مجله کشاورزی، دوره ۱۰، شماره ۲، پاییز ۱۳۸۷، صص ۹۸-۹۱

ارزیابی وجین‌کن‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز مزارع چغندرقند

محمود صفری* و حسین نجفی**

تاریخ وصول مقاله: ۸٦/۷/۱۰ ، تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۷/۲٤

چکیده

در این تحقیق، روشهای مختلف مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز شامل وجین‌کن چرخان، فاروئری و دوار و وجین دستی و شاهد (عدم مبارزه با علف‌های هرز) درقالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مقایسه شد. تعداد علف‌های هرز قبل از انجام آزمایش شمارش شد و تفاوت فراوانی بین تیمارها معنی‌دار نبود. بعد از اعمال تیمارهای آزمایش، میزان تأثیر وجین دستی و وجین‌کن دوار بر جمعیت علف‌های هرز یکسان بود (۵٪ > P). تفاوت وجین‌کن فاروئری و چرخان معنی‌دار نبود ولی تفاوت این دو با تیمارهای وجین دستی و وجین‌کن دوار معنی‌دار بود (۱٪ > P). متوسط ظرفیت مزرعه‌ای وجین‌کن‌ها ۰/۷۵ ha/h بود. وجین‌کن فاروئری دارای بیشترین و وجین دستی کمترین بازده نهایی بود. باتوجه به هزینه‌ها، درآمد و بازده نهایی، بهترین روش‌ها، به‌ترتیب وجین‌کن فاروئری، دوار، چرخان و وجین دستی بودند.

کلمات کلیدی: چغندرقند، علف هرز، وجین‌کن، کنترل مکانیکی

* – مربی پژوهش، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، تهران – ایران (**E-mail: email2safari@yahoo.com**)

** – استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران – ایران

مقدمه

مبارزه با علف‌های هرز توسط علف‌کش‌ها از دهه ۱۹٤۰ آغاز شده و طی این مدت موفقیت‌آمیز بوده است. ولی امروزه مشکل مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، از بین رفتن گونه‌های مفید و آلودگی محیط زیست از جمله مواردی هستند که کاهش مصرف سموم و جایگزینی آن‌ها با سایر روشها را ضروری می‌نماید (۳).

وجین دستی علف‌های هرز در زراعت از قدیمی‌ترین روشهای مدیریت علف‌های هرز می‌باشد (۱۰). هرچند هزینه وجین دستی علف‌های هرز بسیار بیشتر از مدیریت شیمیایی آنها است ولی حدود ۹٦ درصد از چغندرکاران ایرانی از وجین و وجین‌کن به عنوان یک روش تکمیلی استفاده می‌نمایند. روش مدیریت مکانیکی علف‌های هرز در حالتی بیشترین تأثیر را دارد که به‌طور هم‌زمان از سایر روشهای کنترل علف‌های هرز نیز استفاده شود (۱۱). استفاده از وجین‌کن‌های بیلچه‌ای و شمشیری درمقایسه با تیمار بدون وجین، عملکرد ریشه چغندرقند را افزایش داده است (۷). همچنین کارآیی تیغه سرنیزه‌ای نسبت به تیغه‌های پنجه غازی و شمشیری بیشتر است و علف‌های هرز داخل جوی‌ها بهتر کنترل می‌شود. نوع برش و کارآیی بیشتر این تیغه‌ها در خاک دلیل برتری آنها می‌باشد (۸). میزان جمعیت علف‌های هرز بعد از وجین دستی کمترین و در تیمار دو مرتبه استفاده از فاروئر در بیشترین تعداد می‌باشد (۲). از نظر تأثیر روشهای مختلف بر جمعیت علف‌های هرز نخود دیم، تیمار وجین دستی در گروه اول، تیمار کنترل مکانیکی در گروه دوم و تیمار کنترل شیمیایی و شاهد (بدون کنترل علف هرز) در گروه‌های بعدی قرار دارند (۵). بیشترین عملکرد دانه پنبه از ترکیب دو نوبت استفاده از علف‌کش به‌علاوه سه نوبت مبارزه مکانیکی حاصل شد (۱). استفاده از وجین‌کن دوار برای مبارزه با علف‌های هرز نسبت به سایر روشهای مرسوم در خاک‌های سنگین عملکرد محصول سیب‌زمینی را ۱۵ تا ۲۰ درصد افزایش داده است. در یک آزمایش مشخص شد هرس‌ها کمترین اثر را در کنترل علف‌های هرز دارند. در این بررسی، اثر وجین‌کن چرخان در کنترل علف‌های هرز معنی‌دار نبود ولی تیغه‌های پنجه غازی در مرحله پنج برگی علف‌های هرز مؤثر بودند (۹). سرعت پیشروی، عمق کار و جهت نسبی قرار گرفتن واحدهای وجین‌کن بر ضخامت لایه خاک برداشت شده اثر خطی دارند. باتوجه به شرایط ویژه خاک، سرعت نه کیلومتر در ساعت در عمق ۱۲/۷ میلی‌متر و غلطش در جهت موازی حرکت بهترین پوشش از نظر مبارزه با علف هرز محصول ذرت می‌باشد (٦). در یک تحقیق دوساله، از بوم ۱۲/۲ متری که ادوات خاکورزی، کاشت، کودکار، سم‌پاش و وجین‌کن‌های چرخان روی آن قابل نصب بودند استفاده شد. از راهبر لیزری با دقت ۰/٦ سانتی‌متر در یک مسافت ۲۲۰ متری استفاده شد. نتایج نشان داد با این روش،

