Iranian Journal of Weed Science
Vol 17, No 1, 2021 (165-174)
DOI: 10.22092/ IJWS.2021.352709.1381

مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۷، شمارهٔ ۲، ۱۴۰۰ (ص ۱۷۴-۱۶۵)

بررسی کنترل علف‌های‌هرز حنای (*Lawsonia inermis*) تازه کاشت

ابراهیم ممنوعی*[۱]، پرویز شیمی[۲]، احمد آئین[۳]، آرش صباح[٤]

۱- استادیار، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی شیراز، ۲- استادیار، بخش علف‌های‌هرز، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، ۳- دانشیار، بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی جیرفت، ٤- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی کرمان.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۵ - تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۲/۷)

چکیده

به‌منظور بررسی اثر علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز حنا در جنوب کرمان، آزمایشی به‌صورت طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳و ۱۳۹۵-۱۳۹۴ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل ترفلان (تریفلورالین، ۴۸ درصد EC) به مقدار دو و ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک، استامپ (پندیمتالین، ۳۳ درصد EC) به مقدار سه و چهار لیتردر هکتار بعد از نشا و قبل از رویش علف‌های‌هرز، پرسوئیت (ایمازِتاپیر، ۱۰ درصد SL) ۰/۵، ۰/۶، ۰/۷ و ۰/۸ لیتر در هکتار + سیتوگیت (یک لیتر درهکتار) در مرحله دو تا چهار برگی علف‌های‌هرز پهن برگ + گالانت سوپر (هالوکسی فوپ آر متیل استر، ۱۰/۸ درصد EC) به مقدار ۷۵۰ میلی لیتر در هکتار در مرحله سه برگی علف‌های‌هرز باریک برگ، گراماکسون (پاراکوات، ۲۰ درصد SL) سه لیتر در هکتار در مرحله ۱۵ تا۱۰ سانتی‌متری علف‌های‌هرز به‌صورت حفاظت شده و شاهد وجین و بدون وجین علف‌های‌هرز در طول فصل رشد بود. نتایج سه چین نشان داد که کاربرد تیمار با علف‌کش‌ها باعث کاهش معنی‌دار تراکم و وزن خشک علف‌هاهرز تاج‌خروس سبز (*Amaranthus viridis* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.) و پنجه مصری (*Dactyloctenium aegypticum* L.) شد. مطلوب‌ترین تیمارها در کنترل این علف‌های‌هرز به‌ترتیب کاربرد علف‌کش ایمازِتاپیر (۰/۸ لیتر)، پندی متالین (چهار لیتر) و تریفلورالین (۲/۵ لیتر) بودند. کاربرد ایمازِتاپیر (۰/۸ لیتر در هکتار)+ هالوکسی‌فوپ توانست وزن خشک تاج‌خروس (۶۹ تا ۷۶ درصد)، خرفه (۶۷ تا ۷۶ درصد) و علف پنجه‌ای (۸۳ تا ۸۴ درصد) کاهش دهد. همچنین این تیمار، وزن خشک حنا در چین اول، دوم و سوم به‌ترتیب ۹۰، ۷۶ و ۷۹ درصد افزایش داد. بنابراین این تیمار به عنوان تیمار برتر معرفی می‌شود.

کلمات کلیدی: ایمازا تاپیر، تاج‌خروس، خرفه، علف‌کش، وزن خشک

Weed control in transplanted henna (*Lawsonia inermis*)

Ebrahim Mamnoie*[1], Parviz. Shimi[2], Ahmad Aien[3], Arash sabba[4]

1. Plant Protection Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, 2. Iranian Plant Protection Research Institute, 3. Horticulture Crops Research Department, South Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Jiroft, 4. Soil and Water Department, Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman.

(Received: November 25, 2020 - Accepted: April 27, 2021)

ABSTRACT

To study the effect of herbicides on weed control in henna in south Kerman province, an experiment was carried out in randomized complete blocks design (RCBD) with 3 replications in 2014-2015 and 2015-2016. Treatments included trifluralin (Treflan, 48% EC) at 2 and 2.5 Lha^{-1}, per-transplant, pendimethalin (Stomp, 33% EC) at 3 and 4 Lha^{-1} pre weed emergence and after transplanting, imazethapyr (Pursuit, 10% SL) at 0.5, 0.6, 0.7 and 0.8 Lha^{-1} + Cytogate at 1 Lha^{-1} at 2 to 4 leaf stage of broadleaf weeds + haloxyfop –R- methyl- ester (Gallant, Super 10.8% EC) at 750 ml ha^{-1} in the 3 leaf stage of narrow-leaf weeds, gramoxone (paraquat, 20% SL) at 3 Lha^{-1} and 10 -15 cm stage of weeds with protection cover over henna, hand weeding and weed free. Results of combined analysis in three-cutting henna showed that herbicide applications significantly reduced density and dry matter of amaranth (*Amaranthus viridis*), purslane (*Portulaca oleracea)* and Egyptian grass (*Dactyloctenium aegypticum*. The Best treatments for weeds control was the imazethapyr (0.8 ha^{-1}), pendimethalin (4 Lha^{-1}) and trifluralin (2.5 Lha^{-1}) applications, respectively. Application of imazethapyr (0.8 ha-1) + haloxyfop decreased amaranth (69-76%), purslane (68-74%) and Egyptian grass (60-73%) biomass. Also, this treatment increased henna biomass in the first, second and third harvest by 90, 76 and 79 %, respectively. Therefore, this treatment is introduced as the superior treatment.

Keywords: Amaranth, biomass, herbicide, imazethapyr, purslane.

