Archive of SID

نشریه علمی پژوهشی دانش کشاورزی و تولید پایدار
جلد ۳۱ شماره ۲ / سال ۱۴۰۰ صفحات ۵۶-۴۳

بررسی تأثیرسان‌همپ (*Crotalaria juncea*) و چاودار (*Secale cereal* L.) بر بازدارندگی علف‌های هرز و عملکرد کلم قمری (*Brassica oleracea var. gongylodes*)

فاطمه احمدنیا[۱]، علی عبادی[۲*]، مسعود هاشمی[۳]، لیلی نباتی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۹/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۹/۷/۱

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، 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- استاد، گروه علوم خاک و فیزیولوژی، دانشکده کشاورزی استاک بریج، دانشگاه ماساچوست ، ماساچوست، آمریکا
٤- دانشجوی کارشناسی ارشد آگروتکنولوژی- علوم علف های هرز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
*مسئول مکاتبه: Email: ebadi@uma.ac.ir

چکیده

اهداف: استفاده از گیاهان پوششی برای کنترل علف‌های هرز یک جایگزین سازگار با محیط زیست برای روش‌های متداول شیمیایی و مکانیکی است. کلم قمری یک محصول فصل خنک مقاوم است که می‌توان آن را در اوایل بهار کشت کرد. این محصول در اروپا و مناطق دیگر به عنوان ماده اصلی سلامتی در رژیم‌های غذایی انسان شناخته شده است. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثربخشی استفاده از گیاهان پوششی سان‌همپ و چاودار به‌صورت تک‌کشتی یا مخلوط در کنترل علف‌های هرز و بهبود عملکرد کلم قمری بود.

مواد و روش‌ها: یک مطالعه مزرعه‌ای دو ساله انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل تک‌کشتی چاودار (*Secale cereal* L.)، سان‌همپ (*Crotalaria juncea*)، کشت مخلوط آن‌ها و شاهد بدون گیاه پوششی بود.

یافته‌ها: زیست‌توده گیاهان پوششی در فصول اول و دوم رشد به‌ترتیب ۳۷۹/۷ و ٤۷۳/۹ گرم در مترمربع بود. به‌طور متوسط طی دو سال، وزن خشک علف‌های‌هرز در تک‌کشتی چاودار، تک‌کشتی سان‌همپ و کشت مخلوط به‌ترتیب ۵۲/٦، ٤۲/۵ و ٤۵/٤ درصد کاهش یافت. تک‌کشتی چاودار در سرکوب علف‌های‌هرز غالب مؤثرتر بود. چاودار سلمه‌تره، تاج خروس و خردل‌وحشی را به‌ترتیب حدود ٤٤، ٦۰ و ۵۲ درصد کاهش داد. به‌طور متوسط، استفاده از گیاهان پوششی عملکرد کلم قمری را ۳۰ درصد بهبود داد. سان‌همپ و پس از آن کشت مخلوط گیاهان پوششی در بهبود عملکرد کلم قمری مؤثرتر بودند.

نتیجه‌گیری: گیاهان پوششی مزایای اکولوژیکی زیادی را به همراه دارند. هنگامی که سرکوب علف‌های هرز هدف اصلی کشت گیاهان پوششی باشد، چاودار با رشد سریع و سیستم ریشه گسترده کارآمدتر است. با این حال، بقولات یا مخلوط بقولات و غلات در بهبود عملکرد محصول مؤثرتر هستند.

واژه‌های کلیدی: بقایا، سان‌همپ، کلم قمری، گیاهان پوششی، علف‌های هرز

www.SID.ir

Archive of SID

Investigating the Effectiveness of Sunn Hemp (*Crotalaria juncea*) and Rye (*Secale cereal* L.) in Weed Suppression and Yield of Kohlrabi (*Brassica oleracea var. Gongylodes*)

Fatemeh Ahmadnia[1], Ali Ebadi[2*], Masoud Hashemi[3], Leyli Nabati[4]