۸۰ درصد ردیف‌های کشت (٤٠ سانتی‌متر از فاصله ردیف‌های ۵۰ سانتی‌متری) وجین می‌شوند. از طرفی در میزان مصرف علف‌کش، ۷۵ درصد صرفه‌جویی می‌شود و یکی از دلایل اصلی آن کاهش هم‌پوشانی در ادوات مکانیکی و شیمیایی بوده است. در این روش عدم توزیع کود در بین ردیف‌های کشت، سرعت رویش علف‌های هرز را کاهش داده است (١٦). هزینه روشهای مبارزه غیرشیمیایی کمتر است و محیط زیست را آلوده نمی‌نمایند. از طرفی سرعت پیشروی، عمق کار و جهت نسبی قرار گرفتن واحدهای وجین‌کن بر ضخامت لایه خاک برداشت شده اثر خطی دارند (١٢). در یک تحقیق، وجین‌کن پنجه غازی درمقایسه با سایر وجین‌کن‌ها بیشترین اثر را در کاهش علف‌های هرز داشت. در این بررسی، وجین‌کن نوع میخی فقط در مرحله دو برگی مؤثر بود و در نوع چرخان نتایج رضایت‌بخش نبود. علاوه بر این اثر سرعت پیشروی وجین‌کن‌های مختلف بر عملیات وجین معنی‌دار نبود (٤).

مواد و روشها

برای ارزیابی میزان کارآیی ادوات مکانیکی مختلف در مبارزه با علف‌های هرز مزارع چغندرقند، یک دستگاه وجین‌کن دوار طراحی و ساخته شد (١٤). برای مقایسه روشهای مختلف مبارزه مکانیکی، یک آزمایش در مزرعه تحقیقاتی صفی‌آباد دزفول اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل مقایسه وجین‌کن دوار با سایر روشهای مبارزه مکانیکی (وجین دستی، وجین‌کن چرخان، فاروئری و دوار) وجین دستی و شاهد (عدم مبارزه با علف‌های هرز) بود که درقالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار در منطقه صفی‌آباد دزفول اجرا شد (شکل ۱).

