

۱ بررسی کارایی علف‌کش مخلوط آماده کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین در مقایسه با علف‌کش‌های  
۲ ثبت شده در کنترل علف‌های هرز گندم (*Triticum aestivum*) در فارس

۳  
۴ ابراهیم ممنوعی<sup>۱</sup>، محمدرضا کرمی نژاد<sup>۲</sup>، مهدی مین‌باش معینی<sup>۳</sup>، علی رضا عسکری کلستانی<sup>۴</sup>

۵  
۶ ۱- استادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس،  
۷ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، داراب، ایران (نویسنده مسئول) e.mamnoie@areeo.ac.ir

۸ ۲- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان  
۹ تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۱۰ ۳- دانشیار، بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات،  
۱۱ آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۱۲ ۴- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی  
۱۳ فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، داراب، ایران

۱۴  
۱۵ DOI: [10.22067/jpp.2022.73993.1068](https://doi.org/10.22067/jpp.2022.73993.1068)

## ۱۶ چکیده

۱۷ به منظور ارزیابی فرمولاسیون‌های علف‌کش پیش مخلوط کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین در کنترل علف‌های هرز گندم  
۱۸ در فارس (داراب)، آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ اجرا شد. تیمارهای آزمایش  
۱۹ شامل توتال به مقدار ۴۰ گرم در هکتار، اُتللو به مقدار ۱/۶ لیتر در هکتار، تاپیک + گرانستار به مقدار ۲۰/۸ لیتر + ۲۰ گرم در هکتار،  
۲۰ تاپیک + برمایسیدام‌آ به مقدار ۱ لیتر + ۱/۵ لیتر در هکتار، علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام (کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین) به  
۲۱ مقدار ۵۰۰، ۶۰۰ و ۷۰۰ گرم در هکتار، علف‌کش پیش مخلوط شاگان (کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین) به مقدار ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰،  
۲۲ ۵۰۰، ۶۰۰ گرم در هکتار و شاهد وجین دستی بود. نتایج نشان داد که تیمارهای علف‌کش تاثیر معنی‌دار بر صفات اندازه‌گیری دارد.  
۲۳ به طوری که با کاربرد تیمارهای علف‌کش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز به طور معنی‌دار کاهش و ارتفاع بوته، وزن هزار دانه،  
۲۴ دانه در خوشه، خوشه در متر مربع، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک افزایش یافت. مطلوب‌ترین تیمار علف‌کش در کنترل علف‌های  
۲۵ هرز بعد از تاپیک + برمایسیدام‌آ، کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام به مقدار ۷۰۰ گرم در هکتار بود. به طوری که با کاربرد علف‌کش  
۲۶ پیش مخلوط آسی‌ام (۷۰۰ گرم در هکتار)، وزن خشک علف‌هرز پنی‌ک (۸۷ درصد)، چچم (۷۶ درصد)، خردل کاذب (۸۱ درصد)، گل  
۲۷ گندم (۹۰ درصد)، سیزاب (۸۶ درصد) و کل علف‌های هرز (۸۰ درصد) را کاهش یافت و عملکرد دانه (۵/۶۵ تن در هکتار) و عملکرد  
۲۸ بیولوژیک (۱۴/۵۱ تن در هکتار) نسبت به شاهد به ترتیب ۲۶ و ۲۵ درصد افزایش یافت. بنابراین علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام (۷۰۰  
۲۹ گرم در هکتار)، به لحاظ کارایی مطلوب در کنترل علف‌هرز و افزایش عملکرد دانه برای مزارع گندم پیشنهاد می‌شود.

۳۰ **کلمه کلیدی:** تراکم، چچم، درصد کنترل، کنترل شیمیایی، وزن خشک

- ۱
- ۲ گندم (*Triticum aestivum* L.) مهمترین گیاهان زراعی است که نقش مهمی در تغذیه انسان و دام دارد. علف‌های هرز
- ۳ یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید در گیاه زراعی است که باعث خسارت زیادی به محصول می‌گردد (۳۹). مقدار خسارت
- ۴ علف‌های هرز در مزارع گندم ایران ۲۰ تا ۲۵ درصد گزارش شده است (۳۷). محدود بودن روش‌های فیزیکی و مکانیکی کنترل
- ۵ علف‌های هرز در گندم، سبب شده که علف‌کش‌ها به عنوان مهمترین روش کنترل علف‌هرز مطرح شود. تاکنون ۲۵ علف‌کش در
- ۶ گندم ثبت شده است که ۹ تا باریک برگ‌کش، ۱۰ تا پهن‌برگ‌کش و ۶ تا دومنظوره است (۳۵). کاربرد گسترده علف‌کش‌های گروه
- ۷ بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز (ACCase) و بازدارنده آنزیم استولاکتات سینتاز (ALS)، سبب گسترش مقاومت علف‌های
- ۸ هرز به علف‌کش‌ها در سال‌های اخیر شده است. بنابراین استفاده از گروه‌های مختلف علف‌کش (۱۳) و اختلاط علف‌کش‌ها به عنوان
- ۹ راهکار مطلوب در جلوگیری از بروز مقاومت مطرح می‌باشد (۷).
- ۱۰ علف‌کش تاپیک از گروه آریلوکسی فنوکسی پروپونیوک اسید (بازدارنده ACCase) است که برای کنترل باریک برگ‌های
- ۱۱ یکساله در گندم (۲۸) و سنکور (متری‌بوزین) از گروه تریازینون‌ها و بازدارنده فتوسیستم دو است که برای سویا (*Glycine max* L.)
- ۱۲ و سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) در ایران ثبت شده است (۳۵). همچنین علف‌کش سنکور در هویج (*Daucus carota* L.)،
- ۱۳ گوجه فرنگی (*Solanum lycopersicum* L.)، نیشکر (*Saccharum officinarum* L.)، یونجه (*Medicago sativa* L.)،
- ۱۴ ذرت (*Zea mays* L.)، گندم و جو (*Hordeum vulgare* L.) نیز استفاده می‌شود (۲۸).
- ۱۵ اختلاط علف‌کش‌های گروه بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز و بازدارنده آنزیم استولاکتات سینتاز (ALS) قادرند جمعیت
- ۱۶ های مقاوم دم‌روباهی (*Alopecurus myosuroides* Huds.) در گندم کنترل کند (۵). همچنین، کاربرد مخلوط آماده کلودینافوپ
- ۱۷ پروپارژیل + متسولفورون نیز علف‌های هرز یونجه وحشی (*Medicago denticulate* L.)، آناگالیس (*Anagalis arvensis* L.) و
- ۱۸ خونی‌واش (*Phalaris minor* L.) به طور مطلوبی کنترل نمود (۱۶). در آزمایشی با کاربرد فرم گرانولی علف‌کش کلودینافوپ
- ۱۹ پروپارژیل + متری‌بوزین، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز خونی‌واش (*P. minor*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)،
- ۲۰ گونه ترشک (*Rumex* spp.)، یونجه زرد (*Melilotus* sp.)، شاه‌تره (*Fumaria parviflora* L.) به طور معنی‌داری کاهش یافت
- ۲۱ (۲۹).
- ۲۲ اختلاط علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل یا پینوکسادن با علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره و متری‌بوزین نیز کنترل علف‌های هرز
- ۲۳ خونی‌واش، چچم (*Lolium temulentum* L.)، یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* L.) و چمن یکساله (*Poa annua* L.) را
- ۲۴ افزایش داد (۱۷). کاربرد کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین، پینوکسادن + سولفوسولفورون، پینوکسادن + متری‌بوزین،
- ۲۵ سولفوسولفورون + کلودینافوپ پروپارژیل توانست خونی‌واش و علف‌های هرز پهن برگ را ۱۰۰ درصد کنترل کند (۱). کاربرد
- ۲۶ فنوکسپروپ + متری‌بوزین (۳۰، ۲۷) و کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین کارایی کنترل علف‌های هرز در مقایسه با کاربرد
- ۲۷ انفرادی آنها افزایش داد (۳۰، ۱۲). به طوری که کاربرد کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین در گندم توانست وزن خشک علف‌های
- ۲۸ هرز ساق ترشک (*Rumex* sp.)، شاه‌تره (*Fumaria parviflora* L.)، ترتیزک (*Cornepus didymo* L.) (۳۰)، یولاف وحشی،
- ۲۹ پنجه مرغی (*Cyndon dactylon* (L.) Pers)، چمن یکساله، آناگالیس (۱۶)، خونی‌واش (۳۰، ۲۷، ۱۶، ۱۲)، سلمه‌تره (*C. album*)،
- ۳۰ یونجه زرد (*Melilotus officinalis* L.) (۳۰، ۱۷، ۱۶) و چچم را به طور معنی‌داری کاهش دهد. همچنین، اختلاط تری‌بنورون +
- ۳۱ توفوردی توانست وزن خشک گوش موشی (*Cerastium glomeratum* L.) و جغجگ (*Vaccaria pyramidata* L.) را
- ۳۲ ۹۲ درصد کاهش دهد (۲۵). اختلاط تری‌بنورون + دیکلوفوپ متیل نیز پنیوک (*Malva neglecta* L.)، چغندر وحشی (*Beta*
- ۳۳ (*maritime* L.) و چچم (*L. rigidum*) را ۱۰۰ درصد کنترل نمود (۱۹).

۱ ابراهیم پور و همکاران (۱۱) اظهار کردند با کاربرد علف کش توتال، تریبنورون + پینوکسادن وزن خشک علف هرز گندم را به  
 ۲ طور مطلوبی کنترل می‌گردد. عبادی و همکاران (۱۰) گزارش کردند که کارایی کنترل یولاف وحشی با علف کش‌های کلودینافوپ  
 ۳ پروپارژیل (۸۹ درصد)، کلودینافوپ پروپارژیل + توفوردی (۸۱ درصد)، کلودینافوپ پروپارژیل + تریبنورون (۹۴ درصد)، فنوکساپروپ  
 ۴ پی اتیل + تریبنورون (۱۱ درصد) کنترل گردید. کارایی علف کش‌های کلودینافوپ پروپارژیل + برموکسینیل و کلودینافوپ پروپارژیل +  
 ۵ تری سولفورون + تریبوترین در کنترل علف‌های هرز گندم مطلوب گزارش شد (۱۵). همچنین علف کش‌های متری بوزین + ایزوپروتورون  
 ۶ و یدوسولفورون + مزسولفورون توانست علف پشمکی (*Bromus japonicus*) به ترتیب ۹۹ و ۹۵ درصد کنترل کند (۲). لاتا و  
 ۷ همکاران (۱۸) اعلام کردند علف کش‌های پینوکسادن، متسولفورون + سولفوسولفورون، متسولفورون + کلودینافوپ پروپارژیل، کارایی  
 ۸ بسیار مطلوبی در کاهش تراکم و وزن خشک خونی‌واش دارند. در گزارشی کارایی علف کش‌های سولفوسولفورون، کلودینافوپ  
 ۹ پروپارژیل + متسولفورون و متری بوزین در کنترل خونی‌واش به ترتیب ۸۷، ۸۵ و ۷۵ درصد اعلام شد (۸). اختلاط علف کش  
 ۱۰ سولفوسولفورون + متری بوزین کارایی بسیار مطلوبی در کنترل علف‌های هرز خونی‌واش، سلمه‌تره، یونجه زرد، آنالیس دارد، همچنین  
 ۱۱ علف کش‌های کلودینافوپ پروپارژیل و سولفوسولفورون کارایی مطلوبی در کنترل خونی‌واش دارند (۲۴).  
 ۱۲ این آزمایش با هدف بررسی کارایی فرمولاسیون علف کش‌های پیش مخلوط کلودینافوپ پروپارژیل + متری بوزین در کنترل  
 ۱۳ علف‌های هرز گندم، تعیین مناسب‌ترین مقدار کاربردی، مقایسه کارایی این علف کش‌ها با علف کش‌های پرکاربرد ثبت شده در مزارع  
 ۱۴ گندم و ارزیابی واکنش احتمالی خسارتزایی این علف کش‌ها در گندم است.