Received: June 9, 2020 Accepted: September 22, 2020
1- PhD student of Plant Physiology, Dept of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
2- Prof, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
3- Prof, Stockbridge School of Agriculture, Natural Resources Road, University of Massachusetts Amherst, Massachusetts, USA.
4- MSc. Student of Weed Science, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
*Corresponding Author Email: Ebadi@uma.ac.i

Abstract

Background & Objective: Use of cover crops for controlling weeds is an environmental friendly alternative to conventional chemical and mechanical methods. Kohlrabi is a cool-season hardy crop which can be grown in early spring. The crop is well known in Europe and other regions as a health staple in human's diets. The aim of the present study was to investigate the effectiveness of using sunn hemp and rye cover crops as monoculture or mixed in controlling weeds and improving yield of kohlrabi.

Materials & Method: A two-year field study was conducted. Experimental treatments consisted of monoculture rye (*Secale cereal* L.), sunn hemp (*Crotalaria juncea*) and their mixture and no cover crop as control.

Results: Cover crops biomass were 379.7 and 473.9 $g.m^{-2}$ in first and second growing seasons, respectively. Averaged over two years, weed dry weight reduced by 52.6, 42.5 and 45.4 percentage in rye monoculture, sunn hemp monoculture, and mixed cover crops, respectively. Monoculture rye was more effective in suppressing the dominant weeds. Rye reduced lambsquarter, pigweed, and wild mustard by about 44, 60, and 52 percentage, respectively. On average, use of cover crops improved kohlrabi yield by 30%. Sunn hemp followed by mixed cover crops were more effective in kohlrabi yield improvement.

Conclusion: Cover crops provide many ecological benefits. When weed suppression is the main goal of cover cropping, rye with fast growing habit and extensive root system is more efficient. However, legumes or mixture of legumes and grass are more effective in crop yield improvement.

Keywords: Cover Crops, Kohlrabi, Residue, Sunn Hemp, Weeds

مقدمه

علف‌های هرز از محدودیت‌های مهم زیستی در سیستم‌های کشاورزی می‌باشد (گوهان و گیل ۲۰۱٤) که باعث کاهش حدوداً ٤۳ درصدی محصولات کشاورزی در سراسر دنیا می‌شود (اورک ۲۰۰٦). برای غلبه بر اثرات منفی علف‌های هرز در تولید محصول از دیرباز روش‌های مدیریتی مختلفی مورد استفاده بوده است (لمسا و واژیرا ۲۰۱۵). یکی از روش‌های مدیریتی، استفاده از گیاهانی با توانایی بالا در سرکوب علف‌های هرز می‌باشد (تیزدال ۲۰۱۳).

گیاهان پوششی از جمله گیاهانی هستند که علاوه بر سرکوب علف‌های هرز، خدمات کشاورزی دیگری را نیز ارائه می‌کنند (صمدانی و همکاران ۲۰۱٤). این گیاهان از طریق ایجاد زیست‌توده مناسب (عموقین و همکاران

www.SID.ir

Archive of SID

۲۰۱۳)، اشغال فضا و استفاده از منابع در دسترس، رشد و گسترش علف‌های هرز را کاهش می‌دهند (لمسا و واژیرا ۲۰۱۵). همچنین اختلاط بقایای گیاهان پوششی با خاک و یا جایگذاری بقایا بر روی سطح خاک نیز می‌تواند مانع از جوانه‌زنی و کاهش گسترش علف‌های هرز گردد (کوردوف و همکاران ۲۰۰۹). علاوه بر این گیاهان پوششی از طریق خاصیت دگرآسیبی می‌توانند بر جوانه‌زنی، ظهور و رشد علف‌های هرز تأثیرگذار باشد (لمسا و واژیرا ۲۰۱۵).

