

بررسی کارایی علف‌کش‌های جدید در کنترل سس زراعی (*Cuscuta campestris*)

در مزارع چغندر قند (*Beta vulgaris*)

فریبا میقانی^{۱*}، نوشین نظام آبادی^۱، محمدرضا کرمی نژاد^۱ و ناصر جعفرزاده^۲

۱- موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، ۲- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۱۶

چکیده

به منظور کنترل شیمیایی سس زراعی (*Cuscuta campestris* Yun.) که در مزارع چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) کشور در حال گسترش است، آزمایشی با علف‌کش‌های پس‌رویشی متالاکلر (با نام تجاری دوآل‌گلد) ۱، ۲، ۳ و ۵/۲ لیتر، پروپیزامید با دو فرمولاسیون سوسپانسیون غلیظ با نام تجاری برست و فرمولاسیون پودر مرطوب‌شونده با نام تجاری کرب ۱، ۵/۱ و ۲ و ۵/۲ لیتر/کیلوگرم و اتوفومزات (با نام تجاری اتو) ۱، ۵/۱ و ۲ و ۵/۲ لیتر انجام شد. کارایی علف‌کش‌ها در کنترل سس زراعی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۷ تیمار و چهار تکرار در گلخانه موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و ۱۶ تیمار در مزارع تحقیقاتی واقع در کرج و ارومیه بررسی شد. تیمارها در مرحله چهار برگی چغندر قند و قبل از اتصال سس زراعی به آن اعمال گردیدند. کارایی تیمارهای علف‌کش بر وزن تر و خشک سس زراعی و عملکرد چغندر قند ارزیابی شد. نتایج گلخانه نشان داد پروپیزامید برست ۵/۲ لیتر/کیلوگرم در هکتار به‌عنوان بهترین تیمار، منجر به بیشترین کاهش وزن تر و خشک سس زراعی (۹۳ تا ۹۹ درصد نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی) و بیشترین افزایش وزن تر و خشک (۵۱ تا ۹۴ درصد) اندام هوایی چغندر قند رقم رسول مشاهده شد. بر اساس نتایج پژوهش مزرعه‌ای نیز پروپیزامید ۲ تا ۵/۲ لیتر/کیلوگرم در هکتار و اتوفومزات ۵/۲ لیتر در هکتار، بهترین تیمارها در کاهش وزن تر و خشک سس زراعی (کاهش ۵۲ تا ۹۳ درصدی نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی) و افزایش عملکرد چغندر قند (حداقل ۴۳ درصد) بودند. از آنجایی که کاربرد فرمولاسیون سوسپانسیون کپسوله (SC) بدلیل انحلال راحت‌تر در آب و عدم ایجاد ریزگرد هنگام اختلاط با آب ارجحیت دارد، می‌توان پروپیزامید برست ۲ تا ۵/۲ لیتر و اتوفومزات ۵/۲ لیتر در هکتار را برای کنترل سس زراعی در چغندر قند توصیه کرد.

واژه‌های کلیدی: فرمولاسیون، علف‌کش پس‌رویشی، علف‌هرز انگل، مدیریت شیمیایی

مقدمه

مدیریت سس زراعی در چغندرقد، دشوار و پرهزینه است. با توجه به آلودگی و خسارت سس زراعی در بسیاری از مناطق چغندرکاری، مدیریت شیمیایی این علف‌هرز انگل از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به ارتباط نزدیک بین میزبان و سس، استفاده از علف‌کش‌ها آسان نیست و باید از علف‌کش‌های کاملاً انتخابی استفاده کرد. در غیر این صورت گیاه میزبان نیز تحت تاثیر علف‌کش قرار می‌گیرد. بهترین زمان مصرف علف‌کش قبل از گلدهی سس زراعی است تا مانع تولید بذر سس زراعی شود (Dovas, 1975). اما *Goldwasser et al.* (2016) در بررسی‌های جدید خود گزارش کردند بهترین زمان کنترل شیمیایی این انگل مرحله بین جوانه‌زنی تا اتصال آن به میزبان است. علف‌کش کلرتال‌دی‌متیل (داکتال) از خانواده شیمیایی بنزوئیک‌اسیدها با مقدار ۱۰ کیلوگرم در هکتار منجر به کنترل رضایت‌بخش سس زراعی می‌شود (Dawson et al., 1994). مقدار کاهش یافته گلیفوزیت (رانداپ) نیز برای کنترل سس زراعی استفاده می‌شود، به طوری که دوز ۰/۴ تا ۰/۸ لیتر در هکتار آن سس زراعی را کنترل می‌نماید (Zaki et al., 1998). در تحقیقات اولیه علف‌کش‌های ذیل به منظور کنترل شیمیایی سس زراعی در چغندرقد انتخاب و بررسی شدند. علت انتخاب این علف‌کش‌ها توانایی آنها در کنترل انتخابی سس در چغندرقد بود:

علف‌کش متالاکلر (دوآل‌گلد) از خانواده کلرواستامید برای چغندرقد بی‌خطر است و مصرف آن در این محصول توصیه و ثبت شده است. این علف‌کش بازدارنده سنتز اسیدهای چرب با زنجیر بلند است. این علف‌کش انتخابی عمدتاً بوسیله هیپوکوتیل و اندام‌های هوایی جذب می‌شود و در چغندرقد کنترل‌کننده باریک‌برگ‌های یکساله و علف‌های هرز پهن‌برگ است. ارقام مختلف چغندرقد تحمل متفاوتی به متالاکلر دارند (Bollman & Sprague, 2008). علف‌کش اتوفومزات (اتو) جزء خانواده شیمیایی بنزوفوران قرار دارد. اتوفومزات علف‌کش سیستمیک و انتخابی است که بوسیله

سس یکی از معروف‌ترین انگل‌های گلدار می‌باشد که گونه‌های متعددی از گیاهان علفی و چوبی را آلوده می‌کند. این گیاه از مهم‌ترین علف‌هرز انگلی دنیا محسوب می‌شود. تاکنون ۱۸ گونه سس در ایران گزارش شده که در این میان سس زراعی (*Cuscuta campestris* Yunck.) و سس درختی (*Cuscuta monogyna* Vahl.) خسارت‌زاترین گونه‌ها به‌شمار می‌روند (Rashed Mohassel et al., 2001). این علف‌هرز مواد غذایی مورد نیاز خود را از طریق مکینه‌هایی که به درون اندام‌هوایی میزبان می‌فرستد، جذب می‌کند (Meighani & Labbafi, 2012).

