بیماری برگي در جو و چاودار است که توسط قارچ *R.secalis* ایجاد می شود. گرچه ممکن است سایر غلات وحشی (گراسها) نیز به آن آلوده شوند که در این صورت گیاه آلوده به صورت منبع آلودگی به توسعه بیماری کمک می کند. میزان خسارت این بیماری در اپیدمی های شدید ۳۰ تا ۴۰٪ کاهش محصول برآورد شده است البته خسارت معمول ۱ تا ۱۰۰٪ است کاهش محصول عمدتاً از طریق کاهش وزن دانه رخ میدهد. در آلودگیهای شدید ممکن است هم تعداد دانه ها در هر سنبله و هم تعداد سنبله ها در هر بوته کاهش یابد. استفاده از ارقام مقاوم بهترین شیوه مبارزه با این بیماری می باشد. با تلفیق روش های اصلاحی (انتخاب ارقام مقاوم) با روش های زراعی مانند رعایت تناوب و تنظیم تاریخ کاشت این بیماری را می توان کنترل نمود.

لکه قهوه ای نواری (هلمنتوسپوریم) Spot Blotch:

بیماری لکه نواری قهوه ای جو یکی از بیماریهای بذر زاد جو است که عامل آن قارچ *pyrenophora graminea* می باشد و هر ساله باعث ایجاد خسارت به محصول جو می شود. شدت آلودگی به این بیماری در مزارع جو کاملاً بستگی به شرایط محیطی دارد و به همین دلیل شدت بیماری در سالهای مختلف کاملاً متفاوت است. در صورت توسعه، این بیماری می تواند محصول دانه را ۴۰-۳۵ درصد کاهش دهد. این بیماری از طریق کاهش وزن دانه باعث کاهش عملکرد می شود که این کاهش ممکن است تا ۴۰ درصد دانه نسبت به دانه های سالم نیز برسد. ضد عفونی بذر قبل از کاشت و کشت ارقام مقاوم بهترین شیوه مقابله با این بیماری می باشد.

سفیدک سطحی:

توسعه و اهمیت این بیماری در استان خوزستان در مقایسه با سیاهک سخت و اسکالد کمتر می باشد. زیرا معمولاً در زمانی که شرایط از نظر رطوبت برای توسعه این بیماری فراهم می باشد،

افزایش درجه حرارت مانع توسعه این بیماری می گردد ولی در صورت مهیا بودن شرایط رطوبتی و دما این بیماری توسعه یافته و باعث کاهش محصول خواهد شد. عملی ترین راه جلوگیری از بروز اپیدمی های سفیدک پودری و کنترل این بیماری تهیه و کاشت ارقام مقاوم است.

لکه نواری جو:

بیماری لکه نواری قهوه ای یکی از بیماری های جو در استان به شمار می رود که باعث کاهش عملکرد دانه می گردد میزان کاهش عملکرد دانه تحت شرایط آلودگی مصنوعی تا ۷۲ درصد نیز گزارش شده است، بارندگی یا رطوبت نسبی بالا یا آبیاری بارانی در طول دوره خوشه دهی سبب شدت بیماری می گردد و گیاهان آلوده بذر کم و چروکیده تولید میکنند بنابر این خسارت مستقیماً متناسب با شدت آلودگی در مزرعه می باشد. شدت این بیماری در مناطق دیم استان بیشتر مشاهده می شود. عملی ترین راه مبارزه و کنترل این بیماری ضد عفونی بذر قبل از کاشت و تهیه و کاشت ارقام مقاوم است.

فصل (۶)

«آفات مهم جو در خوزستان» «و پیشنهاد روش های مناسب کنترل آنها»

تهیه و تنظیم:

یدا..خواجه زاده: عضو هیأت علمی بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی
آفات و بیماریهای گیاهی

مینوز برگ غلات :

یکی از آفات مهم جو ، مینوز برگ غلات *Syringopais temperatella* Led. (Lep.:Elachistidae) می باشد که علاوه بر جو، به گندم و تعدادی از علف های هرز باریک برگ و پهن برگ با تغذیه از پارانشیم برگ و حفر دالان، باعث کاهش عملکرد محصول دانه می شود به طوری که در شرایط دیم و جمعیت زیاد آن تا یک سوم محصول را کاهش می دهد. بررسی های انجام شده نشان داد، که این آفت در سال یک نسل داشته که حدود ۷/۵-۷ ماه آن به صورت لارو سن ۱ و به حالت دیابوز (خواب تابستانه) در داخل خاک در مزارع آبی در عمق ۲۵-۳۰ سانتی متری و در مزارع دیم در عمق ۱۵-۲۰ سانتی متری بوده و از اواخر فروردین لغایت آبان ماه به این صورت به سر می برد و مدت ۴-۴/۵ ماه نیز به صورت سنین لاروی بالاتر و فعال در داخل دالان های لاروی و فعال از مرحله ۳-۴ برگی جو و گندم تا اواخر اسفند و اوایل فروردین زندگی می

