

## استفاده از روش‌های فیزیکی، زراعی و شیمیایی در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.)

روح اله امینی<sup>1\*</sup>، عادل دباغ محمدی<sup>2</sup>، صنم قربانی فعال<sup>3</sup>

تاریخ دریافت: 94/3/11 تاریخ پذیرش: 94/10/13

1- دانشیار گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

2- استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

3- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

\* مسئول مکاتبه: [ramini58@gmail.com](mailto:ramini58@gmail.com)

### چکیده

به منظور ارزیابی اثر تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد غده و اجزای عملکرد سیب‌زمینی، تحقیقی در سال 1390 در استان اردبیل اجرا شد. این آزمایش بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 8 تیمار و 3 تکرار انجام شد. تیمارهای مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز شامل کاربرد پاراکوات در تلفیق با وجین دستی، پاشش سرکه در تلفیق با مالچ کلش گندم، مالچ کلش در تلفیق با پاشش سرکه، پاشش سرکه، مالچ کلش در تلفیق با کاربرد پاراکوات و پاشش سرکه، مالچ کلش، وجین دستی در کل دوره رشد و عدم کنترل علف‌های هرز در کل دوره رشد بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز تاثیر معنی داری بر تعداد غده در واحد سطح، متوسط وزن غده، عملکرد غده در واحد سطح سیب زمینی و زیست توده علف‌های هرز داشتند. بیشترین تعداد غده در واحد سطح در تیمار پاراکوات-وجین (56 عدد در متر مربع) مشاهده شد که تفاوت معنی داری با تیمارهای مالچ-پاراکوات-سرکه، مالچ-سرکه و وجین دستی کامل نداشت. بیشترین و کمترین عملکرد غده به ترتیب در تیمارهای مالچ کلش (2858 گرم در مترمربع) و پاشش سرکه (1800 گرم در مترمربع) مشاهده گردید. کمترین زیست توده علف‌های هرز در تیمار پاراکوات-وجین (11/32 گرم در متر مربع) بدست آمد. نتایج نشان داد که تیمار مالچ کلش-سرکه بهترین روش مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سیب زمینی بود. همچنین با در نظر گرفتن مشکلات زیست محیطی علفکشها، کاربرد مالچ کلش به صورت تلفیق با سرکه میتواند جایگزین کاربرد پاراکوات شود.

واژه‌های کلیدی: سرکه، عملکرد غده، مالچ کلش، مدیریت تلفیقی علف هرز، وجین

## Using Physical, Cultural and Chemical Methods in Integrated Weed Management of Potato (*Solanum tuberosum* L.)

Rouhollah Amini<sup>1\*</sup>, Adel Dabbagh Mohammadi-Nasab<sup>2</sup>, Sanam Ghorbani Faal<sup>3</sup>

Received: June 1, 2014 Accepted: November 24, 2015

1- Assoc. Prof., Dept. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2- Prof., Dept. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

3- Post Graduate Student of Weed Science, Department of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

\*Corresponding author: [ramini58@gmail.com](mailto:ramini58@gmail.com)

### Abstract

In order to evaluate the effect of different integrated weed management treatments on tuber yield and yield components of potato, an experiment was conducted in Ardebil County in 2011. This study was arranged based on randomized complete block design with eight treatments and three replications. The different integrated weed management treatments were including paraquat in integration with hand weeding, vinegar application in integration with wheat straw mulch, straw mulch in integration with vinegar application, vinegar application, straw mulch in integration with paraquat and vinegar application, straw mulch application, hand weeding and weed infested treatment during entire growing season. Results showed that the different weed management treatments had significant effect on potato tuber number per unit area, mean tuber weight, tuber yield per unit area and weeds biomass. The highest tuber number per unit area was observed in paraquat -hand weeding treatment ( $56 \text{ No.m}^{-2}$ ) that was not significantly different with straw mulch-paraquat-vinegar, straw mulch-vinegar and hand weeding treatments. The highest and lowest tuber yield was observed in straw mulch ( $2858 \text{ g.m}^{-2}$ ) and vinegar ( $1800 \text{ g.m}^{-2}$ ) treatments, respectively. The lowest weeds biomass was observed in paraquat -hand weeding treatment ( $11.32 \text{ g.m}^{-2}$ ). Results indicated that the straw mulch-vinegar application treatment was the best integrated weed management in potato. Also with considering the environmental problems of herbicides, paraquat could be replaced with straw mulch in integration vinegar application.

**Keywords:** Hand Weeding, Integrated Weed Management, Straw Mulch, Tuber Yield, Vinegar

رشد گیاه زراعی برنامه‌ریزی و انجام می‌شوند (کومودینی و همکاران 2002). عملکرد گیاهان زراعی به طور عمده در نتیجه رقابت با علف‌های هرز بر سر آب، عناصر غذایی، نور و دی اکسید کربن کاهش می‌یابد

مقدمه

عملکرد نهایی در هر گیاه زراعی توسط اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط رشد تعیین می‌گردد و عملیات زراعی نیز در راستای فراهم کردن محیطی مطلوب برای

کاربرد انواع تیغه‌های کولتیواتور در مبارزه با علف‌های هرز مزرعه سیب زمینی، جاهدی (جاهدی 1385) اظهار داشت کاربرد علفکش در تلفیق با خاکورزی، تراکم و زیست توده علف‌های هرز را در سیب زمینی به طور معنی دار کاهش داد. گلزردی و همکاران (1386) اظهار کردند که با کاهش رقابت علف‌های هرز، عملکرد سیب-زمینی افزایش می‌یابد، به طوری که با افزایش طول دوره کنترل علف‌های هرز، متوسط وزن غده و تعداد غده در مترمربع افزایش یافت. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سبب کاهش هزینه‌های کنترل، جلوگیری از هزینه‌های جانبی و کمک به حفظ تنوع بیولوژیکی در مزارع خواهد شد (راشد محصل و همکاران 1378، زند و باغستانی 1381). راشد محصل و همکاران (1390) گزارش کردند که علیرغم کاهش درصد کنترل علف‌های هرز و کاهش جزئی عملکرد سیب زمینی در تیمار تلفیقی کولتیواتور به همراه علفکش در مقایسه با تیمار علفکش، مقدار مصرف علفکش متریوزین (سنکور) حدود 66 درصد کاهش یافت که این مسأله از نظر کاهش آلودگی زیست محیطی اهمیت زیادی داشت.