سس به گیاهان متعددی از جمله تیره کاسنی (آفتابگردان و داوودی)، تیره بقولات (یونجه، شبدر، سویا و ...) و تیره اسفناجیان (چغندرقد، سلمک و ...) حمله می‌کند (Goldwasser et al., 2001 و Mishra et al., 2007). شدت آلودگی مزارع به سس از پنج درصد و در بعضی از زراعت‌ها از جمله حنا در مناطق بم و جیرفت تا ۹۰ درصد گزارش شده است (Sabahi et al., 2006). به گزارش برخی محققان (Stojstin et al., 1991) عملکرد چغندرقد آلوده به سس، ۲۳ تا ۴۱ درصد و درصد قند ۱/۳ تا ۲/۶ درصد کاهش می‌یابد. سس زراعی در مزارع چغندرقد منطقه چناران، سبب ۱۵ درصد کاهش عملکرد، ۱۰ درصد کاهش عیار قند و ۲۰/۷ درصد کاهش تولید شکر می‌شود (Amirmoradi & Abdollahian Noghbi, 2010). گزارش‌هایی مبنی بر آلودگی شدید مزارع چغندرقد آذربایجان غربی و شرقی به سس زراعی وجود دارد، به طوری که میقانی گزارش کرد سس زراعی عملکرد و درصد قند چغندرقد را به ترتیب ۳۰ و ۱۳ درصد کاهش داد (Meighani, 2009). همچنین جعفرزاده و همکاران عنوان کردند آلودگی چغندرقد به سس زراعی در ارومیه به ترتیب سبب ۲۵ و ۱۸ درصد کاهش عملکرد ریشه و وزن خشک اندام هوایی چغندرقد شد (Jafarzadeh et al., 2016).

رسول و ۲۰ عدد بذر سس زراعی در هر گلدان به قطر ۲۰*۲۰ سانتی متر کشت و به گلخانه منتقل شدند. تیمارهای علف‌کش بوسیله دستگاه سمپاش نازل متحرک در بخش تحقیقات علف‌های هرز اعمال شدند. تیمارها در مرحله چهار برگی چغندرقتند و قبل از اتصال سس زراعی به آن اعمال گردیدند.

تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

تیمارهای ۱، ۲، ۳ و ۴- اتوفومزات (اتو) (SC 500) به مقدار ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار

تیمارهای ۵، ۶، ۷ و ۸- متالاکلر (دوآل‌گلد) (EC 960) به مقدار ۱، ۲، ۲/۵ و ۳ لیتر در هکتار

تیمارهای ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲- پروپیزامید (کرب) (WP 50) به مقدار ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ کیلوگرم در هکتار تیمارهای ۱۳، ۱۴،

۱۵ و ۱۶- پروپیزامید (برست) (SC 50) به مقدار ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار

۱۷- شاهد بدون اعمال تیمار و آلوده به سس

چهار هفته پس از سمپاشی، اثر تیمارهای علف‌کش بر چغندرقتند و سس بر اساس نمره‌دهی چشمی (جدول EWRC) (Sandral et al., 1997 و Wilkinson, 1971) ارزیابی شد (جدول ۱). سپس هشت هفته پس از اعمال تیمارها، اثر علف‌کش‌ها بر وزن تر و خشک سس زراعی نسبت به شاهد بدون کنترل و همچنین وزن تر و خشک اندام هوایی چغندرقتند نسبت به شاهد بدون کنترل سنجیده شد.

اندام‌های هوایی باریک برگ‌ها و ریشه پهن‌برگ‌ها جذب و مانع رشد می‌شوند، بازدارنده تقسیم سلولی و تشکیل کوتیکول می‌شود. این علف‌کش که در ایران "ثبت موقت" شده، توانایی کنترل طیف وسیعی از باریک برگ‌ها و پهن‌برگ‌ها و پایداری مناسبی در خاک دارد (Meighani, 2009). پروپیزامید یا پرونامید با دو فرمولاسیون WP (کرب) و SC (برست) برای کنترل سس زراعی در چغندرقتند توصیه شده است. این علف‌کش از خانواده شیمیایی بنزامیدها و بازدارنده تقسیم سلولی است و در بسیاری از کشورها (آمریکا، کانادا، هلند، مجارستان، پرتغال، انگلستان، آفریقای جنوبی و دانمارک) به ثبت رسیده و سمیت اندکی از نظر تماس با پوست دارد. علاوه بر سس، طیف وسیعی از علف‌های هرز مزارع چغندرقتند را نیز کنترل می‌نماید (Tomlin, 2003).

با توجه به گسترش سس زراعی در مزارع چغندرقتند و تعداد محدود علف‌کش‌های در دسترس برای کنترل آن در این محصول، پژوهش حاضر با هدف بررسی کارایی علف‌کش‌های جدید برای کنترل سس زراعی و معرفی بهترین مقدار علف‌کش برای کنترل شیمیایی این علف‌هرز انگل اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش گلخانه‌ای

آزمایش گلخانه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۷ تیمار و چهار تکرار اجرا شد. پنج عدد بذر چغندرقتند رقم

جدول ۱. رتبه‌بندی کارایی علف‌کش‌ها در کنترل سس زراعی بر اساس روش نمره‌دهی EWRC.

Table 1. Herbicide efficacy of dodder control on the basis of EWRC scaling method.

