نشریه علمی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد پانزدهم، شماره ۲(۵۸)، تابستان ۱۴۰۰، صفحه ۲۹۸-۲۸۱

مقاله پژوهشی DOI:10.30495/ jcep.2021.683387

بررسی قابلیت برخی از گیاهان پوششی در مهار علف‌های‌هرز

لیلی نباتی سوها[۱]، محمدتقی آل‌ابراهیم[۲*]، فاطمه احمدنیا[۳]و مجید رستمی ینگجه[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۳/۷ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۷/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۱۱

چکیده

بررسی تأثیر برخی از گیاهان پوششی در مهار علف‌های‌هرز طی آزمایشی در پاییز ۱۳۹۷ در شهرستان نمین واقع در استان اردبیل در دو مرحله با سه تکرار اجرا شد. مرحله اول آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل فاکتور کشت گیاهان پوششی زمستانه (چاودار (*Secale cereale* L.)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth.)، خلر (*Lathyrus sativa* L.) و ماشک لامعی (*Vicia panonica* L.)) بود. مرحله دوم آزمایش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی مشتمل بر فاکتور زمان‌های نمونه‌برداری (قبل از خاتمه یافتن رشد گیاهان پوششی (حضور سبز گیاهان پوششی) و ۴۰ روز پس از خاتمه یافتن رشد گیاهان پوششی (بقایای گیاهان پوششی)) انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که بیشترین تراکم کل علف‌های‌هرز مربوط به تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای و خلر (به‌ترتیب ۳۰/۵ و ۲۷ بوته در مترمربع) و همچنین کمترین تراکم در تیمارهای چاودار و ماشک لامعی (به‌ترتیب ۱۷/۵ و ۲۲ بوته در مترمربع) برآورد شدند. همچنین، نتایج نشان داد که بیشترین تراکم کل علف‌های هرز تحت تأثیر زمان نمونه‌برداری از دومین زمان نمونه‌برداری (۳۰/۳۳ بوته در مترمربع) در حضور بقایای حاصل از گیاهان پوششی و کمترین تراکم کل علف‌های هرز (۱۸/۱۶ بوته در مترمربع) از اولین زمان نمونه‌برداری در حضور سبز گیاهان پوششی حاصل شد. بیشترین میزان شاخص شانون-وینر و شاخص سیمپسون به تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای، خلر و ماشک لامعی مربوط بود. گیاهان پوششی چاودار، ماشک لامعی و اولین زمان نمونه‌برداری (حضور سبز گیاهان پوششی) مناسب‌ترین گونه گیاهان پوششی و زمان‌های نمونه‌برداری به‌منظور کاهش تراکم علف‌های هرز بودند. از نتایج به‌دست آمده چنین استنباط می‌گردد که بین زیست‌توده گیاهی (استقرار، زمستان گذرانی و رشد مجدد گیاهان پوششی) و میزان تراکم و زیست‌توده خشک علف‌های هرز رابطه موازی وجود دارد. به‌طوری‌که، با افزایش زیست‌توده گیاهان پوششی، تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز کاهش یافتند.

واژگان کلیدی: بقایا، تراکم، سرکوب، لگوم، نمونه‌برداری.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۳- دانشجوی دکتری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۴- دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

*** نگارنده‌ی مسئول** m_ebrahim@uma.ac.ir

مقدمه

تحقیقات در حوضه‌ی علوم علف‌های‌هرز بر زیست‌شناسی علف‌های هرز توجه داشته و دلیل حضور علف‌های هرز و اثرات آنها بر نظام‌های تولید را بررسی می‌کند. دانش به‌دست آمده روز، توسعه‌ی راهکارهای جدید و روش‌های کارآمدتری را فراهم ساخته تا نظام‌های مدیریتی علف‌های هرز مناسب‌تری به‌وجود آید که از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه بوده و خطرات زیست محیطی کمتری را نیز به دنبال داشته باشد (Rostami Yangjeh *et al*., 2021; Ziveh *et al*., 2019). باتوجه به نیاز روزافزون بشر به مواد غذایی و کمبود اراضی حاصلخیز، لزوم افزایش عملکرد در واحد سطح روز به روز آشکار است (Kruidhof *et al*., 2008). گزارش تلفات جهانی محصولات کشاورزی ناشی از خسارت علف‌های‌هرز (Koocheki *et al*., 2006) و گسترش روزافزون مقاومت علف‌های‌هرز در مقابل علف‌کش‌ها از دلایل مهم استفاده از روش‌های کنترل غیرشیمیایی از جمله گیاهان پوششی می‌باشد (Najafi, 2014; Naderi and Ghadiri, 2015; Babaie Ghaghelestany *et al*., 2016; Alebrahim *et al*., 2017). کشت گیاهان پوششی از جمله مؤلفه‌های اساسی نظام کشاورزی پایدار است که نقش مهمی را در تولید محصولات کشاورزی ایفاء می‌کند (Gabriel and Quemada, 2011). از جمله‌ی مزیت‌های کشت گیاهان پوششی می‌توان به کاهش اثرات سوء زیست محیطی، افزایش بهره‌وری اقتصادی، بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک، حفظ و ذخیره محتوی رطوبتی خاک، افزایش کربن آلی خاک، تعدیل دمای خاک، افزایش تراکم و تنوع ریزجانداران خاک، کاهش علف‌های هرز و افزایش عملکرد محصولات زراعی اشاره کرد (Kruidhof *et al*., 2008; Gabriel and Quemada, 2011, Ahmadvand and Hajinia, 2015). گیاهان پوششی شامل طیف وسیعی از گیاهان هستند که با توجه به اهداف کشاورز به صورت کود سبز[۱]، گیاهان خفه‌کننده[۲] و گیاهان تله[۳] در پاییز و بهار به‌منظور فراهم آوردن خاکپوش مرده و زنده در سطح خاک برای مقاصد متنوعی از جمله مهار علف‌های‌هرز کشت می‌شوند (Upadhyaya and Blackshaw, 2007; Ghorbani *et al*., 2009). گیاهان پوششی قادر هستند از طریق ایجاد رقابت برای جذب منابع (Lemessa and Wakjira, 2015)، خاصیت دگرآسیبی (Sturm *et al*., 2018)، جذب مواد شیمیایی محرک جوانه‌زنی و تغییر در شرایط میکروبی خاک به نفع گیاه زراعی موجب کنترل علف‌های‌هرز شوند (Schonbeck, 2005; Olson *et al*., 2014). همچنین، بقایای گیاهی حاصل از گیاهان پوششی با کاهش دمای خاک (Azad Shahraki *et al*., 2010)، افزایش سطح رطوبت (Mohammadi *et al*., 2009) و کاهش نفوذ نور بر سطح خاک (Doane *et al*., 2009) جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهند. مجیدی و همکاران (Majidi *et al*., 2018) گزارش کردند که کشت گیاهان پوششی علف‌پشمکی و علف‌بره علاوه بر تولید زیست‌توده بیشتر نسبت به سایر تیمارها، موجب کاهش معنی‌دار تراکم و وزن خشک مجموع علف‌های هرز شد به‌طوری‌که گیاهان پوششی توانستند جمعیت علف‌های‌هرز را از نظر تنوع و فراوانی کاهش دهند. در بررسی دیگر یوچینو و همکاران (Uchino *et al*., 2012)

۱ -Green manure
۲ -Smother crop
۳ -Break Crop

گزارش کردند که کاشت گیاهان پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای و چاودار در بین ردیف‌های سیب زمینی، به دلیل رشد سریع و تولید زیست‌توده بالای گیاه پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای موجب افزایش کنترل علف‌های هرز شد. همچنین، در بررسی دیگر، گزارش شده است که کشت گیاهان پوششی کلزا، ماشک گل‌خوشه‌ای و چاودار قبل از کشت سیب‌زمینی وزن خشک و تراکم علف‌های هرز را نسبت به تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی به‌طور چشم‌گیری کاهش داد (Jahedi, 2018).

