نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد دهم، شماره ۴(۴۰)، زمستان ۱۳۹۵، صفحه ۸۳۸-۸۲۳

بررسی دُزهای مختلف علف‌کش فن مدیفام+دس مدیفام+اتوفومسیت در زمان‌های مصرف متفاوت در چغندرقند (*Beta vulgaris* L.)

ولی الله عنابستانی [۱] و محمد آرمین* [۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۱۷ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۵/۴/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۱۴

چکیده

به‌منظور بررسی امکان کاهش دُز علف‌کش فن مدیفام+دس مدیفام+اتوفومسیت در زمان‌های مصرف آنها در مزرعه چغندرقند آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۹۲-۹۱ در شهرستان سبزوار استان خراسان رضوی انجام شد. فاکتورهای آزمایش عبارت از دُزهای مختلف علف‌کش (صفر، ۷۵٪ و ۱۲۵٪ توصیه شده) در زمان‌های مصرف (۴-۲ برگی، ۸-۴ برگی و ۱۲-۸ برگی چغندرقند) بودند. علف‌کش مورد استفاده در این آزمایش علف‌کش فن مدیفام (۹/۲٪)+دس مدیفام (۷/۲٪)+اتوفومسیت (۱۱/۳٪)(با نام تجاری بتانال پروگرس اُ اف) به مقدار ۸۷۷ گرم ماده مؤثره در هکتار از فرمولاسیون امولسیون ۲۷/۴٪ بود. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که تأخیر در زمان مصرف علف‌کش سبب افزایش ۵۵/۹۲ درصدی تراکم علف‌هرز و ۳۳ درصدی وزن خشک علف‌هرز شد. استفاده از علف‌کش در مرحله ۸-۴ برگی بالاترین عملکرد ریشه و قند را موجب شد. ناخالصی‌های ریشه تحت تأثیر زمان مصرف علف‌کش قرار نگرفت. دُز ۱۲۵٪ توصیه شده کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و بالاترین عملکرد قند و ریشه را تولید کرد. درصد قند ناخالص و میـزان پتاسیم تحت تأثیـر دُز مصرفی قرار نگرفت و در مورد سـایر ویژگی‌های کیفی ریشه اختلاف آماری معنی‌داری بین دُز ۱۲۵٪ توصیه شده و دُز توصیه شده وجود نداشت. نتایج آزمایش در مجموع نشان داد که در مراحل اولیه رشد (۴-۲ برگی چغندرقند) استفاده از مقادیر کمتر از دُز توصیه شده و در مراحل ۱۲-۸ برگی چغندرقند استفاده از دُز بیشتر علف‌کش سبب حصول مناسب‌ترین عملکرد ریشه در چغندرقند شد.

واژگان کلیدی: دُز کاهش یافته، چغندرقند، علف‌کش، عملکرد کمّی و کیفی.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

۲- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران (* نگارنده‌ی مسئول) Armin@iaus.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

چغندرقند (*Beta vulgaris* L.) یکی از محصولات زراعی عمده و استراتژیک صنعتی در دنیا می‌باشد که سهم عمده‌ای در تولید شکر در دنیا دارد. چغندرقند گیاه اصلی تولیدکننده قند در مناطق معتدل دنیا است. بر اساس آمار رسمی سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی FAO سطح زیر کشت چغندرقند در کل دنیا ۹۹۴۸۶ هزار هکتار با عملکرد حدود ۴۴ تن در هکتار می‌باشد (FAO, 2016). سهم ایران در بین کشورهای جهان، حدود ۹۷ هزار هکتار سطح زیر کشت با عملکرد حدود ۴۸ تن در هکتار است. استان خراسان رضوی نیز با میانگین سطح زیر کشت حدود ۱۷ هزار هکتار، ۴۳ تن در هکتار عملکرد چغندرقند دارد و ۱۵/۱ درصد از کل سطح زیر کشت تولید را در ایران به خود اختصاص داده است (Ahmadi *et al.*, 2015). حضور علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده تولید گیاهان زراعی به‌خصوص چغندرقند می‌باشد و از جمله مشکلاتی است که کشاورزان هرساله با آن مواجه هستند. از حدود ۲۵۰ گونه گیاهی که به‌عنوان علف‌هرز معرفی شده‌اند، حدود ۶۰ گونه آنها در مناطق چغندرکاری دنیا یافت می‌شوند. در این میان گونه‌های پهن‌برگ و باریک برگ به ترتیب ۷۰ و ۳۰ درصد از علف‌های هرز را تشکیل می‌دهند (Jahad-Akbar *et al.*, 2004; Koocheki *et al.*, 2008). علف‌های هرز چغندرقند خسارتی بین ۲۶ تا ۱۰۰ درصد در عملکرد ایجاد می‌کنند (Draycott, 2008). دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزارع چغندرقند چهار تا شش هفته بعد از سبز شدن چغندرقند است (Jahad-Akbar *et al.*, 2004; Mansilla Martínez *et al.*, 2015).

کنترل علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد مؤثرترین روش جهت کاهش تعداد علف‌های هرز است و پس از آن چغندرقند با افزایش کانوپی، می‌تواند علف‌های هرزی را که با تأخیر جوانه می‌زنند را کنترل نماید (Mobarak, 2013). در بین روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز استفاده از علف‌کش‌ها رایج‌ترین و پرکاربردترین روش در چغندرقند می‌باشد. حساسیت چغندرقند قبل از مرحله دوبرگی به دُزهای توصیه شده علف‌کش، تأخیر در مصرف را سبب می‌شود که این امر نیز ممکن است سبب رشد بیشتر علف‌های هرز و در نتیجه خسارت به محصول زراعی شود. در بین علف‌کش‌های مورد استفاده در مزارع چغندرقند کلریدازون+ فن‌مدیفام متداول‌ترین علف‌کش مورد استفاده در این زراعت می‌باشد (Bazoobandi *et al.*, 2006). نوروزی (Noroozi, 2000) در بررسی کنترل تلفیقی علف‌های هرز چغندرقند گزارش نمود که استفاده از کولتیواتور با تیغه چاقویی سرنیزه‌ای همراه با سم‌پاشی نواری علف‌کش دس‌مدیفام +کلریدازون به میزان ۶ لیتر در هکتار در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندرقند و تکرار آن حدود ۱۰ روز بعد بهترین نتیجه را سبب می‌گردد. در کنترل تلفیقی علف‌های هرز چغندرقند با استفاده از کولتیواتور با تیغه سرنیزه‌ای در داخل جوی‌ها همراه با سم‌پاشی نواری به عرض ۲۰ سانتی‌متر روی پشته‌ها با مخلوط مساوی علف‌کش دس‌مدیفام و کلریدازون به میزان ۲ لیتر در هکتار (یک‌بار پاشش) در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندرقند باعث شد مصرف علف‌کش به میزان ۶۶ درصد کاهش یابد (Jahedi *et al.*, 2005). گزارش

Archive of SID

www.SID.ir

شده است که دو بار کولتیواسیون بین ردیف همراه با تنک کردن بوته‌های چغندرقند قادر است تا ۹۶ درصد علف‌های هرز را کنترل کند. در شرایط عدم کنترل، علف‌های هرز تا ۴۶ درصد باعث کاهش عملکرد غده و ۴۸ درصد در عملکرد شکر شد (Kaya and Buzluk, 2006).

