دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره سوم، شماره اول، بهار و تابستان ۹۵
http://arpe.gonbad.ac.ir

مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز ماش (*Vigna radiata* L.) در منطقه مسجد سلیمان

ایمان احمدی
گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۲۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۱

چکیده

به‌منظور ارزیابی مدیریت تلفیقی (شیمیایی و مکانیکی) بر کنترل علف‌های‌هرز ماش (NM 92) آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکراردر سال زراعی ۹۳-۹۴ در شرایط آب و هوایی شهرستان مسجد سلیمان انجام شد. سیزده ترکیب تیماری مختلف شامل تریفلورالین (۹۶۰ گرم ماده موثر در هکتار)، ایمازتاپیر (۷۵ گرم ماده موثر در هکتار)، تریفلورالین (۴۸۰ گرم ماده موثر در هکتار) + ایمازتاپیر (۱۰۰گرم ماده موثر در هکتار)، تریفلورالین (۴۸۰ گرم ماده موثر در هکتار) + یکبار کولتیواسیون، تریفلورالین (۴۸۰ گرم ماده موثر در هکتار) + دوبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر (۷۵ گرم ماده موثر در هکتار) + یکبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر (۷۵ گرم ماده موثر در هکتار)+ دوبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر(۷۵ گرم ماده موثر در هکتار) + تریفلورالین (۴۸۰ گرم ماده موثر در هکتار) + یکبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر (۷۵ گرم ماده موثر در هکتار) + تریفلورالین (۷۵ گرم ماده موثر در هکتار) + دوبار کولتیواسیون، یکبار کولتیواسیون، دوبار کولتیواسیون، شاهد بدون کنترل علف‌هرز، شاهد با کنترل کامل اعمال شد. نتایج نشان داد که، بیشترین کنترل علف‌های‌هرز در تیمارهای دوبار کولتیواسیون به همراه علف‌کش انجام شد. تیمارهای دوبار کولتیواسیون به همراه علف‌کش تریفلورالین، تیمار دوبار کولتیواسیون به همراه علف‌کش ایمازتاپیر و تیمار دوبار کولتیواسیون به همراه علف‌کش‌های تریفلورالین و ایمازتاپیر به ترتیب با۱۹/۶۲، ۱۹/۹۴و ۲۵/۲۳ گرم در مترمربع بیشترین عملکرد را نسبت به سایر تیمارها به خود اختصاص دادند. افزایش عملکرد دانه در این تیمارها به دلیل افزایش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و افزایش شاخه‌های جانبی بوده است. هم‌چنین این تیمارها دارای علف‌هرز کمتری نسبت به سایر تیمارها بودند.

واژه‌های کلیدی: **اختلاط علف‌کش، کولتیواسیون، مدیریت شیمیایی، مدیریت مکانیکی**

*نویسنده مسئول: imanahmadi200@gmail.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

مقدمه

ماش به‌عنوان یکی از حبوبات گرمسیری و نیمه‌گرمسیری از نظر تغذیه، علوفه، کود سبز و بهبود حاصلخیزی خاک مهم بوده و منبع ارزانی از پروتئین برای مصرف مستقیم انسان می‌باشد (Bahador *et al*., 2015). ماش یکی از محصولات مهم کشورهای جنوب شرقی آسیا، به‌ویژه هندوستان است و معمولاً پس از برنج کشت می‌شود (Altieri and Liebman, 2001). ماش به‌دلیل توانایی تثبیت نیتروژن، کوتاهی دوره رشد و پتانسیل عملکرد نسبتاً بالا، یکی از معمول‌ترین گیاهانی است که در نظام‌های زراعی غلات-حبوبات مورد استفاده قرار می‌گیرد (Altieri and Liebman, 2001). در ایران ماش را پس از برداشت جو یا گندم به صورت کشت دوم می‌کارند (Parsa and Bagheri, 2014).

علف‌های‌هرز مهمترین عامل محدود کننده تولید حبوبات به شمار می‌روند (Parsa and Bagheri, 2014). مدیریت علف‌های‌هرز در محصولاتی مانند ماش برای جلوگیری از کاهش عملکرد ضروری به نظر می‌رسد. مشکلات مربوط به علف‌های‌هرز تنها به کاهش عملکرد ناشی از رقابت آن‌ها با گیاه زراعی محدود نمی‌شود؛ بلکه علف‌های‌هرز علاوه بر نقش میزبانی آفات و بیماری‌ها، از طریق خواص دگرآسیبی برای گیاه مشکل‌ساز هستند و در برداشت محصول نیز مزاحمت ایجاد می‌کنند. به دلیل محدود بودن طیف علف‌کش‌ها در کشور و تفاوتی که علف‌کش‌ها در کارایی کنترل علف‌های‌هرز مختلف نشان می‌دهند و نیز به‌دلیل بروز مقاومت در علف‌های‌هرز نسبت به علف‌کش‌ها نیاز به استفاده از روش‌های گوناگون و تلفیقی شامل روش‌های مکانیکی، شیمیایی و زراعی در کنترل مؤثر علف‌های‌هرز استفاده نمود (Zand *et al*., 2012).

در ایران تاکنون ۱۲ علف‌کش برای مبارزه با علف‌های‌هرز حبوبات توصیه شده است (Zand *et al*., 2012). در این میان اکسی فلورفن، آلاکلر و داکتال بدین‌منظور توصیه شده است و این در حالی است که از علف‌کش‌هایی مانند ایمازتاپیر و سایر کشیده برگ‌کش‌ها نیز با اینکه توصیه رسمی نشده است استفاده می‌شود (Zand *et al.*, 2012). در دنیا به‌ویژه ایالات متحده آمریکا، ایداهو و واشنگتن، ایمازتاپیر+پندیمتالین اغلب به‌منظور کنترل علف‌های‌هرز عدس و نخود استفاده می‌شوند (Hanson and Thill, 2001).

کنترل مکانیکی علف‌های‌هرز از قدیمی‌ترین روش‌ها و شامل حذف علف‌های‌هرز از مزرعه به کمک ابزار و وسایل مختلف مانند وجین با دست و عملیات خاک‌ورزی در بین ردیف‌ها است. البته این روش‌ها محدودیت‌هایی نیز دارد؛ به‌طوری‌که استفاده مکرر از روش‌های مکانیکی در برخی موارد موجب آسیب به گیاه زراعی می‌شود (Parsa and Bagheri, 2014). لذا، هدف از این پژوهش استفاده از مدیریت تلفیقی (کولتیواسیون + علف‌کش) برای کنترل علف‌های‌هرز ماش و افزایش عملکرد محصول می‌باشد.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل سیزده تیمار و سه تکرار در سال ۹۴-۹۳ در شهرستان مسجد سلیمان اجرا شد. ابعاد هرکرت ۱۲ متر با طول ۴ متر و عرض ۳ متر بود. هم‌چنین فاصله ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر بود. فاصله هر کرت در تکرار ۲ متر و فاصله بین تکرارها ۳/۵ متر در نظر گرفته شد که در این فاصله‌ها جوی‌هایی جهت خروج پساب و آب ورودی به کرت‌ها طراحی شد. تیمارهای آزمایش شامل: تریفلورالین (۲ لیتر در هکتار، EC 48% به‌صورت پیش کاشت آمیخته با خاک)، ایمازتاپیر (۷۵۰ سی‌سی، SL 10% به‌صورت پس‌رویشی)، تریفلورالین + ایمازتاپیر (۱+۱ لیتر)، تریفلورالین + یکبار کولتیواسیون، تریفلورالین + دوبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر + یکبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر + دوبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر + تریفلورالین + یکبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر + تریفلورالین + دوبار کولتیواسیون، یکبار کولتیواسیون، دوبار کولتیواسیون، شاهد بدون کنترل علف‌هرز و شاهد با کنترل کامل بودند. تیمارهای کولتیواسیون ۱۰ روز پس از سبز شدن ماش و به فاصله دو هفته بعد تکرار شد.