## مواد و روش‌ها

۱۵ این آزمایش در اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس (داراب) در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ انجام شد.  
 ۱۶ ارتفاع محل آزمایش ۱۱۵۰ متر از سطح دریا، میانگین بارندگی ۱۶۰ میلی‌متر، بافت خاک (لوم-رسی)، اسیدیته (۷/۹)، هدایت الکتریکی  
 ۱۷ (۰/۶۸ دسی‌زیمنس بر متر)، کربن آلی (۰/۶۸ درصد)، مقادیر پتاسیم ( $K_2O$ ) و فسفر ( $P_2O_5$ ) قابل جذب به ترتیب ۲۴۸ و ۲۳ میلی‌گرم  
 ۱۸ در کیلوگرم بود.  
 ۱۹ آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۳ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش (جدول ۱) در مرحله پنجه دهی  
 ۲۰ گندم (معادل مرحله ۲۵ زادوکس) (۳۳) اعمال گردید.  
 ۲۱

جدول ۱. اسامی و مقدار مصرف علف‌کش‌های مورد استفاده در آزمایش

Table 1. Names and application rates of herbicides used in the experiment

Common Name	Trade Names	Formulation	dose	dose	Manufacturer
			g ha <sup>-1</sup>	g.a.i.ha <sup>-1</sup>	
Methsulfuron+ Sulfosulfuron	Total	80% WG	40	32	UPL India
Mesosulfuron+Iodosulfuron+ Diflufenican	Othello	6% OD	1600	96	Bayer
Clodinafop + Tribenuron	Tapik+ Geranestar	8% EC+ 75% DF	800+ 20	64+ 15	Syngenta+ DuPont
Clodinafop+Bromoxynil+ MCPA	Tapik+Bromicid MA	8% EC+ 40% EC	1000+1500	80+600	Syngenta+ Nofam
Clodinafop 9%+ Metribuzin 20%	ACM - 9	29% WP	500	145	UPL India
Clodinafop 9%+ Metribuzin 20%	ACM -9	29% WP	600	174	UPL India
Clodinafop 9%+ Metribuzin 20%	ACM -9	29% WP	700	203	UPL India
Clodinafop 12%+ Metribuzin 42%	Shagun 21-11	54% WG	200	108	UPL India
Clodinafop 12%+ Metribuzin 42%	Shagun 21-11	54% WG	300	162	UPL India
Clodinafop 12%+ Metribuzin 42%	Shagun 21-11	54% WG	400	216	UPL India
Clodinafop 12%+ Metribuzin 42%	Shagun 21-11	54% WG	500	270	UPL India
Clodinafop 12%+ Metribuzin 42%	Shagun 21-11	54% WG	600	324	UPL India

آماده سازی بستر کاشت شامل شخم، دیسک و تسطیح در نیمه دوم مهرماه ۱۳۹۹ بود. کاشت به صورت دستی، رقم انتخابی مهرگان (نسبتاً زودرس، مقاوم به زنگ زرد<sup>۱</sup>، قهوه‌ای<sup>۲</sup>، و سیاه<sup>۳</sup>، با کیفیت نانوائی بالا، مناسب کشت در مناطق گرم و خشک جنوب ایران) و تاریخ کاشت در ۸ آذر ۱۳۹۹ انجام شد. اولین آبیاری در تاریخ ۱۰ آذر ماه ۱۳۹۹ انجام شد. هر واحد آزمایشی (کرت) دارای هشت خط کاشت به طول ۸ متر، فاصله خطوط کاشت ۱۵ سانتی‌متر، تراکم کشت ۴۰۰ بوته در متر مربع بود. فاصله بین کرت‌های یک متر و بین بلوک‌ها دو متر بود. آبیاری به صورت قطره‌ای با نوار تیپ بود، حجم آبیاری برای تیمارهای یکسان بود. بر اساس آزمون خاک کود نیتروژن از منبع اوره به مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار، کودهای فسفر و پتاس به ترتیب از منبع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به مقدار ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. برای افزایش دقت آزمایش از شاهد متناظر استفاده شد، به طوری که هر کرت به دو قسمت تقسیم شد، قسمت بالای کرت شاهد بدون سم‌پاشی و پایین کرت‌ها به عنوان تیمار سم‌پاشی شد. سم‌پاشی با سمپاش پستی فشار ثابت مجهز به بوم با دو نازل بادبزنی (۱۱۰۰۴)، با فشار ۲۰۰ کیلو پاسکال و حجم پاشش ۳۵۰ لیتر در هکتار بود.

در این آزمایش تراکم و وزن نسبی علف‌های هرز، ارزیابی کنترل چشمی علف‌های هرز ۱۴ و ۲۱ روز پس از سمپاشی و مقدار گیاهسوزی علف‌کش‌ها روی گندم بر اساس شاخص انجمن تحقیقات علف‌های هرز اروپا (EWRS) (۳۶) تعیین شد. همچنین، درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز ۳۰ روز پس از سمپاشی، ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی (معادل کد ۸۷ زادوکس)، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم در مرحله رسیدگی دانه (معادل کد ۹۲ زادوکس) اندازه‌گیری شد. تعیین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در کادری به ابعاد ۵۰ × ۵۰ سانتی‌متر به تفکیک گونه در نیم کرت‌های شاهد و تیمار شمارش و برداشت شد، پس از تفکیک به گونه‌ی علف‌هرز در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک و با دقت گرم اندازه‌گیری شد. درصد کنترل علف‌هرز (WCE) با استفاده از معادله یک تعیین شد (۳۱). لازم به ذکر است جهت تعیین درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز، تیمار شاهد و جین از سرجمع تیمارها حذف گردید.

$$WCE = \left( \frac{A-B}{A} \right) \times 100 - 100 \quad \text{معادله [1]}$$

در معادله یک، WCE درصد کاهش تراکم (وزن خشک) علف‌های هرز، A و B به ترتیب تراکم (وزن خشک) علف‌های هرز در کادر سمپاشی نشده و سمپاشی شده است. همچنین، ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه از ده بوته به تصادف از خطوط وسط در هر دو نیم کرت شاهد و تیمار تعیین شد. عملکرد دانه و بیولوژیک گندم به ترتیب در ابعاد سه متر مربع و ۵۰ سانتی‌متر در هر نیم کرت شاهد و تیمار تعیین شد. همچنین، تغییرات عملکرد و اجزایی عملکرد با استفاده از معادله دو محاسبه گردید.

$$\% Y_i = 100 \times \frac{Y_f}{Y_w Y_w} \quad \text{معادله [2]}$$

<sup>1</sup> *Puccinia striiformis* f.sp. tritic

<sup>2</sup> *Puccinia triticina* f.sp. tritic

<sup>3</sup> *Puccinia graminis* f.sp. tritic

در معادله دو  $Y_i$  درصد تغییرات عملکرد،  $Y_f$  و  $Y_w$  به ترتیب عملکرد در نیم کرت‌های سمپاشی شده و نشده است. آزمون نرمال بودن داده‌ها قبل از تجزیه واریانس انجام شد، مقایسه میانگین با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح پنج درصد و محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۹/۳) انجام شد.

## نتایج و بحث

علف‌های هرز غالب محل آزمایش شامل شش گونه پنیرک، پیچک، چچم، خردل کاذب، گل گندم و سیزاب بود. بیشترین و کمترین وزن نسبی به ترتیب گل گندم و پیچک به ترتیب ۲۴ و ۸ درصد و بیشترین و کمترین تراکم نسبی سیزاب و پیچک به ترتیب ۴۴ و ۷ درصد بودند (جدول ۲).

جدول ۲. تراکم نسبی و وزن نسبی علف‌های هرز غالب موجود در مزرعه آزمایشی گندم

Table 2. Relative density and relative weight of the dominant weeds in the experimental wheat field

نام علمی Scientific name	نام فارسی Persian name	تیره Family	تراکم نسبی Relative densities (%)	وزن نسبی Relative weights (%)
<i>Hirschfeldia incana</i> L	خردل کاذب	Brassicaceae	11.41	13.68
<i>Lolium rigidum</i> L	چچم	Poaceae	11.48	11.73
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	پیچک	Convolvulaceae	7.52	8.38
<i>Centaurea pallescens</i> L	گل گندم	Asteraceae	10.84	24.45
<i>Veronica persica</i> L	سیزاب	Scrophulariaceae	44.10	15.72
<i>Malva neglecta</i> L	پنیرک	Malvaceae	13.32	23.80

نتایج جدول تجزیه واریانس صفت اندازگیری شده نشان داد که تیمارهای کاربرد علف‌کش‌ها تاثیر معنی‌دار ( $P \leq 0.01$ ) بر درصد کنترل چشمی (۱۴ و ۲۱ روز پس از سمپاشی)، درصد کنترل تراکم و وزن خشک علف‌هرز پنیرک، پیچک، چچم، خردل کاذب، گل گندم، سیزاب و کل علف‌های هرز دارد (جداول ۳ تا ۶).

جدول ۳. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای علف‌کش‌ها بر درصد کنترل چشمی علف‌های هرز ۱۴ روز بعد از سمپاشی

Table 3. Analysis of variance (Mean Squares) the effect of herbicide treatments on the percent visual control of weeds 14 DAS

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	پنیرک <i>Malva neglecta</i>	پیچک <i>Convolvulus arvensis</i>	چچم <i>Lolium rigidum</i>	خردل کاذب <i>Hirschfeldia incana</i>	گل گندم <i>Centaurea pallescens</i>	سیزاب <i>Veronica persica</i>	کل علف‌هرز Total weed
Replication	3	50.53 <sup>ns</sup>	14.58 <sup>ns</sup>	4.17 <sup>ns</sup>	6.25 <sup>ns</sup>	101.39 <sup>ns</sup>	26.39 <sup>ns</sup>	5.56 <sup>ns</sup>
Treatment	11	731.21 <sup>**</sup>	820.26 <sup>**</sup>	560.61 <sup>**</sup>	796.03 <sup>**</sup>	784.1 <sup>**</sup>	951.52 <sup>**</sup>	729.55 <sup>**</sup>
Error	33	53.56	58.52	40.54	72.92	102.91	37	41.92
CV (%)		18.84	19.02	15.6	17.75	16.57	11.78	14

ns, \*\*, \*\*\* ترتیب در سطح ۵، ۱ درصد معنی‌دار، غیر معنی

ns, \*, \*\* non-significant, significant at 0.05 and 0.01, respectively, DAS (days after spraying)

جدول ۴. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای علف‌کش‌ها بر درصد کنترل چشمی علف‌های هرز ۲۱ روز بعد از سمپاشی

