



کنترل علف‌های هرز به وسیله مالچ زنده ذرت و تاثیر آن بر دو رقم سیب‌زمینی

ظهرا ب ادای*^۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۱۶

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۲/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۲۸

چکیده

یکی از راهکارهای بیولوژیک در مدیریت علف‌های هرز سیب‌زمینی، استفاده از مالچ‌های زنده است. پژوهش حاضر به صورت یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در یک مزرعه تحقیقاتی واقع در منطقه فریدون‌شهر استان اصفهان در سال ۱۳۹۴ اجرا شد. تیمارهای این آزمایش شامل دو رقم آریندا و آگریا و ۳ سیستم کشت تک‌کشتی سیب‌زمینی با علف هرز، تک‌کشتی سیب‌زمینی بدون علف‌های هرز و کشت سیب‌زمینی همراه با مالچ زنده ذرت بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که کلیه صفات مورد مطالعه مانند ارتفاع بوته، وزن خشک شاخساره، تعداد غده در بوته و عملکرد غده سیب‌زمینی به جز میانگین وزن غده تحت تاثیر تیمار رقم در سطح پنج درصد معنی‌دار بود ولیکن، ارتفاع بوته و تعداد غده در بوته در سطح یک درصد و وزن خشک شاخساره، میانگین وزن غده و عملکرد غده در سطح پنج درصد تحت تاثیر تیمار سیستم کشت قرار گرفتند. نتایج نشان داد که گیاه پوششی ذرت کشت شده همراه سیب‌زمینی، بیشترین میزان کاهش در تراکم علف‌های هرز غالب مزرعه را دارا بود. بیشترین کمترین میزان نور عبوری قبل از کف‌بری گیاه پوششی، به ترتیب مربوط به وجین کامل و ذرت بودند. بیشترین کاهش ارتفاع گیاه سیب‌زمینی، مربوط به تیمار ذرت کشت شده همراه سیب‌زمینی بود که با توجه به همبستگی بین ارتفاع و توان رقابتی گونه‌ها این امر توجیه‌پذیر می‌باشد، زیرا که با افزایش فشار رقابت، ارتفاع گیاه زراعی کاهش می‌یابد. بیشترین وزن خشک بوته سیب‌زمینی (۱۲۱/۷۹ گرم) مربوط به تیمار وجین شده و پس از آن به ترتیب تیمارهای ذرت و شاهد بدون وجین علف‌های هرز قرار داشتند. بیشترین میانگین وزن غده (۶۵/۳۳ گرم) و عملکرد غده (۶۷۷/۴۴ گرم در بوته) به ترتیب مربوط به تیمارهای مالچ ذرت و وجین کامل علف‌هرز و کمترین میزان آن برای این دو صفت به تیمار بدون وجین علف‌های هرز مربوط بودند. به طور کلی، مالچ زنده با کاهش تراکم علف هرز تاج‌خروس (۴/۳۸ بوته در مترمربع) توانایی زیادی در کنترل علف‌های هرز در مزرعه سیب‌زمینی داشت که این می‌تواند به دلیل سایه‌اندازی و یا توان رقابتی بالاتر آن باشد.

واژگان کلیدی: رقابت، مالچ زنده، سیستم کشت، عملکرد غده.

۱- استادیار گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور، ایران.

(* نگارنده مسئول)

مقدمه

امروزه گسترش مقاومت به علف‌کش‌ها و تغییر مداوم در جمعیت علف‌های هرز، باعث کاهش تاثیر مدیریت‌های شیمیایی شده است (Buhler et al., 2002). علف‌های هرز یکی از عمده‌ترین تهدیدها برای گیاهان پوششی در کشاورزی ارگانیک هستند و زمان کشت گیاهان پوششی یکی از مهم‌ترین مواردی است که بایستی به درستی مدیریت شود (Uchino et al., 2012). امروزه کاربرد بقایای گیاهی اهمیت زیادی در توسعه و گسترش سیستم‌های کشاورزی پایدار دارد (Duppong et al., 2013). بقایای گیاهی علاوه بر تاثیر مفیدی که بر خاک دارند می‌توانند بر جوانه‌زنی، بقاء، رشد و توانایی رقابتی علف‌های هرز و گیاهان زراعی نیز مؤثر باشند. به‌منظور به کارگیری روش‌های اکولوژیک در مدیریت علف‌های هرز و کاهش مصرف علف‌کش‌ها، بررسی و مشخص کردن استراتژی رقابتی علف‌های هرز- گیاه زراعی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می‌باشد (Moechnig et al., 2007). برای آسان شدن انتخاب روش‌های کنترل علف‌های هرز، زارعین نیازمند پیش‌بینی‌های درست از اثرات مدیریت علف‌های هرز بر روی عملکرد گیاه زراعی هستند و یک عنصر مهم در این رابطه درک کاهش عملکرد گیاه زراعی در رابطه با تراکم علف هرز می‌باشد (Murphy et al., 2012).

یکی از راهکارهای بیولوژیک در مدیریت علف‌های هرز سیب‌زمینی، استفاده از مالچ‌های گیاهی است. گیاهان پوششی باعث افزایش عملکرد و کیفیت غده‌ها شده که این با سایز بزرگ‌تر غده‌هایی که به همراه گیاهان پوششی کشت می‌شوند و بهبود شکل ظاهری آنها که عیوبی مانند ترک و بدشکلی غده کمتری دارند،