صفات کمی مورد بررسی در مورد علف‌های‌هرز شامل تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز بودند. به‌منظور یادداشت‌برداری تیمارهای علف‌کش پس رویشی، یک کادر ثابت (۰/۵ در ۰/۵ متری) در هر کرت (به‌جز کرت آلوده (شاهد علفی)) و وجین شده (شاهد پاک) نصب شد و تعداد علف‌های‌هرز درون این کادر، قبل از سم‌پاشی شمارش شد؛ سپس ۳۰ و ۶۰ روز پس از سم‌پاشی مجدداً بوته‌های علف‌های‌هرز زنده مانده در همان کادر شمارش و یاداشت شد. سپس درصد کاهش تراکم علف‌های‌هرز نسبت به شاهد آلوده محاسبه شد. به‌منظور یادداشت‌برداری تیمارهای علف‌کش پیش‌رویشی ۳۰ و ۶۰ روز پس از سم‌پاشی دو کادر تصادفی در کرت سم‌پاشی شده و سم‌پاشی نشده پرتاب شد و علف‌های‌هرز درون کادرها ابتدا شمارش و سپس از سطح خاک کف‌بر و نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه به تفکیک گونه شمارش و پس از قرار دادن در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ تا ۷۲ ساعت توزین شدند؛ سپس درصد کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز محاسبه شد. لازم به ذکر است؛ اندازه‌گیری درصد کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز در تیمار پس‌رویشی نیز به‌طور مشابه انجام شد.

صفات کمی مربوط به گیاه زراعی شامل ارتفاع بوته، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، وزن خشک کل و نیز صفات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه و شاخص برداشت بودند. بدین‌منظور در زمان برداشت مساحتی معادل یک مترمربع از هر کرت آزمایشی برداشت شد و به‌منظور اندازه‌گیری اجزای عملکرد تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی از هر نمونه انتخاب و صفات مورد نظر اندازه‌گیری و یادداشت

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

شد. محاسبات آماری داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد. برای مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. هم‌چنین برای رسم نمودارها و منحنی‌ها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز

نتایج تجزیه واریانس اندازه‌گیری تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در ۳۰ و ۶۰ روز پس از اعمال تیمارهای علف‌کش در جدول ۱ نشان داده شده است. براساس نتایج گزارش شده در جدول مذکور اثر تیمارها بر صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در ۳۰ و ۶۰ روز پس از اعمال تیمارهای علف‌کش

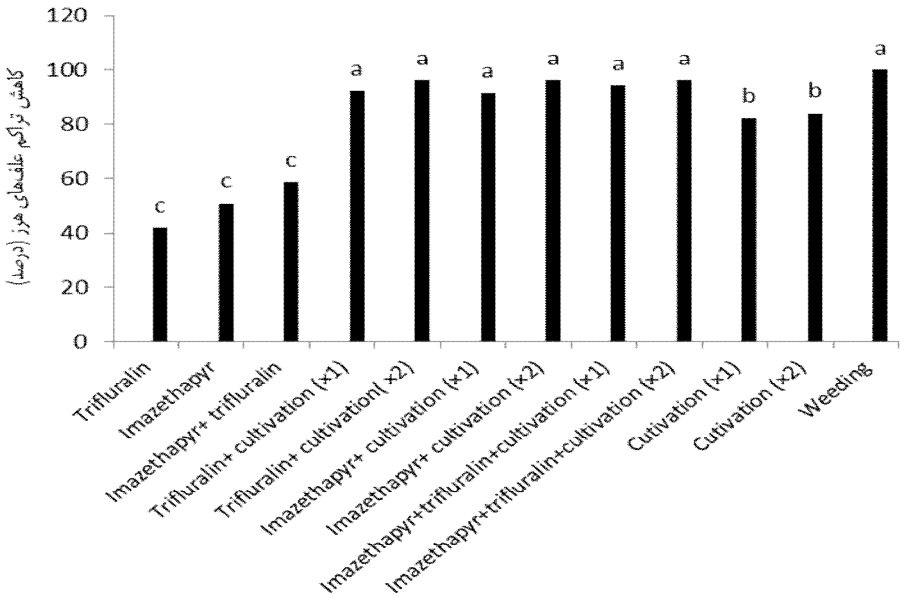
منبع تغییرات	درجه‌آزادی	میانگین مربعات			
		کاهش تراکم علف‌های‌هرز		کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز	
		ساقه‌دهی	گلدهی	ساقه‌دهی	گلدهی
تکرار	۲	۱/۰۲^{ns}	۱/۹*	۰/۵۹^{ns}	۲۴/۴^{ns}
تیمار	۱۲	۴/۵۸*	۷/۰۲*	۹/۱۱**	۹/۱۵**
خطا	۲۴	۰/۶۵	۱/۶۳	۰/۴۳	۲/۷۳
ضریب تغییرات (درصد)		۱/۸۵	۵/۰	۱۵/۴	۷/۱۷

^{ns} و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار، اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

تراکم علف‌های‌هرز: علف‌های‌هرز مشاهده شده در مزرعه عمدتاً شامل پهن برگ‌هایی مانند تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.) و علف‌شور (*Salsola kali* L.)، و کشیده برگ‌هایی مانند سوروف (*Echinochloa crus –galli* (L.) P. Beauv.) و اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.) بودند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد، تیمارهای علف‌کش تریفلورالین، ایمازتاپیر و اختلاط دو علف‌کش به‌ترتیب بیشترین تعداد علف‌های‌هرز را دارا بودند. اختلاف تعداد علف‌های‌هرز بین تیمارهای تریفلورالین و ایمازتاپیر نشان‌دهنده کنترل بهتر علف‌کش ایمازتاپیر نسبت به تریفلورالین می‌باشد. تعداد علف‌های‌هرز در تیمار یکبار و دوبار کولتیواسیون تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۱).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

طبق نتایج صادقی‌پور (Sadeghipour, 2003) مصرف پیش از کاشت علف‌کش تریفلورالین به تنهایی در مهار علف‌های‌هرز لوبیا اهمیت زیادی ندارد. بنابراین، به‌منظور کنترل علف‌های‌هرز لوبیا بهتر است؛ قبل از کاشت از علف‌کش تریفلورالین استفاده شود و پس از سبز شدن نیز دو مرحله وجین انجام شود. کریمی (Karimi, 2009) گزارش کرد که، کنترل مکانیکی علف‌های‌هرز در سویا بسیار مؤثر می‌باشد. **با** توجه به نتایج، تیمارهای تلفیقی علف‌کش ایمازتاپیر و کولتیواسیون، علف‌های‌هرز را بهتر از تیمارهای تلفیقی تریفلورالین و کولتیواسیون کنترل کرد. با این حال، اختلاف معنی‌داری در میزان کاهش تراکم علف‌های‌هرز بین تیمارهای تلفیقی مشاهده نشد (شکل ۱). سرپرست (Sarparast, 2001) نتیجه گرفت که، استفاده از تلفیق مصرف علف‌کش‌های خاک مخلوط یا پیش‌رویشی با علف‌کش‌های پس‌رویشی و یا تلفیق آنها با کنترل مکانیکی (کولتیواتور) بهتر از مصرف مقدار بیشتر این علف‌کش‌ها به تنهایی و یا استفاده از کولتیواتور به تنهایی در کنترل علف‌های‌هرز می‌باشد و کنترل تلفیقی در افزایش عملکرد و تعداد غوزه‌های پنبه مؤثر بود.