عملیات تهیه زمین پس از برداشت گندم و در مرداد ماه انجام شد. این عملیات شامل آبیاری اولیه (ماخار)، استفاده از گاوآهن برگردان، دیسک و ماله بودند. قبل از اقدام به کشت از خاک مزرعه نمونه‌گیری و پس از آزمون میزان عناصر غذایی خاک، میزان کود پایه تعیین شد. بافت خاک نیز بررسی و نوع آن سیلتی رسی–لومی تعیین شد. عملیات کشت چغندرقند در اول آبان ماه و به کمک ردیف‌کار مکانیکی جاندیر انجام شد. نوع بذر مورد استفاده پلی‌ژرم (BR-1) ایرانی، فاصله ردیف‌های کشت ٦٠ سانتی‌متر و فاصله بذور بر روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر درنظر گرفته شد و محصول طی هشت مرحله آبیاری گردید. عملیات تنک‌کاری یک ماه و وجین حاشیه پلات‌ها ۱/۵ ماه پس از کاشت انجام شد. زمان مبارزه مکانیکی دو ماه پس از کشت و بررسی میزان تأثیر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت علف‌های هرز چهار ماه پس از کشت بود. ابعاد پلات‌های آزمایشی باتوجه به روش آزمون RNAM برابر با ۳۰ در چهار متر درنظر گرفته شد و سرعت پیشروی اندازه‌گیری و ثبت شد (۱۳).

وجین‌کن فاروئری (لیلستون)

وجین‌کن فاروئری

وجین‌کن دوار

مبارزه دستی

شکل ۱ – روشهای مختلف مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز

Fig. 1 . Weeds control by different mechanical methods

پس از اعمال تیمارهای آزمایشی، بازده وجین‌کاری، ظرفیت نظری، ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای و وزن خشک علف‌های هرز تعیین شد. برای تعیین بازده وجین‌کاری، میزان علف‌های هرز قبل و بعد از عملیات وجین شمارش شد. بازده عملیات وجین‌کاری، میزان کارآیی دستگاه برای از بین بردن علف‌های هرز را نشان می‌دهد. با تعیین نسبت تعداد علف‌های هرز کنده شده در واحد سطح بعد از عملیات به تعداد علف‌های هرز موجود در واحد سطح قبل از عملیات و با استفاده از معادله ۱ محاسبه می‌شود (۱۳) :

$$n = \frac{w_1 - w_2}{w_1} * 100 \qquad (۱)$$

در این معادله، n بازده وجین‌کاری (درصد)، W_1 تعداد علف‌های هرز در واحد سطح قبل از عملیات و W_2 تعداد علف‌های هرز در واحد سطح بعد از عملیات می‌باشد.

تعداد علف‌های هرز باقیمانده پس از عملیات بر روی پشته نیز شمارش شد. برای شمارش علف‌های هرز در قبل و پس از عملیات از کادرهای مربع شکل به طول و عرض یک متر استفاده شد. این کادرها در داخل پلات‌های آزمایشی ثابت و تعداد آنها دو عدد درنظر گرفته شد. وزن ریشه‌های چغندرقند با درنظر گرفتن بوته‌ها در دو ردیف هفت متری تعیین شد. ظرفیت نظری و مؤثر عبارت از سطح پوشش داده شده توسط دستگاه به‌ترتیب بدون و با درنظر گرفتن تلفات زمانی است. معمولاً واحد این ظرفیت‌ها برحسب هکتار بر ساعت عنوان می‌شود (۱۵). پس از جمع‌آوری داده‌ها، عواملی نظیر بازده وجین‌کاری، وزن علف خشک باقیمانده، و عملکرد محصول به کمک نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. برای ارزیابی اقتصادی، تیمار دو نوبت وجین دستی به عنوان شاهد و از روش نسبت درآمد به هزینه (معادلات ۲، ۳ و ٤) استفاده شد:

۱ – میانگین تفاوت سود حاصل از هر یک از تیمارها (Bi) با تیمار شاهد (Bo):

$$\Delta Bi = Bi - Bo \quad (۲)$$

۲ – میانگین هزینه تیمارها (Ci) به تیمار شاهد (Co):

$$\Delta Ci = Ci - Co \quad (۳)$$

برای محاسبه هزینه‌ها فقط هزینه‌های مربوط به مبارزه با علف‌های هرز براساس اجاره بهای مرسوم در منطقه محاسبه شد.

