



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

## نشریه فنی

مدیریت علف‌هرز چچم سخت  
(*Lolium rigidum* Gaudin) در مزارع گندم

تک‌نندگان:

ابراهیم ممنوعی<sup>۱</sup>، مهدی مین‌باشی<sup>۲</sup>، مهدی مجاب<sup>۱</sup>، محمد رضا  
کریمی نژاد<sup>۲</sup>، امین آریافر<sup>۳</sup>، ابوذر اسماعیلی<sup>۳</sup>، فرخ‌دین قزلی<sup>۱</sup>

شماره ثبت

۶۵۴۲۲

۱۴۰۳

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

مدیریت علف‌هرز چچم سخت  
(*Lolium rigidum* Gaudin) در مزارع گندم

نگارندگان:

ابراهیم ممنوعی<sup>۱</sup>، مهدی مین باشی<sup>۲</sup>، مهدی مجاب<sup>۱</sup>، محمد رضا کرمی  
نژاد<sup>۱</sup>، امین آریافر<sup>۳</sup>، ابوذر اسماعیلی<sup>۳</sup>، فرخ دین قزلی<sup>۱</sup>

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی فارس ۲- مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور  
۳- سازمان جهاد کشاورزی فارس

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

موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، نشریه فنی

مدیریت علف‌هرز چچم سخت (*Lolium rigidum* Gaudin) در مزارع گندم

نگارندگان: ابراهیم ممنوعی، مهدی مین باشی، مهدی مجاب، محمد رضا کرمی‌نژاد، امین

آریافر، ابوذرا اسماعیلی، فرخ دین قزلی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

سال نشر: ۱۴۰۲

شماره و تاریخ ثبت نشریه: شماره ثبت ۶۵۴۲۲ مورخ ۱۴۰۳/۳/۱

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی:

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

کشاورزی

## فهرست مطالب

پیش گفتار.....	۱
مقدمه.....	۲
۱- پیشگیری و بهداشت زراعی.....	۱۰
۲- پایش مداوم مزرعه.....	۱۱
۳- کنترل مکانیکی و روشهای زراعی.....	۱۱
۳-۱- استفاده از ارقام مناسب و رعایت اصول فنی کاشت.....	۱۲
۳-۲- به کارگیری الگوی کاشت گندم بر روی پشته‌های بلند.....	۱۳
۳-۳- افزایش تراکم کشت.....	۱۳
۳-۴- ماخار (تهیه بستر کاشت کاذب).....	۱۴
۳-۵- آیش.....	۱۶
۳-۶- تناوب زراعی.....	۱۶
۳-۷- آتش زدن بقایا.....	۱۸
۳-۸- جمع آوری یا از بین بردن بذر در هنگام برداشت.....	۱۹
۴- کنترل شیمیایی.....	۱۹
نکات فنی در سمپاشی.....	۲۳
فهرست منابع.....	۲۵

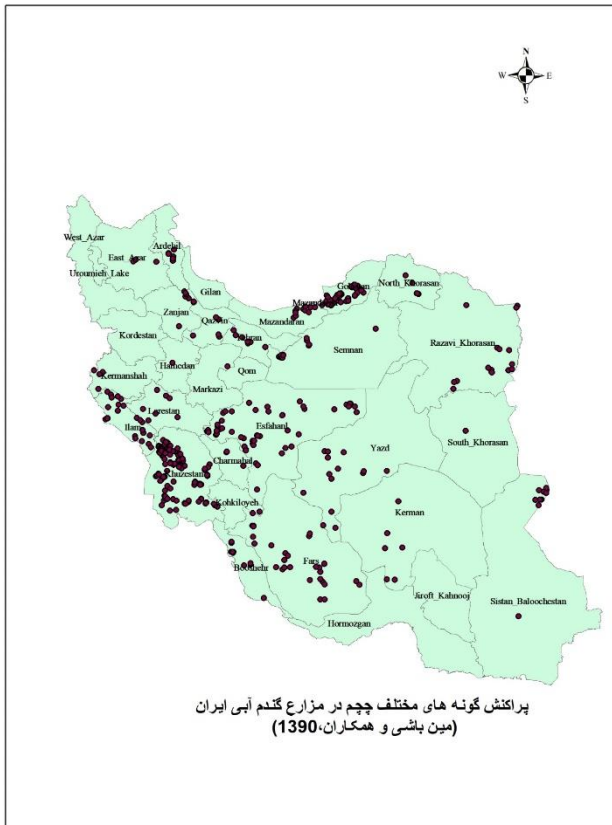
## پیش گفتار

چچم از جنس لولیوم (*Lolium*) و دارای سه گونه مهم سخت یا یکساله (*L. rigidum* Gaudin)، ایتالیایی (*L. temulentum* Lam.) و دائمی (*L. perenne*) است. گونه چچم سخت مهمترین گونه‌ی خسارتزا در دنیا به شمار می‌رود. چچم سخت با نام محلی دیلار گیاهی تک لپه، یکساله، علفی، از تیره گندمیان (*Poaceae*)، از مهمترین گونه‌ی خسارتزا در گندم و جو بویژه در مناطق جنوبی ایران می‌باشد. مقدار خسارت آن بسته به شدت آلودگی تا ۷۰ درصد گزارش شده است. این گونه به دلیل شایستگی‌های منحصر به فرد از قبیل تولید زیاد بذر، سبکی بذر، خواب بذر، بانک بذر دائمی، سرعت رشد، پنجه زنی زیاد، قدرت رقابت زیاد، کود پذیری و از سوی دیگر به دلایل ضعیف مدیریت زراعی از جمله کشت متوالی گندم و ساده کردن تناوب زراعی، استفاده از بذور خود مصرفی، استفاده از کودهای دامی غیر پوسیده، ورود دام به عرصه‌های زراعی و ضعف بیشتر علف‌کش‌های رایج در کنترل مطلوب این علف‌هرز به همراه استفاده بی‌رویه از علف‌کش‌های با نحوه‌ی عمل مشابه سبب توسعه، گسترش و مقاومت این گونه در زمین‌های زراعی شده است. با توجه به اهمیت مدیریت علف‌هرز چچم در مزارع گندم کشور، نشریه حاضر به بررسی ویژگی‌ها و راهکارهای مدیریت این گونه پرداخته شده است.

## مقدمه

جنس لولیوم (*Lolium*) از جنس فستوکا (*Festuca*) منشاء گرفته است. در ابتدا به عنوان یک گیاه علوفه‌ای معرفی شد، در خاورمیانه تکامل یافته و توسط کشاورزان مهاجر در سرتاسر دنیا گسترش یافت (Beckie and Jasieniuk, 2021). از گونه‌های چچم می‌توان به چچم سخت (*Lolium rigidum*) (Gaudin)، چچم ایتالیایی (*Lolium temulentum* Lam.) و چچم دائمی (*Lolium perenne* L.)، نوعی چچم یکساله (*Lolium multiflorum* Lam.)، چچم ایرانی (*Lolium persicum* Boiss. & Hohen) اشاره نمود (Beckie and Jasieniuk, 2021).

