



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پروری کشور

نشریه فنی

کاربرد علف کش های پیش کاشت غیرانتخابی به روش
اختلاط همزمان با کاشت (IBS) در کشت حفاظتی نخود

نگارندگان:

حسین نجفی، غلامرضا قهرمانیان، سهیلا پورحیدرغفاری

شماره ثبت:

۶۷۰۰۲

۱۴۰۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

کاربرد علف کش های پیش کاشت غیر انتخابی به روش اختلاط همزمان با کاشت (IBS) در کشت حفاظتی نخود

نگارندگان:

حسین نجفی

غلامرضا قهرمانیان

سهیلا پورحیدرغفاری

اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور و
مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

مخاطبان نشریه فنی: کارشناسان ارشد مراکز آموزشی، پژوهشی و اجرایی وابسته به
وزارت جهاد کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، نشریه فنی
پایش جمعیت سن گندم در مناطق زمستان گذرانی
نگارندگان: حسین نجفی، غلامرضا قهرمانیان، سهیلا پورحیدرغفاری
ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور
سال نشر: ۱۴۰۳

شماره و تاریخ ثبت نشریه: شماره ۶۷۰۰۲ مورخ ۱۴۰۳/۱۲/۲۲

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی:

تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۱ - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج
کشاورزی

فهرست مطالب

۱	پیش‌گفتار.....
۲	مقدمه.....
۴	تعریف و مبانی.....
۸	اصول اختلاط علف‌کش‌ها با خاک به روش IBS.....
۱۱	آماده‌سازی بستر بذر.....
۱۳	کالیبراسیون بذرکار و تنظیم سرعت تراکتور.....
۱۴	سم‌پاشی و کاشت بذر.....
۱۵	خلاصه مراحل انجام عملیات
۱۷	فهرست منابع.....

پیش‌گفتار

مدیریت گیاهان ناخواسته (علف‌های هرز) در محصولات زراعی، جهت تحقق اهداف پیش‌بینی شده در سند امنیت غذایی کشور بسیار ضروری است. میانگین بالای خسارت علف‌های هرز در برخی از محصولات زراعی از جمله نخود، که از توان رقابت پایین با علف‌های هرز برخوردار است، نشان از اهمیت این عامل در پایداری تولید این محصول دارد، ضرورت مدیریت آن‌ها را مورد تاکید قرار داده و آن‌را اجتناب ناپذیر می‌سازد. هر چند راه کارهای مختلفی برای مدیریت این گیاهان وجود دارند و در منابع مختلف نیز به آن‌ها اشاره شده است، اما همچنان کاربرد علف‌کش‌ها و مدیریت شیمیایی علف‌های هرز مهم‌ترین و کارآترین روش مورد استفاده در کشور است و به‌همین جهت، غنای کمی و کیفی سبب علف‌کشی نخود برای مدیریت بهینه علف‌های هرز آن لازم و ارتقاء آن ضروری است. با توجه به اندک علف‌کش‌های مجاز برای کاربرد در زراعت نخود، افزایش کارآیی علف‌کش‌ها از طریق مصرف بهینه و مطلوب آن‌ها، از جمله مواردی است که باید مورد توجه کارشناسان و کشاورزان قرار گیرد تا ضمن مدیریت مطلوب علف‌های هرز، کاهش هزینه‌های تولید را نیز به‌دنبال داشته باشد. کاربرد علف‌کش‌های غیرانتخابی خاک‌مصرف به‌روش اختلاط هم‌زمان با کاشت، از جمله راه‌کارهایی است که در راستای بهینه‌سازی مصرف و افزایش غنای سبب علف‌کشی نخود قابل توصیه است. چگونگی انجام این روش در این نشریه فنی ارایه شده است.