یافته‌های بسیاری جهت کاهش مصرف علف‌کش‌ها وجود دارد، به‌طوری‌که می‌توان به مواردی از قبیل، کاربرد نواری علف‌کش توأم با کولتیواتور بین ردیف (Jahedi *et al.*, 2005)، استفاده از بخار آب جهت کنترل علف‌های هرز در بین ردیف‌های چغندرقند (Hansson *et al.*, 2004)، کاربرد چندمرحله‌ای یا به صورت تقسیطی علف‌کش (Abdollahi and Ghadiri, 2004)، استفاده از مخلوط سازگار علف‌کش، تولید و به‌کارگیری چغندرقند تراریخته مقاوم به علف‌کش‌ها (Abdillahian-noghabi, 2002)، کشت مخلوط و کشت گیاهان پوششی (Mirabelli *et al.*, 2004) و تغییر الگوی کاشت چغندرقند (Najafi and Abdollahian-Noghabi, 2015) اشاره نمود. میلر و مصباح (Miller and Mesbah, 2001) جهت کاهش میزان گیاه‌سوزی در کاربرد ترکیب علف‌کش دس مدیفام و یا فن‌مدیفام در ترکیب با تری فلوسولفورون به همراه کلوپیرالید با روغن اقدام به مقایسه روش معمول مصرف علف‌کش‌ها با روش مصرف دُزهای کاهش یافته نمودند و گزارش کردند که میزان مصرف علف‌کش‌ها ۶۶ تا ۷۵ درصد در مقایسه با روش معمول کاهش یافت (Mesbah *et al.*, 1994). با تحقیقاتی که در زمینه کاربرد علف‌کش‌ها در چغندرقند به خصوص علف‌کش جدید تری‌فلوسولفورون شده است، محققان به این نتیجه رسیده‌اند که بهتر است این علف‌کش با نصف میزان توصیه شده از علف‌کش‌های تماسی و علف‌کش‌های پایدار چغندرقند به کار برده شود (Jahedi *et al.*, 2005; Kaya, 2012; Zargar *et al.*, 2012).

در ترکیه نیز در تحقیقی که در سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۴ صورت گرفت مصرف نسبت‌های کاهش یافته در کنار روش‌های مکانیکی باعث کاهش مصرف علف‌کش و افزایش عملکرد در چغندرقند گردید (Kaya and Buzluk, 2006). عبداللهی و غدیری (Abdollahi and Ghadiri, 2004) نیز در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در شیراز توانستند با استفاده از روش‌های تلفیقی و استفاده از نسبت‌های کاهش یافته علف‌کش‌های دسمدیفام + پیرامین + اتوفومسیت با مقادیر ۰/۲۳ کیلوگرم در هکتار ماده مؤثره مقدار مصرف علف‌کش‌ها را در چغندرقند کاهش دهند. جاهدی و همکاران (Jahedi *et al.*, 2005) گزارش کردند در کنترل تلفیقی علف‌های هرز چغندرقند با استفاده از کولتیواتور و سم‌پاشی نواری با مخلوط مساوی علف‌کش دس‌مدیفام و کلریدازون به میزان ۲ لیتر در هکتار ضمن کاهش مصرف علف‌کش کنترل علف‌های هرز بهتر انجام شد. نتایج به‌دست آمده از تلفیق سم‌پاشی نواری و استفاده هم‌زمان از کولتیواتور نشان داد که سم‌پاشی نواری به همراه اعمال کولتیواتور می‌تواند باعث کاهش مصرف علف‌کش و هزینه‌های تولید نسبت به افزایش کمّی و کیفی محصول شود (Noroozi, 2000). ملکی و همکاران (Maleki *et al.*, 2008) در بررسی تلفیق خاک‌ورزی و سم‌پاشی نواری علف‌کش دسمدیفام + کلریدازون بر عملکرد چغندرقند، به این نتیجه رسیدند که بیشترین عملکرد ریشه و وزن کل بوته چغندرقند پس از تیمار وجین دستی از نسبت‌های

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰۰ و ۷۵ درصد علف‌کش با پاشش سراسری و ۷۵ درصد با پاشش نواری به دست آمد.

برخلاف تمایل کشاورزان به استفاده از علف‌کش‌ها، امروزه تمایل به کاهش مقدار مصرف و کاهش دُز مصرفی آنها مورد توجه قرار گرفته است. کاهش قیمت تمام شده محصول، صدمه به گیاهان زراعی، مشکلات مربوط به جابجایی علف‌کش‌ها، ظهور مقاومت به علف‌کش‌ها در علف‌های هرز و افزایش نگرانی‌های زیست محیطی و اثرات مخرب حشره‌کش‌ها بر سلامت جوامع بشری همگی از دلایلی هستند که گرایش به کاهش دُز علف‌کش مصرفی را سبب شده‌اند (Blackshaw *et al.*, ; Armin *et al.*, 2008 2006).

دُز مصرفی علف‌کش تحت تأثیر عوامل متعددی من‌جمله زمان مصرف می‌تواند قرار گیرد. حساسیت خود چغندرقند قبل از ۴ برگی نیز استفاده از دُزهای توصیه شده را با مشکل مواجه کرده است که این امر سبب می‌شود علف‌های هرز به خوبی رشد کرده و در زمان استفاده از علف‌کش واکنش کمتری به دُز مصرفی نشان دهند. از آنجا که تاکنون در مورد دُز مصرفی مناسب علف‌کش‌های تازه معرفی شده در چغندرقند اطلاعات چندانی در دسترس نیست این بررسی به منظور بررسی امکان کاهش دُز مصرفی علف‌کش فن‌مدیفام+دس‌مدیفام+اتوفومسیت بر اساس زمان مصرف در چغندرقند انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در شهرستان سبزوار در استان خراسان رضوی در مزارع شرکت برکت جوین با طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۴ دقیقه شمالی و ارتفاع متوسط ۱۰۰۰ متر از سطح دریا اجرا شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی دُز مصرفی علف‌کش (صفر، ۷۵٪ توصیه شده، توصیه شده و ۱۲۵٪ توصیه شده) و زمان مصرف (۴-۲ برگی، ۸-۴ برگی و ۱۲-۸ برگی چغندرقند) بود. علف‌کش مورد استفاده در این آزمایش علف‌کش فن‌مدیفام+دس‌مدیفام+اتوفومسیت (با نام تجاری بتانال پروگرس اُ اف) به مقدار ۸۷۷ گرم ماده مؤثره در هکتار از فرمولاسیون امولسیون ۲۷/۴٪ ساخت شرکت بایر آلمان بود.