چچم سخت با نام محلی دیلار، یکی از مهمترین گونه خسارت‌زا در غلات و گیاهان زراعی یکساله در شرایط آب و هوایی مدیترانه است (Beckie and Jasieniuk, 2021). این گونه مهمترین گونه باریک برگ خسارت‌زا در مزارع گندم استان فارس، خوزستان و گلستان است (شکل ۱). این گونه از طریق رقابت شدید با گندم، با کاهش پنجه‌های بارور سبب کاهش عملکرد گندم دانه تا ۶۸ درصد می‌گردد (ممنوعی و همکاران، ۱۴۰۲). همچنین، مقدار خسارت آن در دنیا بسته به شدت تراکم چچم ۲۲ درصد (Lemerle et al., 1995)، ۵۵ درصد (Lemerle et al., 2013) و ۷۰ درصد (Medd et al., 1985) گزارش شده است.



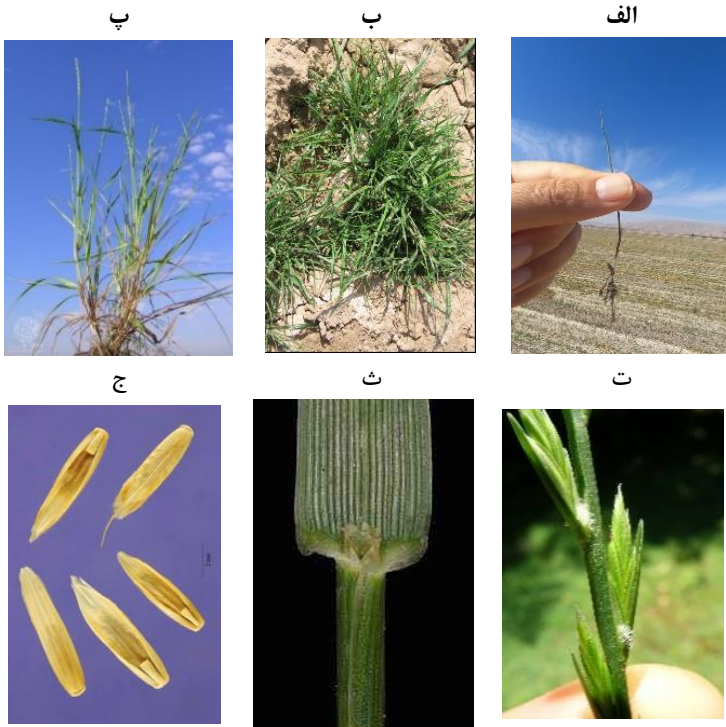
شکل ۱- نقشه پراکنش چچم در ایران

چچم به دلیل دیپلوئیدی، دگرگشتی، ژن پذیری (از طریق گرده) و تنوع ژنتیکی بالا تمایل به تکامل مقاومت به علف کش ها دارد (Beckie and Jasieniuk, 2021). به طوری که بروز مقاومت در گونه های *rigidum* و *multiflorum perenne* گزارش شده است (Heap, 2023). با این

وجود، چچم سخت (*rigidum*) مهمترین گونه‌ی چالش برانگیز مقاوم به علف‌کش‌ها در سرتاسر دنیا است (Beckie and Jasieniuk, 2021). به طوری که چچم سخت در زراعت‌های گندم، جو، کلزا در استرالیا نسبت به علف‌کش‌های کلروسولفورون، مت‌سولفورون متیل، تریاسولفورون، کلروپروپام، دیکلوفوپ‌متیل، فلوزیفوپ‌بوتیل، سیتوکسیدیم، ترالکسیدیم، تری‌فلورالین، اتال‌فلورالین، کلومازون، ایمازتاپیر، متولاکلر مقاومت گزارش شده است (Heap, 2023). در ایران، مقاومت چچم سخت به علف‌کش مزوسولفورون +یدوسولفورون (آتلاتیس) (زمانی و همکاران، ۱۳۹۸) و کلودینافوپ پروپارژیل، دیکلوفوپ‌متیل و پینوکسادن نیز گزارش شده است (Heap, 2023).

چچم گیاهی یکساله، علفی، دارای فرم رویشی ایستاده یا کمی گسترده، منفرد و چندتایی دارد. ارتفاع آن به ۴۵ تا ۹۰ سانتی‌متر است. ساقه‌ها صاف و بدن کرک و ریشه‌ها فیبری و ظریف می‌باشد. سطح برگ‌ها زبر و غلاف برگ‌ها صاف و بدون کرک، پهنک بدون کرک، با رگبرگ مشخص (ویژگی کلیدی)، پشت برگ براق (به همین دلیل در برخی مناطق در گویش محلی به آن علف روغنی نیز اطلاق می‌گردد)، طوقه قرمز رنگ، پهنک دارای گوشوارک کوتاه با زبانک غشایی است. گل‌آذین آن سنبله و محور گل‌آذین (*Rachis*) حالت موج دارد. سنبلك‌ها در دو ردیف مقابل محور اصلی سنبله قرار گرفته است. همه سنبله‌ها دارای یک پوشه (گلوبم)، اما سنبله‌ی انتهایی دو پوشه دارد. سنبله‌ها دارای ۱۰-۲ گلچه بدون پایک است. میوه گندمه بدون ریشک، تکثیر از طریق بذر است (شکل ۲) (نجفی و همکاران، ۱۳۸۸؛ نجفی، ۱۳۹۵؛ منتطری و باغستانی، ۱۳۸۴).





شکل ۲- مراحل مختلف رشد چچم، مرحله‌ی گیاهچه‌ای (الف)، مرحله پنجه زنی (ب)، مرحله گلدهی (پ)، گل آذین (ت)، برگ و غلاف (ث)، بذر (ج)

### خصوصیات و ویژگی‌های چچم

چچم در مراحل اولیه رشد، دارای گیاهچه‌های ضعیف و نخی است که نسبت به کاربرد علف‌کش‌ها حساستر است. پس از استقرار گیاهچه، تولید ریشه‌های افشان و پنجه‌های متراکمی می‌کند، که کنترل آن را دشوارتر می‌کند (شکل ۲).

چچم دارای ساقه‌های باریک و بلند است که در اواخر مرحله رسیدگی بذر تحمل نگهداری گل آذین را ندارد و سبب ورس ساقه‌ها می‌گردد، این عمل سبب سهولت ریزش بذر می‌گردد (شکل ۳). تفاوت گندم و چچم در جدول یک نشان داده شده است.

ب



الف



د



ج



شکل ۳- مراحل رشد چچم در شرایط زراعی گندم ایستگاه حسن آباد، داراب، ۱۴۰۱،  
 مراحل اولیه رشد (الف، ب)، مرحله ساقه دهی و گلدهی (ج)، ورس ساقه (د)

جدول ۱- تفاوت گندم و چچم

چچم	گندم
سطح برگ و ساقه صاف بدون کرک، پشت برگ براق	سطح برگ و ساقه دارای پرزهای ظریف کوتاه
زبانک غشایی کوتاهتر از گندم	زبانک گندم غشایی (بلندتر از چچم)
گوشوارک ها کوتاه بدون کرک	گوشوارک ها کوتاه و کردار

چچم در هر متر مربع ۴۵ هزار بذر ریز و سبک تولید می کند که به راحتی پراکنده می شود. بذرها داری دوره خواب (dormancy) هستند و تولید بانک بذر دائمی می کند. این ویژگی کنترل آن را دشوارتر می کند (Goggin *et al.*, 2012).