گرایش به سیستم‌های تک‌کشتی با افزایش جمعیت کره زمین و صنعتی‌شدن کشاورزی افزایش یافت (قنبری و همکاران ۲۰۱۰). در بسیاری از نقاط جهان، نظام‌های تک‌کشتی تولید غذا تحت عنوان کشاورزی رایج با عوارضی مانند بهره‌برداری بیش از حد منابع کشاورزی، جایگزین کشاورزی سنتی چندکشتی شد و بعد از مدت‌ها ظهور اثرات نامطلوب نظام تک‌کشتی، افزایش تمایل به استفاده از نظام‌های کشاورزی پایدار همانند به‌کارگیری و اجرای انواع کشت‌های مخلوط در اذهان متخصصان پدیدار گشت (بدخشان و همکاران ۲۰۱۸). استفاده از کشت مخلوط مزایای متعددی از جمله ایجاد تعادل اکولوژیک، بهره‌برداری بیشتر از منابع، افزایش کمی و کیفی عملکرد و کاهش خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز را برای نظام‌های کشاورزی در پی دارد (احمدی و همکاران ۲۰۱۰).

سان‌همپ (*Cartalaria juncea*) گیاهی از خانواده لگومینوز، علفی بوته‌ای، نیمه‌گرمسیری و یکساله است که ارتفاع آن به ۹۰ تا ۳۰۰ سانتی‌متر می‌رسد. این گیاه دارای یک ریشه بلند و ضخیم (طول و قطر به ترتیب ۳۰ و ۵ سانتی‌متر) به‌همراه ریشه‌های جانبی بسیار زیادی است (تردول و علیگود ۲۰۰۸). سان‌همپ از جمله‌ای گیاهانی است که به عنوان یک تثبیت‌کننده نیتروژن و یک گیاه پوششی برای بهبود کیفیت خاک، کاهش فرسایش، حفظ رطوبت، سرکوب علف‌های هرز مورد استفاده قرا می‌گیرد (وایت و هاون ۱۹۶۵، جیرانیاما و همکاران ۲۰۰۰، کالینز و همکاران ۲۰۰۷ و ماسجدیس و ویج ۲۰۱۱). در پژوهشی بیان شده است که تراکم نسبتاً کم سان‌همپ نیز، زیست‌توده علف‌های هرز پهن برگ را تا ۵۰ درصد کاهش داده بود (ماسجدیس و ویج ۲۰۱٤).

کلم‌ها به عنوان سبزیجات خانواده چلیپائیان[1] شناخته می‌شوند و شامل گروه بزرگی از گیاهان علفی از گونه (*Brassica*) هستند. برخی از رقم‌های این گونه شامل کلم قمری، کلم بروکلی و انواع گل‌کلم می‌باشد. گیاهان این گونه علاوه بر استفاده به عنوان افزودنی‌های غذایی، منبع مهمی از ویتامین C، اسید فولیک، مواد معدنی مانند آهن، پتاسیم و سلنیوم و همچنین غنی از آنتی‌اکسیدان می‌باشند که در کاهش ابتلاء به بسیاری از بیماری‌های قلبی و عروقی و انواع سرطان حائز اهمیت هستند (سورسکی و همکاران ۲۰۱۸ و مارتینز- اسپلا و همکاران ۲۰۱٤). کلم قمری (*Brassica oleracea*) گیاهی است دوساله با ساقه‌ی متورم، فصل خنک و مقاوم به سرما است که به دلیل طعم و مزه قابل توجه نسبت به سایر محصولات گونه *Brassica* در اکثر نقاط دنیا مورد توجه قرار گرفته است (جانسون ۲۰۰۲). اما با این وجود تولید دیررس و ذخیره این گیاه در زمستان در بسیاری از کشورها رایج نمی‌باشد. مبدا اصلی این گیاه اروپا است و اغلب با نام شلغم آلمانی[2] شناخته می‌شود (سورسکی و همکاران ۲۰۱۸). از جمله فواید مصرف کلم قمری می‌توان به کاهش وزن، بهبود هضم، استحکام استخوان‌ها، بهبود بینایی چشم، تنظیم فشار خون، کاهش کم‌خونی، بهبود متابولیسم بدن و کاهش خطر ابتلا به سرطان سینه و پروستات اشاره کرد (سورسکی و همکاران ۲۰۱۸). در پژوهشی مقایسه بین کیفیت ترکیبات و عوامل اصلی بازدارنده مصرف ترب‌سفید (*Raphanus sativus*) و کلم قمری (*Brassica oleracea var. gongylodes*) مورد بررسی قرار گرفت و نشان داد که کلم قمری با داشتن

1 -Cruciferous

2 - German turnip

www.SID.ir

Archive of SID

ترکیبی بنام گلوکورافانین[1] اثرات ضد سرطانی بیشتری نسبت به ترب سفید دارد (سانگ هوان چوی و همکاران ۲۰۱۰).