زمین مورد نظر در سال قبل از انجام آزمایش، به‌صورت آیش بوده و پس از تسطیح و آماده سازی بستر بذر کشت با دستگاه پنوماتیک ۶ ردیفه ساخت شرکت تراشکده در تاریخ ۹۱/۱/۱۸ صورت گرفت. کوددهی و تغذیه بر اساس آزمون خاک و توصیه‌های کودی، به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم فسفات تریپل، ۷۰ کیلوگرم پتاس، ۵۰ کیلوگرم اوره قبل از کشت با دستگاه کودپاش پشت تراکتوری سانتریفیوژ به زمین داده شد. بذر چغندرقند رقم موریلتولید شرکت فلوریمانده دپره فرانسه که مقاوم به بیماری‌های رایزومانیا ونماتد چغندرقند بود در این بررسی مورد استفاده قرار گرفت. هر کرت شامل ۶ ردیف چغندرقند با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته ۱۵ سانتی‌متر با طول ۶ متر بود. فاصله بین دو کرت ۲ ردیف نکاشت و بلوک‌ها هم به فاصله ۴ متر از همدیگر در نظر گرفته شد.

عملیات آبیاری بلافاصله بعد از کاشت با دستگاه سنترپیوت (آبیاری بارانی) صورت گرفت. کود دهی در سه مرحله با کود اوره به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک از طریق تزریق در سیستم آبیاری تحت فشار سنتر پیوت داده شد

Archive of SID

www.SID.ir

و به دلیل وجود آفات (سر خرطوم کوتاه چغندرقند و کک) سم‌پاشی با سموم حشره‌کش شامل دورسبان و دسیس صورت گرفت. سم‌پاشی با سه غلظت مشخص شده با سم‌پاش پشتی کتابی با فشار ثابت ۲ اتمسفر با نازل تی‌جت و حجم مصرفی ۴۰۰ لیتر در هکتار در مراحل مختلف رشدی چغندرقندکه بیان شد، انجام گرفت.

قبل و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی با استفاده از یک کوادرات ۰/۵×۰/۵ متر، تراکم و نوع گونه‌های علف‌های هرز مورد شناسایی و اندازه‌گیری قرار گرفت. جهت تعیین وزن خشک علف‌های هرز در هر مرحله شمارش، نمونه‌ها در آون ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد.

در هنگام رسیدگی فیزیولوژیکی و زمان برداشت محصول چغندرقند در منطقه (۱۰ آبان ۱۳۹۱)، یک ردیف کناری از هر طرف و نیم متر از بالا و پایین کرت به‌عنوان اثر حاشیه‌ای حذف و مساحت باقی‌مانده برداشت شد، پس از جدا کردن طوقه و اندام هوایی، نسبت به توزین اندام هوایی و ریشه و محاسبه عملکرد ریشه و اندام هوایی اقدام گردید. جهت بررسی ویژگی‌های کیفی ریشه، نمونه‌های ریشه به آزمایشگاه تجزیه کیفی شرکت تحقیقات و خدمات زراعی چغندرقند خراسان منتقل شدند. ریشه‌ها ابتدا به‌طور کامل شسته شده و پس از توزین، از آنها خمیر تهیه و در ظروف مخصوص تحت شرایط انجماد نگهداری شد. برای تجزیه کیفی هر نمونه خمیر، آن را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس قرار داده و پس از خارج شدن از حالت انجماد، از هر نمونه، ۲۶ گرم خمیر با ۱۷۷ میلی‌لیتر سواستات سرب در همزن ریخته و به مدت زمان ۳ دقیقه مخلوط گردید. پس از انتقال مخلوط به قیف صافی، شربت زلالی حاصل گردید که برای اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی مورد استفاده قرار گرفت. در شربت حاصله، درصد قند به روش پلاریمتری و توسط دستگاه ساکاریمتر، سدیم و پتاسیم به روش فیلم فتومتری و نیتروژن مضره به روش عدد آبی و با استفاده از دستگاه بتالایزر اندازه‌گیری شد. با توجه به غلظت ناخالصی‌های پتاسیم (K)، سدیم (Na) و نیتروژن مضره (N)، ضریب قلیائیت یا آلکالیته (ALK) برای هر نمونه بر مبنای رابطه زیر محاسبه گردید (Ghanbari Birgani and Sharifi, 2000):

$$AlK=(K+Na)/N$$

با توجه به غلظت ناخالصی‌های موجود، مقدار شکر سفید (قند قابل استحصال یا درصد قند خالص) بر حسب گرم شکر در ۱۰۰ گرم چغندرقند و درصد قند ملاس بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم چغندرقند و عملکرد شکر سفید (عملکرد قند) بر حسب تن در هکتار بر مبنای روابط زیر محاسبه شد.

درصد قند خالص = درصد قند ناخالص – (درصد قند ملاس × ۰/۶)

درصد قند خالص (قند قابل استحصال)

ضایعات شکر کارخانه قند، معادل ۰/۶ در نظر گرفته شد. مقدار قند ملاس، بر اساس مقدار پتاسیم، سدیم و نیتروژن مضره بر اساس فرمول تجربی زیر برآورد شد (Draycott, 2008).

$$\text{قند ملاس} = 0.12\ (k + Na) + 0.24N + 0.48$$

عملکرد قند خالص = درصد قند خالص × عملکرد ریشه

عملکرد قند (شکر سفید)

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از برنامه SAS و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد. همچنین، شکل‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

علف‌های هرز غالب مزرعه در سال مورد مطالعه تاج‌خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*)، تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، توق (*Xanthium strumarium*)، تاتوره (*Datura stramonium*)، سلمه تره (*Chenopodium album*) وتاج ریزی (*Solanum nigrum*) از گونه‌های پهن‌برگ یک‌ساله و سوروف (*Echinochloa cruss-galli*) و چسبک (*Setaria viridis*) از مهم‌ترین گونه‌های باریک برگ یک‌ساله و پیچک (*Convolvulus arvensis*) مهم‌ترین علف هرز پهن‌برگ چندساله بود.