کند. شفیره و تخم در داخل خاک و حشرات کامل به صورت آزاد و دارای فعالیت شبانه می باشند. مدت زمان فعالیت لاروی در داخل دالان های تغذیه ای ۷۵-۱۰۰ روز به طول می انجامد و به تدریج لاروها در مناطق جنوبی استان از اواخر اسفند و در مناطق ایزده و باغملک از اواخر فروردین در عمق تا ۵/۰ سانتی متری از سطح خاک به صورت دسته ای تخم ریزی می کنند. مدت زمان دوره نهفتگی تخم ۷-۱۰ روز و لارو های سن یک بعد از خروج از پوسته تخم مستقیماً خاک را حفاری و جهت گذراندن دوره دیاپوز در اعماق ذکر شده مستقر می شوند.

پیشنهاد روش های مختلف مبارزه با مینوز برگ غلات :

۱- در مزارع آبی :

کاشت محصولات صیفی و جالیز و گیاهان دیگر مانند ماش، لوبیا، هندوانه، خیار، برنج، و ذرت بسیار موثر بوده و باعث به هم خوردن حالت دیاپوز لاروهای تابستان گذران شده و آفت را کاملاً برای کشت بعد کنترل می کند.

ب - شخم بعد از برداشت نیز بسیار موثر بوده مشروط بر اینکه تابع شرایط زیر باشد:

- - توام با ماخار باشد .
- - حداکثر تا پایان مرداد ماه صورت گیرد .
- - با دیسک همراه با برگردان باشد.

ج - تقویت اراضی با کود دادن و دفع علفهای هرز به خصوص آبیاری بسیار موثر است و در صورتی که موارد فوق انجام شود ، نیازی به مبارزه شیمیایی نخواهد بود.

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

ه- مبارزه شیمیایی: معمولاً در مزارع آبی به مبارزه شیمیایی کمتر نیاز است ، نرم مبارزه همان نرم گندم می باشد یعنی ۷-۸ عدد لارو سن یک به ازای هر بوته در مرحله ۳-۴ برگی جو که می توان یک لیتر دیازینون یا مالاتیون را با علف کش های مورد مصرف مخلوط و در زمان اوایل پنجه زنی سم پاشی نمود ، بدین ترتیب هم آفت و هم علف هرز های باریک برگ و هم پهن برگ کنترل می شوند.

۲- در مزارع دیم :

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

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

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

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

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

د - رعایت تاریخ کاشت توصیه شده از طرف مرکز تحقیقات بایستی کاملاً رعایت شود به طوری که مشاهده می شود در بعضی از مناطق تا اواسط بهمن ماه هم اقدام به کشت جو می کنند، تاخیر در کاشت باعث کاهش رشد رویشی گیاه شده و منجر به کاهش حجم هوایی و افزایش خسارت وارده به وسیله آفت تشدید می شود.

سن گندم:

سن گندم با نام علمی (*Eurygaster integriceps* Put. (Het. Scutelleridae) از آفات مهم و کلیدی مزارع گندم و جو بوده که بیش از یک قرن است که در بسیاری از نقاط کشور خسارت وارد می سازد سطح مبارزه شیمیایی بر علیه آن از ۷۵.۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۵۵ به بیش از ۱.۷۰۰.۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۳ رسیده است. این آفت کمتر از ۵ سال است که در استان خوزستان در مزارع گندم و جو مساله ساز شده به طوری که در سالهای زراعی ۸۳-۱۳۸۲ و ۸۴-۱۳۸۳ سالیانه در حدود ۸۰۰۰ هکتار با سموم حشره کش از جمله فنی تروئون بر علیه آن سم پاشی شده است و خطر گسترش آفت به سایر نقاط استان از جمله مسجد سلیمان، هفتگل، رامهرمز و بهبهان در دو سه سال آینده نیز وجود دارد. یکی از علل افزایش جمعیت و گسترش سن گندم در کشور از جمله خوزستان، تخریب مراتع، افزایش دیم زارها، تغییر در کمیت و کیفیت غذای آفت، از بین رفتن دشمنان طبیعی آن در نتیجه سم پاشی های متعدد و بیرویه می باشد.

