

## ارزیابی وجین‌کن‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز مزارع چغندر قند

محمود صفری\* و حسین نجفی\*\*

تاریخ وصول مقاله: ۸۶/۷/۱۰، تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۷/۲۴

### 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) در قالب 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 ( $P > 0.05$ ). تفاوت وجین‌کن فاروئری و چرخان معنی‌دار نبود ولی تفاوت این دو با تیمارهای وجین دستی و وجین‌کن دوار معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ ). متوسط ظرفیت مزرعه‌ای وجین‌کن‌ها  $0.75 \text{ ha/h}$  بود. وجین‌کن فاروئری دارای بیشترین و وجین دستی کمترین بازده نهایی بود. باتوجه به هزینه‌ها، درآمد و بازده نهایی، بهترین روش‌ها، به ترتیب وجین‌کن فاروئری، دوار، چرخان و وجین دستی بودند.

کلمات کلیدی: چغندر قند، 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 ۱۹۴۰ 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 ۹۶ 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 چغندر قند را افزایش داده است (۷). همچنین کارایی تیغه سرنیزه‌ای نسبت به تیغه‌های پنجه‌غازی و شمشیری بیشتر است و علف‌های هرز داخل جوی‌ها بهتر کنترل می‌شود. نوع برش و کارایی 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 پنجه‌غازی در مرحله پنج برگ 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 (۶). 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 ۰/۶ سانتی‌متر در یک مسافت ۲۲۰ متری استفاده شد. نتایج نشان داد با این روش،

شامل مقایسه وجین کن دوار با سایر روشهای مبارزه مکانیکی (وجین دستی، وجین کن چرخان، فاروئری و دوار) وجین دستی و شاهد (عدم مبارزه با علفهای هرز) بود که در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار در منطقه صفی آباد 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 گاواهن برگردان، دیسک و ماله بودند. قبل از اقدام به کشت از خاک مزرعه نمونه گیری 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 چغندر قند در اول آبان ماه و به کمک ردیف کار مکانیکی جاندر انجام شد. نوع بذر مورد استفاده پلی ژرم (BR-1) ایرانی، فاصله ردیفهای کشت ۶۰ سانتی متر و فاصله بذور بر روی ردیف ۲۰ سانتی متر در نظر گرفته شد و محصول طی هشت مرحله آبیاری گردید. عملیات تنک کاری 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 در نظر گرفته شد و سرعت پیشروی اندازه گیری و ثبت شد (۱۳).

۸۰ درصد ردیفهای کشت (۴۰ سانتی متر از فاصله ردیفهای ۵۰ سانتی متری) وجین می شوند. از طرفی در میزان مصرف علفکش، ۷۵ درصد صرفه جویی می شود و یکی از دلایل اصلی آن کاهش هم پوشانی 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 (۱۶). هزینه روشهای مبارزه غیر شیمیایی کمتر است و محیط زیست را آلوده نمی نمایند. از طرفی سرعت پیشروی، عمق کار و جهت نسبی قرار گرفتن واحدهای وجین کن بر ضخامت لایه خاک برداشت شده اثر خطی دارند (۱۲). در یک تحقیق، وجین کن پنجه غازی در مقایسه با سایر وجین کنها بیشترین اثر را در کاهش علفهای هرز داشت. در این بررسی، وجین کن نوع میخی فقط در مرحله دو برگگی مؤثر بود و در نوع چرخان نتایج رضایت بخش نبود. علاوه بر این اثر سرعت پیشروی وجین کنهای مختلف بر عملیات وجین معنی دار نبود (۴).

#### مواد و روشها

برای ارزیابی میزان کارایی ادوات مکانیکی مختلف در مبارزه با علفهای هرز مزارع چغندر قند، یک دستگاه وجین کن دوار طراحی و ساخته شد (۱۴). برای مقایسه روشهای مختلف مبارزه مکانیکی، یک آزمایش در مزرعه تحقیقاتی صفی آباد دزفول اجرا شد. تیمارهای آزمایشی



وجین کن فاروئری



وجین کن فاروئری ( لیلستون )



مبارزه دستی



وجین کن دوار

شکل ۱ - روشهای مختلف مبارزه مکانیکی با علفهای هرز

Fig. 1 . Weeds control by different mechanical methods

هرز موجود در واحد سطح قبل از عملیات و با استفاده از معادله ۱ محاسبه می‌شود (۱۳):

$$n = \frac{w_1 - w_2}{w_1} * 100 \quad (1)$$

در این معادله، n بازده وجین کاری (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.

پس از اعمال تیمارهای آزمایشی، بازده وجین کاری، ظرفیت نظری، ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای و وزن خشک علفهای هرز تعیین شد. برای تعیین بازده وجین کاری، میزان علفهای هرز قبل و بعد از عملیات وجین شمارش شد. بازده عملیات وجین کاری، میزان کارایی 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

۴ - قیمت واحد محصول: قیمت واحد محصول باتوجه به نرخ عیار پایه (۴۱۰ ریال قیمت مصوب وزارت جهاد کشاورزی) و عیار متوسط محصول تعیین شد.