در اراضی آلوده، چچم در تراکم های خیلی زیاد ظاهر می شود، به طوری که در پایش های مزارع گندم استان بویژه در شهرستان های جنوبی استان فارس (داراب، لارستان، جویم، فسا و ...) تراکم های ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ بوته در متر مربع نیز مشاهده و ثبت شد. این علف هرز توان رقابت زیادی با گندم دارد و در آلودگی زیاد خسارت زیادی به گندم وارد کند. مقدار خسارت چچم به گیاه زراعی بستگی به تراکم چچم در واحد سطح دارد. به طوری که در تراکم بیش از ۳۰۰ بوته در متر مربع قادر است عملکرد دانه در گندم را بیش از ۷۵ درصد کاهش دهد (Beckie and Jasieniuk, 2021).

جوانه زنی چچم وابسته به خواب بذر، عمق دفن و دمای محیط است. خواب اولیه بذر چچم مهم ترین دلیل بقای این گونه علف هرز در مزرعه است. چچم سخت دارای دو طبقه خواب بذر است. به طوری که ۷۰ تا ۸۵ درصد بانک بذر دارای خواب کوتاه است که طی ۱۶ تا ۱۸ ماه جوانه می زند (Goggin *et al.*,

(2012)، ۱۵ تا ۳۰ درصد بانک بذر دائمی دارد که حداکثر طول عمر بانک بذر چهار سال ارزیابی شده است (Beckie and Jasieniuk, 2021).

به دلیل خواب بذرها، جوانه‌زنی چچم نسبت به گندم با تأخیر صورت می‌گیرد. معمولاً حداکثر جوانه‌زنی چچم در اوایل فصل حدود دو تا چهار هفته بعد از جوانه‌زنی گندم اتفاق می‌افتد. همچنین، دمای بهینه برای جوانه زنی بذر چچم سخت ۱۰ تا ۲۵ (شب/روز) درجه سانتیگراد است (Beckie and Jasieniuk, 2021). مهمترین فلش جوانه‌زنی چچم سخت پس از اولین بارش فصل می‌باشد که قادر است ۶۰ تا ۸۰ درصد بانک بذر جوانه بزند (Beckie and Jasieniuk, 2021). بنابراین، از این ویژگی می‌توان برای مدیریت بانک بذر استفاده کرد.

جوانه‌زنی چچم وابسته به عمق دفن بذر است؛ به طوری که با افزایش عمق دفن بذر از ۲ تا ۱۰ سانتیمتری جوانه زنی آن کاهش می‌یابد. بیشترین مقدار جوانه‌زنی در لایه‌های ۲ تا ۵ سانتیمتری سطحی خاک است؛ معمولاً بذرهایی که در لایه‌های پایین‌تر از ۸ تا ۱۰ سانتیمتری خاک قرار دارند جوانه‌زنی اتفاق نمی‌افتد (Goggin *et al.*, 2012; Beckie and Jasieniuk, 2021). بر این اساس، شدت آلودگی چچم در سیستم‌های بدون خاکورزی و کم خاکورزی معمولاً بیشتر از سیستم شخم برگردان است. همچنین، افزایش عمق دفن، قادر است شدت زوال بذر را تشدید دهد. بنابراین، در اراضی آلوده می‌توان با استفاده از شخم برگردان، بانک سطحی بذر چچم را به عمق خاک منتقل کرد، این عمل از طریق کاهش بانک بذر سطحی و افزایش زوال بذر در عمق خاک سبب کاهش آلودگی خواهد شد.

## دلایل گسترش چچم در مزارع

- ۱- استفاده از بذور آلوده به چچم (بذور خود مصرفی)
- ۲- استفاده از کودهای دامی غیر پوسیده
- ۳- ورود دام به عرصه‌های کشاورزی
- ۴- کشت متوالی گندم و عدم رعایت تناوب زراعی
- ۵- استفاده متوالی از سیستم‌های بدون خاکورزی و کم خاکورزی نظیر گاوآهن قلمی (چیزل) به لحاظ اینکه خاک سطحی را کمتر جابجا می‌کنند سبب تجمع بذور چچم در لایه‌های سطحی خاک می‌گردد.
- ۶- ضعف اغلب علف‌کش‌های پس‌رویشی (باریک‌برگ‌کش و دو منظوره) در کنترل چچم در گندم و سایر محصولات کشت شتوی (زمستانه) در تناوب سبب افزایش بانک بذر شده است.
- ۷- کاربرد متوالی علف‌کش‌ها با نحوه عمل مشابه برای کنترل چچم در زراعت گندم سبب بروز مقاومت به علف‌کش‌های مزوسولفورون متیل + یدوسولفورون متیل سدیم (اتلاتیس)، مزوسولفورون متیل + یدوسولفورون متیل سدیم + دیفلوفنیکان (اتللو)، پینوکسادن (اکسیال)، دیکلوفوپ متیل (ایلوکسان) می‌گردد. از سوی دیگر، کاهش کیفیت علف‌کش‌های قابل دسترس و کاربرد نادرست علف‌کش‌های مصرفی سبب توسعه و گسترش مقاومت به علف‌کش‌ها بازدارنده‌های ALS و Accase شده است. بر اساس گزارش‌های موجود، چچم سخت از ۳۱ محل عمل (site of action) شناخته شده به ۱۶ محل عمل مقاومت نشان داده است (Heap, 2023).

۸- پذیرش ژن‌های مقاوم از طریق جریان ژن به واسطه دانه گرده در تکامل بروز مقاومت چچم موثر است. همچنین، توان رقابت بالا و پراکنش راحت بذر در گسترش آن موثر است.

۹- سازگاری زیادی به شرایط مختلف آب و هوایی و خاک‌های مختلف، توان سازگاری به تغییرات اقلیمی بویژه به اقلیم‌های گرم و خشک سبب گسترش این گونه شده است که از نظر خسارت اقتصادی در سطح جهان مطرح می‌باشد.

## روش‌های مدیریت

مدیریت چچم بایستی تلفیقی از روش‌های پیشگیری و بهداشت زراعی، روش‌های کنترل مکانیکی و فیزیکی، زراعی و شیمیایی باشد.

### ۱- پیشگیری و بهداشت زراعی

مهمترین روش مدیریت چچم، رعایت اصول پیشگیری و بهداشت زراعی است که بایستی از ورود بذر چچم به مزرعه جلوگیری نمود. مهمترین راه‌های ورود آلودگی به مزارع شامل، بذرهای آلوده، کودهای دامی پوسیده نشده، ورود دام، کمباین آلوده، کنترل علف‌های هرز حاشیه مزرعه و کانال‌های آبیاری است. بنابراین استفاده از بذرهای بوجاری شده و فاقد چچم، کودهای پوسیده شده دامی، جلوگیری از تردد دام بین قطعات آلوده و غیر آلوده، حذف علف‌های هرز حاشیه‌ی مزرعه، مسیر و کانال‌های آبیاری قبل از بذردهی، حذف فیزیکی لکه‌های آلودگی در مزرعه، تمیز کردن ادوات بویژه کمباین‌ها، مدیریت ریزش بذر چچم در زمان برداشت، ضد عفونی کردن بذور در بهبود

جوانه‌زنی و کاهش صدمان ناشی از بیماری‌های خاگری و حشرات اول و همچنین بهبود رقابت گندم موثر است (حاتمی، ۱۳۸۹).