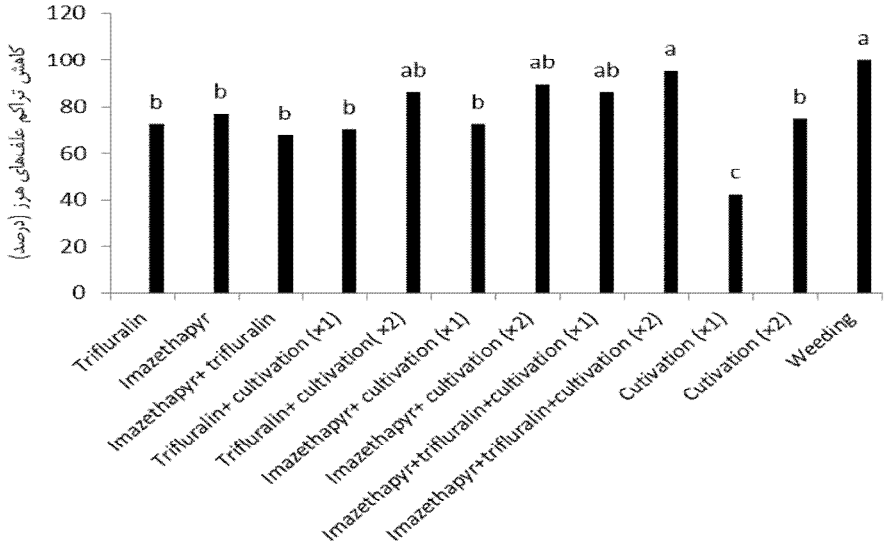


شکل ۱- اثر تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز بر درصد کاهش تراکم علف‌هرز ۳۰ روز پس از سم‌پاشی در ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

در نمونه‌برداری ۶۰ روز پس از سم‌پاشی، بیشترین تعداد علف‌هرز در تیمار یکبار کولتیواسیون مشاهده شد (شکل ۲). یکبار کولتیواسیون در کوتاه مدت علف‌های‌هرز را به خوبی کنترل کرد؛ اما کنترل مؤثر نیاز به تداوم کولتیواسیون داشت. بنابراین، به علت انجام فقط یکبار عملیات کولتیواسیون در این تیمار، تراکم علف‌های‌هرز بالا بود. کارایی تیمارهای علف‌کش، در کنترل علف‌های‌هرز در این مرحله بیشتر از یکبار کولتیواسیون بود. بعد از تیمارهای علف‌کش، بیشترین تعداد علف‌های‌هرز در تیمارهای تلفیقی علف‌کش با یکبار کولتیواسیون مشاهده شد. تیمار دوبار کولتیواسیون علف‌های‌هرز را به خوبی کنترل کرده و تعداد علف‌هرز در آن به ۵/۵ بوته در مترمربع کاهش یافت. اعمال دومین کولتیواسیون قبل از ورود گیاه به مرحله زایشی تأثیر بسزایی در تولید عملکرد نهایی دارد.

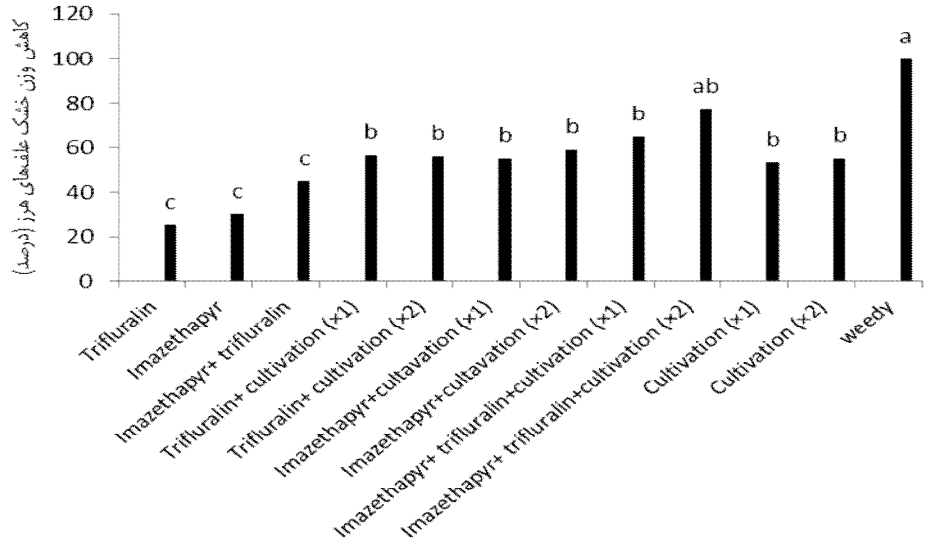
طبق آزمایش سرپرست (Sarparast, 2001) استفاده از یکبار کولتیواسیون کمترین تأثیر را در کاهش تعداد علف‌هرز و افزایش عملکرد داشت و دو مرتبه کولتیواسیون موثرتر از یک مرتبه کولتیواتور زدن بود. بوهلر و پروست (Buhler and Proost, 1992) دلیل کنترل نسبتاً ضعیف علف‌های‌هرز را بارندگی پس از اعمال کولتیواسیون و مهیا شدن شرایط مناسب برای جوانه‌زنی بذرهای علف‌های‌هرز و تکثیر رویشی علف‌های‌هرز چند ساله دانسته است. کنترل علف‌های‌هرز در تیمارهای تلفیقی علف‌کش با دوبار کولتیواسیون بسیار مؤثرتر از تیمارهای قبلی بود (شکل ۲). بنابراین، در کنترل تلفیقی با دوبار کولتیواسیون، استفاده از علف‌کش ایمازتاپیر تفاوت چندانی با استفاده از اختلاط علف‌کش‌ها نداشت.



شکل ۲- اثر تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز بر درصد کاهش تراکم علف‌هرز ۶۰ روز پس از سم‌پاشی در ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

وزن خشک علف‌های‌هرز: در نمونه‌برداری ۳۰ روز پس از سم‌پاشی، بیشترین وزن خشک علف‌هرز متعلق به تیمار شاهد بدون کنترل بود؛ پس از آن، تیمارهای علف‌کشی بیشترین وزن خشک علف‌هرز را دارا بودند. به علت اعمال اولین کولتیواسیون، بین تیمارهای یکبار و دوبار کولتیواسیون از نظر وزن خشک علف‌هرز اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد؛ در حالی که بین تیمارهای کولتیواسیون و تیمارهای استفاده از علف‌کش اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (شکل ۳). تیمارهای تریفلورالین با یکبار و دوبار کولتیواسیون بهتر از تیمارهای قبلی، علف‌های‌هرز را کنترل کردند. در حالیکه تیمارهای ایمازتاپیر با یک و دوبار کولتیواسیون و تیمار اختلاط علف‌کش‌ها با یک و دوبار کولتیواسیون کمترین وزن خشک علف‌هرز را داشتند که نشان دهنده تأثیر تؤام علف‌کش ایمازتاپیر، اختلاط این علف‌کش با تریفلورالین و اعمال کولتیواسیون می‌باشد.



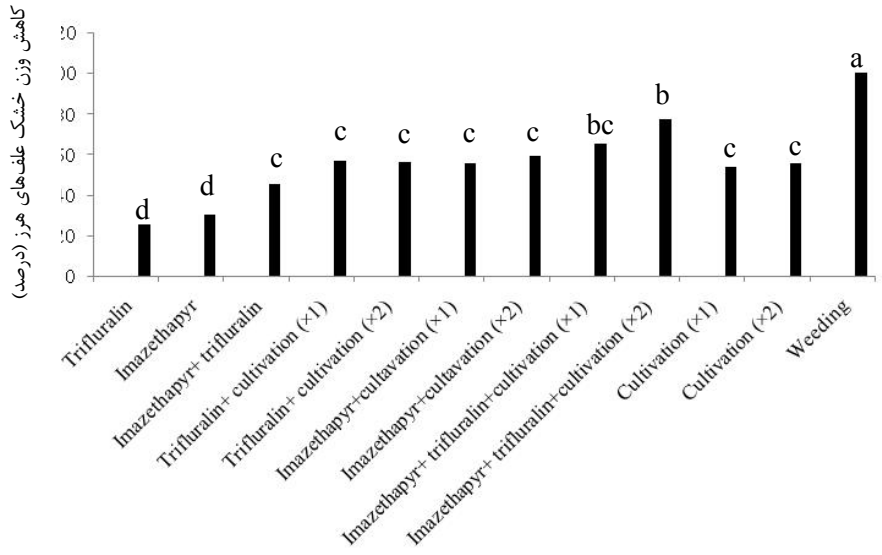
شکل ۳- اثر تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز ۳۰ روز پس از سم‌پاشی ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

قبل از رسیدن گیاه ماش به مرحله گلدهی و فاز زایشی، دومین مرحله کولتیواسیون در تیمارهای دوبار کولتیواسیون اعمال گردید. بیشترین وزن خشک علف‌های‌هرز در این مرحله مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل با ۲۰/۷۵ گرم در مترمربع بود. پس از آن، تیمارهای تریفلورالین (۲۵/۴۷ درصد کاهش وزن خشک) و ایمازتاپیر (۳۰/۴۵ درصد) کمترین کنترل را اعمال کردند. هم‌چنین تیمار وجین

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

کمترین علف‌هرز و پس از آن، تیمار تلفیقی کاربرد دو علف‌کش و دوبار کولتیواسیون کمترین علف‌هرز را داشت که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ۴).