Table 4. Analysis of variance (Mean Squares) the effect of herbicide treatments on the percent visual control of weeds 21 DAS

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	پنیرک <i>Malva neglecta</i>	پیچک <i>Convolvulus arvensis</i>	چچم <i>Lolium rigidum</i>	خردل کاذب <i>Hirschfeldia incana</i>	گل گندم <i>Centaurea pallescens</i>	سیزاب <i>Veronica persica</i>	کل علف‌هرز Total weed
Replication	3	83.34 <sup>ns</sup>	134.72 <sup>ns</sup>	265.28 <sup>ns</sup>	90.28 <sup>ns</sup>	1.39 <sup>ns</sup>	134.73 <sup>ns</sup>	6.95 <sup>ns</sup>
Treatment	11	709.1 <sup>**</sup>	990.91 <sup>**</sup>	638.64 <sup>**</sup>	509.1 <sup>**</sup>	742.43 <sup>**</sup>	863.64 <sup>**</sup>	769.7 <sup>**</sup>

Error	33	65.16	96.84	54.68	49.37	74.12	60.48	59.98
CV (%)		12.42	20.71	13.15	10.04	11.61	11.53	12.23

ns, \*\*, \* non-significant, significant at 0.05 and 0.01, respectively, DAS (days after spraying)

جدول ۵. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد کاهش تراکم علف‌های هرز ۳۰ روز بعد از سمپاشی تحت تاثیر علف‌کش‌ها

Table 5. Analysis of variance (Mean Squares) the effect of herbicide treatments on percent decrease of weed density 30 DAS

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	پنیرک <i>Malva neglecta</i>	پیچک <i>Convolvulus arvensis</i>	چچم <i>Lolium rigidum</i>	خردل کاذب <i>Hirschfeldia incana</i>	گل گندم <i>Centaurea palleescens</i>	سیزاب <i>Veronica persica</i>	کل علف‌هرز Total weed
Replication	3	63.55 <sup>ns</sup>	76.08 <sup>ns</sup>	30.22 <sup>ns</sup>	50.99 <sup>ns</sup>	50.83 <sup>ns</sup>	50.56 <sup>ns</sup>	33.8 <sup>ns</sup>
Treatment	11	931.75 <sup>**</sup>	917.05 <sup>**</sup>	891.53 <sup>**</sup>	521.59 <sup>**</sup>	664.92 <sup>**</sup>	795.21 <sup>**</sup>	678.37 <sup>**</sup>
Error	33	48.61	117.20	66.95	72.84	35.64	19.69	58.06
CV (%)		9.46	22.623	14.51	11.74	8.04	6.67	11.76

ns, \*\*, \* non-significant, significant at 0.05 and 0.01, respectively, DAS (days after spraying)

جدول ۶. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز ۳۰ روز بعد از سمپاشی تحت تاثیر علف‌کش‌ها

Table 6. Analysis of variance (Mean Squares) the effect of herbicide treatments on percent decrease of weed biomass 30 DAS

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	پنیرک <i>Malva neglecta</i>	پیچک <i>Convolvulus arvensis</i>	چچم <i>Lolium rigidum</i>	خردل کاذب <i>Hirschfeldia incana</i>	گل گندم <i>Centaurea palleescens</i>	سیزاب <i>Veronica persica</i>	کل علف‌هرز Total weed
Replication	3	63.51 <sup>ns</sup>	103.74 <sup>ns</sup>	40.69 <sup>ns</sup>	0.45 <sup>ns</sup>	9.45 <sup>ns</sup>	7.63 <sup>ns</sup>	9.66 <sup>ns</sup>
Treatment	11	779.14 <sup>**</sup>	1051.58 <sup>**</sup>	642.1 <sup>**</sup>	548.05 <sup>**</sup>	605.02 <sup>**</sup>	844.5 <sup>**</sup>	702.7 <sup>**</sup>
Error	33	16.6	98.80	35.63	34.1	14.65	9.6	46.66
CV (%)		5.38	20.36	10.28	8.38	4.96	4.47	10.24

ns, \*\*, \* non-significant, significant at 0.05 and 0.01, respectively, DAS (days after spraying)

بر اساس نتایج حاصل از کنترل چشمی علف‌های هرز ۱۴ روز بعد از سمپاشی، کاربرد فرمولاسیون‌های پودری (آسی‌ام) و گرانوله (شاگان) علف‌کش پیش مخلوط کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین کارایی مطلوبی در کنترل پنیرک، پیچک، چچم، خردل کاذب، گل گندم، سیزاب و کل علف‌های هرز داشتند (جدول ۷). به طوری که با افزایش مقدار کاربرد این دو علف‌کش، کارایی کنترل علف‌های هرز مذکور به طور معنی‌دار افزایش یافت. همچنین، کارایی علف‌کش‌های پیش مخلوط آسی‌ام و شاگان در کنترل علف‌هرز پنیرک، پیچک، خردل کاذب، گل گندم و کل علف‌های هرز نسبتاً مشابه و در یک گروه آماری بود. اما کارایی فرمولاسیون پودری این علف‌کش (آسی‌ام) در مقدار کاربرد ۷۰۰ گرم در هکتار، در کنترل چچم و سیزاب به طور معنی‌داری بیشتر از فرمولاسیون گرانوله (شاگان) آن بود. به طوری که کاربرد فرم پودری این علف‌کش به مقدار ۷۰۰ گرم در هکتار، توانست علف‌هرز پنیرک (۴۵ درصد)، پیچک (۴۵ درصد)، چچم (۶۰ درصد)، خردل کاذب (۵۵ درصد)، گل گندم (۷۰ درصد)، سیزاب (۷۰ درصد) و کل علف‌های هرز (۵۵ درصد) نسبت به شاهد متناظر کنترل نمود. همچنین، کارایی علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام در مقدار کاربرد ۷۰۰ گرم در هکتار از نظر کنترل چچم برتر از سایر تیمارها بود و بعد از تیمار تاپیک + برومایسیدام، بیشترین کارایی در کنترل پنیرک، پیچک، خردل کاذب و سیزاب داشت. همچنین، کارایی علف‌کش آسی‌ام (۷۰۰ گرم در هکتار) از نظر کنترل گل گندم مشابهی تیمارهای تاپیک + برومایسیدام، تاپیک + گرانستار، توتال، اُتلو بود. همچنین کارایی این تیمار در کنترل کل علف‌های هرز برتر از توتال، اُتلو بود و با تاپیک + گرانستار در یک گروه آماری بودند (جدول ۷).

جدول ۷. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کنترل چشمی علف‌های هرز ۱۴ روز بعد از سمپاشی

Table 7. The effect of herbicide treatments on the percent visual control of weeds 14 days after spraying

تیمار Treatment	مقدار مصرف Dose g (ml) ha <sup>-1</sup>	پنیرک <i>Malva neglecta</i>	پیچک <i>Convolvulus arvensis</i>	چچم <i>Lolium rigidum</i>	خردل کاذب <i>Hirschfeldia incana</i>	گل گندم <i>Centaurea pallelescens</i>	سیزاب <i>Veronica persica</i>	کل علف‌هرز Total weed
Total	40	35 bc	40 bc	40 de	50 b-d	70 ab	40 ef	45 de
Othello	1600	45 b	40 bc	45 cd	50 b-d	60 bc	50 d	45 de
Tapik+ Geranestar	800+ 20	45 b	40 bc	55 ab	60 b	80 a	70 b	60 b
Tapik+Bromicid MA	1000+1500	75 a	80 a	50 bc	80 a	80 a	80 a	75 a
ACM - 9	500	30 cd	30 cd	40 de	40 de	60 bc	50 d	40 ef
ACM -9	600	35 bc	40 bc	45 cd	50 b-d	65 b	60 c	50 cd
ACM -9	700	45 b	45 b	60 a	55 bc	70 ab	70 b	55 bc
Shagun 21-11	200	21.25 d	22.5 d	20 h	22.5 f	35 e	30 g	25 h
Shagun 21-11	300	30 cd	30 cd	25 gh	35 e	40 de	35 fg	30 gh
Shagun 21-11	400	30 cd	30 cd	30 fg	40 de	50 cd	40 ef	35 fg
Shagun 21-11	500	35 bc	40 bc	35 ef	45 c-e	60 bc	45 ed	45 de
Shagun 21-11	600	40 bc	45 b	45 cd	50 b-d	65 b	50 d	50 cd
LSD (0.05)		10.53	11.00	9.16	12.29	14.6	8.76	9.32

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند. (LSD P ≤ 0.05).

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different (LSD P ≤ 0.05)

نتایج حاصل از کنترل چشمی علف‌های هرز ۲۱ روز بعد از سمپاشی حاکی از آن بود که کارایی کنترل علف‌های هرز در این مرحله مطلوب‌تر از ۱۴ روز پس از سمپاشی بود، اما از روند مشابه‌ای برخوردار بودند (جدول ۸). با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام و شاگان کارایی کنترل علف‌های هرز مذکور به طور معنی‌دار افزایش یافت. کارایی علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام و شاگان در کنترل علف‌هرز پنیرک، پیچک، خردل کاذب و کل علف‌های هرز نسبتاً مشابه و در یک گروه آماری بودند. اما کارایی علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام در مقدار کاربرد ۷۰۰ گرم در هکتار، در کنترل چچم، گل گندم و سیزاب به طور معنی‌دار بیشتر از علف‌کش پیش مخلوط شاگان بود. به طوری که، کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام به مقدار ۷۰۰ گرم در هکتار تواست علف‌هرز پنیرک (۷۵ درصد)، پیچک (۵۵ درصد)، چچم (۷۵ درصد)، خردل کاذب (۸۰ درصد)، گل گندم (۸۵ درصد)، سیزاب (۸۵ درصد) و کل علف‌های هرز (۷۵ درصد) نسبت به شاهد متناظر کنترل کند. این تیمار بیشترین کارایی در کنترل چچم داشت و با تاپیک+ برومایدام آ و تاپیک+ گرانستار در یک گروه آماری بودند. همچنین بعد از تیمار تاپیک+ برومایدام آ کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام به مقدار ۷۰۰ گرم در هکتار مطلوب‌ترین تیمار در کنترل پنیرک، پیچک و کل علف‌هرز مشاهده شد و با تیمارهای تاپیک+ گرانستار، توتال، اُتلو و علف‌کش پیش مخلوط شاگان (۶۰۰ گرم در هکتار) در یک گروه آماری بود. کارایی این تیمار در کنترل خردل کاذب، گل گندم و سیزاب با تاپیک+ برومایدام آ و تاپیک+ گرانستار مشابه و در یک گروه آماری بودند و نسبت به سایر تیمارها برتری داشت (جدول ۸).

