سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت علف‌های‌هرز در زراعت گندم و جو



تهیه و تدوین:

کیانوش حق نما[1]، سعیده نوربخش[1]، مهدی مین‌باشی معینی[2]، حمیدرضا ساسان‌فر[2]، محمدرضا کرمی نژاد[2]، حمید یدائی[1]، افشین ولایی[1]، شادی صدیقی[1] و هرمز سعیدی[1]

۱. سازمان حفظ نباتات ۲. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی

بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵

مصوب: کمیته تصویب دستورالعمل‌های فنی-اجرایی

دستورالعمل شماره: ۹۸۱۰۰۲

اهمیت و ضرورت

با توجه به اهمیت گندم در بین محصولات زراعی و نقش آن در تغذیه مردم به عنوان محصول استراتژیک و استفاده از روش‌های مبارزه شیمیایی در کنار سایر روش‌های زراعی و مکانیکی برای حفظ محصول الزامی می‌باشد.

تا اواخر شهریور سال ۱۴۰۵، از مجموع ۲۰۰ علف کش ثبت شده در کشور بالغ بر ۳۷ علف‌کش (بر اساس نام و درصد ماده موثره) صرفاً برای کنترل علف‌های‌هرز مزارع گندم کشور ثبت شده است، که به منظور کنترل نوع علف هرز، شامل ۱۱ باریک‌برگ‌کش، ۱۸ پهن‌برگ‌کش و ۸ علف‌کش دومنظوره هستند. البته برخی از علف‌کش‌های ثبت شده در بازار موجود نمی‌باشند.

از دیدگاه مدیریت علف‌کش‌ها و مسئله مقاومت، پهن‌برگ‌کش‌ها از نظر مکانیزم عمل دارای تنوع بیشتری بوده و بهتر می‌توان مصرف آن‌ها را مدیریت نمود. البته باید توجه داشت که با وجود تنوع در مکانیزم عمل این علف‌کش‌ها، تریبنورون‌متیل (گرانستار) و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ (یو۴۶ کمبی‌فلوید) پرطرفدار و پر مصرف‌ترین پهن‌برگ‌کش‌های زراعت گندم می‌باشند. باید توجه داشت که در صورت عدم مدیریت استفاده از این علف‌کش‌ها (بویژه علف‌کش‌های بازدارنده ALS) و نداشتن تناوب با سایر علف‌کش‌های با محل اثر متفاوت، و مداومت و توالی مصرف، مقاومت علف‌های‌هرز پهن‌برگ به پهن‌برگ‌کش‌ها به ویژه تری‌بنورون‌متیل و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ تکامل و گسترش خواهد یافت. لذا در صورت ضرورت استفاده توام از علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش و باریک‌برگ‌کش، توصیه می‌شود با رعایت دستورالعمل‌های فنی، برای کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ از ترکیبات با خطر پایین‌تر بویژه علف‌کش‌های پیش‌مخلوط با پایه هورمونی مانند بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ (برومایسید ام‌آ) استفاده شود. لازم به یادآوری است که اکثر علف‌کش‌های دومنظوره ثبت شده برای محصول گندم در ایران از گروه بازدارنده‌های ALS می‌باشند که از نظر اولویت مصرف، برای کنترل علف‌های‌هرز سمج و مهاجم مانند جودره و بروموس یا مدیریت علف‌های‌هرز مقاوم توصیه شده‌اند. بنابراین این گروه از علف‌کش‌ها را نباید به عنوان علف کش‌های اصلی در برنامه مدیریت شیمیایی علف‌های‌هرز مزارع گندم قرار داد.

همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود، طیف باریک‌برگ‌کش‌های گندم از تنوع خوبی برخوردار نیست. به‌طوری که از ۱۱ باریک برگ‌کشی که در کشور ثبت شده است، ۳ علف‌کش فلم‌پروپ-ام‌ایزوپروپیل (فقط موثر بر یولاف وحشی)، پیروکساسولفون و پروسولفوکارب (موثر بر چچم به صورت پیش‌رویشی) که مکانیزم عمل متفاوتی دارند و ۲ علف‌کش از گروه بازدارنده‌های ALS و ۶ علف‌کش نیز از گروه بازدارنده‌های ACCase می‌باشند که به دلیل بروز و گسترش پدیده مقاومت به این گروه از علف‌کش‌ها در علف‌های‌هرز باریک‌برگ غالب شامل گونه‌های یولاف وحشی، خونی واش و چچم، کاربرد مداوم آنها توصیه نمی‌شود. با توجه به محدود بودن تنوع باریک‌برگ‌کش‌های ثبت شده برای کنترل باریک‌برگ‌های گندم از نظر مکانیزم عمل، رعایت تناوب مصرف علف‌کش‌های با مکانیزم عمل متفاوت، به منظور حفظ اثربخشی علف‌کش‌های موجود و پیشگیری و به تاخیر انداختن بروز مقاومت در علف‌های‌هرز، ضروری به نظر می‌رسد.

[حق نما، نوربخش، مین‌باشی، ساسان‌فر، کرمی نژاد، یدائی، ولایی، صدیقی و سعیدی؛ بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵]

علف‌کش‌های توصیه شده برای کنترل علف‌های‌هرز گندم

جدول ۱- علف‌کش‌های توصیه شده برای زراعت گندم

نام عمومی*	نام تجاری**	نحوه عمل***	فرمولاسیون	مقدار مصرف در هکتار	زمان مصرف	خطر مقاومت
باریک برگ‌کش						
دیکلوفوپ‌متیل	ایلوکسان	بازدارنده ACCase	EC 36%	۲/۵ لیتر	از اول تا پایان پنجه زنی گندم (۲ تا ۴ برگی علف‌هرز)	زیاد
فنوکساپروپ‌پی‌اتیل	پوماسوپر	بازدارنده ACCase	EW 7.5%	۰/۸ تا ۱ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	زیاد
کلودینافوپ‌پروپارژیل	تاپیک، کارنت	بازدارنده ACCase	EC 8%	۰/۸ تا ۱ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	زیاد
	پیراپیک	بازدارنده ACCase	EC 24%	۳۰۰ میلی‌لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	
پینوکسادن	آکسیال	بازدارنده ACCase	EC 5%	۱/۲ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	زیاد
فلوپروپ–ام‌ایزوپروپیل	سافیکس BW	ناشناخته	EC 20%	۳ لیتر	از سه برگی تا ساقه رفتن گندم	کم
پینوکسادن+کلودینافوپ‌پروپارژیل	تراکسوس	بازدارنده ACCase	EC (2.5+2.5) 5%	۱/۲ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	زیاد
پیروکساسولفون	یاماتو	بازدارنده VLCFA	WG 85%	۲۰۰ گرم	پیش‌رویشی (پیش از سبز شدن علف‌های‌هرز)	متوسط
مزوسولفورون‌متیل	مزوماکس	بازدارنده ALS	OD 3%	۱/۲۵ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	خیلی زیاد
پروسولفوکارب	بوکسر	مهارکننده‌های سنتز اسیدهای چرب با زنجیره بسیار بلند	EC 80%	۳ لیتر	در مرحله قبل و بعد از خاک آب در مزارع کشت گندم با بذرکار حداقل در عمق ۳ سانتی متری	متوسط
مزوسولفورون متیل ٪۳ + مفن پایر دی اتیل ٪۹	رینمیکا	بازدارنده ALS	OD 3%	۴۰۰ میلی لیتر به همراه یک لیتر روغن همراه Swap ۲۱	کنترل علف های هرز باریک برگ یولاف وحشی، خونی واش و چچم	خیلی زیاد
پهن‌برگ‌کش‌ها						
توفوردی	یو۴۶ دیفلوئید	شبه اکسین	SL %72	۱ تا ۱/۵ لیتر	از پنجه‌زنی تا تشکیل ساقه گندم	متوسط
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	یو۴۶ کمبی‌فلوئید	شبه اکسین	SL (36 + 31.5) 67.5%	۱ تا ۱/۵ لیتر	از پنجه‌زنی تا تشکیل ساقه گندم	متوسط
ترینوورون‌متیل	گرانستار	بازدارنده ALS	DF 75%	۲۰ تا ۲۵ گرم	از ابتدا تا انتهای پنجه‌زنی گندم	خیلی زیاد
بروموکسینیل	پاردنر – برومینال	بازدارنده PSII-215	SL 22.5%	۲/۵ لیتر	از ابتدا تا انتهای پنجه‌زنی گندم (دو تا چهار برگی علف‌های‌هرز)	کم
مکوپروپ‌پی+دیکلروپروپ‌پی+ام‌سی‌پی‌آ	دوپلسان سوپر	شبه اکسین	SL (13+31+16) 60%	۲/۵ لیتر	از پنج–شش برگی تا ساقه رفتن گندم	متوسط
تربوترین+تریاسولفورون	لوگران اکسترا	بازدارنده PSII-264 + بازدارنده ALS	WG (60+4) 64%	۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم	از قبل از کاشت تا اواسط پنجه‌زنی گندم (پیش‌رویشی و پس‌رویشی)	زیاد
بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ	بروماپسید ام‌آ	بازدارنده PSII-215 + شبه اکسین	EC (20+20) 40%	۱/۵ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	متوسط
توفوردی+دایکامبا	دیالن سوپر	شبه اکسین	SL (34.4+12) 46.4%	۰/۸ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	متوسط
تریاسولفورون+دایکامبا	لینتور	بازدارنده ALS + شبه اکسین	WG (4.1+65.9) 70%	۱۶۵ گرم	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	زیاد
بروموکسینیل+توفوردی	بوکتریل یونیورسال	بازدارنده PSII-215 + شبه اکسین	EC (28+28) 56%	۱/۲۵ تا ۱/۵ لیتر	از دو برگی تا ساقه رفتن گندم	متوسط
بنتازون+دیکلروپروپ	بازاگران دی‌پی	بازدارنده PSII-264 + شبه اکسین	SL (33.3+23.3) 56.6%	۲ لیتر	از دو برگی تا ساقه رفتن	متوسط
فلوروکسی‌پیر	کاوین فلورکس	شبه اکسین	EC 20%	۲ تا ۲/۵ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	متوسط
فلوراسولام	فلورکس	بازدارنده ALS	WP 10%	۸۵ گرم	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	خیلی زیاد
فلوراسولام+توفوردی	سزار	بازدارنده ALS + شبه اکسین	SC (0.6+45.3) 45.9%	۰/۸ لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	زیاد
فلوراسولام+فلومتسولام	ماکسیل	بازدارنده ALS	SC (7.5+10) 17.5%	۶۰ میلی‌لیتر	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	خیلی زیاد
ام سی پی آ + فلوراسولام	زونگ می	شبه اکسین + بازدارنده ALS	WP (40.8+ 1.2) 42%	۵۰۰–۶۰۰ گرم	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	زیاد