### نتایج و بحث

#### بازده و جین کاری

شمارش علف‌های هرز پس از اجرای عملیات نشان داد که تفاوت بین تیمارها از نظر بازده و جین کاری معنی دار است ( $P < 0.1$ ). بازده و جین کاری، روش مبارزه دستی و کاربرد و جین کن 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 و جین کن فاروئری و لیلستون در گروه b قرار گرفتند (جدول ۱). این نتایج نشان می‌دهد علی‌رغم این‌که و جین کن دوار بر روی پشته‌ها عمل نمی‌کند ولی از نظر مبارزه با علف هرز با روش دستی رقابت می‌نماید.

تفاوت بازده و جین کاری تیمارهای آزمایشی معنی دار بود ( $P < 0.1$ ). بازده و جین کاری در تیمارهای و جین دستی و و جین کن دوار اختلاف معنی دار نداشت. تیمارهای فوق با تیمارهای استفاده از و جین کن 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 و جین کن دوار نسبت به سایر روش‌ها در از بین بردن علف‌های هرز مؤثرتر بوده‌اند.

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 چغندر قند با درنظر گرفتن بوته‌ها در دو ردیف هفت متری تعیین شد. ظرفیت نظری و مؤثر عبارت از سطح پوشش داده شده توسط دستگاه به ترتیب 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 و جین کاری، وزن علف خشک باقیمانده، و عملکرد محصول به کمک نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. برای ارزیابی اقتصادی، تیمار دو نوبت و جین دستی به عنوان شاهد و از روش نسبت درآمد به هزینه (معادلات ۲، ۳ و ۴) استفاده شد:

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

$$\Delta Bi = Bi - Bo \quad (2)$$

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

$$\Delta Ci = Ci - Co \quad (3)$$

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):

$$\text{بازده نهایی} = (\Delta Bi - Ci) / \Delta Ci \quad (4)$$

جدول ۱ - مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی ( $P < 0.1$ ) \*Table 1 - Comparison of treatments studied traits ( $p < 1\%$ )

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

\* - در هر ستون تفاوت ارقام دارای حروف غیرمشابه معنی دار است ( $P < 0.1$ ).

\*Difference level of Duncans test in 1% probability

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 چغندرقد است، بوته‌هایی که به‌طور ناقص کنترل شده‌اند به سرعت رشد کرده و به دلیل ساختار کانوپی چغندرقد مجدداً برتری خود را نسبت به گیاه به‌دست می‌آورند. این امر تداوم رقابت تا پایان دوره رشد چغندرقد و کاهش عملکرد این گیاه را به دنبال خواهد داشت.

#### ارزیابی اقتصادی

باتوجه به میزان عملکرد در هکتار تیمارهای آزمایشی و قیمت یک کیلوگرم چغندرقد با عیار ۱۶ (در سال و محل اجرای آزمایش ۴۱۰ ریال بود)، میزان کل سود حاصل از هر یک از تیمارها محاسبه و سپس تفاوت آن‌ها با تیمار شاهد (عدم

#### 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 چغندرقد

عملکرد غده چغندرقد در تیمار وجین دستی بیشترین مقدار (۶۰/۰ تن در هکتار) بود. در این آزمایش، کمترین عملکرد غده چغندرقد 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

هکتار بر ساعت متغیر بود. متوسط ظرفیت وجین کن‌ها ۰/۷۵ هکتار بر ساعت بود که طی یک روز (هشت ساعت کاری) می‌تواند شش هکتار را وجین نماید.

#### تشکر و قدردانی

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

مبارزه) تعیین شد. بازده نهایی تیمارهای وجین کن فاروثر، دوار، وجین کن لیلستون و وجین دستی به ترتیب ۴۷/۸، ۳۳/۲، ۱۶ و ۵/۷۵ درصد بود. پس از نظر بازده نهایی و اقتصادی وجین کن فاروثری در اولویت اول و روش دستی در الویت آخر بود.

ظرفیت مزرعه‌ای تیمارهای وجین کن باتوجه به سرعت پیشروی (دو تا چهار کیلومتر بر ساعت) و عرض کار (۲/۴۴ متر) بین ۰/۵ تا یک

جدول ۲ - تأثیر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های اقتصادی

Table 2 - Comparison 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. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor*. 28(1): 133-145.
- 2 . Afzalinya S and Niroomand Jahromi M (1999) Comparison of cultivators performance in sugar 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 Ohio for maize and soybean crops. *ASAE* 011034(3): 35-42.
- 5 . Anonym (1995) Agricultural Extension, Education and Research 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), Published by Agricultural Extension, Education and Research 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 syncronisly. *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 Research 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](mailto:email2safari@yahoo.com))

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