به‌طورکلی، روش‌های مختلفی برای تعیین جایگاه گونه و جمعیت‌های گیاهی در اکوسیستم‌های زراعی در کنار سایر گونه‌ها ارایه شده است. به‌طور معمول، تجزیه و تحلیل جامعه‌ی گیاهی و علف‌های هرز با محاسبه‌ی شاخص‌هایی همچون شاخص تنوع شانون-وینر و شاخص غالبیت سیمپسون انجام می‌شود. شاخص تنوع شانون-وینر رایج‌ترین شاخص مورد استفاده برای بیان تنوع در جوامع گیاهی و علف‌های هرز محسوب می‌شود (Ahmadvand and Hajinia, 2015). با افزایش تنوع در جامعه گیاهی بر مقدار این شاخص نیز افزوده می‌شود (Noruzzadeh *et al.*, 2009). شاخص غالبیت در حقیقت عکس شاخص شانون-وینر به شمار می‌رود، به نحوی که زیادتر بودن شاخص غالبیت نشان‌دهنده کاهش تنوع و محدود شدن جامعه گیاهی به چندین گونه غالب می‌باشد (Ahmadvand and Hajinia, 2015).

با توجه به رقابت و مشکلات علف‌های هرز با محصولات زراعی لزوم نگرش به روش‌های جایگزین در راستای کشاورزی پایدار به‌منظور کنترل علف‌های‌هرز حایز اهمیت است. هدف از پژوهش حاضر بررسی قابلیت چهار گونه‌ی گیاه پوششی به‌صورت سبز با علف‌های‌هرز و تأثیر بازدارندگی بقایای حاصل از این گیاهان بر استقرار و رشد علف‌های‌هرز بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی قابلیت برخی از گیاهان پوششی در مهار علف‌های هرز آزمایشی در شهرستان نمین (روستای ینگجه مولا محمدرضا) واقع در استان اردبیل با مختصات عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۳۴ دقیقه، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۴ دقیقه به ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و با شرایط آب و هوایی معتدل و سرد اجرا شد. همچنین، به‌منظور سنجش برخی از مشخصات خاک مزرعه آزمایشی، به‌صورت تصادفی نمونه‌هایی از عمق صفر تا ۱۵ سانتی‌متری خاک جمع‌آوری شد. نتایج آزمون برخی از مشخصات خاک به شرح جدول ۱ می‌باشد.

طرح آزمایشی: در مرحله اول آزمایش به منظور بررسی زیست‌توده گیاهان پوششی آزمایش در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در پاییز سال ۱۳۹۷ انجام شد. فاکتورهای آزمایشی در این مرحله شامل، کشت گیاهان پوششی زمستانه چاودار (*Secale cereal* L.)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth.)، خلر (*Lathyrus sativa* L.) و ماشک لامعی (*Vicia panonica* L.) بودند. سپس در همان مزرعه آزمایشی به‌منظور بررسی زمان نمونه‌برداری به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی در این مرحله شامل زمان‌های نمونه‌برداری (اولین نمونه‌برداری از علف‌های هرز قبل از کف‌بر کردن گیاهان پوششی در تاریخ ۲۸ اردیبهشت و در حضور سبز گیاهان پوششی و نمونه‌برداری دوم ۴۰ روز پس از کف‌بر نمودن و خاتمه یافتن رشد

گیاهان پوششی در حضور بقایای خشک گیاهان پوششی) بود. میزان بذر مصرفی برای گیاه چاودار، ماشک گل‌خوشه‌ای، خلر و ماشک لامعی به‌ترتیب ۱۰۰، ۲۵، ۲۵ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. به منظور تأمین عناصر غذایی مورد نیاز طبق نتایج آزمون خاک، عملیات پاییزی شامل کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفر از نوع سوپرفسفات تریپل بود. سپس گیاهان پوششی در تاریخ ۲۰ مهر ۱۳۹۷ به‌صورت دست‌پاش در کرت‌هایی به ابعاد۴×۵ متر کشت گردید. هیچ نوع کود شیمیایی پس از کاشت و در طول دوره رشد گیاهان پوششی استفاده نگردید. در اردیبهشت ۱۳۹۸ قبل از عملیات کف‌بر کردن گیاهان پوششی اقدام به بررسی زیست‌توده گیاهان پوششی و علف‌های‌هرز (زمان نمونه‌برداری اول) شد. نمونه‌برداری از زیست‌توده گیاهان پوششی و علف‌های‌هرز با رعایت اثر حاشیه‌ای به‌صورت تصادفی با استفاده از کوادراتی به ابعاد ۵۰ ×۵۰ سانتی‌متر انجام شد (Cabrera *et al.*, 2019). نمونه‌های علف‌های هرز جمع‌آوری شده بلافاصله به آزمایشگاه منتقل و پس از شناسایی، تفکیک گونه و تعیین تراکم به‌منظور تعیین زیست‌توده خشک در پاکت‌های کاغذی در آون با دمای ۷۵ درجه سلسیوس و به مدت ۴۸ ساعت (حصول وزن ثابت) قرار داده شد. زیست‌توده خشک گیاهان پوششی نیز در پاکت‌های مجزا همانند نمونه‌های علف‌های هرز با استفاده از ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. در تاریخ ۲۸ اردیبهشت ۹۸ به رشد گیاهان پوششی از طریق عملیات کف‌بر (به‌صورت دستی) خاتمه داده شد و بقایای گیاهی در سطح کرت‌های آزمایشی باقی ماند.