در آزمایش عباسی و همکاران (Abbasi *et al*., 2011) وزن خشک علف‌های‌هرز در تیمار تلفیقی تریفلورالین + اکسی فلورفن در سویا نسبت به سایر تیمارها پایین‌تر گزارش نمودند. تیمارهای تلفیق علف‌کش‌ها با یکبار کولتیواسیون علف‌های‌هرز را بهتر از تیمار علف‌کش تنها، کنترل کردند و وزن خشک علف‌هرز در آن‌ها کمتر بود. تیمارهای کنترل تلفیقی علف‌کش‌ها با دوبارکولتیواسیون، کمترین وزن خشک علف‌هرز را داشتند، به‌طوری‌که وزن خشک علف‌هرز در تیمار اختلاط علف‌کش با دوبارکولتیواسیون ۱/۱۲ گرم در مترمربع بود.



شکل ۴- اثر تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز ۶۰ روز پس از سم‌پاشی در ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

صفات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ماش

نتایج تجزیه واریانس اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ماش در جدول ۲ نشان داده شده است. براساس نتایج گزارش شده در جدول مذکور اثر تیمارها بر صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار می‌باشد.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ماش

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع بوته	وزن خشک اندام هوایی	وزن خشک برگ	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف
تکرار	۲	۱۹/۵۵^{ns}	۱۶/۰۳**	۲/۹۲*	۱۵/۴۶^{ns}	۰/۴۷۶^{ns}
تیمار	۱۲	۲۳/۹۱*	۸۲/۶۲**	۱۱/۹۳**	۲۷/۲۱**	۲/۳۹**
خطا	۲۴	۹/۲۹	۶/۰۴	۱/۵۷	۴/۲۴	۰/۲۰
ضریب تغییرات(درصد)		۵/۷۱	۹/۱۶	۱۱/۵۱	۸/۸۷	۴/۹۱

^{ns}، * و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ادامه جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ماش

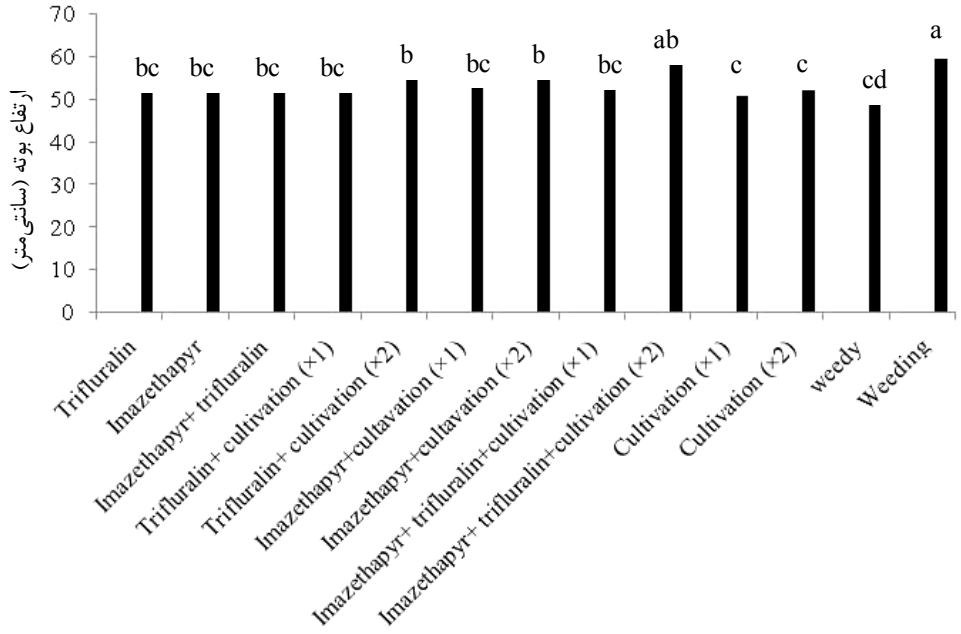
منبع تغییرات	درجه‌آزادی	میانگین مربعات			
		وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	عملکرد دانه
تکرار	۲	۲۶/۷۶^{ns}	۱۶/۹۲^{ns}	۳۱/۲۹^{ns}	۲/۵۹^{ns}
تیمار	۱۲	۱۴۹/۲۵*	۳۲۷/۸۶**	۴۲/۹۸*	۸۵/۱۳**
خطا	۲۴	۵۱/۹۱	۸/۹۲	۱۶/۹۷	۴/۷۱
ضریب‌تغییرات(درصد)		۹/۲۲	۶/۷۹	۱۰/۷۲	۱۲/۶۳

^{ns}، * و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار، اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ارتفاع بوته: با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین ارتفاع بوته در تیمار شاهد کنترل کامل با ۵۹/۴ سانتی‌متر بود. بعد از تیمار شاهد کنترل کامل، تیمارهایی که بیشترین کنترل علف‌هرز در آن‌ها صورت گرفت؛ بیشترین ارتفاع را داشتند. تیمار اختلاط دو علف‌کش با دوبار کولتیواسیون، با ۵۷/۹۳ سانتی‌متر در سطح بعدی قرار گرفت. بعد از این تیمار، تیمارهای استفاده از علف‌کش‌های تریفلورالین با دوبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر با دوبار کولتیواسیون به ترتیب با ۵۶/۱۶۷ و ۵۵/۰۳ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را دارا بودند. تیمار شاهد بدون کنترل با ۴۹/۳۳ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را داشت و ارتفاع تیمار یکبار کولتیواسیون ۵۰/۶۶ سانتی‌متر بود (شکل ۵).

ویژگی‌های مورفولوژیکی از قبیل ارتفاع و سطح برگ در افزایش توان رقابت گیاه نسبت به علف‌هرز بسیار مهم هستند (Zimdahl, 2007). عبدالخالق (Abd-alKhalegh, 2004) در خصوص مدیریت علف‌های‌هرز در ماش گزارش نمودند که، بیشترین ارتفاع بوته از وجین دستی در فاصله ۱۵ تا ۳۰ روز پس از کاشت بدست می‌آید.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

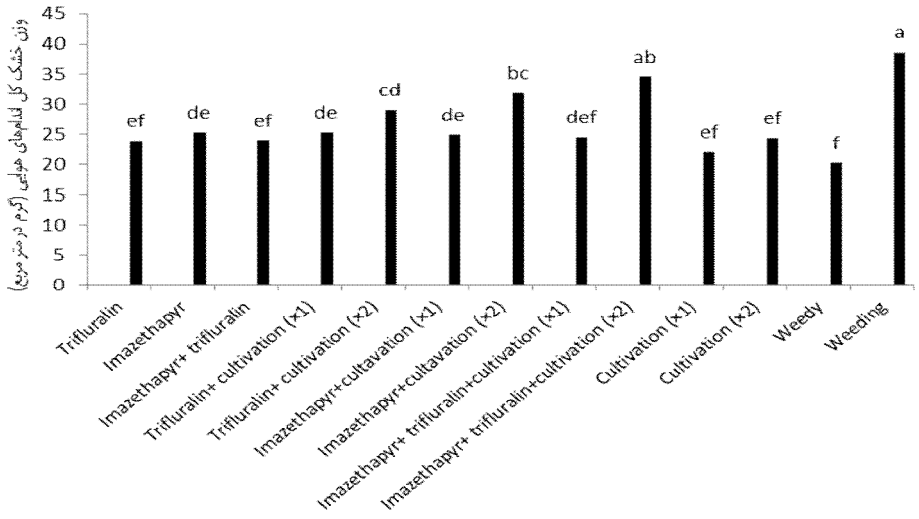


شکل ۵- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر ارتفاع بوته گیاه زراعی ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

