

# کارایی اختلاط علف‌کش‌های رایج در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ

## چغندر قند (*Beta vulgaris* L.)

### Efficacy of mixing common herbicides in control of broadleaf weeds in sugar beet (*Beta vulgaris* L.)

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۸/۰۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۰۶

علی اصغر چیت‌بند<sup>۱\*</sup>، رضا قربانی<sup>۲</sup>، محبوبه نبی‌زاده<sup>۳</sup> و احسان اله زیدعلی<sup>۴</sup>

ع.ا. چیت‌بند، ر. قربانی، م. نبی‌زاده و ا.ا. زیدعلی. ۱۳۹۶. کارایی اختلاط علف‌کش‌های رایج در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ چغندر قند (*Beta vulgaris* L.).

چغندر قند، ۳۳(۱): ۸۹-۱۰۰. DOI:10.22092/jsb.2017.101878.1099

#### چکیده

به منظور بررسی کارایی اختلاط علف‌کش‌های دس‌مدیفام (۷/۱٪) + فن‌مدیفام (۹/۱٪) + اتوفومیست (۱۱/۲٪) با نام تجاری بتانال پروگرس آف، کلریدازون (پیرامین) و کلوپیرالید (لوتنرل) در کنترل علف‌های هرز خرفه (*Portulaca oleracea* L.)، تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum* L.)، تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) و سلمه‌تره (*Chenipodium album* L.) در مزارع چغندر قند (*Beta vulgaris* L.)، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵۴ تیمار و سه تکرار در سال ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از کاربرد جداگانه و همچنین مخلوط علف‌کش‌های فوق با پنج نسبت اختلاط که شامل ۰:۱۰۰، ۲۵:۷۵، ۵۰:۵۰، ۷۵:۲۵ و ۱۰۰:۰ بودند. نتایج نشان داد کاربرد علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست به صورت جداگانه و همچنین در اختلاط‌های مختلف توانست علف‌های هرز خرفه و تاج‌ریزی سیاه را بخوبی کنترل نماید. کاربرد جداگانه علف‌کش‌های کلریدازون و کلوپیرالید و همچنین در اختلاط‌هایی که در آن‌ها علف‌کش‌های مذکور نسبت بالاتری را در اختلاط داشتند، کارایی کمتری در کاهش بیومس علف‌های هرز داشتند. کارایی علف‌کش‌های مختلف در کنترل علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره کمتر از علف‌های هرز خرفه و تاج‌ریزی سیاه بود و به نظر می‌رسد این دو علف‌هرز در مواجهه با علف‌کش‌ها از توانایی بقاء بیشتری برخوردار هستند. بیشترین کمترین عملکرد ریشه چغندر قند در هر یک از کرت‌های مربوط به علف‌های هرز خرفه و تاج‌ریزی سیاه، به ترتیب در تیمارهای ۵۰:۵۰ علف‌کش‌های دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید و کاربرد علف‌کش کلوپیرالید به تنهایی با مقادیر ۳۹/۸۸ و ۳۶/۹۸ تن در هکتار مشاهده شد. درصد خسارت ناشی از کاربرد هیچ‌کدام از علف‌کش‌ها بر بوته‌های چغندر قند معنی‌دار نبود و بوته‌های چغندر قند توانستند خسارت وارده را جبران کنند. از این‌رو، می‌توان گفت اختلاط علف‌کش بازدارنده فتوسنتز + سنتز چربی با علف‌کش‌های با مکانیسم عمل متفاوت می‌تواند علاوه بر افزایش کارایی این تیمارها، طیف کنترل علف‌های هرز را نیز افزایش داده و از کاهش عملکرد و بروز پدیده مقاومت در مزارع چغندر قند جلوگیری نماید.

واژه‌های کلیدی: بازدارنده فتوسنتز، علف‌کش، علف‌هرز، عملکرد چغندر قند، عیار قند

a.a.chitband@gmail.com

\* نویسنده مسئول

۱- استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.

۲- استاد دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.

۳- کارشناس ارشد علوم علف‌های هرز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، ایران

۴- استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

## مقدمه

علف‌های‌هرز یکساله تابستانه با توجه به مشابهت در چرخه زندگی، مشکل‌سازترین علف‌های‌هرز در مزارع چغندرقد هستند. در بین علف‌های‌هرز یکساله، گونه‌های پهن‌برگ با توجه به قدرت رقابت بالا مهم‌ترین عامل محدودکننده تولید در زراعت چغندرقد محسوب می‌شوند به طوری که رقابت ناشی از عدم کنترل آنها در مرحله دو تا چهار برگی گیاه زراعی منجر به کاهش تا ۲۶ تا ۱۰۰ درصد عملکرد می‌شود. کیونی و ماینس (Cioni and Manies 2011) علف‌های‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه‌تره، خرفه و تاج‌ریزی سیاه را از مهم‌ترین علف‌های‌هرز مزارع چغندرقد گزارش کردند که موجب خسارت عمده‌ای در زراعت این محصول می‌شوند. عبدالهیان نوقابی (Abdollahian- Noghabi 1999) گزارش نمود که رقابت تاج‌خروس ریشه قرمز با چغندرقد در تراکم برابر (۱۰ بوته در مترمربع) به هنگام سبز شدن همزمان، باعث سابه‌اندازی تاج‌خروس روی چغندرقد و در نتیجه کاهش نفوذ نور در کانوپی چغندرقد به میزان ۶۶ درصد شده و موجب کاهش عملکرد ریشه و عملکرد شکر قابل استحصال به میزان ۶۴ درصد گردید. براساس گزارش‌های سوینی و همکاران (Sweeney et al. 2008) حضور علف‌هرز سلمه‌تره در مزرعه چغندرقد باعث ۵۸ درصد کاهش عملکرد می‌شود.

شرکت‌های تولیدکننده سموم کشاورزی طیف وسیعی از گونه‌های علف‌های‌هرز را برای تصمیم‌گیری در دژ توصیه شده مصرف، در نظر می‌گیرند. از طرف دیگر، دژ توصیه شده ممکن است بالاتر از دژ مورد نیاز برای کنترل گونه‌های علف‌های‌هرز مهم اقتصادی بسته به محل مورد تیمار باشد. بنابراین، با آزمون تأثیرپذیری علف‌کش در دامنه وسیعی از دژها، تولیدکنندگان اطلاعات بهتری برای تعیین برنامه‌های مدیریتی مناسب علف‌هرز به دست خواهند آورد تا از مصرف بی‌رویه این سموم جلوگیری شود. امروزه در بیشتر محصولات زراعی، اختلاط در مخزن سمپاش دو یا چند علف‌کش برای کاهش مصرف علف‌کش و

هزینه‌های تولید و نیز کنترل طیف گسترده‌تری از علف‌های‌هرز، و جلوگیری از گسترش مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش می‌شود (Kudsk and Streibig 2003; Chitband et al. 2015). دو روش رایج اختلاط علف‌کش‌ها عبارتند از: (۱) اختلاط طیف وسیع که باعث افزایش سوددهی کشاورز شده اما روند مقاوم شدن علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها را به تأخیر نمی‌اندازد. (۲) اختلاط به‌منظور کنترل علف‌های‌هرز هدف که هر دو عامل علف‌کش و اجزاء مخلوط مورد نظر منجر به کنترل کاملی از علف‌های‌هرز شده و این روش می‌تواند در جلوگیری از بروز مقاومت مؤثر باشد (Chitband et al. 2015; Rao 2000; Streibig and Jensen 2000). دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست، کلریدازون و کلوپیرالید از مهم‌ترین علف‌کش‌های هستند که برای کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ در مزارع چغندرقد ایران به ثبت رسیده‌اند (Chitband et al. 2014). محققین مختلفی گزارش کرده‌اند که مقادیر کاهش یافته‌ای از مخلوط علف‌کش‌های پس‌رویشی می‌توانند کنترل کافی از گونه‌های پهن‌برگ و باریک‌برگ داشته باشند (Prostko and Meade 1993). زرگر و همکاران (Zargar et al. 2012) بیان کردند که کاربرد متامیترون به‌همراه دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست در مقادیر کاهش یافته، به طور مؤثری منجر به کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه‌تره و تاتوره شده و در نهایت عملکرد ریشه چغندرقد را افزایش دادند. افضل‌نیا و همکاران (Afzalnia et al. 2013) گزارش کردند که کاربرد مخلوط علف‌کش فن‌مدیفام + دس‌مدیفام + اتوفومیست به همراه کلریدازون و علف‌کش کلوپیرالید با فن‌مدیفام دارای بیشترین مقدار کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگی چون تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه‌تره، تاج‌ریزی سیاه و آفتاب پرست را داشته است.