مقدمه

دانه نخود غنی از اسیدهای آمینه ضروری نظیر لایسین است و به دلیل وجود ۱۵ تا ۲۵ درصد پروتئین، نقش قابل توجهی در جیره غذایی انسان و به ویژه اقشار کم درآمد ایفا می کند (Jukanti *et al.*, 2012). ایران از جمله ۱۰ کشور برتر تولیدکننده نخود در جهان است (FAO, 2023) و میانگین عملکرد جهانی این گیاه ۱۰۳۸ و میانگین تولید آن در ایران ۴۳۹ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Babaei *et al.*, 2022). این گیاه از جمله محصولات است که در ایران و به خصوص در زراعت دیم و در نظام های کشاورزی حفاظتی^۱ جایگاه ویژه ای داشته و در حال حاضر با ۶/۶ درصد از سطح زیر کشت محصولات زراعی و همچنین تولید ۳/۲ درصدی از کل تولید محصولات دیم، در رتبه سوم محصولات زراعی دیم قرار دارد. استان های کرمانشاه، کردستان و لرستان رتبه های اول تا سوم تولید نخود دیم را به خود اختصاص می دهند (بی نام، ۱۴۰۲). فاصله میانگین عملکرد دانه نخود در ایران (۴۳۹ کیلوگرم در هکتار) نسبت به میانگین های جهانی و آسیا (به ترتیب با میانگین های ۱۰۳۸ و ۹۱۹/۷ کیلوگرم در هکتار) (بی نام ۱۴۰۲؛ Veisi *et al.* 2019؛ Babaei *et al.*, 2022) و عمدتاً به دلیل عدم توان رقابت آن با علف های هرز، زیادتر است. میزان خسارت علف های هرز به نخود متفاوت و در صورت عدم مدیریت مطلوب، تا بیش از ۹۰ درصد برآورد شده است (Tepe *et al.*, 2011). این مقدار در تبریز، کرمانشاه و ارومیه به ترتیب به میزان ۴۸، ۵۷ و ۳۶ درصد گزارش شده است (ویسی، ۱۳۹۷؛ شفقی و همکاران، ۱۳۹۹). هرچند مدیریت کارآمد علف های هرز در نخود چالشی بزرگ است

(Mohammed *et al.*, 2020)، اما در صورت انتخاب زمین عاری از علف‌های هرز جهت کشت حفاظتی نخود و یا مبارزه با این گیاهان در قبل و همچنین در طول دوره رشد گیاه، می‌تواند عملکرد دانه نخود را بین ۱۷ تا ۱۰۵ درصد افزایش دهد (Mohammed *et al.*, 2020؛ Taran *et al.* 2013). مشکل علف‌های هرز نخود عمدتاً مربوط به پهن‌برگ‌ها است و باریک‌برگ‌ها را می‌توان به راحتی و توسط باریک‌برگ‌کش‌های موجود در کشور کنترل کرد. با توجه به حساسیت نخود به اغلب علف‌کش‌های مجاز کشور، مهم‌ترین راه‌کار مبارزه با علف‌های هرز در این محصول، کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشت یا پیش‌رویش است (نجفی و همکاران، ۱۴۰۰). باید توجه داشت که حق انتخاب برای کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویش در نخود و به دلیل حساسیت نخود و گیاه‌سوزی در آن، کم و این محصول نیز همانند سایر حبوبات نسبت به علف‌کش‌های پیش‌کاشت یا پیش‌رویش (در مقایسه با تیمارهای پس‌رویش) متحمل‌تر است (Gaur *et al.*, 2013). اکثر این علف‌کش‌ها در خاک فعال هستند و برای جلوگیری از سبز شدن دانه‌رست‌های علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرند (موسوی، ۱۳۸۹). باید توجه داشت که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در نخود حدود ۵۰ تا ۷۰ روز گزارش شده است (Frenda *et al.*, 2013) و از این جهت، عدم وجود علف‌های هرز در هفته‌های ابتدایی پس از جوانه‌زنی نخود (حداقل تا ۳۰ روز پس از سبز شدن است)، زمینه کاهش خسارت را فراهم خواهد آورد (ویسی، ۱۳۹۷). بر این اساس، وجود و کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشت انتخابی برای ایجاد مزرعه‌ای عاری از علف‌های هرز در ابتدای فصل، بسیار ضروری و کارآمد خواهد بود. در هر حال، این امر نیازمند وجود علف‌کش‌های انتخابی مجاز در کشور و یا بهینه‌سازی کاربرد علف‌کش‌های غیرانتخابی جهت خسارت حداقلی به

نخود می‌باشد. با توجه به اینکه نخود دارای علف‌کش مجاز و انتخابی با کاربرد پیش‌کاشت در کشور نیست و کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشت غیرانتخابی (همچون متری بیوزین) موجود نیز به نخود خسارت می‌زنند (موسوی و همکاران، ۱۳۸۹)، لزوم ثبت علف‌کش‌های جدید و یا کاربرد بهینه علف‌کش‌های غیرانتخابی موجود، ضروری است. کاربرد علف‌کش‌های فوق‌به‌روش «اختلاط هم‌زمان با کاشت»^۱، از جمله راه‌کارهایی است که برای کاربرد علف‌کش‌های خاک‌مصرف پیش‌کاشت توصیه شده است. هدف از تهیه این نوشتار، آشنایی کارشناسان و کشاورزان با این روش و ملاحظات مربوطه جهت کنترل مطلوب علف‌های هرز و حداقل خسارت به نخود در ابتدای فصل رشد این گیاه است.