شاخص‌های تنوع زیستی: شاخص تنوع شانون-وینر و شاخص غالبیت سیمپسون به‌عنوان سنجه‌هایی از تنوع گونه‌ای محاسبه شدند. برای محاسبه از معادله‌های زیر استفاده گردید:

معادله ۱= شاخص شانون-وینر (Shannon and Weaner, 1949):

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} \left(\frac{n_i}{N}\right) \left(\text{Log}_2 \frac{n_i}{N}\right)$$

H'= شاخص شانون-وینر، n_i= تعداد افراد مربوط به گونه‌ی i و N= تعداد کل افراد

معادله ۲= شاخص غالبیت سیمپسون (Simpson, 1949):

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{S} \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

D= شاخص غالبیت سیمپسون، n_i= تعداد افراد مربوط به گونه‌ی i و N = تعداد کل افراد

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزارSAS 9.4 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون $LSD_{5\%}$ و ترسیم شکل‌ها با استفاده از Excel 2019 انجام شد. همچنین نرمال‌سازی برخی از داده‌های حاصل از تراکم علف‌های هرز، از طریق جمع با عدد ثابت ۰/۵ و جذرگیری انجام شد.

نتایج و بحث

زیست‌توده خشک گیاهان پوششی: تیمارهای مختلف گیاهان پوششی از نظر مقدار زیست‌توده خشک با یکدیگر تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشتند (جدول ۲). بیشترین زیست‌توده خشک در گیاه پوششی چاودار (۶۹۶ گرم در متر مربع) حاصل شد (شکل ۱). تیمارهای ماشک لامعی، خلر و ماشک گل خوشه‌ای از نظر تولید زیست‌توده خشک (به‌ترتیب ۴۸۲، ۳۶۸ و ۳۱۴ گرم در مترمربع) اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۱). نتایج به

دست آمده از گیاه پوششی چاودار با بالاترین میزان تولید زیست‌توده خشک به دور از انتظار نبود چرا که غلاتی مانند چاودار به دلیل قدرت رویشی و توانایی پنجه‌زنی قادر هستند در مدت زمان کم، زیست‌توده بالایی را تولید کنند. توانایی گیاه چاودار در استقرار سریع و تولید زیست‌توده خشک بالا گزارش شده است (Ahmadnia *et al.* 2020). در بررسی دیگر احمدنیا و همکاران (Ahmadnia *et al.*, 2020) گزارش کردند که بیشترین (۵۳۰ گرم در متر مربع) زیست‌توده خشک گیاهان پوششی از تک‌کشتی گیاه پوششی چاودار حاصل شد. در بررسی دیگر میزان زیست توده خشک گیاهان پوششی مانند چاودار، جو و تریتیکاله (به‌ترتیب ۱۱۴۷/۷، ۱۰۳۱/۹ و ۹۹۷/۳ گرم در متر مربع) گزارش شده است که در مقایسه با کلزا این گیاهان دارای بیشترین میزان زیست‌توده خشک می‌باشند (Ghafari *et al.*, 2011). همچنین، در آزمایش دیگری گزارش شد که گیاه پوششی چاودار با تاریخ کاشت ۲۵ فروردین و تراکم کاشت ۱۶۰ کیلوگرم دارای بیشترین میزان زیست‌توده خشک در مقایسه با سایر تیمارها بود (Karbalaei Khiavi *et al.*, 2016).

علف‌های‌هرز غالب مزرعه: مقایسه بین علف‌های‌هرز غالب مزرعه نشان داد که تراکم علف‌های هرز تاج‌خروس و سوروف تحت تأثیر گیاهان پوششی و زمان نمونه‌برداری در سطح احتمال یک درصد و علف‌هرز سلمه‌تره تحت تأثیر گیاهان پوششی و زمان نمونه‌برداری به‌ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). تراکم سایر گونه‌های شناسایی شده، تحت تأثیر گیاهان پوششی، زمان نمونه‌برداری و برهمکنش آنها قرار نگرفتند (جدول ۳).

تاج‌خروس: بیشترین تراکم علف‌هرز تاج خروس بدون اختلاف معنی‌داری از تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای و خلر (به‌ترتیب ۱۴ و ۱۲/۱۶ بوته در مترمربع) و کمترین تراکم آن از تیمار چاودار (۸/۸۳ بوته در مترمربع) به‌دست آمد (جدول ۳). دومین زمان نمونه‌برداری (در حضور بقایای گیاهان پوششی) از نظر تراکم علف‌هرز تاج‌خروس دارای بیشترین تعداد (۱۳/۵۰ بوته در متر مربع) بود (جدول ۴). حضور بقایای گیاهی در مقابل حضور سبز گیاهان پوششی موجب افزایش ۳۲/۰۹ درصد تراکم علف‌هرز تاج‌خروس شد (جدول ۴). به عبارتی دیگر بقایای گیاهان پوششی در مقایسه با حضور سبز آنها تاثیر قابل توجهی در کاهش زیست‌توده علف‌هرز تاج‌خروس نداشتند. با توجه به تابستانه بودن علف‌هرز تاج خروس، حضور سبز گیاهان پوششی مصادف با آغاز جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای تاج‌خروس بود، به‌همین دلیل حضور سبز گیاهان پوششی موجب کاهش قابل توجه علف‌هرز تاج‌خروس گردید. این در حالی است که در حضور بقایای گیاهان پوششی، با تجزیه آنها علاوه بر کاهش زیست‌توده و کاهش موانع فیزیکی حاصل از این بقایا، فراهمی عناصر غذایی از طریق آزادسازی بقایای گیاهان پوششی، امکان رشد مناسب علف‌های هرز را در محیط فراهم کرده بود که شاید یکی از دلایل احتمالی عدم کاهش مؤثر علف‌هرز تاج‌خروس در این زمان نمونه‌برداری (حضور بقایای گیاهان پوششی) باشد.

سلمه‌تره: نتایج نشان داد که بیشترین تراکم علف‌هرز سلمه‌تره از تیمارهای خلر و ماشک لامعی (۳ بوته در مترمربع) به‌دست آمد (جدول ۴). کمترین تراکم سلمه‌تره نیز مربوط به تیمار چاودار (۱/۶۶ بوته در مترمربع) بود (جدول ۴).

بیشترین و کمترین تراکم علف‌هرز سلمه‌تره به‌ترتیب از دومین و اولین زمان نمونه‌برداری (۳/۳۳ و ۱/۸۳ بوته در مترمربع) در حضور بقایای کف‌بر شده و حضور سبز گیاهان پوششی به‌دست آمد (جدول ۴). همچنین، در مقایسه بین زمان‌های نمونه‌برداری، دومین زمان نمونه‌برداری در حضور بقایای کف‌بر شده گیاهان پوششی، تراکم علف‌هرز سلمه‌تره ۴۵ درصد افزایش یافت (جدول ۴).

سوروف: بیشترین تراکم علف‌هرز سوروف مربوط به تیمار ماشک گل‌خوشه‌ای و خلر (به ترتیب ۲/۵۰ و ۲/۳۳ بوته در مترمربع) و کمترین تراکم از تیمار چاودار و ماشک لامعی (به‌ترتیب ۱/۱۶ و ۱/۶۶ بوته در مترمربع) به‌دست آمد (جدول ۴). بیشترین و کمترین تراکم علف‌هرز سوروف به‌ترتیب از دومین و اولین زمان نمونه برداری (۲/۷۵ و ۱/۰۸ بوته در مترمربع) در حضور بقایای کف‌بر شده و حضور سبز گیاهان پوششی به‌دست آمد (جدول ۴). همچنین، در مقایسه بین زمان‌های نمونه‌برداری، دومین زمان نمونه‌برداری در حضور بقایای کف‌بر شده گیاهان پوششی، تراکم علف‌هرز سوروف ۶۰/۶۰ درصد افزایش یافت (جدول ۴).