پوشش سطح خاک با بقایای گیاهی علاوه بر کنترل رشد و نمو علف‌های هرز می‌تواند با دریافت تشعشع خورشیدی و جلوگیری از افزایش بیش از حد دمای خاک، کاهش رواناب و یا بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک موجب بهبود رشد و نمو گیاه زراعی شود (راماگریشنا و همکاران 2006). محمددوست چمن آباد و همکاران (1390) گزارش کردند که استفاده از بقایای گیاهی گندم، جو و کلزا در زمان کاشت سیب زمینی می‌تواند ظهور و رشد و نمو علف‌های هرزی مثل تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سلمه تره (*Chenopodium album* L.) را به ویژه تا مرحله گلدهی سیب زمینی کاهش دهد. آنها همچنین مشاهده کردند که تأثیر بقایای گیاهی پس از 4 تا 6 هفته کاهش می‌یابد و لازم است برای کنترل علف‌های هرزی که بعد از این مرحله سبز در مزرعه سیب زمینی سبز می‌شوند

(توماسو و همکاران 2003). برنامه مبارزه با علف‌های هرز با موفقیت چندانی همراه نبوده است و گواه این مدعا، افزایش مقاومت برخی علف‌های هرز به علفکش‌هاست. بنابراین کنترل مؤثر علف‌های هرز و موفقیت در کاهش رقابت آن‌ها با گیاهان زراعی، نیازمند یک تغییر اساسی در روش‌های کنترل فعلی دارد. شناسایی و کشت ارقام گیاه زراعی با توان رقابت بالا می‌تواند کاربرد علفکش را در گیاهان وجینی مثل لوبیا کاهش دهد (امینی و فاتح 1389، امینی و همکاران 1393، امینی و همکاران 2014). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ترکیبی از شیوه‌های مختلف مدیریتی از جمله پیشگیری، کنترل مکانیکی، شیمیایی، زراعی و بیولوژیکی می‌باشد که هدف آن کاهش خسارت علف‌های هرز تا زیر سطح آستانه اقتصادی و تولید عملکرد با کیفیت بالا می‌باشد (بلاک شو 1996). با پیروی از اصول مدیریت تلفیقی، می‌توان مصرف علفکش‌ها را کاهش و در عین حال سود مناسبی به دست آورد. در مدیریت تلفیقی ضمن کنترل علف‌های هرز، سعی در به حداقل رساندن آثار سوء مواد شیمیایی از طریق کاهش مصرف آنها می‌باشد (هاقمن 2003). مصرف بی‌رویه علفکش‌ها نه تنها مشکل مبارزه با علف‌های هرز را حل نکرده، بلکه برعکس موجب افزایش مشکلات نیز گردیده است. مصرف علفکش‌های شیمیایی علاوه بر آلودگی محیط زیست، موجب ایجاد گونه‌های علف هرز مقاوم به علفکش‌ها، به هم خوردن تنوع بیولوژیکی و تغییر فلور علف‌های هرز گردیده است (لییامن و همکاران 2004).

سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) از

جمله محصولات زراعی است که از نظر میزان تولید در دنیا پس از گندم، برنج و ذرت در مقام چهارم قرار دارد (فائو 2013). با توجه به این که این گیاه به صورت ردیفی کشت می‌شود، فضای کافی برای هجوم علف‌های هرز به خصوص در اوایل فصل رشد فراهم بوده و علف‌های هرز به طور جدی عملکرد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در مطالعه تلفیق روش‌های شیمیایی و مکانیکی با

کارایی روشهای تلفیقی کنترل علفهای هرز در سیب-زمینی انجام شد. هدف تحقیق شامل ارزیابی اثر تلفیق کاربرد مالچ کلش گندم، کاربرد سرکه و کاربرد پاراکوات بر اجزای عملکرد، عملکرد غده سیب زمینی و زیست توده علفهای هرز می باشد.

### مواد و روشها

این تحقیق در سال زراعی 1390 در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی اردبیل اجرا شد. محل اجرای طرح در اقلیم نیمه خشک سرد بوده و دما در زمستان اکثراً زیر صفر می باشد. متوسط حداقل و حداکثر دمای سالانه و حداکثر مطلق دما به ترتیب 1/98، 15/8 و 21/58 درجه سانتی گراد است. ارتفاع از سطح دریا 1350 متر و طول و عرض جغرافیایی به ترتیب 20° 48 و 15° 38 می باشد. متوسط بارندگی سالانه هم 310/9 میلی متر گزارش شده است. مشخصات خاک محل اجرای طرح به شرح جدول 1 می باشد.

از روش دیگری استفاده شود. ابوطالبیان و مظاهری (1390) نیز در مورد استفاده توام از خاکدهی و مالچ زنده برای مدیریت علفهای هرز سیب زمینی به این نتیجه رسیدند که مالچ زنده جو (*Hordeum vulgare* L.) نسبت به مالچ زنده شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum* L.) در کنترل رشد و کاهش زیست توده علفهای هرز برتری داشت. کاشت مالچ زنده جو در اوایل فصل رشد سیب زمینی به همراه کاربرد یک علفکش باریک برگ کش، عملکردی معادل روش های متداول تولید نمود. اسید استیک (سرکه خانگی) همانند علفکش تماسی عمل نموده و گیاهان را از بین می برد. این ماده ابتدا غشاء سلولی را تخریب نموده و در ادامه باعث خشک شدن سریع بافت های گیاهی می شود (و بر و همکاران 2004). معمولاً، سرکه در کنترل علفهای هرز باریک برگ کارایی کمتری نسبت به علفهای هرز پهن برگ دارد و در گونه های یکساله مؤثرتر از گونه های چندساله عمل می کند (و بر و شرفلر 2008). با توجه به نقش روشهای کنترل غیر شیمیایی در مدیریت تلفیقی علفهای هرز، تحقیق حاضر به منظور بررسی

جدول 1- نتایج تجزیه خاک محل اجرای آزمایش در سال 1390

بافت	pH	EC (dS/m)	پتاسیم (K) (mg/kg)	فسفر (P) (mg/kg)	نیترژن (N) (%)	درصد کربن آلی (%)
لومی	7/79	0/874	3/8	5/8	0/1	1/03

پاراکوات در تلفیق با وجین دستی (کاربرد پاراکوات و وجین دستی به ترتیب 30 و 50 روز بعد از کاشت)، پاشش سرکه در تلفیق با مالچ کلش (پاشش سرکه 30 و 45 روز بعد از کاشت و پاشش مالچ کلش گندم 60 روز بعد از کاشت)، مالچ کلش در تلفیق با پاشش سرکه (پاشش مالچ کلش 20 و پاشش سرکه به ترتیب 20 و 65 روز بعد از کاشت)، پاشش سرکه (پاشش سرکه در سه مرحله 30، 45 و 75 روز بعد از کاشت)، مالچ کلش در تلفیق با کاربرد پاراکوات و پاشش سرکه (پاشش مالچ

آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار اجرا شد. تعداد کرت های آزمایشی 24 قطعه بود. هر کرت شامل 4 ردیف کشت با فاصله بین ردیف های کشت 75 سانتی-متر به طول 4 متر (ابعاد هر کرت 3×4 متر) و بین کرت ها یک ردیف فاصله و بین تکرار ها 1 متر فاصله گذاشته شد. فاصله بوته ها روی ردیف 25 سانتی-متر و عمق کاشت 15 سانتی-متر در نظر گرفته شد. تیمارهای آزمایش بصورت تلفیقی از روش های کنترل علف های هرز طراحی و شامل کاربرد

پس از برداشت سیب زمینی، تعداد غده در بوته و در واحد سطح، متوسط قطر غده، متوسط وزن غده و عملکرد غده در واحد سطح اندازه‌گیری شدند. جهت اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک سیب زمینی در واحد سطح، بوته‌های برداشت شده از هر پلات (دو متر مربع) شامل اندام رویشی و غده در دمای 80 درجه سانتی‌گراد به مدت 48 ساعت در آون خشکانده شد. جهت اندازه‌گیری زیست توده علف‌های هرز، همه علف‌های هرز موجود در پلات نمونه برداری از قسمت طوقه کف بر گردیده، در پاکت‌های جداگانه قرار داده شد و سپس در دمای 80 درجه سانتی‌گراد به مدت 48 ساعت در آون خشکانده شده و وزن خشک آنها با استفاده از ترازو ثبت گردید. داده‌های حاصل از آزمایش بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی پس از تست نرمال بودن داده‌ها و یکنواختی واریانس، توسط نرم افزار SAS تجزیه واریانس شده و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن مقایسه شدند.