تعریف و مبانی IBS

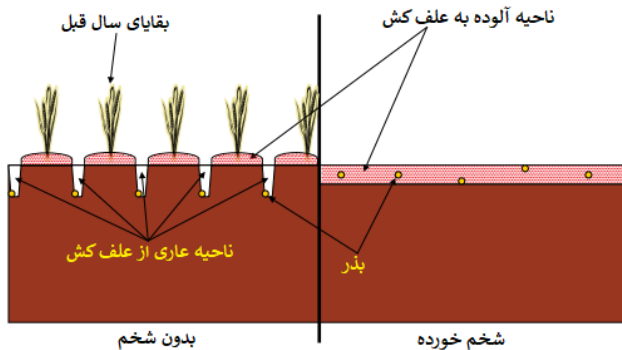
با توجه به محدودیت‌های منابع آب در بخش کشاورزی، توسعه نظام کشاورزی حفاظتی از درجه اهمیت بالایی برخوردار بوده و ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. پذیرش جهانی این نظام در حال توسعه و بر اساس گزارش‌های موجود، در حال حاضر ۲۰۵ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی جهان زیر کشت حفاظتی می‌باشند که این مقدار حدود ۱۴/۵ درصد است (Kassam *et al.* 2022). در بین کشورهای مختلف، امریکا، برزیل، آرژانتین، کانادا و استرالیا با حدود ۱۶۴ میلیون هکتار، بیشترین سطح زیر کشت حفاظتی را به خود اختصاص داده‌اند و ایران با ۳۰۰ هزار هکتار، در رتبه ۵۹ دنیا قرار دارد (Kassam *et al.* 2022). در این نظام زراعی، عملیات خاک‌ورزی حذف و یا در حداقل مقدار انجام می‌شود و بذر گیاه زراعی به‌طور مستقیم در لابه‌لای بقایای گیاهی حفظ شده در روی سطح

^۱ Incorporate by sowing (IBS)

زمین، کشت خواهد شد (نجفی، ۱۴۰۲). با توجه به محدودیت استفاده از ادوات خاک ورزی در نظام‌های کشاورزی حفاظتی، اتکای این روش به کنترل شیمیایی علف‌های هرز زیاد است و همین امر، سبب توسعه مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها در نظام‌های کشاورزی حفاظتی شده است (نجفی، ۱۴۰۲). ظهور و گسترش پدیده مقاومت، ضرورت تغییر روش‌ها و استفاده از شیوه‌های جایگزین و تلفیقی در کاربرد علف‌کش‌ها را گوشزد می‌کند (Haskins, 2019). در این راستا، کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشت خاک‌مصرف از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. این علف‌کش‌ها در مقایسه با انواع پس‌رویشی و به دلیل تفاوت در نحوه عمل، ظهور و توسعه مقاومت در علف‌های هرز را کاهش می‌دهند و به گیاه زراعی نیز کمک می‌کنند تا در ابتدای فصل رویش، در محیطی عاری از علف‌های هرز رشد کرده و مستقر شوند (Kleemann & Gill, 2008). این امر برای نخود که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در آن (برای ۵ درصد خسارت به محصول) ۲۶۱ درجه روز رشد^۱ (۵۲ تا ۶۹ روز از جوانه‌زنی و تا اوایل گل‌دهی و بسته شدن کامل تاج‌پوش گیاه) گزارش شده است، بسیار حائز اهمیت می‌باشد (Frenda et al., 2013). با این حال، کاربرد علف‌کش‌های خاک‌مصرف و به‌خصوص انواعی که باید با خاک مخلوط شوند، همراه با محدودیت است، چرا که برخی علف‌کش‌های خاک‌مصرف برای تمامی محصولات زراعی انتخابی نیستند و در صورت مصرف، جوانه‌زنی و رشد آن‌ها را تحت تاثیر قرار داده و در نهایت منجر به نابودی محصول و یا کاهش عملکرد خواهند شد (نجفی، ۱۴۰۲). جهت جلوگیری از این خسارت، علف‌کش‌ها باید به‌طریقی استفاده شوند که با

^۱ growing degree day

بذر گیاه زراعی در تماس نباشند تا جوانه‌زنی یا رشد گیاهچه متوقف نشود. بدین منظور می‌توان از روش "اختلاط همزمان با کاشت" استفاده کرد (شکل ۱). در این روش، علف کش غیرانتخابی (مثل متری‌بیوزین برای نخود) به صورت سرتاسری و بلافاصله قبل از کاشت در سطح مزرعه سمپاشی می‌شود. سپس، در حین کاشت محصول با بذر کار عمیق کار و از طریق پرتاب خاک آغشته به علف کش (توسط شیار بازکن بذر کار) به حدواسط بین خطوط کاشت، بستری عاری از علف کش برای بذر گیاه زراعی فراهم خواهد شد (شکل ۱، چپ). در این حالت، بذر گیاه زراعی علف کش را دریافت نکرده و در حین جوانه‌زنی خسارت نخواهد دید (Haskins 2019).