کلم قمری گیاهی است که در ایران کمتر از سایر کشورهای جهان مورد توجه است. امروزه در بیشتر نقاط جهان از روش‌های مختلفی به منظور تولید محصولی با کمیت و کیفیت بالا از این گیاه استفاده می‌شود و عرضه این محصول در تمام طول سال در بیشتر کشورهای اروپایی از طریق تولیدات گلخانه‌ای و مزرعه‌ای به دلیل کوتاهی فصل رشد امکان‌پذیر می‌باشد. این در حالی است که در ایران توجه به محصول کلم قمری از دیدگاه‌های مختلف علمی بسیار اندک است. از سوی دیگر جامعه انسانی حال حاضر نیازمند تولید محصولاتی سالم با حداقل استفاده از نهاده‌های شیمیایی می‌باشد که با توجه به پیآمدهای روزافزون نهاده‌هایی شیمیایی در کاهش سلامت محیط زیست و انسان، لزوم به‌کارگیری روش‌هایی با حداقل استفاده از نهاده‌هایی شیمیایی در جهت بهره‌برداری در نظام کشاورزی پایدار روزبروز آشکاراست. بنابراین هدف از پژوهش حاضر؛ مطالعه استفاده از گیاهان پوششی سان‌همپ و چاودار در سیستم تک‌کشتی و کشت مخلوط بر کنترل علف‌های هرز و حضور بقایای حاصل از این گیاهان به‌صورت مالچ پوششی بر عملکرد کلم قمری بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی با ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح دریا و مختصات جغرافیایی ′۲۰ °۴۸ طول شرقی و ′۱۹ °۳۸ عرض شمالی با شرایط آب و هوایی سرد و نیمه خشک اجرا شد. به منظور مطالعه وضعیت خاک مزرعه آزمایشی از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی، نمونه‌هایی بصورت تصادفی از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری سطح مزرعه جمع‌آوری و پس از مخلوط کردن به آزمایشگاه خاک‌شناسی منتقل گردید. نتایج آزمون خاک محل اجرای آزمایش به شرح ذیل می‌باشد:

جدول ۱- نتایج برخی از ویژگی‌های خاک

پتاسیم ($mg.Kg^{-1}$)	فسفر ($mg.Kg^{-1}$)	نیتروژن (%)	کربنات کلسیم (%)	واکنش خاک	هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	کربن آلی (درصد)	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	بافت خاک
۹۵/۹۴	۲۹/۸۲	۰/۰۶	۱۴/۴۵	۷/۸۳	۲/۶	۰/۶	۲۳	۴۲	۳۵	لوم

جدول ۲- میانگین بارش و دما در محل آزمایش (اردبیل)،در طول دوره رشد محصول

	۱۳۹۶		۱۳۹۷	
	میانگین دما (oC)	میزان بارش (mm)	میانگین دما (oC)	میزان بارش (mm)
اردیبهشت	۷/۴	۳۲/۹	۱۲/۳	۶۰/۳
خرداد	۱۰	۲/۴	۱۶/۸	۲۸/۲
تیر	۱۲/۸	۹/۳	۲۱/۵	۳/۹
مرداد	۱۲/۹	۱/۳	۲۰/۳	۰/۹
شهریور	۱۱/۴	۰/۱	۱۷/۵	۷/۳

1 - Glucoraphanin

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل کشت گیاهان پوششی چاودار (*Secale cereal* L.) و سان‌همپ (*Crotalaria juncea*) به‌صورت تک‌کشتی (۱۰۰ درصد میزان بذر توصیه شده) و کشت مخلوط چاودار+ سان-همپ (۵۰ درصد میزان بذر توصیه شده برای هر گیاه) و شاهد یا بدون گیاه پوششی بود.