مبارزه:

برای مبارزه با سن گندم بر اساس دستورالعمل سایر مناطق سن خیز کشور می توان به شرح زیر اعمال نمود:

الف - مزارع دیم: در مزارعی که پیش بینی عملکرد کمتر از ۲ تن در هکتار می باشد، اگر تعداد ۱-۲ سن مادر در مترمربع و یا ۳-۲ پوره در مترمربع مشاهده گردید، سمپاشی اقتصادی است و در مزارعی که بیشتر از ۲ تن عملکرد دارند تعداد سن مادر در مترمربع ۳-۲ عدد و تعداد پوره در مترمربع ۴-۳ عدد به عنوان آستانه حداقل در نظر گرفته شود.

مزارع آبی:

اگر عملکرد کمتر از ۳ تن پیش‌بینی می‌شود تعداد سن مادر در مترمربع ۴-۳ عدد و در زمان پورگی ۴-۳ پوره در مترمربع و در مزارعی که عملکرد بیش از ۳ تن دارند، تعداد سن مادر ۷-۵ عدد و در مرحله پورگی ۷-۵ پوره در مترمربع به عنوان آستانه مبارزه در نظر گرفته می‌شود.

سموم مورد مصرف برای سن گندم:

فنی تروتیون (امولسیون ۵۰٪) به میزان ۱ لیتر در هکتار
فنتیون (امولسیون ۵۰٪) به میزان ۱ لیتر در هکتار
دیپترکس (پودر ۸۰٪) به میزان ۱/۲ کیلوگرم در هکتار
دسیس (امولسیون ۲/۵٪) به میزان ۳۰۰ سی سی در هکتار

شته های گندم وجو:

علاوه بر آفات ذکر شده، شته ها از جمله آفات مکنده بوده که با مکیدن شیره گیاهی گندم و جو باعث توقف رشد، ایجاد لکه های کلروتیک (زرد)، لوله ای شدن برگها، کاهش محصول، انتقال بیماریهای ویروسی و مایکوپلاسمایی و ایجاد گیاه سوزی در اثر توکسین موجود در بزاق حشره می‌شود. گونه های *Schizaphis graminum* (شته معمولی گندم)، *Rhopalosiphum padi* (شته ذرت، شته جو)، *Rhopalosiphum maidis* (شته برگ برنج)، *Sitobion avenae* (شته سبز یولاف) و *Metopophium dirhodum* (شته سبز یولاف و گل سرخ)، به عنوان شته های زیان رسان مزارع غلات خوزستان بوده که در اکثر مزارع فعالیت می‌کنند ولی به دلایل مختلف از جمله عدم سم پاشی مزارع و فعالیت قابل توجه دشمنان طبیعی آنها خسارت آنها چشمگیر نبوده است ولی در سال های اخیر با پیدایش سن گندم در مناطق ایزده و باغملک و گسترش تدریجی آن به مناطق دیگر، با کاهش تدریجی دشمنان طبیعی آنها در اثر سم پاشی امکان خسارت زایی آنها وجود دارد. دوره زندگی شته ها معمولاً در مناطق سرد کامل ولی در مناطق گرم مثل خوزستان به صورت بکرزایی می‌باشد. در بررسی انجام شده پرداتورها و زنبورهای پارازیتوئیدهای زیر نقش بسیار مهمی در کنترل آفت دارند:

از حشرات شکارگر، گونه های:

کفشدوزک هفت نقطه ای *Coccinella septempunctata* (Col.Coccinellidae)

کفشدوزک ۱۱ نقطه ای *Coccinella undecimpunctata* L. (Col.Coccinellidae)

کفشدوزک هیپودامیا *Hypodamia* sp. (Col.Coccinellidae)

بالتوری (شیرشته) *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuro.Chrysopidae)

سن شکارگر *Orius albidipennis* (Het.Anthocoridae) و از زنبورهای پارازیتوئید نیز گونه های

Aphidius sp. (Hym.Braconidae) و *Praon* sp (Hym.Aphidiidae) در استان نقش مهمی

در کنترل شته ها دارند.

شته روسی گندم وجو. *Diuraphis noxia* Mor.

تا قبل از ۲۰ سال پیش تصور می شد که در ایران این آفت حالت قرنطینه ای دارد ولی بررسیهای مختلفی که به وسیله محققین مختلف صورت گرفت نشان داد که در بسیاری از نقاط کشور از جمله استان های فارس و لرستان وجود دارد ولی تاکنون در استان خوزستان گزارش نشده است ولی به دلیل پیچیدگی و تغییر رنگ در برگها و ساقه های غلات، ایجاد گیاهسوزی شدید در اثر توکسین موجود در نیش حشره ناقل بیماری ویروسی BYDV در جوامعیت زیادی دارد و بایستی مراقب آن بود.