تراکم علف‌هرز

زمان مصرف و غلظت علف‌کش، تراکم علف‌های هرز را در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر قرار داد اما اثر متقابل بین آنها بر تراکم علف‌های هرز معنی‌دار نبود (جدول ۲). سم‌پاشی در مرحله ۱۲-۸ برگی چغندرقند دارای بیشترین و در مرحله ۴-۲ برگی دارای کمترین تراکم علف‌های هرز بود، اختلاف آماری معنی‌داری بین سم‌پاشی در مراحل ۴-۲ و ۸-۴ برگی مشاهده نشد (جدول ۳). به نظر می‌رسد افزایش تراکم علف‌های هرز با تأخیر در زمان سم‌پاشی به‌دلیل عدم کنترل کامل علف‌های هرز در این مرحله می‌باشد، زیرا علف‌های هرز در این زمان از رشد کافی برخوردار بوده و تحت تأثیر علف‌کش قرار نگرفته‌اند. سرعت رشد پایین به همراه تیپ رشدی خوابیده چغندرقند، زمینه را برای هجوم علف‌های هرز در مراحل ابتدایی رشد فراهم می‌کند، از این رو بایستی در کنترل علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد دقت زیادی نمود (Koocheki *et al.*, 2008). در تحقیقی مشاهده شده است که زمان اعمال کنترل مکانیکی که در ۶-۴ برگی تا ۱۶-۱۴ برگی انجام شده بود تأثیری بر تراکم علف‌های هرز نداشت (Zargar *et al.*, 2012) که با نتایج این تحقیق همخوانی نداشت. چغندرقند با علف‌های هرز در حال سبز شدن تا زمانی که حداقل هشت برگ حقیقی نداشته باشد نمی‌تواند رقابت نماید. اعتقاد بر این است که با رشد بیشتر علف هرز در صورت استفاده از علف‌کش، سم کمتری از محلول به هر علف هرز می‌رسد، این موجب می‌شود که اثرات علف‌کشی خوبی ظاهر نشده و کنترل مطلوبی از علف‌های هرز انجام نشود (Dale *et al.*, 2006) که این امر نیز سبب بیشتر بودن تراکم علف هرز در صورت تأخیر در کنترل علف‌های هرز شده است. بیشترین تراکم علف هرز در تیمار شاهد و کمترین تعداد در غلظت ۱۲۵٪ توصیه شده مشاهده شد و بین تیمارهای شاهد و غلظت ۷۵٪ توصیه شده اختلاف معنی‌داری از نظر آماری وجود نداشت (جدول ۳). افزایش دُز مصرفی علف‌کش با تأثیر بیشتر بر علف‌های هرز و کنترل مناسب‌تر آنها سبب کاهش تراکم علف‌هرز می‌گردد. در دُزهای توصیه‌شده کم ممکن است غلظت سم در مکان عمل علف‌کش به اندازه لازم جهت متوقف کردن مسیر مورد نظر تجمع پیدا نکرده باشد. مشابه نتایج فوق علیزاده نوبخت سبزواری (Alizadeh Nobakht Sabzevari, 2014) گزارش کرد که افزایش دُز مصرفی علف‌کش کلریدازون در چغندرقند سبب کاهش تراکم علف‌های هرزمی‌گردد. اگرچه کاهش دُز مصرفی علف‌کش‌ها در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل سبب کاهش تراکم علف‌های هرز شد اما با دُز توصیه شده علف‌کش اختلاف آماری معنی‌داری نشان داد. جهاداکبر و همکاران (Jahad-Akbar *et al.*, 2004) نیز در مطالعه خود مبنی بر بررسی دوره

Archive of SID

www.SID.ir

بحرانی کنترل علف‌های هرز چغندرقند، بیان داشتند که کنترل علف‌های هرز در هفته‌های ابتدایی پس از کشت باعث می‌شود که تا هنگام برداشت مزرعه عاری از علف‌های هرز باقی بماند و قدرت رقابت بیشتر چغندرقند مانع رشد علف‌های هرزی شود که بعداً می‌رویند. دویکیت و سیبوتیس (Deveikyte and Seibutis, 2006) در مطالعه خود با هدف تعیین اثر ترکیبات علف‌کش‌های پس رویشی بر علف‌های هرز پهن‌برگ چغندرقند بیان کردند تعداد علف‌های هرز با کاهش دُز مصرفی علف‌کش به میزان ۴۰ درصد در مقایسه با تیمار شاهد، به‌طور معنی‌داری افزایش یافت.

وزن خشک علف‌هرز

غلظت علف‌کش مصرفی اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر وزن خشک علف‌هرز داشت اما تأثیر زمان مصرف علف‌کش و نیز اثرات متقابل زمان مصرف و غلظت علف‌کش بر وزن خشک علف‌هرز معنی‌دار نبود (جدول ۱). بررسی تأثیر دُز مصرفی علف‌کش بر وزن خشک علف‌هرز نشان می‌دهد که بیشترین میزان وزن خشک مربوط به تیمار شاهد و کمترین میزان مربوط به دُز ۱۲۵٪توصیه شده بود. بین تیمارهای دُز توصیه شده و دُز ۱۲۵٪توصیه شده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بر اساس نظر دال و همکاران (Dale *et al.*, 2006) برای اطمینان از حصول موفقیت در کنترل علف‌هرز، در زمان مصرف علف‌کش، علف‌های هرز باید در مرحله کوتیلدونی باشند. کارآیی بیشتر کنترل علف‌های هرز در چغندرقند با استفاده از دُز توصیه‌شده علف‌کش‌ها در گزارش سایر محققان نیز آورده شده است (Abdollahi and Ghadiri, 2004; Ganbari Birgani *et al.*, 2007; Jahad-Akbar *et al.*, 2004; Kaya, 2012; Mansilla Martínez, 2006; Mesbah *et al.*, 1994; *et al.*, 2015).

عملکرد ریشه

زمان مصرف علف‌کش و اثر متقابل بین زمان مصرف و غلظت علف‌کش در سطح احتمال پنج درصد و غلظت علف‌کش در سطح احتمال یک درصد به‌طور معنی‌داری عملکرد ریشه را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۱). کنترل شیمیایی در مرحله ۸-۴ برگی در مقایسه با سایر زمان‌های کنترل عملکرد ریشه بیشتری را تولید کرد (جدول ۳). به نظر می‌رسد دلیل کاهش عملکرد در کنترل زودهنگام تأثیر منفی علف‌کش بر رشد و نمو خود چغندر باشد و دلیل کاهش عملکرد در کنترل دیرهنگام هم افزایش خسارت علف‌های هرز می‌باشد. مقدار توصیه شده علف‌کش + ۲۵٪ دارای بیشترین و عدم کنترل دارای کمترین میزان عملکرد غده بود. بین مقدار ۱۲۵٪ توصیه شده و مقدار توصیه شده اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت. افزایش دُز توصیه شده علف‌کش با کنترل مناسب‌تر علف‌های هرز سبب شده است که رقابت برون گونه‌ای چغندرقند و علف‌های هرز از بین برود که این امر سبب افزایش تولید کربوهیدرات‌ها و افزایش حجم و وزن ریشه شده است. در شرایط بدون رقابت با علف‌های هرز گیاه از عوامل محیطی حداکثر استفاده می‌کند و به پتانسیل بالقوه خود نزدیک می‌شود. نتایج تحقیقات سایر محققان نیز مؤید این مطلب است که دُزهای بالاتر علف‌کش‌ها سبب کنترل مناسب‌تر علف‌های هرز و افزایش عملکرد چغندرقند می‌شود که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد (Abdollahi and Ghadiri, 2004; Jahedi *et al.*, 2005; Kaya, 2012; Najafi and Zargar *et al.*, 2012; Abdollahian-Noghabi, 2015). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در