* Corresponding author E-mail: e.mamnoie@areeo.ac.ir

مقدمه

حَنا[۱] از تیره لیتراسه[۲] گیاهی دو لپه‌ای، گرمسیری، درختچه‌ای چند ساله با شاخه های خاردار، به ارتفاع شش تا هفت متر و دارای برگ‌های ساده و چرمی است (Yusef-Nanaie, 2011). گیاه دارویی حنا دارای ترکیبات تانن، چربی، اسانس، رزین و مواد رنگی است (Moshiri *et al.*, 2015) و برگ آن دارای ماده رنگی به نام لاوسون[۳]است که در صنعت رنگرزی و تهیه رنگ مو و بدن کاربرد دارد (Batoli, 1996).

حنا بومی نواحی گرم و مرطوب است و در استان‌های جنوبی کشور مانند کرمان و بلوچستان ایران کشت می‌شود. این گیاه دارای دو تا سه چین در سال است (Batoli, 1996) و سطح زیر کشت آن در جنوب استان کرمان، ٤۳۸۰ هکتار و با میانگین تولید هفت تن در هکتار، یکی از محصولات مهم منطقه در جنوب استان کرمان به شمار می‌رود (MAJ, 2018). حنا اگر چه گیاهی چندساله است، اما در مراحل گیاهچه‌ای نسبت به علف‌های‌هرز حساس است و یکی از عوامل محدودکننده تولید این گیاه به‌ویژه در مرحله گیاهچه‌ای، حضور علف‌های‌هرز می‌باشد، چراکه علف‌های‌هرز عمدتاً از طریق رقابت بر سر آب، نور و مواد غذایی با گیاه زراعی، سبب کاهش تولید در گیاه می‌شوند (Wilson, 1997).

مدیریت علف‌های‌هرز شامل بهداشت زراعی، کنترل مکانیکی، زراعی، شیمیایی و بیولوژیکی است (Ghadiri, 2004). کاربرد علف‌کش‌ها یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز در مزارع گیاهان زراعی، دارویی و باغات به‌شمار می‌رود. در این ارتباط، صباحی (Sabahi, 1992) نشان داد که با کاربرد هشت لیتر علف‌کش پاراکوات در هکتار در دو مرحله آغاز رشد حنا (در فروردین ماه) و بعد از چین اول (اوایل خردادماه)، گیاه انگلی سس به‌طور مطلوبی کنترل شد (Sabahi, 1992). علف‌کش ایمازتاپیر (یک لیتر در هکتار)+ سیکلوسیدیم (دو لیتر در هکتار) کارایی بسیار مطلوبی در کنترل علف‌هرز وسمه[٤] داشت (Mamnoie & Aien, 2010). همچنین، کاربرد گلیفوسیت (چهار لیتر در هکتار)+ سولفات آمونیوم توانست علف‌های‌هرز مزرعه چای[٥] را به خوبی کنترل کند (Mirqasemi *et al.*, 2008). کاربرد علف‌کش ویدمستر (گلیفوسیت، ۳۰/۹ درصد SL) به مقدار سه لیتر در هکتار قادر است علف‌هرز کاتوس[٦] در باغات پسته[۷]کرمان را به‌طور رضایت بخش کنترل کند (Shimy & Hashemirad, 2012). در بررسی کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز نهالستان بلوط نیز مشخص شد که علف‌کش‌های اتال فلورالین (چهار لیتر در هکتار) و آلاکلر (پنج لیتر در هکتار) بدون تاثیر گیاه‌سوزی بر نهال‌ها، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز داشتند (Dary, 2001). کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن (دو لیتر در هکتار) و علف‌کش تریفلورالین (۲/٤ لیتر در هکتار) در خزانه کاج[۸]نیز تاثیر نامطلوبی بر نهال‌های کاج نداشت و علف‌های‌هرز را به خوبی کنترل نمود (Usefi *et al.*, 2007).

با توجه به اهمیت اقتصادی کشت حنا در مناطق جنوبی کشور، هزینه بر بودن وجین دستی علف‌های‌هرز و تحقیقات محدو در ارتباط با کاربرد علف‌کش‌ها در داخل و خارج کشور، این آزمایش با

[۱] Henna or Hina (*Lawsonia inermis* L.)

[۲] Lythraceae

[۳] lawsone

[4] *Indigofera. tinctoria* L.

[5] *Camellia sinensis*

[6] *Cynanchum acutum* L.

[7] *Pistacia vera* L.

[۸] *Pinus radiata* D. Don

هدف ارزیابی اثر علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز و تاثیر آن بر حنای تازه کاشت انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی و کنترل علف‌های هرز مزارع حنای تازه کاشت در شهرستان رودبار جنوب از توابع حوزه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی جنوب کرمان (جیرفت)، آزمایشی در سال‌های ۱۳۹٤-۱۳۹۳و ۱۳۹٥-۱۳۹٤ انجام شد. بافت خاک محل آزمایش لوم شنی با اسیدیته آن ۷/٤، هدایت الکتریکی ۱/۵۷ دسی‌زیمنس بر متر، کربن آلی ۰/۱ درصد و مقادیر اکسید پتاسیم[1] و اکسید فسفر[2] به‌ترتیب ۲۰۵ و ٤/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بود.

