



Original Article

The Effect of Using Pre-Emergence Herbicides in Spring on the Control of Summer Weeds in Cold-Climate Fruit Orchards

Batoul Samedani^{1*}, Seyed Hossain Nazer Kakhki², Delavar Behrozi³

1. Weed Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
2. Plant Protection Research Department, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zanjan, Iran.
3. Plant Protection Research Department, Charmahale Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shahrekord, Iran.

Article Info

Received:
March 29, 2024

Accepted:
May 28, 2024

First published online:
June 21, 2024

Corresponding Author:
Batoul Samedani
Email:
bsamedani@yahoo.com

Key words: Orchards, preemergence herbicides, weed density, weed dry weight.

Abstract

Weed control in orchards is a major year-round challenge for growers and is more intense from late winter to summer due to weed competition and interference with orchard management and harvesting operations. A common schedule is to apply a preemergence herbicide in late winter and apply a postemergence herbicide in early spring and before harvest. This method will make summer weeds resistant to postemergence herbicides. The present research was conducted in order to investigate the effect of preemergence herbicide application in spring on the control of summer weeds after mechanical control of winter weeds. The experiment was conducted with three replications based on a randomized complete block design in three regions. The experimental treatments included the preemergence herbicides indaziflam (Alion), trifluralin (Treflan), pendimethalin (Stomp), postemergence paraquat* (Gramaxon), and a no-control check. The total mean control of density and dry weight of weeds compared to the control in *indaziflam* plots with concentrations of 150 and 175 ml ha⁻¹ was above 80% during the season (150 days). The strategy of using a rotivator and indaziflam with concentrations of 150 and 175 ml ha⁻¹ showed similar results in all regions. Trifluralin, pendimethalin, and paraquat maintained weed density at 58%, 48%, and 60% and weed dry weight at 58%, 34%, and 53% throughout the season, respectively. It seems that the combination of mechanical control with indaziflam herbicide in spring can be a suitable strategy for controlling orchard weeds along with reducing the use of postemergence herbicides. By using indaziflam, it is enough to apply postemergence herbicides once during the season.

Cite this article: Samedani, B. Nazer Khakhki, S.H. and Behrozi, D. (2024). The effect of using pre-emergence herbicides in spring on the control of summer weeds of cold climate orchards. *Iran. J. of Weed Sci.* 20(1): 99-113. DOI: 10.22034/ijws.2024.366743.1466.

* The Pesticides Office of the Plant Protection Organization has announced a ban on the distribution and use of the herbicide paraquat, effective from March 21, 2023 (the beginning of 1402 in the Iranian calendar).

© The Authors. Publisher: Iranian Society of Weed Science & Iranian Research Institute of Plant Protection



مقاله پژوهشی

تاثیر کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی در بهار بر کنترل علف‌های هرز تابستانه باغات میوه سردسیری

بتول صمدانی^{۱*}، سید حسین ناظر کاخکی^۲ و دلاور بهروزی^۳

۱. بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
۲. بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران.
۳. بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.

چکیده

کنترل علف‌های هرز در باغات یک چالش بزرگ در تمام طول سال برای باغ‌داران است و از اواخر زمستان تا تابستان به علت رقابت و تداخل علف‌های هرز با مدیریت باغ و عملیات برداشت شدیدتر انجام می‌گیرد. برنامه رایج استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی در اواخر زمستان و استفاده از علف‌کش پس‌رویشی در اوایل بهار و قبل از برداشت است. این روش باعث مقاومت علف‌های هرز تابستانه به علف‌کش‌های پس‌رویشی می‌شود. این تحقیق به منظور بررسی تاثیر کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش در بهار بر کنترل علف‌های هرز تابستانه پس از کنترل مکانیکی علف‌های هرز زمستانه انجام گرفت. آزمایش با سه تکرار بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه منطقه انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل علف‌کش‌های پیش‌رویشی ایندازیفلام (آلیون)، تریفلورالین (ترفلان) و پندی متالین (استامپ) و دو شاهد بدون علف‌کش و با علف‌کش پس‌رویشی پاراکوات* (گراماکسون) بودند. میانگین کل کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون علف‌کش در غلظت‌های ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر در هکتار ایندازیفلام بالای ۸۰ درصد در طول فصل (۱۵۰ روز) بود و در هر سه منطقه نتایج یکسانی داشت. تریفلورالین، پندی متالین و پاراکوات تراکم علف‌های هرز را به ترتیب ۵۸، ۴۸ و ۶۰ درصد و وزن خشک علف‌های هرز را ۵۸، ۳۴، ۵۳ درصد در طول فصل کاهش دادند. به نظر می‌رسد تلفیق کنترل مکانیکی با علف‌کش پیش‌رویشی آلیون در بهار می‌تواند یک راهبرد مناسب برای کنترل علف‌های هرز باغات همراه با کاهش استفاده از علف‌کش پس‌رویشی باشد. با استفاده از آلیون یک‌بار بکارگیری از علف‌کش‌های پس‌رویشی در طول فصل کفایت می‌کند.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۱/۱۰

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۳/۰۸

تاریخ انتشار برخط:

۱۴۰۳/۰۴/۰۱

نویسنده مسئول:

بتول صمدانی

ایمیل:

bsamedani@yahoo.com

واژه‌های کلیدی: باغات،

تراکم علف‌هرز، علف‌کش

پیش‌رویشی، وزن خشک علف

هرز.

استناد: صمدانی، ب. ناظر کاخکی، س.ح. و بهروزی، د. (۱۴۰۳). تاثیر کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی در بهار بر کنترل علف‌های هرز تابستانه باغات میوه سردسیری. دانش علف‌های هرز ایران، ۲۰(۱): ۹۹-۱۱۳.

Doi: 10.22034/ijws.2024.366743.1466

* دفتر آفت‌کش‌های سازمان حفظ نباتات عرضه و مصرف علف‌کش پاراکوات را از ابتدای سال ۱۴۰۲ ممنوع اعلام کرده است.

ناشر: انجمن علوم علف‌های هرز ایران و موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

© نویسندگان.

مقدمه

کشت محصولات باغی در ایران در سطح سه میلیون هکتار از باغات اعم از گرمسیری و نیمه گرمسیری، سردسیری و خشک انجام می‌شود که سالانه ۲۵ میلیون تن محصول باغی تولید می‌کند. علاوه بر تامین نیاز داخلی، مازاد بر نیاز این تولیدات صادر می‌شود که ارزیابی به همراه دارد. به‌طوری‌که بیش از ۶۰ درصد درآمدهای ارزی حوزه باغبانی مربوط به میوه‌های سردسیری و خشک است (Hematkhah, 2023). با توجه به شرایط ویژه آب و هوایی ایران که در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان واقع شده و به دلیل وجود اقلیم‌های متنوع در داخل کشور، باغبانی یکی از مزیت‌های نسبی و در بعضی مناطق مزیت مطلق کشور است (Hematkhah, 2023).