کشت گیاهان پوششی: به منظور کشت گیاهان پوششی زمین مورد نظرشخم خورده و تسطیح شد. گیاهان پوششی به‌صورت ردیفی در کرت‌هایی به ابعاد ۶×۳ متر در تاریخ ۱۰ اردیبهشت ۱۳۹۶ و ۱۲ اردیبهشت ۱۳۹۷ کشت گردید. میزان بذر مصرفی برای تک‌کشتی گیاه چاودار و سان‌همپ به‌ترتیب ۱۰۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. طول ردیف‌های کاشت با احتساب اثر حاشیه‌ای ۵ متر و فواصل بین ردیف‌های کاشت ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی شامل ۱۰ ردیف کاشت با احتساب اثر حاشیه‌ای بود. بذور سان-همپ قبل از کاشت با باکتری همزیست (LE (Cowpea Inoculum) تلقیح شد. به‌منظور تلقیح از ۷۵ میلی‌لیتر ماده تلقیح در ۲۷ کیلوگرم بذر استفاده شد. باکتری و بذر سان‌همپ از دانشگاه ماساچوست امریکا و بذر چاودار از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه گردید. بلافاصله بعد از کاشت گیاهان پوششی آبیاری انجام گرفت. قبل از خاتمه‌ی رشد گیاهان پوششی (۱۵ تیر ۱۳۹۶، ۱۷ تیر ۱۳۹۷)، برای تعیین زیست‌توده خشک گیاهان پوششی با رعایت اثر حاشیه نمونه‌برداری از ردیف‌های میانی با استفاده از کوادرات یک مترمربعی انجام شد (از هر کرت آزمایشی سه نمونه) سپس نمونه‌ها به آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شده و پس از حصول وزن ثابت اقدام به توزین نمونه‌ها گردید. به منظور خاتمه دادن به رشد گیاهان پوششی از علف‌کش پاراکوات به میزان سه لیتر در هکتار استفاده شد.

کشت کلم قمری: همزمان با رشد گیاهان پوششی در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی اقدام به تهیه نشاء کلم‌قمری (*Brassica oleracea. Var gongylodes*) شد و پس از خاتمه رشد گیاهان پوششی و جایگذاری بقایای حاصل از آن در سطح خاک نشاهای کلم قمری در مرحله ٤- ٦ برگی به زمین اصلی منتقل و در بین بقایای گیاهان پوششی کشت شدند. تراکم نشاء کلم‌قمری براساس ۱۱ بوته در متر مربع به‌صورت دستی در زمین اصلی با فواصل ۳۰×۳۰ سانتیمتر در تاریخ ۲۰ تیر ۱۳۹٦ و ۲۳ تیر ۱۳۹۷ کشت گردید. در پایان رشد با حذف اثر حاشیه‌ای از چهار ردیف میانی با استفاده از کوادرات ۵۰×۵۰ سانتی‌متری به تعداد ٤ بوته به‌صورت تصادفی از هر کرت آزمایشی در تاریخ ۱۵ شهریور ۱۳۹٦ و ۲۰ شهریور ۱۳۹۷ برداشت گردید و سپس وزن تر کل، پوست و غده (قسمت گوشتی) اندازه‌گیری شد. میانگین ٤ بوته از هر کرت آزمایشی به عنوان وزن تر کلم قمری در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