آزمایش به‌صورت طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۱ تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد علف‌کش ترفلان (تریفلورالین، ٤۸ درصد EC) به مقدار دو و ۲/۵ لیتر در هکتار از ماده تجارتی مخلوط با خاک و قبل از انتقال نشا، استامپ (پندی‌متالین، ۳۳ درصد EC) سه و چهار لیتردر هکتار از ماده تجارتی قبل از انتقال نشا، پرسوئیت (ایمازتاپیر، ۱۰ درصد SL) ۰/۵، ۰/٦، ۰/۷ و ۰/۸ لیتر در هکتار از ماده تجارتی به همراه سیتوگیت (یک لیتر در هکتار) در مرحله دو تا چهار برگی علف‌های‌هرز پهن برگ به همراه گالانت سوپر (هالوکسی فوپ‌آرمتیل‌استر، ۱۰/۸ درصد EC) به مقدار ۷۵۰ میلی لیتر در هکتار در مرحله سه برگی علف‌های‌هرز باریک برگ، گراماکسون (پاراکوات، ۲۰ درصد SL) به مقدار سه لیتر در هکتار بعد از انتقال نشا در مرحله ۱۵-۱۰ سانتی متری علف‌های‌هرز به‌صورت حفاظت شده، شاهد وجین و بدون وجین علف‌هرز در طول فصل رشد بود.

کشت به‌صورت نشایی و با استفاده از توده‌های محلی انجام شد. ابتدا بذرها در سینی کشت با بستر کشت پیت ماس کشت شدند و همزمان آماده سازی بستر کاشت شامل شخم و دیسک انجام شد. انتقال نشا در مرحله سه تا چهار برگی حنا (۵۰ روز بعد از کشت) به زمین اصلی با سابقه آلودگی به علف‌های‌هرز مورد نظر در نیمه دوم مهرماه انجام شد. هر کرت آزمایش دارای چهار خط به طول هفت متر و با آرایش کاشت ۵۰×۲۰ بود و کاشت با دست انجام شد. فاصله بین کرت‌های آزمایش، یک متر و بین بلوک‌ها دو متر بود. مقدار مصرف کودها بر اساس آزمون خاک انجام شد، به‌طوری‌کهکود اوره به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار طی چهار مرحله (یک نوبت قبل از کشت، سه نوبت بعد از کشت) و کودهای سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل به مقدار ۱۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت مصرف شدند. آبیاری به‌صورت تحت فشار با نوار تیپ به‌صورت قطره‌ای انجام شد.

سمپاشی و اعمال تیمار پس از استقرار نشا در مرحله سه تا چهار برگی علف‌های هرز با سمپاش پشتی لانس‌دار مدل ماتابی مجهز به نازل شره‌ای (۸۰۰۲) با فشار ثابت دو بار و حجم پاشش ۳۵۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف در یک کادر ۰/۵ متر مربعی به تفکیک گونه شمارش شد. پس از برداشت، علف‌های‌هرز به تفکیک گونه در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد خشک شدند و وزن خشک آن‌ها با دقت گرم اندازگیری شد. درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز (WCE[3]) با استفاده از رابطه یک محاسبه شد (Baghestani *et al.*, 2007):

$$WCE = \left(\frac{A-B}{A}\right) \times 100 \qquad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن، A و B، به ترتیب بیانگر تراکم و یا وزن خشک علف‌های‌هرز اندازه‌گیری شده به‌ترتیب در

[1] K2O
[2] P2O5
[3] Weed Control Efficacy

تیمار شاهد بدون سم‌پاشی وتیمار سم‌پاشی بودند. با توجه به این‌که درصد کارایی کنترل علف‌های‌هرز نسبت به شاهد بدون وجین تعیین شد، در محاسبات آماری، تیمار شاهد بدون وجین از سرجمع تیمارها حذف شد. همچنین تیمار شاهد وجین علف‌های‌هرز نیز به دلیل محرز بودن برتری در کنترل علف‌های‌هرز در این مرحله حذف و فقط برای محاسبات وزن خشک حنا در نظر گرفته شد. از سوی دیگر، وزن خشک حنا و درصد تغییرات خشک حنا طی سه چین، در مساحتی به ابعاد چهار مترمربع تعیین شد و درصد تغییرات وزن خشک حنا با استفاده از رابطه دو محاسبه شد:

$$\%\ \text{Yield} = 100 \times \frac{C}{D} \qquad \text{رابطه (۲)}$$

که در آن، Yield : درصد تغییرات وزن خشک حنا و C و D: به‌ترتیب وزن خشک حنا در تیمار سم‌پاشی شده و تیمار شاهد بدون سم‌پاشی بودند.

پس از انجام آزمون همگن بودن واریانس خطای دو سال برای هر صفت (آزمون بارتلت)، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح پنج درصد انجام شد. به‌دلیل معنی‌دار نشدن اثر سال در تیمار در صفات اندازگیری شده در بیان نتایج، از میانگین تجزیه مرکب دو ساله استفاده شد.

نتایج و بحث

علف‌های‌هرز غالب محل آزمایش بر اساس فراوانی، تاج خروس سبز[۱] خرفه[۲] و پنجه مصری[۳] بودند (جدول ۱). همچنین سایر علف‌های‌هرز با پراکنش محدود شامل پیچک[۴] علف اسب[۵] درنه[۶] و پنجه مرغی[۷] بودند.

نتایج تجزیه مرکب دو ساله نشان داد که تیمارهای علف‌کش، اثر معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) بر وزن خشک و درصد تغییرات وزن حنا و تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز تاج‌خروس سبز، خرفه، پنجه مصری دارد. همچنین نتایج نشان داد که اثر متقابل سال × تیمار در هیچ یک از صفات اندازگیری شده معنی‌دار نبود؛ بنابراین میانگین تجزیه مرکب دوساله گزارش شد (نتایج جدول تجزیه واریانس آورده نشد). همچنین تیمارهای مذکور، تاثیر گیاه‌سوزی بر حنا نداشتند، بنابراین از ذکر نتایج خوداری شد.