جدول ۸. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کنترل چشمی علف‌های هرز ۲۱ روز بعد از سمپاشی

Table 8. The effect of herbicide treatments on the percent visual control of weeds 21 days after spraying

تیمار Treatment	مقدار مصرف Dose g (ml) ha <sup>-1</sup>	پنیرک <i>Malva neglecta</i>	پیچک <i>Convolvulus arvensis</i>	چچم <i>Lolium rigidum</i>	خردل کاذب <i>Hirschfeldia incana</i>	گل گندم <i>Centaurea pallelescens</i>	سیزاب <i>Veronica persica</i>	کل علف‌هرز Total weed
Total	40	70 bc	45 bc	55 c-e	70 b-d	80 b-d	65 d-f	65 bc
Othello	1600	75 b	55 b	60 c-d	75 b-c	75 cd	75 b-d	70 bc
Tapik+ Geranestar	800+ 20	75 b	50 b	70 ab	80 ab	90 ab	80 bc	75 b
Tapik+Bromicid MA	1000+1500	90 a	90 a	70 ab	90 a	95 a	95 a	90 a
ACM - 9	500	55 d-f	35 b-d	60 b-d	70 b-d	75 cd	60 e-g	60 cd
ACM -9	600	65 b-d	45 bc	65 a-c	75 bc	80 b-d	70 c-e	65 bc

ACM-9	700	75 <sup>b</sup>	55 <sup>b</sup>	75 <sup>a</sup>	80 <sup>ab</sup>	85 <sup>a-c</sup>	85 <sup>ab</sup>	75 <sup>b</sup>
Shagun 21-11	200	45 <sup>f</sup>	30 <sup>d</sup>	35 <sup>g</sup>	50 <sup>f</sup>	50 <sup>f</sup>	45 <sup>h</sup>	40 <sup>e</sup>
Shagun 21-11	300	50 <sup>ef</sup>	35 <sup>cd</sup>	40 <sup>fg</sup>	55 <sup>ef</sup>	55 <sup>f</sup>	50 <sup>gh</sup>	45 <sup>e</sup>
Shagun 21-11	400	50 <sup>ef</sup>	35 <sup>cd</sup>	45 <sup>e-g</sup>	60 <sup>d-f</sup>	60 <sup>ef</sup>	55 <sup>f-h</sup>	50 <sup>de</sup>
Shagun 21-11	500	60 <sup>c-e</sup>	45 <sup>bc</sup>	50 <sup>d-f</sup>	65 <sup>c-e</sup>	70 <sup>de</sup>	60 <sup>e-g</sup>	60 <sup>cd</sup>
Shagun 21-11	600	70 <sup>bc</sup>	50 <sup>b</sup>	55 <sup>c-e</sup>	70 <sup>b-d</sup>	75 <sup>d</sup>	70 <sup>c-e</sup>	65 <sup>bc</sup>
LSD (0.05)		11.62	14.15	10.64	10.11	12.39	11.19	11.15

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند. (LSD  $P \leq 0.05$ ).

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different (LSD  $P \leq 0.05$ )

نتایج حاصل از درصد کاهش تراکم علف‌های هرز بیانگر آن است که کارایی علف‌کش‌های پیش مخلوط آسی‌ام و شاگان در کنترل علف‌های هرز آزمایش مطلوب بود و با افزایش مقدار کاربرد این علف‌کش‌ها درصد کنترل تراکم علف‌های هرز مذکور به‌طور معنی‌دار افزایش یافت (جدول ۹). کارایی علف‌کش‌های پیش مخلوط آسی‌ام و شاگان در کاهش تراکم علف‌های هرز پنیرک و پیچک مشابه بود. اما کارایی علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام در مقدار کاربرد ۷۰۰ گرم در هکتار برای کنترل چچم، خردل کاذب، گل گندم، سبزاب و کل علف‌های هرز بیشتر از علف‌کش پیش مخلوط شاگان بود. مطلوب‌ترین تیمار علف‌کش در کنترل این علف‌های هرز بعد از تاپیک+ برومایسیدام کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام به مقدار ۷۰۰ گرم در هکتار بود. به طوری که با کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام (۷۰۰ گرم در هکتار)، تراکم علف‌هرز پنیرک (۸۵ درصد)، پیچک (۷۴ درصد)، چچم (۷۴ درصد)، خردل کاذب (۸۵ درصد)، گل گندم (۸۵ درصد)، سبزاب (۸۲ درصد) و کل علف‌های هرز (۷۷ درصد) نسبت به شاهد متناظر کاهش یافت. کارایی این تیمار در کنترل چچم بیشتر از سایر تیمارها بود و با تیمارهای تاپیک+ برومایسیدام و تاپیک+ گرانستار در یک گروه آماری بودند. کارایی این تیمار از نظر درصد کنترل تراکم پنیرک و پیچک با تیمارهای تاپیک+ گرانستار، توتال، اُتتلو مشابه و در یک گروه آماری بودند. همچنین کارایی این تیمار از نظر درصد کنترل تراکم خردل کاذب و گل گندم نیز با تیمارهای تاپیک+ برومایسیدام، تاپیک+ گرانستار، توتال، اُتتلو مشابه بود و از نظر درصد کنترل تراکم سبزاب و کل علف‌های هرز نیز با تاپیک+ برومایسیدام و تاپیک+ گرانستار در یک گروه آماری بود (جدول ۹).

جدول ۹. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش تراکم علف‌های هرز ۳۰ روز بعد از سمپاشی

Table 9. The effect of herbicide treatments on percent decrease of weed density 30 days after spraying

تیمار Treatment	مقدار مصرف Dose g (ml) ha <sup>-1</sup>	پنیرک <i>Malva neglecta</i>	پیچک <i>Convolvulus arvensis</i>	چچم <i>Lolium rigidum</i>	خردل کاذب <i>Hirschfeldia incana</i>	گل گندم <i>Centaurea pallescens</i>	سبزاب <i>Veronica persica</i>	کل علف‌هرز Total weed
Total	40	80.45 <sup>bc</sup>	43.35 <sup>bd</sup>	54.52 <sup>e-g</sup>	74.17 <sup>b-e</sup>	80.18 <sup>bc</sup>	63.25 <sup>d</sup>	65.91 <sup>c-e</sup>
Othello	1600	85.07 <sup>bc</sup>	52.50 <sup>b</sup>	60.72 <sup>c-e</sup>	76.53 <sup>b-d</sup>	78.41 <sup>bc</sup>	73.32 <sup>c</sup>	71.04 <sup>b-d</sup>
Tapik+ Geranestar	800+ 20	85 <sup>bc</sup>	50 <sup>bc</sup>	69.8 <sup>a-c</sup>	82.27 <sup>a-b</sup>	85.39 <sup>ab</sup>	80.19 <sup>b</sup>	76.34 <sup>bc</sup>
Tapik+Bromicid MA	1000+1500	100 <sup>a</sup>	86.66 <sup>a</sup>	70.3 <sup>a-b</sup>	94.16 <sup>a</sup>	91.29 <sup>a</sup>	92.03 <sup>a</sup>	87.8 <sup>a</sup>
ACM-9	500	63.06 <sup>ef</sup>	32.94 <sup>d</sup>	57.78 <sup>d-e</sup>	70.03 <sup>c-f</sup>	73.2 <sup>c</sup>	60.12 <sup>de</sup>	59.35 <sup>ef</sup>
ACM-9	600	75.05 <sup>cd</sup>	43.92 <sup>b-d</sup>	65.63 <sup>b-d</sup>	77.09 <sup>b-d</sup>	80.13 <sup>bc</sup>	70.11 <sup>c</sup>	68.5 <sup>b-e</sup>
ACM-9	700	85.12 <sup>b</sup>	54.16 <sup>b</sup>	74.52 <sup>a</sup>	85 <sup>ab</sup>	85.23 <sup>ab</sup>	82.22 <sup>b</sup>	77.61 <sup>ab</sup>
Shagun 21-11	200	48.34 <sup>g</sup>	29.80 <sup>d</sup>	30.96 <sup>i</sup>	53.59 <sup>g</sup>	46.83 <sup>e</sup>	44.1 <sup>g</sup>	41.93 <sup>h</sup>
Shagun 21-11	300	53.64 <sup>fg</sup>	33.25 <sup>d</sup>	38.58 <sup>hi</sup>	58.38 <sup>fg</sup>	56.3 <sup>d</sup>	50.18 <sup>fg</sup>	48.13 <sup>gh</sup>
Shagun 21-11	400	58.89 <sup>f</sup>	35.71 <sup>cd</sup>	44.06 <sup>gh</sup>	63.47 <sup>e-g</sup>	63.55 <sup>d</sup>	54.06 <sup>ef</sup>	53.06 <sup>fg</sup>
Shagun 21-11	500	70.02 <sup>de</sup>	44.37 <sup>bd</sup>	48.87 <sup>f-h</sup>	67.26 <sup>d-f</sup>	73.13 <sup>c</sup>	59.26 <sup>de</sup>	61.32 <sup>d-f</sup>
Shagun 21-11	600	80.33 <sup>bc</sup>	51.66 <sup>b</sup>	50 <sup>e-g</sup>	71.06 <sup>c-e</sup>	78.19 <sup>bc</sup>	70.26 <sup>c</sup>	66.97 <sup>b-e</sup>
LSD (0.05)		10.03	15.57	11.78	12.28	8.59	6.39	10.97

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند. (LSD  $P \leq 0.05$ ).

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different (LSD  $P \leq 0.05$ )



۱ بر اساس نتایج حاصل از درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش‌های پیش مخلوط آسی‌ام  
 ۲ و شاگان وزن خشک علف‌های هرز آزمایش به طور معنی‌دار کاهش یافت (جدول ۱۰). کارایی علف‌کش‌های پیش مخلوط آسی‌ام و  
 ۳ شاگان در کاهش وزن خشک علف‌های هرز آزمایش مطلوب ارزیابی شد. به طوری که، با کاربرد علف‌کش‌های پیش مخلوط آسی‌ام  
 ۴ (۷۰۰ گرم در هکتار) و شاگان (۶۰۰ گرم در هکتار) وزن خشک پیچک به ترتیب ۵۸ و ۵۲ درصد نسبت به نیمه شاهد کاهش یافت.  
 ۵ با این وجود، کارایی کنترل علف‌های هرز پنیرک، چچم، خردل کاذب، گل گندم، سیزاب و کل علف‌های هرز با علف‌کش پیش مخلوط  
 ۶ آسی‌ام به مقدار ۷۰۰ گرم در هکتار، به طور معنی‌دار بیشتر از علف‌کش پیش مخلوط شاگان (۶۰۰ گرم در هکتار) بود. از این نظر،  
 ۷ مطلوب‌ترین تیمار علف‌کش در کنترل این علف‌های هرز بعد از تاپیک+ برومایدام، کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام به مقدار  
 ۸ ۷۰۰ گرم در هکتار بود. کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام (۷۰۰ گرم در هکتار) توانست وزن خشک علف‌هرز پنیرک (۸۷ درصد)،  
 ۹ خردل کاذب (۸۱ درصد)، گل گندم (۹۰ درصد)، سیزاب (۸۶ درصد) و کل علف‌های هرز (۸۰ درصد) نسبت به شاهد متناظر کاهش  
 ۱۰ دهد. همچنین این تیمار بیشترین کارایی در کنترل چچم (۷۶ درصد) داشت و با تیمارهای تاپیک+ برومایدام و تاپیک+ گرانستار  
 ۱۱ در یک گروه آماری قرار داشت. کارایی این تیمار از نظر درصد کاهش وزن خشک پنیرک، پیچک، خردل کاذب، سیزاب و کل  
 ۱۲ علف‌های هرز با تیمارهای تاپیک+ گرانستار، توتال و اُتلو مشابه و در یک گروه آماری بودند. همچنین کارایی این تیمار از نظر درصد  
 ۱۳ کاهش وزن خشک گل گندم نیز با تیمارهای تاپیک+ برومایدام، تاپیک+ گرانستار در یک گروه آماری بودند (جدول ۱۰).  
 ۱۴ بر اساس نتایج بدست آمده، اگر چه مقدار ماده موثره علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام کمتر از علف‌کش پیش مخلوط شاگان  
 ۱۵ است، اما در مجموع کارایی کنترل علف‌های هرز آزمایش با علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام بیشتر بود. با توجه به اینکه شرایط آزمایش  
 ۱۶ برای هر دو فرمولاسیون علف‌کش یکسان بود به نظر می‌رسد دلیل آن مربوط به کیفیت علف‌کش باشد. به طوری که در زمان تهیه  
 ۱۷ محلول سم، فرم گرانولی این علف‌کش به سختی در آب حل گردید و حتی بعد از سمپاشی نیز رسوباتی از آن در کف مخزن سمپاش  
 ۱۸ مشاهده شد.