## ۲- پایش مداوم مزرعه

برای جلوگیری از توسعه و گسترش علف‌های هرز بویژه چچم، بایستی به صورت منظم از مزارع بازدید، بررسی و مراقبت‌های لازم انجام شود و نسبت به شناسایی کانون‌های آلودگی و حذف بوته‌های آلوده قبل از ریزش بذر انجام شود (نجفی، ۱۳۹۵).

## ۳- کنترل مکانیکی و روش‌های زراعی

مهمترین روش‌های زراعی استفاده از تناوب زراعی، افزایش تراکم گیاه زراعی، تهیه بستر کاشت مطلوب، ارقام مناسب، مدیریت کود و آبیاری است. کنترل علف‌های هرز حاشیه مزرعه و کانال‌های آبیاری با استفاده از دیسک، علف‌بر (موور) و شعله افکن قبل از گلدهی توصیه می‌شود.

انجام شخم از مرکز به پیرامون مزرعه از انتشار و انتقال بذرهای حاشیه به داخل مزرعه جلوگیری می‌کند. خاک‌ورزی با جابجایی عمودی بذرهای علف‌های هرز در خاک، سبب قرار گرفتن بذور در لایه سطحی خاک، تحریک جوانه‌زنی و زوال بذر بویژه در شرایط رطوبتی خاک می‌گردد (مجد و کربلائی خیاوی، ۱۳۹۴). در آلودگی زیاد با بهره‌گیری از شخم برگردان می‌توان با دفن بذر، زوال بذر را تشدید کرد.

### ۱-۳- استفاده از ارقام مناسب و رعایت اصول فنی کاشت

ایجاد بستر کاشت مناسب جهت دستیابی به حداکثر جوانه‌زنی و سطح سبز یکنواخت ضروری است. برای این منظور استفاده از ادوات مناسب خاکورزی در شرایط مطلوب رطوبتی توصیه شده است. در غیر این صورت غیر یکنواختی و اختلال در جوانه‌زنی گندم و ایجاد سطح سبز غیر یکنواختی زمینه برای حضور علف هرز مهیا می‌کند (بی‌نام، ۱۳۹۹).

رعایت عمق مناسب کاشت (۳ تا ۵ سانتیمتر)، استفاده از کارنده‌ی مناسب، تقویت گیاه زراعی با استفاده از کودهای آلی و شیمیایی، آبیاری منظم، سبب بهبود جوانه‌زنی بذر، ایجاد گیاهچه قوی، سطح سبز ردیف‌های منظم کاشت، بهبود رشد گیاه زراعی و افزایش توان رقابت گندم در سرکوب علف‌های هرز می‌گردد. در مقابل تهیه نامطلوب بستر کاشت، عمق نامناسب و استفاده از کارنده‌های نامناسب، سبب ایجاد اختلال در جوانه‌زنی و بد سبزی گیاه زراعی می‌گردد. بد سبزی و ایجاد فضایی خالی باعث شده که علف‌های هرز بویژه چچم مکان‌ها خالی را به سرعت اشغال کند. بذری که در عمق بیشتر کشت شود، تمام انرژی بذر صرف رساندن گیاهچه به سطح خاک خواهد شد و به این ترتیب گیاه زراعی با تاخیر سبز شده و توان لازم برای رقابت با علف‌هرز را ندارد. در چنین شرایطی فضای بیشتری برای حضور علف‌هرز فراهم می‌گردد (حاتمی و محمدی، ۱۳۹۰).

استفاده از ارقام مناسب، سازگار به منطقه، با قوه نامیه بالا، خلوص فیزیکی و وزن هزار دانه بالا، توان رقابت بیشتری با چچم دارد. خصوصیات ارقام با توان رقابتی بالا ویژگی‌هایی نظیر سرعت جوانه‌زنی و سرعت رشد نسبی بالا، تعداد پنجه‌زنی بیشتر، برگ‌های پهن‌تر، زاویه برگ افقی‌تر، ارتفاع ساقه بیشتر



می‌باشد. این ارقام قادرند سطح خاک را به سرعت اشغال کنند و مانع از رسیدن نور به پایین کانوپی شوند و بدین ترتیب سبب کاهش خسارت علف‌های هرز می‌گردند (مجد و کربلائی خیایوی، ۱۳۹۴؛ حاتمی و محمدی، ۱۳۹۰).

### ۲-۳- به کارگیری الگوی کاشت گندم بر روی پشته‌های بلند

در این روش کشت، با استفاده از کارنده‌های خطی کار گندم بر روی پشته‌های به عرض ۷۵ سانتیمتر و جوی‌های به عرض ۲۵ سانتیمتر انجام می‌شود. هر پشته دارای چهار خط کشت است. در این روش امکان کاربرد کولتیواتور پنجه‌غازی برای کنترل چچم در داخل جوی‌ها مهیا است. برای این منظور نیاز است خطوط کاشت در زمان بذرکاری کاملاً قائم باشد (شکل ۴).



شکل ۴- کشت گندم بر پشته‌های بلند (شرکت پنبه کاران داراب، ۱۴۰۱).

### ۳-۳- افزایش تراکم کشت

تراکم بوته یکی از مهمترین روش‌های زراعی در کاهش تراکم علف‌هرز می‌باشد. برای این منظور بایستی از تراکم بهینه حداکثری بویژه در شرایط آلودگی علف‌هرز استفاده شود. تراکم بهینه حداکثری در گندم سبب تسریع

اشغال فضایی از طریق پنجه‌زنی در گندم خواهد شد. بنابراین گندم با اشغال فضا و ایجاد سایه افکنی بر چچم در سرکوب آن مؤثر است. همچنین رعایت تراکم مطلوب مانع از ایجاد فضایی مناسب برای حضور علف‌هرز می‌گردد. تراکم مطلوب بذر گندم بین ۴۰۰ تا ۴۵۰ بذر در متر مربع بستگی به نوع و شرایط خاک، سابقه تراکم و نوع علف‌هرز دارد. برای این منظور مقدار بذر مصرفی ۲۵۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار بسته به شدت آلودگی توصیه می‌گردد (بی‌نام، ۱۳۹۹).

#### ۴-۳- مآخار (بستر کاشت کاذب)

به منظور مدیریت بانک بذر چچم و جلوگیری از توسعه و گسترش آلودگی اعمال مآخار ضروری است. برای مدیریت بانک بذر، دانستن طول دوره تاریخ کاشت گیاه زراعی و پیک جوانه‌زنی چچم اهمیت دارد. به عنوان مثال، تاریخ کاشت گندم در مناطق جنوبی فارس از نیمه دوم مهر ماه تا پایان دی ماه ادامه دارد. از سوی دیگر، بیشترین شدت جوانه‌زنی چچم در نیمه‌ی دوم آذر ماه می‌باشد. بنابراین، در چنین شرایطی می‌توان، با تأخیر کشت گندم تا اواخر آذر ماه زمان لازم برای رویش چچم فراهم نمود. سپس با اعمال مآخار، بانک بذر سطحی چچم را تحریک و وادار به جوانه‌زنی نمود. سپس با کنترل مطلوب گیاهچه‌های سبز شده، با رعایت حداقل جابجایی خاک و استفاده از کارنده‌های کشت مستقیم<sup>۱</sup> ارقام زودرس گندم (آینه، جلال، تیرگان، سحر، مهرگان....) کشت می‌گردد.