بر اساس نتایج حاصل از وزن خشک و درصد تغییرات وزن حنا، بعد از تیمار وجین دستی، تیمار ایمازتاپیر (۰/۸ لیتر در هکتار) + هالوکسی فوپ مطلوبترین تیمار بود، به‌طوری‌کهبا کاربرد این تیمار، وزن خشک حنا در چین‌های اول تا سوم به‌ترتیب ۱/۰۲، ۰/۸٤ و ۰/۸٦ کیلوگرم در متر مربع بود که نسبت به شاهد بدون وجین به‌ترتیب ۹۰، ۷٦ و ۷۹ درصد افزایش نشان دادند. پس از آن، کاربرد علف‌کش پندیمتالین (چهار لیتر در هکتار) توانست وزن خشک حنا در چین‌های اول تا سوم را به‌ترتیب ۸۷، ۷۰ و ۷۷ درصد نسبت به شاهد (بدون وجین) افزایش دهد. در مقابل، کمترین وزن خشک حنا در چین اول و سوم، ایمازتاپیر (۰/۵ لیتر در هکتار) و در چین دوم، پندی‌متالین (سه لیتر در هکتار) مشاهده شد (جدول ۱). با بررسی نتایج کنترل علف‌های‌هرز مشخص شد که کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر (۰/۸ لیتر در هکتار) + هالوکسی فوپ و پندی‌متالین (چهار لیتر در هکتار) با کنترل مطلوب علف‌های‌هرز و کاهش رقابت علف‌های‌هرز، مقدار عملکرد وزن خشک حنا را افزایش داد.

---

[۱] *Amaranthus viridis*
[۲] *Portulaca oleracea*
[۳] *Dactyloctenium aegypticum*
[۴] *Convolvulus arvensis* L.
[۵] *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist.
[۶] *Echinochola colonum* L.
[۷] *Cynodon dactylon* L.

جدول۱- فراوانی نسبی علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف حنا

Table 1. Relative abundance of weeds in different harvesting of Henna

Weed	Relative density (%)			Relative dry weight (%)		
	First harves	Second harves	Third harves	First harves	Second harves	Third harves
Amaranthus viridis	29	21	0	26	20	0
Portulaca oleracea.	25	28	39	33	38	56
Dactyloctenium aegypticum	41	43	55	36	36	38
Orther	5	8	6	5	6	6

جدول ۲- اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک و درصد تغییرات وزن حنا در چین‌های مختلف

Table 2. Effects herbicide treatments on dry matter and its variation in different Hanna harvests

Treatment	L/ha	First harvesting		Second harvesting		Third harvesting	
		(g/m^2)	(%)	(g/m^2)	(%)	(g/m^2)	(%)
Tri.	2 L/ha	0.66 d	58.75 d	0.62 bc	52.99 d	0.69 de	58.24 d
Tri.	2.5 L/ha	0.89 bc	79.13 cb	0.71 bc	63.03 b-d	0.89 bc	71.98 bc
Pen.	3 L/ha	0.77 cd	68.44 cd	0.52 c	51.89 d	0.66 de	53.7 d
Pen.	4 L/ha	0.98 ab	86.91 ab	0.78 b	70.68 bc	0.96 b	77.89 b
Ima. + Hal.	0.5+ 0.75	0.64 d	56.36 d	0.54 c	48.4 d	0.62 e	51.3 d
Ima. + Hal.	0.6+ 0.75	0.78 cd	69.6 cd	0.63 bc	57.18 cd	0.63 e	54.82 d
Ima. + Hal.	0.7+ 0.75	0.93 bc	82.53 cb	0.7 bc	61.61 b-d	0.78 cd	67.02 c
Ima. + Hal.	0.8+ 0.75	1.02 ab	90.32 ab	0.84 b	73.73 b	1 b	79.92 b
Par.	3 L/ha	0.91 bc	81.13 cb	0.69 bc	61.18 b-d	0.7 de	57.69 d
Weed free	-	1.12 a	100 a	1.16 a	100 a	1.28 a	100 a

اعداد با حروف مشترک برای هر عامل در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly differentns ($P<0.05$). Tri. (Trifluralin), Pen. (Pendimethalin), Ima. + Hal. (Imazethapyr+ Haloxyfop), Par. (Paraquat)

در ارتباط با افزایش عملکرد گیاهان چندساله با کنترل علف‌های‌هرز، گزارش‌های متعددی وجود دارد. در این ارتباط بیان شد که کنترل شیمیایی علف‌های هرز در مزارع وسمه (Mamnoie & Aien, 2010) و چای (Mirqasemi *et al.*, 20008)، سبب افزایش وزن خشک گیاه زراعی می‌شود. همچنین کاربرد علف‌کش‌های مناسب در باغات انار[1] (Qahar & Abdul-Hayani, 2017)، انگور(Gradila & Jaloba *et al.*, 2017)، سیب[2] و مرکبات[3](Samedani *et al.*, 2019) و پسته (Shimy & Hashemirad, 2012) سبب افزایش تولید محصول شد. از سوی دیگر، کاربرد علف‌کش‌های مناسب در نهالستان کاج (Mohammadi & Taherian,. 2003)، درخت عنبر[4]، زبان گنجشک[5](Zutter *et al.*, 1987) و سپیدار[6](Liu & Campbell, 1996)، افزایش ماده خشک گیاهان جنگلی را در پی داشت.