دای کامبا + پروسولفورون	**کاسپر**	**شبه اکسین + بازدارنده** ALS	WG **٪۵۵**	**۳۰۰ گرم + ۱ لیتر مویان سیتوگیت**	اواسط پنجه زنی گندم (معادل مرحله رشدی ۲۵ زادوکس) مرحله ۳ تا ۵ برگی علف های هرز	**زیاد**
کارفنترازون اتیل	**کارفنترازون**	**مهار پروتوپورفیرینوژن اکسیداز**	WP 20%	**۱۵۰ گرم**	پس رویشی در اواسط پنجه زنی گندم (مرحله ۳ تا ۵ برگی علف های هرز پهن برگ) برای کنترل علف های هرز یک ساله پهن برگ و علف هرز بی تی راخ به جز علف هرز هفت بند و غربیلک	**متوسط**

دو منظوره

نام عمومی*	**نام تجاری****	**نحوه عمل*****	**فرمولاسیون**	**مقدار مصرف در هکتار**	**زمان مصرف**	**خطر مقاومت**
سولفوسولفورون	**آپیروس**	**بازدارنده** ALS	WG 75%	**۲۶/۶ گرم**	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم (برای کنترل جودره در مرحله گره دوم ساقه جودره)	**خیلی زیاد**
مزوسولفورون‌متیل+یدوسولفورون‌متیل‌سدیم	**آتلانتیس**	**بازدارنده** ALS	OD (1+0.2) 1.2%	**۱/۵ لیتر**	از اول تا پایان پنجه زنی گندم (دو تا سه برگی علف‌هرز)	**خیلی زیاد**
	تیفیس		WG (3+0.6) 3.6%	**۳۰۰ گرم**		
ایزوپروترون+دیفلوفنیکان	**پنتر**	**بازدارنده** PSII-264 + **بازدارنده** PDS	SC (50+50) 55%	**۲ تا ۲/۵ لیتر**	پس از کشت و قبل از سبز شدن گندم (پیش‌رویشی)	**متوسط**
سولفوسولفورون+مت‌سولفورون‌متیل	**توتال**	**بازدارنده** ALS	WG (75+5) 80%	**۴۰ تا ۵۰ گرم + ۱۲۵۰ میلی‌لیتر ماده همراه**	از اول تا پایان پنجه زنی گندم (برای کنترل جودره در مرحله گره دوم ساقه جودره)	**خیلی زیاد**
مزوسولفورون‌متیل+یدوسولفورون‌متیل‌سدیم + دیفلوفنیکان	**اتللو**	**بازدارنده** AlS +**بازدارنده** PDS	OD (0.75+0.25+5) 6%	**۱/۶ لیتر**	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	**خیلی زیاد**
پینوکسادن+فلوراسولام	**آکسیال وان**	**بازدارنده** ACCase + **بازدارنده** ALS	EC (4.5+0.5) 5%	**۱/۵ لیتر**	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	**زیاد**
دیفلوفنیکان+یدوسولفورون‌متیل‌سدیم+فلورا سولام	**کاسیک**	**بازدارنده** PDS + **بازدارنده** ALS	WG (+) 47%	**۲۰۰ گرم + ۱ لیتر مویان سیتوگیت**	از اول تا پایان پنجه‌زنی گندم	**خیلی زیاد**

* **علف‌کش‌های پیروکساسولفون و مزوسولفورون‌متیل خاصیت پهن‌برگ‌کشی نیز دارند، اما در مزارع گندم با محوریت کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ به ثبت رسیده‌اند.**

** **نام‌های تجاری بر مبنای نخستین ترکیب ثبت شده در کشور انتخاب شده است.**

*** (ACCase) Acetyl-CoA Carboxylase= **استیل کوآنزیم‌آ کربوکسیلاز،** (VLCFA) Very Long Chain Fatty Acid= **اسید چرب زنجیره بلند،** (ALS) Acetolactate Synthase= **استولاکتات سینتاز،** (PSII-215) Photosynthesis at PSII-Histidine 215 Binders/Uncouplers= **فتوسنتز در فتوسیستم ۲–پیوند/جداکننده‌های هیستیدین ۲۱۵،** (PSII-264) Photosynthesis at PSII-Serine 264 Binders= **فتوسنتز در فتوسیستم ۲– پیوندهای سرین ۲۶۴،** (PDS) Inhibition of Phytoene Desaturase= **بازدارنده فایتوئن دی‌ساچوراز**

جدول ۲- کارایی پهن برگ کش های ثبت شده برای مزارع گندم و جو

علف‌های‌هرز پهن‌برگ	پارادنر	یو۴۶ دیفلوئید	یو۴۶ کمبی فلوئید	دوپلسان سوپر	گرانستار	بروموبیسید ام‌آ	لوگران اکسترا	لینتور	دیالن سوپر	توتال	آیپروس	آتلانتیس	پنتر	اتلو	بوکتریل	بازاگران دی‌پی	کاوین فلورکس	آکسیال وان	کلسیک	فلورکس	کلسپر	کارفنتازون	زونگ می	ماگسیل		سزار
Acroptilon repens تلخه	*	***	***	**	*	***	*	۰	۰	*	*	**	-	۰	۰	۰	۰	۰	۰	**	۰	***	۰	۰		۰
Adonis aestivalis آدونیس	**	***	***	***	*	***	*	۰	۰	*	*	*	-	۰	۰	۰	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Agrostemma githago سیاه دانه	*	**	**	**	**	***	**	**	**	***	۰	**	*	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Ammi majus وایه	**	**	**	***	**	**	*	**	***	**	*	***	*	***	۰	۰	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Atriplex hustata سلمکی برگ پیکانی	***	***	***	***	***	***	**	***	***	**	۰	***	۰	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Beta maritima چغندر وحشی	***	***	***	***	***	***	***	***	***	**	**	***	۰	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Capsella bursa- postoris کیسه کشیش	***	***	***	***	**	***	***	***	***	***	**	***	**	***	***	***	***	۰	۰	۰	۰	***	***	۰		۰
Cardaria draba ازمک	**	***	***	***	**	***	*	**	**	**	*	**	۰	۰	***	۰	***	۰	۰	۰	۰	**	۰	۰		۰
Carthamus oxyacantha گلرنگ وحشی	**	***	***	**	**	***	**	**	***	**	*	***	*	**	۰	۰	۰	*	***	۰	۰	۰	***	۰		۰
Centaurea depressa گل گندم	*	***	***	**	**	***	*	**	**	***	*	***	-	***	۰	**	***	*	***	***		***	***	**		**
Cephalaria syriaca سر شکافته	*	***	***	**	**	**	**	**	***	**	*	***	*	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Cerastium perfoliatum دانه مرغ	*	**	**	**	**	**	**	**	**	*	*	**	*	۰	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Chenopodium album سلمک	**	***	***	***	***	***	**	***	***	**	**	***	**	***	***	***	***	۰	۰	۰	۰	***	۰	۰		۰
Cirsium arvense کنگر وحشی	*	***	***	**	*	***	**	**	***	**	*	**	-	**	۰	***	۰	۰	۰	۰	۰	*	۰	***		***
Conringia orientalis گوش خرگوش	*	***	***	***	***	***	**	***	***	**	**	***	*	***	۰	۰	***	۰	_	_	***	۰	۰	۰		۰
Consolida orentalis زبان در قفا	*	***	***	***	***	***	۰	***	**	***	۰	***	۰	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Convolvulus arvensis پیچک صحرایی	*	**	***	*	**	*	*	**	***	**	*	**	-	**	***	***	۰	_	_	***		*	۰	-		-
Descurania sophia خاکشیر معمولی	*	**	**	***	***	***	**	***	***	**	**	**	***	***	۰	***	***	***	۰	***	_	***	***	۰		***
Erodium cicutarium منقار لک لک هرز	*	***	***	***	***	***	**	***	***	**	**	***	**	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Fumaria spp شاه تره	**	**	**	**	**	**	*	**	**	*	*	**	۰	۰	۰	۰	***	**	***	*	۰	۰	۰	*		**
Galium spp بی تی راخ	**	**	**	***	**	**	-	۰	۰	**	*	**	۰	***	***	***	***	_	_	***	۰	***	۰	*		۰
Glycyrrhiza glabra شیرین بیان	*	**	***	**	*	**	*	**	**	*	*	**	-	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Goldbachia laevigata ناخنک	***	***	***	***	***	***	**	***	***	***	**	***	**	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Lamium amplexicaule غربیلک	**	**	**	**	*	***	*	*	***	**	۰	**	۰	**	۰	۰	***	۰	۰	۰		۰	*	۰		۰
Lathyrus inconspicuous خلر	*	***	***	**	**	**	*	**	**	**	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰
Lepirodiclis holosteoides ارشته خطایی	*	*	*	***	*	***	**	***	*	*	-	*	۰	*	***	***	***	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		۰

علف‌های‌هرز پهن برگ	پاردنر	بیو۴۶ دیفلوئید	بیو۴۶ کمی فلوئید	دوپلسان سوپر	گرانستار	بروموپسید ام ا	لوگران اکسترا	لنتور	دیالان سوپر	توتال	آیپروس	آتلانتیس	پنتر	اتلانو	بوکتریل	بازاگران دی	کاوین فلورکسی	آکسیال وان	کلاسیک	فلورکسی	کلسپر	کارفنتازون	زونگ می	ماکسیل		سزار
Malcolmia africana ماهوشاه	***	***	***	***	***	***	**	**	***	**	**	***	٠	***	٠	٠	***	_	_	***	٠	*	٠	**		***
Malva spp پنیرک	*	**	**	***	*	**	*	*	**	*	-	**	٠	***	٠	٠	***	**	***	**	٠	٠	٠	**		**
Melillotus officinalis یونجه زرد	*	**	**	**	**	**	*	**	**	**	*	***	٠	***	٠	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	٠		**
Myagrum perfoliatum کمندی	*	**	**	***	**	**	**	**	**	**	*	**	**	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Papaver spp شقایق	*	**	**	**	**	**	*	**	**	**	*	**	٠	٠	***	***	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Polygonum aviculare هفت بند	*	**	**	**	*	**	***	*	**	***	*	***	٠	***	***	**	***	***	***	**	٠	**	٠	٠		٠
Polygonum convolvulus هفت بند پیچ	*	*	*	*	*	*	***	*	*	***	*	**	٠	٠	***	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Raphanus raphanistrum تربچه وحشی	**	***	***	***	***	***	**	***	***	***	**	***		***	***	***	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Rumex spp ترشک	-	*	*	*	-	*	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Silybum marianum کنگر ابلق	٠	**	**	**	*	*	٠	٠	٠	***	*	***	**	**	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***		***
Rapistrum rugosum شلمی	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	**	***	***	***	***	***	***	_	_	***	***	*	٠	**		**
Sinapis arvensis خردل وحشی	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	**	**	***	***	***	***	***	***	***	***	٠	***	***	٠		٠
Sisymbrium officinale خاکشیر تلخ	**	***	***	***	***	***	***	***	***	***	**	**	***	***	***	**	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***		***
Sonchus spp شیر تیغک	***	***	***	***	***	***	٠	٠	***	***	**	***	٠	***	***	***	***	**	**	***	_	*	***	***		***
Stellaria media گندمک	*	**	**	**	**	**	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	***	***	_	_	_	***	**	**	٠		٠
Turgenia latifolia ماستونک	**	***	***	**	**	**	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Vaccaria spp جغجغک	**	**	**	**	**	**	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Veronica persica سیزاب	**	*	*	**	**	**	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	***	***	**	***	**	*	***	٠	٠		٠
Vicia spp ماشک	*	**	**	**	**	**	**	***	***	***	**	***	٠	***	٠	***	***	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Hypecum pendulum شاه تره ای	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	***	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Hirschfeldia incana خردل کاذب	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	**	***	٠	٠	٠	**	٠		٠
Chorispora tenella خردل ابی فام	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	***	٠	٠	٠	٠	٠		٠
Anagalis arvensis آناغالیس	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	٠	٠	٠	***		***
Scorpiurus muricatus دم عقربی	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	٠	٠	***	٠	٠	٠	٠		٠
Ranuculus arvensis آلاله وحشی	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	***	٠	*	٠	***		٠