شکل ۱ - مقایسه کاربرد علف کش‌های خاک‌مصرف در نظام بدون شخم و به‌روش IBS (چپ) و نظام کشاورزی رایج (شخم خورده) (راست) (برگرفته از Haskins 2019).

شکل ۲ تصویری از مزرعه کشت حفاظتی نخود است که توسط علف کش متری‌بیوزین (در مقدار ۳۰۰ گرم در هکتار از ماده تجاری) تیمار شده و به‌روش IBS و همزمان با کاشت، علف کش با خاک مخلوط شده است. همان‌طور که در

شکل نشان داده شده است، جوانه‌زنی نخود با این روش تحت تاثیر علف‌کش غیرانتخابی متری بیوزین قرار نگرفته است (نجفی و همکاران، ۱۴۰۰). با توجه به اینکه برخی علف‌کش‌های خاک‌مصرف (مثل تری‌فلورالین و پندی‌متالین) سریع تبخیر می‌شوند و یا نسبت به نور حساس بوده و در مدت زمان کوتاهی پس از کاربرد، تجزیه می‌شوند (شیخی گرجان و همکاران ۱۴۰۲)، ضروری است بلافاصله بعد از مصرف، با خاک مخلوط شوند. روش «اختلاط هم‌زمان علف‌کش با خاک (IBS)» از این فرآیندها نیز ممانعت کرده و از این طریق، کارایی آن‌ها کاهش نخواهد یافت.



شکل ۲- کاربرد علف‌کش غیرانتخابی متری بیوزین در کشت حفاظتی نخود به روش اختلاط هم‌زمان با کاشت در منطقه اردبیل (عکس از مولفان).

کاربرد علف‌کش‌های غیرانتخابی به روش IBS در محصولات مختلف به کار می‌رود. در این ارتباط، استفاده از متولاکلر و اس‌متولاکلر (به ترتیب در مقادیر ۳۰۰ و ۱۵۰ میلی‌لیتر در هکتار)، تری‌آلات و پروپیزامید (به ترتیب در مقادیر ۱/۴ و یک لیتر در هکتار) به روش اختلاط هم‌زمان با کاشت در کشور استرالیا و در

زراعت کلزا جهت کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و *Juncus bufonius* توصیه و همراه با موفقیت بوده است (Dhammu et al., 2020).

اصول اختلاط علف‌کش‌ها با خاک به روش IBS

کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشتپیش‌کاشت یا پیش‌رویش در نظام‌های کشاورزی حفاظتی و یا کشت مستقیم بذر، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است، اما باید توجه داشت که فشار بخار و حلالیت علف‌کش‌های پیش‌کاشت دو مولفه اصلی در ماندگاری آن‌ها در خاک و تاثیرگذاری بر علف‌های هرز هستند. علف‌کش‌هایی که فشار بخار آن‌ها بیش از یک و حلالیت آن‌ها در خاک پایین است (مثل تری‌فلورالین با فشار بخار ۹/۵ مگاپاسکال و حلالیت ۰/۲۲ میلی‌گرم در لیتر و پندی‌متالین با فشار بخار ۳/۳ مگاپاسکال و حلالیت ۰/۳۳ میلی‌گرم در لیتر، هر دو در دمای ۲۰ درجه سلسیوس) (Anonymus, 2024) سریع تبخیر می‌شوند و برای ماندگاری، جذب و تاثیر بر علف‌های هرز، باید سریعاً با خاک و به روش‌های مکانیکی و یا توسط آب باران یا آبیاری مخلوط شوند (نجفی و همکاران، ۱۴۰۰). البته این شاخص‌ها به دما و رطوبت خاک بستگی دارند و با افزایش آن‌ها، سرعت تبخیر نیز بیشتر می‌شود (Haskins, 2019). هر چند فشار بخار متری بیوزین از این دو علف‌کش کمتر و حلالیت آن در آب بالاتر است (۰/۱۲ مگاپاسکال و حلالیت ۱۰۷۰۰ میلی‌گرم در لیتر، هر دو در دمای ۲۰ درجه سلسیوس) (Anonymus, 2024)، اما اختلاط این علف‌کش نیز جهت افزایش کارایی آن توصیه شده است (شیخی گرجان و همکاران، ۱۴۰۲). در هر حال، روش اختلاط علف‌کش‌های پیش‌کاشت با خاک در نظام کشاورزی حفاظتی نسبت به آنچه در نظام‌های رایج انجام می‌شود، متفاوت است. در نظام کشاورزی مرسوم، علف‌کش