نمایان است (Essah et al., 2012). سیستم‌های استفاده کننده از گیاهان پوششی، پتانسیل لازم را برای افزایش زیست توده ورودی به خاک و افزایش زمان ماندگاری زیست توده در خاک با کاهش سرعت معدنی شدن خاک فراهم می‌کنند (Wang et al., 2010). مالچ‌های گیاهی از عبور نور جلوگیری می‌کنند و به صورت مانعی فیزیکی در برابر رویش علف‌های هرز عمل می‌کنند. همچنین، درجه حرارت و رطوبت خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهند که به نوبه خود بر دمای مناسب جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز تاثیر دارد (Sincik et al., 2008). در آزمایشی که در ژاپن صورت گرفت، اثر چاودار (*Secale creale*) و ماشک گل‌خوشه‌ای (*Vicia peregrina*)، به عنوان مالچ گیاهی برای کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی، ذرت و سویا (*Glycine max*) مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج به‌دست آمده حکایت از تاثیر مثبت آنها در جلوگیری از رشد علف‌های هرز در تمام مراحل رشدی بوده و کاهش معنی‌داری در عملکرد مشاهده نگردید که این عدم تغییر در عملکرد، احتمالاً به علت شدید نبودن رقابت نوری بین گیاه زراعی اصلی، گیاه پوششی و علف‌هرز اتفاق افتاد (Hiroshi et al., 2012). در آزمایشی که به‌منظور بررسی پاسخ سیب‌زمینی به گیاهان پوششی صورت گرفت، سینکیک و همکاران (Sincik et al., 2008) از ماشک، لوبیا و گندم زمستانه به‌عنوان گیاه پوششی استفاده نمودند و بر اساس نتایج به‌دست آمده گزارش نمودند که سیب‌زمینی‌هایی که به دنبال گیاهان پوششی لگوم کشت گردیدند، ۳۶ تا ۳۸ درصد عملکرد غده بیشتری در مقایسه با سیب زمینی‌هایی که پس از گندم زمستانه کشت گردیدند نشان دادند که این احتمالاً به علت افزایش نیتروژن خاک،

(*al.*, 2010) نیز اظهار داشتند وقتی رشد مالچ گیاهی با ترکیبی از علف‌کش‌ها و کنترل مکانیکی محدود شد، در سال اول آزمایش اختلافی بین عملکرد ذرت در تیمار با مالچ گیاهی و تیمار شاهد (بدون مالچ گیاهی) دیده نشد، اما در سال دوم تحقیق عملکرد تیمار شاهد بیشتر بود. آنها همچنین گزارش کردند که وقتی در کنترل رشد مالچ گیاهی، تنها از یک روش (مکانیکی یا شیمیایی) استفاده شده بود، عملکرد ذرت در تیمار مالچ گیاهی ۳۹ تا ۷۲ درصد کمتر از عملکرد تیمار شاهد بود. در تحقیق دیگری در جنوب مانیتوبای کانادا چند مالچ گیاهی شبدر قرمز (*Trifolium pratense*)، یونجه (*Medicago sativa*) و عدس (*Lens culinaris*) به صورت تاخیری در گندم و چاودار پاییزه کشت شدند. نتایج این بررسی حاکی از عدم تاثیر معنی‌دار مالچ گیاهی بر عملکرد گندم و چاودار بود. محققین علت این پدیده را کم بودن رقابت بین مالچ گیاهی و گیاه زراعی عنوان کردند (Thiessen *et al.*, 2001). هال و همکاران (Hall *et al.*, 2006) گزارش کردند که کشت توام ذرت با گیاهان پوششی در صورت عدم کنترل کافی مالچ، عملکرد محصول زراعی را بین ۳۸ تا ۵۰ درصد کاهش داده اما وقتی رشد مالچ گیاهی با استفاده از علف‌کش متوقف شد، کاهش عملکرد به ۵ تا ۹ درصد رسید. گیاهان پوششی زمستانه مانند چاودار، باعث بهبود بازسازی نیتروژن برای سیب‌زمینی که به دنبال آن کشت می‌شود گشته و میزان نیتروژن را در زیر منطقه ریشه‌های سیب‌زمینی کاهش داده و آن را در دسترس ریشه‌های سیب‌زمینی قرار داده و به این ترتیب، باعث افزایش عملکرد آن می‌شوند (Weinert *et al.*, 2010). پژوهش حاضر به منظور ارزیابی

توسط گیاهان تیره‌ی لگومینوز می‌باشد. در خصوص تاثیر مالچ‌های گیاهی بر عملکرد سیب‌زمینی دجوکس و همکاران (Dejoux *et al.*, 2011) گزارش کردند که وقتی سه هفته بعد از کاشت سیب‌زمینی در بین ردیف‌های کاشت از بذور غلات ریزدانه به‌عنوان مالچ گیاهی استفاده شد و همچنین رشدشان کنترل گردید، عملکرد سیب‌زمینی با عملکرد تیمار شاهد که در آن کنترل علف‌های هرز به روش شیمیایی انجام گرفته بود، یکسان بود.

کمپیگلیا و همکاران (Campiglia *et al.*, 2009) تاثیر گیاهان پوششی را بر عملکرد و کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی در یک سیستم انتقالی بررسی و مشاهده نمودند که چاودار تاثیر زیادی در جلوگیری از رشد علف‌های هرز داشته و حتی از جوانه‌زنی علف‌های هرز هم ممانعت به عمل آورد. با استفاده از شبدر به عنوان گیاه پوششی نیز، عملکرد سیب‌زمینی شبیه به استفاده تلفیقی از سه کود نیتروژن، فسفر و پتاسیم بود و این در حالی است که کنترل مکانیکی علف‌های هرز با کاهش عملکرد در سیب‌زمینی همراه بود. فریدیچ و شریدر (Frierich *et al.*, 2009) نیز اظهار داشتند وقتی رشد مالچ گیاهی با ترکیبی از علف‌کش‌ها و کنترل مکانیکی محدود شد، در سال اول آزمایش اختلافی بین عملکرد سیب‌زمینی در تیمار با مالچ گیاهی و تیمار شاهد (بدون مالچ گیاهی) مشاهده نشد، اما در سال دوم تحقیق عملکرد تیمار شاهد بیشتر بود. آنها همچنین گزارش کردند که وقتی در کنترل رشد مالچ گیاهی، تنها از یک روش (مکانیکی یا شیمیایی) استفاده شده بود، عملکرد سیب‌زمینی در تیمار مالچ گیاهی ۳۳ تا ۴۶ درصد کمتر از عملکرد تیمار شاهد بود. مارتین و همکاران (Martin *et al.*, 2010) نیز

استفاده از مالچ گیاهی ذرت برای کنترل علفهای هرز مزرعه سیبزمینی و تعیین اثرات منفی آن بر رشد دو رقم سیبزمینی صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به صورت یک آزمایش فاکتوریل مزرعه‌ای بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی واقع در اراضی کشاورزی جنوب فریدون‌شهر با موقعیت جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۶ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۷ دقیقه طول شمالی و ارتفاع ۲۵۳۰ متر از سطح دریا در طی بهار و تابستان سال ۱۳۹۴ طراحی و اجرا شد. تیمارهای این آزمایش ترکیبی از دو عامل ارقام در دو سطح آریندا و آگریا و عامل تیمار سیستم کشت شامل سه سطح تک‌کشتی سیبزمینی (*Solanum tuberosum*) بدون وجین علفهای هرز، تک‌کشتی سیبزمینی با وجین کامل علفهای هرز و همچنین کشت سیبزمینی همراه با مالچ زنده ذرت بود. هیبرید ذرت مورد استفاده در این پژوهش سینگل کراس ۷۰۴ بود. پیش از شروع آزمایش یک نمونه ترکیبی عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک مزرعه گرفته شد که ویژگی‌های خاک مورد مطالعه در جدول ۱ ذکر شده است. خاک‌ورزی در زمین مورد مطالعه شامل شخم، دو بار دیسک عمود برهم، لولر و سپس مرزبندی بود. جوی و پشته به فاصله یک متر از یکدیگر بوسیله فاروئر ایجاد گردید.