کنترل خوب *** کنترل متوسط** کنترل ضعیف* بدون تاثیر ـ اطلاعات دقیق وجود ندارد ؟

[حق نما، نوربخش، مین‌باشی، ساسان‌فر، کرمی نژاد، یدائی، ولایی، صدیقی و سعیدی؛ بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵]

جدول ۳- کارایی باریک برگ کش های ثبت شده برای مزارع گندم و جو

علف های هرز باریک برگ		تاپیک	سافیکس	ایلوکسان	ساقیکس BW	پومامیور	تراکسوس	اکسیال جدید	توتال	آپیروس	آتلانتیس	اتلو	کلاسیک	مزوماکس	یاماتو	بوکسر	رینمیکا	تیفیس
یولاف وحشی	*Avena* spp	***	***	***	***	***	***	***	***	**	***	***	**	***	*	**	***	**
دم روباهی کشیده	*Alopecurus* spp.	***	*	**	-	***	**	***	**	*	***	***	؟	؟	؟	؟	؟	؟
علف پشمکی	*Bromus* spp	-	-	-	-	-	-	-	***	***	-	؟	؟	؟	؟	؟	؟	؟
جودره	*Hordeum spontaneum*	-	-	-	-	-	-	-	**	**	-	-	؟	*	؟	؟	؟	؟
جو موشی	*Hordeum murinum*	-	-	-	-	-	-	-	***	***	-	؟	؟	؟	؟	؟	؟	؟
چچم	*Lolium* spp	**	-	***	-	-	***	***	**	-	**	***	***	**	***	**	**	**
دانه قناری	*Phalaris* spp	***	-	**	-	***	***	**	**	*	***	**	؟	***	؟	؟	***	؟
علف چمنی	*Poa annua*	**	-	-	-	***	**	**	**	**	**	**	؟	؟	؟	؟	؟	؟
چمن معمولی	*Poa trivialis*	**	-	-	-	**	**	***	*	*	**	**	؟	؟	؟	؟	؟	؟
چاودار	*Secale cereale*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	؟	؟	؟	؟	؟	؟	؟

کنترل خوب *** کنترل متوسط** کنترل ضعیف* بدون تاثیر - اطلاعات دقیق وجود ندارد ؟

[حق نما، نوربخش، مین‌باشی، ساسان‌فر، کرمی نژاد، یدائی، ولایی، صدیقی و سعیدی؛ بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵]

جدول ٤- نکات مهم و کلیدی در استفاده از علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش

نام علف‌کش	نکات مهم
دیکلوفوپ‌متیل (ایلوکسان)	• برای کنترل یولاف وحشی و چچم توصیه می‌شود. • تاثیر آن بر خونی‌واش متوسط می‌باشد. • از اختلاط با پهن‌برگ‌کش‌ها به غیر از بروماپسید امآ و گرانستار اجتناب گردد. • **قابل مصرف در مزارع جو می‌باشد.** • توجه: بیش از سه سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
فنوکساپروپ‌پی‌اتیل (پوماسوپر)	• برای کنترل یولاف وحشی، خونی‌واش و دم روباهی توصیه می‌شود. • تاثیر آن بر چچم پایین می‌باشد. • **قابل مصرف در مزارع جو می‌باشد.** • توجه: بیش از سه سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
کلودینافوپ‌پروپارژیل (تاپیک)	• با گرانستار قابل اختلاط می‌باشد. • در صورت اختلاط با توفوردی و بروماپسید به میزان ۱/۲ لیتردر هکتار مصرف شود. • **اکیداً در مزارع جو مصرف نشود.** • از مصرف با سمپاش‌های اتومایزر خودداری و ترجیحاً از سمپاش‌های پشت‌تراکتوری بوم‌دار استفاده گردد. • توجه: بیش از سه سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
پینوکسادن (آکسیال)	• بیشترین تاثیر در هوای گرم و مرطوب می‌باشد. • با برومو‌کسینیل و گرانستار قابل اختلاط می‌باشد. • تاثیر مناسب روی بسیاری از نازک‌برگ‌ها مانند یولاف وحشی، خونی‌واش، دم‌روباهی کشیده و به ویژه چچم دارد. • **قابل مصرف در مزارع جو می باشد.** • کاربرد در مزارعی که اولین علائم مقاومت علف‌های‌هرز به سایر علف‌کش‌های بازدارنده ACCase مشاهده شده، توجه: با رعایت تناوب علف‌کش‌ها و محدودیت مصرف در سال‌های متوالی (حداکثر سه سال)، مناسب می‌باشد.
فلم‌پروپ-ام‌ایزوپروپیل (سافیکس BW)	• فقط برای کنترل یولاف وحشی توصیه می‌گردد. • روی خونی‌واش و چچم تاثیر ندارد. • **در مزارع جو قابل توصیه می‌باشد.** • حداقل با یک هفته فاصله با توفوردی(+ام‌سی‌پی‌آ) مصرف شود. • توجه: بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
پینوکسادن+کلودینافوپ‌پروپارژیل (تراکسوس)	• برای مبارزه با علف‌های‌هرز یولاف‌وحشی، چچم و خونی‌واش توصیه می‌گردد. • **از مصرف آن در مزارع جو خودداری گردد.** • توجه: بیش از سه سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
مزوسولفورون‌متیل (مزوماکس)	• تنها در مزارع مشکوک به مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش‌های بازدارنده ACCase به صورت تناوبی استفاده شود. • از کاربرد آن در شرایط تنش مانند خشکی و سرما خودداری شود. • توجه: بیش از دو سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
پیروکساسولفون (یاماتو)	• به صورت تناوبی در مزارع مشکوک به مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش‌های بازدارنده ACCase و ALS استفاده شود. • برای کنترل چچم (حساس و مقاوم به بازدارنده‌های ACCase و ALS) توصیه می‌شود. • برای جلوگیری از خسارت احتمالی، **بذر گندم باید حداقل در عمق سه سانتی‌متری با بذرکار کشت شود.** • **در صورت آبیاری سنگین یا بارندگی شدید ممکن است سبب بدسبزی و خسارت به گندم شود.** • توجه: بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.

جدول ۵- نکات مهم و کلیدی در استفاده از علف‌کش‌های پهن برگ کش

نام علفکش	نکات مهم
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ (یو۴۶ کمبی‌فلوئید)	• به دلیل احتمال بادبردگی، در مزارع گندم همجوار با محصولات حساس، در شرایط بدون باد سمپاشی شود. • پس از سمپاشی با توفوردی، شتشوی سمپاش طبق دستورالعمل‌های مربوطه ضروری است. • بهترین زمان سمپاشی مرحله پنجه‌زنی گندم می‌باشد. لذا از سمپاشی در مراحل ابتدایی رشد و همچنین ابتدای ساقه‌رفتن گندم خودداری شود. • برای کنترل علف‌های‌هرز دائمی مانند پیچک، تلخه، کنگروحشی، کنگر ابلق و شیرین بیان تا ۲ لیتر در هکتار با نظر کارشناس در مرحله گل و غنچه علف‌هرز و پس از دانه‌بندی در مرحله خمیری گندم (به منظور جلوگیری از تولید بذر علف‌های‌هرز) به صورت لکه‌ای توصیه می‌شود. • توجه: بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
توفوردی (یو۴۶ دیفلوئید)	• مواردی که در یو۴۶ کمبی‌فلوئید گفته شده است در مورد این علف‌کش نیز صادق است.
تریبنورون متیل (گرانستار)	• با توجه گزارش‌های بروز مقاومت علف‌های‌هرز به این علف‌کش در استان‌های خوزستان، کرمان، فارس، ایلام، کرمانشاه، گلستان و اردبیل، از مصرف آن در مناطق یاد شده خودداری و در سایر مناطق با احتیاط و رعایت تناوب مصرف علف‌کش‌ها استفاده شود. • فقط در مقدار توصیه شده مصرف شود و از کاربرد مقادیر بیش از توصیه شده به شدت خودداری شود. • توجه: بیش از دو سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
بروموکسینیل (پاردنر)	• قابل اختلاط با سموم باریک‌برگ‌کش است. • در محل‌های با احتمال بادبردگی و همچنین مزارع تحت تنش‌های آبی مصرف نشود. • توجه: بیش از ده سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
مکوپروپ‌پی+دیکلوپروپ‌پی+ام‌سی‌پی‌آ (دوپلوسان سوپر)	• تاثیر مناسب بر روی پنیرک و ارشته خطایی دارد. • در مزارع گندم همجوار با محصولات حساس مانند درختان انگور، گوجه فرنگی و پنبه، سمپاشی در شرایط بدون باد صورت گیرد. • دستگاه سمپاش پس از استفاده با شوینده‌ها شستشو شود. • توجه: بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ (برومایسید ام‌آ)	• قابل اختلاط با کشیده برگ‌کش‌های گندم را دارد. • رعایت بهداشت و شتشوی سمپاش پس از استفاده ضروری می‌باشد. • برای کنترل ارشته خطایی مناسب است. • توجه: بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
توفوردی+دیکامبا (دیالان‌سوپر)	• در مزارع گندم همجوار با محصولات حساس، سمپاشی در شرایط بدون باد صورت گیرد. • پس از انجام سمپاشی، شستشوی سمپاش طبق دستورالعمل‌های مربوطه ضروری است. • برای کنترل علف‌های‌هرزی مانند پیچک و کنگر وحشی و ابلق از پنجه زنی تا تشکیل گره اول گندم قابل توصیه می‌باشد. • برای نتیجه مطلوب در حرارت حداقل بالای ۱۰ درجه سانتیگراد مصرف شود. • مقدار مصرف این علف‌کش در شرایط مطلوب ۰/۸ لیتر در هکتار است ولی زمانی که علف‌های‌هرز خشبی بوده و هوا سرد و نامناسب باشد تا ۱/۵ لیتر در هکتار لازم می‌شود. • توجه: بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.