گیاه پوششی زمستانه چاودار با قدرت استقرار سریع و ایجاد پوشش مناسبی در سطح خاک پس از کشت در پاییز در مقایسه با بقولاتی مانند ماشک گل‌خوشه‌ای، ماشک لامعی و خلر، زمستان را به‌خوبی سپری کرد. در آغاز بهار با از سرگیری مجدد رشد نیز سریع‌تر از بقولات پوشش مناسبی در سطح خاک فراهم کرد. به مراتب ایجاد رقابتی گسترده برای دریافت مواد مغذی، نور و آب توسط گیاه پوششی چاودار در مقابل علف‌های هرز موجب کاهش درصد جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز در اولین زمان نمونه‌برداری گردید. سرکوب علف‌های هرز توسط گیاهان پوششی در فصل بهار به میزان تولید زیست‌توده گیاهان پوششی در پاییز بستگی دارد (Ngouajio and Menenn, 2005). از سوی دیگر، حضور بقایای گیاهی چاودار در دومین زمان نمونه‌برداری به‌دلیل نسبت کربن به نیتروژن بالا در چاودار و تجزیه نسبتاً کند در مقایسه با بقولات منجر به دوام بیشتر بقایای چاودار در سطح خاک گردید. احتمال می‌رود ایجاد موانع فیزیکی در نتیجه حضور بقایای این گیاه منجر به کاهش درجه حرارت، عدم دسترسی کافی به نور و افزایش محتوی رطوبتی در زیرسطح بقایا شده و شرایط محیطی را برای جوانه‌زنی بسیاری از بذور علف‌های هرز نامساعد کرده و موجب کاهش تراکم و زیست‌توده خشک علف‌های هرز شد. در یک بررسی بیان شده است که تجزیه بقایای گیاهی می‌تواند شرایط خاک از جمله سطوح مواد مغذی، دما و رطوبت را تغییر داده و سبب کنترل علف‌های‌هرز گردد (Lawley *et al*., 2012). علاوه براین، خاصیت دگرآسیبی حاصل از بقایای گیاهی چاودار نیز می‌تواند از جمله سایر عوامل کاهش‌دهنده جمعیت علف‌های هرز در این تیمار باشد (Jabran *et al*., 2015; Jabran, 2017).

ماشک لامعی در مقایسه با خلر و ماشک گل‌خوشه‌ای دارای بیشترین درصد کاهش تراکم و زیست‌توده خشک علف‌های‌هرز پس از چاودار بود. همچنین، بالاترین زیست‌توده خشک گیاهان پوششی پس از چاودار مربوط به تیمار ماشک لامعی بود. پتانسیل بالایی ماشک لامعی در برابر دماهای پایین، سازگاری بالا با شرایط نامساعد خاک و پتانسیل تولید زیست‌توده بالا (Lamei and Alizadeh, 2012) می‌تواند از جمله عوامل مؤثر در ایجاد رقابت با علف‌های هرز باشد.

بنابراین احتمال می‌رود ایجاد پوشش مناسب در سطح خاک موجب کاهش کارآمد نور، آب و عناصر غذایی شده و منجر به کاهش تراکم و زیست‌توده خشک علف‌های هرز شده باشد. در یک بررسی بیان شده است که ماشک لامعی علاوه بر کنترل مؤثر علف‌های هرز بهاره، توانایی کاهش فرسایش خاک، تأمین علوفه مناسب، انباشت نیتروژن و بهبود حاصلخیزی خاک را در پی دارد (Lamei and Alizadeh, 2012).

تراکم کل علف‌های‌هرز: نتایج نشان داد که بیشترین تراکم کل علف‌های‌هرز تحت تأثیر گیاهان پوششی و زمان نمونه‌برداری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۵). برهمکنش گیاهان پوششی و زمان نمونه‌برداری، تراکم کل علف‌های‌هرز را تحت تأثیر قرار نداد (جدول ۵). بیشترین تراکم کل علف‌های هرز مربوط به تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای و خلر (به‌ترتیب ۳۰/۵۰ و ۲۷ بوته در مترمربع) بود (جدول ۶). کمترین تراکم علف‌های هرز نیز در تیمارهای چاودار و ماشک لامعی (به‌ترتیب ۱۷/۵۰ و ۲۲ بوته در مترمربع) مشاهده شد (جدول ۶). همچنین، نتایج نشان داد که بیشترین تراکم کل علف‌های هرز تحت تأثیر زمان نمونه‌برداری از دومین زمان نمونه‌برداری (۳۰/۳۳ بوته در مترمربع) در حضور بقایای حاصل از گیاهان پوششی و کمترین تراکم کل علف‌های هرز (۱۸/۱۶ بوته در مترمربع) از اولین زمان نمونه برداری در حضور سبز گیاهان پوششی حاصل شد (جدول ۶). در مقایسه با زیست‌توده تولیدی حاصل از گیاهان پوششی چاودار و ماشک لامعی، نتایج به‌دست آمده دور از انتظار نبود. گیاه پوششی چاودار و پس از آن، ماشک لامعی با تولید بیشترین زیست‌توده از طریق ایجاد پوشش گیاهی مناسب در سطح خاک مانع از حضور گسترده علف‌های هرز گردیدند. این در حالی است که در زمان نمونه‌برداری دوم، حضور بقایای گیاهی در تک‌کشتی چاودار و ماشک لامعی موجب افزایش به‌ترتیب ۴۹/۹۹ و ۴۴/۷۰ درصدی تراکم علف‌های هرز گریدند. در مقایسه بین تیمارهای تک‌کشتی ماشک گل‌خوشه‌ای و خلر با مرحله اول نمونه برداری در این تیمارها، می‌توان بیان کرد که گیاهان پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای و خلر در حضور گیاهان پوششی به‌صورت زنده در سطح خاک، به‌ترتیب ۵۰/۶۸ و ۵۷/۱۴ درصد تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با بقایای این گیاهان در سطح خاک کاهش دادند. اثر بخشی گیاه چاودار در کاهش تراکم علف‌های هرز در مقایسه با گیاهان لگوم می‌تواند به‌دلیل تولید زیست‌توده بالا و ایجاد پوشش مناسبی در سطح خاک و همچنین قدرت سایه‌اندازی و ایجاد رقابتی گسترده به‌منظور دریافت هرچه بیشتر آب، نور و عناصر غذایی باشد. در بررسی اثربخشی کشت گیاهان پوششی چاودار و ماشک گل‌خوشه‌ای در طی تناوبی چهارساله با گیاهان زراعی ذرت، سویا و سیب‌زمینی، تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز را در حدود ۷۰ درصد کاهش داد (Uochino *et al*., 2012). در آزمایشی محققان گزارش کردند که گیاه پوششی چاودار در نمونه‌برداری اول (مرحله هشت برگی و ظهور گل‌آذین بلال) کنترل مؤثرتری در کاهش تراکم علف‌های‌هرز داشت (Babaei Ghaghelestany *et al*., 2015).