---

<sup>1</sup> No tillage planting machine

ماخار با کاهش شدت آلودگی چچم قادر است مقدار خسارت چچم را به طور چشمگیری کاهش دهد. از سوی دیگر، برای جلوگیری از کاهش عملکرد دانه گندم ناشی از تاخیر کاشت بایستی از ارقام زودرس استفاده کرد. به عبارت ساده تر، استفاده از ارقام زودرس در تلفیق با ماخار عملکرد بیشتری در مقایسه با ارقام دیررس در شرایط آلودگی خواهد داشت. این روش به عنوان موثرترین راهکار عملی برای کنترل این علف هرز سخت پیشنهاد می گردد. برای تحریک بانک بذر در روش ماخار، استفاده از سیستم های تحت فشار آبیاری بسیار سودمند است (شکل ۵).

پس از جوانه زنی و رویش چچم در زمان ماخار، با استفاده از شعله افکن یا کاربرد یک علف کش عمومی گیاهچه های چچم کنترل می گردد. در صورت استفاده از دیسک دقت شود لایه سطحی خاک جابجا نشود، در غیر این صورت بذرهای دفن شده در لایه پایین خاک به سطح می آید. از مزایای دیگر ماخار علاوه بر تخلیه بانک بذر و کاهش تراکم و جمعیت علف هرز، بهبود جوانه زنی، استقرار مطلوب گیاهچه، ایجاد ردیف سبز مطلوب تر و بهبود رشد گندم می باشد. همچنین ماخار با بهبود پنجه زنی و توسعه اندام های رویشی گندم سبب افزایش توان رقابت با علف های هرزی و افزایش عملکرد دانه می گردد (حاتمی، ۱۳۸۹).



شکل ۵- استفاده از سیستم های آبیاری تحت فشار در ماخار، استفاده از این سیستم ها در کاهش کاهش آب مصرفی و زمان موثر است (داراب، شهنان، ۱۴۰۱)

### ۳-۵- آیش

در شرایط آلودگی شدید مزرعه به چچم مقاوم به علف کش، اعمال آیش اجباری به مدت یک سال، یا آیش زمستانه (نیم فصل) توام با مدیریت بانک بذر الزامی است. در زمان آیش بایستی مدیریت بانک بذر چچم در شرایط رطوبتی مناسب انجام شود. اعمال خاکورزی متعدد با فواصل زمانی مشخص در وضعیت رطوبتی خاک (ماخار متوالی) نقش بسیار موثری در زوال بذر و تخلیه بانک بذر چچم دارد (حاتمی، ۱۳۸۹). در شرایطی که کشاورزان حاضر به اعمال آیش نیست می توان با کشت قصیل جو و برداشت آن قبل از بذردهی چچم اقدام نمود.

### ۳-۶- تناوب زراعی

تناوب زراعی از توسعه و گسترش آلودگی علف های هرز جلوگیری می کند و از بروز مقاومت به علف کش ها پیشگیری می کند. برای این منظور، بایستی از کشت متوالی یک گیاه زراعی در یک قطعه زمین پرهیز شود. بر این اساس، از

کشت متوالی گندم بیش از سه سال در یک قطعه زمین اجتناب شود. تناوب زراعی با کاهش آفات، بیماری‌ها و علف‌هرز شده و از غالب شدن برخی گونه‌های دشوار کنترل مانند چچم جلوگیری می‌کند (حاتمی و محمدی، ۱۳۹۰؛ ثابتی، ۱۳۹۹).

مناسب‌ترین تناوب زراعی تلفیقی از غلات دانه ریز (گندم، جو)، گیاهان علوفه‌ای (یونجه، شبدر، ..)، گیاهان صنعتی (چغندر قند، سیب زمینی، کلزا و ...) است. با این وجود، تناوب زراعی دو ساله گندم- کلزا یک تناوب ساده و مطلوب، مشروط به رعایت روش‌های غیر شیمیایی و استفاده از علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش‌ها، ترفلان یا بوتیزان‌استار به صورت پیش‌رویشی در کلزا است که بایستی پس از رفع مقاومت برای مدیریت پایدار علف‌هرز رعایت گردد (حاتمی، ۱۳۸۹).

در آلودگی شدید به چچم مقاوم به علف‌کش، در مرحله اول بایستی با مدیریت بانک بذر نسبت به کاهش آلودگی چچم اقدام گردد. برای این منظور بایستی یک تناوب زراعی سه ساله مشابه با الگوی زیر بر اساس شرایط زراعی هر منطقه انتخاب گردد.

در سال اول: اعمال آیش اجباری نیم فصل اول (پائیزه- زمستانه) توام با مدیریت بانک بذر- پنبه، کنجد یا ذرت (نیم فصل دوم)  
سال دوم: کلزا، سیب زمینی یا چغندر قند (نیم فصل اول)- ذرت (نیم فصل دوم)  
سال سوم: گندم یا جو (نیم فصل اول)- پنبه، کنجد یا گیاه زراعی پهن برگ (نیم فصل دوم)

استفاده از کلزا، چغندر قند یا سیب زمینی در تناوب زراعی گندم به لحاظ استفاده از کولتیواتور و آزادی عمل در انتخاب علف‌کش‌های باریک برگ در کنترل چچم ساده‌تر خواهد بود.

### ۷-۳- آتش زدن بقایا

اگر چه حفظ بقایای گیاهی و کاه و کلش گندم برای افزایش ماده آلی خاک توصیه می‌شود، اما در شرایطی که بروز مقاومت علف‌های هرز و چچم به علف‌کش‌ها به اثبات رسیده، بایستی پس از برداشت گندم در اسرع وقت نسبت به سوزاندن بقایای محصول اقدام شود، در غیر این صورت با ورود بذرها ریخته شده به خاک بانک بذر علف‌هرز تقویت خواهد شد.

استفاده سیستم سوزاندن کنترل شده کلش در ردیف‌های باریک در استرالیا یکی از روش‌های سودمند در کنترل این علف‌هرز است. برای این منظور، یک وسیله‌ی جانبی بر روی کمباین قرار می‌گیرد و کلش‌ها را در ردیف‌های باریک (۵۰۰ تا ۶۰۰ میلیمتر) ایجاد می‌کند. سپس ردیف‌های باریک کلش در شرایط مساعد محیطی (فصل مرطوب) آتش زده می‌شوند. در این روش ۹۹ درصد بذور گونه‌های مقاوم چچم و ترب وحشی کنترل می‌گردد (Walsh *et al.*, 2013) (شکل ۶).