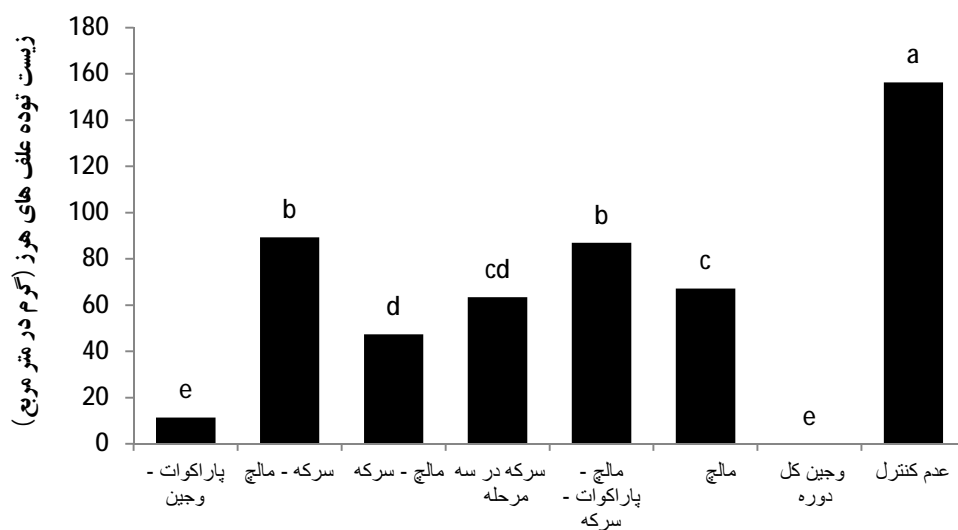
### نتایج و بحث

#### زیست توده علف‌های هرز

گونه‌های علف هرز مزرعه شامل خارلته (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)، پیچک صحرائی (*Chenopodium album* L.)، سلمه تره (*Convolvulus arvensis* L.)، علف هفت بند (*Polygonum avicular* L.) و شیر تیغک (*Sonchus oleraceus* L.) بودند. زیست توده علف هرز به طور معنی دار تحت تأثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز در سطح احتمال 5 درصد قرار گرفت (جدول 2). در بین تیمارهای مدیریتی حداکثر زیست توده علف هرز در تیمار سرکه-مالچ (89/33 گرم در متر مربع) و مالچ-پاراکوات-سرکه (87 گرم در متر مربع) بدست آمد که به طور معنی داری کمتر از تیمار شاهد عدم کنترل علف هرز بود. همچنین کمترین زیست توده علف هرز در تیمار پاراکوات-وجین (11/32 گرم در متر مربع) بدست آمد که با تیمار وجین دستی کامل علف هرز تفاوت معنی داری نداشت (شکل 1).

کلش، کاربرد پاراکوات و پاشش سرکه به ترتیب 20، 50 و 80 روز بعد از کاشت)، مالچ کلش (پاشش 50 درصد اول مالچ کلش 20 روز بعد از کاشت و 50 درصد دوم 50 روز بعد از کاشت)، وجین دستی در کل دوره رشد و عدم کنترل علف‌های هرز در کل دوره رشد بودند. جهت اعمال تیمارهای مدیریت علف‌های هرز، کنترل دستی با فوکا انجام شد. سرکه با غلظت اسید استیک 5/1 درصد مورد استفاده قرار گرفت. سرکه و آب به نسبت 1 به 4 مخلوط شده و با سمپاش کتابی پشتی 20 لیتری با دز 75 لیتر در هکتار به صورت هدایت شده بین ردیف‌ها استفاده شد به گونه‌ای که سرکه با اندام هوایی سیب زمینی تماس نداشت. مالچ کلش گندم (غیر زنده) بین ردیف‌های کشت بکار رفت و بطور میانگین برای هر مترمربع مزرعه 350 گرم (3500 کیلوگرم در هکتار) مالچ استفاده شد. علفکش پاراکوات (گراماکسون) شرکت ساوه با فرمولاسیون محلول (SL) 20 درصد به مقدار 3 لیتر در هکتار به کار رفت.

در این آزمایش از سیب زمینی رقم آگریا استفاده شد که از مرکز تحقیقات کشاورزی استان اردبیل تهیه شد. کاشت سیب زمینی در مزرعه در تاریخ بیستم اردیبهشت ماه سال 1390 انجام شد. بر اساس نیاز غذایی سیب زمینی و نتیجه آزمایش خاک، قبل از کاشت سیب زمینی کود سوپرفسفات تریپل به مقدار 100 کیلوگرم در هکتار و 50 کیلوگرم اوره در هکتار به طور یکنواخت برای تمام قطعات آزمایش قبل از کاشت مصرف شد. باقی مانده نیتروژن مورد نیاز (200 کیلوگرم در هکتار) نیز به صورت سرک در زمان خاک دهی استفاده گردید. پس از کاشت، آبیاری هر هفته یکبار تا آخر دوره رشد تکرار شد و در اواخر اردیبهشت ماه سیب زمینی‌ها شروع به سبز شدن کردند. آغاز غده بندی حدود 9 تیر ماه بود که با کندن خاک قسمت ریشه سیب زمینی و مشاهده غده‌های در حال تشکیل، مشخص گردید. با توجه به شرایط آب و هوایی اردبیل 20 مهر ماه برداشت سیب زمینی انجام شد.



تیمار مدیریت علف هرز

شکل 1- زیست توده علف‌های هرز در واحد سطح در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی داری ندارند).

جدول 2- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری در سیب‌زمینی و علف‌های هرز تحت تاثیر مدیریت های مختلف علف هرز

میانگین مربعات

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد غده در بوته	تعداد غده در واحد سطح	متوسط قطر غده	متوسط وزن غده	عملکرد بیولوژیک در واحد سطح	عملکرد غده در واحد سطح	زیست توده علف هرز در واحد سطح
تکرار	2	0/007 <sup>ns</sup>	0/081 <sup>ns</sup>	0/290 <sup>ns</sup>	88/5 <sup>ns</sup>	2242709/5 <sup>ns</sup>	2313577/8 <sup>ns</sup>	57/95 <sup>ns</sup>
تیمار	7	5/684 <sup>**</sup>	152/99 <sup>**</sup>	0/769 <sup>**</sup>	517/8 <sup>**</sup>	508621/6 <sup>*</sup>	495392/1 <sup>*</sup>	6925/77 <sup>**</sup>
خطا	14	1/079	29/939	0/123	73/9	192399/6	154618/4	95/96
ضریب تغییرات (%)		12/17	12/0	7/39	15/3	17/3	16/2	14/85

ns، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد می‌باشد.