زیست‌توده خشک علف‌های‌هرز: زیست توده خشک علف‌های هرز تحت تأثیر گیاهان پوششی و زمان نمونه‌برداری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۵). اثر متقابل گیاهان پوششی و زمان نمونه‌برداری بر میزان زیست‌توده

خشک کل علف‌های‌هرز تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۵). بیشترین زیست‌توده خشک علف‌های هرز نیز از تیمارهای ماشک و خلر (به‌ترتیب ۱۶۸/۲۹ و ۱۶۵/۱۹ گرم در مترمربع) و کمترین زیست‌توده خشک علف‌های‌هرز از تیمار چاودار (۹۳/۵۱ گرم در متر مربع) حاصل شد (جدول ۶). همچنین، بیشترین میزان زیست‌توده خشک علف‌های‌هرز (۱۸۷/۵۱ گرم در متر مربع) تحت تأثیر زمان نمونه‌برداری، از دومین زمان نمونه برداری در حضور بقایای کف‌بر شده گیاهان پوششی به‌دست آمد (جدول ۶). کمترین زیست توده خشک علف‌های هرز نیز مربوط به‌حضور سبز گیاهان پوششی (۹۴/۷۴ گرم در مترمربع) بود (جدول ۶).

بیان شده است که بین زیست‌توده خشک گیاهان پوششی و تراکم علف‌های‌هرز رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد به‌طوری‌که، با افزایش زیست‌توده خشک گیاه پوششی تراکم و زیست توده علف‌های هرز کاهش می‌یابد (Ahmadvand and Hajinia, 2015). همچنین، گیاهان پوششی در سطح خاک با تغییر شرایط خاک از طریق تأثیر بر نفوذ نور، درجه حرارت خاک، رطوبت و خاصیت دگرآسیبی در جوانه‌زنی بذور علف‌های‌هرز مؤثر هستند (Mohammadi *et al*., 2009; Doane *et al*., 2009; Azad Shahraki *et al*., 2010; Jabran *et al*., 2015).

شاخص شانون-وینر: شاخص شانون-وینر تنها تحت تأثیر زمان نمونه‌برداری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود و گیاهان پوششی تأثیر بر شاخص شانون - وینر نداشتند (جدول ۵). اختلاف آماری معنی‌داری از نظر بیشترین میزان شاخص شانون- وینر در گیاهان پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای، خلر و ماشک لامعی مشاهده نشد (جدول ۶). کمترین میزان این شاخص در تیمار چاودار مشاهده شد (جدول ۶). شاخص تنوع شانون- وینر رایج‌ترین شاخص مورد استفاده برای بیان تنوع در جوامع گیاهی می‌باشد که با افزایش تنوع در جامعه گیاهی بر مقدار این شاخص افزوده می‌شود (Noruzzadeh *et al*., 2009). نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد که تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای، خلر و ماشک لامعی دارای تنوع گونه‌ای بیشتری در مقایسه با تیمار چاودار می‌باشند. شاید یکی از مهم‌ترین دلایل این امر کنترل نسبتاً ضعیف تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای، خلر و ماشک لامعی در مقایسه با تیمار چاودار می‌باشد.

در آزمایشی گزارش شده است که در مزارع چغندرقند در مرحله‌ی اول برداشت (اواخر بهار) حداکثر تنوع گونه‌ای دیده می‌شود و یکنواختی علف‌های هرز در مرحله‌ی دوم برداشت (اواخر تابستان) نسبت به مرحله‌ی اول برداشت از شدت کمتری برخوردار است و تنوع گونه‌ای نیز در آن کمتر است (Bazoubandi *et al*., 2009). همچنین، در آزمایش دیگری گزارش شد که با کشت گیاه پوششی جو و ماشک گل‌خوشه‌ای در مزرعه سیب‌زمینی، میزان تنوع گونه‌ای علف‌های هرزکاهش یافت. در این آزمایش، کاهش میزان تنوع گونه‌ای علف‌های هرز در تیمار جو و ماشک گل‌خوشه‌ای نسبت به تیمار شاهد به‌ترتیب معادل ۷۱ و ۳۱ درصد بود (Ahmadvand and Hajinia, 2015).

شاخص سیمپسون: شاخص سیمپسون تحت تأثیر گیاهان پوششی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۵). کمترین مربوط به تیمار چاودار و بیشترین شاخص سیمپسون مربوط به تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای، خلر و ماشک

لامعی بود (جدول ۶). شاخص سیمپسون نشان دهنده‌ی غالبیت گونه‌های هرز می‌باشد. بالا بودن شاخص سیمپسون بیانگر کاهش تنوع و محدود شدن جامعه گیاهی به چندین گونه‌ی علف‌هرز می‌باشد که در تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای، خلر و ماشک لامعی غالبیت برخی از گونه‌های هرز مشهود بود. این در حالی است که در تیمار چاودار کمترین غالبیت گونه‌ای و کمترین تنوع گونه‌ای مشاهده گردید.

در آزمایشی گزارش گردید که در مزارع چغندرقند در طی مرحله‌ی اول برداشت (اواخر بهار) میزان شاخص غالبیت سیمپسون نسبت به مرحله‌ی دوم برداشت (اواخر تابستان) از میزان بالاتری برخوردار بوده است، که این امر بیان کننده‌ی بیشتر بودن تنوع گونه‌ای در مرحله اول برداشت نمونه‌ها بود. به‌عبارتی دیگر، یکنواختی گونه‌ای در اواخر بهار در مزارع چغندرقند از حد بالاتری نسبت به اواخر تابستان برخوردار بوده است که حاکی از یکنواخت‌تر بودن جامعه آماری می‌باشد (Bazoubandi *et al*., 2009). همچنین، در یک بررسی دیگر بیان شده است که تأثیر گیاه پوششی جو و ماشک گل خوشه‌ای در مزرعه‌ی سیب‌زمینی بر میزان شاخص غالبیت سیمپسون افزایشی بود، به طوری‌که، بیشترین میزان شاخص غالبیت (۰/۶۸) در گیاه پوششی جو به‌دست آمد (Ahmadvand and Hajinia, 2015).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج به‌دست آمده از بررسی تراکم و زیست‌توده تر و خشک علف‌های هرز در حضور گیاهان پوششی به‌صورت سبز و بقایای حاصل از آنها دور از انتظار نبود. به‌طورکلی، حضور گیاهان پوششی به‌صورت سبز در مقایسه با بقایای گیاهی حاصل از آنها در تابستان تأثیر کارآمدتری در کاهش تراکم و زیست‌توده تر و خشک علف‌های هرز داشت. از دلایل احتمالی این امر، حضور طولانی مدت گیاهان پوششی به‌صورت سبز در سطح خاک در طی فصل‌های پاییز، زمستان و بخشی از فصل بهار می‌باشد. همچنین، ایجاد رقابت بین گونه‌ای و عدم دسترسی منابع برای علف‌های هرز نیز از جمله دیگر دلایل کنترل هرچه بیشتر تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز در حضور گیاهان پوششی بود. در حضور بقایای گیاهان پوششی، علاوه بر ایجاد موانع فیزیکی و تغییر شرایط محیطی خاک از نظر دما و رطوبت، وجود خاصیت دگرآسیبی در برخی از گیاهان پوششی موجب کنترل تراکم و زیست‌توده تر و خشک علف‌های هرز شد. از نتایج به‌دست آمده چنین استنباط می‌گردد رابطه موازی بین زیست‌توده گیاهی (استقرار، زمستان‌گذرانی و رشد مجدد گیاهان پوششی) و میزان تراکم و زیست‌توده خشک علف‌های هرز وجود دارد. به‌طوری‌که، با افزایش زیست‌توده گیاهان پوششی، تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز کاهش می‌یابد.