به منظور انجام این پژوهش، کرت‌هایی با ابعاد ۴×۵ متر در نظر گرفته شد که فاصله ردیف‌ها ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کاشت سیبزمینی به وسیله دست انجام شد. کشت اواخر فروردین ماه صورت گرفت و غده‌های بذری سیبزمینی قبل از کشت با مانکوزب دو در هزار

علیه بیماری‌های قارچی ضدعفونی شدند خاک‌دهی در خرداد ماه که ارتفاع بوته‌ها به ۲۵ سانتی‌متر رسید انجام شد. آبیاری در تمام طول فصل رشد با فواصل ۶-۷ روز در حد ظرفیت مزرعه با توجه به سطوح مختلف رطوبتی خاک و با استفاده از کنتور آب صورت گرفت. اندازه‌گیری سطوح مختلف مورد نظر رطوبت خاک به‌طور مستمر به وسیله تانسومتر انجام شد. زمانی که عدد تانسومتر به ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌بار رسید اقدام به آبیاری زمین شد. میزان بذر مصرفی برای ذرت ۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. گیاه پوششی ذرت در هفته اول تیر ماه، کف‌بر شده و به صورت مالچ غیر زنده در بین ردیف‌ها، رها گردیدند. پیش از کف‌بر کردن مالچ‌های پوشش مقدار نور عبوری در هر کرت با استفاده از دستگاه *Light intensity meter* اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع نهایی بوته سیبزمینی از هر کرت تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب شد و میانگین آنها به عنوان داده آن کرت در نظر گرفته شد. وزن خشک شاخساره در پایان فصل پس از برداشت مساحت یک مترمربع از هر کرت و نگهداری به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سلسیوس و با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم محاسبه گردید (Moshatati et al., 2009). بعد از بیرون کشیدن بوته‌ها از خاک، تعداد غده‌های بوته‌ها، شمارش گردیده و عدد نهایی به صورت میانگین برای تعداد غده در هر بوته هر کرت، گزارش گردید. متوسط وزن غده که برای محاسبه آن وزن غده‌های هر بوته، بر تعداد آن تقسیم گردید. برای اندازه‌گیری وزن کل غده‌های یک بوته، کل غده‌های بیرون کشیده شده برای بوته‌های برداشت شده جمع‌آوری و وزن گردیده و میانگین آن برای هر کرت گزارش گردید. علفهای هرز نیز

می‌یابد و همبستگی بین ارتفاع و توان رقابتی گونه‌ها وجود دارد.

وزن خشک شاخساره

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر رقم و سیستم کشت و اثر متقابل آنها بر صفت وزن خشک اندام هوایی گیاه سیب‌زمینی در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. (جدول ۲). بیشترین میزان وزن خشک اندام هوایی اندازه‌گیری شده در گیاه سیب‌زمینی (۱۲۱/۶۴ گرم) در تیمار رقم آگریا همراه وجین کامل علف‌های هرز به‌دست آمد (شکل ۲). کاهش وزن خشک شاخساره در تیمار رقم آریندا و مالچ ذرت (۵۶/۲۱ گرم) نسبت به تیمار رقم آگریا و وجین علف‌های هرز ۵۳/۱۲ درصد بود. مالچ‌های گیاهی که معمولاً از گرامینه‌ها یا لگومینوزها هستند مانند گیاه زراعی نیاز به آب و عناصر غذایی دارند و اگر مدیریت مناسبی در کشت آنها اعمال نشود، ممکن است با گیاه زراعی اصلی رقابت کرده و منجر به کاهش عملکرد آن شوند. لذا میزان رشد مالچ‌های گیاهی بایستی تحت کنترل باشد (Boyd *et al.*, 2002). بر طبق گزارش استینر و همکاران (Stinner *et al.*, 2008) از آنجایی که فرایند تجزیه بقایای گیاهان پوششی در سطح خاک قرار می‌گیرند، می‌تواند وزن خشک گیاه اصلی و عملکرد نیتروژن در خاک را در گیاهی مانند گندم در کشاورزی ارگانیک، کاهش دهد. ملوگتا و بریوم (Mulugeta and Boerboom, 2011) اعلام نمودند که تداخل علف‌هرز تاج خروس و سیب‌زمینی عملکرد ماده خشک را به میزان ۳۶/۱۸ درصد کاهش داد.

تعداد غده در بوته

با توجه به نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد غده در بوته سیب‌زمینی تحت تاثیر تیمار رقم سیب‌زمینی در سطح پنج درصد و سیستم کشت

در پایان آزمایش در مساحت یک مترمربع در هر کرت برداشت و پس از قرار گرفتن به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سلسیوس در آون وزن خشک نمونه‌ها تعیین شد. داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح یک درصد با یکدیگر مقایسه شدند. جهت رسم شکل‌ها و جداول نیز از برنامه‌های Word و Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد ارتفاع بوته سیب‌زمینی تحت تاثیر تیمار رقم در سطح پنج درصد و سیستم کشت در سطح یک درصد معنی‌دار بود. همچنین، نتایج نشان داد که برهمکنش اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر صفت ارتفاع بوته در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). کمترین ارتفاع بوته سیب‌زمینی در تیمار مالچ زنده ذرت و رقم آریندا (۳۰/۱۱ سانتی‌متر) به‌دست آمد که نسبت به ارتفاع بوته سیب‌زمینی در تیمار وجین علف‌های هرز و رقم آگریا (۵۷/۸۵ سانتی‌متر)، ۴۵/۱۸ درصد کاهش نشان داد (شکل ۱). با توجه به همبستگی بین ارتفاع و توان رقابتی گونه‌ها این امر توجیه پذیر می‌باشد، زیرا که با افزایش فشار رقابت، ارتفاع گیاه زراعی کاهش می‌یابد. همچنین، در خصوص تداخل علف‌های هرز بر ارتفاع گیاه سیب‌زمینی، گویای آن است که در اثر تداخل علف‌های هرز، ارتفاع بوته‌های سیب‌زمینی به نحو چشمگیر و معنی‌داری، کاهش می‌یابد. سوانتون و همکاران (Swanton *et al.*, 2003) نیز گزارش نمودند که با افزایش فشار رقابت، ارتفاع گیاه زراعی کاهش