تریاسولفورون+دیکامبا (لینتور)	• تاثیر مناسب در کنترل ارشته خطایی دارد. • در مزارع گندم همجوار با کشت‌های حساس، در شرایط بدون باد سمپاشی شود. • شتشوی سمپاش پس از مصرف با شوینده ضروری است. • از مصرف در محصولات تحت تنش خودداری شود. • به دلیل پایداری در خاک، رعایت فاصله زمانی کشت محصولات غیر از گندم در تناوب، ضروری است. • کشت گندم و جو در تناوب زراعی بعد از مصرف علف‌کش لینتور منعی ندارد و مجاز است. • کشت ذرت، ماش، کنجد، سویا و نخود فرنگی به عنوان کشت دوم بعد از مصرف علف‌کش لینتور با توجه به وجود بقایای این علف‌کش و بروز خسارت مجاز نیست. • کشت چغندر قند پاییزه و کلزا بعد از مصرف علف کش لنتور در سال قبل، با توجه به وجود بقایای این علف‌کش و بروز خسارت مجاز نیست. • بیش از دو سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
بروموکسینیل+توفوردی (بوکتریل یونیورسال)	• با دز مصرف ۱/۲۵ تا ۱/۵ لیتر در هکتار قادر به کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ می‌باشد. • برای کنترل علف‌های‌هرز سمجی نظیر ارشته خطایی، پیچک صحرایی، بی‌تی‌راخ و گشنیزک (*Bifora testicabita*) مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار توصیه می‌شود. • بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
بنتازون+دیکلوپروپ (بازاگران‌دی‌پی)	• با دز مصرف ۲ لیتر در هکتار قادر به کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ به ویژه ارشته خطایی پیچک‌بند و شاتره می‌باشد. • بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
فلوروکسی‌پیر (کاوین فلورکس)	• با دز مصرف ۲ لیتر در هکتار قادر به کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ می‌باشد. • در صورت وجود علف‌های‌هرز سمج می‌توان مقدار این علف‌کش را تا ۲/۵ لیتر در هکتار افزایش داد. • تاثیر مناسب در کنترل ارشته خطایی دارد. • بیش از پنج سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
فلوراسولام (فلورکس)	• تاثیر مناسب روی برخی علف‌های‌هرز سمج مانند بی‌تی‌راخ و پیچک صحرایی دارد. • با توجه به خانواده شیمیایی متفاوت با گرانستار، می‌تواند جایگزینی برای این علف‌کش باشد. • بیش از دو سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
فلوراسولام+توفوردی (سزار)	• به دلیل احتمال بادبردگی، در مزارع گندم همجوار با محصولات حساس، در شرایط بدون باد سمپاشی شود. • پس از سمپاشی، شتشوی سمپاش طبق دستورالعمل‌های مربوطه ضروری است. • بیش از دو سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.
فلوراسولام+فلومتسولام (ماکسیل)	• با توجه به خانواده شیمیایی متفاوت با گرانستار، می‌تواند جایگزینی برای این علف‌کش باشد. • بیش از دو سال/بار متوالی در یک مزرعه استفاده نشود.

[حق نما، نوربخش، مین‌باشی، ساسان‌فر، کرمی نژاد، یدائی، ولایی، صدیقی و سعیدی؛ بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵]

جدول ٦- نکات مهم و کلیدی در استفاده از علف‌کش‌های دو منظوره

نام علف‌کش	نکات مهم
سولفوسولفورون (آپیروس)	• در مواردی که علف‌هرز غالب مزرعه جو وحشی و جودره باشد، توصیه گردد . • **از مصرف در مزارع جو جداً خودداری شود.** • در صورت مصرف در مزارع گندم از کاشت محصولات چغندرقند، آفتابگردان و سورگوم در تناوب خودداری شود. • از مصرف متوالی بیش از دو سال/بار بدلیل خطر بروز مقاومت اجتناب شود.
مزوسولفورون+یدوسولفورون (آتلانتیس)	• **از مصرف در مزارع جو و غیر گندم جداً خودداری گردد.** • فقط در مواردی که مقاومت علف‌های‌هرز باریک‌برگ به علف‌کش‌های بازدارنده ACCase (باریک‌برگ‌کش‌ها) وجود دارد، با رعایت تناوب علف‌کش‌ها مصرف شود. • از مصرف پس از مرحله پنجه‌زنی خودداری شود. • از مصرف در محصولات تحت تنش (بویژه سرما و خشکی) خودداری شود. • اختلاط این علف‌کش با میزان ۰/۵ لیتر در هکتار بروموایسید ام‌آ، موجب کارآیی موثرتر در کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ می‌شود. • از مصرف متوالی بیش از دو سال/بار بدلیل خطر بروز مقاومت اجتناب شود.
مت‌سولفورون+سولفوسولفورن (توتال)	• در مواردی که علف‌هرز غالب مزرعه جو وحشی و جو دره باشد توصیه گردد. • **از مصرف در مزارع جو جداً خودداری گردد.** • دارای حرکت زیاد در خاک بوده، لذا در شرایط خاص سبب ایجاد خسارت به محصولات حساس اطراف یا در تناوب نظیر آفتابگردان، سویا، سورگوم، چغندرقند و کلزا می‌شود. • از مصرف متوالی بیش از دو سال/بار بدلیل خطر بروز مقاومت اجتناب شود.
یدوسولفورون+مزوسولفورون‌متیل+دیکلوفنیکان (اتللو)	• **از مصرف اتللو در مزارع جو و غیر گندم خودداری شود.** • از مصرف آن در شرایط تنش (بویژه سرما و خشکی) جداً پرهیز شود. • از اختلاط با گروه حشره‌کش‌های فسفره آلی، کودها و روغن‌ها (ولک) اجتناب شود. • اختلاط این علف‌کش با میزان ۰/۵ لیتر در هکتار بروموایسید ام‌آ، موجب کارآیی موثرتر در کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ می‌شود. • از مصرف پس از مرحله پنجه‌زنی خودداری شود. • از مصرف متوالی بیش از دو سال/بار بدلیل خطر بروز مقاومت اجتناب شود.
پینوکسادن+فلوراسولام (آکسیال وان)	• کارآیی مناسبی روی علف‌های‌هرز باریک‌برگ بویژه یولاف وحشی و چچم و همچنین علف‌های‌هرز پهن‌برگ خانواده شب‌بو و هفت‌بند دارد. • موارد مربوط به علف‌کش‌های آکسیال و فلورکس مورد ملاحظه قرار گیرد. • از مصرف متوالی بیش از دو سال/بار بدلیل خطر بروز مقاومت اجتناب شود.
دیفلوفنیکان+یدوسولفورون‌متیل‌سدیم+فلوراسولام (کاسیک)	• علاوه بر کارآیی مناسب روی علف‌های‌هرز باریک‌برگ مانند یولاف وحشی و چچم، در مهار علف‌های‌هرز پهن‌برگ از جمله خاکشیر ایرانی، خردل کاذب، گل گندم، گلرنگ وحشی و پنیرک نیز موثر می‌باشد. • از مصرف آن در شرایط تنش (بویژه سرما و خشکی) جداً پرهیز شود. • از مصرف متوالی بیش از دو سال/بار بدلیل خطر بروز مقاومت اجتناب شود.

ادوات مناسب علفکش پاشی در زراعت گندم

مناسبترین ادوات سمپاشی در مورد علف‌های‌هرز در زراعت گندم، سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار با حجم محلول سمپاشی ۲۲۰ تا ۲۵۰ لیتر در هکتار با نازل‌های بادبزنی (تی‌جت) می‌باشد. اما در صورت ضرورت بهتر است از سمپاش‌های پشتی (با نازل بادبزنی یکنواخت) و با کالیبراسیون صحیح و رعایت حجم مناسب محلول استفاده شود. در حال حاضر استفاده از پهپادها برای کنترل علف‌های‌هرز قابل توصیه نمی‌باشد.

جدول ۷- دوره زمانی عاری از بارش مورد نیاز پس از کاربرد علف‌کش برای دستیابی به کارایی بیشتر علف‌کش‌های گندم

نام علف‌کش	دوره زمانی
تاپیک، توفوردی، توفوردی+ام سی‌پی‌آ، دیالان‌سوپر، لنتور، برومایسید ام‌آ، دوپلسان‌سوپر، بوکتریل یونیورسال	۱ ساعت
پوماسوپر، ایلوکسان، آکسیال، سافیکس BW	۲ ساعت
اتللو، بازاگران دی‌پی	۴ ساعت
گرانستار، آپیروس، توتال، آتلانتیس	۲-۶ ساعت

نکاتی در مدیریت علف هرز جودره در مزارع گندم

۱- مدیریت شیمیایی توسط دو علف‌کش آپیروس و توتال توصیه می‌گردد.

۲- کاربرد سولفات آمونیوم ($(NH_4)_2SO_4$) به صورت محلول سه درصد همراه با دو علف‌کش توتال و آپیروس سبب افزایش کارایی هر دو علف‌کش می‌شود و این کود بر مخلوط اوره+نیترات آمونیوم دو درصد برتری دارد.

۳- جهت افزایش کارایی علف‌کش آپیروس افزودن سیتوویت و افزایش کارایی توتال ماده افزودنی همراه این علف‌کش توصیه می‌گردد.

۴- بین دوزهای ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد حجمی سورفکتانت‌های مورد استفاده (سیتوویت و یا توتال) تفاوتی در افزایش کارایی این علف‌کش ها دیده نشد، پس مقدار ۰/۲۵ درصد حجمی را می‌توان توصیه نمود.

۵- مصرف علفکش آپیروس به همراه سیتوویت ۰/۲۵ و سولفات آمونیوم سه درصد و یا علف‌کش توتال به همراه افزودنی همراه این علف‌کش به نسبت ۰/۲۵ تا ۰/۵ درصد حجمی و سولفات آمونیوم سه درصد در مرحله گره دوم ساقه جودره بهترین دستورالعمل در جهت کنترل شیمیایی این علف‌هرز در کشور می‌باشد.

۶- کاربرد آپیروس در مرحله گره دوم ساقه جو دره به همراه تراکم کشت ۵۰۰ بذر در متر مربع کنترل تلفیقی جودره و حصول عملکرد مناسب در گندم را باعث خواهد شد.

۷- بدلیل عدم وجود دوره خواب در بذر جودره، آبیاری و انجام عملیات ماخار (کنترل مکانیکی پس از سبز شدن جودره) اثر مطلوبی در کنترل جودره خواهد داشت.