زیست توده گیاهان پوششی: نتایج تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد، زیست‌توده خشک گیاهان پوششی تحت تأثیر نوع گیاه پوششی و میزان بذر مصرفی در سیتم تک-کشتی و کشت مخلوط دوگانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای گیاهان پوششی به لحاظ تولید زیست‌توده خشک در سال اول آزمایش مشاهده نگردید (جدول ۳). در سال دوم آزمایش بیشترین زیست‌توده خشک گیاهان پوششی (۵۸۹/۵٦ گرم در متر مربع) از تیمار تک‌کشتی چاودار و کمترین زیست‌توده خشک (۳٤۷/٦۰ گرم در متر مربع) از تک‌کشتی سان‌همپ به‌دست آمد. در مقایسه با سال اول آزمایش کل زیست‌توده خشک گیاهان پوششی در سال دوم آزمایش ۱۹/۸ درصد افزایش یافت. با توجه به میزان بارندگی و دما در سال دوم آزمایش

www.SID.ir

Archive of SID

زیست‌توده تولید شده دور از انتظار نبود. سهم زیست-توده چاودار در هر دو سال زراعی در کشت مخلوط آن با سان‌همپ بیشتر بود. بیان شده است که چاودار این قابلیت را دارد که زیست‌توده خشک مناسبی در بهار تولید نماید (سینجو ۱۹۹۷). برای مثال در پژوهشی به-منظور بررسی تأثیر گیاهان پوششی بر مدیریت علف-های هرز در باغات آلو (*Prunus domestica*) نتایج نشان داد که بیشترین وزن خشک گیاه پوششی (۲۷۵ گرم در متر مربع) و شاخص سطح برگ (۳/۵) از تیمار چاودار به‌دست آمد (جعفرزاده و بازوند ۲۰۱۷). نتایج این مطالعه نشان داد که زیست‌توده خشک تولیده شده در تک‌کشتی گیاهان پوششی چاودار و سان‌همپ اختلاف چندانی با زیست‌توده تولید شده در کشت مخلوط آن‌ها در سال اول آزمایش نداشت. همچنین در سال دوم آزمایش نیز کشت مخلوط چاودار و سان‌همپ پس از تک‌کشتی چاودار دارای بیشترین زیست‌توده بود. به عبارتی دیگر میزان زیست‌توده تولید شده در تیمارهای آزمایشی از این فرضیه که کشت مخلوط گیاهان پوششی به دلیل استفاده بهتر از منابع غذایی، محیط رشد زیست‌توده بیشتری در مقایسه با تک‌کشتی تولید می‌کنند، پیروی نمی‌کند. در حقیقت، نتایج این آزمایش نشان داد که این فرضیه به شرایط خاک، آب و هوای منطقه مورد کشت بستگی دارد. میزان زیست‌توده تولید شده توسط گیاهان پوششی تأثیر مثبتی بر محیط زیست، سیستم‌های کشاورزی و بهبود عملکرد محصولات زراعی دارد (رویس و همکاران ۲۰۱۹).

زیست‌توده کل علف‌های هرز: نتایج حاکی از آن بود که اثر اصلی سال، گیاهان پوششی و اثر متقابل سال در گیاهان پوششی بر زیست‌توده خشک کل علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). تیمار شاهد بدون گیاه پوششی در سال اول و دوم آزمایش به‌ترتیب ۷۵۸/۳۷ و ٤٥٧/٥٩ گرم در متر مربع دارای بیشترین زیست‌توده خشک علف‌های هرز بود (جدول۳). کمترین زیست‌توده علف‌های هرز در سال اول از تیمار تک‌کشتی چاودار به میزان ۲۸۲/۳۹ گرم در متر مربع به-دست آمد که در مقایسه با تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی همان سال ٦٢/٧ درصد زیست‌توده کل علف‌های هرز را کاهش داد (جدول۳). همچنین در سال دوم تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای گیاهان پوششی مشاهده نگردید و به‌ترتیب در مقایسه با تیمار شاهد، تک‌کشتی چاودار ٤٢/٤٨ درصد، تک‌کشتی سان‌همپ ٣٠/٣٤ درصد و کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ ۳۷/۲۷ درصد زیست‌توده علف‌های هرز را کاهش داد. سال دوم آزمایش در مقایسه با سال اول، زیست‌توده خشک علف-های هرز در تک‌کشتی چاودار، سان‌همپ و کشت مخلوط چاودار با سان‌همپ به‌ترتیب ٦/٨، ۷ و ۱۸/۳ درصد کاهش یافت. کشت مخلوط چاودار با سان‌همپ اگرچه دارای اختلاف معنی‌داری با تک‌کشتی چاودار نبود اما در مقایسه با تیمار تک‌کشتی چاودار کنترل مؤثرتری داشت. احتمال می‌رود تلفیق هر دو گیاه چاودار و سان‌همپ و اثرات دگرآسیبی این گیاهان در خاک منجر به کاهش چشمگیر علف‌های هرز در تیمار کشت مخلوط آن‌ها شده باشد. از سوی دیگر رابطه معنی‌داری بین زیست‌توده گیاهان پوششی و کاهش تراکم علف‌های هرز وجود دارد (گرگ و همکاران ۱۹۹۳)، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش زیست‌توده گیاهان پوششی در سال دوم آزمایش یکی از مهمترین دلایل کاهش زیست‌توده علف‌های هرز است. تورون و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند گیاهان پوششی در کاهش زیست‌توده علف‌های هرز در مقایسه با تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی مؤثر بود و بیان داشتند گندم سیاه مؤثرترین گیاه پوششی در کنترل علف‌های هرز بود.