فشار علف‌های هرز می‌تواند رشد درخت را به میزان ۱۵ تا ۹۶ درصد کاهش دهد، درحالی‌که کاهش عملکرد به دلیل تاثیرات نامطلوب بر کیفیت میوه می‌تواند به ۳۵ درصد برسد (Abouzienna et al., 2016). برای کاهش رقابت مستقیم با محصول برای آب و سایر نهاده‌ها، علف‌های هرز باغات باید هم در طول احداث باغ و هم در طول عمر چند دهه باغ کنترل شوند. علف‌های هرز باغی که به‌خوبی کنترل نشده‌اند می‌توانند در فعالیت‌های زراعی، عملکرد تجهیزات آبیاری و یا استفاده موثر از آب، کودها و سایر آفت‌کش‌ها اختلال ایجاد کنند (Belding et al., 2004). در برخی از محصولات باغی زود گل‌ده مدیریت پوشش گیاهی کف باغ نیز برای کاهش خطر آسیب

سرمازدگی در دوره‌های بحرانی در بهار مهم است، زیرا انرژی تابش خورشیدی ذخیره‌شده در خاک در طول روز در شب دوباره تابش می‌شود. بادام و گردو به‌طور مکانیکی از درخت تکان داده می‌شوند و پس از چند روز خشک‌شدن از کف باغ برداشت می‌شوند. در این محصولات، وجود یک کف باغ بدون علف‌های هرز و صاف برای کارایی این عملیات برداشت بسیار مهم است (Company & Gradziel, 2017; Micke, 1996).

کنترل علف‌های هرز در باغ یک دغدغه مدیریتی در تمام طول سال است و نیاز به مدت زمان طولانی برای کنترل علف‌های هرز باغات یک چالش می‌باشد. به دلیل کارایی علف‌کش‌ها، هزینه‌های نیروی کار و تأثیر گرد و غبار بر عملکرد محصول و کیفیت هوا، کنترل علف‌های هرز در اکثر باغات ترکیبی از علف‌کش‌های پیش و پس‌رویشی است. یک برنامه رایج کنترل شیمیایی علف‌های هرز در باغات با علف‌کش پیش‌رویشی که قبل از شروع باران‌های زمستانی برای ترکیب علف‌کش‌ها با خاک استفاده می‌شود، شروع می‌شود و این کاربرد اغلب به صورت نوارهایی با محوریت ردیف درختان است که ممکن است حدود ۳۰ تا ۵۰ درصد از کف باغ را پوشش دهد (Hanson et al., 2014).

در بهار، علف‌های هرز این نوارها در صورت نیاز معمولاً با علف‌کش پس‌رویشی تیمار می‌شوند، در حالی‌که منطقه بین ردیف درختان با چندین عملیات چمن‌زنی و یا کولیتواتورزنی مدیریت می‌شود. در تابستان، اندکی قبل از برداشت محصول، کل کف

باغ معمولاً با یک علف کش پس‌رویشی تحت تیمار قرار می‌گیرد و همچنین چمن‌زنی و یا کولیتواتورزنی تشدید می‌شود تا گیاهان و بقایایی که می‌توانند در عملیات برداشت تداخل ایجاد کنند، به حداقل برسد (Hanson et al., 2014).

علف‌کش‌های پیش‌رویشی یک ابزار موثر در مدیریت علف‌های هرز هستند. استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی در زمان مناسب، فشار علف‌های هرز اوایل فصل رشد درختان را به‌طور موثری کاهش می‌دهد. استفاده از آنها می‌تواند به مدت چندین ماه کنترل علف‌های هرز را در برداشته باشد و از میزان مصرف علف‌کش‌های پس‌رویشی بکاهد و به این ترتیب باعث حفظ زمان، کاهش هزینه مواد شیمیایی، کاهش مصرف سوخت و فرسایش تجهیزات می‌شود. با استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی معمولاً استفاده از علف‌کش‌های پس‌رویشی تا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. گلایفوسیت جزء کلیدی بسیاری از برنامه‌های علف‌کش باغی است. فشار انتخاب شدید منجر به گزارش‌هایی از مقاومت به گلایفوسیت در چندین علف‌هرز در اواخر دهه ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ شد (Hanson et al., 2009, Jasieniuk et al., 2008;) (Simarmata et al., 2003). جهت کنترل علف‌های هرز مقاوم به گلایفوسیت تا حد زیادی روی میزان‌ها، مخلوط‌ها و زمان‌بندی کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی متمرکز شده‌اند (Brunharo & Hanson, 2016;) (Shrestha et al., 2007).

علف‌های هرز زمستانه و تابستانه به‌ترتیب در باغ ظاهر می‌شوند. استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی که نسبتاً در اوایل زمستان استفاده می‌شود، برای کنترل علف‌های زمستانه مانند چچم ایتالیایی (*Lolium perenne*) و علف اسب (*Erigeron canadensis*) مؤثرتر است (Brunharo et al., 2020). با این حال، علف‌کش‌های پیش‌رویشی به دلیل طول فصل، دمای خاک و شرایط رطوبتی در طول فصل گرم و آبی فصل بهار و تابستان، اغلب تاثیر باقیماندنی کافی برای ماندگاری در طول برداشت را ندارند. لذا علف‌های هرز تابستانه با افزایش دمای خاک در بهار جوانه می‌زنند و شروع به افزایش می‌کنند و در تابستان توسعه می‌یابند. با این چرخه زندگی علف‌های هرز تابستانه به حداکثر تجمع زیست‌توده خود در تابستان می‌رسند و هنگام عملیات برداشت، در صورتی که رویکردهای قبلی مدیریت علف‌های هرز ناکافی باشد، مزاحم برداشت خواهند بود (Brunharo et al., 2020). در تلاش برای گسترش کنترل علف‌های هرز تا بهار، بسیاری از باغداران از مقادیر بالای علف‌کش و مخلوط‌های پیچیده‌ای علف‌کشی در برنامه‌های زمستانی خود استفاده می‌کنند. چنین اقداماتی پرهزینه است و گاهی اوقات می‌تواند منجر به آسیب به سلامت محصول شود. لذا بکارگیری متوالی علف‌کش‌های پیش‌رویشی در زمستان و بهار توصیه می‌شود (Brunharo et al., 2020). کنترل مکانیکی در اواخر زمستان یا اوایل بهار می‌تواند جایگزین علف‌کش پیش‌رویشی زمستانه شود، ضمن اینکه