[حق نما، نوربخش، مین‌باشی، ساسان‌فر، کرمی نژاد، یدائی، ولایی، صدیقی و سعیدی؛ بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵]

نکاتی در مدیریت علف هرز چاودار در مزارع گندم

با توجه به این که تاکنون علف‌کش انتخابی جهت کنترل این علف‌هرز معرفی نشده است، در نتیجه ی استفاده از علف‌کش‌ها در مزراع آلوده به این علف‌هرز، سایر علف‌های‌هرز از بین رفته و شدت آلودگی آن سرعت بیشتری گرفته و سطح آلودگی آن در مزرعه افزایش خواهد یافت. لذا اقدامات پیشگیرانه و مهار کننده به شرح ذیل مورد تاکید می‌باشد.

۱- در آلودگی‌های اولیه (تک بوته) بهترین توصیه خوشه چینی و حذف بوته‌ها در مزرعه است، که برای این منظور حرکت منظم افراد در یک مسیر می‌تواند حداقل خطا را داشته باشد.

۲- در صورت بروز آلودگی شدید و عدم امکان چیدن بوته‌ها، برای جلوگیری از توسعه آلودگی تناوب زراعی مناسب با محصولاتی که امکان مبارزه با آن وجود داشته باشد اعمال گردد.

۳- بدلیل عدم وجود دوره خواب در بذر چاودار، آبیاری و سپری شدن فرصت مناسب جهت رویش علف‌هرز و سپس کشت به روش هیرم‌کاری در برنامه چندساله، اثر مطلوبی را در کنترل چاودار خواهد داشت.

۴- با علف‌های‌هرز حاشیه مزارع و نهرها، خصوصاً چاودار قبل از تولید بذر مبارزه شود.

نکاتی در مدیریت علف‌هرز ارشته خطایی در مزارع گندم

۱- در آلودگی اولیه (تک بوته)، بهترین توصیه حذف بوته‌ها تا قبل از گلدهی در مزرعه است.

۲- آیش گذاشتن اراضی آلوده به بذر و مبارزه با بوته های سبز شده در زمان آیش (پاییز و زمستان) و کشت محصولات بهاره مانند سبزی و صیفی، جالیز، ذرت، سورگوم و یونجه در بهار برای تخلیه بانک بذر خاک.

۳- کاربرد علف‌کش‌های برومسید ام‌آ، دوپلوسان سوپر، بوکتریل یونیورسال، بازاگران دی‌پی و کاوین‌فلورکس در اواسط تا اواخر پنجه‌زنی گندم برای کنترل شیمیایی این علف‌هرز.

۴- کاربرد علف‌کش برومایسید ام‌آ به همراه سولفات آمونیوم محلول (سه درصد) در مرحله پنجه‌زنی گندم برای افزایش کارایی آن.

۵- برای افزایش کارایی علف‌کش برومایسید ام‌آ استفاده از مویان در دوزهای توصیه شده به صورت مخلوط در داخل مخزن سمپاش.

۶- جلوگیری از ورود و چرای دام در مزارع غیر آلوده.

۷- حذف علف‌های‌هرز حاشیه مزارع و نهرهای آبیاری، قبل از گلدهی علف‌هرز.

۸- شستشو و پاک نمودن ادوات و ماشین آلات تهیه زمین، کاشت و برداشت قبل و بعد از ورود ادوات به مزارع

[حق نما، نوربخش، مین‌باشی، ساسان‌فر، کرمی نژاد، یدائی، ولایی، صدیقی و سعیدی؛ بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵]

نکاتی در مدیریت علف هرز چچم سخت (*Lolium rigidum* Gaudin) در مزارع گندم

گونه "چچم سخت" گیاهی تک لپه، یکساله، علفی، از تیره گندمیان از مهمترین گونه‌های خسارتزا در دنیا به شمار می رود که مقدار خسارت آن در گندم بسته به شدت آلودگی تا ۷۰٪ گزارش شده است. در برخی مناطق ایران مقاومت این گونه به علف‌کش‌های گروه ۱ شامل کلودینافوپ‌پروپارژیل، دیکلوفوپ‌متیل، هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل، ستوکسیدیم، سیکلوکسیدیم و در برخی موارد به پینوکسادن و همچنین برخی علف‌کش‌های گروه ۲ شامل مزوسولفورون‌متیل+ یدوسولفوورن (+دیفلوفنیکان) و سولفوسولفورون نیز گزارش شده است.

روش‌های مدیریت

الف- پیشگیری و بهداشت زراعی

- جلوگیری از ورود بذور آلوده به مزرعه
- عدم استفاده از کودهای دامی پوسیده نشده
- جلوگیری از ورود دام و ماشین‌آلات آلوده
- کنترل علف‌های‌هرز حاشیه مزراع و کانال های آبیاری
- حذف علف هرز چچم قبل از تولید بذر
- در صورت محرز بودن مقاومت این علف‌هرز، جمع آوری بقایای پس از برداشت به صورت ردیف فشرده و سپس آتش زدن آنها با رعایت نکات ایمنی و حقوقی توصیه می‌گردد.

ب- کنترل مکانیکی و روش های زراعی

- آیش یکساله یا نیم فصل یا کشت قصیل جو و برداشت قبل از بذر دهی چچم
- تناوب زراعی با گیاهان علوفه ای (یونجه، شبدر و ..) یا صنعتی (چغندرقند، سیب زمینی، کلزا و ...)
- ماخار با لحاظ تاریخ کشت مناسب
- افزایش تراکم گیاهی به میزان توصیه شده
- تهیه بستر کشت مطلوب و مناسب و رعایت عمق کاشت
- مدیریت تغذیه و آبیاری
- حذف علف‌های‌هرز توسط دیسک در حاشیه مزارع و استفاده از علف‌بر و شعله افکن در کانال های آبیاری قبل از گلدهی
- در صورت آلودگی زیاد با استفاده از شخم برگردان می‌توان دفن بذر و در نتیجه زوال بذر را تشدید کرد.
- جمع‌آوری یا از بین بردن بذر در هنگام برداشت (Harvest weed seed control) توسط کمباین‌های مجهز (Chaff grinding, Harrington Seed Destructor) نیز از موارد قابل توصیه می باشد.

[حق نما، نوربخش، مین‌باشی، ساسان‌فر، کرمی نژاد، یدائی، ولایی، صدیقی و سعیدی؛ بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵]

ج- مدیریت شیمیایی

انتخاب گزینه علف‌کش مناسب، کاربرد مقدار توصیه شده علف‌کش و سمپاشی در مرحله حساس چچم برای موفقیت در کنترل ضروری است. همانند سایر علف کش ها استفاده از سمپاش بوم‌دار با فشار ۲ تا ۳ بار با نازل بادبزنی (تی‌جت) با حجم ۲۵۰ تا ۳۵۰ لیتر آب با کیفیت (بدون سختی و کدورت) با سرعت ۴ تا ۸ کیلومتر در ساعت تراکتور در شرایط مناسب از نظر دما (عدم یخبندان و برودت) و رطوبت (عدم تنش خشکی) برای دستیابی کنترل مطلوب ضروری است.

در زراعت گندم برای کنترل چچم به صورت پس رویشی در مرحله ۳ تا حداکثر ۴ برگی علف‌هرز چچم (توجه به اینکه نکته ضروری است که مرحله رویشی گندم بایستی در ۵ برگی یا اوایل پنجه دهی آن باشد تا تنشی به گندم وارد نشود) با لحاظ تناوب، علف‌کش‌های ایلوکسان EC36% به مقدار ۲/۵ لیتر در هکتار، پینوکسادن EC5% با دز ۱/۲ لیتر در هکتار (حداکثر ۲ تا ۳ سال کاربرد متوالی) و مزوسولفورون+یدوسولفورون+دیفلوفنیکارن OD6% به مقدار ۱/۶ لیتر در هکتار (حداکثر تا ۲ سال کاربرد متوالی) توصیه می‌شود. همچنین برای کنترل چچم مقاوم به بازدارنده‌های ACCase (گروه ۱) و ALS (گروه ۲) علف‌کش پیش رویشی پیروکساسولفون WG85% با دز ۲۰۰ گرم در هکتار و پروسولفوکارب EC80% با مقدار ۳ لیتر در هکتار با رعایت کامل موارد فنی مربوطه توصیه شده است.

در تناوب با کلزا مشروط به رعایت روش های غیر شیمیایی و استفاده از علف‌کش های تریفلورالین به صورت پیش کاشت یا بوتیزان استار با کاربرد پیش رویشی و استفاده از علف‌کش‌های پس رویشی باریک‌برگ‌کش بویژه از خانواده دیم‌ها مانند کلتودیم توصیه می‌شود.

مدیریت علف هرز خردل برگ مومی (*Isatis quadrialata*) در مزارع گندم

دلایل گسترش خردل برگ مومی در مزارع

گیاه خردل برگ‌مومی، وابسته به تیره شب‌بو (Brassicaceae)، یکی از گونه‌های بومی ایران است که در سال‌های اخیر به‌عنوان یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز مهاجم در شماری از استان‌های کشور، از جمله کردستان، زنجان، همدان، قزوین، اصفهان، فارس و چهارمحال و بختیاری گزارش شده است. این گیاه در طی سال‌های اخیر گسترش چشمگیری یافته است؛ از این‌رو، مهار آن نقشی کلیدی در تأمین امنیت غذایی ایفا می‌کند. با توجه به امکان انتقال بذر این علف هرز همراه با بذور گندم و جو، از جمله دلایل گسترش این گیاه می‌توان به استفاده کشاورزان از بذور خودمصرفی و یا پاکسازی نشده، سمپاشی دیرهنگام (مرحله گلدهی خردل برگ‌مومی) و به‌کارگیری علف‌کش نامناسب اشاره کرد. بررسی های اخیر نشان داده است که کمباین نقش مهمی در پراکنش بذر خردل برگ‌مومی دارد. همچنین، بررسی‌ها حاکی از آن است که کاربرد گسترده سمپاش‌های توربولاینر در مزارع گندم دیم، به‌واسطه کارایی پایین و مهار نامناسب، از دیگر علل گسترش این گیاه به‌شمار می‌رود. ریزش بخشی از بذرهای این گیاه در پایان فصل رشد نیز به افزایش جمعیت بانک بذر خاک در سال‌های بعد می‌افزاید. علاوه بر این، پراکنش بوته‌ها توسط باد نیز از عوامل مؤثر بر انتشار درون‌مزرعه‌ای و بین‌مزرعه‌ای این گونه محسوب می‌شود.

روش‌های مدیریت

الف- پیشگیری و بهداشت زراعی

استفاده از بذر گندم سالم و عاری از بذر علف‌های هرز، جلوگیری از ورود بذر خردل برگ مومی به مزرعه، پاک‌سازی ادوات کشاورزی پیش از ورود به مزرعه و جلوگیری از انتقال بذر از مزارع آلوده به مزارع سالم از اقدامات مهم پیشگیرانه است. همچنین جلوگیری از رسیدن علف‌هرز به مرحله تولید و ریزش بذر، نقش مهمی در کاهش جمعیت آن در سال‌های بعد دارد.