زیست‌توده کل (گیاهان پوششی+ علف‌های هرز): بالاترین زیست‌توده تولید شده در دو سال آزمایشی از تک‌کشتی چاودار (۸۱۱/٦٠ گرم در متر مربع) به‌دست آمد (شکل۱). کشت مخلوط چاودار با سان‌همپ (۷۳۵/۲۷ گرم در متر مربع) دومین ترکیب مناسب از نظر تولید زیست‌توده کل بود (شکل ۱). تفاوت در جوانه‌زنی و

www.SID.ir

Archive of SID

حساسیت به نوع گیاه پوششی می‌تواند در غالبیت علف‌های هرز مؤثر باشد و همچنین رشد علف‌های هرز پس از استقرار و افزایش زیست‌توده گیاهان پوششی، تحت تأثیر قرار می‌گیرد (میرسکای و همکاران ۲۰۱۱).

جدول ۳- تغییرات زیست‌توده خشک گیاهان پوششی و علف‌های هرز ($g.m^{-2}$)

تیمارها	زیست‌توده خشک گیاهان پوششی		زیست‌توده خشک علف‌های هرز	
سال	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۷
	۳۷۹/۷۹ b	۴۷۳/۹۴ a	۴۳۳/۹۲ a	۳۳۱/۶۲ b
$LSD_{5\%}$	۵۹/۰۳		۳۱/۲۵	
گیاهان پوششی				
شاهد	۰۰/۰۰ c	۰۰/۰۰ d	۷۵۸/۳۷ a	۴۵۷/۵۹ a
چاودار	۴۸۸/۰۹ a	۵۸۹/۵۶ a	۲۸۲/۳۹ c	۲۶۳/۱۷ b
سان‌همپ	۲۷۷/۰۷ b	۳۴۷/۶۰ c	۳۴۳/۲۵ b	۳۱۸/۷۲ b
چاودار+ سان‌همپ	۳۷۴/۲۰ ab	۴۵۷/۶۷ b	۳۵۱/۶۵ b	۲۸۷/۰۱ b
$LSD_{5\%}$	۱۱۴/۹۸	۶۰/۰۳	۵۳/۰۲	۸۳/۹۳
F value				
سال	۱۳/۵۳*		۵۰/۸۵**	
بلوک (سال)	۰/۵۸ ns		۱/۷۰ ns	
گیاهان پوششی	۲۳/۲۶**		۱۱۲/۶۱**	
سال× گیاه پوششی	۰/۰۵ ns		۲۱/۷۷**	
ضریب تغییرات (درصد)	۱۲/۷۲		۹/۱۸	

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

میانگین‌های با یک حرف مشترک با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

شکل ۱- تغییرات زیست‌توده خشک گیاهان پوششی و علف‌های هرز در دو سال آزمایشی

www.SID.ir

Archive of SID

تأثیر گیاهان پوششی بر علف‌های هرز

علف‌های هرز غالب شناسایی شده در مزرعه در طی دوره رویشی کلم قمری شامل سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تاج خروس (*Amaranthus* Sp.) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) بود. اثر اصلی گیاهان پوششی بر تمامی علف‌های هرز غالب در مزرعه در سطح احتمال یک درصد، اثر اصلی سال بر روی زیست‌توده خشک علف‌های هرز تاج‌خروس، خردل وحشی و زیست‌توده کل علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد و سلمه‌تره در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل سال در گیاه پوششی فقط بر روی خردل وحشی و زیست‌توده کل علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ٤).