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Some physical and chemical soil properties of exprimental site

بافت خاک soil texture	کربن آلی Organic carbon	درصد اشباع Saturation percentage	pH	شوری Salinity (ds/m)	پتاس Potassium (mg/kg)	فسفر Phosphourus (mg/kg)	نیتروژن Nitrogen (mg/kg)
لومی (Loam)	0.86	40	8.12	0.33	550	3.67	0.09

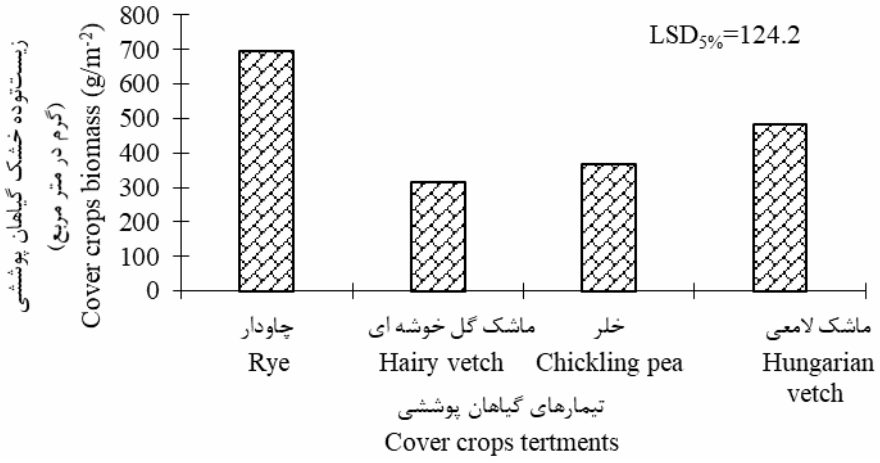
جدول ۲- تجزیه واریانس زیست‌توده خشک گیاهان پوششی

Table 2- Analysis of variance for cover crops biomass

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی dF	زیست‌توده خشک گیاهان پوششی Cover crops biomass
بلوک Block	2	17301^{ns}
گیاهان پوششی Cover crops	3	85860^{**}
اشتباه آزمایشی Error	6	3867.6
ضریب تغییرات C.V. (%)	-	13.37

** و ns به‌ترتیب معنی داری در سطح احتمال یک درصد و عدم وجود تفاوت معنی‌داری می‌باشد.

** and ns probability at 1% and no significant differences.



شکل ۱- تغییرات زیست‌توده خشک گیاهان پوششی

Figure 1- Variation of cover crops biomass

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر گیاهان پوششی بر تغییرات علف‌های‌هرز در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری

Table 3- Analysis of variance of the effect of cover crops on weed changes at different sampling times

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	پیچک (*Convolvulus arvensis* L.)	خار نرم (*Cirsium arvense* L.)	شنگ (*Tragopogon porrifoliuLs* L.)	تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)	سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)	سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.)
بلوک Block	2	0.68^{ns}	0.13^{ns}	0.38^{*}	0.02^{ns}	0.47^{**}	0.020^{*}
گیاهان پوششی Cover crops	3	0.12^{ns}	0.12^{ns}	0.19^{ns}	0.54^{**}	0.22^{*}	0.30^{**}
زمان نمونه‌برداری Sampling time	1	1.76^{**}	0.25^{ns}	0.85^{**}	0.77^{**}	1.12^{**}	1.96^{**}
گیاهان پوششی×زمان نمونه‌برداری Cover crops× Sampling time	3	0.01^{ns}	0.008^{ns}	0.13^{ns}	0.01^{ns}	0.01^{ns}	0.01^{ns}
اشتباه آزمایشی Error	14	0.20	0.06	0.08	0.11	0.06	0.04
ضریب تغییرات C.V. (%)		23.20	19.13	20.94	20.19	15.41	14.53

**، * و ns به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال یک، پنج درصد و عدم وجود تفاوت معنی‌داری می‌باشد.

**, * and ns probability at 1, 5% and no significant differences

جدول ۴- مقایسه میانگین تأثیر گیاهان پوششی بر تغییرات تراکم علف‌های‌هرز در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری

Table 4- Comparing the mean effect of cover crops on weed density changes at different sampling times

Treatments **تیمارها**	Comparison of means **مقایسه میانگین‌ها**					
گیاهان پوششی Cover crops	**پیچک** (*Convolvulus arvensis* L.)	**خار نرم** (*Cirsium arvense* L.)	**شنگ** (*Tragopogon porrifoliuLs* L.)	**تاج خروس** (*Amaranthus retroflexus* L.)	**سلمه‌تره** (*Chenopodium album* L.)	**سوروف** (*Echinochloa crus-galli* L.)
چاودار (*Secale cereal* L.)	3.5	1.33	1.00	8.83	1.66	1.16
ماشک گل‌خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth.)	4.00	5.16	2.16	14.00	2.66	2.50
خلر (*Lathyrus sativa* L.)	4.00	3.83	1.66	12.16	3.00	2.33
ماشک لامعی (*Vicia panonica* L.)	2.83	2.83	1.33	10.33	3.00	1.6
LSD $_{5\%}$	2.06	3.04	1.06	3.33	1.12	0.73
زمان نمونه برداری Sampling time	**پیچک** (*Convolvulus arvensis* L.)	**خار نرم** (*Cirsium arvense* L.)	**شنگ** (*Tragopogon porrifoliuLs* L.)	**تاج خروس** (*Amaranthus retroflexus* L.)	**سلمه‌تره** (*Chenopodium album* L.)	**سوروف** (*Echinochloa crus-galli* L.)
زمان نمونه‌برداری اول (حضور سبز گیاهان پوششی) First sampling time (presence of green cover crops)	2.58	2.50	1.00	9.16	1.83	1.08
زمان نمونه‌برداری دوم (بقایای گیاهان پوششی) Second sampling time (cover crops residues)	4.58	4.08	20.8	13.50	3.33	2.75
LSD $_{5\%}$	1.46	2.15	0.75	2.35	0.79	0.51

اگر تفاوت بین دو تیمار بیشتر از مقدار LSD باشد، بین آن تیمارها در سطح احتمال پنج درصد، اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد.