مواد و روش‌ها

این آزمایش در استان‌های تهران (باغ سیب)، چهارمحال و بختیاری (باغ بادام) و زنجان (باغ زیتون) در باغ‌هایی که درختان حداقل سه سال عمر داشتند، در سال ۱۳۹۸ انجام گرفت. تهران در $51^{\circ} 6'$ تا $51^{\circ} 38'$ طول شرقی و $35^{\circ} 34'$ تا $35^{\circ} 51'$ عرض شمالی، زنجان در مدار $47^{\circ} 47'$ طول شرقی و $8^{\circ} 37'$ عرض شمالی و شهرکرد در مدار $49^{\circ} 50'$ تا $53^{\circ} 53'$ طول و $32^{\circ} 18'$ تا $23^{\circ} 21'$ عرض جغرافیایی قرار دارد. آزمایش با سه تکرار بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بود از کاربرد علف‌کش ایندازیفلام (آلیون SC500) (شرکت بایر) در مقادیر ۱۲۵، ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر در هکتار به صورت پاشش روی سطح خاک مرطوب، علف‌کش تریفلورالین (ترفلان EC 48%) (شرکت مشکفام) به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار و بلافاصله مخلوط با خاک تا عمق ۱۰ سانتی‌متری، علف‌کش پندی‌متالین (استامپ EC33%) (شرکت آریاشیمی) به میزان پنج لیتر در هکتار و به صورت پاشش روی سطح خاک مرطوب، علف‌کش پاراکوات، (گراماکسون SL20%) (SL 20%) (شرکت شیمی کشاورز) به میزان سه لیتر در هکتار به صورت پس‌رویشی در زمان ۱۰ سانتی‌متر شدن علف‌های هرز و شاهد بدون مصرف علف‌کش. لازم به ذکر است که دفتر آفت‌کش‌های سازمان حفظ نباتات عرضه و مصرف علف‌کش پاراکوات را از ابتدای سال ۱۴۰۲ ممنوع اعلام کرده است. تاریخ مصرف علف‌کش‌ها از

باعث هموارشدن زمین برای استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی در بهار می‌شود. با این حال، حتی موثرترین برنامه‌های پیش‌رویشی معمولاً باید با کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی برای دست‌یابی به کنترل رضایت‌بخش گونه‌های جوانه‌زده تابستانی برای کف باغ تکمیل شوند (Kaapro & Hall, 2012).

جایگزینی بخشی از برنامه علف‌کش‌های پس‌رویشی با پیش‌رویشی‌ها ممکن است یک روش ساده اما قابل دوام برای کنترل طولانی‌مدت گونه‌های علف‌هرز تابستانی باشد. در این رویکرد کاربرد علف‌کش پیش‌رویشی به عنوان بخشی از برنامه علف‌کش‌های پس‌رویشی در بهار قبل از جوانه‌زنی گونه‌های تابستانی انجام می‌گیرد. این روش می‌تواند تلاش برای دست‌یابی کنترل علف‌های هرز تابستانه با استفاده از مقادیر بالای علف‌کش‌های پس‌رویشی در بهار را کاهش دهد. این رویکرد به‌طور خاص گونه‌های تابستانه در حال رویش را هدف قرار می‌دهد و ممکن است مزایای اقتصادی و زیست-محیطی با کاهش تیمار بیش از حد فراهم کند. هدف کلی این تحقیق ارزیابی علف‌کش‌های پیش‌رویشی بود، برنامه‌ای که شامل کنترل مکانیکی علف‌های هرز زمستانه در اوایل بهار و به دنبال آن کاربرد علف‌کش پیش‌رویشی در بهار بود. استراتژی مدیریت، هدف قراردادادن گونه‌های علف‌هرز تابستانی بود و دست‌یابی به کنترل طولانی‌مدت تا مصرف کلی علف‌کش‌های پس‌رویشی را در طول فصل رشد کاهش دهد.

اوایل فروردین ماه به بعد، پس از یک بارندگی مناسب بود. در تهران زمان بکارگیری علف‌کش‌ها ۱۶ فروردین و در زنجان و شهرکرد اول اردیبهشت- ماه بود.

مقدار مصرف آب برای این علف‌کش‌ها با کالیبره کردن سمپاش در مساحتی به وسعت ۱۰۰ متر مربع به دست آمد. سمپاش پستی لانس‌دار، مدل ماتابی (Matabi) شارژی با نازل شره‌ای و با فشار ۲۴۰ کیلوپاسکال بود. قبل از بکارگیری علف‌کش پیش‌رویشی در تمام تیمارها برای ازبین‌بردن علف‌های هرز، بقایای گیاهی و کلوخ‌ها در سطح

خاک، خاک‌ورزی با روتواتور انجام شد. در قسمت‌های نزدیک درخت که خاک‌ورزی امکان‌پذیر نبود، با پابیل این امر انجام گرفت. خاک‌ورزی پس از یک بارندگی مناسب و گاورو- شدن زمین انجام گرفت و بلافاصله علف‌کش‌ها استفاده شدند. فاصله درختان چهار متر و فاصله ردیف درختان نیز چهار متر بود. هر کرت دارای چهار درخت در یک ردیف بود و دو درخت در وسط کرت با شعاع دو متر سمپاشی شدند. به منظور تعیین خصوصیات خاک، آزمون خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری انجام شد (جدول ۱).

جدول ۱- نتیجه آنالیز خاک باغ آزمایشی در مناطق مختلف.

Table 1. Soil analysis of the experimental orchards in different regions.

Location	Depth (cm)	S.P (%)	EC $\times 10^3$ (ds/m)	pH of paste	T.N.V (%)	O.C (%)	O.M (%)	K (ppm)	P (ppm)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)
Tehran	0-25	43	0.59	7.95	22.5	0.85	1.63	-	-	39	35	26
Zanjan	0-25	44	0.59	7.94	20.5	0.89	1.53	-	-	38	34	28
Shahrekord	0-35	-	1.004	8.01	24.5	0.86	1.53	-	-	-	-	-

به منظور تعیین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نمونه‌برداری در دو مرحله ۷۵ و ۱۵۰ روز پس از سمپاشی به تفکیک گونه انجام شد. برای این منظور با چهار کادر ۵/۰ × ۵/۰ متری از هر کرت علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش شده و سپس وزن خشک آنها محاسبه شد. پس از خشک کردن علف‌های هرز در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد. در این آزمایش تاثیر بکارگیری علف‌کش‌ها روی تراکم و وزن خشک علف‌های هرز یکساله مورد بررسی گرفت. تحلیل داده‌ها از طریق آنالیز واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی

در سطح پنج درصد انجام شد. بررسی توزیع نرمال باقیمانده داده‌های (خطاهای) آزمایش با استفاده از رویه PROC UNIVARIATE نرم‌افزار SAS انجام شد. در مواردی که داده‌های تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نرمال نبودند، تبدیل داده لگاریتمی انجام شد.