جدول ۱۰. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز ۳۰ روز بعد از سمپاشی

Table 10. The effect of herbicide treatments on percent decrease of weed biomass 30 days after spraying

تیمار Treatment	مقدار مصرف Dose g (ml) ha <sup>-1</sup>	پنیرک <i>Malva neglecta</i>	پیچک <i>Convolvulus arvensis</i>	چچم <i>Lolium rigidum</i>	خردل کاذب <i>Hirschfeldia incana</i>	گل گندم <i>Centaurea pallascens</i>	سیزاب <i>Veronica persica</i>	کل علف‌هرز Total weed
Total	40	80.06 c-e	45 b-d	57.1 d-f	71.13 c-e	84.12 b	66.07 e	67.27 de
Othello	1600	84.11 bc	56.13 b	63.12 cd	74.14 b-d	80.14 bc	77.19 c	72.64 bc
Tapik+ Geranestar	800+ 20	87.06 b	52.09 b	72.07 ab	80.04 b	91.09 a	83.12 b	77.97 bc
Tapik+Bromicid MA	1000+1500	100 <sup>a</sup>	91.95 a	72.11 ab	91.02 a	94.01 a	95.12 a	92.09 a
ACM - 9	500	67.13 f	34.08 cd	61.12 c-e	66.03 d-f	75.11 cd	62.11 e	60.91 ef
ACM -9	600	77.2 de	46.02 c-e	67.11 bc	76.07 bc	82.01 b	73.14 cd	70.39 c-e
ACM -9	700	87.04 b	58.04 b	76.15 a	81.02 b	90.02 a	86.15 b	80.3 b
Shagun 21-11	200	52.15 g	32.02 d	37.12 i	50.1 h	55.18 f	46.13 h	45.5 g
Shagun 21-11	300	56.06 g	35.20 cd	42.02 hi	54.88 gh	60.13 ef	52.09 g	49.99 g
Shagun 21-11	400	63.05 f	36.05 cd	46.08 gh	59.05 fg	65.13 e	57.09 f	54.56 fg
Shagun 21-11	500	75.16 e	47.04 bc	50.11 f-h	65.06 ef	73.12 d	62.13 e	62.59 ef
Shagun 21-11	600	81.05 cd	52.14 b	53.1 e-g	68.02 c-e	76.13 cd	72.13 d	66.62 de
LSD (0.05)		5.87	14.3	8.59	8.41	5.51	4.46	9.83

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند. (LSD P ≤ 0.05).

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different (LSD P ≤ 0.05)

۲۳ بر اساس مطالعات انجام شده، علف‌کش پروسولفوکارپ توانست وزن خشک یونجه زرد (*Melilotus officinalis* (L.))  
 ۲۴ (Lam)، آناغالیس، پنیرک (*Malva neglecta* L.)، و ترشک (*Rumex crispus* L.) را ۱۰۰ درصد، چچم ۹۷ درصد و کل

۱ علف‌های هرز ۹۴ درصد کنترل کند (۲۰). علف‌کش اُتللو و مزوسولفورون + یدوسولفورون (آتالانتیس) نیز توانستند وزن خشک هفت‌بند  
 ۲ (*Polygonum aviculare* L.) ۵۰ درصد کاهش دهند (۹). اختلاط علف‌کش‌های آتالانتیس با دوپلسان سوپر (مکوپروپ +  
 ۳ دیکلوپروپ + ام‌سی‌پی‌آ) نیز توانست پیچک (*Convolvulus arvensis* L.) و شبدر (*Trifolium alexandrinum*) به ترتیب ۹۸ و  
 ۴ ۹۶ درصد کنترل کند (۳۴). قابلیت علف‌کش برومایسیدام‌آ در کنترل تاتاری (*Carduus pycnocephalus* L.)، گلرنگ وحشی  
 ۵ (*Sinapis arvensis* L.) ۷۵، خردل وحشی (*Galium tricorneratum* Dandy)، بی‌تی‌راخ (*Carthamus oxycantha* M.B.)  
 ۶ تا ۱۰۰ درصد گزارش شد (۳۲). کارایی علف‌کش اکسیال (پینوکسادن) در کنترل علف‌های هرز باریک برگ‌ها ۹۰ درصد اعلام شد  
 ۷ (۳) کارایی علف‌کش آتالانتیس در کنترل چچم (۶)، یولاف و خاکشیر (۳۷) مطلوب گزارش شد. در مقابل تاپیک کارایی ضعیف در  
 ۸ کنترل چچم دارد (۶). در حالی که کارایی علف‌کش‌های گرانستار (۲۵)، اُتللو (۹)، توتال (۲۲)، آپيروس (سولفوسولفورون) (۴) در کنترل  
 ۹ علف‌های هرز گندم بسیار مطلوب گزارش شد.

۱۰ نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که تیمارهای آزمایش اثر معنی‌داری ( $P \leq 0.01$ ) بر ارتفاع بوته، تعداد  
 ۱۱ دانه در خوشه، تعداد خوشه در متر مربع، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک دارد (جدول ۱۱ و ۱۲).

۱۲ جدول ۱۱. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای علف‌کش‌ها بر ارتفاع بوته، تعداد دانه در خوشه، تعداد خوشه و درصد تغییرات

نسبت به شاهد

Table 11. Analysis of variance (Mean Squares) the effect of herbicide treatments on plant height, grains per spike, number spikes and change percentage compared to control

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	ارتفاع بوته Plant height	درصد تغییرات ارتفاع بوته Change percentage of plant height	دانه در خوشه Grains per spike	درصد تغییرات دانه در خوشه Change percentage of grains per spike	تعداد خوشه Number spikes	درصد تغییرات تعداد خوشه Change percentage of number spikes
Replication	3	64.32 <sup>ns</sup>	6.73 <sup>ns</sup>	8*	47.67 <sup>ns</sup>	382.47 <sup>ns</sup>	21 <sup>ns</sup>
Treatment	12	14.41**	31.77**	28**	48.73**	918.77**	81.19**
Error	36	5.37	2.92	2.75	20.37	425.69	19.76
CV (%)		2.63	1.77	5.82	24.69	4.78	20.34

ns, \*\*, \*\*\*, \*، ترتیب در سطح ۵، ۱ درصد معنی‌دار، غیر معنی

ns, \*, \*\* non-significant, significant at 0.05 and 0.01, respectively, DAS (days after spraying)

۱۸ جدول ۱۲. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن هزار دانه، عملکرد دانه، بیولوژیک گندم و درصد تغییرات

نسبت به شاهد

Table 12. Analysis of variance (Mean Squares) the effect of herbicide treatments on 1000 grains weight, grain yield and biological yield, and change percentage compared to control

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	وزن هزار دانه 1000 grains weight	درصد تغییرات وزن هزار دانه Change percentage of 1000 grains weight	مقدار خسارت گندم Injury to wheat	عملکرد دانه Grain yield	درصد تغییرات عملکرد دانه Change percentage of grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	درصد تغییرات عملکرد بیولوژیک Change percentage of biological yield
Replication	3	11.58**	7.23 <sup>ns</sup>	0.28 <sup>ns</sup>	0.12 <sup>ns</sup>	6.45 <sup>ns</sup>	3.92*	19.26*
Treatment	12	5.57**	19.29**	11.41**	1.94**	217.38**	12.22**	190.63**

Error	36	2.14	3.64	1.22	0.15	14.36	0.85	13.18
CV (%)		3.53	22.33	27.42	7.75	18.01	7.09	17.83

ns, \*\*, \*\*\*، ترتیب در سطح ۵، ۱ درصد معنی دار، غیر معنی

ns, \*, \*\* non-significant, significant at 0.05 and 0.01, respectively, DAS (days after spraying)

۱  
۲  
۳ با افزایش مقدار کاربرد علف کش های پیش مخلوط آسی ام و شاگان ارتفاع بوته به طور غیر معنی دار کاهش یافت. به طوری  
۴ که مقدار ارتفاع بوته در **دُزهای** حداکثری کاربرد علف کش های پیش مخلوط آسی ام و شاگان به ترتیب ۸۷/۹۴ و ۸۵/۷ سانتی متر بود  
۵ که نسبت به شاهد وجین دستی ۳/۵ و ۷/۵ درصد کاهش ارتفاع نشان دادند. این دو تیمار با تیمارهای تاپیک + برومایدیدام، توتال،  
۶ اُتللو در یک گروه آماری بودند (جدول ۱۳). همچنین، با افزایش مقدار کاربرد علف کش های پیش مخلوط آسی ام و شاگان تعداد دانه  
۷ در خوشه، تعداد خوشه در واحد سطح و وزن هزار دانه افزایش یافت. با این وجود، علف کش پیش مخلوط آسی ام تاثیر مطلوب تری در  
۸ افزایش صفات مذکور داشت. به طوری که با کاربرد علف کش پیش مخلوط آسی ام (۷۰۰ گرم در هکتار)، تعداد دانه در خوشه (۳۰/۵)  
۹ دانه، تعداد خوشه در متر مربع (۴۴۸ پنجه بارور) و وزن هزار دانه (۴۲/۸ گرم) نسبت به شاهد متناظر ۲۰، ۲۶ و ۱۱ درصد افزایش  
۱۰ یافت. این تیمار (آسی ام ۷۰۰ گرم در هکتار) از نظر تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه در واحد سطح با تیمار وجین دستی، تاپیک +  
۱۱ برومایدیدام، تاپیک + گرانستار و اُتللو در یک گروه آماری بودند. از نظر وزن هزار دانه نیز با تیمارهای مذکور (بجز وجین دستی) در  
۱۲ یک گروه آماری بودند. همچنین، کاربرد علف کش مخلوط شاگان در مقدار ۶۰۰ گرم در هکتار، نیز توانست تعداد دانه را در خوشه  
۱۳ (۲۶/۵ دانه)، تعداد خوشه در واحد سطح (۴۲۰ خوشه در متر مربع) و وزن هزار دانه (۴۱ گرم) را نسبت به شاهد متناظر به ترتیب ۱۵،  
۱۴ و ۱۸ درصد افزایش دهد (جدول ۱۳، ۱۴).