If the difference between the two treatments is greater than the amount of LSD, there is a statistically significant difference between those treatments at the level of 5% probability.

جدول ۵- تجزیه واریانس تأثیر گیاهان پوششی بر تراکم، زیست‌توده و شاخص‌های تحلیل جامعه‌ی گیاهی علف‌های‌هرز در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری

Table 5- Analysis of variance of the effect of cover crops on density, biomass and plant community analysis indices of weeds at different sampling times

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی dF	تراکم کل Total density	وزن خشک کل علف‌های هرز Dry weight of total weeds	شاخص سیمپسون Simpson index	شاخص شانون-وینر Shannon wiener index
بلوک Block	2	61.12*	2713.65**	0.043*	0.00006^{ns}
گیاهان پوششی Cover crops	3	194.50**	7194.79**	0.049*	0.00388^{ns}
زمان نمونه‌برداری Sampling time	1	888.16**	51642.27**	0.003^{ns}	0.03106**
گیاهان پوششی× نمونه‌برداری Cover crops× Sampling time	3	0.27^{ns}	98.53^{ns}	0.004^{ns}	0.00397^{ns}
اشتباه آزمایشی Error	14	16.26	392.82	0.011	0.00232
ضریب تغییرات (%) C.V.	-	16.63	14.04	6.32	8.63

**، * و ns به‌ترتیب معنی داری در سطح احتمال یک، پنج درصد و عدم وجود تفاوت معنی‌داری می‌باشد.

**, * and ns probability at 1, 5% and no significant differences

جدول ۶- مقایسه میانگین تأثیر گیاهان پوششی و زمان‌های مختلف نمونه‌برداری بر تغییرات تراکم، زیست‌توده و شاخص‌های تحلیل جامعه‌ی گیاهی علف‌های‌هرز

Table 6- Comparing the mean effect of cover crops and different sampling times on changes in density, biomass and weed plant population analysis indices

تیمارها Treatments	مقایسه میانگین‌ها Comparison of means			
گیاهان پوششی Cover crops	تراکم کل Total density	وزن خشک کل علف‌های هرز Dry weight of total weeds (g.m^{-2})	شاخص سیمپسون Simpson index	شاخص شانون- وینر Shannon wiener index
چاودار (*Secale cereal* L.)	17.50	93.51	1.57340	0.52440
ماشک‌گل‌خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth.)	30.50	168.29	1.74598	0.58513
خلر (*Lathyrus sativa* L.)	27.00	165.19	1.72458	0.55627
ماشک لامعی (*Vicia panonica* L.)	22.00	137.53	1.77820	0.56661
LSD $_{5\%}$	4.99	24.54	0.1335	0.0597
زمان نمونه برداری Sampling time	تراکم کل Total density	وزن خشک کل علف‌های‌هرز Dry weight of total weeds (g.m^{-2})	شاخص سیمپسون Simpson index	شاخص شانون-وینر Shannon wiener index
زمان نمونه‌برداری اول (حضور سبز گیاهان پوششی) First sampling time (presence of green cover crops)	18.16	94.74	1.69299	0.52212
زمان نمونه‌برداری دوم (بقایای گیاهان پوششی) Second sampling time (cover crops residues)	30.33	187.51	1.71809	0.5940
LSD $_{5\%}$	3.53	17.35	0.0944	0.0422

اگر تفاوت بین دو تیمار بیشتر از مقدار LSD باشد، بین آن تیمارها در سطح احتمال پنج درصد، اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد.

If the difference between the two treatments is greater than the amount of LSD, there is a statistically significant difference between those treatments at the level of 5% probability.

References منابع مورد استفاده

- Ahmadnia, F., A. Ebadi, M. Hashemi, and A. Ghavidel. 2020. Investigating the short time effect of cover crops on biophysical properties of soil. *Journal of Water and Soil Conservation.* 26(6):277-290. (In Persian).
- Ahmadvand, G., and S. Hajinia. 2015. The effect of cover crop and different tillage systems on soil physical properties and yield of potato escijournals. *Electronic Journal of Crop Production*. 8(4): 163-182. (In Persian).
- Alebrahim, M.T., R. Zangoueinejad, and T.M. Tseng. 2017. Biochemical and molecular knowledge about developing herbicide-resistant weeds. *Herbicide resistance in weeds and crops*. 101-132.
- Azad Shahraki, F., H. Naghavi, and H. Najafi Nejad. 2010. Effects of tillage systems and wheat residue management on soil characteristics and yield of maize in Kerman. *Journal of Modern Agriculture*. 8(19): 2-9. (In Persian).
- Babaei Ghaghelestany, A., A. Tobeh, and M.T. Alebrahim. 2016. Study of the role of cover crops on weed management and yield and its forage maize (*Zea mays* L.) components. *Journal of Agroecology*. 5(2): 64-74. (In Persian).
- Bazoubandi, M., M.H. Nik Khah, M. Nabavi Kalat, and M. Akhavan. 2009. Survey of weed diversity in sugar beet fields on the outskirts of Shahroud. Iranian Weed Science Conference, Babolsar, Mazandaran, Iran. (In Persian).
- Cabrera, D.C., S. Chaila, M.T. Sobrero, and A.E. Varela. 2019. Phytosociological survey of sugarcane crop weeds in different agroecological areas in Tucumán Province, Argentina. [On-line] *Planta Daninha.* 37: 1-10, e019179380. Epub May 06, 2019. ISSN 1806-9681.
- Doane, T.A., W.R. Horwath, J.P. Mitchell, J. Jackson, G. Miyao, and K. Brittan. 2009. Nitrogen supply from fertilizer and legume cover crop in the transition to no-tillage for irrigated row crops. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 85: 253-262.
- Gabriel, J.L., and M. Quemada. 2011. Replacing bare fallow with cover crops in a maize cropping system: Yield, N uptake and fertilizer fate. *European Journal of Agronomy*. 34(3):133-143.
- Ghafari, M., G. Ahmadvand, M. Ardakani, I. Nadali, and F. Elahipanah. 2011. Effect of cover crops of rye, barley and rapeseed in two planting density on biomass, density and biodiversity of winter weeds. *Journal of Crop Ecophysiology*. 3(1):1-8. (In Persian).
- Ghorbani, R., M.H. Rashed Mohassel, S.A. Hosseini, S.K. Mousavi, and K. Hajmohammadian Ghalibaf. 2009. Sustainable weed management. Ferdowsi University of Mashhad Press. pp.924. (In Persian).
- Jabran, K. 2017. Manipulation of allelopathic crops for weed control. Springer Briefs in plant Science, Springer Nature International Publishing, AG, Switzerland. 87pp.
- Jabran, K., G. Mahajan, V. Sardana, and B.S. Chauhan. 2015. Allelopathy for weed control in agricultural systems. *Crop Protection*. 72: 57–65.
- Jahedi Turk, A. 2018. Weed control of potato fields using green manure in autumn plants. *Journal of Applied Potato Sciences*. 1(1): 41-45. (In Persian).
- Karbalaei Khiavi, H., R. Fakhari, M.T. Alebrahim, and P. Sharifi Ziveh. 2016. The effect of winter rye (*Secale cereale* L.) as a cover crop on weed biomass, density

and yield of forage maize (*Zea mays* L.). *Journal of Agroecology*. 7(1): 140-154. (In Persian).