در مورد اختلاط پهن‌برگ‌کش‌های با نحوه عمل متفاوت جهت کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ در چغندرقد تحقیقات کمی

خاک مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم و مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم به زمین داده شد بعد از تسطیح زمین ردیف‌هایی به فاصله ۵۰ سانتی‌متر آماده شد. کود اوره نیز به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار در سه نوبت مصرف شد. چغندر قند رقم SASB 019 در ردیف‌های ایجاد شده با فواصل ۱۰ سانتی‌متر از هم و در تاریخ ۱۳۹۳/۲/۱۰ کشت شد. پس از کاشت چغندر قند، بذور علف‌های هرز خرفه، تاج‌ریزی سیاه، تاج خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره به فاصله ۱۰ سانتی‌متری در دو طرف محل کاشت بذور چغندر قند در عمق نیم سانتی‌متری به روش خشکه‌کاری و با دست کاشته شدند. آبیاری به صورت نشتی و بلافاصله پس از کاشت چغندر قند و علف‌های هرز انجام شد. پس از تک کردن چغندر قند به فواصل ۲۰ سانتی‌متری در مرحله ۲ برگی، تراکم به ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار رسید. در طی فصل رشد علف‌های هرز باریک‌برگی چون سوروف، دم روباهی کبیر و اویارسلام ارغوانی در دو نوبت وجین شدند. هر کرت به دو قسمت تقسیم شده و نیمه اول کرت سمپاشی شد، و نیمه دوم کرت به عنوان شاهد همان کرت (تیمار نشده) و نیز برای ارزیابی چشمی علف‌های هرز و بوته‌های چغندر قند در نظر گرفته شد.

در کشور انجام شده است (Chitband *et al.* 2014; Afzalnia *et al.* 2013). بنابراین، با توجه به اهمیت استفاده از علف‌کش‌ها به‌عنوان گزینه‌ای در برنامه کنترلی علف‌های هرز چغندر قند و محدودیت در تعداد علف‌کش‌ها برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ چغندر قند در ایران، هدف از اجرای این تحقیق دستیابی به اختلاط مناسبی از علف‌کش‌های دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست، کلریدازون و کلوپیرالید جهت کنترل بهتر علف‌های هرز پهن‌برگ و افزایش عملکرد و اجزای عملکرد چغندر قند بود.

## مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی دُزهای مخلوط برخی از پهن‌برگ‌کش‌ها در کنترل مهم‌ترین علف‌های هرز پهن‌برگ در چغندر قند، آزمایشی با ۵۴ تیمار به‌همراه تیمارهای وجین علف‌هرز و شاهد بدون کاربرد علف‌کش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. در ابتدا قطعه زمینی به ابعاد ۶۴ متر × ۲۴ متر (۱۵۳۶ مترمربع) یک بار در پاییز و بار دیگر یک هفته قبل از کاشت چغندر شخم عمیق زده شد و براساس آزمون

جدول ۱ تیمارهای علف‌کشی مورد استفاده در تحقیق بر روی علف‌های هرز بر حسب گرم ماده مؤثره در هکتار

مقدار مصرف علف‌کش بر حسب گرم ماده مؤثره در هکتار		نسبت اختلاط	علف‌کش
تاج‌ریزی سیاه ( <i>Solanum nigrum</i> )	خرفه ( <i>Portulaca oleracea</i> )		
۹/۵۷ + ۶۸/۶۵	۱۱/۸۸ + ۸۲/۵۵	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید
۱۷/۷۷ + ۳۹/۹۸	۱۷/۹۹ + ۴۱/۵۹	۵۰ : ۵۰	"
۲۳/۲۳ + ۱۸/۵۱۱	۵۵/۰۷ + ۴۲/۴۶	۷۵ : ۲۵	"
۶/۶۰ + ۱۷۱/۶۴	۱۱/۲۱ + ۲۹۶/۰۴	۲۵ : ۷۵	کلریدازون + کلوپیرالید
۱۸/۱۱ + ۱۵۷/۰۱	۲۴/۳۰ + ۲۱۳/۴۵	۵۰ : ۵۰	"
۳۱/۳۶ + ۹۰/۶۸	۴۴/۷۸ + ۱۳۱/۲۳	۷۵ : ۲۵	"
۵۹/۶۰ + ۴۹/۲۸	۱۰۳/۹۴ + ۸۲/۰۳	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلریدازون
۱۳۸/۴۹ + ۳۸/۱۷	۱۹۰/۴۸ + ۵۰/۱۱	۵۰ : ۵۰	"
۲۰۳/۰۱ + ۱۸/۶۵	۲۳۶/۱۱۷ + ۲۰/۷۱	۷۵ : ۲۵	"
۱۶۳/۴۶	۷۱/۸۳	۱۰۰	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست
۵۰/۸۷	۵۵/۸۷	۱۰۰	کلوپیرالید
۲۷۳/۰۹	۳۴۵/۷۷	۱۰۰	کلریدازون

## ادامه جدول ۱

علف‌کش	نسبت اختلاط	مقدار مصرف علف‌کش بر حسب گرم ماده مؤثره در هکتار
		سلمه‌تره ( <i>Chenopodium album</i> )
دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست + کلویرالید	۲۵ : ۷۵	۱۰/۵۵۵۹ + ۷۹/۱۵
"	۵۰ : ۵۰	۲۴/۴۲۲۱ + ۶۱/۲۰
"	۷۵ : ۲۵	۳۴/۷۹۰۹ + ۲۸/۱۴
دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست + کلریدازون	۲۵ : ۷۵	۱۰۶/۹۱۹۴ + ۹۰/۷۶
"	۵۰ : ۵۰	۲۳۶/۸۱۸۳ + ۶۷/۰۱
"	۷۵ : ۲۵	۳۱۳/۶۶۱۶ + ۲۹/۵۶
دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست	۱۰۰	۱۰۷/۰۷
کلویرالید	۱۰۰	۴۳/۴۳
کلریدازون	۱۰۰	۴۰۷/۸۴۵۹

بوته علف‌هرز بر حسب گرم در ۲۱ روز پس از سمپاشی و  $Y_m$  تعداد کل جمعیت علف‌هرز قبل از سمپاشی از هر سه تکرار و وزن خشک ۱۵ بوته علف‌هرز در تیمار شاهد می‌باشند. در اوایل آبان ماه پس از حذف اثرات حاشیه‌ای از نیمه اول هر کرت، برداشت ریشه چغندر قند از وسط ردیف‌های کاشت و از سطحی معادل پنج مترمربع انجام و به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از آن، طول، قطر (یک سوم فوقانی ریشه چغندر قند) و عملکرد ریشه و نیز عملکرد قدناخالص ریشه چغندر قند اندازه‌گیری گردید (Chitband *et al.* 2015). جهت محاسبه عملیات عیارسنجی به روش برانشویک، مقدار ۲۰ کیلوگرم ریشه چغندر قند از هر تیمار علف‌کشی توزین و پس از انتقال به قسمت عیارسنجی کارخانه قند شیرین طرُق نسبت به تهیه خمیر آنها اقدام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

## تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

نتایج نشان داد دُرهای بهینه بدست آمده از آزمایش‌های گلخانه‌ای (جدول ۱) در اکثر تیمارهای اختلاط و خالص توانستند کنترل بالای ۸۰ و حتی ۹۰ درصدی علف‌های هرز را در شرایط مزرعه‌ای داشته باشند. بر این اساس، تنها نسبت‌های اختلاط ۲۵ : ۷۵ علف‌کش کلریدازون با علف‌کش کلویرالید و کاربرد خالص

بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعات گلخانه‌ای با کاهش ۹۰ درصدی وزن خشک علف‌های هرز خرفه، تاج‌ریزی سیاه، تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره در حالت کاربرد خالص و مخلوط دو به دوی علف‌کش‌های دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست، کلریدازون و کلویرالید انتخاب گردید (جدول ۱). تیمارهای علف‌کشی در مرحله ۲-۴ برگی چغندر قند، با استفاده از سمپاش پشتی شارژی (مدل ماتابی الگانس پلاس مجهز به به نازل شره‌ای با فشار ثابت ۲ تا ۲/۵ بار با مصرف آب ۳۰۰ لیتر در هکتار انجام شد. تعداد علف‌های قبل و ۲۱ روز پس از سمپاشی، به تفکیک گونه شمارش شد. همچنین ۷، ۱۴ و ۲۱ روز پس از کاربرد علف‌کش‌ها ارزیابی چشمی بر اساس روش EWRS روی بوته‌های چغندر قند و علف‌های هرز انجام شد (Moss *et al.* 2007).

۲۱ روز پس از کاربرد علف‌کش‌ها وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه در هر دو نیمه کرت اندازه‌گیری شد. بدین منظور ۱۵ بوته از علف‌های هرز از هر نیمه کرت برداشت و در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک و توزین شدند. درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه با استفاده از رابطه شماره (۱) محاسبه شد.

$$\left(1 - \frac{Y}{Y_m}\right) \times 100 \quad (1)$$

که در آن  $Y$  تعداد کل جمعیت علف‌های هرز باقی‌مانده پس از سمپاشی از هر سه تکرار آزمایش و وزن ماده خشک ۱۵

و سایر تیمارها کنترل بالای ۸۰ درصدی را ایجاد کردند. همچنین در علف‌هرز سلمه‌تره تنها کاربرد بصورت خالص علف‌کش کلوپیرالید منجر به کنترل ۷۶/۳۴ درصدی علف‌هرز سلمه‌تره شد، درحالی‌که مابقی تیمارها درصد کنترل معنی‌داری را نشان دادند (جدول ۲). ایولو و همکاران (Ievlev *et al.* 1997) گزارش کردند که مخلوط نمودن دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + فنوکسپروپ + کلوپیرالید در مقادیر ۲۷۰ + ۱۵۶ + ۹۰ گرم ماده مؤثره در هکتار منجر به ۸۵ تا ۹۷ درصد کنترل کلیه علف‌های هرز شده بود.

علف‌کش کلوپیرالید روی علف‌هرز خرفه به ترتیب کنترل ۷۳/۶۷ و ۷۵/۵ درصدی را ایجاد کردند. در علف‌هرز تاج‌ریزی سیاه نیز فقط نسبت اختلاط ۲۵ : ۷۵ علف‌کش‌های کلریدازون و کلوپیرالید و کاربرد خالص هر یک از این علف‌کش‌ها منجر به کنترل ۷۷/۸۷ درصدی آن شد و مابقی تیمارها کنترل بالای ۸۰ درصدی را ایجاد کردند. در علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز نسبت اختلاط ۲۵ : ۷۵ دو علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست و کلریدازون و کاربرد خالص دو علف‌کش کلریدازون و کلوپیرالید به ترتیب باعث کنترل ۷۳/۳۳ و ۷۹/۱۷ درصدی این علف‌هرز شده

**جدول ۲** تأثیر تیمارهای مختلف بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با تیمار شاهد در ۲۱ روز پس از سمپاشی (مرحله ۴-۶ برگی علف‌های هرز)

تاج‌ریزی سیاه ( <i>Solanum nigrum</i> )		خرفه ( <i>Portulaca oleracea</i> )		نسبت اختلاط	علف‌کش
درصد کاهش وزن خشک	درصد کنترل	درصد کاهش وزن خشک	درصد کنترل		
.	.	.	.	-	شاهد
۸۹/۳۶ (۳/۱۲)	۹۰/۳۴	۸۸/۱۳ (۲/۱۲) †	۹۲/۸۳	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید
۸۸/۰۲ (۳/۵۲)	۸۹/۱۶	۹۱/۵۰ (۱/۵۲)	۹۷/۵	۵۰ : ۵۰	"
۸۷/۱۹ (۳/۷۷)	۸۱/۳۴	۸۸/۰۷ (۲/۱۴)	۹۵	۷۵ : ۲۵	"
۸۱/۶۳ (۵/۴۰)	۸۵/۱۶	۸۱/۵۸ (۳/۳۰)	۸۸/۸۳	۲۵ : ۷۵	کلریدازون + کلوپیرالید
۸۱/۱۴ (۵/۵۴)	۸۳/۵	۸۲/۰۶ (۳/۲۱)	۸۴/۱۷	۵۰ : ۵۰	"
۷۷/۸۷ (۶/۵۱)	۷۲/۵	۸۰/۴۲ (۳/۵۱)	۷۳/۶۷	۷۵ : ۲۵	"
۸۴/۶۳ (۴/۵۲)	۸۵/۶۳	۸۵/۱۲ (۲/۶۷)	۹۲/۳۴	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلریدازون
۸۶/۵۰ (۳/۹۷)	۹۱/۶۶	۸۹/۳۲ (۱/۹۱)	۹۵/۶۷	۵۰ : ۵۰	"
۷۸/۴۱ (۶/۳۵)	۸۰/۸۳	۸۰/۴۸ (۳/۵۰)	۸۵/۳۴	۷۵ : ۲۵	"
۸۴/۰۱ (۴/۷۰)	۸۸/۳۳	۸۴/۹۳ (۲/۷۰)	۸۵/۶۷	۱۰۰	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست
۸۰/۰۸ (۵/۸۶)	۷۰	۸۵/۳۱ (۲/۶۳)	۷۵/۵	۱۰۰	کلوپیرالید
۸۱/۱۲ (۵/۵۵)	۷۶/۳۳	۷۹/۱۵ (۳/۷۴)	۸۰/۵	۱۰۰	کلریدازون
سلمه‌تره ( <i>Chenopodium album</i> )		تاج‌خروس ریشه قرمز ( <i>Amaranthus retroflexus</i> )		نسبت اختلاط	علف‌کش
درصد کاهش وزن خشک	درصد کنترل	درصد کاهش وزن خشک	درصد کنترل		
.	.	.	.	-	شاهد
۸۸/۳۴ (۴/۷۹)	۹۳/۶۷	۹۳/۸۱ (۲/۳۹)	۹۱/۳۳	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید
۸۹/۸۷ (۴/۱۶)	۹۵/۸۳	۹۲/۳۹ (۲/۹۴)	۸۵/۳۳	۵۰ : ۵۰	"
۸۳/۹۹ (۶/۵۸)	۸۴/۱۶	۹۰/۴۵ (۳/۶۹)	۸۰/۳۴	۷۵ : ۲۵	"
۸۹/۶۸ (۴/۳۴)	۹۵/۸۳	۸۹/۵۲ (۴/۰۵)	۸۰/۱۶	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلریدازون
۸۷/۱۶ (۵/۳۸)	۹۲/۵	۸۹/۲۵ (۴/۱۵)	۸۵/۸۳	۵۰ : ۵۰	"
۸۲/۰۶ (۷/۳۸)	۸۰/۳۴	۸۱/۹۶ (۶/۹۷)	۷۳/۳۳	۷۵ : ۲۵	"
۸۷/۵۸ (۵/۱۱)	۹۳/۸۳	۹۳/۳۶ (۲/۵۶)	۸۵/۶۷	۱۰۰	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست
۷۹/۱۰ (۸/۵۹)	۷۶/۳۴	۸۴/۵۹ (۵/۹۶)	۷۵/۳۳	۱۰۰	کلوپیرالید
۸۰/۹۴ (۷/۸۴)	۸۱/۶۷	۸۵/۶۹ (۵/۵۳)	۷۹/۱۷	۱۰۰	کلریدازون