خاک مصرف (مثل تری فلورالین) حدود چهار هفته قبل از کاشت بذر بر روی خاک پاشیده شده و سپس توسط هرس یا کولتیواتور با خاک مخلوط می شود. در این روش، احتمال تماس علف کش با بذر گیاه زراعی بالا بوده و درصد جوانه زنی یا سبزی محصول کاهش خواهد یافت. در نظام بدون شخم، از بذرکار اختصاصی استفاده می شود (شکل ۳) و این دستگاه مجهز به یک تیغه برش دهنده (با عرض کمتر از ۱۲ میلی متر) (شکل ۴) و یا دیسک بوده و علاوه بر این، یک چرخ نیز در پشت لوله نازل تعبیه شده است تا خاک روی بذر را فشرده کند (Haskins, 2019).



شکل ۳- بذر کار آسکه مدل ۲۲۰۰ جهت انجام عملیات کاشت بذر در عمق خاک در بقایای گیاهی همراه با اختلاط علف کش با خاک (IBS) (عکس از مولفان).

این ماشین جهت کشت محصولاتی نظیر غلات و حبوبات به صورت خطوط کاشت موازی و در شرایط سیستم کشاورزی حفاظتی (کشت مستقیم) در اراضی دیم طراحی شده است. امکان کاشت عمیق تر بذر با شیار بازکن های مجهز به تیغه های فولادی ضد سایش، تنظیم تراکم یکنواخت بذور و قرار دادن کودهای

پایه در زیر بذر به شکل نواری از قابلیت‌های این دستگاه است. با استفاده از این دستگاه، علف‌کشی که قبل از کاشت بر روی سطح خاک سمپاشی شده است، هم‌زمان با کاشت بذر با خاک مخلوط می‌شود. این در حالی است که بذر گیاه زراعی بوسیله تیغه‌های برش در حفره‌های یو (U) شکل قرار گرفته و از ناحیه آلوده به سم، دور نگه داشته خواهد شد (شکل ۱). علاوه بر این، در این روش خاک آلوده به علف‌کش از روی پشته‌های کاشت به حدواسط بین ردیف‌ها کنار زده شده و درجه تاثیر آن بر بذر گیاه زراعی به حداقل خواهد رسید (شکل‌های ۴ و ۶، راست).



شکل ۴- تیغه‌های بذرکار همدانی جهت استفاده در کشت حفاظتی نخود (عکس از مولفان).

علف‌کش‌های خاک‌مصرف برای فعالیت بهتر نیازمند اختلاط فیزیکی (مثل تری‌فلورالین و پندی‌متالین) و یا اختلاط از طریق بارش یا آبیاری (مثل آترازین، متری‌بیوزین یا دیوران و یا دیگر علف‌کش‌هایی با قابلیت بالا جهت حل شدن در آب و درجه تبخیر پایین) است تا با خاک مخلوط شده و کارایی آن‌ها افزایش یابد. میزان این نیاز به ماهیت شیمیایی علف‌کش و شرایط حاکم بر منطقه بستگی

دارد. در هر حال، اختلاط علف‌کش‌های فوق با خاک به‌روش IBS امکان‌پذیر خواهد شد (Haskins, 2019).

آماده‌سازی بستر بذر

جهت کسب نتیجه مطلوب از کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشت و اختلاط بهتر آن‌ها با خاک، آماده‌سازی اولیه زمین بسیار مهم است. این مهم، در نظام‌های کشاورزی حفاظتی و در برخی محصولات زراعی (شامل نخود و همچنین تعدادی دیگر از محصولات زراعی با توان رویش و رقابت پایین) از درجه اهمیت بالاتری برخوردار است. اولین مرحله آماده‌سازی زمین، باید در زمان برداشت محصول قبل اتفاق بیفتد. با توجه به اینکه حفظ بخشی از بقایای گیاهی بر روی زمین از جمله اصول مسلم کشاورزی حفاظتی است، باید بقایای گیاهی در زمان برداشت به‌صورت یکنواخت در عرض هد کمباین و در سطح مزرعه پخش شوند. در صورت تجمع بقایا در جای‌جای مزرعه، علف‌کش در محل تجمع بقایا بخوبی جذب خاک نشده و عمل نخواهد کرد و کشاورز شاهد حضور لکه‌ای علف‌های هرز در مزرعه خواهد بود (نجفی، ۱۴۰۲). علاوه‌براین، در زمان برداشت و یا در مراحل کاشت و کنترل علف‌های هرز، باید حداقل تردد ماشین‌آلات را در مزرعه داشت تا از فشردگی خاک جلوگیری شود.