Rating	%Weed control	Description
1	100	completely destroyed
2	99-96.5	very good control
3	96.5-93	good control
4	93-87.5	satisfactory control
5	87.5-80	just satisfactory control
6	80-70	unsatisfactory control
7	70-50	poor control
8	50-1	very poor control
9	0	as untreated

آزمایش مزرعه‌ای در کرج و ارومیه

هر کرت شامل چهار ردیف کاشت ۱۰ متری با فواصل ۶۰ سانتی‌متر بود. عملیات زراعی شامل شخم‌زنی، تسطیح و پخش کود، دیسک‌زنی و پشته‌بندی بود. کاشت بذر چغندرقدن رقم رسول در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور واقع در کرج و مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی آذربایجان غربی (ایستگاه ساعتلو) در ارومیه با دستگاه بذرکار چغندرقدن انجام شد. در تمام کرت‌ها، بذر سس زراعی به میزان ۱۰ گرم در متر مربع توزیع و سه سانتی‌متر خاک روی آن پاشیده شد. هر کرت به دو قسمت مساوی تقسیم شد. نیمه اول به‌عنوان شاهد بدون اعمال تیمار و آلوده به سس، سمپاشی نشد و نیمه دوم سمپاشی گردید.

تیمارهای اعمال‌شده، مشابه تیمارهای پژوهش گلخانه‌ای بود، اما تیمار شاهد آلوده به سس بدون کنترل به‌صورت نیمه‌کرت در نظر گرفته شد. آزمایش‌ها در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۶ تیمار و چهار تکرار انجام شد. برای ارزیابی اثر علف‌کش‌ها بر کنترل سس زراعی قبل از برداشت چغندرقدن، تعداد بوته‌های چغندرقدن آلوده به سس زراعی در یک متر مربع وسط هر کرت شمارش، سپس سس زراعی جمع‌آوری و وزن تر و خشک آن تعیین شد. عملکرد چغندرقدن نیز پس از برداشت تعیین شد. داده‌های حاصل از ارزیابی‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS Ver. 9.1 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج پژوهش گلخانه‌ای

اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن تر سس زراعی: اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش وزن تر سس زراعی نسبت به شاهد بدون کنترل و آلوده به سس در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (نتایج تجزیه واریانس نشان داده نشده). بر اساس مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) تیمارهای پروپیزامید ۲/۵ لیتر/کیلوگرم در هکتار به ترتیب با حدود ۹۷ و ۹۳ درصد

بیشترین کاهش وزن تر سس زراعی را داشتند. بر اساس شاخص‌های جدول ۱ می‌توان گفت در این تیمارها درصد کاهش وزن تر سس زراعی به ترتیب بسیار خوب و خوب بود. بعد از این تیمارها، پروپیزامید ۲ لیتر/کیلوگرم در هکتار و اتوفومزات ۲/۵ لیتر در هکتار به ترتیب با ۸۹، ۸۷ و ۷۹ درصد کاهش وزن تر سس زراعی از نظر آماری با برترین تیمارها در سطح ۵ درصد تفاوت اختلاف آماری نداشتند. نامناسب‌ترین تیمارها، تمامی مقادیر علف‌کش متالاکلر و اتوفومزات ۱ لیتر در هکتار بودند که با بقیه تیمارها اختلاف آماری معنی‌داری داشتند (جدول ۲).

برخی از محققان به بررسی کنترل شیمیایی سس زراعی در چغندرقدن با استفاده از کاربرد "پیش‌رویشی" علف‌کش‌های اتوفومزات ۱/۶ کیلوگرم در هکتار و پروپیزامید ۲ کیلوگرم در هکتار در گلخانه پرداخته‌اند (Giannopolitis, 1979). به گزارش آنها اتوفومزات در مقایسه با پروپیزامید بازدارنده قوی‌تر جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه ساقه سس زراعی بود و مانع سبز شدن سس زراعی شد. تفاوت کار آنها با پژوهش حاضر یکی در مقدار مصرفی این دو علف‌کش (در بررسی حاضر مقادیر متنوع‌تر و بالاتری از این علف‌کش‌ها مورد استفاده قرار گرفت) و دیگری کاربرد "پیش‌رویشی" آنها بود.

اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن تر اندام هوایی چغندرقدن

اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد افزایش وزن تر اندام هوایی چغندرقدن نسبت به شاهد آلوده به سس و بدون کنترل در سطح یک درصد معنی‌دار بود (نتایج تجزیه واریانس نشان داده نشده). بر اساس مقایسه میانگین‌ها، تیمارهای پروپیزامید ۲/۵ کیلوگرم در هکتار با ۹۴ درصد افزایش بیشترین توانایی افزایش وزن تر اندام هوایی چغندرقدن را داشت. البته پروپیزامید ۲/۵ و ۲ کیلوگرم/لیتر در هکتار و اتوفومزات ۲/۵ لیتر در هکتار به ترتیب با ۸۷، ۸۲ و ۷۴ درصد افزایش وزن تر اندام هوایی چغندرقدن تفاوت آماری معنی‌داری با گروه قبل نداشت (جدول ۲). نکته قابل توجه اینکه همین تیمارها به‌عنوان تیمارهای موفق در کاهش وزن تر سس زراعی عمل

سس زراعی نشان دهنده کنترل بسیار خوب آن تحت تاثیر این تیمارها بر اساس جدول (۱) می‌باشد. پروپیزامید ۱/۵ کیلوگرم و ۲ لیتر در هکتار نیز با تیمارهای ذکر شده از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند. نامناسب‌ترین تیمار، متالاکلر ۱ لیتر در هکتار بود که سبب ۱۸ درصد کاهش وزن خشک سس زراعی نسبت به شاهد بدون کنترل سس زراعی شد (جدول ۳).