وزن خشک اندام‌های هوایی: نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد، بیشترین وزن خشک اندام‌های هوایی مربوط به تیمار شاهد کنترل کامل (۳۸/۶۵ گرم در مترمربع) و بعد از آن نیز تیمارهای تلفیقی علف‌کش با دوبار کولتیواسیون (۳۴/۶۲ گرم در مترمربع) و کاربرد علف‌کش تریفلورالین و ایمازتاپیر با دوبار کولتیواسیون (به ترتیب ۳۱/۸۴ و ۲۹/۰۷ گرم در مترمربع) مشاهده شد و البته بین بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار نیز وجود داشت. همچنین کمترین وزن خشک اندام‌های هوایی ماش تحت تأثیر تیمار یکبار کولتیواسیون و تیمار شاهد بدون کنترل علف‌هرز (به ترتیب ۲۱/۹۷ و۲۰/۲۳ گرم در مترمربع) مشاهده گردید (شکل ۶).

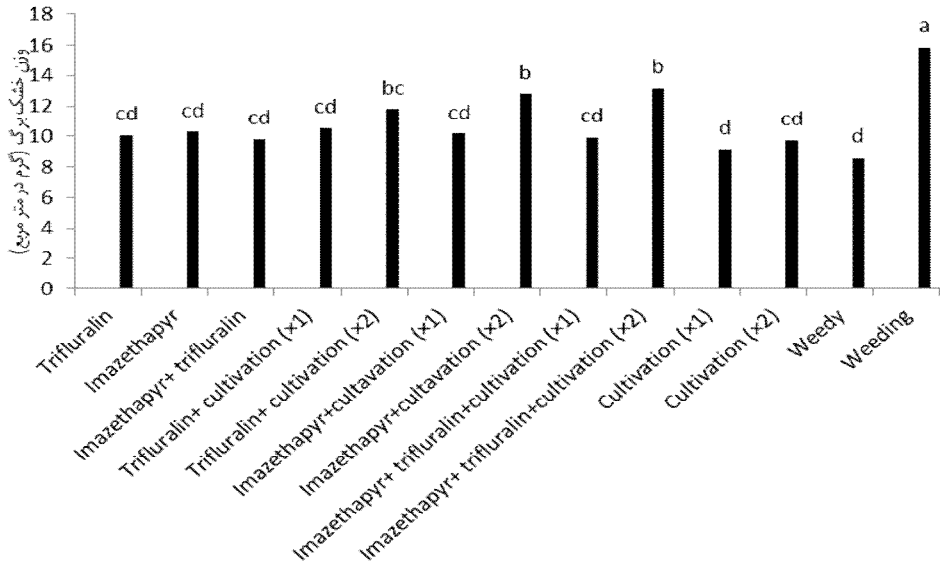
وزن خشک برگ: نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد، وزن خشک برگ ماش در تیمار شاهد با کنترل کامل (۱۵/۸۳ گرم در مترمربع) بیشتر از سایر تیمارها بود. پس از آن تیمار اختلاط علف‌کش‌ها با دوبار کولتیواسیون و تیمار ایمازتاپیر با دوبار کولتیواسیون و هم‌چنین تریفلورالین با دوبار کولتیواسیون قرار داشتند. کمترین وزن خشک برگ مربوط به تیمارهای شاهد بدون کنترل علف‌هرز و یکبار کولتیواسیون بود؛ در حالی‌که بین این دو تیمار اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۷).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]



شکل ۶- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر وزن خشک کل اندام‌های هوایی گیاه زراعی ماش

(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)



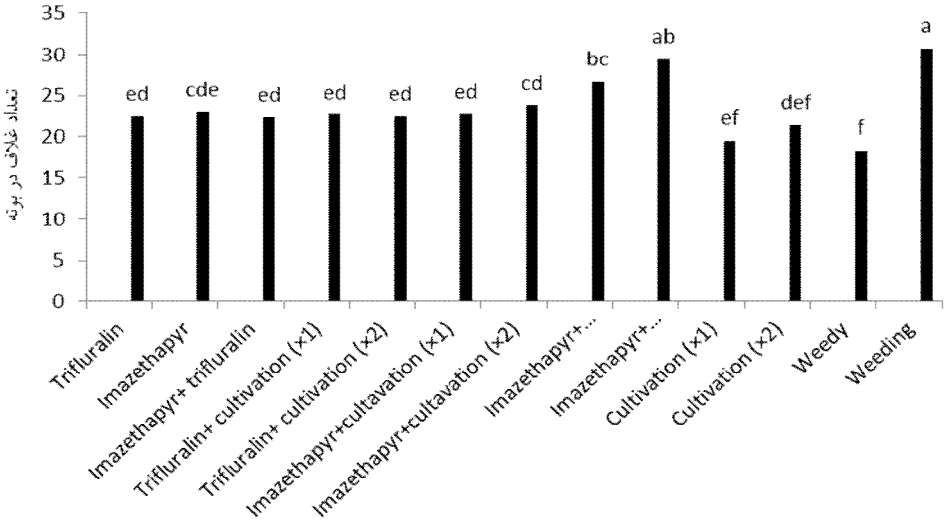
شکل ۷- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر وزن خشک برگ گیاه زراعی ماش

(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

وزن خشک بقیه تیمارها شامل تریفلورالین و ایمازتاپیر و اختلاط علف‌کش و تریفلورالین با یکبار کولتیواسیون و ایمازتاپیر با یکبارکولتیواسیون و اختلاط علف‌کش با یکبار کولتیواسیون و تیمار دوبار کولتیواسیون اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۷). مشخص شده است که، کاربرد پیش کاشت آمیخته با خاک و همچنین پیش‌رویشی علف‌کش ایمازتاپیر به‌صورت جداگانه و همچنین به‌صورت مخلوط با علف‌کش اس-متولاکلر در مقادیر کم و زیاد هیچ تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته، وزن خشک، رطوبت دانه و عملکرد لوبیا نداشت (Ghanbari Birgani, 2009).

تعداد غلاف در بوته: طبق نتایج مقایسه میانگین داده‌ها، بیشترین تعداد غلاف در بوته متعلق به تیمار شاهد کنترل کامل با ۳۰/۷۳ عدد بود. پس از آن، تیمارهای تلفیق علف‌کش‌ها با دوبار کولتیواسیون بیشترین تعداد غلاف (۲۹/۴ عدد) را تولید کردند؛ که از نظر آماری اختلافی با تیمار وجین کامل علف‌های‌هرز نداشتند. کمترین تعداد غلاف تولید شده (۱۹/۵۳ عدد) متعلق به تیمار یکبار کولتیواسیون بود که با تعداد غلاف تولید شده مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل (۱۸/۳۳ عدد) اختلاف معنی‌دار نداشت (شکل ۸). در اثر رقابت نخود با علف‌هرز، کاهش تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه‌های جانبی، وزن صد دانه و شاخص برداشت گزارش شده است (Mousavi, 2011). میرکمالی (Mirkamali, 2005) گزارش نمود که، مبارزه با علف‌هرز سبب افزایش عملکرد دانه ماش شد؛ زیرا حضور علف‌های‌هرز با تاثیرگذاری بر تعداد غلاف در بوته ماش سبب کاهش شدید عملکرد دانه شد.