† اعداد داخل پرانتز میانگین وزن خشک ۱۵ بوته علف‌هرز بر حسب گرم از سه تکرار را نشان می‌دهند. میانگین وزن خشک ۱۵ بوته علف‌هرز خرفه در تیمار شاهد ۱۷/۹۵ گرم، میانگین وزن خشک ۱۵ بوته علف‌هرز تاج‌ریزی سیاه در تیمار شاهد ۲۹/۴۴ گرم، میانگین وزن خشک ۱۵ بوته علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز در تیمار شاهد ۳۸/۶۹ گرم و میانگین وزن خشک ۱۵ بوته علف‌هرز سلمه‌تره در تیمار شاهد ۴۱/۱۵ گرم بود.

خشک مربوط به تیمار اختلاط ۵۰:۵۰ علف‌کش دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست با علف‌کش کلوپیرالید با ۸۹/۸۷ درصد و کمترین آن در تیمار عدم اختلاط علف‌کش کلوپیرالید با ۷۹/۱۰ درصد مشاهده شد (جدول ۲). نجفی و همکاران (Najafi et al. 2010) گزارش دادند که ترکیب علف‌کش‌های دس مدیفام + فن - مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید (۷۲۰ + ۱۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) بطور مؤثری منجر به کنترل علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره شدند. نجفی و همکاران (2010) همچنین بیان نمودند که تیمارهای علف‌کشی کلریدازون + ترای فلوسولفورون (۴۰۰۰ + ۱۵ گرم ماده مؤثره در هکتار) و کلریدازون + دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست (۴۰۰۰ + ۷۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) تأثیر کمتری در کنترل علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه‌تره و پیچک داشتند. افضل‌نیا و همکاران (2013) نیز نشان دادند که کاربرد ۷۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار از علف‌کش دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست در مخلوط با ۱۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار از علف‌کش کلوپیرالید بالاترین کارایی را در کاهش وزن خشک علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره داشته است.

بیشترین وزن خشک علف‌هرز خرفه به ترتیب از تیمارهای اختلاط ۲۵:۷۵ علف‌کش‌های کلریدازون با کلوپیرالید (۳/۵۱ گرم ماده خشک) و دس + فن مدیفام + اتوفومیست با کلریدازون (۳/۵۰ گرم ماده خشک) و نیز کاربرد دُز خالص کلریدازون (۳/۷۴ گرم ماده خشک) حاصل شد. در علف‌هرز تاج‌ریزی سیاه بیشترین کاهش در وزن خشک این علف‌هرز در نسبت اختلاط ۷۵:۲۵ علف‌کش‌های دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست با کلوپیرالید با ۳/۱۲ گرم و کمترین کاهش در وزن خشک این علف‌هرز در نسبت اختلاط ۲۵:۷۵ علف‌کش‌های کلریدازون با کلوپیرالید با ۶/۵۱ گرم مشاهده شد. افضل‌نیا و همکاران (2013) بیان کردند که کاربرد علف‌کش دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست با دُز ۷۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به همراه ۱۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار از علف‌کش کلوپیرالید بیشترین کاهش را در وزن خشک علف‌هرز تاج‌ریزی سیاه ایجاد کرد. بیشترین کمترین کاهش در وزن خشک علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز مربوط به نسبت‌های اختلاط ۷۵:۲۵ علف‌کش‌های دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست با کلوپیرالید و ۷۵:۲۵ علف‌کش‌های دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست با کلریدازون به ترتیب به مقدار ۲/۳۹ و ۶/۹۷ گرم بود. درحالی‌که بیشترین کاهش در وزن

جدول ۳ نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) علف‌های هرز خرفه، تاج‌ریزی سیاه، تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره بر عملکرد و اجزاء عملکرد چندرقتند

منابع تغییرات	درجه آزادی				خرفه ( <i>Portulaca oleracea</i> )				تاج‌ریزی سیاه ( <i>Solanum nigrum</i> )			
	طول ریشه	قطر ریشه	عملکرد ریشه	عملکرد قند ناخالص	طول ریشه	قطر ریشه	عملکرد ریشه	عملکرد قند ناخالص	طول ریشه	قطر ریشه	عملکرد ریشه	عملکرد قند ناخالص
تکرار	۳۷/۸۰	۱۵/۸۴	۰/۰۶	۰/۰۴	۳۹/۳۸	۵/۴۸	۰/۰۲	۰/۰۰۶				
علف‌کش	۷/۵۹**	۲/۷۴**	۰/۰۵**	۰/۰۳*	۱۵/۸۲**	۵/۴۳**	۰/۰۴**	۰/۰۰۶ns				
دُز مصرفی	۳۳/۶۶**	۱۲/۹۱**	۰/۲۱**	۰/۰۳**	۳۸/۲۴**	۱۵/۰۹**	۰/۴۷**	۰/۰۵**				
علف‌کش × دُز	۲/۱۶*	۰/۵۶ns	۰/۰۱**	۰/۰۰۹ns	۳/۲۱*	۰/۹۱ns	۰/۰۰۶ns	۰/۰۰۲ns				
خطا	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۰۲	۰/۰۰۸	۲۷/۸۵	۰/۴۹	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲				
منابع تغییرات	درجه آزادی				تاج‌خروس ریشه قرمز ( <i>Amaranthus retroflexus</i> )				سلمه‌تره ( <i>Chenopodium album</i> )			
	طول ریشه	قطر ریشه	عملکرد ریشه	عملکرد قند ناخالص	طول ریشه	قطر ریشه	عملکرد ریشه	عملکرد قند ناخالص	طول ریشه	قطر ریشه	عملکرد ریشه	عملکرد قند ناخالص
تکرار	۸/۷۷	۳/۸۴	۰/۰۲	۰/۰۴	۵۴/۹۳	۲/۴۳	۰/۰۳	۰/۰۰۱				
علف‌کش	۶۶۵/۰۲**	۸۶/۹۶**	۰/۲۷**	۰/۰۰۲ns	۷۶۵/۱۷**	۱۰۰/۷۶**	۰/۵۳**	۰/۰۰۲**				
دُز مصرفی	۱۸۲/۳۸**	۲۷/۶۵**	۰/۵۰**	۰/۰۵**	۱۶۲/۸۱**	۲۴/۵۲**	۰/۵۴**	۰/۰۴**				
علف‌کش × دُز	۱۴۲/۶۶**	۱۶/۵۳**	۰/۰۷**	۰/۰۰۹ns	۱۵۴/۷۸**	۱۸/۱۴**	۰/۰۹**	۰/۰۰۴**				
خطا	۱/۳۵	۰/۱۵	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۲/۱۱	۰/۱۸	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹				

ns، \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

## عملکرد و اجزای عملکرد چغندر قند

نتایج تجزیه واریانس هر یک از علف‌های هرز خرفه، تاج- ریزی سیاه، تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره بر عملکرد و اجزاء عملکرد چغندر قند در جدول (۳) آمده است. عملکرد و اجزای عملکرد چغندر قند در تیمارهایی که نسبت اختلاط علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست بیشتر از علف‌کش‌های کلریدازون و کلوپیرالید بود، مقادیر بیشتری را نشان داد و با کاهش نسبت این علف‌کش و افزایش نسبت اختلاط دو علف‌کش کلریدازون و کلوپیرالید، اجزای عملکرد چغندر قند به دلیل کاهش درصد کنترلی، وزن خشک تولیدی بیشتر علف‌های هرز و یا کنترل دیرهنگام آنها تحت تأثیر قرار گرفته و منجر به کاهش آن

نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۴). قنبری بیرگانی و همکاران (Ghanbari-Birgani et al. 2002) طی تحقیقی نشان دادند که عملکرد ریشه چغندر قند تحت تأثیر وزن خشک علف‌های هرز قرار می‌گیرد، به طوری که با افزایش هر ۱۰۰ گرم وزن خشک علف‌های هرز در مترمربع، عملکرد ریشه چغندر قند به میزان پنج تن در هکتار کاهش می‌یابد. در اختلاط علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست با علف‌کش کلوپیرالید با نسبت‌های اختلاط ۷۵ : ۲۵ و ۲۵ : ۷۵ روی علف‌هرز خرفه، طول ریشه و قطر ریشه چغندر قند تحت تأثیر قرار گرفته و منجر به کاهش عملکرد چغندر قند گردید (جدول ۴).

جدول ۴ تأثیر تیمارهای مختلف کاربرد جداگانه و اختلاط علف‌کش‌های دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست و کلریدازون با علف‌کش کلوپیرالید در علف‌های هرز خرفه و تاج‌ریزی سیاه بر عملکرد و اجزاء عملکرد چغندر قند

عملکرد قند ناخالص (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد ریشه (کیلوگرم در هکتار)	قطر ریشه (میلی‌متر)	طول ریشه (سانتی‌متر)	نسبت اختلاط	علف‌کش	گونه علف‌هرز
۷۳۹۵/۲۶ <sup>d</sup>	۳۹۳۸۸/۹ <sup>a</sup>	۱۲ <sup>a</sup>	۳۳ <sup>a</sup>	-	شاهد	خرفه (Portulaca oleracea)
۷۷۴۳/۲۷ <sup>abcd</sup>	۳۸۵۳۳/۳ <sup>bcd</sup>	۹/۶۷ <sup>bcd</sup>	۲۹ <sup>bcd</sup>	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید	
۷۴۶۰/۱۱ <sup>cd</sup>	۳۹۰۸۸/۹ <sup>b</sup>	۱۰/۵۳ <sup>ab</sup>	۳۰/۵ <sup>ab</sup>	۵۰ : ۵۰	"	
۷۵۵۹/۴۳ <sup>bcd</sup>	۳۸۷۱۶/۷ <sup>bcd</sup>	۱۰/۳۳ <sup>abc</sup>	۲۹/۶۷ <sup>bc</sup>	۷۵ : ۲۵	"	
۷۸۳۰/۸۶ <sup>abc</sup>	۳۸۲۸۳/۲ <sup>bcd</sup>	۸/۹ <sup>bcd</sup>	۲۸ <sup>cde</sup>	۲۵ : ۷۵	کلریدازون + کلوپیرالید	
۷۹۴۹/۰۳ <sup>ab</sup>	۳۷۹۰۶/۷ <sup>cdef</sup>	۸/۳۳ <sup>de</sup>	۲۷/۱۷ <sup>defg</sup>	۵۰ : ۵۰	"	
۸۰۲۳/۴۳ <sup>a</sup>	۳۷۶۳۳/۳ <sup>def</sup>	۸/۲۵ <sup>de</sup>	۲۴/۹ <sup>g</sup>	۷۵ : ۲۵	"	
۷۷۹۸/۸۳ <sup>abc</sup>	۳۸۵۲۲/۱ <sup>bcd</sup>	۹/۵۱ <sup>bcd</sup>	۲۸/۷۵ <sup>bcd</sup>	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلریدازون	
۷۴۸۷/۵۶ <sup>cd</sup>	۳۸۷۵۵/۵ <sup>bc</sup>	۱۰/۳۳ <sup>abc</sup>	۳۰/۰۶ <sup>abc</sup>	۵۰ : ۵۰	"	
۷۸۷۲/۹۱ <sup>ab</sup>	۳۷۹۹۶/۷ <sup>cdef</sup>	۸/۷۷ <sup>cde</sup>	۲۶/۳۳ <sup>efg</sup>	۷۵ : ۲۵	"	
۷۸۳۰/۳۱ <sup>abc</sup>	۳۸۰۶۶/۷ <sup>cdef</sup>	۸/۵ <sup>de</sup>	۲۷/۴۴ <sup>def</sup>	۱۰۰	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست	
۸۰۳۵/۰۸ <sup>a</sup>	۳۷۲۱۶/۷ <sup>f</sup>	۷/۷۳ <sup>e</sup>	۲۵/۳۳ <sup>fg</sup>	۱۰۰	کلوپیرالید	
۷۹۷۵/۱۸ <sup>ab</sup>	۳۷۵۸۳/۳ <sup>ef</sup>	۷/۷۵ <sup>e</sup>	۲۶/۵ <sup>efg</sup>	۱۰۰	کلریدازون	
۷۳۹۵/۲۶ <sup>b</sup>	۳۹۳۸۸/۹ <sup>a</sup>	۱۲ <sup>a</sup>	۳۳ <sup>a</sup>	-	شاهد	
۷۷۶۹/۲۵ <sup>ab</sup>	۳۸۳۶۶/۷ <sup>bc</sup>	۱۱/۱۰ <sup>ab</sup>	۳۰/۸۳ <sup>abc</sup>	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید	
۷۸۲۷/۳۸ <sup>ab</sup>	۳۸۱۹۱/۷ <sup>bc</sup>	۱۰/۷۸ <sup>abc</sup>	۳۰/۱۷ <sup>abcd</sup>	۵۰ : ۵۰	"	
۷۹۳۲/۹۱ <sup>a</sup>	۳۷۵۵۲/۲ <sup>bcd</sup>	۹/۳۲ <sup>cd</sup>	۳۰/۵ <sup>abc</sup>	۷۵ : ۲۵	"	
۷۹۲۰/۰۳ <sup>a</sup>	۳۷۹۶۸/۹ <sup>bcd</sup>	۸/۵۱ <sup>de</sup>	۲۷/۶۷ <sup>defg</sup>	۲۵ : ۷۵	کلریدازون + کلوپیرالید	
۷۹۲۷/۶۹ <sup>a</sup>	۳۷۶۶۸/۹ <sup>bcd</sup>	۹/۶۷ <sup>bcd</sup>	۲۸/۱۷ <sup>cdef</sup>	۵۰ : ۵۰	"	
۸۰۳۴/۱۰ <sup>a</sup>	۳۷۰۸۳/۳ <sup>d</sup>	۷/۴۰ <sup>e</sup>	۲۵/۱۷ <sup>gh</sup>	۷۵ : ۲۵	"	
۷۸۳۴/۵۹ <sup>a</sup>	۳۷۹۸۵/۶ <sup>bcd</sup>	۹/۶۳ <sup>bcd</sup>	۲۸/۸۳ <sup>bcd</sup>	۲۵ : ۷۵	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست + کلریدازون	
۷۷۸۲/۶۶ <sup>ab</sup>	۳۸۵۵۶/۷ <sup>b</sup>	۱۱/۳۸ <sup>a</sup>	۳۱/۵ <sup>ab</sup>	۵۰ : ۵۰	"	
۷۹۷۲/۶۰ <sup>a</sup>	۳۷۴۹۱/۷ <sup>bcd</sup>	۸/۴۳ <sup>de</sup>	۲۷/۰۳ <sup>efgh</sup>	۷۵ : ۲۵	"	
۷۸۷۱/۳۵ <sup>a</sup>	۳۸۰۱۶/۷ <sup>bcd</sup>	۱۰/۴۰ <sup>abc</sup>	۲۹/۶۷ <sup>abcde</sup>	۱۰۰	دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست	
۸۱۲۸/۹۴ <sup>a</sup>	۳۶۹۸۳/۳ <sup>d</sup>	۷/۲۰ <sup>e</sup>	۲۴/۶۷ <sup>h</sup>	۱۰۰	کلوپیرالید	
۷۹۵۷/۷۹ <sup>a</sup>	۳۷۲۰۳/۳ <sup>cd</sup>	۸/۰۳ <sup>de</sup>	۲۶/۱۷ <sup>fgh</sup>	۱۰۰	کلریدازون	