ب- کنترل مکانیکی و روش‌های زراعی

وجین دستی یا حذف مکانیکی بوته‌های علف‌هرز، به‌ویژه در لکه‌های آلوده و قبل از تولید بذر، می‌تواند مؤثر باشد. رعایت تناوب زراعی، استفاده از تناوب با گیاهان زراعی مناسب، مدیریت تراکم و زمان کاشت گندم و ایجاد رقابت بیشتر محصول با علف‌هرز نیز از روش‌های زراعی مهم هستند. شناسایی و حذف کانون‌های آلودگی در حاشیه مزرعه و جلوگیری از تولید بذر علف‌هرز، به کاهش بانک بذر خاک و آلودگی سال‌های بعد کمک می‌کند.

ج- کنترل شیمیایی خردل برگ مومی در مزارع گندم دیم

بر اساس پژوهش‌های علمی انجام‌شده در داخل کشور، علف‌کش‌های بروموکسینیل+توفوردی (بوکتریل یونیورسال) (۱/۵ لیتر در هکتار)، بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌ای (برومایسید ام‌ای) (۱/۵ لیتر در هکتار)، گرانستار (۲۵ گرم

[حق نما، نوربخش، مین‌باشی، ساسان‌فر، کرمی نژاد، یدائی، ولایی، صدیقی و سعیدی؛ بروزرسانی آبان ماه ۱۴۰۵]

در هکتار) و فلوراسولام+ام‌سی‌پی‌ای (۷۰۰ گرم در هکتار) به‌ترتیب کارایی بالایی در مهار این گیاه در مرحله ۲ تا ۶ برگی آن در مزارع گندم دیم دارند. با این حال، دو علف‌کش بروموکسینیل+توفوردی (بوکتریل یونیورسال) (۱/۵ لیتر در هکتار) و بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌ای (برومایسید ام‌ای) (۱/۵ لیتر در هکتار) حتی در مرحله گلدهی خردل برگ‌مومی نیز از کارایی بالایی در مهار آن برخوردارند. به‌طور کلی، به‌منظور مهار و کاهش جمعیت این گیاه در بوم‌نظام‌های کشاورزی، راهکارهایی نظیر استفاده از بذور بوجاری‌شده (با کاربرد دستگاه جدا کننده وزنی یا گراویته)، انتخاب علف‌کش مناسب، زمان‌بندی صحیح کاربرد علف‌کش (مرحله ۲ تا ۶ برگی) و به‌کارگیری سمپاش بوم‌دار با نازل استاندارد توصیه می‌شود.

اختلاط علف کش ها

اختلاط برخی علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش و پهن‌برگ‌کش در مزارع گندم

اختلاط علف‌کش‌ها از جمله عملیات متداول با هدف اصلی کنترل توام علف‌های‌هرز از جمله باریک‌برگ‌ها و پهن‌برگ‌ها می‌باشد که در بیشتر محصولات زراعی با هدف صرفه جویی در زمان، کاهش هزینه‌های سمپاشی، کاهش فشردگی خاک، کاهش آلودگی محیط زیست و جلوگیری از گسترش علف‌های‌هرز مقاوم به علف‌کش مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مورد کاربرد توام علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش و پهن‌برگ‌کش رایج مزارع گندم و در نتیجه امکان برخورداری از مزایای اختلاط، شناخت دقیق در خصوص برهمکنش اختلاط بر گونه‌های علف‌های‌هرز به منظور بهینه‌سازی مصرف و ارائه توصیه‌های مناسب ضروری به نظر می‌رسد. دستورالعمل زیر در خصوص اختلاط برخی علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش و پهن‌برگ‌کش در مزارع گندم با تمرکز بر گونه‌های علف‌های‌هرز قابل توصیه می‌باشد (جدول ۹). به صورت کلی براساس جدول ۸ امکان اختلاط علف کش های گندم به شرح ذیل می باشد؛

جدول ۸- اختلاط پذیری علفکش های گندم

کشیده برگ / پهن برگ	ایلوکسان	سافیکس BW	تاپیک	پوماسوپر	آکسیال	تراکسوس
توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	-	-	*	*	-	-
بروموکسینیل	*	*	*	*	*	*
برومیسید ام‌آ	*	-	-	-	-	-
گرانستار	*	*	*	*	*	*
دوپلسان سوپر	-	-	-	-	-	-
دیالان سوپر	-	-	-	-	-	-
لینتور	-	-	-	-	-	-

اختلاط علف‌کش‌های دو منظوره با علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش‌ها

به منظور افزایش کارایی علف‌کش‌های دو منظوره یدوسولفورون متیل+مزوسولفورون متیل+دیفلو فنیکان (اتللو OD 6%) و یدوسولفورون متیل+مزوسولفورون‌متیل (آتلانتیس OD1.2%) در کنترل علف‌های‌هرز پهن برگ و سمجی نظیر پنیرک، ارشته خطایی، پیچک بند، یونجه باغی و بابونه و سایر پهن‌برگ‌های سخت کنترل دستورالعمل اختلاط این علف‌کش‌ها به شرح زیر است.

- ۱/۶ لیتر درهکتار (دز توصیه شده) یدو سولفورون متیل+مزوسولفورون متیل+دیفلو فنیکان (اتللو OD 6%) +یک لیتر در هکتار بنتازون+دیکلروپروپ (بازاگران دی‌پی EC 56.6%)
- ۱/۶ لیتر در هکتار (دز توصیه شده) یدو سولفورون متیل+مزوسولفورون متیل+ دیفلو فنیکان (اتللو OD 6%)+ ۰/۷۵ لیتر در هکتار بوکتریل یونیورسال (بروموکسینیل+ توفوردی EC 56%)

- ۱/۶ لیتر درهکتار (دز توصیه شده) یدوسولفورون‌متیل+ مزوسولفورون متیل+دیفلو فنیکان (اتللو 6% OD)+ ۱/۲۵ لیتر در هکتار فلورکسی‌پیر(کاوین فلورکس20% EC)
- ۱/۶ لیتر درهکتار (دز توصیه شده) یدو سولفورون متیل+مزوسولفورون‌متیل+ دیفلوفنیکان (اتللو 6% OD)+ ۰/۷۵ لیتر در هکتار بروموکسینیل+ ام سی‌پی‌آ (برومایسید امآ 40%EC)
- ۱/۵ لیتر در هکتار (دز توصیه شده) یدوسولفورون متیل+مزوسولفورون متیل (آتلانتیس1.2% OD) + یک لیتر در هکتار بنتازون+دیکلروپروپ (بازاگران دی پی 56.6% EC)
- ۱/۵ لیتر در هکتار (دز توصیه شده) یدو سولفورون متیل+مزوسولفورون متیل (آتلانتیس1.2% OD) +۰/۷۵ لیتر در هکتار بروموکسینیل+ توفوردی (بوکتریل یونیورسال 56% EC)
- ۱/۵ لیتر در هکتار (دز توصیه شده) یدوسولفورون متیل+ مزوسولفورون متیل (آتلانتیس1.2% OD) +۱/۲۵ لیتر در هکتار فلورکسی پیر(کاوین فلورکس 20% EC)
- ۱/۵ لیتر در هکتار (دز توصیه شده) یدوسولفورون متیل+مزوسولفورون‌متیل (آتلانتیس1.2% OD) +۰/۷۵ لیتر در هکتار بروموکسینیل ام سی‌پی‌آ (برومایسید ام آ 40% EC)

اختلاط کلودینافوپ‌پروپارژیل با پهن‌برگ‌کش‌ها

علف‌های‌هرز باریک‌برگ

- اختلاط کلودینافوپ‌پروپارژیل با پهن‌برگ‌کش‌های بنتازون+دیکلورپروپ و فلوروکسی‌پیر در مقادیر توصیه شده بر علف‌های‌هرز باریک‌برگ یولاف وحشی، خونی‌واش و چچم دارای اثر خنثی (افزایشی) است.
- اختلاط کلودینافوپ‌پروپارژیل ۱ لیتر در هکتار با پهن‌برگ‌کش‌های توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ، بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ و بروموکسینیل+توفوردی، منجر به اثرات هم‌کاهی قابل توجه روی کنترل باریک‌برگ‌ها شامل یولاف وحشی، خونی‌واش و چچم می‌شود.
- افزایش مقدار کلودینافوپ‌پروپارژیل به ۱/۲ لیتر در هکتار، قادر به غلبه بر اثرات هم‌کاهی ناشی از اختلاط با توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ در کنترل علف‌های‌هرز یولاف وحشی، خونی‌واش و چچم نمی‌باشد.
- افزایش مقدار کلودینافوپ‌پروپارژیل به ۱/۲ لیتر در هکتار، نمی‌تواند بر اثرات هم‌کاهی ناشی از اختلاط با بروموکسینیل+توفوردی در کنترل علف‌هرز یولاف وحشی غلبه نماید.
- درحالی‌که افزایش مقدار کلودینافوپ‌پروپارژیل به ۱/۲ لیتر در هکتار، می‌تواند بر اثرات منفی ناشی از اختلاط با بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ روی یولاف وحشی و چچم و بروموکسینیل+توفوردی روی چچم غلبه کند، اما این راهبرد در رابطه با کنترل علف‌هرز خونی‌واش موثر واقع نمی‌شود.

علف‌های‌هرز پهن‌برگ

- اختلاط پهن‌برگ‌کش‌های توفوردی+ امسی‌پی‌آ، بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ، بروموکسینیل+ توفوردی، بنتازون+ دیکلورپروپ و فلوروکسی‌پیر با کلودینافوپ‌پروپارژیل، دارای اثر خنثی (افزایشی) بر کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ درشتوک، هفت‌بند و شلمی می‌باشند.
- اختلاط کلودینافوپ‌پروپارژیل با توفوردی+امسی‌پی‌آ، بروموکسینیل+توفوردی، بنتازون+دیکلورپروپ و فلوروکسی‌پیر، دارای اثر خنثی (افزایشی) بر کنترل علف‌هرز خاکشیر معمولی می‌باشد.
- اختلاط کلودینافوپ‌پروپارژیل با بروموکسینیل+امسی‌پی‌آ با اثر هم‌کاهی بر کنترل علف‌های‌هرز خاکشیر معمولی همراه می‌باشد.