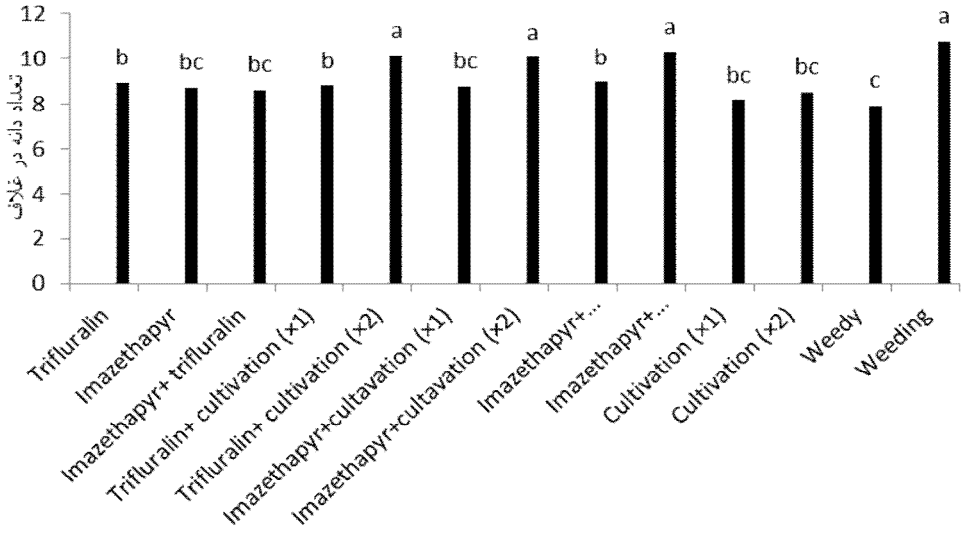


شکل ۸- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر تعداد غلاف در بوته گیاه زراعی ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

تعداد دانه در غلاف: با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها، بیشترین تعداد دانه در غلاف در شاهد کنترل کامل (۱۰/۸ دانه در غلاف) مشاهده گردید. بعد از این تیمار، تیمارهای اختلاط علف‌کش‌ها با دوبار کولتیواسیون، ایمازتاپیر با دوبار کولتیواسیون، تریفلورالین با دوبار کولتیواسیون (به‌ترتیب ۱۰/۳، ۱۰/۰۶ و۱۰/۱۳ دانه در غلاف) دارای بیشترین تعداد دانه در غلاف بودند. در بین تیمارهای کنترل علف‌هرز تیمار یکبار کولتیواسیون (۸/۱۶ دانه در غلاف) و در بین کل تیمارها، تیمار شاهد بدون کنترل (۷/۹۳ دانه در غلاف)، کمترین دانه در غلاف را به خود اختصاص دادند، در حالی‌که اختلاف معنی‌داری بین این تیمارها وجود نداشت (شکل ۹).

عبدالخالق (Abd-alKhalegh, 2004) در خصوص مدیریت علف‌های‌هرز در ماش گزارش نمود که، بیشترین ارتفاع بوته و تعداد دانه در غلاف از وجین دستی در فاصله ۱۵ تا ۳۰ روز پس از کاشت بدست می‌آید. تعداد دانه در غلاف با ثبات‌ترین جزء عملکرد در حبوبات محسوب می‌شود و کمتر تحت تأثیر عوامل به‌زراعی و محیطی قرار می‌گیرد (Fathi, 2006). احمدی (Ahmadi, 1998) گزارش نمود که، تداخل علف‌های‌هرز در نخود به‌ترتیب سبب کاهش ۶۵، ۵۵، ۳۵ و ۲۲ درصد تعداد دانه در بوته، غلاف در بوته، دانه در غلاف و شاخه بارور در بوته شده است.

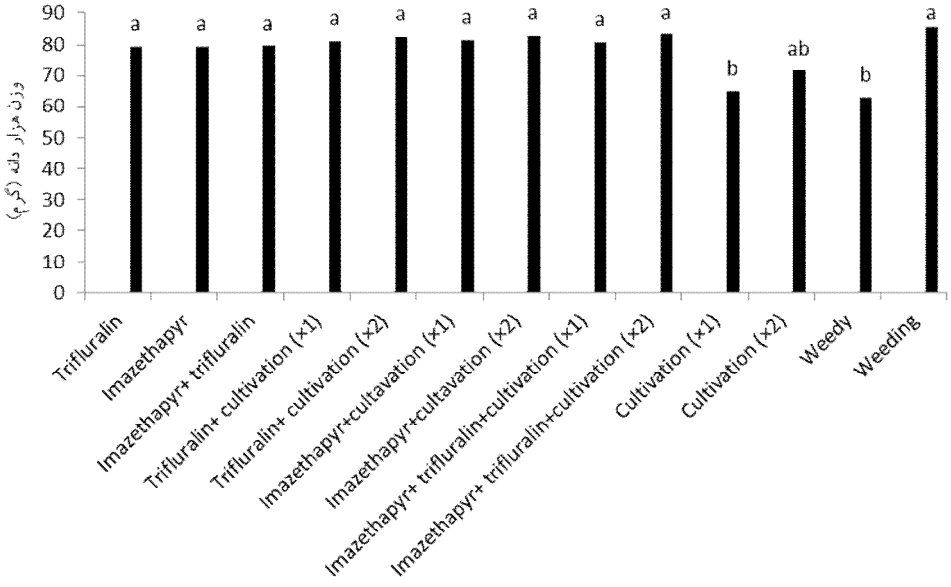


شکل ۹- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر تعداد دانه در غلاف گیاه زراعی ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

وزن هزار دانه: نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد، بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمارهای تلفیقی علف‌کش با دوبار کولتیواسیون و ایمازتاپیر با دوبار کولتیواسیون هم‌چنین تریفلورالین با دوبار کولتیواسیون (به‌ترتیب ۸۳/۵، ۸۲/۸۳ و ۸۲/۳۳ گرم) می‌باشد؛ که البته تفاوتی با یکدیگر و با تیمار وجین (۸۵/۳۳ گرم) نداشتند. کمترین وزن هزار دانه در تیمار شاهد بدون کنترل علف‌هرز (۶۲/۹۳ گرم) دیده شد و اختلاف معنی‌داری بین سایر تیمارها با تیمار مذکور وجود نداشت (شکل ۱۰).

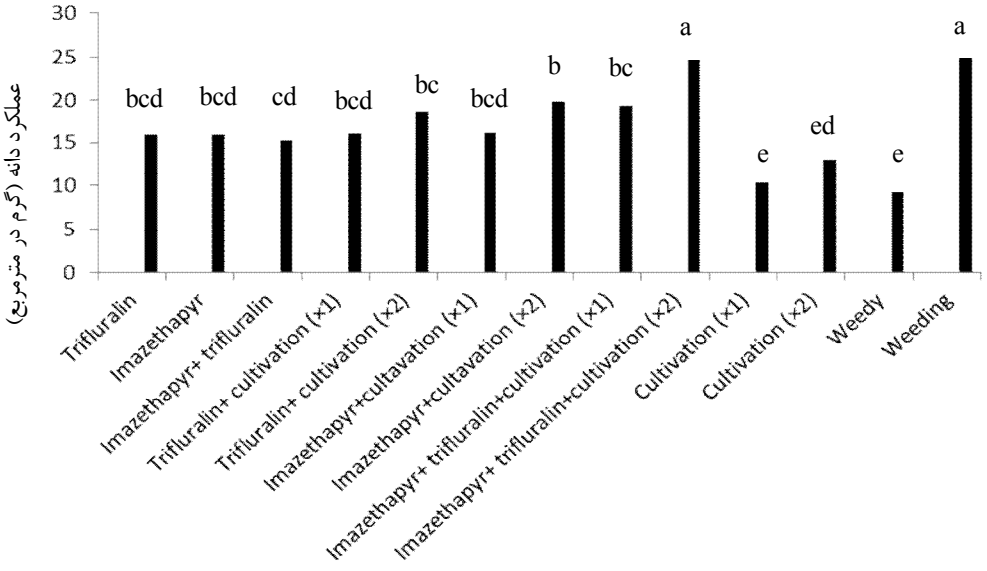
عبدالخالق (Abd-alKhalegh, 2004) گزارش نمود که، بیشترین وزن هزار دانه ماش در روش وجین دستی در فاصله ۱۵ تا ۳۰ روز پس از کاشت بدست می‌آید. عباسی و همکاران (Abbasi *et al*., 2011) نتیجه گرفتند که، بیشترین وزن ۱۰۰ دانه سویا مربوط به تیمار تریفلورالین + بنتازون (۱۵/۶ گرم) و پس از آن تیمار شاهد عاری از علف‌هرز (۱۵/۴ گرم) می‌باشد. تداخل تمام فصل علف‌های‌هرز با سویا، وزن ۱۰۰ دانه را ۲ درصد نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز کاهش داد.