بررسی (Giannopolitis, 1979) بر کارایی علف‌کش متالاکلر در کنترل سس زراعی در شرایط آزمایشگاهی، نشان داد علف‌کش متالاکلر ۳ لیتر در هکتار جوانه‌زنی و طول ساقه سس زراعی را به ترتیب ۱۵ و ۵۰ درصد کاهش داد. در پژوهش حاضر نیز بالاترین مقدار این علف‌کش (۳ لیتر در هکتار) موجب حدود ۵۰ درصد کاهش وزن خشک سس زراعی شد (جدول ۳).

اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک اندام هوایی چغندرقد: از آنجایی که وزن خشک اندام هوایی متأثر از رشد آن است، نتایج این قسمت تا حدودی مشابه تغییرات وزن تر اندام هوایی چغندرقد در پاسخ به تیمارهای علف‌کش بود. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد افزایش وزن خشک اندام هوایی چغندرقد نسبت به شاهد آلوده به سس و بدون کنترل در سطح یک درصد معنی دار بود (نتایج تجزیه

جدول ۲. مقایسه میانگین درصد کاهش وزن تر سس زراعی و درصد افزایش وزن تر اندام هوایی چغندرقد نسبت به شاهد بدون کنترل آلوده به سس در گلخانه.

Table 2. The effect of herbicide treatments on the percentage means of dodder fresh weight loss and increasing sugarbeet foliage fresh weight compared to the control with dodder, in the greenhouse.

Herbicide treatment	Dosage	Dodder fresh weight loss (%)	Increasing sugarbeet foliage fresh weight(%)
Ethofumesate (SC)	1 L. ha ⁻¹	0.07 e	39.39 d-f
Ethofumesate (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	32.37 d	53.78 c-e
Ethofumesate (SC)	2 L. ha ⁻¹	59.29 bc	63.56 b-d
Ethofumesate (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	79.05 ab	74.5 a-c
Metolachlor (EC)	1 L. ha ⁻¹	0.07 e	16.84 g
Metolachlor (EC)	2 L. ha ⁻¹	10.92 e	19.18 g
Metolachlor (EC)	2.5 L. ha ⁻¹	8.81 e	12.65 g
Metolachlor (EC)	3 L. ha ⁻¹	1.88 e	12.21 g
Propyzamide (WP)	1 kg.ha ⁻¹	37.13 d	32.31 e-g
Propyzamide (WP)	1.5 kg.ha ⁻¹	58.9 bc	55.15 c-e
Propyzamide (WP)	2 kg.ha ⁻¹	88.71 a	82.27 ab
Propyzamide (WP)	2.5 kg.ha ⁻¹	93.49 a	93.7 a
Propyzamide (SC)	1 L. ha ⁻¹	56.92 c	24.32 fg
Propyzamide (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	66.17 bc	34.90 e-g
Propyzamide (SC)	2 L. ha ⁻¹	87.45 a	46.79 d-f
Propyzamide (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	97.45 a	87.15 ab

Similar letters in each column indicate no significant difference at 5% probability level

کردند که مؤید اثر سوء سس زراعی بر رشد چغندرقد می‌باشد.

نامناسب‌ترین تیمارها، همه مقادیر مصرف متالاکلر بودند که منجر به افزایش ناچیز وزن تر چغندرقد نسبت به شاهد آلوده به سس شدند. دلیل این امر را می‌توان کنترل ضعیف سس زراعی با این تیمارها و عدم افزایش مطلوب وزن تر چغندرقد رقم رسول دانست (جدول ۲) که با نتایج jafarzadeh *et al.*, 2016 مطابقت دارد. این محققان دریافته‌اند عدم کنترل مطلوب سس زراعی سبب کاهش کارایی فتوسنتزی چغندرقد و در نتیجه افت وزن تر غده یا عملکرد محصول زراعی می‌شود.

اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک سس زراعی: اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش وزن خشک سس زراعی نسبت به شاهد آلوده به سس و بدون کنترل، در سطح یک درصد معنی‌دار بود (نتایج تجزیه واریانس نشان داده نشده). با توجه به مقایسه میانگین تیمارها در جدول ۳، بهترین تیمارها که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند، شامل علف‌کش پروپیزامید ۲/۵ کیلوگرم/لیتر در هکتار و پروپیزامید ۲ کیلوگرم در هکتار با کاهش بیش از ۹۵ درصدی وزن خشک سس زراعی نسبت به شاهد بدون کنترل و آلوده به سس بودند (جدول ۳). کاهش حدود ۹۵ درصدی وزن خشک

سس زراعی شد. در بررسی (Sohrabi et al. 2001) برای کنترل شیمیایی سس زراعی در مزارع چغندر قند، علف‌کش پروپیزامید ۱/۶ کیلوگرم در هکتار تراکم سس زراعی را ۵۳ درصد نسبت به شاهد بدون کنترل کاهش داد. در پژوهش حاضر نیز پروپیزامید ۱/۵ کیلوگرم و ۱/۵ لیتر در هکتار باعث کاهش نسبتا مشابهی (۵۹ تا ۶۶ درصد) در وزن تر سس زراعی شد. اتوفومزات ۱ لیتر در هکتار به‌عنوان ضعیف‌ترین تیمار وزن تر سس زراعی را حدود ۱۷ درصد نسبت به شاهد بدون اعمال تیمار و آلوده به سس زراعی کاهش داد (جدول ۴).

اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک سس زراعی: اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک سس زراعی نسبت به شاهد آلوده به سس در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (نتایج تجزیه واریانس نشان داده نشده است). اتوفومزات ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار، پروپیزامید ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار و پروپیزامید ۱/۵، ۲ و ۲/۵ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان بهترین تیمارها و بدون تفاوت معنی‌دار باعث کاهش ۹۰ تا ۹۵ درصدی وزن خشک سس زراعی نسبت به شاهد آلوده به سس شدند که بر اساس جدول ۱ کنترل بسیار خوب سس را سبب شدند. پروپیزامید ۱/۵ لیتر در هکتار و پروپیزامید ۱ کیلوگرم در هکتار نیز با کاهش حدود ۸۶ درصدی وزن خشک سس

واریانس نشان داده نشده است). بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) تیمارهای پروپیزامید ۲ و ۲/۵ کیلوگرم در هکتار و اتوفومزات ۲/۵ و ۲ لیتر در هکتار، پروپیزامید ۲/۵ لیتر در هکتار به ترتیب از ۵۴ تا ۴۵ درصد، بیشترین توانایی افزایش وزن خشک اندام هوایی چغندر قند را داشتند (جدول ۳). نامناسب‌ترین تیمارها، پروپیزامید ۱ لیتر در هکتار بودند. مقایسه درصد کاهش وزن خشک سس زراعی و درصد افزایش وزن خشک اندام هوایی چغندر قند نشان می‌دهد که در تیمارهایی که در آنها سس زراعی بخوبی کنترل شده، افزایش وزن خشک اندام هوایی چغندر قند نیز محسوس می‌باشد که حاکی از تاثیر مصرف این علف‌کش‌ها بر کنترل سس زراعی و رشد چغندر قند می‌باشد.

نتایج پژوهش مزرعه‌ای در کرج

اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن تر سس زراعی: اثر تیمارهای علف‌کش بر این صفت در سطح یک درصد معنی‌دار بود (نتایج تجزیه واریانس نشان داده نشده است). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که پروپیزامید ۱، ۲ و ۲/۵ کیلوگرم در هکتار و پروپیزامید ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار به‌عنوان بهترین تیمارها باعث کاهش ۷۵ تا ۹۰ درصدی وزن تر سس زراعی نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی شدند. پس از آن، متالاکلر ۳ لیتر در هکتار سبب کاهش ۷۳ درصدی وزن تر

جدول ۳. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش وزن خشک سس زراعی و درصد افزایش وزن خشک اندام هوایی چغندر قند نسبت به شاهد بدون کنترل آلوده به سس در گلخانه.

Table 3. The effect of herbicide treatments on the percentage means of dodder dry weight loss and increasing sugarbeet foliage dry weight compared to the control with dodder, in the greenhouse.

Herbicide treatment	Dosage	Dodder dry weight loss (%)	Sugar beet foliage dry weight increase (%)
Ethofumesate (SC)	1 L. ha ⁻¹	71.36 c-e	39.34 b
Ethofumesate (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	61.32 d-f	24.52 cd
Ethofumesate (SC)	2 L. ha ⁻¹	56.91 ef	46.67 a
Ethofumesate (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	64.93 de	52.45 a
Metolachlor (EC)	1 L. ha ⁻¹	18.28 g	16.05 d
Metolachlor (EC)	2 L. ha ⁻¹	55.93 ef	16.52 d
Metolachlor (EC)	2.5 L. ha ⁻¹	68.16 c-e	19.50 cd
Metolachlor (EC)	3 L. ha ⁻¹	54.67 ef	21.58 cd
Propyzamide (WP)	1 kg. ha ⁻¹	44.38 f	26.40 cd
Propyzamide (WP)	1.5 kg. ha ⁻¹	84.62 a-c	31.78 bc
Propyzamide (WP)	2 kg. ha ⁻¹	95.69 ab	53.77 a
Propyzamide (WP)	2.5 kg. ha ⁻¹	99.21 a	53.45 a
Propyzamide (SC)	1 L. ha ⁻¹	54.31 ef	1.56 f
Propyzamide (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	79.01 b-c	13.82 de
Propyzamide (SC)	2 L. ha ⁻¹	80.10 a-d	49.40 a
Propyzamide (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	98.63 a	50.86 a

Similar letters in each column indicate no significant difference at 5% probability level.

معنی‌دار بود (نتایج تجزیه واریانس نشان داده نشده است). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که پروپیزامید ۲ و ۲/۵ کیلوگرم/لیتر در هکتار و اتوفومزات ۲/۵ لیتر در هکتار به‌عنوان بهترین تیمارها باعث کاهش ۵۷ تا ۵۴ درصدی وزن تر سس زراعی نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی شدند. متالاکلر ۳ لیتر در هکتار به‌عنوان ضعیف‌ترین تیمار بود که وزن تر سس زراعی را فقط حدود ۱۱ درصد نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی کاهش داد (جدول ۵).

زراعی تیمارهای مناسب و نسبتاً مطلوبی بر اساس جدول ۱ بودند. متالاکلر ۱ و ۲ لیتر در هکتار و اتوفومزات ۱ در هکتار به‌عنوان یک گروه آماری وزن خشک سس زراعی را حدود ۷۵ درصد کاهش دادند. متالاکلر ۱ لیتر در هکتار به‌عنوان ضعیف‌ترین تیمارها وزن خشک سس زراعی را تنها ۹ درصد کاهش داد (جدول ۴).

نتایج پژوهش مزرعه‌ای در ارومیه

اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن تر سس زراعی: اثر تیمارهای علف‌کش بر این صفت در سطح یک درصد

جدول ۴. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش وزن تر و خشک سس زراعی نسبت به شاهد بدون کنترل در کرج.

Table 4. The effect of herbicide treatments on percentage means of dodder fresh and dry weight loss compared to the control with dodder in Karaj.

Herbicide treatment	Dosage	Dodder fresh weight loss (%)	Dodder dry weight loss (%)
Ethofumesate (SC)	1 L. ha ⁻¹	17.31 f	52.98 d
Ethofumesate (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	40.28 e	75.61 c
Ethofumesate (SC)	2 L. ha ⁻¹	50.91 de	94.90 a
Ethofumesate (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	55.10 d	90.42 ab
Metolachlor (EC)	1 L. ha ⁻¹	36.82 e	9.29 e
Metolachlor (EC)	2 L. ha ⁻¹	58.24 d	76.82 c
Metolachlor (EC)	2.5 L. ha ⁻¹	68.10 c	76.79 c
Metolachlor (EC)	3 L. ha ⁻¹	73.33 b	55.51 d
Propyzamide (WP)	1 kg. ha ⁻¹	79.76 ab	86.56 b
Propyzamide (WP)	1.5 kg. ha ⁻¹	66.72 c	94.65 a
Propyzamide (WP)	2 kg. ha ⁻¹	79.0 ab	91.11 ab
Propyzamide (WP)	2.5 kg. ha ⁻¹	90.03 a	92.21 ab
Propyzamide (SC)	1 L. ha ⁻¹	68.91 bc	83.64 bc
Propyzamide (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	89.87 a	86.71 b
Propyzamide (SC)	2 L. ha ⁻¹	74.67 b	90.58 ab
Propyzamide (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	75.43 b	92.47 a

Similar letters in each column indicate no significant difference at 5% probability level.