نتایج و بحث

علف‌های هرز موجود در باغ ۷۵ روز و ۱۵۰ پس از بکارگیری علف‌کش‌ها در تهران، زنجان و شهرکرد در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشند. علف‌های هرز

غالب در هر زمان نمونه برداری در مناطق مختلف در

جدول مشخص شده‌اند.

جدول ۲- علف‌های هرز موجود در باغ‌های مناطق مختلف ۷۵ و ۱۵۰ روز پس از سمپاشی.

Table 2. Weeds of orchards in different areas at 75 and 150 days after spraying.

75 days after application	150 days after application	75 days after application	150 days after application	75 days after application	150 days after application
Tehran		Zanjan		Shahrekord	
<i>Amaranthus blitoides</i> *	<i>Alhagi psuedalhagi</i>	<i>Amaranthus blitoides</i> *	<i>Amaranthus blitoides</i> *	<i>Anchusa ovata</i>	<i>Anchusa ovata</i>
<i>Chenopodium album</i> *	<i>Amaranthus blitoides</i> *	<i>Anchusa ovata</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Bromus tectorum</i> *	<i>Chenopodium album</i> *
<i>Convolvulus arvensis</i> *	<i>Chenopodium album</i> *	<i>Bromus japonicus</i>	<i>Anchusa ovata</i>	<i>Chenopodium album</i> *	<i>Cirsium arvensis</i> *
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Convolvulus arvensis</i> *	<i>Bromus tectorum</i> *	<i>Chenopodium album</i> *	<i>Cirsium arvensis</i>	<i>Convolvulus arvensis</i> *
<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Chenopodium album</i> *	<i>Cirsium arvense</i> *	<i>Convolvulus arvensis</i> *	<i>Lactuca serriola</i> *
<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Cirsium arvensis</i>	<i>Convolvulus arvensis</i> *	<i>Lactuca serriola</i> *	<i>Polygonum aviculare</i> *
<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Convolvulus arvensis</i> *	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Polygonum aviculare</i> *	<i>Tragopogon sp.</i>
<i>Salsola rigida</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Lactuca serriola</i> *		
<i>Solanum nigrum</i>		<i>Eremopyrum sp.</i>	<i>Malva sp.</i>		
<i>Tribulus terrestris</i>		<i>Hordeum sp.</i>	<i>Polygonum aviculare</i>		
<i>Xanthium strumarium</i>		<i>Lactuca serriola</i> *	<i>Setaria viridis</i>		
		<i>Polygonum aviculare</i> *	<i>Sonchus arvensis</i>		
		<i>Setaria viridis</i>	<i>Tragopogon sp.</i>		
		<i>Tragopogon sp.</i>	<i>Xanthium strumarium</i> *		

برای غلظت‌های ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر آلیون در هکتار بیش از ۸۰ درصد می‌باشد. میانگین کل سه منطقه نیز نشان می‌دهد غلظت‌های ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر در هکتار آلیون میزان کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز را بالای ۸۰ درصد در طول فصل حفظ کردند. کاربرد روتواتور و علف‌کش پیش-رویشی آلیون در غلظت‌های ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر در

از نظر درصد کنترل علف‌های هرز در بین علف‌کش‌ها تفاوت وجود داشت. میانگین‌های کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز ۷۵ و ۱۵۰ روز پس از بکارگیری این علف‌کش‌ها در سه منطقه در جدول ۳ نشان داده شده است. این میانگین بجز در استان زنجان که برای غلظت ۱۵۰ میلی‌لیتر آلیون در هکتار بیش از ۷۰ درصد می‌باشد، در بقیه موارد

هکتار در هر سه منطقه نتایج یکسانی داشت. ترفلان، استامپ و علف کش پس‌رویشی میزان کنترل تراکم علف‌های هرز را بین ۴۸ تا ۶۰ درصد و وزن خشک علف‌های هرز را بین ۳۳ تا ۵۷ درصد در طول فصل نکه داشتند. نتایج تراکم و وزن خشک هر سه منطقه به‌طور جداگانه در جداول ۴ تا ۶ نشان داده شده است.

جدول ۳- مقایسات میانگین درصد کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز یکساله نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز در سه منطقه آزمایش در طول فصل.

Table 3. Comparison means of density and biomass control (%) of annual weeds compared to no weed control, in 3 test areas during the season.

Treatments	Tehran	Zanjan	Shahrekord	Total mean
Density		Mean		
Indaziflam 125 ml ha ⁻¹	79.34 ^a	78.03 ^a	63.82 ^{ab}	73.73 ^{ab}
Indaziflam 150 ml ha ⁻¹	89.14 ^a	78.40 ^a	86.85 ^a	84.79 ^a
Indaziflam 175 ml ha ⁻¹	83.80 ^a	84.68 ^a	82.82 ^a	83.76 ^a
Trifluralin 2.5 L ha ⁻¹	56.61 ^{ab}	52.75 ^b	64.46 ^{ab}	57.94 ^c
Pendimethalin 5 L ha ⁻¹	42.64 ^b	38.16 ^c	63.77 ^{ab}	48.19 ^c
Paraquat 3 L ha ⁻¹	73.77 ^a	59.50 ^c	47.94 ^b	60.40 ^{bc}
Biomass		Mean		
Indaziflam 125 ml ha ⁻¹	68.10 ^{ab}	71.93 ^a	57.22 ^b	65.75 ^b
Indaziflam 150 ml ha ⁻¹	82.33 ^a	73.38 ^a	91.66 ^a	82.45 ^a
Indaziflam 175 ml ha ⁻¹	84.06 ^a	84.40 ^a	85.28 ^a	84.58 ^a
Trifluralin 2.5 L ha ⁻¹	43.78 ^b	60.47 ^{ab}	69.58 ^b	57.94 ^{bc}
Pendimethalin 5 L ha ⁻¹	12.56 ^b	43.00 ^b	46.02 ^c	33.84 ^c
Paraquat 3 L ha ⁻¹	66.98 ^{ab}	42.13 ^b	49.17 ^c	52.76 ^{bc}

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different by Tooky test at 5% level

علف‌های هرز وجود نداشت (جدول ۴). تاثیر غلظت‌های مختلف آلیون ۷۵ و ۱۵۰ روز پس از بکارگیری روی وزن خشک علف‌های هرز مشابه بود و بیشترین میزان کنترل نسبت به شاهد بود (۶۳ تا ۸۹ درصد). همچنین این تیمارها تفاوت معنی‌داری با علف کش گراماکسون نداشتند. ترفلان بعد از این تیمارها قرار داشت و استامپ کمترین میزان کنترل وزن خشک را نسبت به شاهد داشت (جدول ۴).