Archive of SID

www.SID.ir

صورت کاهش ۲۵٪ دُز مصرفی علف‌کش تأخیر در استفاده از علف‌کش سبب کاهش عملکرد ریشه (۴/۱۲ درصد) شد در حالی که در دُز توصیه شده تأخیر در مصرف علف‌کش تأثیری بر عملکرد ریشه در مقایسه با مصرف زودهنگام آن نداشت و افزایش دُز توصیه شده در صورت تأخیر در مصرف علف‌کش افزایش ۴/۸۸ درصدی عملکرد ریشه را باعث شد (شکل ۱). در دُزهای کاهش یافته مصرف علف‌کش در زمان ۴-۲ برگی مناسب‌ترین زمان مصرف و در دُز توصیه شده و دُز ۱۲۵٪ توصیه شده، مرحله ۸-۴ برگی بهترین زمان مصرف تعیین گردید. به نظر می‌رسد در دُز مصرفی ۱۲۵-٪ توصیه شده در صورت استفاده زود هنگام، خسارت به چغندرقند نیز وارد شده است که این امر سبب تأخیر در رشد و رسیدن به شاخص سطح برگ مناسب برای تولید ریشه مناسب شده است و در صورت تأخیر در مصرف کنترل کامل‌تری از علف‌های هرز را سبب نشده است و رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی سبب کاهش عملکرد ریشه شده است. امیری (Amiri, 2013) در مطالعه‌ای تأثیر مصرف زمان علف‌کش بر تولید عملکرد چغندرقند بیشترین عملکرد در زمان استفاده علف‌کش در مرحله ۴-۳ برگی چغندرقند گزارش کرد در حالی که کمترین عملکرد در زمان ۷-۶ برگی چغندر حاصل شد. همچنین، دویکیت و سیبوتیس (Deveikyte and Seibutis, 2006) بیان کردند که با مصرف ۵۰ درصد از دُز توصیه شده علف‌کش در مقایسه با دُز توصیه شده، میزان عملکرد ریشه چغندرقند را به اندازه ۷/۲ درصد کاهش می‌دهد. همچنین، گزارش‌شده است علف‌های هرزی که هشت هفته پس از کاشت سبز می‌شوند، به‌ویژه پس از این‌که گیاه چغندرقند دارای هشت یا تعداد بیشتری برگ باشند، کمتر عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Draycott, 2008).

درصد قند خالص و ناخالص

درصد قند ناخالص (عیار) تحت تأثیر زمان مصرف، دُز مصرفی و اثر متقابل زمان و دُز مصرفی قرار نگرفت در حالی که زمان مصرف و دُز مصرفی اثر معنی‌داری بر درصد قند خالص داشت. بیشترین میزان قند خالص به‌ترتیب در مقادیر ۱۲۵٪ توصیه شده، توصیه شده، ۷۵٪ توصیه شده و تیمار شاهد مشاهده شد (جدول ۲). رشد مناسب‌تر گیاه در این دو تیمار سبب شده افزایش سطح برگ شده که این امر سبب افزایش تولید کربوهیدرات‌های خالص و انتقال آن به ریشه شده است. در این شرایط همچنین در اواخر دوره فصل رشد که فشار رقابتی علف‌های هرز به دلیل سرما کم می‌شود در دو تیمار و علف‌های هرز از بین رفته و رشد رویشی در گیاه صورت گرفته است که این امر کاهش درصد قند خالص را به همراه داشته است. در سایر مطالعات نیز نشان داده شده است که مقدار ساکارز و دیگر خصوصیات چغندرقند تحت تأثیر تیمارهای غلظت علف‌کش قرار نگرفتند (Zargar ; Kaya and Buzluk, 2006 *et al.*, 2012). همچنین مشخص شده است که درصد قند در مقایسه با عملکرد ریشه چغندرقند کمتر تحت تأثیر رقابت ناشی از علف‌های هرز قرار می‌گیرد و درصد قند تنها وقتی کاهش می‌یابد که عملکرد ریشه بیش از ۶۰ درصد کاهش داشته باشد (Abdollahi and Ghadiri, 2004).

عملکرد قند

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد قند به‌صورت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر دُز مصرفی علف‌کش و در سطح احتمال پنج درصد تحت تاثیر اثر متقابل زمان

Archive of SID

www.SID.ir

مصرف و دُز مصرفی علف‌کش قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که افزایش دُز علف‌کش سبب افزایش عملکرد قند شد. استفاده از دُز ۱۲۵٪ توصیه شده علف‌کش بالاترین عملکرد قند را داشت که اختلاف آماری معنی‌داری با دُز توصیه شده داشت. کمترین عملکرد قند نیز در تیمار شاهد (عدم وجین علف‌های هرز) مشاهده شد که با دُز ۷۵٪ توصیه شده از نظر آماری تفاوتی نداشت (جدول ۳). عملکرد قند روندی مشابه عملکرد ریشه داشت به نحوی که بالاترین عملکرد قند در تیمار دُز توصیه شده و مصرف علف‌کش در مرحله ۸-۴ برگی مشاهده شد که اختلاف آماری معنی‌داری با مصرف در مرحله ۱۲-۸ برگی در همین دُز ۱۲۵٪توصیه شده نداشت. کمترین عملکرد قند نیز در تیمار بدون کنترل مشاهده شد (شکل ۲). با توجه به این‌که درصد قند ناخالص تحت تأثیر اثر متقابل زمان مصرف و دُز مصرف قرار نگرفت لذا تغییرات عملکرد قند به تغییرات عملکرد ریشه ارتباط دارد. اختلاف کم بین تیمارها نیز ممکن است به این دلیل باشد که در شرایط نبود علف‌های هرز اگرچه رشد ریشه مناسب‌تر شده و ریشه‌های بزرگ‌تری تولیدی می‌شود اما در ریشه‌های بزرگ، درصد قند کمتری در مقایسه با ریشه‌های کوچک‌تر تجمع پیدا می‌کند که این امر سبب افزایش عملکرد قند در تیمارهایی می‌شود که عملکرد ریشه کمتری دارند. مطابق با نتایج فوق گزارش شده است که اختلاف آماری بین تیمارهای کنترل از نظر عملکرد قند مشاهده نشده است و تنها در تیمار بدون کنترل علف‌های هرز، عملکرد قند کاهش یافته است که دلیل آن کمتر بودن عملکرد ریشه بوده است. تداخل کامل علف‌های هرز سبب کاهش ۴۸ درصدی عملکرد قند در مقایسه با سه مرتبه مصرف علف‌کش و دو بار کنترل مکانیکی و تنک کردن شده بود (Kaya and Buzluk, 2006).

ناخالصی‌های ریشه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میزان سدیم تحت تأثیر زمان مصرف، دُز مصرفی و اثرمتقابل زمان مصرف ودُز مصرفی قرار نگرفت. میزان پتاسیم (در سطح احتمال پنج درصد)، ضریب قلیالیت، ازت مضره و قند ملاس در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر دُز علف‌کش قرار گرفت و اثر متقابل زمان مصرف و دُز مصرفی هیچ‌کدام از ناخالصی‌های ریشه را تحت تأثیر قرار نداد (جدول ۲).