تراکم و وزن خشک علف‌هرز تاج خروس سبز با کاربرد تیمارهای علف‌کش کاهش یافت. همچنین با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش‌ها، کارایی کنترل این علف‌های‌هرز به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، به‌طوری‌کهمطلوب‌ترین تیمار در کنترل تاج‌خروس، از کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر (۰/۸ لیتر در هکتار) حاصل شد. این تیمار توانست تراکم و وزن خشک این علف‌هرز در چین اول را به‌ترتیب ۷۷ و ۶۸ درصد و در چین دوم، ۷۶ و ۶۹ درصد نسبت به شاهد بدون وجین کاهش دهد. این تیمار با تیمارهای تریفلورالین (۲/۵ لیتر)، پندیمتالین (چهار لیتر) و پاراکوات در یک گروه آماری قرار داشت. در مقابل،

[1] *Punica granatum* L.
[2] *Malus domestica* L. Borkh
[3] Citrus *spp.*
[4] *Liquidambasr styraciflua* L
[5] *Fraxinus pennsylvanicLa* Marshall
[6] *Populus tremuloides* Michx

کمترین کارایی در کنترل این علف‌هرز، از کاربرد تیمار علف‌کش ایمازتاپیر (۰/۵ لیتر در هکتار) به‌دست آمد (جدول ۳).

جدول ۳- اثر تیمارهای علف کش بر درصد کاهش تعداد و وزن خشک تاج خروس سبز در چین‌های مختلف

Table 3. Effect of herbicide treatments on *Amaranthus* density and dry wheightreduvtion percentage

Treatment	L/ha	First harvesting		Second harvesting	
		density (%)	dry wheight (%)	density (%)	dry wheight (%)
Tri.	2 L/ha	51.86 cd	49.69 b	60.05 bc	60.09 ab
Tri.	2.5 L/ha	71.46 ab	66.76 a	67.71 ab	67.14 a
Pen.	3 L/ha	50.16 cd	49.38 b	52.18 cd	50.26 bc
Pen.	4 L/ha	70.87 ab	63.64 a	68.85 a	67.14 a
Ima. +Hal.	0.5+ 0.75	31.47 e	38.21 b	37.94 e	36.76 d
Ima. +Hal.	0.6+ 0.75	44.19 de	47.26 b	46.1 de	47.47 cd
Ima. +Hal.	0.7+ 0.75	61.14 bc	67.03 a	59.25 cd	60.35 ab
Ima.+Hal.	0.8+ 0.75	77.37 a	76.09 a	68.7 a	69.87 a
Par.	3 L/ha	75.32 ab	68.76 a	65.72 ab	65.47 a

اعداد با حروف مشترک برای هر عامل در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly differentns ($P<0.05$). Tri. (Trifluralin), Pen. (Pendimethalin), Ima. + Hal. (Imazethapyr+ Haloxyfop), Par. (Paraquat)

بیشترین کارایی کنترل علف‌هرز خرفه از کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر به مقدار ۰/۸ لیتر در هکتار به‌دست آمد، به‌طوری‌که این تیمار توانست تراکم این علف‌هرز را در چین‌های اول، دوم و سوم، به‌ترتیب ۷۵، ۷۵ و ۷۱ درصد و وزن خشک آن را به‌ترتیب ۷٦، ۷۱ و ٦۸ درصد نسبت به شاهد بدون وجین کاهش دهد. همچنین تیمار ایمازتاپیر ۰/۸ لیتر در هکتار با تیمارهای پاراکوات، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار و ایمازتاپیر ۰/۷ لیتر در هکتار در یک گروه آماری قرار داشت. در مقابل کاربرد ایمازتاپیر۰/۵ لیتر در هکتار و تری‌فلورالین دو لیتر در هکتار، کمترین کارایی را در کنترل خرفه داشتند (جدول ٤).

مطلوب‌ترین تیمار در کنترل پنجه مصری، کاربرد علف‌کش باریک برگ‌کش هالوکسی فوپ + ایمازتاپیر بود، به‌طوری‌که کاربرد هالوکسی فوپ + ایمازتاپیر (۰/۸ لیتر در هکتار) توانست تراکم این علف‌های‌هرز را در چین‌های اول، دوم و سوم به‌ترتیب ۸۵، ۸۳ و ۸۱ درصد و وزن خشک آن را نیز به‌ترتیب ۸۳، ۸۳ و ۸٤ درصد نسبت به شاهد بدون وجین کاهش دهد. همچنین، این تیمار با تیمارهای هالوکسی فوپ + ایمازتاپیر (۰/۵، ۰/٦و ۰/۷ لیتر در هکتار) در یک گروه آماری قرار گرفت و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار داشت (جدول ۵). کمترین کارایی در کنترل این علف‌هرز، از کاربرد تری فلورالین (دو لیتر در هکتار) و پندی متالین (سه لیتر در هکتار) حاصل شد (جدول ۵).

با کاربرد علف‌کش‌ها، وزن خشک کل علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. بیشترین کاهش وزن خشک کل علف‌های‌هرز در تیمار کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر (۰/۸ لیتر در هکتار)+ هالوکسی فوپ مشاهده شد، به‌طوری‌که با کاربرد این تیمار، وزن خشک کل علف‌های‌هرز در چین‌های اول، دوم و سوم به‌ترتیب ۵۹، ٦۳ و ٦۲ به‌دست آمد.