† میانگین‌های با حروف مشابه در یک ستون در سطح احتمال پنج درصد و مطابق با آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

کاهش یافت. عملکرد تیمارهای کاربرد به صورت خالص علف-کش‌های کلریدازون و کلوپیرالید با درصد کنترل کمتر و کنترل دیر هنگام این علف‌هرز با تحت تأثیر قرار دادن طول ریشه، قطر ریشه و عملکرد ریشه چغندر قند، کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد با وجین علف‌های هرز داشتند. آشچولوف (Ashcheulov 2004) بیان کردند که کاربرد علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست در دُز توصیه شده (۸۲۲ گرم ماده مؤثره در هکتار) موجب کنترل ۹۷/۳ درصد علف‌های هرز شد، ضمن آن که عملکرد ریشه چغندر قند ۵۱/۵-۵۰ تن در هکتار و عملکرد قند ناخالص ۸/۶۵-۸/۳۸ تن در هکتار حاصل شد. دیویکی و سیویتیس (Deveikyte and Seibutis 2006) گزارش کردند اختلاط علف‌کش تریفلوسولفورون متیل با علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست در مقادیر (۰/۰۶، ۰/۲۶، ۰/۳۳ و ۰/۴۱ لیتر در هکتار) کارایی بهتری در کنترل علف‌های هرز و عملکرد ریشه و قند چغندر قند در مقایسه با تیمار عدم اختلاط با تریفلوسولفورون متیل داشت. بیشترین کارایی در کنترل علف-هرز تاج‌خروس ریشه قرمز از نسبت اختلاط ۷۵ : ۲۵ علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست با کلوپیرالید و نسبت ۵۰ : ۵۰ همین علف‌کش با کلریدازون و کاربرد به صورت خالص علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست به ترتیب با ۳۸۱۵۲/۲، ۳۸۱۵۲/۲ و ۳۸۰۶۱/۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در صورتی که بیشترین عملکرد قند ناخالص چغندر قند در کاربرد نسبت اختلاط ۵۰ : ۵۰ علف‌کش‌های دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست با کلوپیرالید و کلریدازون به ترتیب با عملکرد ۸۱۴۰/۱۹ و ۸۱۰۳/۵۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن نیز در تیمار شاهد وجین علف‌های هرز مشاهده شد (جدول ۵). عبدالهیان نوقابی (1999) گزارش کرد که رقابت تاج‌خروس در تراکم (۱۰ بوته در متر مربع تاج‌خروس و چغندر قند) و زمان سبز شدن یکسان در اثر سایه‌اندازی تاج‌خروس روی چغندر قند موجب کاهش ۶۶ درصدی نفوذ نور به کانوپی و در نتیجه کاهش ۶۳

عملکرد چغندر قند در تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های کلریدازون و کلوپیرالید به تنهایی روی علف‌هرز خرفه به ترتیب با ۳۷۵۸۳/۳ و ۳۷۲۱۶/۷ کیلوگرم در هکتار بود که به دلیل تأثیر کنترلی کمتر این علف‌کش روی این علف‌هرز اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بدون علف‌کش نشان داد. بیشترین عملکرد ریشه چغندر قند از کاربرد نسبت اختلاط ۵۰ : ۵۰ دو علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست با کلوپیرالید و کلریدازون روی علف‌هرز خرفه حاصل شد (جدول ۴). بیشترین عملکرد قند ناخالص مربوط به کاربرد به صورت خالص علف‌کش کلوپیرالید و نسبت اختلاط ۲۵ : ۷۵ علف‌کش‌های کلریدازون و کلوپیرالید به ترتیب با عملکرد ۸۰۳۵/۰۸ و ۸۰۲۳/۴۳ کیلوگرم در هکتار به علت داشتن ریشه‌های کوچکتر، و کمترین آن نیز در تیمار شاهد وجین علف‌های هرز با عملکرد ۷۳۹۵/۲۶ کیلوگرم در هکتار به علت داشتن اندازه ریشه بزرگتر چغندر قند مشاهده شد (جدول ۴). در علف‌هرز تاج‌ریزی سیاه کاربرد به صورت خالص علف‌کش کلوپیرالید با دُز ۵۰/۸۷ گرم ماده مؤثره در هکتار با توجه به درصد کنترلی کمتر و وزن خشک تولیدی بیشتر این علف‌هرز در این تیمار، اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد ریشه چغندر قند کاهش معنی‌داری داشت.

در بین تیمارهای علف‌کشی، بیشترین عملکرد ریشه چغندر قند از کاربرد نسبت اختلاط ۵۰ : ۵۰ علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست با علف‌کش کلریدازون با تولید ۳۸۵۵۶/۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. همچنین، بیشترین عملکرد قند ناخالص مربوط به کاربرد جداگانه علف‌کش کلوپیرالید با عملکرد ۸۱۲۸/۹۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن نیز در تیمار شاهد وجین علف‌های هرز مشاهده شد (جدول ۴). در تیمار مخلوط علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست با علف‌کش کلوپیرالید روی علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، اجزای عملکرد چغندر قند در نسبت‌های ۵۰ : ۵۰ و ۲۵ : ۷۵ کاهش معنی‌داری را نسبت به شاهد داشتند که به تبع آن عملکرد نیز



کاربرد نسبت اختلاط ۵۰ : ۵۰ علف کش دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست با علف کش کلوپیرالید، کاربرد نسبت اختلاط ۷۵ : ۲۵ علف کش دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست با علف کش کلریدازون و نیز کاربرد به صورت خالص علف کش دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست به ترتیب با ۳۸۷۳۹/۸، ۳۸۷۳۹/۹ و ۳۸۵۸۱/۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. با وجود بیشتر بودن عیار قند در تیمارهای علف کشی روی علف هرز سلمه تره، ولی به علت پایین بودن عملکرد ریشه چغندر قند، میزان قند ناخالص در هکتار کاهش پیدا کرد بطوریکه بیشترین عملکرد قند ناخالص چغندر قند در کاربرد خالص علف کش کلوپیرالید با عملکرد ۸۰۲۹/۱۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن نیز در تیمار شاهد وجین علف های هرز مشاهده شد (جدول ۵).