شکل ۱۰- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر وزن هزار دانه گیاه زراعی ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

عملکرد دانه: با توجه به مقایسه میانگین داده‌ها، بیشترین عملکرد بدست آمده (۲۸/۴۷ گرم در مترمربع) در تیمار شاهد کنترل کامل علف‌های‌هرز بدست آمد (شکل ۱۱). پس از آن، تیمار تلفیق علف‌کش‌ها با دوبار کولتیواسیون دارای بیشترین عملکرد بود. در میان تیمارها، عملکرد تیمار اختلاط دو علف‌کش با دوبار کولتیواسیون با ۲۵/۲۳ گرم در مترمربع از تیمارهای تلفیق ایمازتاپیر با دوبار کولتیواسیون و تریفلورالین با دوبار کولتیواسیون بیشتر بود. عملکرد تیمار دوبار کولتیواسیون با ۱۹/۲۵ گرم در مترمربع از تیمار یک بار کولتیواسیون بیشتر بود. هم‌چنین مقدار عملکرد دانه در تیمار اختلاط دو علف‌کش با یکدیگر (۱۵/۳۲ گرم در مترمربع) کمتر از اعمال تیمارهای هر کدام از علف‌کش‌ها به تنهایی بود؛ البته بین عملکرد تیمارهای مذکور اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. در بین تیمارهای آزمایش عملکرد تیمار یک بار کولتیواسیون با ۱۰/۴۱ گرم در مترمربع کمتر از سایر تیمارهای کنترل علف‌هرز بود. هم‌چنین تیمار شاهد بدون کنترل با ۹/۲۳ گرم در مترمربع کمترین عملکرد را در بین تیمارها به خود اختصاص داد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد دانه گیاه زراعی ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

نعیم و احمد (Naam and Ahmad, 1999) گزارش دادند که، بهترین روش کنترل علف‌های‌هرز در ماش وجین کردن می‌باشد؛ البته همه روش‌های کنترل علف‌های‌هرز که شامل وجین است، محصول

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

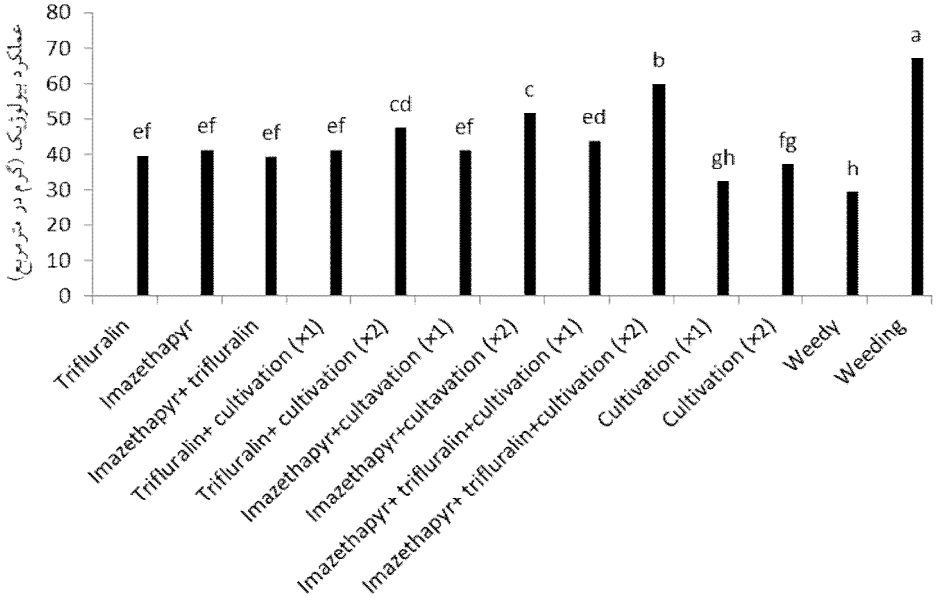
ماش سبز را افزایش می‌دهد. نحوه رشد ماش، سرعت رشد و سطح برگ آن در افزایش عملکرد موثر هستند (Fathi, 2006). براساس گزارش موسوی (Mousavi, 2011) در بین تیمارهای مدیریتی علف‌های‌هرز در نخود بیشترین عملکرد دانه با ۶۹۷/۸ کیلوگرم در هکتار به تیمار وجین زودهنگام اختصاص داشت که سه برابر تیمار شاهد بدون کنترل بود. هم‌چنین گزارش شده است که، تیمارهای تلفیق کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین یا ایمازتاپیر به‌علاوه وجین دستی دیرهنگام و کاربرد پس‌رویشی پندیمتالین نیز از نظر عملکرد دانه نخود تفاوت معنی‌داری با تیمار وجین زود هنگام نداشتند (Mousavi, 2011). تداخل تمام فصل علف‌هرز با محصول نخود سبب کاهش ۶۱/۱ درصدی عملکرد دانه نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز شد (Yusefi *et al.,* 2007). در پژوهش حاضر عملکرد دانه با بهبود کنترل علف‌های‌هرز افزایش یافت؛ به‌طوری‌که بیشترین عملکرد دانه از شاهد کنترل کامل علف‌هرز و به میزان ۲۲۶۲/۲ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که به همراه تیمار ایمازتاپیر + تریفلورالین + دو بار کولتیواسیون از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۱۱).

عملکرد بیولوژیک: با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین عملکرد بیولوژیک (۶۷/۱۲ گرم در مترمربع) در تیمار شاهد کنترل مشاهده شد (شکل ۱۲). بعد از تیمار شاهد کنترل کامل بیشترین عملکرد بیولوژیک در تیمار اختلاط دو علف‌کش در تلفیق با دوبار کولتیواسیون (۵۹/۸۵ گرم در مترمربع) بدست آمد. تیمارهای ایمازتاپیر با دوبار کولتیواسیون و تریفلورالین با دوبار کولتیواسیون نیز (به‌ترتیب با عملکردی معادل ۵۱/۵۹ و ۴۷/۶۹ گرم در مترمربع) در سطوح بعدی قرار گرفتند. عملکرد بیولوژیک حاصل از تیمار دوبار کولتیواسیون با ۴۳/۳۷ گرم در مترمربع بیشتر از عملکرد بیولوژیک بدست آمده از تیمارهای تلفیق یکبار کولتیواسیون بود. تیمار یکبار کولتیواسیون با ۳۲/۳۸ گرم در مترمربع کمترین عملکرد بیولوژیک را نسبت به سایر تیمارهای کنترل‌علف‌هرز تولید کرد. کمترین عملکرد بیولوژیک با ۲۹/۴۶ گرم در مترمربع به تیمار شاهد بدون کنترل تعلق گرفت (شکل ۱۲).