۱۵ اثر خسارتزایی علف های هرز بر عملکرد و اجزایی عملکرد گندم در ارقام مختلف گندم متفاوت گزارش شده است (۲۶). علف  
۱۶ های هرز با ایجاد سایه افکنی، رقابت با گیاه زراعی در طول فصل رشد و ایجاد اثرات منفی بر مراحل زایشی گندم سبب کاهش تعداد  
۱۷ پنجه های بارور، شاخص سطح برگ، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله می گردد (۳۸). در این ارتباط عبادی و همکاران  
۱۸ (۱۰) اظهار کردند با کاربرد علف کش های پوماسوپر + گرانستار وزن هزار دانه (۲۴ گرم)، تعداد پنجه بارور (۲۵۰ بوته در متر مربع)،  
۱۹ تعداد دانه در سنبله (۲۲ عدد) و ارتفاع بوته گندم (۷۳ سانتیمتر) نسبت به شاهد بدون کنترل به طور معنی دار افزایش یافت. ابراهیم  
۲۰ پور و همکاران (۱۱) نیز نشان داد که کاربرد علف کش توتال و گرانستار + اکسیال سبب افزایش معنی داری شاخص برداشت، تعداد  
۲۱ دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و ارتفاع گندم گردید. در گزارش دیگری مشخص شد که کاربرد علف کش های تاپیک +  
۲۲ برموکسینیل و تاپیک + لوگران اکسترا قادر است وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله افزایش یابد (۱۵). با اختلاط علف کش  
۲۳ سولفوسولفورون + متری بوزین ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، پنجه بارور، تعداد دانه در خوشه، ماده خشک گندم به طور معنی دار افزایش  
۲۴ یافت (۲۴). اصغر و همکاران (۲) گزارش کردند بیشترین وزن هزار دانه و دانه در خوشه به ترتیب از کاربرد علف کش آتالنتیس،  
۲۵ متری بوزین + ایزوپروتورون و سولفوسولفورون حاصل شد (۲). همچنین، با کاربرد علف کش **پیش مخروط** کلودینافوپ پروپارژیل +  
۲۶ متری بوزین، تعداد پنجه، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه افزایش یافت (۳۰، ۱۷، ۱۶).

جدول ۱۳. اثر تیمارهای علف کش بر ارتفاع بوته گندم، تعداد دانه در خوشه، تعداد خوشه و درصد تغییرات آنها در مقایسه با شاهد

Table 13. The effect of herbicide treatments on plant height, grains per spike, number spikes and change percentage in compared to control

تیمار Treatment	مقدار مصرف Dose g (ml) ha <sup>-1</sup>	ارتفاع بوته plant height (cm)	درصد تغییرات		درصد تغییرات دانه		درصد تغییرات	
			ارتفاع بوته Change percentage of plant height	دانه در خوشه grains per spike	در خوشه Change percentage of grains per spike	تعداد خوشه number spikes (m <sup>2</sup> )	تعداد خوشه Change percentage of number spike	

Total	40	87.13 <sup>cd</sup>	94.75 <sup>c-e</sup>	28 <sup>d-f</sup>	19.29 <sup>a-d</sup>	430 <sup>b-d</sup>	23.31 <sup>a-c</sup>
Othello	1600	86.23 <sup>cd</sup>	92.99 <sup>e</sup>	29.25 <sup>c-e</sup>	19.42 <sup>a-d</sup>	432 <sup>a-d</sup>	24.06 <sup>a-c</sup>
Tapik+ Geranestar	800+20	91.55 <sup>ab</sup>	100 <sup>a</sup>	31.25 <sup>a-c</sup>	21.52 <sup>ab</sup>	441 <sup>a-d</sup>	25.31 <sup>ab</sup>
Tapik+Bromicid MA	1000+1500	88.8 <sup>a-d</sup>	100 <sup>a</sup>	32 <sup>ab</sup>	21.95 <sup>a</sup>	452 <sup>ab</sup>	26.25 <sup>ab</sup>
ACM - 9	500	89.15 <sup>a-c</sup>	100 <sup>a</sup>	27.25 <sup>e-g</sup>	18.47 <sup>a-e</sup>	428 <sup>b-d</sup>	21.79 <sup>a-d</sup>
ACM -9	600	88.78 <sup>b-d</sup>	97.93 <sup>ab</sup>	30 <sup>b-d</sup>	20.15 <sup>a-c</sup>	439 <sup>a-d</sup>	25.79 <sup>ab</sup>
ACM -9	700	87.94 <sup>cd</sup>	96.5 <sup>bc</sup>	30.5 <sup>bc</sup>	20.81 <sup>a-c</sup>	448 <sup>a-c</sup>	26.03 <sup>ab</sup>
Shagun 21-11	200	88.37 <sup>b-d</sup>	96.96 <sup>bc</sup>	25 <sup>g</sup>	12.32 <sup>e</sup>	412 <sup>d</sup>	14.03 <sup>e</sup>
Shagun 21-11	300	87.93 <sup>cd</sup>	95.49 <sup>b-d</sup>	25.25 <sup>g</sup>	13.49 <sup>de</sup>	415 <sup>d</sup>	15.55 <sup>de</sup>
Shagun 21-11	400	86.47 <sup>cd</sup>	93.99 <sup>de</sup>	26 <sup>fg</sup>	14.37 <sup>c-e</sup>	418 <sup>d</sup>	16.23 <sup>de</sup>
Shagun 21-11	500	86.4 <sup>cd</sup>	93.5 <sup>de</sup>	27 <sup>e-g</sup>	17.4 <sup>a-e</sup>	423 <sup>b-d</sup>	20.08 <sup>b-e</sup>
Shagun 21-11	600	85.7 <sup>d</sup>	92.48 <sup>e</sup>	26.5 <sup>fg</sup>	15.16 <sup>b-e</sup>	420 <sup>cd</sup>	18.74 <sup>c-e</sup>
weeding control		92.1 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	33 <sup>a</sup>	23.35 <sup>a</sup>	461 <sup>a</sup>	27.03 <sup>a</sup>
LSD (0.05)		3.33	2.46	2.38	6.48	29.59	6.38

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند. (LSD  $P \leq 0.05$ ).

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different (LSD  $P \leq 0.05$ )

۱  
۲

۳ با افزایش مقدار علف‌کش‌های پیش مخلوط آسی‌ام و شاگان، مقدار گیاهسوزی گندم به طور معنی‌دار افزایش یافت (جدول  
۴ ۱۴). بیشترین مقدار خسارت گندم به ترتیب مربوط به تیمارهای علف‌کش پیش مخلوط شاگان در مقادیر کاربرد ۶۰۰ و ۵۰۰ گرم در  
۵ هکتار بود که نسبت به شاهد نیمه متناظر به ترتیب ۶ و ۶ درصد بود. همچنین مقدار خسارت علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام در  
۶ مقادیر کاربرد ۶۰۰ و ۷۰۰ گرم در هکتار به ترتیب ۵ و ۵ درصد بود که با تیمارهای توتال و آنتلو در یک گروه آماری بودند (جدول  
۷ ۱۴). در این ارتباط، ایزدی و همکاران (۱۴) نشان دادند کاربرد بیشتر از ۳۵۰ گرم ماده موثره سنکور (متری بوزین) در هکتار قادر است  
۸ وزن خشک ارقام گندم و جو به طور معنی‌داری کاهش دهد. همچنین با کاربرد علف‌کش‌های پینوکسادن + سولفوسولفورون،  
۹ پینوکسادن + متری بوزین، کلودینافوپ پروپارژیل + سولفوسولفورون (۱)، متری بوزین + فنوکساپروپ (۳۰) و کلودینافوپ پروپارژیل +  
۱۰ متری بوزین (۱) و متری بوزین (۲۳، ۲۱) در گندم خسارتی گزارش نشد.

۱۱ کاربرد علف‌کش‌های پیش مخلوط آسی‌ام و شاگان سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گردید (جدول  
۱۲ ۱۴). همچنین، با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش‌های پیش مخلوط صفات مذکور به طور معنی‌دار افزایش یافت. با این وجود، کارایی  
۱۳ علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام در افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک بیشتر از علف‌کش پیش مخلوط شاگان بود. به طوری که  
۱۴ با کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام به مقدار ۷۰۰ گرم در هکتار، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به ترتیب ۵/۶۵ و ۱۴/۵۱ تن  
۱۵ در هکتار حاصل شد که نسبت به شاهد متناظر ۲۶ و ۲۵ درصد افزایش یافت. این تیمار با تیمارهای شاهد وجین، تاپیک + برومسیسیدام،  
۱۶ تاپیک + گرانتار، آنتلو در یک گروه آماری بودند و تفاوت معنی‌داری با توتال نشان داد. همچنین مقدار عملکرد دانه و عملکرد  
۱۷ بیولوژیک در تیمار کاربرد علف‌کش پیش مخلوط شاگان (۶۰۰ گرم در هکتار) به ترتیب ۴/۹۵ و ۱۲/۷۴ تن در هکتار بود که نسبت  
۱۸ به شاهد متناظر ۲۳ و ۲۹ درصد افزایش داشت. این تیمار با توتال در یک گروه آماری قرار داشت (جدول ۱۴).

۱۹ جدول ۱۴. اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک گندم و درصد تغییرات آنها در مقایسه با شاهد

Table 14. The effect of herbicide treatments on 1000 grains weight, grain yield and biological yield and change percentage in compared to control

تیمار Treatmen	مقدار مصرف Dose g (ml) ha <sup>-1</sup>	هزار دانه 1000 grains weigh (g)	درصد تغییرات		درصد تغییرات		درصد تغییرات	
			وزن هزار دانه Change percentage of 1000 grains weight	خسارت گندم Injury to wheat (%)	عملکرد دانه grain yield (ton ha <sup>-1</sup> )	عملکرد دانه Change percentage of grain yield	عملکرد بیولوژیک biological yield (ton ha <sup>-1</sup> )	عملکرد بیولوژیک Change percentage of biological yield

Total	40	41.44 <sup>a-f</sup>	8.16 <sup>c-f</sup>	4 <sup>bc</sup>	4.68 <sup>e-g</sup>	21.66 <sup>cd</sup>	12.32 <sup>de</sup>	21.32 <sup>cd</sup>
Othello	1600	41.74 <sup>a-f</sup>	8.77 <sup>b-e</sup>	5 <sup>ab</sup>	5.31 <sup>c-d</sup>	24.87 <sup>a-c</sup>	14.21 <sup>ab</sup>	24.21 <sup>a-c</sup>
Tapik+ Geranestar	800+ 20	42.51 <sup>a-d</sup>	10.44 <sup>a-c</sup>	2.5 <sup>c</sup>	5.52 <sup>bc</sup>	27.8 <sup>ab</sup>	14.85 <sup>ab</sup>	26.23 <sup>a-c</sup>
Tapik+Bromicid MA	1000+1500	43.01 <sup>ab</sup>	11.44 <sup>ab</sup>	3 <sup>c</sup>	5.86 <sup>a</sup>	28.81 <sup>ab</sup>	15.1 <sup>ab</sup>	27.11 <sup>ab</sup>
ACM - 9	500	40.88 <sup>c-f</sup>	7.22 <sup>d-f</sup>	3 <sup>c</sup>	4.45 <sup>f-h</sup>	18.65 <sup>de</sup>	11.85 <sup>d-f</sup>	18.39 <sup>de</sup>
ACM - 9	600	42.21 <sup>a-e</sup>	9.87 <sup>a-d</sup>	5 <sup>ab</sup>	5.22 <sup>c-e</sup>	24.77 <sup>a-c</sup>	13.9 <sup>bc</sup>	24.13 <sup>a-c</sup>
ACM - 9	700	42.86 <sup>a-c</sup>	11.12 <sup>ab</sup>	5 <sup>ab</sup>	5.65 <sup>ab</sup>	26.76 <sup>a-c</sup>	14.51 <sup>ab</sup>	25.25 <sup>a-c</sup>
Shagun 21-11	200	39.85 <sup>f</sup>	5.77 <sup>f</sup>	3 <sup>c</sup>	4.01 <sup>g</sup>	8.07 <sup>f</sup>	10.32 <sup>g</sup>	7.75 <sup>g</sup>
Shagun 21-11	300	40.02 <sup>f</sup>	5.96 <sup>f</sup>	5 <sup>ab</sup>	4.12 <sup>g</sup>	9.12 <sup>f</sup>	10.85 <sup>f-g</sup>	10.01 <sup>g</sup>
Shagun 21-11	400	40.21 <sup>ef</sup>	6.17 <sup>ef</sup>	5 <sup>ab</sup>	4.19 <sup>g</sup>	13.31 <sup>ef</sup>	11.21 <sup>e-g</sup>	12.57 <sup>fg</sup>
Shagun 21-11	500	40.53 <sup>d-f</sup>	6.55 <sup>ef</sup>	6 <sup>a</sup>	4.29 <sup>gh</sup>	16.16 <sup>e</sup>	11.56 <sup>d-g</sup>	15.55 <sup>ef</sup>
Shagun 21-11	600	41.07 <sup>b-f</sup>	7.77 <sup>c-f</sup>	6 <sup>a</sup>	4.95 <sup>c-e</sup>	23.75 <sup>b-d</sup>	12.74 <sup>cd</sup>	23.21 <sup>b-d</sup>
weeding control		43.2 <sup>a</sup>	11.85 <sup>a</sup>	0 <sup>d</sup>	6.04 <sup>a</sup>	29.83 <sup>a</sup>	15.31 <sup>a</sup>	29.07 <sup>a</sup>
LSD (0.05)		2.1	2.74	1.58	0.55	5.43	1.32	5.20