افزایش دُز مصرفی علف‌کش سبب افزایش میزان پتاسیم، قند ملاس و ازت مضره در خمیر ریشه شد در حالی که با افزایش دُز علف‌کش ضریب قلیالیت کاهش پیدا کرد. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود اختلاف آماری بین تیمارها چندان زیاد نبود به نحوی که در مورد میزان پتاسیم بین دُزهای مختلف مصرفی اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. نوبخت علیزاده سبزواری (Alizadeh Nobakht Sabzevari, 2014) گزارش کرد که ضریب قلیایت با افزایش دُز مصرفی علف‌کش کاهش پیدا می‌کند. کاهش ضریب قلیایت در تیمار دُز توصیه‌شده علف‌کش به دلیل بالاتر بودن درصد سدیم و پتاسیم در تیمارهایی است که مصرف علف‌کش در دُز توصیه شده مصرف گردیده است. اگرچه ازت مضره با افزایش دُز مصرفی، افزایش پیدا کرده بود؛ اما مقدار افزایش سدیم و پتاسیم در مقایسه با افزایش ازت مضره بیشتر بود که این امر در نهایت سبب کاهش ضریب قلیایت با افزایش دُز مصرفی علف‌کش شد. به نظر می‌رسد افزایش میزان ازت

Archive of SID

www.SID.ir

مضره با افزایش دُز مصرفی علف‌کش به این دلیل باشد که کنترل علف‌های هرز سبب افزایش دسترسی چغندرقند به ازت موجود در خاک و جذب بیشتر این عنصر مربوط می‌شود. در مورد تأثیرپذیری ناخالصی‌های ریشه از تداخل یا مصرف علف‌کش در چغندرقند نتایج متفاوتی توسط محققان گزارش شده است. تأخیر در کنترل علف‌های هرز با تأثیر بر مکانیسم جذب یونی گیاه باعث افزایش غلظت سدیم و پتاسیم ریشه شده و این پدیده باعث کاهش کریستالیزه شدن قند و افزایش درصد قند ملاس می‌شود (Longden, 1989). بالا بودن میزان ازت مضره در تیمارهای وجین در مقایسه با عدم وجین علف‌های هرز (Bandegi and Armin, 2014) عدم تأثیرپذیری ناخالصی‌ها ریشه از تداخل علف‌هرز توسط (Jahad-Akbar ; Abdollahi and Ghadiri, 2004 *et al.*, 2004) نیز گزارش‌شده است. اعتقاد بر این است که ناخالصی‌های ریشه بیشتر تحت تأثیر نوع خاک و عوامل محیطی است و کمتر تحت تأثیر تیمارهای علف‌کش یا وجین قرار می‌گیرد (Abdollahi and Ghadiri, 2004). کایا (Kaya, 2012) اثر کاربرد هم‌زمان دُز کاهشی علف‌کش و کولتیواتور بر عملکرد و ویژگی‌های کیفی چغندر را مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از تحقیق آنها، استفاده از دُز کاهشی علف‌کش زمانی که سم‌پاشی تنها در یک مرحله انجام شده بود نتوانست تأثیر مثبتی بر عملکرد چغندر و سایر صفات کیفی نظیر قند، سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره داشته باشد.

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که ویژگی‌های کیفی چغندرقند کمتر تحت تأثیر زمان و مقدار مصرف علف‌کش قرار می‌گیرند، در حالی که ویژگی‌های کمّی مانند عملکرد ریشه و عملکرد قند به شدت تحت تأثیر زمان و غلظت مصرف علف‌کش قرار گرفت که در این بین غلظت علف‌کش اثرات بیشتری بر افزایش این ویژگی‌ها با کنترل مناسب‌تری علف‌های هرز داشت. بررسی برهمکنش زمان و غلظت مصرف علف‌کش نشان داد که در مراحل اولیه رشد (۴-۲ برگی چغندرقند) استفاده از مقادیر کمتر از دُز توصیه شده و در مراحل ۱۲-۸ برگی چغندرقند استفاده از مقادیر بیشتر علف‌کش سبب حصول مناسب‌ترین عملکرد ریشه در چغندرقند شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Physicochemical properties of soil on experimental site

منگنز Mg	سدیم Na	روی Zn	مس Cu	آهن Fe	فسفر P	پتاس K	نیتروژن N	EC	$pH_{(1:5)}$
		($mg\ kg^{-1}$)			ppm		(٪)	($ds\ m^{-1}$)	
8.36	30.5	0.42	1.2	4.72	6	379	0.074	2.71	7.81

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- منابع تغییر، درجه آزادی و میانگین مربعات صفات مورد بررسی

Table 2- Source of variation, degree of freedom and mean square of investigated traits

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean square					
		تراکم علف‌های هرز Weed Density	وزن خشک علف‌های هرز Weed Dry Matter	عملکرد ریشه Root yield	درصد عیار Impure sugar	قند خالص Pure sugar	عملکرد قند Sugar yield
تکرار Replication	2	29.95^{ns}	48.01^{ns}	2.46^{ns}	8.31^{**}	1.03^{ns}	3.07^{**}
زمان مصرف Time(A)	2	359.49^{**}	766.8^{ns}	12.84^{*}	2.24^{ns}	15.04^{**}	1.22
دُز مصرفی Herbicide dose (B)	3	1683^{**}	23760^{**}	19.6^{**}	0.78^{ns}	6.27^{*}	3.71^{**}
A×B	6	99.61^{ns}	378.6^{ns}	8.04^{*}	1.7^{ns}	1.57^{ns}	2.92^{**}
خطا Error	22	15.96	206.87	2.81	.79	1.39	0.61
ضریب تغییرات (٪) CV		19.53	25.93	12.06	20.45	11.42	17.60

**، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال یک و پنج درصد و غیر معنی‌دار.

ns: non significant; (*) and (**) represent significant difference over control at P < 0.05 and P < 0.01, respectively.

ادامه جدول ۲

Table 2- Continued

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean square				
		ازت مضره a-mino-N	قند ملاس molasses content	قلیایت alkalinity	سدیم NA content	پتاسیم K content
تکرار Replication	2	0.7^{ns}	0.17^{ns}	0.11^{ns}	13.75^{ns}	0.02^{ns}
زمان مصرف Time(A)	2	2.51^{ns}	008^{ns}	0.22^{ns}	2.11^{ns}	2.84^{ns}
دُز مصرفی Herbicide dose (B)	3	11.96^{*}	0.36^{**}	3.10^{**}	0.78^{ns}	12.13^{*}
A×B	6	1.96^{ns}	0.08^{ns}	0.94^{ns}	1.34^{ns}	1.96^{ns}
خطا Error	22	3.32	0.05	0.46	1.71	1.17
ضریب تغییرات (٪) CV		4.24	8.94	11.05	5.40	3.78

**، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال یک و پنج درصد و غیر معنی‌دار.

ns: non significant; (*) and (**) represent significant difference over control at P < 0.05 and P < 0.01, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- اثرات زمان و دُزعلف‌کش بر عملکرد کمی و کیفی چغندرقند

Table 3- Effect of time of application and herbicide dose on yield and quality of sugar beet

تیمار treatment	تراکم علف‌های هرز Weed Density (plant/m^2)	وزن خشک علف‌های هرز Weed Dry Matter (g/m^2)	عملکرد ریشه Root yield	عملکرد قند Sugar yield	عیار Impure sugar %	قند خالص Pure sugar %
			(t.ha^{-1})			
زمان مصرف Time of application						
۴-۲ برگی 2-4 leaves stage	16.95 b	47.69 b	80.2 b	10.56 b	15.7ab	13.09 b
۸-۴ برگی 4-8 leaves stage	16.94 b	54.7 ab	82.5 a	11.55 a	16.02 a	13.99 a
۱۲-۸ برگی 8-12 leaves stage	26.43 a	63.63 a	80.9 b	10.82 b	15.19 b	13.37 b
دُز علف کش (درصد از مقدار توصیه شده (۸۷۷ گرم ماده مؤثره در هکتار)) Herbicide dose (rate of recommended dose) (877 g. a.i. ha^{-1})						
شاهد Control	48.64a	95.33 a	49.60c	10.32c	15.57a	12.97c
۷۵٪ توصیه شده 75%Recommended	39.96a	81.86ab	80.94b	10.72c	15.25a	13.3bc
توصیه شده Recommended	15.56b	38.46 b	81.8ab	11.20b	15.86a	13.7ab
۱۲۵٪ توصیه شده 125%Recommended	6.26 c	15.69 c	83.11a	11.67a	15.87a	14.02a

در هر ستون میانگین‌هایی که با حروف مشابه نشان داده شده‌اند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف آماری معنی‌دار با هم ندارند.