مانند ترک و بدشکلی غده کمتری دارند نمایان است. گیاهان پوششی سورگوم- سودان گراس، باعث افزایش چشمگیر عملکرد و کیفیت غده‌های سیبزمینی می‌گردند (Essah *et al.*, 2012). ژایسول (Jaiswal, 2010) اظهار داشت علفهای هرز مزارع سیبزمینی از طریق کاهش اندازه و وزن غده‌ها، باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول سیبزمینی می‌شوند.

عملکرد غده

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که صفت عملکرد غده سیبزمینی، در سطح آماری پنج درصد تحت تاثیر رقم و سیستم کشت معنی‌دار بود. همچنین، نتایج نشان داد که برهمکنش اثر رقم و سیستم کشت بر صفت تعداد غده در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین عملکرد غده سیبزمینی (۶۷۷/۴ گرم در بوته) در رقم آگریا و مالچ زنده ذرت به‌دست آمد. لیکن، کمترین عملکرد غده سیبزمینی (۲۱۴/۳ گرم در بوته) در رقم آریندا و بدون وجین علفهای هرز به‌دست آمد که نسبت به رقم آگریا و مالچ زنده ذرت، ۶۹/۹۲ درصد کاهش نشان داد (شکل ۵). پراکاشی و همکاران (Prakashy *et al.*, 2004) افزایش ۱/۵ تا ۲۵/۸ درصدی عملکرد غده سیبزمینی را در کشت مخلوط نسبت به تک کشتی سیبزمینی گزارش نمودند. در آزمایش دیگری آل- تاسن (Al-Taisan, 2010) گزارش نمود که در کشت توام سیبزمینی و ذرت نسبت به کشت خالص، عملکرد سیبزمینی را به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بقایای آمیخته با خاک چاودار، شاخص‌های فیزیولوژیک سیبزمینی را بهبود دادند. تراکم و وزن خشک علفهای هرز در دوره رشد سیبزمینی، شاخص‌های فیزیولوژیک و میانگین

در سطح یک درصد معنی‌دار بود. همچنین، نتایج نشان داد که برهمکنش اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر صفت تعداد غده در بوته در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج نشان داد که بیشترین تعداد غده سیبزمینی (۱۳ غده) در رقم آریندا و مالچ زنده ذرت به‌دست آمد که با رقم آگریا و وجین کامل از لحاظ آماری، تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۳). لیکن، افزایش تعداد غده سیبزمینی در رقم آریندا و مالچ زنده ذرت و یا آگریا و وجین کامل نسبت به رقم آریندا و بدون وجین علفهای هرز (۵ غده)، ۶۰٪ بود. در آزمایشی آل- تاسن (Al-Taisan, 2010) گزارش نمود بیشترین تعداد غده در کمترین تراکم سیبزمینی و ذرت در تراکم ۵ بوته سیبزمینی در واحد سطح و سپس در تراکم ۱۵ بوته ذرت در واحد سطح مشاهده شد.

متوسط وزن غده

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که صفت مورد مطالعه متوسط وزن غده سیبزمینی تحت تاثیر تیمار سیستم کشت در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بود. همچنین، نتایج نشان داد که برهمکنش اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر صفت متوسط وزن غده در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین وزن متوسط غده سیبزمینی (۶۵/۸۷ گرم) در رقم آگریا و مالچ زنده ذرت به‌دست آمد. کاهش وزن متوسط غده سیبزمینی در رقم آریندا و بدون وجین علفهای هرز (۴۰/۸۶ گرم) نسبت به رقم آگریا و مالچ زنده ذرت ۳۶/۳۳ درصد بود (شکل ۴). گیاهان پوششی باعث افزایش عملکرد و کیفیت غده‌ها شده که این با سایز بزرگ‌تر غده‌هایی که به همراه گیاهان پوششی کشت می‌گردند و بهبود شکل ظاهری آنها که عیوبی

تاثیر قرار می‌دهند که به نوبه خود بر دمای مناسب جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز تاثیر دارد (Singh et al., 2010).

تراکم علف هرز تاج‌خروس

با توجه به نتایج تجزیه واریانس تراکم علف هرز تاج‌خروس تحت تاثیر رقم سیب‌زمینی و سیستم کشت در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. همچنین، نتایج نشان داد که برهمکنش اثر رقم و سیستم کشت بر صفت تراکم علف‌هرز تاج‌خروس در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). در تیمارهای مختلف آزمایش، علف هرز تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، گونه غالب را تشکیل می‌داد. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تراکم علف‌هرز تاج‌خروس تحت تاثیر رقم سیب‌زمینی و مالچ زنده قرار گرفت. کمترین تراکم علف‌هرز تاج‌خروس (۶/۹۲ بوته در مترمربع) ۱۳۵ روز پس از کشت سیب‌زمینی رقم آگریا به‌دست آمد که نسبت به تراکم علف‌هرز تاج‌خروس ۹۰ روز پس از کاشت سیب‌زمینی (۷/۳۳ بوته در مترمربع) ۵/۵۹ درصد کاهش نشان داد (شکل ۷). کاربرد مالچ زنده توانست نسبت به تیمار بدون وجین علف‌های هرز باعث کاهش تراکم علف‌هرز تاج‌خروس شوند. کمترین تراکم علف‌هرز تاج‌خروس در تیمار رقم آگریا و مالچ زنده ذرت (۴/۳۸ بوته در مترمربع) به‌دست آمد که نسبت به تراکم علف‌هرز تاج‌خروس در تیمار رقم آگریا و بدون وجین علف‌های هرز (۱۳/۶۱ بوته در مترمربع)، ۶۷/۸۱ درصد کاهش نشان داد. کمترین تراکم علف‌هرز تاج‌خروس (۵/۸۷ بوته در مترمربع) سیب‌زمینی رقم آریندا ۱۳۵ روز پس از کشت سیب‌زمینی رقم آگریا به‌دست آمد که نسبت به تراکم علف‌هرز تاج‌خروس ۹۰ روز پس از کاشت سیب‌زمینی (۶/۵ بوته در مترمربع) ۹/۶۹

وزن غده با عملکرد غده سیب‌زمینی همبستگی معنی‌داری نشان دادند. تیمار چاودار دارای بیشترین عملکرد غده سیب زمینی بود (Weinert et al., 2010).