درصدی در عملکرد شد. عملکرد چغندر قند تیمارهای کاربرد به صورت خالص علف کش های کلریدازون و کلوپیرالید روی علف-هرز سلمه تره به علت کنترل کمتر و دیر هنگام این علف هرز با تحت تأثیر قرار دادن طول و قطر ریشه، کاهش معنی داری نسبت به تیمار شاهد وجین علف هرز داشتند (جدول ۵). محمود عبدالله مبارک (Mahmoud Abd Ella Mobarak 2013) گزارش نمود که حضور مداوم علف های هرز در کل فصل رویش چغندر قند، منجر به کاهش ۳۶/۴-۴۱/۲٪ طول ریشه آن در مقایسه با تیمار شاهد «وجین» در طی آزمایش های دو ساله ۲۰۰۹-۲۰۱۱ شده بود. همچنین، در ۱۲ هفته پس از سبز شدن قطر ریشه چغندر قند ۴۳/۸-۳۹٪ کاهش پیدا کرده بود. بیشترین عملکرد در بین تیمارهای انجام شده بر علف هرز سلمه تره از

جدول ۵ تأثیر تیمارهای مختلف کاربرد جداگانه و اختلاط علف کش های دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست و کلریدازون با علف کش کلوپیرالید در علف های هرز تاج خروس ریشه قرمز و سلمه تره بر عملکرد و اجزاء عملکرد چغندر قند

گونه علف هرز	علف کش	نسبت اختلاط	طول ریشه (سانتی متر)	قطر ریشه (میلی متر)	عملکرد ریشه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد قند ناخالص (کیلوگرم در هکتار)
تاج خروس ریشه قرمز ( <i>Amaranthus retroflexus</i> )	شاهد	-	۳۳ <sup>a†</sup>	۱۲ <sup>a</sup>	۳۹۳۸۸/۹ <sup>d</sup>	۷۳۹۵/۲۶ <sup>c</sup>
	دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید	۲۵ : ۷۵	۲۹/۶۷ <sup>ab</sup>	۱۱/۳۰ <sup>a</sup>	۲۸۵۲۶/۷ <sup>b</sup>	۷۸۴۰/۱۸ <sup>b</sup>
	"	۵۰ : ۵۰	۲۸/۴۷ <sup>bc</sup>	۹/۸۰ <sup>bc</sup>	۳۷۹۹۲/۹ <sup>bcd</sup>	۸۱۴۰/۱۹ <sup>ab</sup>
	"	۷۵ : ۲۵	۲۷/۵۵ <sup>bcd</sup>	۹ <sup>cd</sup>	۳۷۵۴۱/۷ <sup>bcd</sup>	۷۹۹۰/۷۳ <sup>ab</sup>
	دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست + کلریدازون	۲۵ : ۷۵	۲۷/۵۰ <sup>cd</sup>	۸/۹۰ <sup>de</sup>	۳۷۵۰۳/۳ <sup>bcd</sup>	۸۰۲۷/۵۹ <sup>ab</sup>
	"	۵۰ : ۵۰	۲۸/۶۷ <sup>bc</sup>	۱۰/۱۷ <sup>b</sup>	۳۸۱۵۲/۳ <sup>bc</sup>	۸۱۰۳/۵۳ <sup>ab</sup>
	"	۷۵ : ۲۵	۲۶/۷۵ <sup>cd</sup>	۷/۶۵ <sup>g</sup>	۳۷۰۷۸/۳ <sup>d</sup>	۸۰۸۳/۰۸ <sup>ab</sup>
	دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست	۱۰۰	۲۸/۵۷ <sup>bc</sup>	۹/۹۵ <sup>b</sup>	۳۸۰۶۱/۹ <sup>bcd</sup>	۸۰۲۹/۱۶ <sup>ab</sup>
	کلوپیرالید	۱۰۰	۲۶ <sup>cd</sup>	۷/۸۳ <sup>fg</sup>	۳۷۱۷۹/۳ <sup>cd</sup>	۸۰۴۷/۴۳ <sup>ab</sup>
کلریدازون	۱۰۰	۲۶/۸۷ <sup>cd</sup>	۸/۶۲ <sup>def</sup>	۳۷۳۸۶/۷ <sup>bcd</sup>	۸۰۳۴/۳۹ <sup>ab</sup>	
سلمه تره ( <i>Chenopodium album</i> )	شاهد	-	۳۳ <sup>a</sup>	۱۲ <sup>a</sup>	۳۹۳۸۸/۹ <sup>a</sup>	۷۳۹۵/۲۶ <sup>d</sup>
	دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست + کلوپیرالید	۲۵ : ۷۵	۲۹/۵۰ <sup>ab</sup>	۱۰/۴۳ <sup>b</sup>	۳۸۵۴۱/۷ <sup>bc</sup>	۷۶۳۷/۰۳ <sup>cd</sup>
	"	۵۰ : ۵۰	۲۹/۸۵ <sup>ab</sup>	۱۰/۹۲ <sup>b</sup>	۳۸۷۳۹/۹ <sup>b</sup>	۷۴۹۰/۳۵ <sup>d</sup>
	"	۷۵ : ۲۵	۲۸/۲۸ <sup>bc</sup>	۹/۴۸ <sup>cd</sup>	۳۷۸۹۱/۷ <sup>bcd</sup>	۷۹۶۲/۹۳ <sup>bc</sup>
	دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست + کلریدازون	۲۵ : ۷۵	۲۹/۸۵ <sup>ab</sup>	۱۰/۹۲ <sup>b</sup>	۳۸۷۳۹/۸ <sup>b</sup>	۷۴۵۱/۶۱ <sup>d</sup>
	"	۵۰ : ۵۰	۲۹/۲۸ <sup>ab</sup>	۱۰/۲۰ <sup>bc</sup>	۳۸۴۳۱/۷ <sup>bc</sup>	۷۷۵۳/۵۹ <sup>bcd</sup>
	"	۷۵ : ۲۵	۲۷/۵۸ <sup>bc</sup>	۸/۹۰ <sup>de</sup>	۳۷۳۰۳/۳ <sup>d</sup>	۷۹۷۹/۱۸ <sup>bc</sup>
	دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست	۱۰۰	۲۹/۶۳ <sup>ab</sup>	۱۰/۵۵ <sup>b</sup>	۳۸۵۸۱/۷ <sup>bc</sup>	۷۵۴۰/۷۹ <sup>d</sup>
	کلوپیرالید	۱۰۰	۲۶/۵ <sup>bc</sup>	۷/۸۵ <sup>f</sup>	۳۷۱۳۹/۲ <sup>d</sup>	۸۰۲۹/۱۸ <sup>b</sup>
کلریدازون	۱۰۰	۲۷/۸۵ <sup>bc</sup>	۹/۰۵ <sup>d</sup>	۳۷۴۱۳/۳ <sup>cd</sup>	۷۹۳۷/۲۴ <sup>bc</sup>	

† میانگین های با حروف مشابه در یک ستون در سطح احتمال پنج درصد و مطابق با آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

خسارت علف‌کش‌های گروه بازدارنده فتوسنتز + سنتز چربی و کلوپیرالید در حالت کاربرد خالص و مخلوط بر بوته‌های چغندر قند معنی‌دار نبود با توجه با بالا بودن قدرت گیاه چغندر قند در بهبود خسارت ناشی از سموم در مقایسه با سایر گیاهان زراعی، با گذشت زمان توانستند خسارت وارده را جبران نمایند (Chitband *et al.* 2015).