در زنجان ۷۵ روز پس از بکارگیری، بجز علف کش استامپ، بین تاثیر غلظت‌های مختلف

۷۵ و ۱۵۰ روز پس از بکارگیری علف کش‌ها در تهران، غلظت‌های مختلف آلیون بیشترین کنترل تراکم علف‌های هرز (۷۳ تا ۹۳ درصد) را داشتند (جدول ۴). عملکرد ترفلان تا ۷۵ روز پس از سمپاشی شبیه علف کش آلیون برای کنترل تراکم علف‌های هرز عمل کرد، ولی تاثیر باقی‌ماندنی تا ۱۵۰ روز را نداشت (جدول ۴). علف کش استامپ کمترین میزان کنترل تراکم علف‌های هرز را در هر دو زمان داشت. بین غلظت‌های مختلف آلیون و گراماکسون تفاوت معنی‌دار از نظر کنترل تراکم

آلیون و علف‌کش‌های ترفلان و گراماکسون از نظر تراکم علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۵). ۱۵۰ روز پس از سمپاشی تأثیر ترفلان کاهش یافت و با استامپ از نظر تأثیر روی تراکم علف‌های هرز اختلاف معنی‌دار نشان ندادند.

از نظر کنترل وزن خشک علف‌های هرز غلظت‌های مختلف آلیون ۷۵ روز پس از بکارگیری تفاوت معنی‌داری با علف‌کش‌های ترفلان و گراماکسون نداشتند و استامپ کمترین میزان کنترل وزن خشک را داشت (جدول ۵).

جدول ۴- مقایسات میانگین درصد کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز یک‌ساله نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز، تهران.

Table 4. Comparison means of density and biomass control (%) of annual weeds compared to no weed control in Tehran.

Treatments	Days after application	
	Density	Biomass
	75	150
Indaziflam 125 ml ha ⁻¹	73.80 ^a	84.88 ^a
Indaziflam 150 ml ha ⁻¹	88.92 ^a	89.37 ^a
Indaziflam 175 ml ha ⁻¹	74.28 ^a	93.33 ^a
Trifluralin 2.5 L ha ⁻¹	53.09 ^a	60.13 ^b
Pendimethalin 5 L ha ⁻¹	12.37 ^b	30.27 ^c
Paraquat 3 L ha ⁻¹	72.14 ^a	75.41 ^{ab}
Biomass		
Indaziflam 125 ml ha ⁻¹	63.56 ^{ab}	72.65 ^a
Indaziflam 150 ml ha ⁻¹	86.89 ^a	77.77 ^a
Indaziflam 175 ml ha ⁻¹	89.45 ^a	78.67 ^a
Trifluralin 2.5 L ha ⁻¹	32.74 ^b	54.83 ^b
Pendimethalin 5 L ha ⁻¹	12.41 ^c	12.71 ^c
Paraquat 3 L ha ⁻¹	62.72 ^{ab}	71.24 ^{ab}

In each column, means followed by the same letter within each treatment are not significantly different according to the Tukey test at the 5% level.

جدول ۵- میانگین درصد کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز یک‌ساله نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز، زنجان.

Table 5. Means of control percent of density and biomass of annual weeds compared to no weed control in Zanjan.

Treatments	Days after application	
	Density	Biomass
	75	150
Indaziflam 125 ml ha ⁻¹	66.36 ^a	89.70 ^a
Indaziflam 150 ml ha ⁻¹	81.81 ^a	74.99 ^{ab}
Indaziflam 175 ml ha ⁻¹	75.45 ^a	83.82 ^{ab}
Trifluralin 2.5 L ha ⁻¹	67.27 ^a	38.23 ^c
Pendimethalin 5 L ha ⁻¹	45.45 ^b	30.88 ^c
Paraquat 3 L ha ⁻¹	67.54 ^a	51.47 ^b
Biomass		
Indaziflam 125 ml ha ⁻¹	58.52 ^a	85.35 ^a
Indaziflam 150 ml ha ⁻¹	60.80 ^a	85.96 ^a
Indaziflam 175 ml ha ⁻¹	79.04 ^a	89.77 ^a
Trifluralin 2.5 L ha ⁻¹	77.01 ^a	43.93 ^b
Pendimethalin 5 L ha ⁻¹	41.61 ^b	44.39 ^b
Paraquat 3 L ha ⁻¹	55.65 ^a	71.37 ^{ab}

In each column, means followed by the same letter within each treatment are not significantly different according to the Tukey test at the 5% level.

۱۵۰ روز پس از بکارگیری غلظت‌های مختلف آلیون با گراماکسون از نظر کنترل وزن خشک علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری نشان ندادند. ترفلان و استامپ کمترین کنترل وزن خشک علف‌های هرز را داشتند (جدول ۵).

۷۵ روز پس از بکارگیری بجز آلیون ۱۵۰ میلی-لیتر در هکتار بین تاثیر بقیه آلیون‌ها و علف‌کش‌های ترفلان، استامپ و گراماکسون روی تراکم علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری در شهرکرد وجود نداشت. ۱۵۰ روز پس از بکارگیری علف‌کش‌ها، تراکم علف‌های هرز توسط آلیون ۱۷۵ کمترین بود و بین غلظت‌های مختلف آلیون و علف‌کش‌های ترفلان، استامپ و گراماکسون اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۶). تاثیر غلظت‌های مختلف آلیون ۷۵ روز پس از بکارگیری روی وزن خشک علف‌های هرز مشابه بود (جدول ۶). تنها غلظت ۱۵۰ آلیون تفاوت معنی‌داری با علف‌کش استامپ داشت و بین بقیه علف‌کش‌ها و استامپ اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. کنترل وزن خشک علف‌های هرز یک‌ساله ۱۵۰ روز پس از بکارگیری در تیمارهای آلیون ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر در هکتار با هم تفاوت معنی‌دار نداشتند و بیشترین مقدار بود و بقیه تیمارها با هم اختلاف معنی‌دار نشان ندادند (جدول ۶).

میزان نظری واکنش درختان میوه نسبت به کاربرد علف‌کش‌ها ۱۵۰ روز پس از بکارگیری علف‌کش‌ها بررسی شد که علف‌کش‌ها هیچ صدمه‌ای به درختان در طول آزمایش وارد نکرده بودند.