جدول ۵. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش وزن تر و خشک نسبت به شاهد بدون کنترل آلوده به سس زراعی در ارومیه.

Table 5. The effect of herbicide treatments on percentage means of dodder fresh and dry weight compared to the control with dodder in Orumieh.

Herbicide treatment	Dosage	Dodder fresh weight loss (%)	Dodder dry weight loss (%)
Ethofumesate (SC)	1 L. ha ⁻¹	36.86 d	25.5 d
Ethofumesate (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	36.21 d	24.44 d
Ethofumesate (SC)	2 L. ha ⁻¹	49.49 b	55.68 ab
Ethofumesate (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	54.98 ab	55.66 ab
Metolachlor (EC)	1 L. ha ⁻¹	14.37 e	6.26 ef
Metolachlor (EC)	2 L. ha ⁻¹	13.67 ef	4.52 g
Metolachlor (EC)	2.5 L. ha ⁻¹	15.81 e	9.87 e
Metolachlor (EC)	3 L. ha ⁻¹	11.17 ef	8.00 e
Propyzamide (WP)	1 kg. ha ⁻¹	44.77 c	44.82 b
Propyzamide (WP)	1.5 kg. ha ⁻¹	44.43 c	44.56 b
Propyzamide (WP)	2 kg. ha ⁻¹	53.09 ab	49.83 b
Propyzamide (WP)	2.5 kg. ha ⁻¹	57.19 a	57.28 a
Propyzamide (SC)	1 L. ha ⁻¹	49.68 b	42.06 bc
Propyzamide (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	48.89 bc	41.39 c
Propyzamide (SC)	2 L. ha ⁻¹	54.90 ab	52.53 ab
Propyzamide (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	53.95 ab	55.70 ab

Similar letters in each column indicate no significant difference at 5% probability level.

چهار و هشت هفته پس از سمپاشی، اثر تیمارهای علف‌کش بر شاخ و برگ چغندر قند ارزیابی شد که هیچ‌یک از تیمارها اثر گیاه‌سوزی بر چغندر قند نداشتند.

اثر تیمارهای علف‌کش بر عملکرد چغندر قند نسبت به شاهد آلوده به سس در سطح یک درصد برای ارومیه و کرج معنی‌دار بود (نتایج تجزیه واریانس نشان داده نشده است). بررسی مقایسه میانگین‌های کرج در جدول ۶ نشان داد پروپیزامید ۲/۵ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان بهترین تیمار، عملکرد چغندر قند را ۴/۹ برابر نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی افزایش داد. پس از آن، اتوفومزات ۲/۵ لیتر در هکتار باعث افزایش ۴/۲ برابری عملکرد چغندر قند شدند. ضعیف‌ترین تیمارهای علف‌کش مربوط به اتوفومزات ۱ لیتر در هکتار بود که عملکردی کمتر از شاهد آلوده به سس زراعی در این منطقه داشت (جدول ۶).

با بررسی مقایسه میانگین‌های درصد افزایش عملکرد چغندر قند در ارومیه (جدول ۶) نیز می‌توان گفت اتوفومزات ۲/۵ لیتر در هکتار به‌عنوان بهترین تیمار، این صفت را ۵۳ درصد نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی افزایش داد. پس از آن، پروپیزامید ۲ و ۲/۵ کیلوگرم، اتوفومزات ۲ لیتر و پروپیزامید ۲/۵ لیتر در هکتار بودند که با برترین تیمار از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند.

اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک سس زراعی: اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک سس زراعی نسبت به شاهد آلوده به سس در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (نتایج تجزیه واریانس نشان داده نشده است). مطابق با نتایج جدول مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۵) در منطقه ارومیه می‌توان گفت پروپیزامید ۲/۵ کیلوگرم در هکتار با ۵۷ درصد کاهش وزن خشک سس زراعی نسبت به شاهد آلوده به سس برترین تیمار بود که با تیمارهای اتوفومزات ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار و پروپیزامید ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. به منظور کنترل شیمیایی سس زراعی در مزارع چغندر قند، سهرابی و همکاران (2001, Sohrabi *et al.*) سه علف‌کش تری‌فلورالین، اتوفومزات و پروپیزامید با مقدار ۰/۸، ۱/۵ و ۱/۶ کیلوگرم در هکتار را مورد استفاده قرار دادند که علف‌کش پروپیزامید (۱/۶ کیلوگرم در هکتار) توانست تراکم سس را ۵۳ درصد نسبت به شاهد بدون آلودگی کاهش دهد و تاثیر سویی نیز بر محصول بعدی یعنی گندم نداشت (2001, Sohrabi *et al.*). متالاکلر ۲ لیتر در هکتار به‌عنوان ناکارآمدترین تیمار، وزن خشک سس زراعی را تنها حدود ۴/۵ درصد نسبت به شاهد آلوده به سس کاهش داد (جدول ۵).

اثر تیمارهای علف‌کش بر عملکرد چغندر قند در کرج و ارومیه:

جدول ۶. اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد افزایش عملکرد چغندر قند نسبت به شاهد بدون کنترل آلوده به سس زراعی در کرج و ارومیه.

Table 6. The effect of herbicide treatments on the percentage means of sugarbeet increasing yield compared to the control with dodder in Karaj and Orumieh.