ملخ مراکشی *Doclostaurus maroccanus* (Orth. Acrididae)

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

دستور العمل مبارزه با آفات جو دیم:

سوسک های زیان آور غلات مزارع گندم و جو دیم را مورد حمله قرار داده و موجب کاهش میزان تولید می شود. این سوسک ها وقتی به حالت لارو یا کرم هستند، از گیاهچه های گندم وجو تغذیه می کنند و باعث خالی ماندن قسمت هایی از مزرعه می شوند. این سوسک های زیان آور دو نوع هستند: سوسک سیاه و سوسک قهوه ای.

چگونگی خسارت سوسک های قهوه ای *Amphimallon caucasicum*

با شروع باران های پاییزه و کاشت جو، لاروهای سوسک قهوه ای از ریشه گیاهچه های جو تغذیه می کنند. در نتیجه موجب زرد و خشکیده شدن بوته ها می شوند، بوته های آسیب دیده به راحتی از خاک جدا می شوند و در قسمت هایی که لاروها فعالیت دارند، گیاهچه ها نابود شده و مزرعه حالت کچلی پیدا می کنند. در این مرحله به دلیل رشد و پنجه زدن بوته ها، خسارت لاروها خیلی زیاد نیست، لاروها مجدداً بهار و تابستان و ابتدای پاییز را در عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتی متری خاک می گذارند و سپس با شروع باران های پاییزه و کاشت جو فعالیت خود را از سر می گیرند و دوباره به ریشه گیاهچه های جو حمله می کنند. این بار در اسفند ماه لانه لاروی می سازند. آنها در لانه لاروی به شفیره تبدیل می شوند. از اواسط فروردین تا نیمه های اردیبهشت سوسک ها ظاهر می شوند، مدت زندگی حشره کامل یک ماه است.

سوسک‌های سیاه گندم:

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

منطقه‌های انتشار سوسک سیاه گندم:

سوسک سیاه گندم در مزرعه‌های آبی و نیمه آبی در قسمت‌های کم بارش وجود دارد. همچنین در زمین‌هایی که در طول فصل زراعی دو تا سه بار آبیاری صورت می‌گیرد، این سوسک فعالیت دارد.

چگونگی خسارت لارو سوسک سیاه:

لارو سوسک سیاه به چند شکل خسارت می‌زند:

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

دلایل زیاد شدن سوسک‌های قهوه‌ای و سیاه گندم وجو:

۱- مناسب بودن وضع آب و هوا:

بارندگی‌های مناسب به خصوص در ماههای آبان و آذر و دی باعث تحریک لارو سوسک‌های سیاه گندم و شکسته شدن لانه آنها می‌شود. همچنین این بارندگی‌ها باعث می‌شوند که حشره‌های ماده سوسک سیاه گندم تخم‌گذاری کنند. در این ماهها، لاروها از تخم بیرون می‌آیند و به گیاهچه‌های جو حمله می‌کنند. در نتیجه خسارت‌های زیادی به جوهای زود کاشت وارد می‌شود.

۲- کشت همه ساله غلات و نداشتن تناوب زراعی:

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

۳- تبدیل مزارع به مزارع دیم کم بازده:

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

راههای کنترل سوسک‌های زیان‌آور غلات:

برای کاهش جمعیت سوسک‌های غلات راههای زیر پیشنهاد می‌شود:

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

فصل (۷)

«علفهای هرز مزارع جو» «و پیشنهاد روش های مناسب کنترل آنها»

تهیه و تنظیم:

حسین ثابت زنگنه: محقق بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی آفات و
بیماریهای گیاهی

مقدمه :

علف های هرز جو هر ساله باعث خسارات شدیدی به مزارع شده و کاهش عملکرد، کیفیت محصول و مشکل برداشت را به همراه دارند . از حدود ۲۵ مزرعه مورد بازدید در دو سال گذشته در شهرستان های مختلف ، مهمترین مشکلات مرتبط با علفهای هرز عبارت بودند از: عدم آشنایی کشاورزان با نحوه دقیق مصرف، زمان استفاده و دز مصرفی . رعایت نکردن کالیبراسیون . به موقع نرسیدن علف کش ها به دست کشاورزان . عدم استفاده از توصیه های فنی کارشناسان و ناظرین . بارندگی های نابهنگام . احتمال مقاومت برخی از علف های هرز به خصوص یولاف وحشی به علف کشهای موجود.