مناسب‌تر و کاربردی‌تری نسبت به تراکم علف‌های هرز به شمار می‌رود (محمدی و همکاران 2005). ستوده نژاد و همکاران (1389) در ارزیابی تاثیر روشهای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مشاهده کردند که بیشترین درصد کاهش زیست توده علف‌های هرز باریک برگ و کل علف‌های هرز مربوط به تیمار مدیریت علف کش کامل به

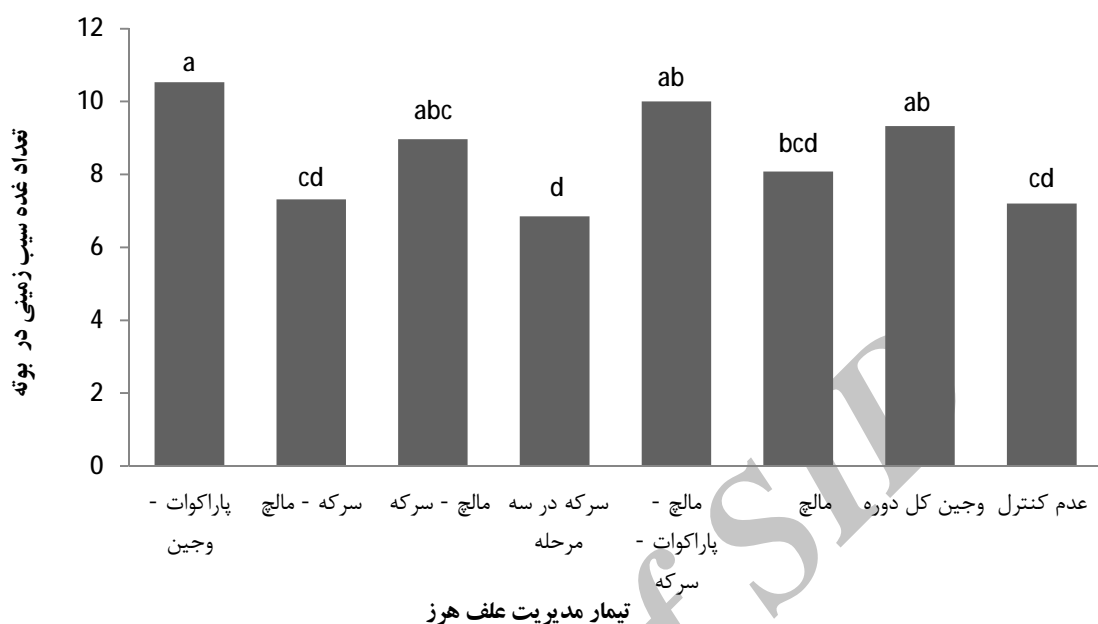
مقایسه زیست توده علف هرز در دو تیمار مدیریت سرکه- مالچ و مالچ - سرکه نشان می‌دهد که کاربرد مالچ کلش در اوایل دوره رشد نسبت به مراحل بعدی و کاربرد سرکه در مراحل پیشرفته رشدی نسبت به اوایل دوره رشدی سیب‌زمینی تأثیر کنترلی بهتری روی علف‌های هرز داشته است. زیست توده علف‌های هرز معیار

(جدول 2). تعداد غده در بوته در تیمارهای مدیریت پاراکوات-وجین، مالچ-سرکه، مالچ-پاراکوات-سرکه و وجین دستی کامل به طور معنی داری بیشتر از بقیه تیمارها بود و تیمار سرکه کمترین تعداد غده (6/85 عدد) را در بوته داشت (شکل 2). بیشترین تعداد غده در واحد سطح در تیمارهای پاراکوات-وجین (56 عدد) و مالچ-پاراکوات-سرکه (53/6 عدد) مشاهده شد که تفاوت معنی داری با تیمار مالچ-سرکه و وجین دستی کامل نداشتند. همچنین تیمار سرکه کمترین تعداد غده (37/3 عدد) را در واحد سطح را داشت که تفاوت معنی داری با تیمارهای سرکه-مالچ، سرکه، مالچ و عدم کنترل نداشت (شکل 3). تعداد غده سیب زمینی در بوته و در واحد سطح در تیمار مالچ-سرکه به طور معنی داری بیشتر از مقدار آن در تیمار سرکه بود که نشان می‌دهد کاربرد مالچ گندم در اوایل دوره رشد و متعاقب آن کاربرد سرکه در آخر فصل نسبت به کاربرد سرکه در اول فصل رشد تأثیر بیشتری روی تعداد غده سیب زمینی داشته است. حبیبی (1388) گزارش کرد که کاربرد علفکش‌ها و بقایای گیاهی بر تعداد غده سیب‌زمینی در مترمربع، تعداد غده سیب-زمینی در هر بوته و تعداد غده‌های درشت سیب‌زمینی تأثیر معنی داری نداشت. بیشترین تعداد غده‌های ریز در تیمارهای علفکش کامل به علاوه وجین دستی، علفکش کاهش یافته به علاوه وجین دستی، وجین دستی، علفکش کامل به علاوه کولتیواتور، علفکش کامل و علفکش کاهش یافته به علاوه کولتیواتور بود. غفاری و همکاران (1391) گزارش کردند که تعداد غده در متر مربع سیب زمینی تحت تأثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز شامل کنترل شیمیایی و بقایای گیاهان پوششی قرار نگرفت. ستوده‌نژاد و همکاران (1389) مشاهده کردند که تیمار علف کش کامل به علاوه کولتیواتور بیشترین تعداد غده سیب‌زمینی در واحد سطح را تولید کرد. در تحقیق حاضر نیز تیمارهای مدیریتی دارای پاراکوات تعداد غده بیشتری را تولید کردند که نشان می‌دهد تیمارهای مالچ و سرکه توان کنترل کامل علف های هرز را ندارند.