۳ – تعیین بازده نهایی هر تیمار (درصد):

$$\text{بازده نهایی} = (\Delta Bi - Ci) / \Delta Ci \quad (٤)$$

٤ – قیمت واحد محصول: قیمت واحد محصول باتوجه به نرخ عیار پایه (٤۱۰ ریال قیمت مصوب وزارت جهاد کشاورزی) و عیار متوسط محصول تعیین شد.

نتایج و بحث

بازده وجین‌کاری

شمارش علف‌های هرز پس از اجرای عملیات نشان داد که تفاوت بین تیمارها از نظر بازده وجین‌کاری معنی‌دار است (P< ٪۱). بازده وجین‌کاری، روش مبارزه دستی و کاربرد وجین‌کن دوار در گروه a (از نظر مبارزه با علف‌های هرز در رتبه اول و در یک سطح قرار گرفتند)، کنترل علف‌های هرز با استفاده از وجین‌کن فاروئری و لیلستون در گروه b قرار گرفتند (جدول ۱). این نتایج نشان می‌دهد علی‌رغم این‌که وجین‌کن دوار بر روی پشته‌ها عمل نمی‌کند ولی از نظر مبارزه با علف هرز با روش دستی رقابت می‌نماید.

تفاوت بازده وجین‌کاری تیمارهای آزمایشی معنی‌دار بود (P < ٪۱). بازده وجین‌کاری در تیمارهای وجین دستی و وجین‌کن دوار اختلاف معنی‌دار نداشت. تیمارهای فوق با تیمارهای استفاده از وجین‌کن فاروئری و لیلستون مختلف بوده و این دو در گروه b قرار گرفتند (جدول ۱). ممکن است درحد واسط بین مرحله اول و دوم تعدادی از علف‌های هرزی که در مرحله اول خوب ریشه‌کن نشده‌اند مجدداً جوانه زده و رشد نمایند به نظر می‌رسد که معیار بهتر برای انتخاب تیمارها نتایج حاصله از شمارش دوم باشد. روشهای مبارزه دستی و استفاده از وجین‌کن دوار نسبت به سایر روش‌ها در از بین بردن علف‌های هرز مؤثرتر بوده‌اند.

جدول ۱ - مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی (P<٪۱) *

Table 1 - Comparison of treatments studied traits (p<1%)

Treatments	Suger beet yield (ton/ha)	Dry whight of weeds (gr)	Weeding effciency (Sample 2) (%)	Weeding effciency (Sample 1) %
Rotary hoe cultivator	40.7^{bc}	250.66^{ab}	29.3^{b}	44.6^{b}
Rotary cultivator	48.2^{b}	151.46^{c}	61.2^{a}	76.8^{a}
Furrower cultivator	46.8^{b}	203.73^{bc}	47.1^{b}	58.4^{b}
Hand method	59.9^{a}	43.33^{d}	50.5^{a}	78.3^{a}
Control	34.9^{c}	281.7^{a}	-	-
Coeficient of Variation	6.3	15.1	12.1	8.5

* – در هر ستون تفاوت ارقام دارای حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P< ٪۱).

*Difference level of Duncans test in 1% probability

وزن خشک علف‌های هرز

وزن خشک علف‌های هرز در تیمار وجین‌کن دوار (پس از روش دستی) کمتر بود. پس از بررسی وزن خشک علف‌های هرز باقیمانده بعد از اجرای عملیات وجین مشخص شد که روش دستی نسبت به وجین‌کن دوار و وجین‌کن دوار نسبت به سایر تیمارها علف‌های هرز را بهتر کنترل می‌کند. تفاوت وزن خشک علف‌های هرز بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲).