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند. (LSD  $P \leq 0.05$ ).

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different (LSD  $P \leq 0.05$ ).

۱  
۲

۳ علف‌های هرز از طریق سایه اندازی و رقابت با گیاه زراعی در فصل رشد باعث کاهش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک می‌گردد  
 ۴ (۳۸). علف‌کش‌ها با کنترل علف هرز سبب افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک می‌گردد. در این ارتباط، عبادی و همکاران (۱۰)  
 ۵ گزارش کردند با کاربرد پوماسوپر + گرانستار عملکرد دانه گندم (۱۷۳۲ کیلو در هکتار) در شرایط دیم به طور معنی‌داری افزایش می  
 ۶ یابد. در گزارش‌های دیگر مشخص شد که با کاربرد علف‌کش متری‌بوزین عملکرد گندم را به‌طور معنی‌دار افزایش می‌یابد (۲۳، ۲۱).  
 ۷ کاربرد علف‌کش‌های مخروط کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین، پینوکسادن + متری‌بوزین، پینوکسادن + سولفوسولفورون،  
 ۸ کلودینافوپ پروپارژیل + سولفوسولفورون نیز توانست عملکرد دانه گندم را ۸۳ درصد افزایش یابد (۱). کاربرد پیش‌رویشی  
 ۹ پروسولفوکارب نیز توانست عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه گندم به ترتیب ۱۳/۵۴ و ۵/۳ تن در هکتار نسبت به شاهد ۶۰ و ۵۲  
 ۱۰ درصد افزایش دهد (۲۰). مقدار عملکرد دانه در کاربرد علف‌کش تاپیک + گرانستار ۵/۵ تن در هکتار بود (۱۹). با استفاده از علف‌کش  
 ۱۱ آتلانتیس + دوپلسان سوپر عملکرد دانه ۶ تن در هکتار حاصل شد (۳۴). در حالی که با کاربرد آتللو عملکرد دانه به ترتیب ۷/۵ و ۴ تن  
 ۱۲ در هکتار بدست آمد (۹). همچنین اختلاط علف‌کش آتلانتیس + برومایسیدام نیز توانست عملکرد دانه را ۵۸ درصد افزایش دهد (۳۲).  
 ۱۳ در گزارش‌های مختلف مشخص شد که با کاربرد علف‌کش سولفوسولفورون + متری‌بوزین (۲۴)، مزوسولفورون + یدوسولفورون،  
 ۱۴ متری‌بوزین + ایزوپروتورون و سولفوسولفورون (۲)، کلودینافوپ پروپارژیل + برموکسینیل و کلودینافوپ پروپارژیل + لوگران اکسترا  
 ۱۵ (تری‌سولفورون + تربوترین) (۱۵)، کاربرد فرم گرانولی علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل + متری‌بوزین (۳۰، ۲۹، ۱۷، ۱۶)، علف‌کش  
 ۱۶ مت‌سولفورون + سولفوسولفورون، تری‌بنورون + پینوکسادن (۱۱)، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم به‌یافت‌طور معنی‌دار افزایش  
 ۱۷ یافت.

۱۸

## جمع بندی کلی

۱۹ بر اساس نتایج آزمایش کارایی علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام نسبت به علف‌کش پیش مخلوط شاگان در کنترل علف‌های هرز  
 ۲۰ پنیچک، چچم، خردل کاذب، گل گندم و سیزاب مطلوب‌تر ارزیابی شد. همچنین کارایی علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام در  
 ۲۱ اغلب موارد مشابه و در مواردی برتر از تیمارهای پرکاربرد توتال، آتللو و تاپیک + گرانستار ارزیابی گردید. از سوی دیگر، تاثیر خسارت  
 ۲۲ گیاهسوزی هر دو علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام و شاگان در گندم ناپایدار بود. بنابراین با توجه به افزایش مقدار عملکرد دانه و عملکرد  
 ۲۳ بیولوژیک بعد از تیمار برتر تاپیک + برومایسیدام کاربرد علف‌کش پیش مخلوط آسی‌ام به مقدار ۷۰۰ گرم در هکتار، تیماری مطلوب  
 ۲۴ است که می‌تواند در تناوب علف‌کشی با سایر علف‌کش‌های ثبت شده در مزارع گندم استان پیشنهاد شود.

۱  
۲  
۳  
۴  
۵  
۶  
۷  
۸  
۹  
۱۰  
۱۱  
۱۲  
۱۳  
۱۴  
۱۵  
۱۶  
۱۷  
۱۸  
۱۹  
۲۰  
۲۱  
۲۲  
۲۳  
۲۴  
۲۵  
۲۶  
۲۷  
۲۸  
۲۹  
۳۰  
۳۱

- 1) Abbas T., Abbas T., Nadeem M.A., Tanveer A., Matloob A., Zohaib A., Safdar, M.E., Ali H.H., Farooq N., Javaid M.M., Tabassum T., and Nasir, I.R. 2018. Herbicide mixtures and row spacing effects on Fenoxaprop resistant *Phalaris minor* in wheat. *International Journal of Agriculture and Biology* 20: 2737–2744.
- 2) Asghar M., Ullah Chauhdary S., Afzal M., Muhammad M., Baig Q., Qadir M., Gafoor A., Zafaryab Haider S. 2017. Evaluation of the effectiveness of different herbicides against a new weed Japanese brome (*Bromus japonicus* Houtt.) in wheat crop. *Azarian Journal of Agriculture* 4(3): 74-79
- 3) Azhar M., Javaid-Iqbal M., Chattha M.B., and Shabbir Azhar G. 2013. Evaluation of various herbicides for controlling grassy weeds in wheat. *Mycopath* 11(1): 39-44.
- 4) Babaei M., and Saeedipour S. 2017. The effect of crop seed rate and post emergence herbicide application on weed control and grain yield of wheat. *Journal of Plant Protection* 31(1): 117-123. (In Persian with English abstract)
- 5) Bailly G.C., Dale R.P., Aecher S.A., Wright D.J., and Kaundus S.S. 2012. Role of residual herbicides for the management of multiple herbicide resistance to ACCase and ALS inhibitors in a black-grass population. *Crop Protection* 34: 96–103.
- 6) Baziyar S., Vazan S., Oveisi M., and Paknezhad F. 2010. Optimization of herbicide doses of mesosulfuron-methyl (Atlantis) and clodinafop-propargyl (Topik) in control of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) in competition with whea. *Iranian Journal of Field Crop Science* 41(4): 755-761. (In Persian with English abstract)
- 7) Cheema M., and Akhtar M. 2005. Efficacy of different post-emergence herbicides and their application methods in controlling weeds in wheat. *Pakistan Journal of Weed Science Research* 11 (1-2): 23-29.
- 8) Choudhary D., Singh P.K., Chopra N.K., and Rana S.C. 2016. Effect of herbicides and herbicide mixtures on weeds in wheat. *Indian Journal Agricultural Research* 50(2): 107-112.
- 9) Ebadati A., Gholamalipour-Alamdari E., Avasaji Z., and Rahemi-Karizaki A. 2019. Effect of application time of dual-purpose herbicides and mixing herbicides on weeds control and wheat yield. *Journal of Plant Physiology* 39: 192-209. (In Persian with English abstract)
- 10) Ebadi A., Parmoon G., Samadi Calkhoran A., and Sajed K. 2015. Evaluation of the effect of mixture of herbicides on weeds control in rainfed bread wheat (*Triticum aestivum* L.) in Ardabil. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 17(3):179-192. (In Persian with English abstract).

- ۱ 11) Ebrahimpour F., Chaab A., Mousavi H., and Musaviyan N. 2011. Evaluation of management  
۲ efficiency of total dual purpose herbicide and mixed granstar and axial herbicides at different growth  
۳ stages of wheat. *Electronic Journal Crop Production*. 4(2): 17-30. (In Persian with English abstract).
- ۴ 12) Ghanbari-Birgani D., Karaminejad M.R., Farzadi H., and Baghestani V. 2015. Evaluation of the  
۵ Efficiency of metribuzin (WP 70%) in the Control of Weeds of Wheat (*Triticum aestivum*). *Field,  
۶ Pesticides in Plant Protection Science* 3(1): 13-26.
- ۷ 13) Gherekhloo J., Oveisi M., Zand E., and DE-Prado R. 2016. A Review of herbicide resistance in Iran.  
۸ *Weed Science* 64(4): 551-561. (In Persian with English abstract)
- ۹ 14) Izadi-Darbandi E., Chitband A.A., Abbasian A., and Heydari M. 2013. Evaluation of Wheat and  
۱۰ Barley Cultivars Tolerance to Metribuzine Application. *Iranian Journal of Field Crops Research*  
۱۱ 11(1): 152-161.
- ۱۲ 15) Khan N., Hassan G., Marwat K.B., and Khan M.A. 2003. Efficacy of different herbicides for  
۱۳ controlling weeds in wheat crop at different times of application- II. *Asian Journal of Plant Sciences*  
۱۴ 2(3): 310-313
- ۱۵ 16) Kumar M., Kishore R., Kumar S., and Bisht S. 2018. Efficacy of different post-emergence herbicides  
۱۶ application alone and in combination in wheat. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry SP1:*  
۱۷ 1668-1670.
- ۱۸ 17) Kumar S., Angiras N.N., and Rana S.S. 2011. Bio-efficacy of clodinafoppropargyl+ metsulfuron-  
۱۹ methyl against complex weed flora in wheat. *Indian Journal of Weed Science* 43(3&4): 195-198.
- ۲۰ 18) Lata k., Singh V., Kumar R. 2017. Herbicide evaluation for control of weed flora in wheat.  
۲۱ *International Journal of Basic and Applied Agricultural Research* 15(3): 253-254.
- ۲۲ 19) Makvandi M.A., Erzadeh S., and Golabi M. 2007. Evaluation of herbicide and micronutrient  
۲۳ combining efficiency in weed control and wheat yield. *Journal of Agricultural Science* 30(3): 125-  
۲۴ 133. (In Persian with English abstract)
- ۲۵ 20) Mamnoie E., and Karaminejad M.R. 2020. Evaluation time and rate application of prosulfocarb  
۲۶ herbicide in the weed control of wheat in south kerman. *Journal of Crop Production* 13(1): 51-66. (In  
۲۷ Persian with English abstract)
- ۲۸ 21) Mansourian S., Alizadeh H.M., and Zand E. 2008. Effect of Dose and application time of metribuzin  
۲۹ on grain yield of different wheat varieties. *Iranian Journal of Weed Science* 4(1): 65-74. (In Persian  
۳۰ with English abstract)
- ۳۱ 22) Mortazavi E., and Armin M. 2019. The effect of adjuvant on reducing the dose of sulfosulfuron+  
۳۲ metsulfuronmethyl. *Iranian Journal of Plant Physiology* 39: 253-243. (In Persian with English  
۳۳ abstract)