علف‌کش‌های پیش‌کاشت در مکان‌ها و سطوح فشرده خاک تجمع بیشتری دارند و پس از بارش باران، موجب خسارت لکه‌ای به گیاه زراعی می‌شوند. این نکته به‌خصوص در مورد علف‌کش‌هایی با قابلیت انحلال بالا در آب (مثل گروه سولفونیل‌اوره و دیوران) و در صورتی که بارش باران در مدت زمان کوتاهی بعد از کاشت بذر اتفاق بیفتد، نمایان‌تر خواهد بود. علاوه‌براین، در نواحی که خاک

مزرعه فشرده است و به دلیل نفوذ کمتر تیغه‌های برش بذرکار، بذر گیاه زراعی در عمق کمتر مستقر شده و این امر، موجب تماس بیشتر بذر با علف کش خواهد شد و کشاورزان شاهد بدسبزی بیشتر در مزرعه خواهند بود. علاوه بر موارد فوق، بهتر است قبل از کاشت محصول زراعی و به هر طریق ممکن، با علف‌های هرز موجود در مزرعه که از قبل سبز شده‌اند مبارزه شود تا جمعیت آن‌ها در طول دوره رشد گیاه زراعی کاهش و کارآیی علف کش خاک مصرف افزایش یابد. در زمان سم‌پاشی و در صورت وجود این گونه‌ها در مزرعه، بخشی از محلول علف کش را بر روی برگ‌های آن‌ها ریخته، از تماس علف کش با خاک جلوگیری کرده و از این طریق، تاثیر آن کمتر خواهد شد.



شکل ۵- پیچیدن اندام‌های علف‌های هرز موجود در مزرعه به دور تیغه‌های برش و لوله‌های نازل (برگرفته از Haskins, 2019).

همچنین ریشه این بوته‌ها، بخشی از علف کش پیش کاشت مصرفی را جذب می‌کنند و مقدار کمتری از آن در اختیار بذور علف‌های هرز در حال جوانه‌زنی قرار خواهد گرفت. نکته دیگر آنکه، وجود علف‌های هرز در مزرعه و در مراحل

قبل از کاشت، موجب اختلال در عملکرد بذرکار شده و در برخی مواقع با پیچیدن به دور لوله‌های نازل بذر (شکل ۵)، موجب افزایش فاصله ردیف کاشت و کاهش تاثیر علف کش در حدواسط بین خطوط کاشت می‌شوند.

کالیبراسیون بذرکار و تنظیم سرعت تراکتور

جهت به حداقل رساندن تماس علف‌کش با بذر گیاه زراعی، تنظیم سرعت تراکتور از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. سرعت تراکتور مسافت پرتاب خاک آلوده به علف‌کش را تحت تاثیر قرار خواهد داد و از این جهت، باید به‌ترتیبی تنظیم شود تا خاک آلوده از روی ردیف‌های کاشت به سمت حدواسط بین ردیف‌ها منتقل شود. بدین منظور، کالیبراسیون بذرکار و تنظیم سرعت تراکتور قبل از عملیات کاشت ضروری است. برای کسب نتیجه مناسب، ابتدا در حاشیه مزرعه و با استفاده از گچ (و یا ترکیبات رنگی دیگر) سطح خاک را رنگی کرده (مشابه آنچه در زمان سم‌پاشی اتفاق می‌افتد) و سپس بذرکار با سرعتی مشخص از این محل عبور داده می‌شود تا خاک رنگی (یا آغشته به گچ) به کنار پرتاب شده و فاروها عاری از گچ شوند (شکل ۶). این سرعت در بررسی‌های انجام شده در خراسان رضوی و مراغه ۷-۵ کیلومتر در ساعت تعیین شد (نجفی و همکاران، ۱۴۰۲).

دست‌یابی به سرعت مناسب نیازمند چندین بار اجرای این آزمایش خواهد بود. در صورتی که تنظیم سرعت تراکتور به‌درستی انجام نشود، خاک آلوده به علف‌کش از یک خط کاشت به خطوط دیگر منتقل و موجب بدسبزی گیاه زراعی خواهد شد (شکل ۷).



شکل ۶- آغشته کردن خاک به گچ (راست) جهت تنظیم سرعت تراکتور و ایجاد بستر عاری از علف کش (چپ) در مزرعه (عکس از مولفان).



شکل ۷- پرتاب بیش از اندازه علف کش در روش IBS در مزرعه و بدسیزی ردیف‌های کاشت مجاور هم (برگرفته از Haskins, 2019).