عملکرد چغندرقند

عملکرد غده چغندرقند در تیمار وجین دستی بیشترین مقدار (٦۰/۰ تن در هکتار) بود. در این آزمایش، کمترین عملکرد غده چغندرقند مربوط به تیمار عدم وجین علف هرز بود اما تفاوت این تیمار با تیمار کاربرد وجین‌کن لیلستون اختلاف معنی‌دار نبود (جدول ۱). برتری وجین دستی بر سایر تیمارهای آزمایشی به دلیل حذف کامل علف‌های هرز در این تیمار و باقی ماندن علف‌های هرز موجود در روی پشته‌های کاشت در سایر تیمارها بود. علاوه بر این در تیمارهای کاربرد ادوات مکانیکی تعدادی از علف‌های هرز کاملاً ریشه‌کن نمی‌شوند (بریده می‌شوند). این امر امکان رشد مجدد آن‌ها را فراهم می‌سازد. چون سرعت رشد نسبی علف‌های هرز بیشتر از چغندرقند است، بوته‌هایی که به‌طور ناقص کنترل شده‌اند به سرعت رشد کرده و به دلیل ساختار کانوپی چغندرقند مجدداً برتری خود را نسبت به گیاه به‌دست می‌آورند. این امر تداوم رقابت تا پایان دوره رشد چغندرقند و کاهش عملکرد این گیاه را به دنبال خواهد داشت.

ارزیابی اقتصادی

باتوجه به میزان عملکرد در هکتار تیمارهای آزمایشی و قیمت یک کیلوگرم چغندرقند با عیار ١٦ (در سال و محل اجرای آزمایش ٤١٠ ریال بود)، میزان کل سود حاصل از هر یک از تیمارها محاسبه و سپس تفاوت آن‌ها با تیمار شاهد (عدم

مبارزه) تعیین شد. بازده نهایی تیمارهای وجین‌کن فاروئر، دوار، وجین‌کن لیلستون و وجین دستی به ترتیب ٤٧/٨، ٣٣/٢، ١٦ و ٥/٧٥ درصد بود. پس از نظر بازده نهایی و اقتصادی وجین‌کن فاروئری در اولویت اول و روش دستی در الویت آخر بود.

ظرفیت مزرعه‌ای تیمارهای وجین‌کن باتوجه به سرعت پیشروی (دو تا چهار کیلومتر بر ساعت) و عرض کار (٢/٤٤ متر) بین ٠/٥ تا یک هکتار بر ساعت متغیر بود. متوسط ظرفیت وجین‌کن‌ها ٠/٧٥ هکتار بر ساعت بود که طی یک روز (هشت ساعت کاری) می‌تواند شش هکتار را وجین نماید.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی، ایستگاه کمال آباد کرج و مرکز تحقیقات کشاورزی دزفول تشکر می‌گردد.

جدول ۲ - تأثیر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های اقتصادی

Table 2 - Compraison of treatment with considering of economical aspects

Treatments	Yield (ton/ha)	Bi (Rial)	ΔBi (Rial)	Ci (Rial)	ΔCi (Rial)	(ΔBi-ΔCi)/ ΔCi (%)
Rotary hoe cultivator	40.71	16691100	2386200	140000	140000	16
Rotary cultivator	48.24	19778400	5473500	160000	160000	33.2
Furrower cultivator	46.8	1918800	4883100	100000	100000	37.8
Hand method	59.95	24431900	10127000	1500000	1500000	5.75
Control	34.89	14304900	0	0	0	-

Δ Bi= Bi-Bo Bo=Benefit

Δ Ci=Ci-Co Co=Cost

References

1 . Abou Zeid RM, Ghaly FM, ELRazaz MM, Abdel-Kader AE and Abdelmalak KI (1990) Compatibility of herbicides and mechanical inter-row cultivation in cotton. Annuals of Agricultural Science, Moshtohor. 28(1): 133-145.