- ۱ 23) Naghshbandi M., Baghestani M.A., Zand E., and Mansourian S. 2008. Effects of metribuzin and  
۲ plant density on weed control in wheat (*Triticum aestivum*). Iranian Journal of Weed Science 4(1):  
۳ 85-95. (In Persian with English abstract)
- ۴ 24) Nanher A.H., and Singh R. 2015. Effects of weed control treatments on wheat crop and associated  
۵ weeds. *Advance Research of Crop Improvement*. 6(2): 158-165.
- ۶ 25) Nazary-Alam J., Mousavi V., Sihrabi N., Sadeghi N., and Sadeghi-Shoa M. 2013. Evaluation of  
۷ herbicide for *Cerastium* sp. and *Vaccaria* sp. weed control in wheat (*Triticum aestivum*) fields of  
۸ Lorestan, Alashtar. Iranian Journal of Agronomy and Plant Breeding 9(3): 55-65. (In Persian with  
۹ English abstract)
- ۱۰ 26) Porazar R., and Baghstani M.A. 2004. The efficiency of new broadleaf herbicide in wheat fields in  
۱۱ Khuzestan. 16<sup>nd</sup> Iranian Plant Protection Congress. Iranian Research Institute of Plant Protection,  
۱۲ Tehran, Iran (In Persian)
- ۱۳ 27) Punia S.S., Yadav D.B., Kaur M., and Sindhu V.K. 2017. Post-emergence herbicides for the control  
۱۴ of resistant littleseed canarygrass in wheat. *Indian Journal of Weed Science* 49(1): 15-19. (In Persian  
۱۵ with English abstract)
- ۱۶ 28) Sheikhi-Gorjani A., Najafi H., Abbasi S., Saberfar F., and Moradi M. 2018. Guide to Chemical and  
۱۷ Organic Pesticides of Iran. Rahdan Publications 228 pp.
- ۱۸ 29) Singh R., Singh A.P., Chaturvedi S., Pal R., and Pal J. 2015. Metribuzin + clodinafop-propargyl  
۱۹ effects on complex weed flora in wheat and its residual effect on succeeding crop. *Indian Journal of*  
۲۰ *Weed Science* 47(4): 362-365.
- ۲۱ 30) Singh S., Singh S., Sharma S.D., Punia S.S., and Singh H. 2005. Performance of tank mixture of  
۲۲ metribuzin with clodinafop and fenoxaprop for the control of mixedweed flora in wheat. *Indian*  
۲۳ *Journal of Weed Science* 37: 9-12.
- ۲۴ 31) Somani L.I. 1992. Dictionary of weed science. Agronomy Publishing Academy (India) 256 pp.
- ۲۵ 32) Veisi M., Baghestani M.A., and Minbashi M.M. 2018. Study of tank mix application of dual propose  
۲۶ and broad leaf herbicides for weed control in wheat fields. *Iranian Journal of Field Crop Science*  
۲۷ 49(2): 171-183. (In Persian with English abstract)
- ۲۸ 33) Zadoks J.C., Chang T.T., and Konzak C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals.  
۲۹ *Weed Research* 14: 415-421
- ۳۰ 34) Zalghi Z., and Saeedipor S. 2017. Study the efficiency of Atlantis and its mixture with Duplosan  
۳۱ Super and Bromicide MA herbicides for weeds controlling of wheat. *Journal of Plant Physiology*  
۳۲ 9(21): 165-173. (In Persian with English abstract)



- 35) Zand E., Baghestani M.A., Nezamabadi N., Shimi P., and Mousavi S.K. 2019. A guide for herbicides in Iran. University Press Center, 216pp [In Persian]
- 36) Zand E., Mousavi S.K., and Heidari A. 2008. Herbicides and methods of their application with approach of optimization and usage decrease. Publication of jehade daneshgahi Mashhad, Mashad Iran. 572 p. [In Persian]
- 37) Zare A., Miri H.R., and Jafari-Haghighi B. 2014. Effect of plant density and reduced dosages of iodosulfuron+ mesosulfuron (Atlantis) on integrated weed management in wheat. Journal of Plant Physiology 6(16): 38-93. (In Persian with English abstract)
- 38) Zare Feizabdi A., Sarian H., Rajab Zadeh M., and Khazaie H. 2009. Evaluation of wheat cultivars to different densities of wild oat competition reactions (*Avena ludoviciana*). Iranian Journal of Field Crops Research 7(2): 456-472. (In Persian with English abstract)
- 39) Zimdahl R.L. 2004. Weed-Crop Competition: A Review. Blackwell publishing 99(2):131-145.

## Evaluation of Ready-Mix herbicide Efficiency of Clodinafop Propargil+ Metribuzin in Comparison with Registered Herbicides in Weed Control of Wheat (*Triticum aestivum*) in Fars

### Abstract

**Introduction:** Wheat (*Triticum aestivum*) is one of the most important crops in Fars province and Iran. The area under cultivation of this crop is 337,000 hectares in Fars's province. The weeds are one of the most famous factors limiting in the production of wheat in Iran and the world. Weeds can decrease grain yield of wheat by competing for resources such as water, light and nutrients and production of allelopathic compounds. If weeds are not controlled at this crop, cause great damage to the wheat. The amount of weed damage in wheat fields of Iran has been reported to be about 20 to 25%. The most important weeds of wheat in Fars are including *Mavla neglecta* Wallr., *Centaurea solstitialis* L., *Veronica persica* L., *Carthamus oxyacanthus* M.B., *Capsella bursa-pastoris*, L., *Descurainia Sophia* (L.) Webb&Berth, *Hirschfeldia incana* L., *Lolium rigidum* L., *Avena fatua* L., *Bromus tectorum* L. Application of herbicides is the most prevalent method of weed control in wheat fields. There are 26 herbicides registered for weed control in wheat in Iran, which are mainly used post-emergence. Herbicides are recommended for weed control in wheat included of Total, Othello, Atlantis, Geranestar, Bromicid MA, Apiros, Tapik and Axial. Therefore, it is necessary to register new herbicides with

different site of action in this crop. This experiment was conducted to investigate the new herbicide efficacy of clodinafop propargil+ metribuzin in control of wheat fields, determination of the most appropriate dose, comparison of the effectiveness of new herbicide with the herbicides was recorded in wheat and the reaction of wheat to the herbicide

**Materials and Methods:** In order to study the effect of herbicides to control weeds of wheat fields, an experiment was conducted during 2020- 2021 at Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Dara, Iran. Plots were located on a clay loam soil with pH 7.9. This experiment was carried out in randomized complete block design with 13 treatments and 4 replications. The treatments included post emergence application of Total (methsulfuron+ sulfosulfuron, 80% WG) at dose rate of 40 g ha<sup>-1</sup>, Othello (mesosulfuron+iodosulfuron+ diflufenican, 6% OD) at dose rate of 1.6 L ha<sup>-1</sup>, Tapik (clodinafop propargil, 8% EC) + Geranestar (tribenuron, 75% DF) at dose rates of 0.8 L ha<sup>-1</sup>+ 20 g ha<sup>-1</sup>, Tapik (clodinafop propargil) + Bromicid MA (bromoxynil+ MCPA, 40% EC) at dose rates of 1 L ha<sup>-1</sup>+ 1.5 L ha<sup>-1</sup>, ACM- 9 (clodinafop propargil + metribuzin, 29% WP) at dose rates of 500, 600, 700 g ha<sup>-1</sup>, Shagun 21-11 (clodinafop propargil+ metribuzin, 54% WG) at dose rates of 200, 300, 400, 500, 600 g ha<sup>-1</sup> and weeding control. The herbicides were applied using a Matabi sprayer equipped with an 8002 flat fan nozzle tip delivering 350 L ha<sup>-1</sup> at 2 bar spray pressure. Weed numbers and dry weights were determined in random 0.50-m<sup>2</sup> quadrates per plot. The grain yield and biological yield were recorded for a 2 m<sup>2</sup> and 0.50 m<sup>2</sup> from each plot, respectively. Parameters were recorded including and control percentage of density, weed biomass, plant height, grains per spike, number spikes, 1000 grains weigh, grain yield and biological yield. Statistical analyses of data were done with SAS var 9 software and comparison of mean was tested using the LSD test at 5% level.

**Results and Discussion:** Weeds infestations included *Hirschfeldia incana* L., *Centaurea pallescens* L., *Veronica persica* L., *Malva neglecta* L., *Lolium rigidum* L. and *Convolvulus arvensis* L. The highest and lowest relative weight was *C. pallescens* and *C. arvensis* 24 and 8 percent respectively. Also, the highest and lowest relative density was *V. persica* and *C. arvensis* 44 and 7 percent respectively. The statistical analysis of the data on the weed density and biomass revealed that herbicides were applied significantly decreased the weed density and biomass, but increased plant height, number spikes per m<sup>2</sup>, grains per spike, 1000 grains weight, grain yield and biological yield, significantly. Visual observation confirmed that these weeds were effectively controlled using the ACM herbicide at dose rate of 700 g ha<sup>-1</sup>. The best herbicide treatment for weed control was Tapik+ Bromicid MA and ACM herbicide (700 g ha<sup>-1</sup>) respectively. The treatment of ACM herbicide (700 g ha<sup>-1</sup>) decreased biomass of *M. neglecta* (87%), *L.*

١ *rigidum* (76%), *H. incana* (81%), *C. pallescens* (90%), *V. persica* (86%), total weed (80%) compared to  
٢ weed control. Also, the grain yield and biological yield were 5.65- and 14.51-ton ha<sup>-1</sup> respectively when  
٣ applied ACM herbicide at dose rates of 700 g ha<sup>-1</sup>. This treatment also increased grain yield and  
٤ biological yield by 26 and 25 percent, respectively.

٥ **Conclusion:** Results showed that applications of powder formulation of clodinafop+ metribuzin  
٦ herbicide at dose rate of 700 g ha<sup>-1</sup> had acceptable weed control efficacy and increased wheat yield.  
٧ Therefore, the application of clodinafop+ metribuzin (WP) herbicide at dose rate of 700 g ha<sup>-1</sup> is  
٨ suggested for wheat fields.

٩ **Keyword:** Chemical control, Control percentage, Density, Dry weight, *Lolium rigidum*.