Values followed by the same letter within the same columns do not differ significantly at p = 5%.

ادامه جدول ۳

Table 3- Continued

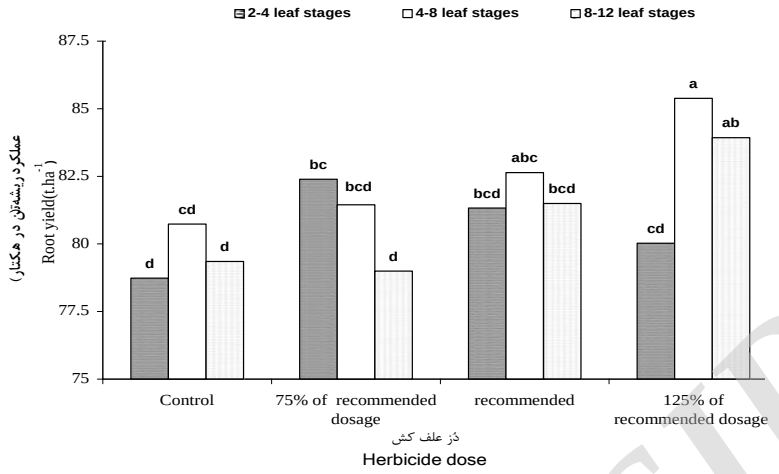
تیمار treatment	قند ملاس molasses content	ازت مضره a-mino-N	قلیالیت alkalinity	سدیم Na content	پتاسیم K content
	میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر(meq 100 g^{-1} root)				
زمان مصرف Time of application					
۴-۲ برگی 2-4 leaves stage	2.73 a	3.22 a	4.08 a	6.24 a	6.08 a
۸-۴ برگی 4-8 leaves stage	2.58 a	2.81 a	4.59 a	5.98 a	5.95 a
۱۲-۸ برگی 8-12 leaves stage	2.59 a	2.72 a	4.66 a	6.33 a	5.83 a
دُز علف کش (درصد از مقدار توصیه شده (۸۷۷ گرم ماده مؤثره در هکتار)) Herbicide dose (rate of recommended dose) (877 g. a.i. ha^{-1})					
شاهد Control	2.42 b	2.33 b	5.04 a	6.23 a	5.31 b
۷۵٪ توصیه شده 75%Recommended	2.51 b	2.78 b	1.88 ab	5.98 a	5.97 a
توصیه شده Recommended	2.78 a	3.33 a	4.24 bc	6.41 a	6.12a
۱۲۵٪ توصیه شده 125%Recommended	2.83 a	3.54 a	3.63 c	6.11 a	6.41a

در هر ستون میانگین‌هایی که با حروف مشابه نشان داده شده‌اند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف آماری معنی‌دار با هم ندارند.

Values followed by the same letter within the same columns do not differ significantly at p = 5%.

Archive of SID

www.SID.ir

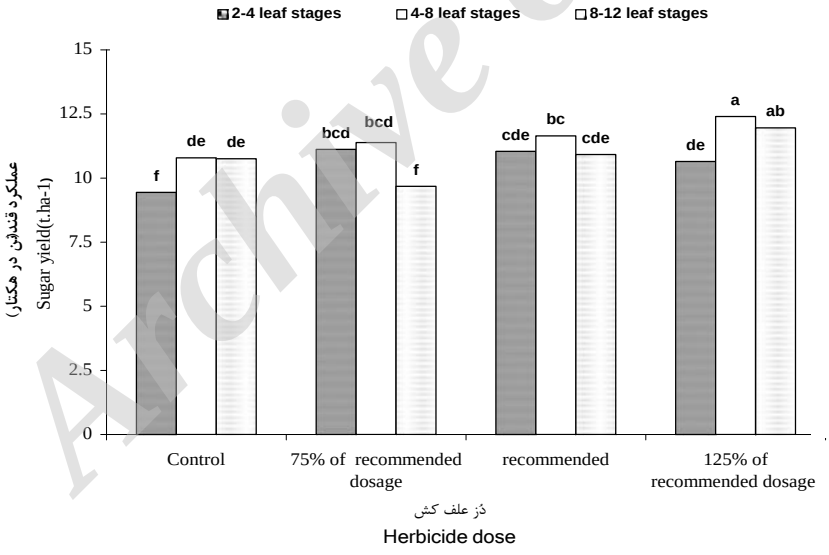


شکل ۱- اثر متقابل زمان مصرف و دُز مصرفی علف‌کش بر عملکرد ریشه

Figure 1- The interaction of application time and herbicide dose on root yield

در هر ستون میانگین‌هایی که با حروف مشابه نشان داده شده‌اند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف آماری معنی‌دار با هم ندارند.

Values followed by the same letter within the same columns do not differ significantly at p = 5%



شکل ۲- اثر متقابل زمان مصرف و دُز مصرفی علف‌کش بر عملکرد قند

Figure 2- The interaction of application time and herbicide dose on sugar yield

در هر ستون میانگین‌هایی که با حروف مشابه نشان داده شده‌اند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف آماری معنی‌دار با هم ندارند.

Values followed by the same letter within the same columns do not differ significantly at p = 5%.