Herbicide treatment	Dosage	Increasing sugarbeet yield (%)	
		Karaj	Oromieh
Ethofumesate (SC)	1 L. ha ⁻¹	59 i	39.22 bc
Ethofumesate (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	145.1 f	34.58 c
Ethofumesate (SC)	2 L. ha ⁻¹	292.52 c	47.51 ab
Ethofumesate (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	421.09 b	53.01 a
Metolachlor (EC)	1 L. ha ⁻¹	299.35 c	8.33 e
Metolachlor (EC)	2 L. ha ⁻¹	245.32 cd	5.29 e
Metolachlor (EC)	2.5 L. ha ⁻¹	249.39 c	7.22 e
Metolachlor (EC)	3 L. ha ⁻¹	151.4 f	7.11 e
Propyzamide (WP)	1 kg. ha ⁻¹	181.35 e	28.99 d
Propyzamide (WP)	1.5 kg. ha ⁻¹	197.5 e	30.05 cd
Propyzamide (WP)	2 kg. ha ⁻¹	245.9 cd	48.78 ab
Propyzamide (WP)	2.5 kg. ha ⁻¹	490.03 a	49.15 ab
Propyzamide (SC)	1 L. ha ⁻¹	78.87 h	39.92 c
Propyzamide (SC)	1.5 L. ha ⁻¹	133.53 g	34.8 c
Propyzamide (SC)	2 L. ha ⁻¹	165.82 ef	42.97 b
Propyzamide (SC)	2.5 L. ha ⁻¹	240.36 cd	47.28 ab

Similar letters in each column indicate no significant difference at 5% probability level.

که منجر به کاهش ۹۳ تا ۹۹ درصدی وزن تر و خشک سس زراعی و افزایش ۵۱ تا ۹۴ درصدی وزن خشک و تر اندام هوایی چغندر قند رقم رسول شدند.

بر اساس نتایج پژوهش مزرعه‌ای کرج و ارومیه نیز علف‌کش پروپیزامید ۲/۵-۲ لیتر/کیلوگرم در هکتار و اتوفومزات ۲/۵ لیتر در هکتار، بهترین تیمارها در کاهش وزن تر و خشک سس زراعی (۵۲ تا ۹۳ درصدی نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی) و افزایش عملکرد چغندر قند (حداقل ۴۳ درصد) محسوب می‌شود. از آنجایی که کاربرد فرمولاسیون SC بدلیل انحلال راحت تر در آب و عدم ایجاد ریزگرد هنگام اختلاط با آب ارجحیت دارد، می‌توان پروپیزامید ۲ تا ۲/۵ لیتر در هکتار را برای کنترل سس زراعی در چغندر قند توصیه کرد. از سوی دیگر با توجه با کارایی مشابه علف‌کش اتوفومزات ۲/۵ لیتر با پروپیزامید ۲/۵ لیتر در هکتار و حلالیت بهتر اتوفومزات نسبت به پروپیزامید (۱۱۰ ppm نسبت به ۱۵ ppm در آب ۲۵ درجه سانتی‌گراد) به طوری که ممکن است برخی مواقع خاک برای فعالیت مناسب پروپیزامید به حد کافی مرطوب نباشد (Giannopolitis, 1979). لذا اتوفومزات ۲/۵ لیتر در هکتار هم برای کنترل سس زراعی در چغندر قند قابل توصیه است. در مجموع، با مصرف این مقادیر علف‌کش پروپیزامید (برست) و اتوفومزات (اتو) انتظار می‌رود سس زراعی در چغندر قند را بتوان بخوبی کنترل نمود و مانع گسترش آن به نواحی دیگر و افت عملکرد چغندر قند شد.

ضعیف‌ترین تیمارهای علف‌کش مربوط به متالاکلر ۲ لیتر در هکتار با افزایش حدود ۵ درصدی عملکرد چغندر قند در این منطقه نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی بود (جدول ۶). نتایج تحقیقات سهرابی و همکاران (Sohrabi et al., 2001) نیز نشان داد پروپیزامید ۱/۶ کیلوگرم در هکتار عملکرد چغندر قند را ۳۵ درصد نسبت به شاهد بدون آلودگی افزایش داد که در پژوهش حاضر، پروپیزامید با مقدار مشابه (۱/۵ کیلوگرم در هکتار) منجر به بیشترین افزایش عملکرد چغندر قند در کرج شد. به طوری که فرمولاسیون SC و WP آن به ترتیب موجب افزایش ۲/۳ و حدود سه برابری عملکرد چغندر قند نسبت به شاهد بدون تیمار آلوده به سس زراعی شد.

به منظور کنترل شیمیایی سس زراعی در مزارع چغندر قند، سه علف‌کش تری‌فلورالین، اتوفومزات و پروپیزامید با مقدار ۰/۸، ۱/۵ و ۱/۶ کیلوگرم ماده موثر در هکتار مورد استفاده قرار گرفت (Sohrabi et al., 2001). علف‌کش پروپیزامید ۱/۶ کیلوگرم ماده موثر در هکتار، تراکم سس را ۵۳ درصد کاهش و عملکرد چغندر قند را ۳۵ درصد نسبت به شاهد آلوده به سس زراعی افزایش داد و تاثیر سویی از نظر بقایای علف‌کش بر محصول بعدی یعنی گندم نداشت.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش گلخانه‌ای نشان داد که بهترین تیمار علف‌کش از نظر تمامی صفات مورد بررسی نسبت به شاهد بدون کنترل آلوده به سس، پروپیزامید ۲/۵ کیلوگرم/لیتر در هکتار بودند

منابع

- Amirmoradi, S., Rezvani M.P. and Abdollahian Noghabi, M. 2010. Effect of dodder on yield quality characteristics of sugarbeet in Chenaran conditions. Iran. J. Field Crop Res. 8: 965-974. (In Persian with English Summary).
- Bollman, S.L and Sprague, C.L. 2008. Tolerance of 12 Sugarbeet varieties to applications of s-metolachlor and dimethenamid-P. Weed Technol. 224: 699-706.
- Dawson, J.Hm, Musselman, L.J. and Pieter, W. 1994. Biology and control of *Cuscuta*, Review of Weed Sci. 6: 265-317.
- Dovas, C. 1975. Control of *Cuscuta* infection in sugarbeets with herbicide Kerb. Hettenic Sugar Industry Quarterly Buileliri. 20: 221-238.
- Giannopolitis, C.N. 1979. Inhibition of seed germination and early stem elongation of *Cuscuta australis* by ethofumesate. Weed Res. 19: 95-100.