جدول ٤- اثر تیمار های علف‌کش بر درصد کاهش تعداد و وزن خشک خرفه درچین‌های مختلف

Table 4. Effcts of herbicide treatments on Common purslane (*Portulaca oleracea*) density and dry wheight reduvtion percentage

Treatment	L/ha	First harvesting		Second harvesting		Third harvesting	
		density (%)	dry wheight (%)	density (%)	dry wheight (%)	density (%)	dry wheight (%)
Tri.	2 L/ha	55.56 cd	40.65 c	64.08 c	48.31 c	56.39 b	43.87 d
Tri.	2.5 L/ha	72.97 ab	63.69 ab	73.37 ab	70.35 a	69.87 a	62.83 ab
Pen.	3 L/ha	62.78 bc	43.68 c	65.35 c	49.62 c	56.39 b	42.68 de
Pen.	4 L/ha	71.49 ab	74.67 a	73.85 ab	70.59 a	71.46 a	62.15 ab
Ima. + Hal.	0.5+ 0.75	46.58 d	40.94 c	55.36 d	41.22 d	39.73 c	31.98 f
Ima. + Hal.	0.6+ 0.75	54.54 cd	53.98 bc	55.24 d	46.63 cd	47.09 c	36.46 ef
Ima. + Hal.	0.7+ 0.75	69.82 ab	64.71 ab	66.68 bc	61.01 b	58.55 b	57.18 bc
Ima. + Hal.	0.8+ 0.75	75.65 a	76.83 a	75.18 a	71.52 a	71.39 a	67.9 a
Par.	3 L/ha	73.99 ab	74.47 a	68.76 a-c	57.48 b	58.55 b	51.46 c

اعداد با حروف مشترک برای هر عامل در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.05) نمی‌باشند

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly differentns (P<0.05). Tri. (Trifluralin), Pen. (Pendimethalin), Ima. + Hal. (Imazethapyr+ Haloxyfop), Par. (Paraquat)

جدول ٥- اثر تیمارهای علفکش بر درصد کاهش تعداد و وزن خشک علف‌هرز پنجه مصری درچین‌های مختلف

Table 5. Effects of herbicide treatments on Crowfoot grass (*Dactyloctenium aegypticum*) density and dry wheight reduvtion percentage

Treatment	L/ha	First harvesting		Second harvesting		Third harvesting	
		density (%)	dry wheight (%)	density (%)	dry wheight (%)	density (%)	dry wheight (%)
Tri.	2 L/ha	37.08 d	41.55 c	36.96 d	28.42 c	32.54 c	44.77 cd
Tri.	2.5 L/ha	64.5 c	56.12 b	60.02 c	50.81 b	50.63 b	53.53 bc
Pen.	3 L/ha	38.15 d	42.51 c	35.74 d	33.92 c	34.8 c	40.36 d
Pen.	4 L/ha	61.07 c	58.09 b	57.77 c	50.81 b	51.61 b	56.34 b
Ima.+ Hal.	0.5+ 0.75	72.91 a-c	79.04 a	79.82 ab	77.53 a	76.4 a	79.13 a
Ima.+ Hal.	0.6+ 0.75	73.54 a-c	79.12 a	81.34 a	79.41 a	78.37 a	80.54 a
Ima.+ Hal.	0.7+ 0.75	80.89 ab	82.77 a	82.69 a	80.59 a	79.35 a	82.28 a
Ima.+ Hal.	0.8+ 0.75	85.61 a	83.86 a	83.54 a	83.56 a	81.88 a	84.4 a
Par.	3 L/ha	68.79 bc	51.63 bc	67.76 bc	44.39 b	53.33 b	35.43 d

اعداد با حروف مشترک برای هر عامل در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.05) نمی‌باشند

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly differentns (P<0.05). Tri. (Trifluralin), Pen. (Pendimethalin), Ima. + Hal. (Imazethapyr+ Haloxyfop), Par. (Paraquat)

این تیمار با تیمارهای ایمازتاپیر (۰/۷ لیتر در هکتار)، تریفلورالین (۲/۵ لیتر در هکتار) و پندیمتالین (چهار لیتر در هکتار) در یک گروه آماری قرار داشت. کمترین کارایی در کاهش وزن خشک کل علف‌های‌هرز، از کاربرد تریفلورالین (دو لیتر در هکتار) و پندیمتالین (سه لیتر در هکتار) در چین‌های مختلف حاصل به‌دست آمد (جدول ٦).

با بررسی نتایج کنترل علف‌های‌هرز و تغییرات مقادیر وزن خشک حنا مشخص شد در شرایطی که مزرعه حنا آلودگی زیادی به علف هرز دارد، تیمارهای علف‌کش قادرند با کنترل مطلوب تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز تاج خروس سبز، خرفه و پنجه مصری، مقدار خسارت حاصل از رقابت علف‌های هرز را کاهش دهند و سبب افزایش عملکرد وزن خشک حنا شوند.

جدول ٦- اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز

Table 6. Effects of herbicide treatments on total weeds dry wheight reduction percentage

Treatment	L/ha	First harvesting	Second harvesting	Third harvesting
		dry wheight (%)	dry wheight (%)	dry wheight (%)
Tri.	2 L/ha	48.29 c	38.44 cd	40.33 b
Tri.	2.5 L/ha	57.49 ab	57.64 ab	59.76 a
Pen.	3 L/ha	47.33 c	37.14 cd	44.43 b
Pen.	4 L/ha	57.82 ab	56.68 ab	62.1 a
Ima. + Hal.	0.5+ 0.75	37.57 d	26.62 d	38.32 b
Ima. + Hal.	0.6+ 0.75	53.24 a-c	35.71 cd	46.6 b
Ima. + Hal.	0.7+ 0.75	58.31 ab	54.48 ab	58.91 a
Ima. + Hal.	0.8+ 0.75	59.77 a	63.74 a	62.04 a
Par.	3 L/ha	50.66 bc	47.12 bc	59.81 a

اعداد با حروف مشترک برای هر عامل در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.05) نمی‌باشند

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly differentns (P<0.05). Tri. (Trifluralin), Pen. (Pendimethalin), Ima. + Hal. (Imazethapyr+ Haloxyfop), Par. (Paraquat)