Archive of SID

www.SID.ir

References منابع مورد استفاده

- Abdillahian-noghabi, M. 2002. New approach to the management of genetically modified herbicide tolerant sugar beet. *Journal of Sugar Beet*. 18 (2): 167-168. (In Persian).
- Abdollahi, F., and H. Ghadiri. 2004. Effect of separate and combined applications of herbicides on weed control and yield of sugar beet. *Weed Technology*. 18 (4): 968-976.
- Ahmadi, K., H. Gholizadeh, H.R. Badzadh, R. Hossein Pour, F. Hatami, and B. Fazli. 2015. Agricultural statistics. 2014-2015 crop year. First volume: Crops. http//:maj.ir/portal/Home/Default.aspx?CategoryID=117564e0-507c-4565-9659-fbabfb4acb9b. (In Persian).
- Alizadeh Nobakht Sabzevari, M. 2014. The effect of weeding times on reducing herbicide dose in sugar beet. M.Sc. Thesis. Sabzevar Branch, Islamic Azad University. 120 pp. (In Persian).
- Amiri, H .2013. Efficient management of herbicide at sugar beet fields in Lorestan. *International Journal of Agronomy and Plant Production*. 4 (8): 1835-1838.
- Armin, M., E. Zand, and M.A. Baghestani. 2008. The effect of low herbicide dose of Clodinafop-propargyl on percentage of wild oat (*Avena ludoviciana*) control, yield and economic return of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Plant Protection*. 22 (2): 110-118. (In Persian).
- Bandegi, M.R. and M. Armin. 2014. Effect of weed interference with sugar beet under different management system. *Plant Echophysiology*. 19 (2): 45-57. (In Persian).
- Bazoobandi, M., M.A. Baghestani, and E. Zand. 2006. Weeds and their management in sugar beet fields. Plant and Pests and Diseases Research Institute. 85 PP.
- Blackshaw, R.E., J.T. O'Donovan, K. Harker, G.W. Clayton, and R.N. Stougaard. 2006. Reduced herbicide doses in field crops: a review. *Weed Biology and Management*. 6 (1): 10-17.
- Dale, T.M., K.A. Renner, and A.N. Kravchenko. 2006. Effect of herbicides on weed control and sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield and quality. *Weed Technology*. 20 (1): 150-156.
- Deveikyte, I., and V. Seibutis. 2006. Broadleaf weeds and sugar beet response to phenmedipham, desmedipham, ethofumesate and triflusulfuron-methyl. *Agronomy Research*. 4: 159-162.
- Draycott, A.P. 2008. Sugar beet. John Wiley & Sons. 235 PP.
- Ganbari Birgani, D., M. Hosseinpour, P. Shimi, and M.A. Noghabi. 2007. Integrated weed control of sugar beet in Dezful and Boroujerd. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 8 (4): 283-299. (In Persian).
- Ghanbari Birgani, D., and H. Sharifi. 2000. Investigating betanal progress AM for the control of broad leaf weeds in sugar beet. Final Research Report. Saffiabad Agricultural Research Station, Khuzestan, Iran. (In Persian).
- Hansson, D., S. Svensson, D. Cloutier, J .Ascard, J. Netland, and T. Cottis. 2004. Steaming soil in narrow strips for intra-row weed control in sugar beet. European weed research society. Proceedings of the 6th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control, Lillehammer, Norway, 8-10 March, 2004. European Weed Research Society.

Archive of SID

www.SID.ir

- Jahad-Akbar, M.R., R. Tabatabaii-NimAvard, and H.R. Ebrahimiyan. 2004. Critical period of weed competition with sugar beet in Kabotarabad-Esfahan. *Journal of Sugar Beet* 20: 73-92. (In Persian).
- Jahedi, A., A. Norouzi, and M. Saati. 2005. Reduce herbicide use by combined application of cultivator and band spraying in sugar beet. *Journal of Sugar Beet*. 21 (1): 77-86. (In Persian).
- Kaya, R. 2012. Possibilities of reducing herbicide use in weed control in sugar beet production. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*. 27 (3): 19-28.
- Kaya, R., and Ş. Buzluk. 2006. Integrated weed control in sugar beet through combinations of tractor hoeing and reduced dosages of a herbicide mixture. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 30 (2): 137-144.
- Koocheki, A., M. Nassiri, A. Siahmarguee, J. Gherekhloo, M. Rastgoo, and A. Ghaemi. 2008. Effect of different integrated weed management methods on weed density and yield of sugar beet crop. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 6 (2): 383-394. (In Persian).
- Longden, P. 1989. Effects of increasing weed beet density on sugar beet yield and quality. *Annals of Applied Biology*. 114(3): 527-532.
- Maleki, G., E. Zand, and S.M.J. Mirhadi. 2008. Using integrated inter- row cultivation and herbicide band application in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) weed management for reducing herbicide use. *Iranian Journal of Crop Research.* 6: 443-452. (In Persian).
- Mansilla Martínez, J., J. Valero, A.D. Padilla, and M.R. Picornell Buendía. 2015. Competition and critical periods in spring sugar beet cultivation. *Journal of Plant Protection Research*. 55(4): 336-342.
- Mesbah, A., S.D. Miller, K.J. Fornstrom, and D.E. Legg. 1994. Sugar beet-weed interactions. Agricultural Experiment Station. Department of Plant, Soil, and Insect Sciences, College of Agriculture, University of Wyoming.
- Mobarak, O.M.M.A.E. 2013. Determination of critical period of weed competition with sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and weed control. Ph.D Thesis. University of Assiut (Egypt). 147 pp.
- Najafi, H., and M. Abdollahian-Noghabi. 2015. Effect of plantingpattern, time of weed removal and herbicide application on weed density and sugar beet (*Beta vulgaris* L.) root yield. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 17(1): 18-34. (In Persian).
- Noroozi, A. 2000. Combined application of cultivator and band spraying for reducing herbicide use in sugar beet weed control. 6th Iranian Congress of Crop Production and Plant Breeding. Babolsar. p. 579-580. (In Persian).
- Zargar, M., H. Najafi, E. Zand, and F. Mighani. 2012. Evaluation of the effect of chemical and non-chemicalweed management methods toward reducing herbicide application rate in sugar beet. *Journal of Plant Protection*. 25(4): 368-377.

Archive of SID

www.SID.ir

Reduction of Phenmedipham + Desmedipham + Ethofumesate Herbicides Dosage-Based on Application Timing in Sugar Beet

Valiyolah Anabestani[1], and Mohammad Armin[2*]

Received: Aprile 2016, Revised: 25 June 2016, Accepted: 3 January 2017

Abstract

An experiment was conducted to study possible reduction of concentration (dose) of phenmedipham + desmedipham + ethofumesate herbicides at different application times to control weeds in sugar beet field. Thus, a factorial experiment based on complete randomized block design with three replications was performed at Sabzevar, Khorasan-e-Razavi in 2013. Factors consisted of herbicide dosages (control, 75% of the recommended dosage, and 125% of recommended dosage and application times at 2-4, 4-8 and 8-12 leaf stages of sugar beet. Herbicide used in the experiment was phenmedipham (9.2%) + desmedipham (7.2%) + ethofumesate (11.3%) (PROGRESS OF BETAMIX) as 877 ga.i ha^{-1} 27.4 EC. The results indicated that the delayed application of herbicide increased weed density by 55.92% and weed dry matter by 33%. Application of herbicide at 4-8 leaf stage produced highest root and sugar yields. Root impurities were not affected by the time of herbicide application. Used of 125% of recommended dosage resulted in lowest weed density and weed dry matter and highest root and sugar yields. Impure sugar percentage and K content was not affected by herbicide dosage. Other root quality characteristics were not statistically significant different between the recommended dose 125% of recommended dosages. Results as a wholes suggested that at early growth stage of sugar beet (2-4 leaf stage) lower herbicide dosage and at later growth stage of sugar beet (8-12 leaf stage) higher herbicide dosage may produce highest root yield of sugar beet.

Key words: Herbicides, Quantitative and qualitative yield, Reduced dosage, Sugar beet.

1- Department of Agronomy and Plant Breeding, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran
2- Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran
* *Corresponding Author: Armin@iaus.ac.ir*

Archive of SID

www.SID.ir