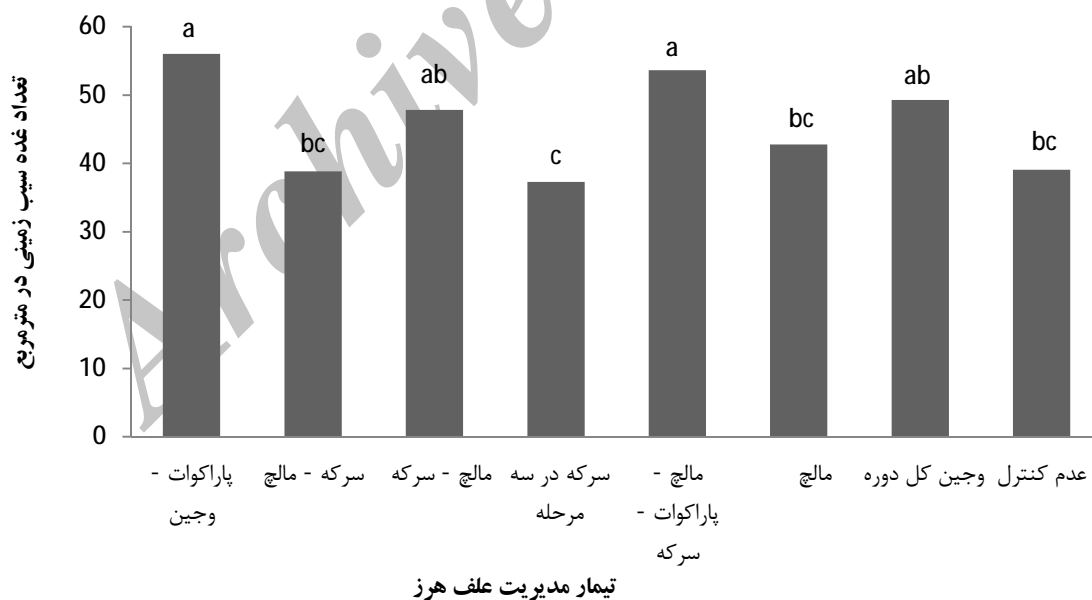
علاوه کولتیواتور بود. بقایای آمیخته با خاک کلزا و چاودار در طی دوره رشد سیب‌زمینی، بیشترین میزان کنترل علف‌های هرز را به خود اختصاص دادند، به طوری که به ترتیب 61 و 57 درصد میانگین مجموع زیست توده علف‌های هرز را نسبت به شاهد (بدون گیاه پوششی و کنترل شیمیایی) کاهش دادند، این در حالی است که میزان کاهش در تیمار کنترل شیمیایی 50 درصد بود (غفاری و همکاران 1391). همچنین بهبود شاخص-های رشدی سیب‌زمینی تحت تأثیر گیاهان پوششی، احتمالاً از طریق افزایش قابلیت رقابت گیاه زراعی، در کاهش رشد علف‌های هرز موثر بوده است. به طوری که همبستگی منفی و معنی‌داری بین میانگین زیست توده علف‌های هرز با شاخص‌های فیزیولوژیک سیب‌زمینی مشاهده شد (غفاری و همکاران 1391). راشد محصل و همکاران (1390) در ارزیابی کارایی روشهای مدیریت تلفیقی در کنترل علف‌های هرز مشاهده کردند که در تیمار مدیریت تلفیقی (علفکش نواری + کولتیواسیون) علیرغم کاهش درصد کنترل و افزایش تراکم و زیست توده علف‌های هرز در مقایسه با علفکش سراسری، میزان مصرف علفکش سنکور حدود 66 درصد کاهش یافت که این مسأله از نظر زیست محیطی حائز اهمیت است. البته کاهش عملکرد سیب‌زمینی و درصد کنترل علف‌های هرز در تیمار مدیریت تلفیقی در مقایسه با تیمار علفکش سراسری معنی دار نبود. در مدیریت تلفیقی علف-های هرز سیب‌زمینی به وسیله خاکدهی و مالچ زنده (ابوطالبیان و مظاهری 1390) نیز مشاهده گردید که در تیمارهای مختلف خاکدهی، بیوماس علف‌های هرز در تیمار کنترل شیمیایی به طور معنی داری کمتر از تیمارهای مالچ زنده بود.

#### تعداد غده سیب‌زمینی در بوته و در واحد سطح

نتایج نشان داد که تأثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز بر تعداد غده سیب‌زمینی در بوته و واحد سطح در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود



شکل 2- تعداد غده سیب زمینی در بوته در تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی داری ندارند).



شکل 3- تعداد غده سیب زمینی در واحد سطح در تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی داری ندارند).

متوسط قطر غده  
بر اساس نتایج تجزیه واریانس، تأثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز بر قطر غده سیب زمینی در

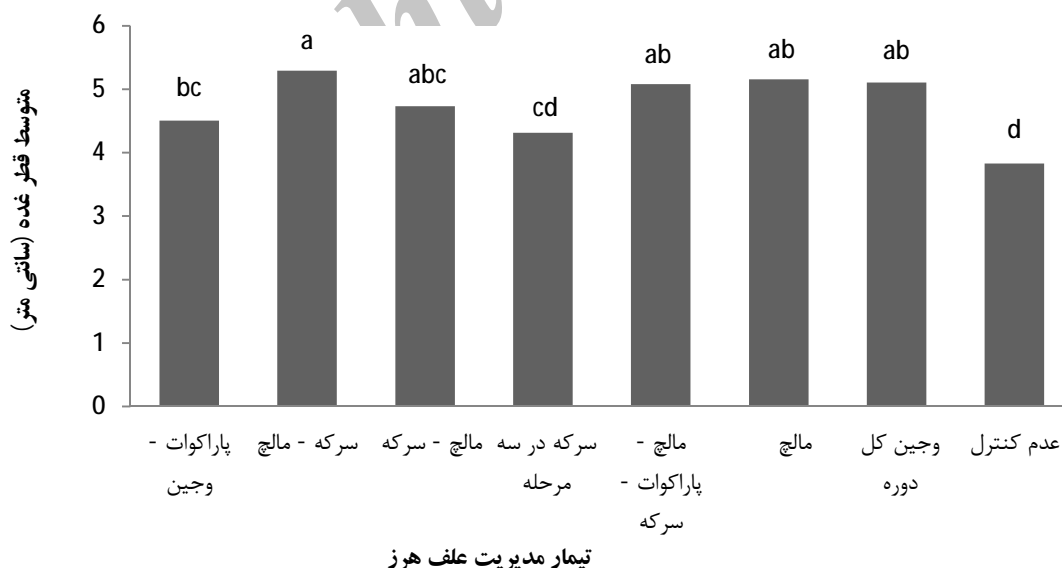
سطح احتمال 1 درصد معنی دار بود (جدول 2). بیشترین مقدار قطر غده در تیمار سرکه-مالچ (5/3 سانتی متر) مشاهده شد که با تیمارهای مالچ-سرکه، مالچ-

متوسط قطر غده  
بر اساس نتایج تجزیه واریانس، تأثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز بر قطر غده سیب زمینی در



و کلش را بیشتر به افزایش دادن رطوبت خاک توسط آن، تحت شرایط آب و هوای خشک و نیمه خشک نسبت می‌دهند. در شرایط عدم آلودگی به علف‌های هرز، در صورتی که محدودیت رطوبت وجود نداشته باشد، همبستگی مثبتی بین مالچ کاه و کلش و عملکرد و اندازه غده‌های سیب‌زمینی مشاهده نمی‌گردد (چاندرا و همکاران 2002). حبیبی (1388) مشاهده کرد که کاربرد علفکش تأثیر معنی‌داری بر تعداد غده متوسط نداشت، در حالی که کاربرد بقایای گیاهی تأثیر معنی‌داری بر تعداد غده‌های متوسط سیب‌زمینی نداشت. ایشان گزارش کردند که تیمار مدیریتی کاربرد بقایا در سیب زمینی با تعداد 16 غده متوسط در مترمربع، دارای بیشترین تعداد غده متوسط بود. در سیب‌زمینی علاوه بر میزان عملکرد، اندازه غده‌های تولیدی نیز اهمیت زیادی دارد. غده‌های ریز و خیلی درشت کیفیت بازار پسندی خوبی ندارند، در حالی که غده‌های متوسط بیشترین بازارپسندی را دارند (ستوده‌نژاد و همکاران 1389).