اختلاط پینوکسادن با پهن‌برگ‌کش‌ها

علف‌های‌هرز باریک‌برگ

- اختلاط پینوکسادن با پهن‌برگ‌کش‌های بروموکسینیل+امسی‌پی‌آ و فلوروکسی‌پیر بر باریک‌برگ‌های یولاف وحشی، خونی‌واش و چچم دارای اثر خنثی (افزایشی) می‌باشد.
- اختلاط پینوکسادن با پنج پهن‌برگ‌کش مورد آزمایش بر کنترل علف‌هرز خونی‌واش دارای اثر خنثی (افزایشی) می‌باشد.
- اختلاط پینوکسادن ۱/۲ لیتر در هکتار با توفوردی+امسی‌پی‌آ روی یولاف وحشی و چچم و با بنتازون+دیکلورپروپ و بروموکسینیل+توفوردی روی یولاف وحشی اثر هم‌کاهی دارد.
- درحالی‌که افزایش دوز پینوکسادن به ۱/۵ لیتر در هکتار، نمی‌تواند با اثرات هم‌کاهی ناشی از اختلاط با توفوردی+امسی‌پی‌آ بر کنترل یولاف وحشی مقابله کند، این راهکار بر اثرات منفی ناشی از هم‌کاهی این اختلاط در کنترل علف‌هرز چچم غلبه می‌نماید.
- افزایش دوز پینوکسادن به ۱/۵ لیتر در هکتار، می‌تواند با اثرات منفی ناشی از اختلاط با بنتازون+دیکلورپروپ و بروموکسینیل+توفوردی در کنترل یولاف وحشی مقابله کند.

علف‌های‌هرز پهن‌برگ

- اختلاط بروموکسینیل+امسی‌پی‌آ با پینوکسادن ۱/۵ لیتر در هکتار بر شلمی دارای اثرات هم‌کاهی می‌باشد. لذا در صورت افزایش دوز برای کنترل باریک‌برگ‌ها (یولاف وحشی و چچم) این موضوع باید مدنظر قرار گیرد.
- اختلاط پهن‌برگ‌کش‌های توفوردی+امسی‌پی‌آ، بروموکسینیل+امسی‌پی‌آ، بروموکسینیل+توفوردی، بنتازون+دیکلورپروپ و فلوروکسی‌پیر با پینوکسادن، در مقادیر توصیه شده، بر کنترل علف‌های‌هرز درشتوک، هفت‌بند، خاکشیر معمولی و خردل وحشی سازگار می‌باشد.
- اختلاط پینوکسادن با بنتازون+دیکلورپروپ با اثر هم‌افزایی در کنترل خردل وحشی همراه می‌باشد.

جدول ۹. راهنمای اختلاط باریک‌برگ‌کش‌ها با پهن‌برگ‌کش‌های رایج مزارع گندم

	مقدار لیتر/هکتار	پهن‌برگ‌کش	مقدار لیتر/هکتار	علف‌هرز باریک‌برگ			علف‌هرز پهن‌برگ				
				یولاف وحشی	خونی‌واش	چچم	درشتوک	هفت‌بند	خاکشیر معمولی	شلمی	خردل وحشی
باریک‌برگ‌کش	۱ (توصیه شده)	توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	۱/۵	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓
		بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ	۱/۵	×	×	×	✓	✓	×	✓	✓
		بروموکسینیل+توفوردی	۱/۵	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓
		بنتازون+دیکلورپروپ	۲	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		فلوروکسی‌پیر	۲/۵	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	۱/۲	توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	۱/۵	×	×	×	=	=	=	=	=
		بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ	۱/۵	✓	×	✓	=	=	×	=	=
		بروموکسینیل+توفوردی	۱/۵	×	×	✓	=	=	=	=	=
		بنتازون+دیکلورپروپ	۲	=	=	=	=	=	=	=	=
		فلوروکسی‌پیر	۲/۵	=	=	=	=	=	=	=	=
پینوکسادن (آکسیال)	۱/۲ (توصیه شده)	توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	۱/۵	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ	۱/۵	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		بروموکسینیل+توفوردی	۱/۵	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		بنتازون+دیکلورپروپ	۲	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		فلوروکسی‌پیر	۲/۵	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	۱/۵	توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ	۱/۵	×	=	✓	=	=	=	=	=
		بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ	۱/۵	=	=	=	=	=	=	×	=
		بروموکسینیل+توفوردی	۱/۵	✓	=	=	=	=	=	=	=
		بنتازون+دیکلورپروپ	۲	✓	=	=	=	=	=	=	=
		فلوروکسی‌پیر	۲/۵	=	=	=	=	=	=	=	=

علامت تیک (✓) نشان دهنده امکان اختلاط مخزنی، علامت ضربدر (×) نشان‌دهنده عدم توصیه در خصوص اختلاط مخزنی و علامت مساوی (=) نشان دهنده عدم نیاز به افزایش مقدار باریک‌برگ‌کش در اختلاط مخزنی می‌باشد.

اختلاط کودهای ریز مغذی با علف‌کش‌ها

۱- اختلاط کودهای ریز مغذی با علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش و باریک‌برگ‌کش تاثیر سوئی بر گندم و عملکرد آن ندارد. کودهای ریز مغذی حاوی روی (Zn) بر سایر کودها ارجحیت دارند. در مواردی که ماده آلی خاک کم و pH خاک به سمت قلیایی تمایل دارد از نبود باقیمانده سمومی مانند علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره و لوماکس که در مزارع ذرت استفاده می‌شود قبل از کشت گندم و سایر محصولات زراعی، آزمون زیست سنجی ضروری است.

۲- برای افزایش کارایی و ماندگاری علف‌کش بر روی گیاه توصیه می‌شود از مویان ها در دوزهای توصیه شده به صورت مخلوط داخل مخزن سمپاش استفاده شود.

با توجه به اینکه میزان سختی آب (املاح و EC) تاثیر فراوانی در کارایی علف‌کش‌های مصرفی دارند، در صورت نیاز، استفاده از اصلاح کننده های سختی و EC به صورت مخلوط کردن داخل مخزن سمپاش در دوزهای توصیه شده استفاده شود.

مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها

از مهمترین مسائلی که در حال حاضر گریبان گیر کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز گندم می‌باشد و بایستی بر آن تاکید بسیار نمود، مسئله مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها است که در این خصوص ذکر مواردی به شرح ذیل ضروری است.

۱- مقاومت در مراحل اولیه به صورت تک بوته‌های کنترل نشده یا به‌صورت لکه‌ای بروز می نماید. لذا همواره باید با گشت‌زنی در مزرعه، تک بوته‌های کنترل نشده که معمولاً ۳۰-۱۵ روز پس از سمپاشی به چشم می‌خورند را وجین نمود. در صورتی که اندکی گسترش یافته است و بصورت لکه‌ای می‌باشد، به منظور جلوگیری از گسترش لکه‌ها و انتشار بذور علف‌های‌هرز مقاوم، لکه‌های کوچک را قبل از انتشار بذر، به صورت فیزیکی یا استفاده از یک علف‌کش عمومی کنترل نموده و سال بعد حتماً علف‌کش جدید با محل عمل متفاوت در مزرعه بکار برده شود.

۲- علف‌کش‌هایی که کارایی بیشتری دارند، بدلیل فشار انتخابی، بروز مقاومت به این علف‌کش‌ها سریعتر خواهد بود. لذا این گروه از علف‌کش‌ها (بخصوص ALSها) در دوره تناوبی، با فاصله بیشتر و دفعات کمتر استفاده شوند. به عنوان نمونه، علف‌کش‌های بازدارنده ALS نباید بیش از دو بار در یک دوره چهارساله استفاده شوند.

۳- در مواردی که امکان ماخار وجود دارد، این کار می‌تواند سبب تاخیر در بروز پدیده مقاومت گردد.

٤- در اراضی آیش از تکامل و تولید بذر علف‌های‌هرز با انجام کنترل مکانیکی و یا کنترل شیمیایی با یک علف‌کش عمومی جلوگیری شود. آیش به معنی رها کردن زمین نمی‌باشد.

٥- برای کاهش حضور علف‌های‌هرز مقاوم در مزرعه توصیه می‌شود از بذر گواهی شده یا کاملاً بوجاری شده استفاده شود تا مقدار بذر علف‌هرز کمتری اعم از مقاوم یا حساس وارد مزرعه شود.

٦- مصرف علف‌کش‌ها با دز توصیه شده صورت گیرد. مصرف کمتر از حد توصیه شده و یا بیش از آن باعث تشدید پدیده بروز مقاومت محل هدف یا متابولیسمی می‌شود.

۷- سابقه و جزئیات کاربرد علف‌کش‌ها در مزرعه هر سال یادداشت و نگهداری شود.

۸- در صورت وقوع مقاومت در مزرعه ضروری است که از روش‌های دیگر مدیریت علف‌های‌هرز مانند تناوب زراعی بهره گرفته شود.

۹- استفاده متوالی از یک علف‌کش یا علف‌کش‌های با محل عمل مشابه سبب تکامل مقاومت در علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها می‌شود. لذا برای جلوگیری از بروز و گسترش علف‌های‌هرز مقاوم به علف‌کش نباید یک علف‌کش یا علف‌کش‌های با محل عمل مشابه را پشت سرهم در یک مزرعه استفاده کرد.

خطر بروز مقاومت بر اساس گروه‌های مختلف علف‌کش‌ها متفاوت می‌باشد. خطر بروز مقاومت در گروه‌های مختلف علف‌کش بر اساس طبقه‌بندی مکانیسم اثر HRAC و شواهد مربوط به مقاومت علف‌های هرز تنظیم شده است. سطح خطر، ارزیابی کیفی برای برنامه‌ریزی مدیریت مقاومت است، نه پیش‌بینی قطعی تعداد سال‌های لازم برای ایجاد مقاومت. در یک راهنمای قدیمی‌تر FAO، جدول‌هایی با برآورد سال‌های کاربرد تا ظهور مقاومت و طبقه‌بندی خطر ارائه شده‌اند؛ برای نمونه، بازدارنده‌های ALS حدود ۴ سال و بازدارنده‌های ACCase حدود ۶ سال گزارش شده‌اند. این اعداد به داده‌ها و طبقه‌بندی تاریخی مربوط‌اند و نباید به‌عنوان مدت ایمن مصرف یا مبنای تعیین ممنوعیت استفاده شوند.

بطور نسبی برآورد خطر گروه‌های مختلف علف‌کشی از نظر بروز مقاومت به شرح جدول ذیل است.

جدول ۱۰- خطر بروز مقاومت در برخی گروههای مهم علف کشی

گروه HRAC	مکانیسم اثر	ریسک مقاومت در اثر مصرف مکرر	اولویت مدیریت
ALS	مهار استولاکتات سنتاز	بسیار بالا	بسیار بالا
ACCase	مهار استیل‌کوآ کربوکسیلاز	بالا	بسیار بالا
EPSPS	مهار سنتز اسیدهای آمینه آروماتیک	بالا در مصرف مکرر	بالا
PSII	مهار فتوسیستم II	بالا در برخی گونه‌ها	وابسته به شرایط
اکسین مصنوعی	اختلال در رشد و تنظیم هورمونی	متوسط تا بالا، بسته به گونه	متوسط تا بالا
VLCFA	مهار سنتز اسیدهای چرب با زنجیره بسیار بلند	متغیر؛ در برخی علف‌های هرز مهم	متوسط تا بالا
میکروتوبول	اختلال در تقسیم سلولی	پایین‌تر در ارزیابی جهانی تاریخی	متوسط

مطالعه Moss و همکاران در ارزیابی خطر مقاومت علف‌های هرز غلات، گروه‌های ALS، ACCase و EPSPS را در طبقه خطر بالا قرار داده است. در همان ارزیابی، گروه‌های اکسین مصنوعی در طبقه متوسط قرار داشتند و گروه‌های PDS و VLCFA در طبقه پایین‌تر جهانی قرار گرفتند. این طبقه‌بندی مربوط به داده‌های جهانی تاریخی است و رتبه خطر محلی محسوب نمی‌شود. برای اطلاعات بیشتر گروه بندی علف کش ها می توانید نرم افزار زیر را در گوشی دانلود کنید.