شکل ۶- سوزاندن کلش در ردیف‌های باریک

### ۸-۳- جمع آوری یا از بین بردن بذر در هنگام برداشت

امروزه برداشت بذر علف‌هرز<sup>۱</sup> (HWSC) به عنوان یک الگوی جدید کنترل علف‌های هرز مقاوم در دنیا مطرح می‌باشد. در این روش بیش از ۸۰ درصد بذره‌های تولید شده علف‌های هرز بخصوص چچم مقاوم در زمان برداشت محصول زراعی جمع‌آوری و از ورود به بانک بذر جلوگیری می‌شود (والز و پاولز، ۲۰۰۷). در این روش کاه و کلش و بذور علف‌هرز برداشت شده توسط کمباین به کاه کوب (chaff fraction) هدایت شد. سپس در انجا بذور علف-هرز خرد و از بین رفتن می‌رود (والز و همکاران، ۲۰۱۳) (شکل ۷).



شکل ۷- دستگاه خردکننده بذر در هنگام برداشت

### ۴- کنترل شیمیایی

انتخاب علف‌کش مناسب، کاربرد مقدار مناسب علف‌کش و سمپاشی در مرحله حساس چچم (۱-۳ برگی) برای موفقیت در کنترل ضروری است. برای

<sup>1</sup> Harvest weed seed control

جدول ۲- علف کش‌های مناسب برای کنترل چچم در مزارع گندم

نام عمومی	نام تجاری	محل عمل	فرمولاسیون	مصرف در مصرف هکتار	مقدار زمان
دیکلوفوپ متیل	ایلوکسان	بازدارنده ACCase <sup>۱</sup>	EC 36%	۲/۵ لیتر	۱ تا ۲ برگی
پینوکسادن+ایمن‌کننده کلوکتینوست-مکسل	آکسیال	بازدارنده ACCase	EC 5%	۱/۲ لیتر	۱ تا ۲ برگی
پینوکسادن+کلودینافوپ پروپارژیل	*تراکسوس	بازدارنده ACCase	EC 5%	۱/۲ لیتر	۱ تا ۲ برگی
مزوسولفورون متیل+ یدوسولفورون متیل سدیم	آتالنتیس	بازدارنده <sup>۲</sup> ALS	OD 1.2%	۱/۵ لیتر	۱ تا ۲ برگی
مزوسولفورون متیل	مزوماکس	بازدارنده ALS	OD 3%	۱/۲۵ لیتر	۱ تا ۲ برگی
مزوسولفورون متیل+یدوسولفورون متیل سدیم+ دیفلوفنیکان	اتللو	بازدارنده ALS+ بازدارنده <sup>۳</sup> PDS	OD 6 %	۱/۶ لیتر	۱ تا ۲ برگی
پیروکساسولفون	ساکورا	بازدارنده سنتز اسیدهای چرب زنجره‌ای خیلی بلند (گروه 15)	WG 85%	۲۰۰ گرم در هکتار	پیش رویشی

\* مناسب برای گندم نان و دروم

<sup>۱</sup> بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز (Acetyl-CoA-carboxylase Inhibitor)

<sup>۲</sup> بازدارنده استولکتات سینتاز (Acetolactate synthase Inhibitor)

<sup>۳</sup> بازدارنده فایئوژن دی‌ساکوراز (Phytoene Desaturase)

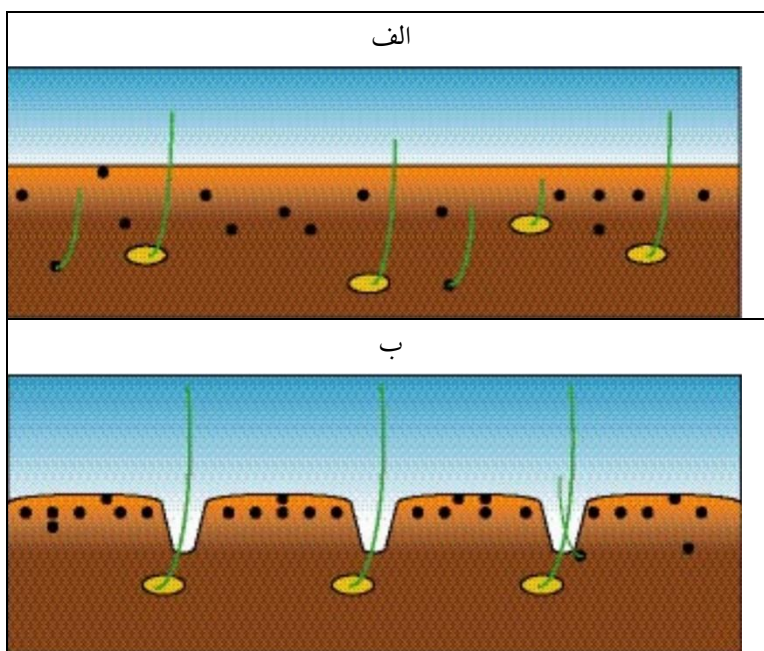


این منظور، استفاده از سمپاش‌های بوم‌دار با فشار مناسب (۲ تا ۳ بار)، مجهز به نازل بادبزی (خطی پاش)، با حجم مناسب آب (۲۵۰ تا ۳۵۰ لیتر در هکتار) همراه با مواد افزودنی غیر یونی برای دستیابی به کنترل مطلوب ضروری است (ثابتی، ۱۳۹۹، حاتمی، ۱۳۸۹). فهرست علف‌کش‌های توصیه شده جهت کنترل چچم در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج بررسی‌های مختلف نشان داد، کارایی علف‌کش پس‌رویشی در کنترل چچم سخت رضایت‌بخش نیست. در این ارتباط، ممنوعی و همکاران (۱۴۰۲<sup>a</sup>) گزارش کردند کارایی علف‌کش‌های مت‌سولفورون‌متیل + سولفوسولفورون، کلودینافوپ پروپارژیل + تری‌بنورون‌متیل یا بروموکسینیل + ام‌سی‌پ‌آ و کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بیوزین در کنترل چچم مطلوب نیست. نامبردگان در گزارش دیگری اظهار کردند کارایی علف‌کش‌های فنوکسپروپ + متری‌بیوزین نیز تاثیر ضعیفی در کنترل چچم دارند (ممنوعی و همکاران ۱۴۰۲<sup>b</sup>). با این وجود کاربرد پینوکسادن (آکسیال) بعلاوه کاهنده اسیدی و مواد افزودنی غیر یونی (سیتوگیت) در مرحله یک تا سه برگی چچم تاثیر مطلوبتری در کنترل چچم داشت (ممنوعی و همکاران، ۱۴۰۲<sup>c</sup>؛ Mamnoie *et al.*, 2022).