- Goldwasser, Y., Lanini, W.T. and Wrobel, R.L. 2001. Tolerance of tomato varieties to lespedeza dodder. *Weed Sci.* 49: 520-523.
- Goldwasser, Y., Rabinovitz, O., Kuzukaro, H., Sibony, M. and Rubin, B. 2016. *Cuscuta campestris* control with granular pendimethalin in chickpea and watermelon. The proc. of 7th International Weed Sci. Con., June 19–25, 2016, Prague, Czech Republic. P 201.
- Jafarzadeh1, N., Hadi, H., Pirzad, A., Bagestani, M. A. and Maleki, R. 2016. Effect of field dodder (*Cuscuta campestris*) on some physiological and yield traits of sugarbeet (*Beta vulgaris*). *Iran. J. Weed Res.* 11: 105-115. (In Persian with English Summary).
- Meighani, F. 2009. Study of the possibility of dodder (*Cuscuta campestris*) chemical control in sugarbeet. Final report of Iran. Res. Ins. of Plant Protection Press. Registered number: 90.427.31 pp.
- Meighani, F. and Labbafi. M. 2012. Parasitic Wedds (Ecophysiology and Management. *Iran. Res. Ins. of Plant Pro. Press.* 191 pp.
- Mishra, J.S., Moorthy, B.T.S., Bhan, M. and Yaduraju, N.T. 2007. Relative tolerance of rainy season crops to field dodder (*Cuscuta campestris*) and its management in niger (*Guizotia abyssinica*). *J. of Crop Pro.* 26: 625-629.
- Rashed Mohassel, M.H., Najafi, H. and Akbarzadeh, M. 2001. Biology and Control of weeds. Ferdowsi university of Mashhad press. 350 pp. (In Persian).
- Sabahi, N., Shimi, P. and Kiumarsi, S. 2006. Identification of dodder (*Cuscuta* sp.) species in Kerman orchards and fields and their biocontrol. The 1st Iran. Weed Sci. Con., 25-26 January 2006. 601 p. (In Persian with English summary).
- Sandral, G.H., Dear, B.S., Pratley, J.E. and Cullis, B.R. 1997. Herbicide dose response rate response curve in subterranean clover determined by a bioassay. *Aus. J. of Exp. Agric.* 37:67-74.
- Sohrabi, M., Ghalavand, A., Rahimian, H. and Fotuhi, K. 2001. Chemical control of dodder (*Cuscuta campestris*) in sugar beet and evaluation of phytotoxicity effects on wheat in rotation. *Iran. J. Crop Sci.* 3: 26-33. (In Persian with English Summary).
- Stojšin, V., Maric, A. and Joric, B. 1991. Harmfulness of *Cuscuta campestris* Yunk. on sugar beet under varying nutrition. *Plant Protect.* 42: 352-363
- Tomlin, C.D.S. 2003. The Pesticide Manual. Thirteen Editions. 375 p.
- Wilkinson, R.E. 1971. Research Methods in Weed Science. South. Weed Sci. Society. 40 pp.
- Zaki, M.A.H., Hassan, S.R.A. and Naillet, J. 1998. Studies on dodder control comptesrendus Symposium: on Mediterranean. Monte pllier France: 147 – 150.

Investigating Efficacy of New Herbicides to Control Dodder (*Cuscuta campestris*) in Sugarbeet (*Beta vulgaris*) Fields

Fariba Meighani¹, Noushin Nezamabadi¹, Mohammad Reza Karaminejad¹ and Naser Jafarzadeh²

1- Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO)

2- Plant Protection Research Department, West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Urmia, Iran

Abstract

To investigate chemical control of dodder (*Cuscuta campestris* Yunk.) which is spreading in sugarbeet fields, an experiment was conducted using metolachlor (commercial name Dual gold) at 1, 2, 2.5 & 3 Lha⁻¹, two formulations of propizamid (Wettable Powder: WP), commercial name Kerb and Suspension Concentrate: SC), commercial name Burst) at 1, 1.5, 2 & 2.5 L/kg ha⁻¹ and ethofumesate (commercial name Etho) 1, 1.5, 2 & 2.5 Lha⁻¹. The experiment was performed in the Weed Research Department greenhouse, Karaj and Orumieh fields. The experiments were carried out in a randomized complete blocks design with 17 treatments and 4 replications in the greenhouse and 16 treatments with 4 replications in the fields. All dosages were sprayed at 4 leaf stages of sugarbeet and before dodder attachment. The effect of herbicide treatments was analysed on dodder fresh and dry weight and sugarbeet yield. Greenhouse results indicated that propizamid Burst 2.5 Lha⁻¹ as the best herbicide treatment and caused the most decrease in dodder fresh and dry weight (93 to 99%, compared to dodder infested control), and also the most increase in sugarbeet shoot fresh and dry weight (51 to 94%) with Rasool cultivar. Based on field studies, propizamid Burst 2 to 2.5 Lha⁻¹ and ethofumesate 2.5 Lha⁻¹ were the best treatments. As SC formulation is safer and easier to apply than WP formulation, propizamid Burst 2 to 2.5 Lha⁻¹ and ethofumesate 2.5 Lha⁻¹ are recommended for dodder control in sugarbeet.

Key words: Chemical management, formulation, parasitic weed, post-emergence herbicide