سم‌پاشی و کاشت بذر

در این مرحله، باید علف‌کش غیرانتخابی (مثل متری بیوزین و یا تری‌فلورالین در دزهای توصیه شده) به صورت سرتاسری و بلافاصله قبل از کاشت در سطح مزرعه

سم‌پاشی و سپس اقدام به کاشت بذر شود. در حین کاشت بذر با بذرکار عمیق‌کار و به‌طور هم‌زمان، بستری عاری از سم برای بذر گیاه زراعی فراهم خواهد شد. در این حالت، بذر نخود در شیار ایجاد شده مستقر و علف‌کش را دریافت نخواهد کرد. در این روش، سرعت حرکت تراکتور نقشی قابل توجه در تامین بستر عاری از علف‌کش دارد. در صورت تنظیم دقیق بذرکار و سرعت تراکتور، کاربرد تری‌فلورالین و متری‌بیوزین در نخود (به‌ترتیب در مقادیر ۱۵۰۰ میلی‌لیتر و ۳۰۰ گرم ماده تجاری در هکتار) و به‌روش IBS کنترل مناسبی از علف‌های هرز را به دنبال خواهد داشت (نجفی و همکاران، ۱۴۰۰).

خلاصه مراحل انجام عملیات

جهت استفاده از علف‌کش‌های پیش‌کاشت خاک‌مصرف در نظام کشاورزی حفاظتی، روش اختلاط هم‌زمان علف‌کش با خاک در حین عملیات کاشت قابل توصیه است. برای این منظور، مراحل زیر به‌صورت گام به گام پیشنهاد می‌شود:

- ۱- آماده‌سازی مطلوب زمین و دقت در پخش یکنواخت بقایای گیاهی از برداشت محصول قبل و عدم وجود کلوخ در مزرعه.
- ۲- حذف علف‌های هرز موجود در مزرعه به‌صورت دستی و یا با استفاده از علف‌کش‌های عمومی مثل گلیفوسیت (راندآپ، 41% SL) در مقدار ۶-۴ لیتر ماده تجاری در هکتار همراه با سولفات آمونیوم (به‌میزان دو درصد) و در زمان فعالیت حداکثری (شروع گل‌دهی) علف‌های هرز.
- ۳- تهیه رقم مناسب نخود برای کاشت در شرایط دیم و نظام کشاورزی حفاظتی و ترجیحاً ارقام مرتفع‌تر، دارای رشد سریع و واجد شاخه‌های جانبی بیشتر.

۴- سم‌پاشی یکنواخت مزرعه با علف‌کش‌های خاک‌مصرف پیش از کاشت
نخود.

۵- کالیبراسیون بذرکار و تنظیم سرعت آن بر اساس شرایط بافت و رطوبت
خاک جهت اختلاط مطلوب علف‌کش همزمان با کاشت.

فهرست منابع

- بی‌نام (۱۴۰۲) آمارنامه کشاورزی، محصولات زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰. مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات. وزارت جهاد کشاورزی. ص. ۱۰۳.
- شفقی، ف.، منتخبی، ک.، شهرآئین، ن.، ویسی، م.، اشتری، ص. و عالی‌پناه، ه. (۱۳۹۹) دستنامه گیاه‌پزشکی نخود. (آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز). موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی. ص. ۹۸.
- شیخی گرجان، ع.، نجفی، ح.، عباسی، س.، عظیمی، ح. و مرادی، م. (۱۴۰۲) راهنمای آفت‌کش‌های شیمیایی و ارگانیک ایران. نشر راه دان. ص. ۵۷۰.
- موسوی، س. ک. (۱۳۸۹) ارزیابی کارایی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز نخود و زیست‌سنجی اثرات باقی‌مانده آن‌ها در فصل بعد بر جوانه‌زنی و رشد رویشی گندم. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۷(۱)، ۲۳۹-۲۲۹.
- موسوی، س. ک.، ثابتی، پ.، جعفرزاده، ن. و بزازی، د. (۱۳۸۹) ارزیابی کارایی چند علف‌کش برای کنترل علف‌های هرز نخود (*Cicer arietinum* L.). پژوهش‌های حبوبات ایران. ۱(۱)، ۱۹-۳۱.
- <http://doi.org/10.22067/ijpr.v1i1.6326>
- نجفی، ح. (۱۴۰۲) اصول و روش‌های مدیریت علف‌های هرز در نظام کشاورزی حفاظتی. نشریه ترویجی. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی. ص. ۶۸.
- نجفی، ح.، ناظر کاخکی، س. ح.، سهیلی مقدم، ب. و قهرمانیان، غ. (۱۴۰۰) بررسی امکان بهینه‌سازی کاربرد علف‌کش‌های خاک‌مصرف جهت کنترل علف‌های هرز در نظام کشاورزی حفاظتی جهت کنترل علف‌های هرز نخود دیم با استفاده از روش IBS. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی. ص. ۵۸.
- ویسی، م. (۱۳۹۷) شناخت و مدیریت علف‌های هرز نخود. نشریه فنی. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. ص. ۲۸.
- Anonymus (2024) Pesticide Properties DataBase. Accessed available online: https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz_herb.htm.