در استرالیا نیز برای کنترل چچم مقاوم به علف‌کش‌های پس‌رویش از علف‌کش‌های پیش‌رویشی مانند تری‌فلورالین، پروپیزامید، پروسولفوکارب و پیروکسولفون استفاده می‌گردد (Beckie and Jasieniuk, 2021). در این روش با استفاده از کارنده‌های مناسب، بعد از کنار زدن خاک سمپاشی شده با علف‌کش، بذر گندم در عمق مناسب کشت می‌گردد. به این روش اختلاط

همزمان علف‌کش‌ها با خاک در حین کاشت (IBS<sup>1</sup>) گفته می‌شود (شکل ۸). با این وجود گزارش‌های مبنی بر مقاومت چچم سخت به علف‌کش‌های پیش-رویشی در استرالیا نیز وجود دارد (Beckie and Jasieniuk, 2021). همچنین، در برخی از جمعیت‌های چچم سخت در استرالیا، اروپا (اسپانیا، فرانسه) و آمریکا نسبت به بیشتر علف‌کش‌های پیش‌رویشی و گلایفوسیت مقاومت گزارش شده است (Heap, 2023 ;Brunton *et al.*, 2019).



شکل ۸- کاربرد علفکش در روش کاشت معمول (الف) و اختلاط همزمان علف‌کش با خاک (ب)، نقاط مشکی بذر علف هرز است.

<sup>1</sup> - Incorporated by sowing

## نکات فنی در سمپاشی

رعایت نکات فنی در زمان سمپاشی سبب افزایش راندمان سمپاشی، کاهش تلفات سم و کنترل مطلوب علف‌های هرز می‌گردد. سمپاشی نامناسب از طریق غیر یکنواختی در پاشش سبب کاهش دریافت محلول سم توسط گونه‌های هدف و کنترل ناقص علف‌های هرز می‌گردد. بنابراین رعایت نکات زیر برای نتیجه مطلوب اهمیت دارد (جدول ۳).

جدول ۳- نکات فنی در زمان سمپاشی

ردیف	نکات کاربردی	ملاحظات
۱	سمپاش مناسب	پشتی تلمبه‌ای (سطوح کوچک)، تراکتوری بوم‌دار (برای سطوح وسیع) (فلاح، ۱۳۷۹)
۲	فشار مناسب	۲ تا ۳ بار معادل ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوپاسکال (نجفی، ۱۳۹۵)
۳	نازل مناسب	نازل‌های بادبزی (تی‌جت) و سیلابی (شراه‌ای) (موسوی و همکاران، ۱۳۸۴؛ نجفی، ۱۳۹۵)
۴	حجم محلول مناسب	۲۵۰ تا ۳۵۰ لیتر در هکتار (بدائی و همکاران، ۱۳۹۸)
۵	سرعت حرکت	۴ تا ۸ کیلومتر در ساعت (نجفی، ۱۳۹۵)
۶	ارتفاع نازل تا هدف	۳۵ تا ۴۵ سانتیمتر بسته به نوع نازل (موسوی و همکاران، ۱۳۸۴)
۷	سرعت باد مناسب	۴ تا ۱۴ کیلومتر در ساعت (موسوی و همکاران، ۱۳۸۴)
۸	شرایط محیطی مناسب	دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰ درصد، گیاه در معرض تنش محیطی نباشد (نجفی، ۱۳۹۵)
۹	زمان سمپاشی	حساسترین مرحله رشد فعال چچم در مرحله ۱ تا ۲ برگی
۱۰	کیفیت آب سمپاشی	آب سمپاشی باید زلال و فاقد گل و لای، مواد زائد، رسوبات باشد، آب مصرفی نباید سخت و املاح زیادی نداشته باشد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۹)
۱۱	اسیدپتیه محلول سم	اسیدپتیه مناسب اغلب علف‌کش‌ها (بجز سولفونیل اوره) ۴ تا ۶ است، بنابراین استفاده از کاهنده‌های اسیدی بویژه با باریک برگ‌کش‌ها ضروری است (موسوی و همکاران، ۱۳۹۹).
۱۲	مواد افزودنی	جهت بهبود نشست قطرها بر روی سطوح علف‌هرز استفاده از افزودنی‌های غیر یونی نظیر سیتوگیت (ابطالی و همکاران، ۱۳۸۷)

- راهکارهای مهم برای کاهش آلودگی چچم کاربرد روش‌های شیمیایی، غیرشیمیایی در تلفیق با مدیریت بانک بذر در کنترل چچم سخت موثر است برای مدیریت بانک بذر بایستی به موارد زیر توجه شود.
۱. آتش زدن بقای گندم در اسرع وقت، پس از برداشت محصول، در صورتی که مقاومت محرز شود.
  ۲. شخم برگردان زمین پس از حذف بقایا، جهت تدفین بانک سطحی بذر در تسریع زوال بذر و کاهش طول عمر بذر چچم موثر است.
  ۳. اعمال آیش اجباری یک‌ساله یا آیش نیم فصل زمستانه توام با مدیریت بانک بذر در وضعیت رطوبتی مناسب، پیشنهاد می‌شود، در چنین شرایطی بجای گندم، می‌توان جو قصیل (علوفه‌ای) کشت و قبل از گلدهی برداشت یا چرا گردد، بدنبال آن مدیریت بانک بذر (ماخار) اعمال گردد. در صورتی محدودیت آبی نباشد می‌توان از یونجه چند ساله در تناوب راعی استفاده شود.
  ۴. سرزنی گل آذین چچم قبل از بذردهی و استفاده از اداوات جمع‌آوری کنند یا خردکننده بذر در زمان برداشت جهت جلوگیری از تقویت بانک بذر توصیه می‌شود.

## فهرست منابع

- زمانی، م. ح.، ا. کشتکار، ا. زند، ساسان فر، ح. ر.، و.ع. جومی، ۱۳۹۸. ارزیابی مقاومت در جمعیت علف هرز چچم یکساله (*Lolium rigidum*) به علف کش مزوسولفورون +یدوسولفورون (آتلاتیس) در یک مزرعه گندم استان تهران. شانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- ابطالی، ی.، بطالی، م.، فرجیور، ف. ۱۳۸۷. تشخیص کاربردی علف‌های هرز یولاف، خونی واش و چچم و مدیریت کنترل آنها در مزارع گندم مازندران، نشریه آموزشی - ترویجی، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی مازنداران، ۲۲ ص، شماره فروست ۸۷/۲۲۱/۴، [https://agrilib.areeo.ac.ir/book\\_4523.pdf](https://agrilib.areeo.ac.ir/book_4523.pdf)
- بی نام، ۱۳۹۹. دستورالعمل تولید گندم گواهی شده، انتشارات دفتر محیط زیست و سلامت غذا و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۷۴ ص.
- ثابتی، پ. ۱۳۹۹. توصیه‌های فنی مدیریت علف‌های هرز مزارع گندم، مدیریت ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، ۶ ص. [https://agrilib.areeo.ac.ir/book\\_8454.pdf](https://agrilib.areeo.ac.ir/book_8454.pdf)
- حاتمی، م. ۱۳۸۹. شناسایی و کنترل علف‌های هرز در مزارع کلزا، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، ۱۵ ص [https://agrilib.areeo.ac.ir/book\\_910.pdf](https://agrilib.areeo.ac.ir/book_910.pdf)
- حاتمی، م.، و محمدی، ع. ر. ۱۳۹۰. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در مزارع گندم، نشریه ترویجی سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، ۳۰ ص. [https://agrilib.areeo.ac.ir/book\\_16.pdf](https://agrilib.areeo.ac.ir/book_16.pdf)
- فلاح جدی، ر. ۱۳۷۹. ساختمان و کاربرد سمپاشهای رایج در ایران. انتشارات معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی. ص. ۹۸.
- مجد، ر. و کربلائتی خیای، ح. ۱۳۹۴. سلمه تره علف‌هرز تابستانه (از گیاهشناسی تا کنترل)، نشریه فنی سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل شماره ۸۵، مدیریت شماره فروست ۴۸۲۶۲، ۲۱ ص. [https://agrilib.areeo.ac.ir/book\\_2835.pdf](https://agrilib.areeo.ac.ir/book_2835.pdf)