در ارتباط با کارایی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز در گیاهان چند ساله زراعی و باغی، گزارش‌های متعددی وجود دارد. در این ارتباط مشخص شد که علف‌کش ایمازتاپیر کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز وسمه دارد (Mamnoie & Aien, 2010). همچنین، کارایی علف‌کش تریفلورالین، اگزادیازون و کلرتال دی‌متیل در کنترل علف‌های‌هرز نهالستان جنگلی کاج مطلوب مشاهده شد، درحالی‌که علف‌کش بروماسیل، تاثیر نامطلوبی در نهال‌های کاج داشت (Mohammadi & Taherian,. 2003). در گزارشی اظهار شد که کاربرد علف‌کش گلیفوسیت با اسید اسکوریک و سولفات آمونیوم در باغ انار قادر است علف‌های‌هرز را به‌طور مطلوب کنترل کند (Qahar & Abdul-Hayani, 2017). در بررسی دیگری، علف‌کش گلیفوسیت، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز تک لپه، دو لپه علفی و گونه های چوبی در جنگل کاج و اکالیپتوس[1] داشت؛ با این وجود، کارایی این علف‌کش در کنترل علف‌های‌هرز در جنگل، بستگی به مرحله رشد علف‌هرز، فرمولاسیون و کاربرد ماده افزودنی، حجم و کیفیت آب مصرفی، نقطه شبنم و بارندگی دارد (Kogan & Alister, 2010).

جعفرزاده و شیمی (Jafarzadeh & Chimy, 2006) گزارش کردند که علف‌کش های گزاپریم و کارتال دی متیل در انگور[2]، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز سلمه تره[3]، خاکشیر[4] و گاو پاق کن[5] دارند. نتایج مطالعه دیگری نشان داد که در تاکستان‌هایی که فقط از علف‌کش گلیفوسیت استفاده شد، تراکم و فراوانی نسبی علف‌های‌هرز علف خرچنگ[6]، قاصدک[7]، پانیکوم[8]، ترشک[9] و خرفه نسبت به تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های پیش رویشی (سیمازین، دیورون، دی کلروبنیل)+ گلیفوسیت و علف‌کش‌های پیش رویشی+ پاراکوات، به‌طور معنی‌دار بیشتر است (Jiang *et al.*, 2008). در کاربرد ترکیب علف‌کش‌های اُریزالین، فلومیوکسازین[10] و گلیفوسیت در باغ انگور، علف‌های‌هرز سلمه تره[11] و ارزنک[12] به‌طور مطلوبی کنترل شد و خسارتی بر انگور نداشتند (Stenger &

[1] *Eucalyptus globulus*

[2] *Vitis vinifera* L.
[3] *Chenopodium album* L.
[4] *Descurainia Sophia* L.
[5] *Lactuca serriolae* L.
[6] *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.
[7] *Taraxacum officinale* G.H. Weber
[8] *Panicum dichotomiflorum* Michx.
[9] *Oxalis corniculata* L.;
[10] flumioxazin
[11] *Chenopodium album* L.
[12] *Setariaglauca* L. Beauv.

Hatterman, 2016). همچنین مشخص شد که علف‌کش گلیفوزینات آمونیوم، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز سورگوم[1]، شیرتیغک[2]، پیچک، مرغ[3]، تاج خروس ریشه قرمز[4] در تاکستان های انگور دارد (Gradila & Jaloba *et al.*, 2017). کارایی علف‌کش آمیترول+ تیوسیانات+ گلیفوسیت، گلیفوسیت و پاراکوات نیز کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز باغات سیب و مرکبات داشتند (Samedani *et al.*, 2019).

در گزارش‌های دیگر به کاربرد علف‌کش گلیفوسیت در کنترل علف‌های‌هرز مزرعه چای (Mirqasemi *et al.*, 20008) و در خزانه درختان عنبر، زبان گنجشک (Zutter *et al.*, 1987)، سپیدار (Liu & Campbell, 1996)، باغات پسته (Shimy & Hashemirad, 2012) و علف‌کش اتال فلورالین وآلاکلر در نهالستان بلوط[5] (Dary, 2001)، تری فلورالین (Mohammadi & Taherian, 2003, Usefi *et al.*, 2007) اکسی فلورفن (Usefi *et al.*, 2007)، اگزادیازون و کلرتال دی متیل (Mohammadi & Taherian, 2003) در نهالستان کاج و علف‌کش آترازین (Mendiola *et al.*, 1990) و گلیفوزینات آمونیوم (Gradila & Jaloba, 2017) در انگور می توان اشاره کرد.

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج به‌دست آمده از درصد کاهش تراکم و وزن خشک تاج خروس، خرفه و پنجه مصری در چین‌های مختلف، تیمار کاربرد علف‌کش‌های ایمازتاپیر (۰/۸ لیتر در هکتار) + هالوکسی فوپ، کارایی مطلوبی در مهار علف‌های‌هرز پهن‌برگ و باریک برگ در چین‌های مختلف داشت و توانست وزن خشک تاج‌خروس را ٦٩ تا ٧٦ درصد، خرفه را ٦٧ تا ٧٦ درصد و علف‌پنجه‌ای را ٨٣ تا ٨٤ درصد در چین‌های مخلف کاهش دهد. همچنین این تیمار توانست وزن خشک حنا را در چین اول، دوم و سوم به‌ترتیب ۹۰، ٧٦ و ٧٩ درصد نسبت به شاهد افزایش دهد. پس از تیمار مذکور، علف‌کش‌های پندی‌متالین(چهار لیتر)، تری‌فلورالین (۲/۵ لیتر) و پاراکوات، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز داشتند و بیشترین وزن خشک حنا در این تیمارها بود. در مجموع، تیمار کاربرد عکش‌های ایمازتاپیر ۰/۸ لیتر در هکتار + هالوکسی‌فوپ، به عنوان تیمار برتر معرفی و توصیه می‌شود.