نور عبوری

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که نور عبوری از کانوپی، تحت تاثیر تیمار رقم سیب‌زمینی در سطح پنج درصد و سیستم کشت در سطح یک درصد معنی‌دار بود. همچنین، نتایج نشان داد که برهمکنش اثر رقم و سیستم کشت بر صفت نور عبوری در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). گیاه مالچ زنده ذرت در هفته اول تیر ماه، کف‌بر شده و به صورت مالچ غیرزنده در بین ردیف‌ها رها گردیدند، قبل از کف‌بری میزان نور عبوری از آن توسط light intensity meter اندازه‌گیری گردید.

با توجه به نتایج مقایسه میانگین کمترین میزان نور عبوری ($124/45 \text{cd/m}^2$) در رقم آگریا و مالچ زنده ذرت به‌دست آمد که نسبت به میزان نور عبوری از رقم آریندا و وجین کامل ($857/85 \text{cd/m}^2$)، ۸۵/۴۹ درصد کاهش نشان داد (شکل ۶). تیزدل و مولر (Teasdale and Mohler, 2011) عقیده دارند که کاهش نفوذ نور و افزایش نور قرمز در زیر کانوپی گیاهان پوششی، عامل مؤثری در جلوگیری از جوانه‌زنی گونه‌های علف‌های هرز بذریز و وابسته به نور می‌باشد. همچنین، کانوپی گیاهان پوششی به‌دلیل جلوگیری کردن از نفوذ نور و کاهش دمای خاک ممکن است موجب کاهش جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز گردند. مالچ‌های گیاهی از عبور نور جلوگیری می‌کنند و به‌صورت مانعی فیزیکی در برابر رویش علف‌های هرز عمل می‌کنند. همچنین، درجه حرارت و رطوبت خاک را تحت

که جزو علف‌های هرز غالب مزرعه بود، در طول فصل رشد از ارتفاع بیشتری نسبت به سیب‌زمینی برخوردار بود. گیاه پوششی ذرت تاثیر زیادی را در جلوگیری از رشد علف‌های هرز داشت و حتی از جوانه‌زنی علف‌های هرز هم ممانعت به عمل آورد. در بین تیمارهای اعمال شده، تیمار گیاه پوششی ذرت کشت شده همراه سیب‌زمینی، بیشترین میزان کاهش در تراکم علف‌های هرز غالب مزرعه را پس از تیمار شاهد وجین شده دارا بود. به‌طور کلی، مالچ ذرت تاثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد و کیفیت غده‌های سیب‌زمینی داشت، لیکن تاثیر آن بر کاهش رشد سیب‌زمینی ناچیز بود. با توجه به اینکه در کشاورزی پایدار هدف استفاده از حداقل علف‌کش‌ها و به‌کارگیری روش‌های مدیریتی تلفیقی برای کنترل علف‌هرز است، نتایج این پژوهش می‌تواند برای کشت‌کاران سیب‌زمینی روشی برای کنترل علف‌های هرز ارابه دهد که آلودگی زیست محیطی را به حداقل برساند و در طولانی مدت نیز امکان افزایش تولید سیب‌زمینی را به همراه داشته باشد. لذا در مناطقی که دارای شرایط اقلیمی متناسب با محل اجرای پژوهش حاضر هستند امکان استفاده از مالچ ذرت و رقم آگریا به‌وسیله کشاورزان از طریق کاهش مصرف علف‌کش‌ها، بهبود شرایط خاک و افزایش عملکرد سیب‌زمینی دارای توجه اقتصادی می‌باشد.

سپاس‌گزاری

این تحقیق با استفاده از اعتبارات دانشگاه پیام نور انجام شده است که بدین وسیله از مسئولین محترم کمال سپاس‌گزاری را دارم.

درصد کاهش نشان داد (شکل ۸). کمترین تراکم علف‌هرز تاج خروس در رقم آریندا و مالچ زنده ذرت (۴/۲۱ بوته در مترمربع) به‌دست آمد که نسبت به تراکم علف‌هرز تاج خروس در رقم آریندا و بدون وجین علف‌های هرز (۱۱/۴۷ بوته در مترمربع)، ۶۳/۲۹٪ کاهش نشان داد. مطالعات راماکریشنا و همکاران (Ramakrishna et al., 2013) نشان داد پوشش سطح خاک با بقایای مالچ زنده ذرت 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 سیب‌زمینی شود. پوتنام و دی‌فرانک (Putnam and Defrank, 2009) تراکم و بیوماس بسیاری از گونه‌های علف‌هرز را با استفاده از بقایای گیاهان سورگوم، جو، یولاف، گندم و چاودار کاهش دادند. وانگ و آلو (Wang et al., 2012) جلوگیری از رشد و تراکم علف‌های هرز و کاهش تولید ماده خشک آنها را نتیجه اثرات رقابتی و آللوپاتیک گیاهان پوششی ذکر نمودند.