کنترل شیمیایی طولانی مدت علف‌های هرز به-وسیله باغداران پذیرفته شده است، زیرا علف‌های هرز زمستانه و بهاره به ترتیب در باغ‌ها ظاهر می‌شوند. بکارگیری علف‌کش پیش‌رویشی در زمستان برای کنترل علف‌های هرز زمستانه است و این برنامه، علف‌های هرز تابستانه را کنترل نمی‌کند. لذا بکارگیری متوالی علف‌کش‌های پیش‌رویشی مورد نیاز است تا این علف‌های هرز را در طول فصل کنترل کند. در این تحقیق با انجام کنترل مکانیکی قبل از اعمال علف‌کش‌های پیش‌رویشی در بهار استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی زمستانه حذف شد. کنترل مکانیکی، علف‌های هرز زمستانه را کنترل کرد ولی این عمل کنترل کلی علف‌های هرز را در بر ندارد چون علف‌های هرز تابستانه که از فروردین و اردیبهشت جوانه می‌زنند، ظهور خواهند کرد. مصرف علف‌کش پیش‌رویشی در بهار اغلب مصرف تعداد دفعات علف‌کش‌های پس‌رویشی را کاهش می‌دهد و همچنین باعث جلوگیری از مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌های پس‌رویشی به‌ویژه علف‌کش گلیفوسیت که فعلاً تنها علف‌کش پس‌رویشی مورد استفاده در باغات ایران است، می‌شود. با توجه به اینکه علف‌کش‌های پیش‌رویشی به تنهایی قادر به کنترل موثر و کامل علف‌های هرز نیستند و حذف کامل علف‌های هرز به‌ندرت با بکارگیری علف‌کش‌های پیش‌رویشی امکان‌پذیر است. لذا برای حل مسئله علف‌های هرز گریخته تیمار با علف‌کش‌های پس‌رویشی معمولاً در بیشتر باغ‌ها مورد نیاز است (Kaapro & Hall, 2012).

جدول ۶- میانگین درصد کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز یک‌ساله نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز، شهرکرد.

Table 6. Means of density and biomass control percent of annual weeds compared to no weed control in Shahrekord.

Treatments	Days after application	
	Density	Biomass
	75	150
Indaziflam 125 ml ha ⁻¹	52.93 ^b	74.72 ^{ab}
Indaziflam 150 ml ha ⁻¹	94.25 ^a	79.45 ^{ab}
Indaziflam 175 ml ha ⁻¹	77.72 ^b	87.93 ^a
Trifluralin 2.5 L ha ⁻¹	77.85 ^b	51.08 ^b
Pendimethalin 5 L ha ⁻¹	75.35 ^b	52.19 ^b
Paraquat 3 L ha ⁻¹	65.82 ^b	30.07 ^b
	Density	Biomass
Indaziflam 125 ml ha ⁻¹	41.16 ^{ab}	73.29 ^b
Indaziflam 150 ml ha ⁻¹	91.49 ^a	91.84 ^a
Indaziflam 175 ml ha ⁻¹	75.00 ^{ab}	95.56 ^a
Trifluralin 2.5 L ha ⁻¹	78.68 ^{ab}	60.48 ^b
Pendimethalin 5 L ha ⁻¹	15.07 ^b	76.98 ^b
Paraquat 3 L ha ⁻¹	37.67 ^{ab}	60.68 ^b

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different by Tokey test at 5% level.

که استفاده تنها از علف‌کش آلیون در زمستان برای کنترل علف هرز تابستانه *Echinochloa colona* موثر نیست، ولی افزودن پرول (پندی متالین شرکت بی‌اس‌اف) به برنامه مدیریت باغ در بهار کنترل این علف‌های هرز باریک‌برگ تابستانی را در طول فصل رشد تا ۳۱ درصد افزایش می‌دهد.

نتایج آزمایش‌های انجام‌شده حاکی از آن است که علف‌کش پیش‌رویشی آلیون در غلظت‌های مختلف ۱۲۵، ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر در هکتار قادر به کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز بود، گرچه در بعضی موارد غلظت ۱۲۵ میلی‌لیتر آن نتوانست تا ۱۵۰ روز پس از بکارگیری همانند غلظت‌های ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر تأثیر روی علف‌های هرز داشته باشد. غلظت ۱۵۰ و ۱۷۵ میلی‌لیتر آلیون تأثیر یکسانی روی کنترل علف‌های هرز داشتند.

استفاده از علف‌کش پیش‌رویشی در بهار حتی به کنترل چندساله‌های بهاره مانند پیچک صحرایی و سوروف نیز کمک می‌کند چون حتی بذر این علف‌های هرز چندساله که در بهار جوانه می‌زنند اگر به مراحل رشدی پیشرفته برسند سخت‌تر کنترل می‌شوند (Soltani *et al.*, 2016)، بنابراین کنترل آنها در اوایل رشد حیاتی است. در تلاش برای گسترش کنترل علف‌های هرز تا بهار، بسیاری از باغ-داران از میزان بالای علف‌کش و مخلوط‌های پیچیده در برنامه‌های زمستانی خود استفاده می‌کنند که چنین اقداماتی پرهزینه است و گاهی اوقات می‌تواند منجر به مشکلات ایمنی محصول شود. لذا بکارگیری متوالی علف‌کش‌های پیش‌رویشی در زمستان و بهار توصیه می‌شود (Brunharo *et al.*, 2020). برونهارو و همکاران (Brunharo *et al.*, 2020) نشان داده‌اند

میزان مصرف علف‌کش آلیون تقریباً ۱۰ تا ۱۵ برابر کمتر از دیگر علف‌کش‌های پیش‌رویشی است و ماندگاری آن در خاک زیاد می‌باشد و می‌تواند از پاییز تا بهار، علف‌های هرز یکساله را کنترل کند (Brosnan et al., 2012). همچنین این علف‌کش در مقایسه با دیگر علف‌کش‌های پیش‌رویشی از نیمه‌عمر طولانی‌تری در خاک برخوردار است (بیش از ۱۵۰ روز) که این امر انعطاف‌پذیری بکارگیری آن در زمان‌های مختلف را باعث می‌شود (Brosnan et al., 2011). نشان داده شده است که با بکارگیری ۳۵ تا ۷۰ گرم در هکتار آلیون علف‌هرز *Digitaria ischaemum* به همان میزان که با بکارگیری ۸۴۰ گرم در هکتار علف‌کش پرودیامین کنترل می‌شود، قابل کنترل است (Brosnan et al., 2011). کاربرد آلیون به مقدار ۲۰ تا ۶۰ گرم در هکتار در پاییز و بهار علف‌هرز *Digitaria sanguinalis* را تا بیش از ۹۰ درصد کنترل کرد (Perry et al., 2011). اثر طولانی‌مدت آلیون یعنی بیش از شش‌ماه یکی از صفات آن می‌باشد. آلیون می‌تواند باریک‌برگ‌ها و پهن‌برگ‌ها را فقط با ۱۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به مدت طولانی کنترل کند. نشان داده شده است که این علف‌کش علف‌هرز *Poa annua* را به مدت ۲۸ ماه بعد از بکارگیری کنترل کند (Brosnan et al., 2012). همچنین نشان داده است که آلیون به مدت سه تا چهار ماه توانسته علف‌های هرز *Eclipta alba*، *Senecio vulgaris* و *Euphorbia maculata* را کنترل کند (Myers & Parker, 2011). طول دوره کنترل علف‌های هرز توسط علف‌کش آلیون در یک باغ سیب جوان سه‌ساله در منطقه میسون