عدم کنترل علفهای هرز حاشیه مزارع و کانال های آبیاری .
عدم شناسایی علفهای هرز و بالطبع توصیه علف کش هایی که نمی توانند علف های هرز را کنترل کنند.
عدم استفاده از تناوب و آیش

علفهای هرز مهم مزارع جو در استان خوزستان :

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

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

کنترل علفهای هرز مزارع جو :

الف- کنترل زراعی و مکانیکی:

- استفاده از بذور جو بو جاری شده (در صورت آلودگی بذر به بذور علف های هرز، جداً از کشت آن خودداری گردد).

- تناوب زراعی در کنترل علفهای هرز بسیار مؤثر است، بنابراین توصیه می شود از کشت دو محصول مشابه به طور مداوم جداً خودداری گردد.

- در مناطقی که محدودیت آب وجود ندارد، حدود بیست تا ۲۵ روز قبل از کشت اقدام به آبیاری سنگین (ماخار) نموده و پس از رویش علفهای هرز اقدام به تهیه زمین نمائید.

- استفاده از ارقام مناسب و ارقامی که در مراحل ابتدای رشد بتوانند سریع جوانه زده و ارتفاع خود را سریعاً افزایش دهند در رقابت با علفهای هرز بسیار مهم است.

- انجام به موقع آبیاری اول (در واقع رعایت تاریخ کاشت مناسب) بسیار مهم بوده و در کنترل علفهای هرز نقش اساسی دارد

- استفاده از شعله افکن جهت حاشیه مزارع و داخل کانال های آبیاری توصیه می شود.

- برای کنترل علف های هرز مزاحم برداشت می توان از علف کش تو فور دی +ام سی پی آ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار به صورت لکه ای و با دقت و در حدود یک هفته قبل از برداشت اقدام استفاده نمود.

ب- کنترل شیمیایی:

۱- کنترل پهن برگها:

- | | |
|----------------------|--|
| - توفور دی +ام ث پ آ | به میزان ۱/۵ لیتر در هر هکتار |
| - برو موکسینیل | به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار |
| - گرانستار | به میزان ۲۰ - ۲۵ گرم در هکتار |
| - دوپلوسان سو پر | به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار |
| - برو مایسید ام-آ | به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار |
| - لوتنترل +توفور دی | به میزان ۵۰۰ سی سی + ۱/۵ لیتر در هکتار |

برای کنترل علف هرز وایه و برخی دیگر از علف های هرز پهن برگ می توان از علف کش لونتrel ۳۰۰ به میزان ۵۰۰ سی سی در هکتار استفاده نمود و زمان استفاده آن اواسط تا اواخر پنبه زنی است.

۲- کنترل علفهای هرز باریک برگ :

- پوماسوپر به میزان ۱ لیتر در هکتار (در مزارعی که آلودگی به چچم دارند استفاده نگردد).
 - گراسپ به میزان ۱ لیتر در هکتار
 - ایلو کسان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار (بخصوص برای کنترل یولاف و حشی)
 - آونج به میزان ۴ لیتر در هکتار (مخصوصا کنترل یولاف و حشی)
- برای کنترل علفهای هرز مزارعی که به علفهای هرز پهن برگ و باریک برگ آلوده اند از علف کشهای مخلوط بروموکسینیل (۲/۵ لیتر در هکتار)، و ایلوکسان (۲/۵ لیتر در هکتار).
- مخلوط بروموکسینیل (۲/۵ لیتر در هکتار)، آونج (۴ لیتر در هکتار)، مخلوط برومایدام-آ (۱/۵ لیتر در هکتار) و آونج (۴ لیتر در هکتار)، مخلوط لونتrel + ایلوکسان (۲/۵ لیتر در هکتار) استفاده گردد.

زمان مناسب کنترل علفهای هرز:

زمان مناسب کنترل علفهای هرز مرحله ۲-۴ برگی علفهای هرز است (اوایل تا اواسط پنبه زنی جو) در صورتیکه پس از ۱۰-۷ روز علائم علف کشها ظاهر نگردید با مشورت کارشناسان مربوطه اقدام به سمپاشی مجدد با علف کشهای تائید شده نموده و دز مصرفی علف کشها را به دقت رعایت نمود.

همزمان با کنترل علفهای هرز مزارع، علفهای هرز اطراف مزارع و کانالهای آبیاری را با استفاده از علف کشهای رانداپ (۳ تا ۵ درصد) و گراماکسون (۲ تا ۳ درصد) سمپاشی نمائید.