- Koocheki, A., B. Kamkar, M. Jami Alahmadi, A. Mahdavi Damghani, M. Farsi, P. Rezvan, and A. Barzegar. 2006. Agricultural biodiversity. University of Mashhad Press, Mashhad. (In Persian)
- Kruidhof, H.M., L. Bastiaans, and M.J. Kropff. 2008. Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. *Weed Research*. 48: 492- 502.
- Lamei, J., and K.H. Alizadeh. 2012. Vicia panonica: A suitable cover crop for winter fallow in cold regions of Iran. *Plant stress*. 6(1): 73-76.
- Lawley, Y.E., J.R. Teasdale, and R.R. Weil. 2012. The mechanism for weed suppression by a forage radish cover crop. *Agronomy Journal*. 104: 205–214.
- Lemessa, F., and M. Wakjira. 2015. Cover crops as a means of ecological weed management in agroecosystems. *Journal of Crop Science and Biotechnology*. 18(2): 123-135.
- Majidi, M.R., B. Mirshekari, B. Samedani, H. Hajinajari, and F. Farahvash. 2018. Effect of four cover crop species on weed control and population changes in Karaj region. *Iranian Journal of Weed Science*. 14(1): 11-22. (In Persian).
- Mohammadi, K.h., K. Nabiolahi, M. Alikhani, and F. Kharmali. 2009. Effects of tillage systems on soil physical properties and yield and yield components of wheat. *Journal of Plant Production*. 16(4):77-91. (In Persian).
- Naderi, R., and H. Ghadiri. 2015. Effects of manure, municipal waste compost and nitrogen on weed communities in corn (*Zea mays*). *Iranian Journal of Agricultural Research*. 34: 1-7. (In Persian).
- Najafi, M. 2014. Non-chemical methods of weed management. Pak Pendar Press, Karaj, Iran. 320 pp. (In Persian).
- Ngouajio, M., and H. Mennan. 2005. Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. *Crop Protection*. 24: 521–526.
- Noruzzadeh, S., R. Rashed Mohasel, M. Nassiri Mahallati, A. Koocheki, and M. Abbas-poor. 2009. Evaluation of species, functional and structural diversity of weeds in whear fields of Northern, Southern and Razavi Khorasan provinces. *Iranian Journal Field Crop Research*. 6: 471-485. (In Persian).
- Olson, K., S.A. Ebelhar, and J.M. Lang. 2014. Long-term effects of cover crops on crop yields, soil organic carbon stocks and sequestration. *Open Journal of Soil Sci*ence. 4(8): 284- 292.
- Rostami Yangjeh, M., M. Alebrahim, F. Ahmadnia, and L. Nabati Souha. 2021. The Effect of Winter Cover Crops on Plant Density, Biomass of Weeds and Potato Yield (Solanum tuberosum L.). *Journal of Crop Ecophysiology*. 14(56(4)): 587-604. (In Persian).
- Schonbeck, M. 2005. Cover cropping: On-farm, Solar-powered Soil Building. Virginia Association for Biological Farming Information Sheet.
- Shannon, C.E., and A. Weaner. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. 350 pp.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*. 12:1-20.

- Sturm, D.J., G. Peteinatos, and R. Gerhards. 2018. Contribution of allopathic effects to the overall weed suppression by different cover crops. *Weed Research.* 58(5):331-337.
- Uchino, H., K. Iwama, Y. Jitsuyama, K. Ichiyama, E. Sugiura, T. Yudate, S. Nakamura, and J. Gopal. 2012. Effect of inter seeding cover crops and fertilization on weed suppression under an organic and rotational cropping system. *Field Crops Research.* 127:9-16.
- Upadhyaya, M.K., and R.E. Blackshaw. 2007. Non-chemical weed management: Principles, Concepts and Technology. CAB. 240pp.
- Ziveh, P.S., A. Tobeh, A. Gholipouri, M.T. Alebrahim, and B. Samedani. 2019. Assessing two winter cover crops for weed control in reduced-tillage maize establishment. *Fresenius Environmental Bulltein*. 28(11 A): 8642-8648.

Research Article DOI: 10.30495/jcep.2021.683387

Investigating of the Ability of some Cover Crops to Weeds Control

Leyli Nabati Souha[1], Mohammad Taghi Alebrahim[2*], Fatemeh Ahmadnia[3] and Majid Rostami Yangjeh[4]

Received: May 2020 , Revised: 20 October 2020, Accepted: 1 November 2020

Abstract

To investigate the effect of some cover crops incontroling weed, two experiments were conducted during the fall of 2018 at Namin in Ardabil province both with three replications.The first experiment was conducted in a randomized complete block design using four speacies of winter cover crops consisting of Rye (*Secale cereal* L.), Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth), Chickling pea (*Lathyrus sativa* L.) and Hungarian vetch (*Vicia panonica* L.). The second experiment was conducted in a factorial design, based on randomized complete blocks with two sampling times: (before the end of cover crops growth (when the cover crops were green) and 40 days after the end of cover crops growth (when the cover crops were not green). The results showed that the highest total weed density was related to Hairy vetch and Chickling pea treatments (30.5 and 27 plant per square meter, respectively) and lowest weed density to Rye and Hungarian vetch treatments (17.5 and 22 plant per square meter) respectively. The results also showed that the highest total weed density was recooded from the second sampling time (30.33 plant per square meter) and the lowest total weed density (18.16 plant per square meter) was obtained from the first time of sampling. The highest levels of Shannon-Wiener and Simpson indices were related to the clusters of Hairy vetch, Chickling pea and Hungarian vetch. Rye and Hungarian vetch cover crops, and the first sampling time (presence of green cover crops) were the most suitable types of cover crops and sampling times to reduce weed density. It can be inferred that there is a parallel relationship between plant biomass (establishment, overwintering and regrowth of cover crops) and weed density and dry biomass. Thus, with increasing biomass of cover crops, the density and biomass of weeds would decrease.

Key words: Density, Leguminous, Residues, Sampling time, Weed control.

1- M.Sc. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
2- Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
3- Ph.D. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
4- M.Sc. Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
**Corresponding Author: m_ebrahim@uma.ac.ir*