- Babaei S., Lahooni, S., Mousavi, S. K., Tahmasebi, I., Sabeti, P. & Abdulahi, A. (2022) Efficiency of herbicides for weed control in chickpea and effect of their residues on wheat growth. *Agronomía Colombiana*, 40 (2), 249– 257.
<http://doi.org/10.15446/agron.colomb.v40n2.101580>.
- FAO. 2023. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org>. [Verified 2 September 2024].
- Dhammu, H., Seymour, M., Hashem, A. & Bucat, J. (2020) Chemical weed control in canola. Copyright © State of Western Australia (Department of Primary Industries and Regional Development). Retrieved from: <https://www.agric.wa.gov.au/sites/gateway/files/Weed%20Control%20in%20Canola.pdf>.
- Frenda, A. S., Ruisi, P., Saia, S., Frangipane, B., Di Miceli, G., Amato, G. & Giambalvo, D. (2013) The Critical Period of Weed Control in Faba Bean and Chickpea in Mediterranean Areas. *Weed Science*, 61, 452–459.
<http://doi.org/10.1614/WSD-12-00137.1>.
- Gaur, P. M., Jukanti, A. K., Samineni, S., Chaturvedi, S. K., Singh, S., Tripathi, Sh., Singh, I., Singh, G., Das, T. K., Aski, M., Mishra, N., Nadarajan, N. & Gowda, C. L. L. (2013) Large Genetic Variability in Chickpea for Tolerance to Herbicides Imazethapyr and Metribuzin. *Agronomy*, 3, 524– 536.
<http://doi.org/10.3390/agronomy3030524>
- Haskins, B. (2019) Using pre-emergent herbicides in conservation farming systems. NSW DPI, District Agronomist, Hillston. Broadacre unit. Retrieved from: <https://www.dpi.nsw.gov.au/winter-crops/general-information>.
- Kassam, A., Friedrich, T. & Derpsch, R. (2022) Successful Experiences and Lessons from Conservation Agriculture Worldwide. *Agronomy*, 12 (4), 769.
<https://doi.org/10.3390/agronomy12040769>.
- Kleemann, S. G. L. & Gill. G. S. (2008) Applications of Metribuzin for the Control of Rigid Brome (*Bromus rigidus*) in No-Till Barley Crops of Southern Australia. *Weed Technology*, 22 (1), 34– 37.
<http://doi.org/10.1614/WT-07-017.1>

- Jukanti, A. K., Gaur, P. M., Gowda, C. L., & Chibbar, R. N. (2012) Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review. *British Journal of Nutrition*, 108, 11– 26.
<http://doi.org/10.1017/S0007114512000797>.
- Mohammed Y. A., Miller, Z., Hubbel, K. & Chen, C. (2020) Variety and weed management effects on organic chickpea stand establishment and seed yield. *Agrosystems, Geoscience & Environment*, 3, e20035.
<https://doi.org/10.1002/agg2.20035>
- Plew J. N., Hill, G. D. & Dastgheib, F. (1994) Weed control in chickpeas (*Cicer arietinum* L.). *Proceedings Agronomy Society of N.Z.*, 24, 117– 124.
- Tepe, I., Erman, M., Yergin, R. & Bükün, B. (2011) Critical period of weed control in chickpea under non-irrigated conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35 (5), 525– 534.
<http://doi.org/10.3906/tar-1007-956>.
- Taran, B., Holm, F., & Banniza, S. (2013) Response of chickpea cultivars to pre-and post- Emergence herbicide applications. *Canadian Journal of Plant Science*, 93, 279– 286.
- Veisi, M., Zand, E., Minbashi Moeini, M. & Basiri, K. (2019) Review of research on weed management of chickpea in Iran: challenges, strategies and perspectives. *Journal of Plant Protection Research*, 60 (2), 113– 125.
<http://doi.org/10.24425/jppr.2020.132212>.



Ministry of Jihad-e- Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Applied Instruction

The application of non-selective pre-plant herbicides via incorporated by sowing (IBS) in conservation cultivation of chickpea

**Hossein Najafi
Gholamreza Ghahramanian
Soheyla Pourheydar Ghafarbi**

**Iranian Research Institute of Plant Protection and Dryland
Agricultural Research Institute**

Registration No.

67002

2024