در صورتی که مزرعه به علفهای هرز قیاق و چند ساله ها آلوده است قبل از کشت اقدام به آبیاری و پس از سبز شدن این نوع علفهای هرز (بهترین مرحله قبل از گلدهی) اقدام به سمپاشی با علف کش رانداپ نموده و پس از سبز شدن مجدد زمین را دیسک زد. (حتی المقدور بقایای علفهای هرز از زمین جمع آوری گردد) و سپس اقدام به کشت نمود. این مزارع باید فرصت کافی برای چنین عملیاتی را دارا باشند و حداقل این عملیات باید ۲-۳ سال پیایی انجام پذیرد.

نکات قابل توجه:

- علف کشهای مورد استفاده را از مراکز معتبر تهیه فرمائید.
- قبل از سمپاشی، کالیبراسیون سمپاش به دقت انجام و پس از اطمینان از سالم بودن نازل ها و سمپاش اقدام به سمپاشی کرد. میزان آب مصرفی بین ۳۵۰-۲۵۰ لیتر در هکتار است. در تمام مراحل کنترل علفهای هرز با کارشناسان مربوطه ارتباط دائم داشته و با آنها مشورت نمائید.
- زمان مصرف علف کش ها یکی از معضلات استان است و متاسفانه دقیقا رعایت نمی شود و باعث دلسردی کشاورزان نسبت به عدم کنترل علف های هرز می شود. بنابراین توصیه می گردد با نظر کارشناسان مربوطه در زمان مقرر سم پاشی صورت گیرد.

- در صورتی که زمان سمپاشی بر علیه علفهای هرز با بارندگیهای فصلی همزمان گردد از سمپاشهای میکرونر دار و هواپیما استفاده گردد. گر چه این دو روش سمپاشی روشهای مطلوب سمپاشی در شرایط عادی نیز محسوب میشوند.
- در صورتی که مزارع شما دارای علفهای هرز مشکوکی است که در سال های قبل وجود نداشته است. فوراً به مراکز حفظ نباتات اطلاع داده تا تمهیدات لازم انجام شود.

فصل (۸)

«برداشت»

تهیه و تنظیم: نعیم لویمی، عضو هیأت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی

برداشت

مقدمه :

برداشت به موقع و صحیح جو مانع از ریزش یا خرد شدن دانه و سبب کاهش اُفت عملکرد می گردد. کشاورزان با تجربه ، زمان دقیق برداشت جو را به خوبی تشخیص داده و در صورت وجود کمباین مناسب اقدام به برداشت می نمایند. برداشت دیر هنگام یا استفاده از کمباین فرسوده و تنظیم نشده موجب افزایش اُفت سنبله و دانه شده به نحوی که در مواردی اُفت بالای ۱۵ درصد نیز مشاهده شده است. این میزان اُفت در مزرعه‌ای که به عنوان مثال انتظار ۳ تن عملکرد در هکتار می باشد ، معادل ۴۵۰ کیلو گرم در هکتار یعنی تقریباً ۳ برابر میزان بذر توصیه شده جهت کاشت می باشد . مسلماً چنین حجم بذر در سطح مزرعه علاوه بر کاهش عملکرد ، مشکلات جدی در کشت محصول دوره بعدی را به دنبال خواهد داشت.

نکات قابل توصیه در زمان برداشت:

مهمترین نکات قابل توصیه در زمان برداشت به قرار زیر است:

- ۱- حتی المقدور برداشت جو در روز انجام گیرد تا برداشت با کیفیت مناسب صورت گیرد.
- ۲- در برداشت محصول خوابیده باید هم جهت با خوابیدگی محصول عملیات برداشت را انجام داد و اگر خلاف جهت، برداشت صورت گیرد (کمباین روبروی محصول قرار گیرد) ساقه‌ها قبل از بریده شدن، توسط هلیس (آگر) کشیده می‌شوند و افت بالایی حادث می‌گردد.
- ۳- یادآور می‌شود که بعثت شرایط خاص محصول جو و حساسیت آن در برداشت، بکارگیری چرخ و فلک پره‌ای در کمباین غالباً با افت دانه و خوشه روبرو شده بنابراین بکارگیری چرخ و فلک بردارنده (انگشتی) برای برداشت جو ارجحیت دارد مگر در شرایط کم‌پشت بودن محصول که ناگزیر باید از چرخ و فلک پره‌ای استفاده کرد.
- ۴- کوبنده سوهانی برای برداشت گندم و جو و کوبنده میخی (دیگ برنج) برای برداشت برنج می‌باشد و به هیچ وجه نباید این دو بجای همدیگر استفاده گردند.
- ۵- دستگاه کوبنده قلب هر کمباین است بنابراین نوع تسمه (نبشی) سوهانی که برای گندم و جو توصیه می‌گردد باید تراز، بدون خمیدگی و با آج‌های برنده (کهنه نشده) باشد.
- ۶- سرعت بالا اغلب باعث افت زیاد می‌گردد بنابراین سرعت مناسب با حداقل افت توصیه می‌گردد.
- ۷- سرعت چرخ فلک و نوع آن، سرعت کوبنده و فاصله آن تا ضدکوبنده، سرعت و جهت باد، روزه‌های الک‌ها و سایر تنظیمات باید براساس دفترچه راهنما و نیز آزمون طوری تنظیم گردد که حداقل افت حادث گردد.
- ۸- نکته اساسی در کاهش افت این است که در طول انجام برداشت باید مرتباً افت محصول از پشت کمباین و روی زمین و داخل کلش و نیز وضعیت دانه‌ها در مخزن (نبود کزل و نبود دانه‌های شکسته و نیز نبود پودر کاه) چک شود و در صورت مشاهده مشکل نسبت به حل آن اقدام گردد.
- ۹- مخزن کمباین و نیز مخازن ماشینهای جابجا کننده محصول جهت جلوگیری از ریزش، متناسب پر گردد. همچنین محصول خارج از دسترسی و نیز بوته‌های حاشیه‌ها با داس برداشت شده و در دهانه کمباین ریخته شود.