نتیجه‌گیری کلی

کنترل علف‌های هرز توسط مالچ ذرت را می‌توان به تغییر در قابلیت دسترسی به عناصر غذایی نسبت داد که موجب تاخیر در رشد علف‌های هرز می‌شود اما تاثیرش بر گیاه زراعی ناچیز می‌باشد. گیاه پوششی ذرت توانایی زیادی در کاهش تراکم علف‌های هرز مزرعه داشت که این می‌تواند به‌دلیل سایه‌اندازی و یا رقابت گیاهان پوششی با علف‌های هرز باشد. علف‌هرز تاج‌خروس

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Soil physico-chemical properties at experimental field

بافت Tuxture	ماده آلی Organic matter	نیتروژن Total nitrogen	اسیدیته PH	پتاسیم Potassium	فسفر Phosphorus	هدایت الکتریکی EC
	(%)			(mgkg ⁻¹)		(dS m ⁻¹)
لومی شنی Sandy loam	0.92	0.11	7.81	760.3	29.2	1.02

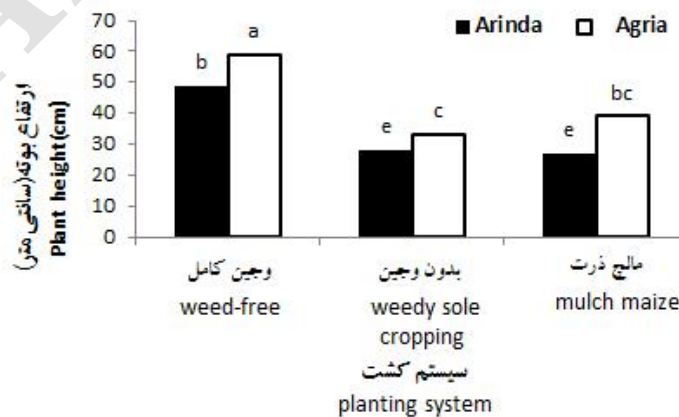
جدول ۲- تجزیه واریانس اثر رقم و سیستم کشت بر رشد و عملکرد سیب‌زمینی

Table 2- Analysis of variance of varieties and planting systems effect on growth and yield potato

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی Df	میانگین مربعات Means Square						
		ارتفاع بوته Plant height	وزن خشک شاخساره Haulm dry weight	تعداد غده در بوته Tuber number per plant	متوسط وزن غده Average weight of tuber	عملکرد غده Tuber yield	تراکم تاج خروس Amaranth density	نور عبوری Light passed
بلوک Block	3	21.88	311.43	54.02	8.02	1368.21	1.230	36.15
رقم Var	1	164.23*	410.21*	193.94*	4.12ns	4365.18*	1.002*	126.78*
سیستم کشت Planting system	2	249.02**	345.67*	278.94**	11.13*	5021.03*	1.324**	2543.4*
برهمکنش Interaction	2	178.02*	333.34*	201.31*	19.34**	7431.54**	0.872*	3433.12**
خطا Error	15	35.43	79.45	45.02	2.52	997.23	0.156	19.08
ضریب تغییرات C.V.(%) (درصد)		14.10	11.02	11.87	20.35	7.15	14.88	7.66

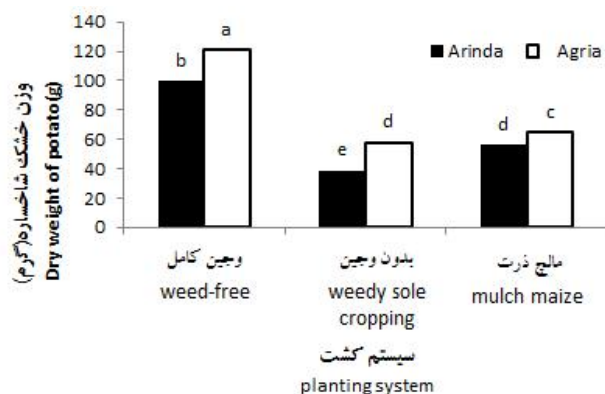
ns غیرمعنی دار؛ * و ** معنی دار در سطوح احتمال به ترتیب ۵ و ۱ درصد.

*, **, ns are significant at 5 and 1 percent probability levels, respectively



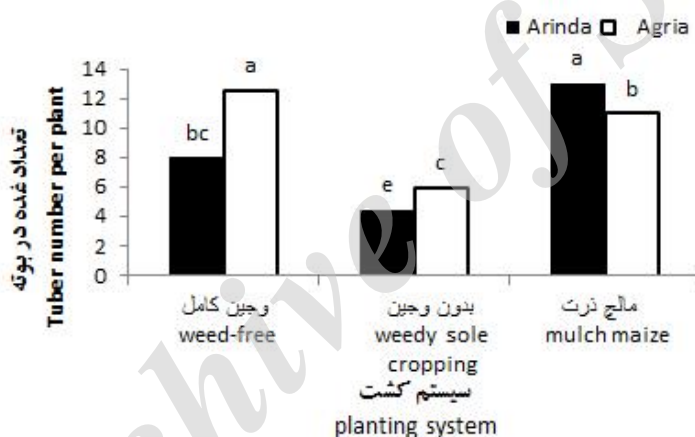
شکل ۱- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر ارتفاع بوته سیب‌زمینی

Figure 1- Means comparison of the effects of treatments cultivars and planting systems on potato plant height



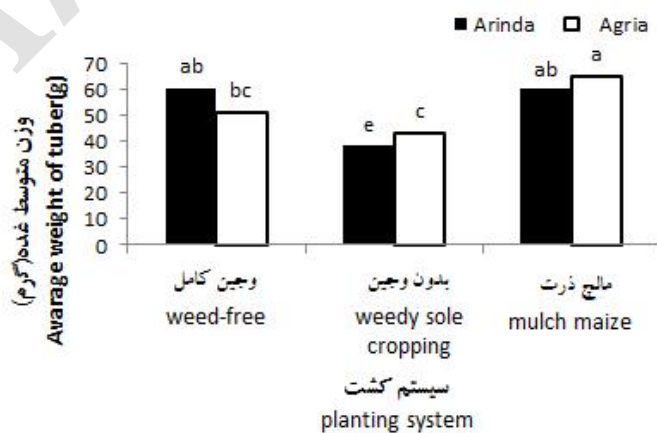
شکل ۲- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر وزن خشک شاخساره سیب‌زمینی

Figure 2-- Means comparison of the effects of treatments cultivars and planting systems on haulm dry weight