با توجه به نتایج، در تیمارهایی که بیشترین کنترل علف‌هرز در آن‌ها اتفاق افتاد به دلیل کنترل مناسب علف‌های‌هرز از اوایل فصل رشد بود؛ به‌طوری‌که اجازه‌ی استفاده کافی از منابع غذایی، آب، نور و فضا به گیاه داده شده تا از لحاظ فاز رویشی جلو بیفتد و توان رقابتی خود را نسبت به علف‌های‌هرز باقی مانده یا آن‌هایی که بعداً جوانه خواهند زد؛ افزایش دهد. بالا بودن عملکرد بیولوژیک در تیمارهای عاری از علف‌هرز و تیمارهای با کنترل مطلوب با نتایج عباسی و همکاران (Abbasi *et al*., 2011) مطابقت داشت. تداخل تمام فصل علف‌های‌هرز با سویا سبب ۵۳ درصد کاهش عملکرد دانه نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز شد (Abbasi *et al.*, 2011). عملکرد مطلوب در اثر کاربرد دوزهای کاهش یافته‌ی علف‌کش به تنهایی و یا در تلفیق با کولتیواسیون توسط بوهلر و پروست (Buhler and Proost, 1992) نیز گزارش گردید. اُفت عملکرد به میزان ناچیز در اثر کولتیواسیون توسط بوهلر و

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

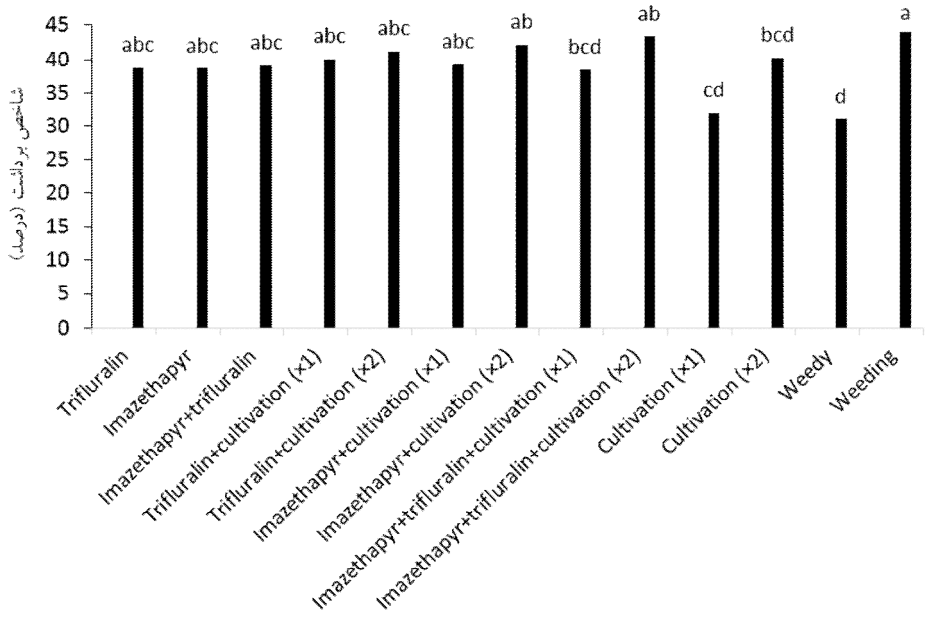
پروست (Buhler and Proost, 1992) بـه خسـارت وارده بـه ریشـه‌هـای بوتـه سـویا در اثـر کـاربرد کولتیواسیون ربط داده شده بود.



شکل ۱۲- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد بیولوژیک گیاه زراعی ماش
(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

شاخص برداشت: با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین شاخص برداشت بدست آمـده در بـین تیمارهـا در تیمـار شـاهد کنتـرل کامـل (۴۳/۹۷ درصـد) محاسـبه شـد (شـکل ۱۳). تیمـار اخـتلاط تریفلـورالین + ایمازتـاپیر بـا دوبـار کولتیواسـیون (۴۲/۳۲ درصـد)، تیمارهـای ایمازتـاپیر بـا دوبـار کولتیواسیون، تریفلورالین با دوبار کولتیواسیون (بـه‌ترتیـب ۴۲/۱۲ و ۴۱/۲ درصـد) بیشـترین شـاخص برداشت را بعد از تیمار شاهد کنترل کامل بـه خـود اختصـاص دادنـد. شـاخص برداشـت تیمـار دوبـار کولتیواسیون (۴۰/۲۲ درصد) نیز بیشتر از تیمارهای تلفیق علف‌کش با یکبار کولتیواسیون و تیمارهـای استفاده از علف‌کش بود. کمترین شاخص برداشت در بین تیمارهای کنتـرل علـف‌هـرز در تیمـار یکبـار کولتیواسیون (۳۲/۰۴ درصد) و کمترین شاخص برداشت در کلیه تیمارها در تیمار شاهد بـدون کنتـرل (۳۱/۰۶ درصد) مشاهده شد (شکل ۱۳).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]



شکل ۱۳- اثر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های‌هرز بر شاخص برداشت گیاه زراعی ماش

(میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

منابع

Abbasi R., Alizade H.M., Zeinali Khanghah H., Talebi Jahromi Kh. 2011. The effect of integrating mechanical and chemical control on yield and yield component of soybean in Karaj. Iranian Journal of Field Crop Science, 41 (2): 291-303.

Ahmadi Gh. 1998. Critical Period of weed control in pea (*Cicer arietinum* L.) in Kermanshah province. M.Sc., Thesis, Faculty of Agriculture, Tehran University. (In Persian).

Altieri M.A., Liebman M. 2001. Weed management in agro-ecosystems. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad. 457 p. (In Persian).

Bahador M., Abdali Mashhadi A., Siadat S.A., Fathi Gh., Lotfi Jalal Abadi A. 2015. Effect of seed pelleting with zeolite and priming with iron chelate on protein and seed yield of mung bean (*Vigna radiata* L.) varieties in Ahvaz. Iranian Journal of Pulses Research, 6 (1): 32-41.

Buhler D.D., Proost R.T. 1992. Influence of application time on bioactivity of imazethapyr in no-tillage soybean (*Glycine max*). Weed Science, 40 (1): 122-126.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

Fathi Gh. 2006. Effect of plant density on growth, yield components and yield of mung varieties in spring cultivation. The 1st Iranaian Pulses Symposium, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad.

Ghanbari Birgani D. 2009. Effect of density, planting arrangement and herbicides on weed control and yield of mung. Research report, Agricultural Research of Safi Abad, Dezfoul, Iran.

Hanson B.D., Thill D.C. 2001. Effects of imazethapyr and pendimethalin on lentil (*Lens culinaris*), pea (*Pisum sativum*), and a subsequent winter wheat (*Triticum aestivum*) crop. Weed Technology, 15 (1): 190-194.

Karimi H. 2009. Iranian weed. Markaz Nashr Daneshgahi Press, Tehran. 424 p.

Abd-AlKhalegh M.A. 2004. Chemical weed control in mung. M.Sc., Thesis, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology.

Mirkamali H. 2005. Recognition guide of Iranian wheat weed and their control method. Nashr Amoozesh Keshavarzi Press, Tehran. 234 p.

Mousavi S.K. 2011. Chemical weed control in autumn sowing of chickpea (*Cicer aretinum* L.) at Lorestan province. Iranian Journal of Pulses Research, 1 (2): 131-142.

Musavi M.R. 2011. Weed control: Principles and methods. Marz Danesh Publishing House, 598 p.

Naeem M., Ahmad S. 1999. Response of *Vigna radiata* (L.) wilczek to post emergence herbicides for weed control. International Jjournal of Agriculture and Biology, 1 (4): 328-330.

Parsa M., Bagheri A. 2014. Pulses. Jihad Daneshgahi Press, Mashhad. 524 p.

Sadeghipour A. 2003. Weed management: Principles and methods. Azad University Press.

Sarparast R. 2001. Chemical control in cotton. Proceeding of 6th Iranian Agronomy and Plant Breeding, 4-5 Sep. University of Mazandran, Sari. 576 p.

Yusefi A.R., Mohammad Alizadeh H., Rahimian Mashhadi H., Jahansouz M. 2007. Investigation of chemical broad leaved weed control and weeding in entezari sowing of pea. Iranian Agricultural Sceince Journal, 37-1 (2): 337-346.

Zand E., Baghestani Meybodi M.A., Nezam Abadi N., Shimi P. 2012. Herbicides and important weeds in Iran. Nashr Daneshgahi Press, Tehran. 143 p.

Zimdahl R.L. 2007. Fundamentals of weed science. Academic Press, Elsevier, Inc. 666 p.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]