جمع بندی نهایی:

تهیه بستر مناسب کشت، اولین شرط دستیابی به عملکرد مطلوب می‌باشد، مازار، زدن گاو آهن، دیسک بروش صحیح و استفاده از مال به جهت تسطیح مزرعه ضروری می‌باشد. البته مزارع بعد از ۳ تا ۴ سال نیاز به تسطیح گریذری دارند. تسطیح مزرعه و تهیه زمین مناسب تاثیر زیادی در سبز

مطلوب مزرعه و استفاده بهینه از نهاده ها (آب، تغذیه) را در پی دارد. غیر یکنواختی سبز مزرعه در اثر عدم تسطیح مناسب مزرعه کاهش عملکرد دانه را علیرغم کاربرد صحیح توصیه ها به دنبال دارد.

تناسب سطح زیر کشت هر منطقه با توانایی پمپاژ و میزان آب موجود در منطقه جهت رعایت دور آبیاری توصیه شده، نحوه کرت بندی، ایجاد نهر مضاعف جهت آبیاری و کانال خروجی آب از انتهای مزرعه جهت دسترسی به عملکرد مطلوب ضرورت دارد. عدم آبیاری صحیح به هر دلیل سبب می گردد در قسمتی از مزرعه تنش خشکی و در قسمتی دیگری از مزرعه تنش ماندابی (غرقابی) اتفاق بیفتد که هر دو تنش باعث کاهش عملکرد می گردد. کاربرد نامناسب میزان و نوع کود های شیمیایی (پتاس، ازت کود های میکرو)، زمان و نحوه مصرف آنها، خصوصاً کود سرک که در بسیاری از موارد به روش صحیح مصرف نمی گردد، از عوامل مهم پایین بودن کارایی کود در خوزستان می باشد. اکثر مزارع فقط کود فسفره و میزان کم ازت پایه مصرف می نمایند و مصرف کود پتاسه و میکرو پایه رایج نمی باشد. عدم استفاده و یا مصرف میزان کم ازت پایه، سبب ضعف استقرار گیاهچه ها در مزرعه می گردد و تاثیر زیادی در کاهش تعداد دانه در سنبله که مهمترین جزء در پتانسیل عملکرد جو تحت شرایط آب و هوایی استان خوزستان می باشد را در پی خواهد داشت. مصرف کود پتاسه سبب افزایش مقاومت به ورس و تحمل به تنش خشکی و افزایش مقاومت گیاه به صدمه آفات و بیماریها می گردد. افزایش تراکم تا حدی مطلوب بوده و بیش از آن باعث رقابت بین بوته ای و درون بوته ای می گردد. این امر موجب تولید سنبله های کوچک شده و در اغلب موارد توسعه بیماریهای قارچی را نیز به دنبال دارد. در مجموع کاهش تعداد دانه در سنبله به علت عدم تلقیح و نیز کاهش وزن هزار دانه باعث خوابیدگی، شیوع بیماری ها و در نتیجه کاهش عملکرد دانه از نتایج تراکم بالا محسوب می شود. اهمیت تاریخ کاشت در حال حاضر برای بیشتر زراعتین (تاریخ اولین آبیاری) بارز شده است ولی با این وجود رعایت کامل آن اتفاق نیفتاده است در صورت رعایت تمامی توصیه ها و مصرف به اندازه تمامی نهاده ها، چنانچه کاشت در محدوده زمانی مطلوب انجام نگیرد، بسته به مدت زمان تاخیر در تاریخ کاشت بین ۴۰-۱۰ درصد کاهش عملکرد را در پی خواهد داشت. کاربرد به اندازه و بموقع و صحیح علفکش در تمام مزارع جو آبی و دیم استان ضروری می باشد. عدم مصرف علفکش در مزارعی که نیاز به مصرف علفکش دارند، کاهش عملکردی حدود ۲۵ درصدی را به دنبال دارد، همچنین آلودگی بذر جو تولیدی، به بذرعلف هرز کاهش کیفیت فیزیکی بذر جو را به دنبال دارد. کاربرد به اندازه، بموقع و صحیح آفت کش در مزارع جو آبی و دیم که آلوده به آفت مینوز می باشند ضرورت دارد. توجه به مسائل برداشت شامل برداشت به موقع و صحیح (تنظیم کمباین) جو و توجه به آفت کمتر از ۱۰ درصد توصیه می گردد.