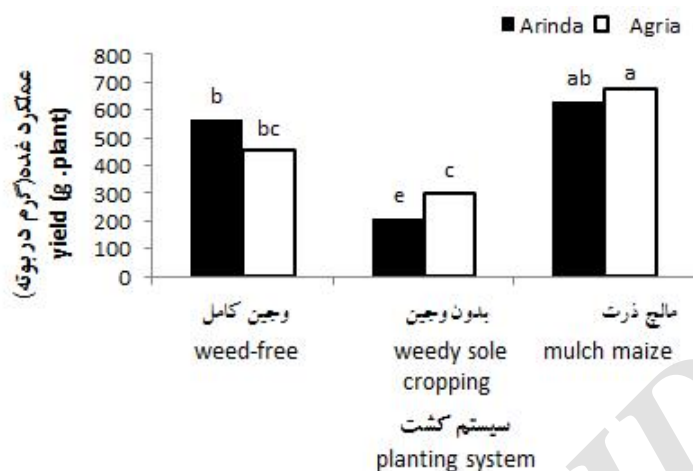
شکل ۳- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر تعداد غده در بوته سیب‌زمینی

Figure 3- - Means comparison of the effects of treatments cultivars and planting systems on tuber number per plant



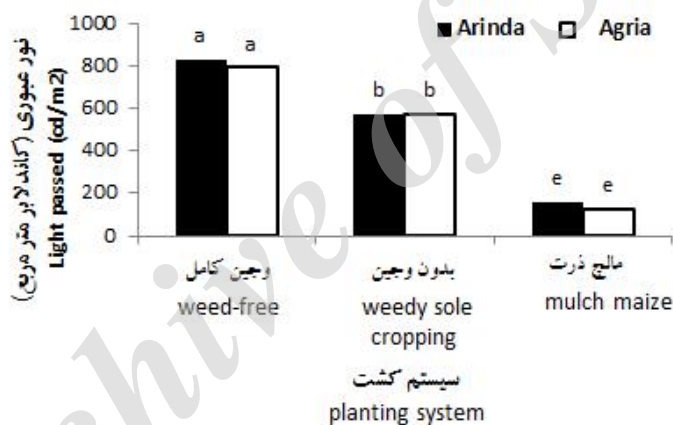
شکل ۴- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر وزن متوسط غده سیب‌زمینی

Figure 4- - Means comparison of the effects of treatments cultivars and planting systems on average weight of tuber



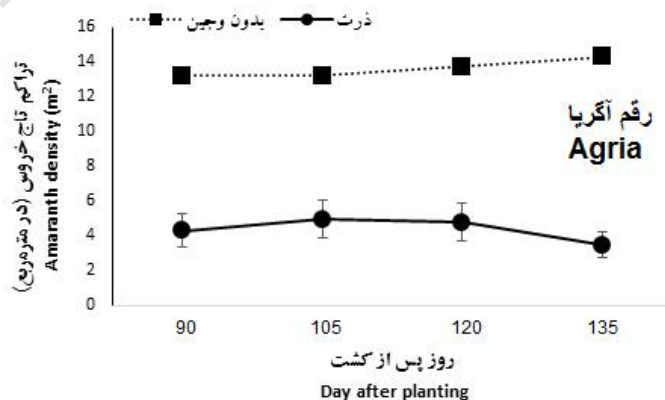
شکل ۵- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر عملکرد غده سیب زمینی

Figure 5-- Means comparison of the effects of treatments cultivars and planting systems on potato tuber yield



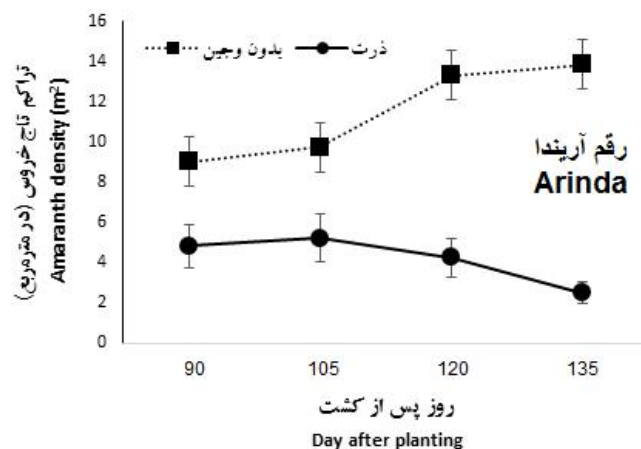
شکل ۶- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و سیستم کشت بر نور عبور یافته از سایه انداز

Figure 6-- Means comparison of the effects of treatments cultivars and planting systems on Light passed through the canopy



شکل ۷- مقایسه میانگین‌های اثرات تیمار رقم آگریا و مالچ زنده بر تراکم علف هرز تاج خروس

Figure 7-- Means comparison of the effects of treatments Agria cultivars on weed density Amaranth



شکل ۸- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم آریندا و مالچ زنده بر تراکم علف هرز تاج خروس

Figure 8-- Means comparison of the effects of treatments Arinda cultivars on weed density Amaranth

References

منابع مورد استفاده

- Al-Taisan, W.A. 2010. Evaluation of maize and potato densities effect on potato tuber yield in mono-cropping and intercropping systems. *Australian Journal of Botany* 57: 708-714.
- Boyd, N.S., R. Gordon, S.K. Asiedu, and R.C. Martin. 2002. The effects of living mulch on tuber yield of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Biological Agriculture and Horticulture*. 18: 203-220.
- Buhler, D., D. Liebman, and J.J. Obrycki. 2002. Theoretical and practical challenges to an IPM approach to weed management. *Weed Science*. 48: 274-280.
- Campiglia, E., R. Paolini, G. Colla, and R. Mancinelli. 2009. The effects of cover cropping on yield and weed control of potato in a transitional system. *Field Crops Research*. 112: 16-23.
- Dejoux, J.F., F. Feree, and J.M. Meynard. 2011. Time of hilling and interseeding affects weed control and potato yield. *Weed Science*. 47: 215-225.
- Duppong, L.M., K. Delate, M. Liebman, R. Horton, G. Kraus, J. Petrich, and P.K. Chowdbury. 2013. The effect of natural mulches on crop performance, weed suppression and biochemical constituents of catnip and St. John's Wort. *Crop Science*. 44: 861-869.
- Essah, S.Y., C. Delgado, J.A. Dillon, and R. Sparks. 2012. Cover crops can improve potato tuber yield and quality. *Hort Technology*. 22: 185-190.