2 . Afzalinya S and Niroomand Jahromi M (1999) Comparison of cultivators performance in suager beet fields. Published by Agricultural Engineering Research Institute (AERI). 137 p.

3 . Ahmadi A (1997) Study of weeds of dry land chick peas fields in Kermanshah area. Published by Ferdosi Mashhad University.

4 . Alexandrou A and Coffing G (2001) An assessment of the performance of mechanical weeding control mechanisms used in north central Ohaio for maize and soybean crops. ASAE 011034(3): 35-42.

5 . Antonym (1995) Agricultural Extension, Education and Reasearch Organization. Pp. 188-189.

6 . Ben Yahia S, Lague C and Khelifi M (1999) Optimum settings for rotary tools used for on the row mechanical cultivation in corn. Applied Engineering in Agriculture 15(6): 615-619.

7 . Ganbari Biragani D, Shahverdi M, Orazizade R and Hosainpoor M (2005) Weed control by IPM method (applying of herbicide and using of Row crop cultivator), Pubilshed by Agricultural Extension, Education and Reasearch Organization.

8 . Jahedi A, Nouroozi A and Saati M (2005) Reducing of herbicide consumption by applying of cultivator and strip spraying in sugar beet cultivation syncoronisly. Sugar beet paper 21(1): 77-92.

9 . Leshchankin-AI and Kolesnikov NS (1992) Rotary Cultivator for Furrow Ridge Technology. Kartofel- Ovoshchi. 2: 3-4.

10 . Najafi H (2007) Weeds control by no chemical methods. Kankashe danesh Press, Tehran. 198 p.

11 . Najafi H, Hasanzade Daloi, Rashedmohasel A and Bagestani A (2006) Management of weeds. Agricultural Extension, Education and Reasearch Organization Press. 559 p.

12 . Parish RL, Wells D, Morris B and Batkieiez S (1991) Evaluating herbicide incorporation methods for bedded crops. Applied Engineering in Agriculture 6(6): 707-711.

13 . Regional Network for Agricultural Machinery (1983) RNAM. Test codes and procedures for farm machinery.

14 . Safari M (2002) Design, construction and evaluation of rotary cultivator. Agricultural Engineering Research Institute (AERI). 222 p.

15 . Shafee A (1992) Principals of Farm Machinery. Tehran University Press, Tehran. 468 p.

16 . Zudam R, Sonneveld PV and Naber C (1995) Weed control in sugar beet by precision guided implements. Crop-prot 14: 335-340.

Evaluation of different cultivators' performance to control of weeds in sugar beet cultivation

M. Safari* and H. Najafi**

Abstract

In order to comparison of weeds mechanical control for sugar beet, A rotary cultivator was designed and constructed in first year, and compared with other mechanical control in second year. Five treatments, included: Rotary hoe cultivator, Furrower cultivator, Rotary cultivator, No weeding and manual weeding were compared. Experiment design was Random Complete Blocks Design (RCBD) with three replications. There was not any significant difference between treatment aspects of weeds frequency before weeding in level five percent also there wasn't any significant different between Manual weeding and Rotary cultivator treatment inspect of weeding efficiency after weeds control. There was significant different between Furrower and Rotary hoe cultivators in aspect of weeding efficiency after controlling of weeds. Average field capacity for cultivators was 0.75 ha/h. In aspect of economical considerations, Furrower cultivator and manual weeding had the highest and least final efficiency respectively. So, treatments were ranked from Furrower cultivator, Rotary cultivator, Rotary hoe cultivator and Manual weeding respectively.

Key words: Cultivator, Mechanical control, Sugarbeet, Weeder, Weeds

* - Research Instructor, Agricultural Engineering Research Institute (AERI), Tehran - Iran (**E-mail: email2safari@yahoo.com)**

** - Assistant Professor, Iranian Reasearch Institute of Plant Protection, Tehran - Iran