### نتیجه‌گیری کلی

در این آزمایش کاهش وزن خشک علف‌های هرز خرفه و تاج‌ریزی سیاه در مقایسه با علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره بیشتر بود که علت آنرا می‌توان به حساسیت بیشتر این علف‌های هرز با توجه تفاوت در خصوصیات مورفولوژیکی، ساختاری و لایه کوتیکولی سطح برگ نسبت داد، به طوری که علف‌هرز سلمه‌تره به جهت داشتن ساختاری کریستالی لایه موم اپیکوتیکولاری سطح برگ و پوشش سفید و آرد مانند خود، خیس‌پذیری و نگاهداشت، سم کمتری داشته و در نهایت جذب علف‌کش کاهش می‌یابد. عملکرد و اجزاء عملکرد چغندر قند تحت تأثیر مستقیم درصد کنترل علف‌های هرز قرار گرفتند در حالی که عملکرد قندناخالص چغندر قند در هکتار نسبت معکوس با اندازه غده چغندر قند داشت. بطور کلی، در آزمایش‌های مزرعه‌ای کاربرد اختلاط علف‌کش‌های گروه بازدارنده فتوسنتز + سنتز چربی با کلوپیرالید روی علف‌های هرز مورد بررسی نتایج بهتری را ارائه داد که می‌بایست در عملیات کنترلی علف‌های هرز پهن‌برگ در چغندر قند مورد توجه قرار گیرد.

**ارزیابی میزان خسارت علف‌کش‌ها به بوته‌های چغندر قند**  
نتایج ارزیابی چشمی نشان داد که علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست در کاربرد خالص و اختلاط آن با کلوپیرالید نسبت به دیگر تیمارهای علف‌کشی بیشترین خسارت را بر روی بوته‌های چغندر قند در مرحله ۲-۴ برگی ایجاد کرد. ویلسون (Wilson 1994) بیان کرد که اضافه شدن علف‌کش اتوفومیست به ترکیب علف‌کشی دس‌مدیفام + فن‌مدیفام موجب افزایش خسارت به چغندر قند در مقایسه با تیمار عدم اختلاط شد. ویلسون (Wilson 1999) و عبدلهی و غدیری (Abdollahi and Ghadiri 2004) گزارش کردند کاربرد علف‌کش دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست در ۶-۹ هفته پس از کاشت باعث ۸-۱۷٪ خسارت به بوته‌های چغندر قند شده بود ولی محتوای قند آنها کاهش پیدا نکرده بود. علف‌کش کلوپیرالید دارای درصد خسارت متوسطی بوده که مقدار آن معنی‌دار نبود و کمترین خسارت بوته‌های چغندر قند مربوط به کاربرد تیمارهای جداگانه و مخلوط علف‌کش کلریدازون بود. قنبری بیرگانی و همکاران (Ghanbari-Birgani *et al.* 2006) نشان دادند که ترکیب‌های علف‌کشی کلریدازون + دس‌مدیفام و تراپلوسولفورون متیل + دس‌مدیفام مقداری علائم زردی و نکروز در مرحله دو برگی چغندر قند ایجاد می‌کند. تحقیقات نجفی و همکاران (2010) در منطقه خراسان رضوی، تهران و آذربایجان غربی حاکی از عدم وجود گیاه‌سوزی ناشی از اعمال ترکیب علف‌کش‌های تراپلوسولفورون متیل + دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست، کلریدازون + تراپلوسولفورون متیل و کلریدازون + دس‌مدیفام + فن‌مدیفام + اتوفومیست بر روی برگ‌های چغندر قند براساس شاخص EWRS بود. نتایج این آزمایش نشان داد درصد

**References:****منابع مورد استفاده:**

- Abdollahi F, Ghadiri H. Effect of separate and combined applications of herbicides on weed control and yield of sugar beet. *Weed Technol.* 2004; 18: 968-976.
- Abdollahian-Noghabi M. Ecophysiology of sugar beet cultivars and weed species subjected to water deficiency stress (PhD thesis). The University of Reading; 1999.
- Afzalnia H, Ghaemi AR, Bazoobandi M, Bagheri AR. Effect of clopyralid herbicide mixture with other herbicides on weeds and root yield in sugar beet (*Beta vulgaris*). *J. Crop Prot.* 2013; 27: 266-275. (in Persian, abstract in English)
- Ashcheulov AV. Betanal Reg. expert of- technology for high yield. *Sakharnaya Svekla.* 2004; 29-31.
- Chitband AA, Ghorbani R, Rashed Mohassel MA, Abbaspoor M, Abbasi R. Reduced dose of PSII + fatty acid inhibitors herbicides and clopyralid mixtures and their chlorophyll fluorescence evaluation to control important broadleaf weeds in Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) (PhD thesis). Department of Agronomy, Faculty of Agriculture: Ferdowsi University of Mashhad; 2015. (in Persian, abstract in English)
- Chitband AA, Ghorbani R, Rashed Mohassel MA, Abbaspoor M, Abbasi R. Evaluation of Broadleaf Weeds Control with Selectivity of Post- Emergence Herbicides in Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.). *Not. Sci. Biol.* 2014; 6(4): 491-497.
- Cioni F, Maines G. Weed Control in Sugar beet. *Sugar Technol.* 2011; 12 (3-4): 243- 255.
- Deveikyte I, Seibutis V. Broadleaf weeds and sugar beet response to phenmedipham, desmedipham, ethofumesate and triflurosulfuron-methyl. *Agron. Res.* 2006; 4: 159-162.
- Ghanbari-Birgani D, Hossienpoor M, Shimi P, Abdollahian-Noghabi M. Integrated control of sugar beet in Dezful and Brojerd. *Iranian Agron. Sci. J.* 2006; 8: 283-299. (in Persian, abstract in English)
- Ghanbari-Birgani D, Khalghani J, Mazaheri A, Noruzzadeh Sh, Badali Kh, Hesani A, Sharifi H. Evaluation of triflurosulfuron-methyl herbicide efficacy in broadleaf weeds control in sugar beet field. *Iranian Agron.Sci. J.* 2002; 4: 292-301. (in Persian, abstract in English)
- Ievlev DM, Shapovalov NK, Babich VG, Shestakov RI. Split application of herbicides. *Sakharnaya Svekla.* 1997; 4:11-13.
- Kudsk P, Streibig JC. Herbicides– a two edged sword. *Weed Res.* 2003; 43: 90–102.
- Mahmoud Abd Ellah Mobarak OM. Determination of critical period of weed competition with sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and weed control (PhD thesis). Department of Agronomy, Faculty of Agriculture: Assiut University of Egypt; 2013.
- Moss SR, Perryman SAM, Tatnell, LV. Managing herbicide-resistance black grass (*Alopecurus myosuroides*) theory and practice. *Weed Technol.* 2007; 21: 300-309.
- Najafi H, Bazoobandi M, Jafarzadeh N. Evaluation of efficacy values in herbicide various components on broadleaf weeds control of sugar beet. *Weed Res. J.* 2010; 2(1): 43-53. (in Persian, abstract in English)

- Prostko EP, Meade JA. Reduced rates of post-emergence herbicides in conventional soybeans (*glycine max*). Weed Technol. 1993; 7: 365-369.
- Rao VS. Principles of Weed Science, Publishers Inc, Enfield of USA. 2000; pp. 536.
- Streibig JC, Jensen JE. Actions of herbicides in mixtures. Sheffield Academic Press, Boca Raton, CRC Press of England, 2000; pp. 295.
- Sweeney AE, Renner KA, Laboski C, Davis A. Effect of fertilizer nitrogen on weed emergence and growth. Weed Science. 2008; 56: 714-721.
- Wilson RG. New herbicides for post-emergence application in sugar beet (*Beta vulgaris*). Weed Technol. 1994; 8: 807-811.
- Wilson RG. Response of nine sugar beet (*Beta vulgaris*) cultivars to post-emergence herbicide applications. Weed Technol. 1999; 13: 25-29.
- Zargar M, Najafi H, Zand E, Mighani F. Evaluation of Chemical and non-chemical methods in weeds management of sugar beet reduce herbicides used. J. Plant Prot. 2012; 25: 368-377.