پاراکوات-سرکه، مالچ و وجین دستی در کل دوره رشد تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل 4). در بین تیمارهای مدیریت علف هرز، کمترین مقدار قطر غده در تیمار سرکه (4/3 سانتی متر) مشاهده شد که با تیمار عدم کنترل علف‌هرز تفاوت معنی‌داری نداشت. این نتایج نشان می‌دهد که کاربرد سرکه در اوایل دوره رشد چنانچه با کاربرد مالچ ادامه پیدا نکند، تأثیر معنی‌داری در افزایش اندازه غده‌ها نخواهد داشت. چنانچه در تیمار سرکه-مالچ بیشترین قطر غده حاصل شده است. ستوده‌نژاد و همکاران (1389) همچنین مشاهده کردند قطر غده‌های ریز، متوسط و درشت سیب‌زمینی تحت تأثیر تیمارهای مدیریت علف‌های هرز قرار گرفتند به طوری که بیشترین قطر غده در تیمارهای علف کش کامل به علاوه کولتیواتور و علف کش کامل به علاوه وجین دستی به دست آمد. محققان گزارش کردند که کاربرد بقایای گیاهی تولید محصول را از راه‌های مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهد (حبیبی 1388، غفاری و همکاران 1391). میزان بالای تولید محصول به دلیل استفاده از مالچ کاه

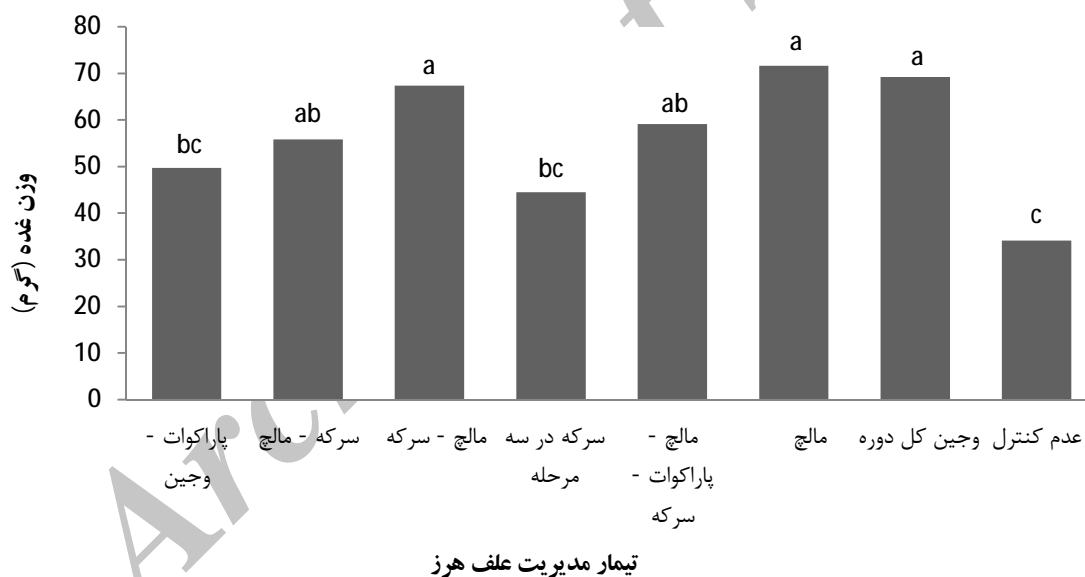


شکل 4- قطر غده سیب زمینی در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی‌داری ندارند).

## وزن غده

اهمیت زیادی دارد. جایسوال (1992) اظهار داشت که کاهش اندازه و وزن غده های سیب زمینی در رقابت با علف های هرز باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول سیب زمینی خواهد شد. حییبی (1388) مشاهده نمود که استفاده از بقایای گیاهی تأثیر معنی داری بر وزن غده های سیب زمینی داشت ولی کاربرد علفکش تأثیر معنی داری بر این صفت نداشت. تیمارهای بقایای گیاهان پوششی کلزا و چاودار که بیشترین میزان کنترل علف های هرز را دارا بودند، میانگین وزن غده سیب زمینی را به ترتیب 74 و 38 درصد در مقایسه با شاهد (بدون گیاه پوششی و کنترل شیمیایی)، افزایش دادند (غفاری و همکاران 1391).

وزن غده سیب زمینی به طور معنی دار در سطح احتمال 1 درصد تحت تأثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز قرار گرفت (جدول 2). بیشترین وزن متوسط غده سیب زمینی در تیمار مالچ (71/6 گرم)، مالچ - سرکه (67/4 گرم) و وجین دستی کامل (69/2 گرم) به دست آمد که نشان دهنده کارایی مطلوب مالچ در افزایش وزن متوسط غده می باشد. کمترین وزن متوسط غده سیب زمینی در تیمار سرکه (44/7 گرم) و پاراکوات - وجین (49/7 گرم) مشاهده شد که با تیمار شاهد عدم کنترل علف هرز تفاوت معنی داری نداشتند (شکل 5). در سیب زمینی علاوه بر میزان عملکرد، اندازه غده های تولیدی نیز



شکل 5- وزن غده سیب زمینی در تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی داری ندارند).

## عملکرد بیولوژیک در واحد سطح

معنی داری نداشت. بیشترین عملکرد بیولوژیک سیب زمینی در واحد سطح در تیمار مالچ (2953 گرم در مترمربع) به دست آمد که به غیر از تیمار سرکه و عدم کنترل، با بقیه تیمارها اختلاف معنی داری نداشت (شکل 6). تیمارهای مالچ - پاراکوات - سرکه، مالچ و وجین دستی در کل دوره رشد با تیمار شاهد عدم کنترل علف هرز و تیمار مدیریت طبیعی از نظر عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک سیب زمینی در واحد سطح به طور معنی دار در سطح احتمال 5 درصد تحت تأثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز قرار گرفت (جدول 2). حداقل عملکرد بیولوژیک سیب زمینی در واحد سطح در تیمار سرکه (1882 گرم در مترمربع) حاصل شد که با تیمار شاهد آلوده به علف هرز (عدم کنترل) اختلاف

سرکه-مالچ با تیمار عدم کنترل علف‌هرز در کل دوره رشد نشان می‌دهد که استفاده از سرکه در اول فصل تاثیر چندانی در کاهش رشد علف‌هرز و عملکرد بیولوژیک سیب زمینی نداشته است.