- Friedrich, J.W., L.E. Schrader, and E.V. Norghim. 2009. Competition between potato and a living mulch. *Canadian Journal of Plant Science*. 89: 579-876.
- Hall, J., L. Hartwing, and L. Hoffman. 2006. Cyanazine losses in runoff from no-tillage corn in living mulch and dead mulches vs. unmulched conventional tillage. *Journal of Environmental Quality*. 13: 105-110.
- Hiroshi, U., I. Kazuto, J. Yutaka, I. Keiko, S. Eri, Y. Toshiko, N. Satoshi, and G. Jai. 2012. Effect of interseeding cover crops and fertilization on weed suppression under an organic and rotational cropping system: 1. Stability of weed suppression over years and main crops of potato, maize and soybean. *Field Crops Research*. 127: 9-16.
- Jaiswal, V.P. 2010. Crop-weed competition studies in potato. *Journal of Indian Potato Association*. 18: 131-134.
- Martin, R.C., P.R. Greyson, and R. Gordon. 2010. Competition between corn and living mulch. *Canadian Journal of Plant Science*. 79: 579-586.
- Moechnig, M.J., D.E. Stotenberg, and L.K. Binning. 2007. Empirical corn yield loss estimation from common lambsquarters (*Chenopodium album*) and giant foxtail (*Setaria faberi*) in mixed communities. *Weed Science*. 51: 386-393.
- Moshatati, A., A. Hejazi, M.H. Kian Mehr, S.A. Sadat Noori, and M.H. Gharineh. 2009. Effect of seed eeight on germination and growth of weat (*Triticum aestivum* L.) seedling pizhtaz variety. *Elect. j. Crop Product*. 2: 137-144. (In Persian).
- Mulugeta, D., and C.M. Boerboom. 2011. 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.
- Murphy, C., D. Lemerle, R. Jones, and S. Harden. 2012. Use of density to predict crop yield loss between variable seasons. *Weed Research*. 42: 377-384.
- Prakashy, E.D., A.K. Pandey, and A.K. Srivastava. 2004. Relay intercropping of potato (*Solanum tuberosum*) in maize (*Zea mays*) under mid-hill condition. *Journal of Agriculture Science*. 74: 64-67.
- Putnam, A.R., and J. Defrank. 2009. Use of phytotoxic plant residues for selective weed control, *Crop Protection*. 2: 173-181.
- Ramakrishna, A., H.M. Tam, S.P. Wani, and T.D. Long. 2013. Effect of living mulches of Maize on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of potato in northern Vietnam. *Field Crops Research*, 95: 115-125.
- Sincik, M., Z.M. Turan, and A.T. Goksoy. 2008. Responses of potato (*Solanum tuberosum*) to green manure cover crops and nitrogen fertilization rates. *American Journal of Potato Research*. 85: 150-158.
- Singh, B., R. Paolini, G. Colla, and R. Mancinelli. 2010. The effects of cover cropping on yield and weed control of potato in a transitional system. *Crop and Pasture Science*. 63:1018-1025

- Stinner, W., K. Moller, and G. Leithold. 2008. Effect of biogas digestion of clover/grass-leys, cover crops and crop residues on nitrogen cycle and crop yield in organic stockless farming systems. *European Journal of Agronomy*. 29: 125-134.
- Swanton, C.J., B.D. Booth, and S.D. Murphy. 2003. Weed ecology in natural and agricultural systems. *CAB International Publishing*. 320 pp.
- Teasdale, J.R. and C.L. Mohler. 2011. Weed suppression by residue from hairy vech and rye cover crop. In Proceedings of the 1st International Weed Control Congress. 516-518.
- Thiessen Marten, J.R., J.W. Hoepfner, and M.H. Entz. 2001. Legume cover crops with winter cereals in southern Manitoba: establishment, productivity and microclimate effects. *Agronomy Journal*. 93: 1086-1096.
- Uchino, H., K. Iwama, Y. Jitsuyama, K. Ichiyama, E. Sugiura, T. Yudate, S. Nakamura, and J. Gopal. 2012. Effect of interseeding cover crops and fertilization on weed suppression under an organic and rotational cropping system. *Field Crops Research*. 127: 9-16.
- Wang, Q., Y. Li, and A. Alva. 2012. Influence of cover crops and herbicide treatment on weed control and yield in potato and corn (*Zea mays*). *Weed Technology*. 24: 341-346.
- Wang, Q., Y. Li, W. Klassen, and Z. Handoo. 2010. Influence of cover crops and soil amendments on okra (*Abelmoschus esculentus* L.) production and soil nematodes. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 22: 41-53.
- Weinert, T.L., W.L. Pan, M.R. Moneymaker, G.S. Santo, and R.G. Stevens. 2010. Nitrogen recycling by nonleguminous winter covers crops to reduce leaching in potato rotation. *Agronomy Journal*. 94: 365-372.

Weeds Control by Living Mulch of Maize and Their Effect on Two Potato Cultivars

Zohrab Adavi^{1*}

Received: May 2016, Revised: 30 April 2017, Accepted: 6 May 2017

Abstract

Using live mulches is one of the biologic methods for weed control in potato. This research was conducted as a factorial experiment based on RCBD with four replications at the Research Field of Fereydunshahr of Esfahan during 2015. The treatments consisted of two cultivars: Arinda and Agria and three planting systems of potato: weedy sole cropping, weed-free sole cropping and potato inter cropped with maize. Analysis of variance showed that all traits like plant height, plant dry weight, tuber number per plant and tuber yield, except average weight of tuber, were influenced by variety at five percent level of significance. However, plant height and tuber number per plant were influenced by planting system at the level of one percent and plant dry weight, average weight of tuber and tuber yield at the level of five percent significance. The results also showed that potato intercropped with maize reduced highly weed density. The highest and the lowest penetration light were related to weed-free and maize, respectively. The highest reduction in potato height was found in maize. This might be due to correlation of height and competitiveness of species, because by increasing plant competition height was increased. The highest plant dry weight of potato (121.79g) was related to weed free condition and following by maize, weedy sole cropping. The highest average tuber weight (65.33 g) and tuber yield (677.44 g) belonged to maize, weed free treatments, and lower values of these traits were founded in weedy sole cropping treatment. Overall, live mulches by reducing density of Amaranth (plants per 38.4 m²) was able to control weeds in potato field. This could be attributed to its effects on shading and/or higher competitiveness.

Key words: Planting system, Competition, Live mulch, Tuber yield.

1- Assistant Professor of Agronomy, Department of Agriculture, Payame Noor University, Iran.

* *Corresponding Author:* z_adavi@pnu.ac.ir