[1] *Sorghum halepense* (L.) pers
[2] *Sonchus arvensis* L
[3] *Agropyron repens* L
[4] *Amaranthus retlofexus* L.
[5] *Quercus brantii* Lindl.,

منابع

Baghestani, M.A., Zand, E., Soufizadeh, S., Eskandari, A., Pourazar, R., Vaysi, M. and Nassirzadeh, N. 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). Crop Protect. 26: 936-942.

Batoli, H. 1996. Henna is a natural and harmless color. Available in http://www.hawzah. net/fa/magart.

Dary, M.A. 2001. Weed control in oak nursery with application of pre-planting and pre-emerging herbicides in forest nurseries in Golestan province. J. Pajouhesh -Va- Sazandgi. 14(3): 31-33.

Ghadiri, H. 2004. Weed science, principles and methods. Shiraz University Press (In Persian). 700 Pp.

Gradila, M. and Jaloba, D. 2017. Effectiveness of post-emergence herbicides in vineyards in ostrov, constanta. Rom. J. Plant Protec. 10: 47-82.

Jafarzadeh, N., and Chimy, P. 2006. Investigation of dominant weeds in Urmia vineyards and chemical control methods. Sci. J. Agric. 1: 63-75.

Jiang, L., Koch, T., Dami, I. and Doohan, D. 2008. The effect of herbicides and cultural practices on weed communities in vineyards: An Ohio Survey. Weed Technol. 22(1): 91-96.

Kogan, M. and Alister, C. 2010. Glyphosate use in forest plantations. Chil. J. Agric. Res. 70(4): 652-666.

Liu, S.H. and Campbell R.A. 1996. Efficacy of glyphosate on populus tremuloides as affected by droplet size and spray volume. NZ J. For. Sci. 26(1/2): 276-287.

MAJ, 2018. Crop production. Agriculture of Statistic Database. Agriculture Products. Ministry of Jihad-e-Agric. 1: 137 Pp. (In Persia) Available online at http//www.agri-jahad.ir.

Mamnoie, E. and Aien, A. 2010. Investigation of chemical weeds control in Indigo (*Indigofera. tinctoria* L.) fields. Proceedings of the 3th Iranian Weed Science Congress. Chemical Management, 17 February, 2010. Babolsar. Iran.

Mendiola, M.A.J., Lissarrague, R. and Sotes V. 1990. Result from four years herbicide use in vineyards in the center of the Iberian Peninsula. In Acts de La Reunion de La sociedad Espanola de. (English Abstracts), 40(11): 3826.

Mirqasemi, S.T., Daneshian, J. and Baghestani, M.A., 2008. Synergistic effect of urea and ammonium sulfate fertilizers on glyphosate herbicide in control of tea weeds. Proceedings of the 2th Iranian Weed Science Congress. Chemical Management, Jan 29, 2008, Mashhad, Iran. .652.

Mohammadi, M. And Taherian, P. 2003. Study of efficacy of several herbicides in weed control of Forest Nursery in north of Iran. Iran. J. For. Range Prot. Res. 1(2): 159-178.

Moshiri, J., Haji-Alimohammadi, H. and Emami, K.H. 2015. Therapeutic effects of henna in Iranian traditional medicine. J. Islam. and Iran Trad. Med. 6(3): 249-246.

Qahar M.K. and Abdul-Hayani A.M. 2017. Effect of weeds control and growth promoters spray on quality and quantity of pomegranate (*Punica granatum*) cv. salimi yield. Diyala J. Agric. Sci. 10(2): 66-87.

Sabahi, N. 1992. Investigation of chemical control of cuscuta parasitic plant in henna fields. Final Report, Jiroft and Kahnooj Agricultural Research Center. Plant Pest and Disease Research Institute, 32 Pp.

Samedani, B., Maknali, A. amd Mamnoie E. 2019. Weed control in Iran orchards by pre emergence and post emergence herbicides. J. Plant Ecophysiol. 11(36): 165-176.

Shimy, P. and Hashemirad, H. 2012. The effect of several herbicides on *Cynanchum acutum* in Kerman pistachio orchards. Proceedings of the 4th Iranian Weed Science Congress. Chemical Management, 6 February 2012. Ahvaz, Iran. 936.

Stenger, J. and Hatterman-Valenti, H. 2016. Alternative weed control methods during grape establishment in the United States upper Midwest. Agric. Sci. 7: 357-363.

Usefi, J., Mohammad Alizadeh, H. and Mohamsdi, M . 2007. Comparison of control methods (mechanical, physical and chemical) with weeds of Tehran pine (*Pinus elderica*) in the large nursery of Karaj. Res. and Constr. Agric. Hort. 20(2): 14-24.

Wilson R.G. 1997. Downy brome (*Bromus tectorum*) control in established Alfalfa (*Medicago sativa*). Weed Technol. 11: 277-282.

Yusef-Nanaie, S. 2011. Systematic study of Lythraceae weed family (Lythraceae) in Iran. Proceedings of the 4th Iranian Weed Science Congress. Chemical Management, February 6, 2011, Ahvaz. 265-267.

Zutter B.R., Nelson, L.R.., Minogue P. and Gjerstad D.H. 1987. Hardwood plantation growth following weed control using herbicides and cultivation. South. J. Appl. For. 11(3):134-138.