نیویورک در سال اول ۷۹ روز و در سال دوم فقط ۴۴ روز بوده است. به هر حال در هر دو سال در تیمار آلیون فقط یکبار استفاده از علف‌کش پس‌رویشی برای کنترل علف‌های هرز در بقیه فصل کفایت کرده است، به‌طوری‌که با کاربرد علف‌کش پس‌رویشی بعد از آلیون تا آخر مردادماه درصد پوشش زمین توسط علف‌های هرز از ۱۶ درصد تجاوز نکرده است. درحالی‌که این میزان در شاهد بدون کنترل علف‌هرز بین ۷۰ تا ۹۷ درصد بود (Breth & Tee, 2013). همچنین آلیون باعث افزایش قطر تنه درخت شد، به‌طوری‌که در تیمار بدون کنترل علف‌هرز قطر تنه درخت ۵/۴ سانتی‌متر مربع و در تیمار آلیون ۱۰/۲ سانتی‌متر مربع بود (Breth & Tee, 2013). در آزمایش انجام‌شده در باغ سیب در منطقه اوهایا آمریکا طول مدت اثر علف‌کش آلیون ۱۲۰ روز ذکر شده و طیف وسیعی از علف‌های هرز را کنترل کرده است (Doohan & Koch, 2011).

زمان مصرف علف‌کش آلیون زمین باید رطوبت کافی داشته باشد تا کارایی کنترل این علف‌کش مطلوب‌تر شود. وقوع بارندگی پس از کاربرد قدرت تاثیر بیشتری دارد و بارندگی پس از آن نه تنها اثر علف‌کشی آن را کاهش نمی‌دهد، بلکه باعث کارایی بهتر به دلیل جذب‌شدن به کلئید خاک و عدم تبخیر ماده موثره می‌شود. میزان تاثیر آلیون بستگی به بافت خاک و مواد آلی خاک دارد و این علف‌کش دارای پتانسیل متوسط نفوذ در پروفیل خاک می‌باشد. نشان داده‌اند که بین جذب آلیون و مقدار کربن آلی چندین خاک برزیل یک همبستگی مثبت وجود دارد (Alonso et al., 2011). در این

آزمایش میزان مواد آلی و کربن آلی خاک در هر سه منطقه مشابه بود که این امر باعث عملکرد مشابه این سه علف‌کش در هر سه منطقه شد.

علف‌کش استامپ حتی تا ۷۵ روز هم نتوانست در بیشتر موارد تاثیر روی کنترل علف‌های هرز داشته باشد. تیمار ترفلان در تاثیرات باقیماندنی شبیه کرت‌های استامپ بود. به علت اندک فعالیت باقیماندنی برخی علف‌کش‌ها بعضی علف‌های هرز کاملاً کنترل نمی‌شوند (Ashburn-Poppell *et al.*, 2002). تاثیر علف‌کش ترفلان تا ۱۵۰ روز باقی‌ماندنی در خاک نبود. علف‌کش گراماکسون با توجه به اینکه بعد از سبز شدن علف‌های هرز به کار برده شد در نمونه گیری‌های انجام شده ۷۵ روز پس از شروع آزمایش‌های تاثیر خوبی روی کنترل علف‌های هرز نشان داد؛ ولی به دلیل عدم کنترل جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز یکساله و تنها سبزینه‌کشی، این علف‌های هرز قادر به رشد از بذرها در طولانی‌مدت بودند.

با توجه به اینکه برای استفاده از علف‌کش آلیون یک روتیواتور سطحی برای از بین بردن بقایای موجود در کف باغ و خرد کردن کلوخه‌ها نیاز می‌باشد بکارگیری آنها بعد از سرمای زمستانه و سبز شدن علف‌های هرز در اوایل بهار می‌تواند ضمن کمک به کنترل علف‌های هرز زمستانه، زمین را برای بکارگیری آنها آماده کند. لازم به ذکر است که نبود بقایا و کلوخه در کف باغ و رطوبت داشتن زمین از ملزومات استفاده از این علف‌کش می‌باشد. با این وجود علف‌های هرز یکساله گریخته به دلیل به دست آوردن فضای کافی برای رشد قادر به تولید بیوماس

زیادی هستند. لذا استفاده از علف‌کش‌های پس‌رویشی به صورت لکه‌ای یا پیوسته با توجه به میزان علف‌های هرز مورد نیاز است، ضمن اینکه علف‌های هرز چندساله را هم باید مد نظر گرفت. هیچ‌یک از علف‌کش‌های پیش‌رویشی نتوانست طولانی‌مدت علف‌های هرز را کنترل کند. بنابراین بسته به علف‌کش پیش‌رویشی مورد استفاده در بهار، تفاوت‌هایی در تعداد کاربردهای علف‌کش پس‌رویشی به وجود می‌آید. فابر و همکاران (Faber *et al.*, 2016) نشان داده‌اند که اثربخشی علف‌کش‌های پیش‌رویشی از جمله آلیون برای دو تا شش ماه ادامه پیدا می‌کند و تداوم کنترل با علف‌کش‌های پس‌رویشی باعث اطمینان از کنترل علف‌های هرز در طول سال خواهد شد. همچنین علف‌های هرز مقاوم را به علت بکارگیری متناوب علف‌کش‌های با مکانیسم عمل مختلف کاهش می‌دهد. اثربخشی علف‌کش‌های پیش‌رویشی به میزان بارندگی بستگی دارد. آبیاری قطعاً اثر علف‌کش باقی‌مانده را کاهش می‌دهد و در نتیجه کاربرد بیشتر علف‌کش‌های پس‌رویشی در مناطق دارای بارندگی بیشتر ضروری است. با توجه به اینکه میانگین هزینه‌های هر هکتار مرتبط با کنترل شیمیایی در باغات ۶۶/۵ و ۷۲ درصد کمتر از خاک‌ورزی تلفیقی و مور تلفیقی در ردیف درختان محاسبه شده است (Mia *et al.*, 2020) به نظر می‌رسد استفاده از علف‌کش‌ها در باغات توجیه‌پذیر باشد.