منابع مورد استفاده:

- ۱- بای بوردی، م. ۱۳۷۲. اصول مهندسی زهکشی و بهسازی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- جمسی، غ. ۱۳۸۱. بیواکولوژی مینوزبرگ غلات و مدیریت تلفیقی مبارزه با آن در منطقه خوزستان، پایان نامه تحصیلی دکتری حشره شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات. ۲۰۶ ص
- ۳- حسینی ابریشمی، س.م. و علیزاده، ا. ۱۳۷۲. آبیاری سطحی سیستمها و نحوه کاربرد آنها. (ترجمه). مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد.
- ۴- خواجه زاده، ی. ۱۳۷۸. بررسی اثرات تناوب در کاهش خسارت سوسکهای زیان آور مزارع غلات خوزستان. گزارش نهایی. وزارت جهاد کشاورزی.
- ۵- خواجه زاده، ی. ۱۳۸۰. بررسی بیواکولوژی سوسکهای قهوه ای غلات و تعیین دامنه پراکنش آن در مزارع غلات خوزستان. گزارش نهایی. وزارت جهاد کشاورزی.
- ۶- دانایی، ا. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بذر بر عملکرد دانه دو رقم امید بخش جو. گزارش نهایی. وزارت جهاد کشاورزی.

- ۷- سپاسخواه، ع. ۱۳۷۱. جزوه درسی طراحی سیستمهای آبیاری.
- ۸- عالمی، م. ح. ۱۳۶۰. طراحی سیستمهای آبیاری. (تألیف). مؤسسه انتشاراتی دانش و فن. تهران.
- ۹- عزیزاده، ا. ۱۳۷۲. اصول طراحی سیستمهای آبیاری. (ترجمه و اقتباس). دانشگاه امام رضا (ع). مشهد.
- ۱۰- فرداد، ح. ۱۳۷۵. آبیاری عمومی جلد سوم. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۱- گزارش پژوهشی. ۱۳۷۱. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان.
- ۱۲- لطفعلی آینه، غ.، هاشمی صفایی، م.، رادمهر، م. ۱۳۷۸، بررسی و تعیین نیاز غذایی جو رقم گلوریا. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان،
- ۱۳- لطفعلی آینه، غ.، هاشمی صفایی، م. ۱۳۷۸. مقایسه عملکرد جو رقم ۱۳ سراسری با رقم جوجنوب. گزارش نهایی. وزارت جهاد کشاورزی.
- ۱۴- لک زاده، ا.، مشهدی زاده، م. ۱۳۸۲. بررسی و مقایسه عملکرد جو رقم Tropi با جوجنوب. گزارش نهایی. وزارت جهاد کشاورزی.
- ۱۵- مدرس رضوی، م. ۱۳۷۵. ماشینهای برداشت غلات و سایر دانه های گیاهی. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).
- ۱۶- ملکوتی، م.، طهرانی، م. ۱۳۷۹، نقش ریز مغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی ((عناصر خرد با تاثیر کلان))، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، چاپ دوم.
- ۱۷- منصوری راد، د. ۱۳۷۲. تراکتورها و ماشینهای کشاورزی. انتشارات دانشگاه بو علی سینا.
- ۱۸- هاشمی صفایی، م. کجاف، ع. لطفعلی آینه، غ. رادمهر، م. طبیب غفاری، م. ۱۳۷۷. بررسی و مقایسه عملکرد جو رقم جنوب با رقم کارون. گزارش نهایی. وزارت جهاد کشاورزی.