تیمار مدیریت علف‌هرز

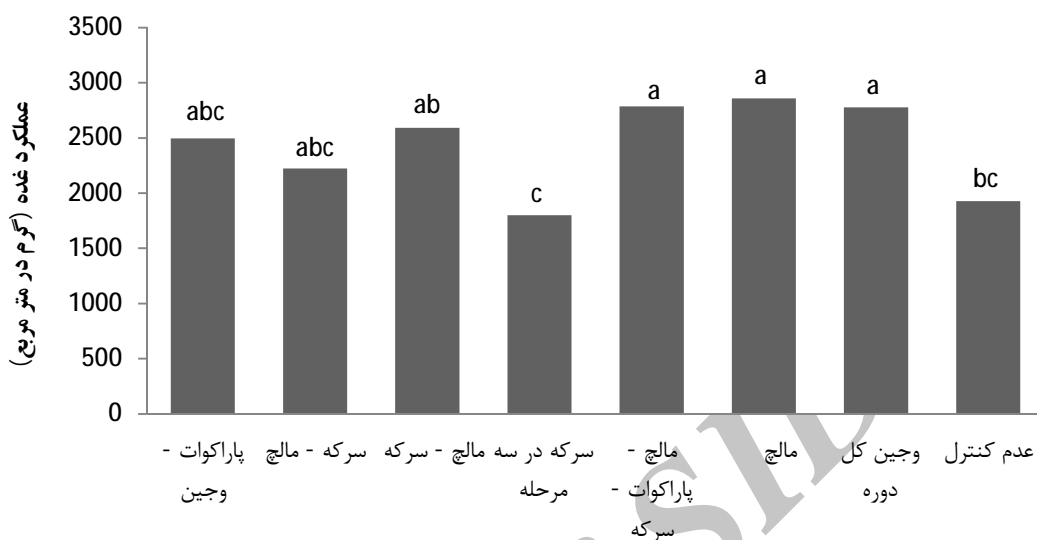
شکل 6- عملکرد بیولوژیک سیب‌زمینی در واحد سطح (گرم در متر مربع) در تیمارهای مختلف مدیریت علف‌های هرز (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی داری ندارند).

#### عملکرد غده در واحد سطح

مدیریت علف‌هرز، عملکرد غده سیب زمینی تا حد وجین دستی کامل علف‌هرز، افزایش یافت. ابوطالبیان و مظاهری (1390) نیز در بررسی اثر مالچ و خاکدگی بر عملکرد سیب زمینی مشاهده کردند که استفاده از مالچ جو در اوایل فصل رشد سیب زمینی به همراه کاربرد تکمیلی علفکش در مراحل بعدی، می‌تواند ضمن کاهش مصرف علفکش‌ها، عملکردی معادل با روشهای متداول کنترل علف‌های هرز تولید کند. غفاری و همکاران (1391) گزارش کردند که تیمارهای بقایای گیاهی مثل چاودار و کلزا، عملکرد غده سیب زمینی را نسبت به تیمار کنترل شیمیایی افزایش دادند. راشد محصل و همکاران (راشد محصل و همکاران 1390) نتیجه گرفتند که بیشترین عملکرد غده سیب زمینی به ترتیب در تیمارهای شاهد عاری از علف‌های هرز، علف‌کش سراسری و تلفیق علف‌کش نواری + کولتیواتور به دست آمد. پوشش مالچ باعث افزایش عملکرد سیب زمینی گردید، همانطور که میدمورو

عملکرد غده سیب‌زمینی در واحد سطح به طور معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد تحت تاثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز قرار گرفت (جدول 2). حداقل عملکرد غده سیب‌زمینی در تیمار سرکه (1800 گرم در مترمربع) حاصل شد که با تیمار شاهد آلوده به علف‌هرز (عدم کنترل)، تیمار سرکه-مالچ و پاراکوات-وجین اختلاف معنی‌داری نداشت. بیشترین عملکرد غده نیز در تیمار مالچ (2858 گرم در مترمربع) به دست آمد (شکل 7). تیمارهای مالچ-پاراکوات-سرکه، مالچ و وجین دستی در کل دوره رشد با تیمار عدم کنترل از نظر عملکرد غده در واحد سطح اختلاف معنی‌داری داشتند، در حالی که اختلاف بقیه تیمارهای مدیریتی با تیمار عدم کنترل معنی‌دار نبود. به طور کلی نتایج نشان می‌دهد که تیمار کاربرد سرکه کمترین عملکرد غده را در بین تیمارهای مدیریتی داشت و با کاربرد مالچ کلش در

رطوبت نسبی، کاهش دما، کاهش تنفس و در نهایت افزایش عملکرد سیب‌زمینی می‌شود.



تیمار مدیریت علف هرز

شکل 7- عملکرد غده سیب زمینی در واحد سطح در تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی داری ندارند).

محمودوست و همکاران (1390) در ارزیابی تأثیر علف‌کش‌ها و بقایای گیاهی در کنترل تلفیقی علف‌های هرز سیب زمینی مشاهده کردند که هیچ یک از تیمارها تأثیر معنی داری بر عملکرد غده سیب زمینی نداشتند. استفاده از بقایای گیاهی در زمان کاشت می‌تواند ظهور و رشد و نمو علف‌های هرز را به ویژه تا مرحله گلدهی سیب زمینی تحت تأثیر قرار دهد و تأثیر بقایای گیاهی پس از 4 تا 6 هفته کاهش می‌یابد. کاهش عملکرد محصول غده سیب‌زمینی در اثر کاربرد بقایای گیاهی نیز گزارش گردیده است و این امر را به دلیل افت درجه حرارت خاک به حد کمتر از اپتیمم دمای رشد سیب‌زمینی در مناطق مرطوب نسبت می‌دهند و عده‌ای نیز این موضوع را به کاهش میزان نیترات خاک نسبت می‌دهند که توسط کاه و کلش پخش شده در سطح مزرعه محبوس شده و از دسترس گیاه خارج می‌گردد (آلبریچ 1992). ستوده نژاد و همکاران (1389) اظهار داشتند که تیمارهای کولتیواتور به همراه علفکش، افزایش معنی‌دار عملکرد غده را در مقایسه با تیمارهای وجین‌دستی به همراه علفکش به

همراه داشتند. خسارت ناشی از وجین دستی به سیب‌زمینی مانند آسیب رسیدن به اندام‌های هوایی در نتیجه حرکت افراد بین ردیف‌ها و هم‌چنین آسیب به ریشه در نتیجه از ریشه خارج کردن علف‌های هرز با ریشه عمیق، در کنار فاکتورهایی مانند فشردگی خاک در اثر حرکت فرد وجین‌کننده می‌توانند دلیل وقوع چنین نتایجی باشند. همچنین در مورد هزینه کاربرد سرکه باید اشاره شود که در صورت استفاده از سرکه چوب (که یک ماده کاملاً طبیعی است) به جای سرکه معمولی می‌توانیم هزینه کاربرد سرکه در مدیریت علف‌های هرز را کاهش دهیم تا استفاده از این روش مدیریت، توجیه اقتصادی برای کشاورز داشته باشد.

#### نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج نشان می‌دهد که بهترین زمان استفاده از مالچ گندم جهت کنترل علف‌های هرز در اوایل دوره رشد سیب‌زمینی است. همچنین استفاده از سرکه در اواخر دوره رشد کارایی بیشتری نسبت به کاربرد آن

باعث افزایش رشد و عملکرد غده سیب زمینی در واحد سطح شده است. همچنین با توجه به اینکه عملکرد غده در تیمارهای مدیریت غیر شیمیایی تفاوت معنی داری با تیمار شیمیایی نداشت، در صورت استفاده از مالچ گندم و سرکه برای مدیریت علف‌های هرز سیب زمینی، استفاده از مواد شیمیایی در مزرعه کاهش خواهد یافت که باعث کاهش خسارت‌های زیست محیطی می‌شود که در راستای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و کشاورزی پایدار خواهد بود.

در اوایل دوره رشد خواهد داشت. با مقایسه نتایج عملکرد غده و زیست توده علف‌های هرز در واحد سطح مشاهده می‌شود که در تیمارهای مدیریت علف‌هرز که از مالچ کلش گندم و سرکه استفاده شده است، با وجود اینکه زیست توده علف‌های هرز نسبت به تیمار پاراکوات-وجین بیشتر بود ولی عملکرد غده در این تیمارها تفاوت معنی داری با تیمار پاراکوات-وجین نداشت. استفاده از مالچ کلش گندم هر چند در مقایسه با علفکش تاثیر کمتری روی رشد و زیست توده علف‌های هرز داشته ولی به دلیل افزایش ذخیره رطوبت در خاک

#### منابع مورد استفاده

- ابوطالبیان م ع و مظاهری د. 1390. اثر توام خاک‌دهی و مالچ زنده بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیب زمینی. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. 42(2):264-255.
- امینی ر و فاتح ا. 1389. اثر تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) بر شاخص‌های رشد و عملکرد رقم‌های لوبیا قرمز (*Phaseolus vulgaris*). دانش کشاورزی و تولید پایدار، 20(4):129 - 113.
- امینی ر، پژگان ح و دباغ محمدی نسب ع. 1393. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد انواع لوبیا در رقابت با علف‌های هرز. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، 12 (3): 491-501.
- جاهدی آ. 1385. کنترل آلوپاتیک علف‌های هرز در زراعت سیب زمینی. یافته‌های نوین کشاورزی، 1: 11-1.
- حبیبی غ. 1388. مقایسه کاربرد مالچ‌های گیاهی با علفکش‌های شیمیایی در کنترل علف‌های هرز مزارع سیب زمینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی.
- راشد محصل م، خیابانی ح و وفابخش ک. 1378. مدیریت علف‌های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- راشد محصل م ح، حاج محمدنیا قالی باف ک و حسینی س ا. 1390. بررسی تاثیر برخی روش‌های مدیریت شیمیایی و مکانیکی علف‌های هرز با رویکرد کاهش مصرف علفکش در تولید سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.). نشریه حفاظت گیاهان، 25(3):227-236.
- زند ا و باغستانی م. 1381. مقاومت علف‌های هرز به علفکشها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ستوده نژاد م، صفاری م و علیمردی ل. 1389. ارزیابی کارایی مدیریت تلفیقی علف‌های هرز سیب‌زمینی در بردسیر. بوم شناختی علف‌های هرز، 1(1):41-55.
- غفاری م، احمدوند گ، اردکانی م، نادعلی ا و الهی پناه ف. 1391. اثر بقایای گیاهان پوششی بر کنترل علف‌های هرز، شاخص‌های فیزیولوژیک، عملکرد و اجزا عملکرد سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.). مجله علوم گیاهان زراعی ایران، 43 (2): 295-309.

- گلزردی ف، مندنی ف، احمدوند گ، سپهری ع و جاهدی آ. 1386. اثر طول دوره‌ی کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب‌زمینی در تراکم بذری و تجاری. پژوهش کشاورزی: آب، خاک و گیاه در کشاورزی، 7 (3): 19-31.
- محمد دوست چمن آباد ح ر، اصغری ع، حبیبی غ و پورمراد کلیدر ب. 1390. تاثیر علف‌کش‌ها و بقایای گیاهی در کنترل تلفیقی علف‌های هرز سیب زمینی. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، 4: 171-185.
- Albrecht WA. 1992. Nitrate accumulation under straw mulch. *Soil Science Research*, 14: 299-305.
- Amini R, Alizadeh H and Yousefi AR. 2014. Interference between red kidneybean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). *European Journal of Agronomy*, 60: 13-21.
- Blackshaw RE. 1996. A review of integrated weed management systems for cereal crops. *Proceeding of National Meeting, Victoria, BC*, pp. 11-16.
- Chandra S, Bhatnagar RD and Bisht VK. 2002. Effect of mulch and irrigation on tuber size, canopy temperature, water use and yield of potato. *Indian Journal of Agronomy*, 47: 443-448.
- FAO. Food and Agriculture Organization. 2013. <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>, Available at 11/05/2013.
- Huffman L. 2003. Principle of integrated weed management. Available at: <http://www.ontario.com.org/ocpmag/mag301pg28.htm>.
- Jaiswal VP. 1992. Crop-weed competition studies in potato. *Journal of Indian Potato Association*, 18:131-134.
- Kumudini S, Hume DJ and Chu G. 2002. Genetic improvement in short-season soybean (nitrogen accumulation, remobilization and partitioning). *Crop Science*, 42(7): 141-145.
- Liebman M, Mohler CL and Staver CP. 2004. *Ecological management of agricultural weeds*. Cambridge University Press, UK.
- Midmore DJ, Roca J and Berrios D. 1988. Potato (*Solanum* spp.) in the hot tropics. IV. Intercropping with maize and the influence of shade on potato microenvironment and crop growth. *Field Crops Research*, 18: 141-157.
- Mohammadi G, Javanshir A, Khooie FR, Mohammadi SA and Zehtab-Salmasi S. 2005. Critical period of weed interference in chickpea. *Weed Research*, 45(1): 57-63.
- Ramakrishna A, Tam HM, Wani SP and Long TD. 2006. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. *Field Crops Research*, 95: 115-125.
- Thomaso JM, Weller SC and Ashton FM. 2002. *Weed Science. Principles and Practices*. 4th ed. United States of America.
- Webber CL III and Shrefler JW. 2008. Acetic acid and weed control in onions (*Allium cepa* L.). *Proceedings of National Allium Research Conference*. Savannah, GA, USA. p. 49-54.
- Webber CL, Harris MA, Shrefler JW, Durnova M and Christopher CA. 2004. Organic weed control with vinegar. In: L. Brandenberger and L. Wells (eds.). *Vegetable Trial Report*. Oklahoma State University, Department of Horticulture and Landscape Architecture, Stillwater, Oklahoma, USA, pp. 34-36.