نتیجه‌گیری کلی

به‌طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در برخی موارد، با در نظر گرفتن دقیق زیست‌شناسی

نیاز است تا این علف‌های هرز را در طول فصل کنترل کند. لذا می‌توان با کنترل مکانیکی علف‌های هرز زمستانه و کنترل علف‌های هرز تابستانه با استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی مانند آلیون با میزان ۱۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و حداکثر با یک کنترل پس-رویشی دیگر تا آخر فصل علف‌های هرز باغ را مدیریت کرد.

علف‌های هرز، اهداف کنترل علف‌های هرز و ابزارهای مدیریت علف‌های هرز در دسترس، می‌توان نتایج کنترل علف‌های هرز را با استفاده از علف‌کش‌های کمتر در باغ‌ها بهبود یا حفظ کرد. مدیریت کنترل شیمیایی که روی به‌کارگیری علف‌کش پیش‌رویشی در زمستان تاکید دارد برای کنترل علف‌های هرز زمستانه مناسب است ولی علف‌های هرز تابستانه را کنترل نمی‌کند؛ لذا به-کارگیری متوالی علف‌کش‌های پس‌رویشی مورد

منابع

- Abouziena, H.F. Haggag, W.M. El-Saeid, H.M. and El-Moniem, E.A.A. 2016. Safe methods for weed control in fruit crops: Challenges, and opportunities: Review. *Der Pharm. Lettre*. 8: 325-339.
- Alonso, D.G. Koskinen, W.C. Oliveira, R.S. Constantin, J. and Mislankar, S. 2011. Sorption-desorption of indaziflam in selected agricultural soils. *J. of Agri. and Food Chemist*. 59: 3101-3096.
- Ashburn-Poppell, C. Hayes, R.M. and Mueller, T.C. 2002. Dissipation of nicosulfuron and rimsulfuron in surface soil. *J. Agric. Food Chem*. 50: 4581-4585.
- Belding, R.D. Majek, B.A. Lokaj, G.R.W. Hammerstedt, J. and Ayen, A.O. 2004. Orchard floor management influence on summer annual weeds and young peach tree performance. *Weed Tech*. 18: 215-222
- Breth, D. and Tee, E. 2013. New findings in weed control in young apple orchards. *New York Fruit Quarterly*. 21(4).
- Brosnan, J.T. Breeden, G.K. McCullough, P.E. and Henry, G.M. 2012. Pre and post emergence annual bluegrass control with indaziflam. *Weed Tech*. 26: 53-48.
- Brosnan, J.T. McCullough, P.E. and Breeden, G.K. 2011. Smooth crabgrass control with indaziflam at various spring timings. *Weed Tech*. 25: 366-363.
- Brunharo, C.A. and Hanson, B.D. 2016. Performance of mesotrione tankmixes in orchards. Page 22 in Rauch, T., ed, *Proceedings of the Western Society of Weed Sci*. Vol 69. Albuquerque, NM: WSWS Research Progress Report.
- Brunharo, C.A. Watkins S. and Hanson, B.D. 2020. Season-long weed control with sequential herbicide programs in California tree nut crops. *Weed Tech*. 34: 834-842.
- Company, R.S.I. and Gradziel, T.M. 2017. *Almonds: Botany, production and uses*. Boston, MA: CABI. 510 pp.
- Doohan, D. and Koch, T. 2011. *Weed management in horticultural crops*. Horticulture and Crop Science Series, No. 790.
- Faber, B. Bean, T. Daugovish, O. De Soto, J. and Howell, A. 2016. Comparison of three herbicides and combinations for weed management in citrus. *Citrus Res. & Tech*. 37: 94-97.
- Hanson, B.D. Shrestha, A. and Shaner, D.L. 2009. Distribution of glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) and relationship to cropping systems in the Central Valley of California. *Weed Sci*. 57: 48-53.

- Hanson, B.D. Wright, S.D. Sosnoskie, L.M. Fischer, A. Jasieniuk, M. Roncoroni, J.A. Hembree, K.J. Orloff, S.B. Shreshta, A. and Al-Khatib, K. 2014. Herbicide-resistant weeds challenge some signature cropping systems. *Cali. Agri.* 68: 142–152.
- Hematkhah, H. 2023. *J. Economi. Iran.* 8 Aquste. (In Persian).
- Jasieniuk, M. Ahmad, R. Sherwood, A.M. Firestone, J.L. Perez-Jones, A. Lanini, T. Mallory-Smith, C.A. and Stednick, Z. 2008. Glyphosate-resistant Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) in California: Distribution, response to glyphosate, and molecular evidence for an altered enzyme. *Weed Sci.* 56: 496–502.
- Kaapro, J. and Hall, J. 2012. Indaziflam a new herbicide for pre-emergent control of weeds in turf, forestry, industrial vegetation and ornamentals. *Pak. J. Weed Sci. Res.* 18: 270-267.
- Mia, M.J. Massetani, F. Murri, G. Facchi, J. Monaci, E. Amadio, L. and Neri, D. 2020. Integrated weed management in high density fruit orchards. *Agro.* 10, 1492; Doi:10.3390/agronomy10101492.
- Micke, W. 1996. Almond production manual. Oakland, CA: University of California Agriculture and Natural Resources. 277 p.
- Myers, D. and Parker, A. 2011. Weed control and ornamental tolerance to indaziflam. *Proc Weed Sci. Soc. Am. Abstr.* V. 49.
- Perry, D.H. McElroy, J.S. Doroh, M.C. and Walker, R.H. 2011. Indaziflam utilization for controlling problematic turfgrass weeds. Online. *Appl. Turf. Sci.*
- Shrestha, A. Hembree, K.J. and Va, N. 2007. Growth stage influences level of resistance in glyphosate-resistant horseweed. *Cali. Agri.* 61: 67–70.
- Simarmata, M. Kaufmann, J.E. and Penner, D. 2003. Potential basis of glyphosate resistance in California rigid ryegrass (*Lolium rigidum*). *Weed Sci.* 51: 678–682.
- Soltani, N. Nurse, R.E. and Sikkema, P.H. 2016. Biologically effective dose of glyphosate as influenced by weed size in corn. *Can. J. Plant. Sci.* 96: 455–460.