ممنوعی، ا.، کرمی نژاد، م. ر.، باقرانی ترشیز، ن.، برجسته، ع.، مین‌باشی معینی، م.،  
۱۴۰۲<sup>a</sup>. کارایی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بیوزین در مقایسه با  
علف‌کش‌های رایج مزارع گندم. دانش علف‌های هرز ایران، (آماده انتشار)،  
10.22034/IJWS.2023.362006.1434

ممنوعی، ا.، کرمی نژاد، م. ر.، مین‌باشی معینی، م.، ۱۴۰۲<sup>b</sup>. کارایی علف‌کش پیش  
مخلوط فنوکساپروپ پی‌اتیل + متری‌بیوزین (EC 21.37%) در مقایسه با  
علف‌کش‌های رایج در کنترل علف‌های هرز گندم (*Triticum aestivum*) در  
استان فارس (داراب). پژوهش‌های حفاظت گیاهان ایران، (آماده انتشار)،  
10.22067/JPP.2023.80491.1126

ممنوعی، ا.، کرمی نژاد، م. ر.، برجسته، ع.، حقیقی، ع.، مین‌باشی معینی، م.، عسکری  
کلهستانی، ع.، ۱۴۰۲<sup>c</sup>. کارایی علف‌کش‌های دومنظوره آکسیال وان  
(پینوکسادن + فلوراسولام) و کاسیک (دیفلوفنیکان + یدوسولفورون متیل سدیم  
+ فلوراسولام) در مقایسه با علف‌کش‌های رایج در کنترل علف‌های هرز گندم  
(*Triticum aestivum*) پژوهش‌های حفاظت گیاهان ایران، (در مرحله انتشار)  
10.22067/JPP.2023.81511.1134

مین‌باشی، م. و همکاران. ۱۳۹۰. تهیه نقشه پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم آبی  
ایران با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). گزارش نهایی پروژه  
تحقیقاتی. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۳۹۲ صفحه.

منتظری، م.، ا. زند، و م. ع. باغستانی. ۱۳۸۴. علف‌های هرز و کنترل آنها در  
کشتزارهای گندم ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های  
گیاهی. ۸۵ صفحه

موسوی، ی. ک.، زند، ا.، باقرانی، ن.، حقیقی، ع.، ساسانفر، ح. ر.، مین‌باشی، م. ۱۳۹۹.  
کاربرد علف‌کش‌ها برای کنترل علف‌های هرز مزارع گندم، راهنمایی ترویج  
مدیریت علف‌های هرز مزارع و باغات ایران، (راهنمایی شماره ۱). سازمان

- تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۲۰ ص.
- موسوی، ک.، زند، ا.و. صارمی، ح. ۱۳۸۴. کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف کشها. انتشارات دانشگاه زنجان. ۲۸۶ ص.
- نجفی، ح. ۱۳۹۵. علف‌های هرز در چغندر قند، ۱۱۵-۱۵۴ ص، دستنامه گیاه پزشکی چغندر قند، انتشارات موسسه تحقیقات گیاه پزشکی.
- نجفی، ح.، باغستانی، م.ح.، و زند، ا. ۱۳۸۸. بیولوژی و مدیریت علف‌های هرز (جلد اول)، انتشارات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۵۹۵ ص.
- یدائی، ح.، مین باشی، م.، ولایی، ا.، صدیقی، ش.، سعیدی، ه. ۱۳۹۸. دستورالعمل اجرایی مدیریت شیمیایی علف‌های هرز گندم و جو. دفتر پیش آگاهی و کنترل آفات، سازمان حفظ نباتات کشور، دستورالعمل شماره ۹۸۱۰۰۲، ۱۲ ص.
- Beckie, H.J., and Jasieniuk, M. 2021. Biology and Management of Problematic Crop Weed Species, 261-283, DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822917-0.00017-3>
- Brunton, D.J., Boutsalis, P., Gill, G., Preston, C., 2019. Resistance to multiple PRE herbicides in a field-evolved rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) population. *Weed Sci* 66, 581585
- Goggin D.E., Powles, S.B., and Steadman, K.J. 2012. Understanding *Lolium rigidum* Seeds: The Key to Managing a Problem Weed. *Agronomy* 2012, 2, 222-239; doi:10.3390/agronomy2030222
- Heap, I.M., 2023. International Herbicide-Resistant Weed Database. <http://www.weedscience.org>
- Lemerle, D., Lockley, P., Koetz, E., Diffey, S., 2013. Herbicide efficacy for control of annual ryegrass (*Lolium rigidum* Gaud.) is influenced more by wheat seeding rate than row spacing. *Crop Pasture Sci* 64, 708715.
- Lemerle, D., Verbeek, B., Coombes, N., 1995. Losses in grain yield of winter crops from *Lolium rigidum* competition depend on crop species, cultivar and season. *Weed Res* 35, 503509
- Mamnoie, E.;Karaminejad, M.;Aliverdi, Akbar ;Minbashi Moeini, M. 2022. application efficacy of newly released pre-mixed herbicide in winter wheat: Joystick®. *Agronomia | Estonian Journal of Agricultural Science* 10: (XXXIII), 118-123

- Medd, R.W., Auld, B.A., Kemp, D.R., Murison, R.D., 1985. The influence of wheat density and spatial arrangement on annual ryegrass, *Lolium rigidum* Gaudin, competition. *Aust. J. Agric. Res.* 36, 361371.
- Shirliffe, S. J., and M. H. Entz. 2005. Chaff collection reduces seed dispersal of wild oat (*Avena fatua*) by a combine harvester. *Weed Science.* 53:465–470.
- Walsh, M. and S. Powles. 2007. Management Strategies for Herbicide-Resistant Weed Populations in Australian Dryland Crop Production Systems. *Weed Technology.*21:332–338.
- Walsh, M., P. Newman, and S. Powles. 2013. Targeting Weed Seeds In-Crop: A New Weed Control Paradigm for Global Agriculture. *Weed Technology.*431–436.





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

## Weed management of rigid ryegrass (*Lolium rigidum* Gaudin) in wheat fields

Ebrahim Mamnoie<sup>1</sup>, Mehdi Minbash Moeini<sup>2</sup>, Mehdi Mojab<sup>1</sup>,  
Mohamad Reza karaminejad<sup>2</sup>, Amin Ariafar<sup>3</sup>, Abuzar Esmaili<sup>3</sup>,  
Farrokhdin Ghezeli<sup>1</sup>

1- Agricultural and Natural Resources Research and Education  
Center of Fars, 2- Research Associate, Iranian Research Institute of  
Plant Protection, 3- Agricultural Jihad Organization of Fars

**Registration No.**

**65422**

**2024**