Download our GRM - Global Resistance Management App

Available on the App Store

GET IT ON Google Play

نکاتی در خصوص رعایت تناوب علف‌کش‌ها

بین علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش مزارع گندم از نظر مکانیزم عمل تنوع زیادی دیده نمی‌شود. از سوی دیگر بیشترین مصرف باریک‌برگ‌کش کشور را علف‌کش کلودینافوپ‌پروپارژیل (تاپیک) در اختیار دارد و بعد از آن علف‌کش‌هایی مانند فنوکساپروپ‌پی‌اتیل (پوماسوپر)، دیکلوفوپ‌متیل (ایلوکسان) و در نهایت پینوکسادن (آکسیال) می‌باشند که همگی دارای محل اثر مشابه (بازدارنده ACCase) هستند. لذا مصرف متوالی آن‌ها بروز پدیده مقاومت علف‌های‌هرز به این دسته از علف‌کش‌ها را تسریع خواهد نمود، لذا باید در مصرف و رعایت تناوب علف‌کش‌ها دقت شود.

توجه به این نکته ضروری است که مقاومت علف‌های‌هرز به یک یا چند علف‌کش به منزله حذف همیشگی این علف‌کش‌ها نمی‌باشد. بلکه با مصرف تناوبی علف‌کش‌های دیگر که دارای محل عمل متفاوت هستند، می‌توان پس از چند سال دوباره از علف‌کش‌های قبلی به صورت موثر استفاده کرد.

تناوب علف‌کش‌های با مکانیزم عمل مختلف برای مدیریت علف‌های‌هرز باریک‌برگ در مزارع گندم

یکی از روش‌های شیمیایی که به منظور پیشگیری و مدیریت علف‌های‌هرز مقاوم می‌تواند در تلفیق با سایر روش‌ها مورد استفاده قرار گیرد، استفاده تناوبی (چرخشی) ازعلف‌کش‌های با مکانیزم عمل (گروه) متفاوت طی سال‌های مختلف در یک مزرعه است. محدودیت گروه‌های علف‌کشی با مکانیزم عمل متفاوت از مشکلات تنوع بخشی به برنامه‌های تناوب علف‌کش‌ها در مزارع گندم است. بر اساس سوابق تدارک و توزیع علف‌کش‌ها، رایج‌ترین علف‌کش‌های مورد استفاده در مزارع گندم استان فارس برای کنترل باریک‌برگ‌ها طی سال‌های گذشته، علف‌کش‌های کلودینافوپ-پروپارژیل (تاپیک)، فنوکساپروپ-پی-اتیل (پوماسوپر) و دیکلوفوپ-متیل (ایلوکسان) متعلق به خانواده شیمیایی فوپ از گروه بازدارنده‌های ACCase (گروه ۱)، بوده‌اند. برای جلوگیری از بروز پدیده مقاومت در علف‌های‌هرز، استفاده از علف‌کش‌های این خانواده (فوپ‌ها) باید برای چند سال در مزارع گندم محدود شود. طی این چند سال و با توجه به وضعیت توسعه مقاومت گونه‌های باریک‌برگ می‌توان از علف‌کش پینوکسادن (آکسیال، متعلق به خانواده شیمیایی دن، گروه ۱)، علف‌کش‌های بازدارنده ALS (گروه۲)، ایزوپروترون+دیفلوفنیکان (پنتر) از گروه‌های ۵ و ۱۲، پایروکساسولفون (یاماتو، ساکورا) و پروسولفوکارب (باکسر) از گروه ۱۵ و فلم‌پروپ-ام-ایزوپروپیل (سافیکس بی‌دبیلو) از گروه Ø (ناشناخته) به صورت تناوبی استفاده کرد. لازم به ذکر است علف‌کش‌های هر دو گروه بازدارنده ACCase (۱) و بازدارنده ALS (۲) از نظر بروز مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها از گروه‌های پرخطر هستند. با مصرف متوالی از علف‌کش‌های گروه ۱ یا از علف‌کش‌های گروه ۲ سبب تکامل مقاومت در علف‌های‌هرز می‌شود. در نتیجه علف‌کش‌های گروه ۱ و ۲ نباید بیش از ۲ سال (مرتبه) متوالی در یک مزرعه استفاده شوند. بر همین اساس با توجه به وضعیت علف‌کش‌های مجاز در سبد آفت‌کش‌های کشور، برنامه تناوبی زیر برای مدیریت علف‌های‌هرز باریک‌برگ با رویکرد مدیریت مقاومت در مزارع گندم قابل توصیه است (جدول ۱۱).

جدول ۱۱- برنامه تناوب علف‌کش‌های با مکانیزم عمل مختلف برای مدیریت علف‌های‌هرز باریک‌برگ در مزارع گندم

نام علف‌هرز	دوره اول	دوره دوم	دوره سوم	دوره چهارم	دوره پنجم
یولاف وحشی	ایزوپروترون+دیفلوفنیکان (پنتر)	فلم‌پروپ-ام‌ایزوپروپیل (سافیکس BW)	پینوکسادن (آکسیال)	مزوسولفورون+یدوسولفورون (آتلانتیس) مزوسولفورون+یدوسولفورون+دیفلوفنیکان (اتللو)	⚠ دیکلوفوپ‌متیل (ایلوکسان) فنوکساپروپ–پی–اتیل (پوماسوپر) کلودینافوپ–پروپارژیل (تاپیک)
خونی‌واش	ایزوپروترون+دیفلوفنیکان (پنتر)	پینوکسادن (آکسیال)	یدوسولفورون+مزوسولفورون (آتلانتیس) یدوسولفورون+مزوسولفورون+دیفلوفنیکان (اُتللو) مزوسولفورون (مزوماکس)	⚠ فنوکساپروپ–پی–اتیل (پوماسوپر) کلودینافوپ–پروپارژیل (تاپیک)	مجددا تناوب از ابتدا دنبال شود.
چچم	پایروکساسولفون (یاماتو، ساکورا) پروسولفوکارب (باکسر)	پینوکسادن (آکسیال)	یدوسولفورون+مزوسولفورون (آتلانتیس) یدوسولفورون+مزوسولفورون+دیفلوفنیکان (اُتللو) مزوسولفورون (مزوماکس)	⚠ دیکلوفوپ‌متیل (ایلوکسان) کلودینافوپ–پروپارژیل (تاپیک)	مجددا تناوب از ابتدا دنبال شود.

مجددا تناوب از ابتدا دنبال شود.

⚠ **توجه داشته باشید در انتهای سال زراعی قبل باید وضعیت مقاومت به علف‌کش‌های خانواده فوپ (دیکلوفوپ‌متیل، فنوکساپروپ–پی–اتیل و کلودینافوپ–پروپارژیل) بررسی شود و در صورت عدم مشاهده مقاومت، می‌توان در انتهای برنامه تناوبی، از علف‌کش‌های موثر این خانواده استفاده کرد. * نام تجاری بر اساس نخستین ترکیب ثبت شده در کشور انتخاب شده است. توجه داشته باشید، برنامه تناوب علف‌کش‌ها برای یولاف وحشی حداقل ۵ سال زراعی و برای خونی‌واش و چچم حداقل به ۴ سال زراعی زمان نیاز دارد.**

بخش سوم: منابع

- زند، ا. و ح. ر. ساسان‌فر .1399. مدیریت علف‌های‌هرز باریک برگ مقاوم به علف‌کش در مزارع گندم. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، کرج .44 صفحه.
- زند، ا.، نظام آبادی، ن.، باغستانی، م. ع.، شیمی، پ. و موسوی، س.ک .1398. راهنمای کنترل شیمیایی علفهای هرز ایران. ویراست ششم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد .216ص.
- ساسان‌فر، ح. ر. و ا. زند. ۱۳۸۸. مدیریت علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش در نظام‌های زراعی. زیتون. شماره ۱۹۶. ۱۳-۱.
- ساسان‌فر، ح.، ا. زند، م. ح. زمانی، ا. کشتکار و ع. جومی. ۱۴۰۰. مقاومت علف‌های‌هرز باریک‌برگ مشکل‌ساز به برخی علف‌کش‌های رایج مزارع کلزا (*Brassica napus* L.) در سه استان کشور. مجله دانش علف‌های‌هرز. جلد ۱۷، شماره ۲. صفحه ۷۹-۹۸.
- کشتکار، ا.، ا. زند، م. ع. باغستانی و ح. ساسان‌فر. ۱۴۰۰. طبقه‌بندی و مکانیزم عمل علف‌کش‌ها و آشنایی با علف‌کش‌های ثبت شده در ایران (فصل ۵). در ا. زند، ا. کشتکار، س. ک. موسوی و ا. حیدری، علف‌کش‌ها و فناوری کاربرد آنها (ویراست سوم، صفحه ۲۱۱-۱۴۶). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- مین باشی، م و ه. سعیدی .1398. دستورالعمل کنترل علف های هرز ارشته خطایی در مزارع گندم و کلزا . انتشارات موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور .16 صفحه.
- مین باشی،م .1396. بررسی کارایی علف کش بوکتریل یونیورسال در کنترل علف های هرز پهن برگ مزارع گندم. گزارش نهایی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور .46 صفحه.
- مین باشی،م .1397. بررسی کارایی علف کش بازاگران دی پی در کنترل علف های هرز پهن برگ مسئله ساز مزارع گندم. گزارش نهایی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور .54 صفحه.
- مین باشی،م .1398. بررسی کارایی علف کش کاوین فلورکس در کنترل علف های هرز پهن برگ مزارع گندم. گزارش نهایی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. 58 صفحه.
- نوربخش. س. ۱۴۰۵، فهرست آفات، بیماریها و علفهای هرز مهم محصولات عمده کشاورزی. سازمان حفظ نباتات کشور.
- یگانه .1396، فهرست سموم ثبت شده در ایران، سازمان حفظ نباتات کشور.

- Moss, S. R. et al. (2020). *A herbicide resistance risk assessment for weeds in wheat and barley crops in New Zealand.*
- Harrington, K. C. et al. (2021). *Resistance to post-emergent herbicides is becoming common for grass weeds on New Zealand wheat and barley farms.*
- Teagasc. *Herbicide Resistance.*
- https://hracglobal.com/tools/classification-lookup, (2026)