وزن خشک سلمه‌تره: نتایج نشان می‌دهد که کاربرد گیاهان پوششی اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر کاهش زیست‌توده خشک علف هرز سلمه تره داشت (جدول٤). کمترین زیست‌توده خشک علف هرز سلمه‌تره در سال اول آزمایش از تک‌کشتی چاودار و کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ (به‌ترتیب ۱۱۸/۱۹ و ۱۱۸/۸۵ گرم در متر مربع) به‌دست آمد (جدول٤). تک‌کشتی چاودار و کشت مخلوط آن با سان‌همپ ۵۳ درصد در مقایسه با تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی، علف‌هرز سلمه‌تره را کاهش دادند. در سال دوم آزمایش اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای گیاهان پوششی و تیمار شاهد وجود نداشت (جدول ٤). همچنین نتایج حاکی از آن بود که تک‌کشتی چاودار، سان‌همپ و کشت مخلوط آن‌ها در سال دوم در مقایسه با سال اول آزمایش به‌ترتیب ۳/۲٤، ٦/۸٦ و ٥/۹٤ درصد زیست‌توده علف‌هرز سلمه‌تره را کاهش دادند. یکی از دلایل مهم کاهش درصد زیست‌توده علف هرز سلمه‌تره در سال دوم آزمایش می‌تواند ناشی از محتوی رطوبتی ایجاد شده در خاک توسط گیاهان پوششی و خاصیت دگرآسیبی حاصل از بقایای گیاهان پوششی در سال اول آزمایش باشد. سلمه‌تره علف‌هرزی است که میزان تولید بذر آن بالا است (شوستر شوب و الخطیب ۲۰۰۷). بنابراین اگرچه زیست‌توده گیاه پوششی در سال دوم آزمایش افزایش داشت، اما این افزایش در کاهش زیست‌توده علف‌هرز سلمه‌تره چندان مؤثر نبود. این در حالی است که در بسیاری از مطالعات به‌طور کلی بیان شده است که گیاهان پوششی با ایجاد پوشش مناسب در سطح خاک مانع از رشد و جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌گردند (شارما و بانیک ۲۰۱۳، مالیک و همکارن ۲۰۱۰، تیزدل و همکاران ۲۰۰۰ و کریمر و همکاران (۲۰۰۲). تورسون و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که استفاده از گیاهان پوششی فرصتی مؤثر برای کنترل غیرشیمیایی علف‌های هرز فراهم می‌کند که این به نوبه‌ی خود در تولید محصولات ارگانیک بسیار اهمّیت دارد. در بررسی نقش گیاهان پوششی روی مدیریت علف‌های هرز بابایی قلقلستانی و همکاران (۲۰۱٦) نشان دادند که کمترین میزان زیست‌توده علف‌های هرز به تیمارهای چاودار و ماشک‌گل‌خوشه‌ای تعلق داشت.

وزن خشک تاج خروس: زیست‌توده خشک علف هرز تاج‌خروس تحت تأثیر گیاهان پوششی و سال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول٤). در هر دو سال آزمایش تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی دارای بیشترین میزان علف‌هرز تاج‌خروس بود و تیمارهای گیاهان پوششی اعم از تک‌کشتی و کشت مخلوط تفاوت معنی‌داری در کنترل علف‌هرز تاج‌خروس نداشتند (جدول ٤). اما در مقایسه‌ی بین سال‌ها، در سال دوم زیست‌توده علف هرز تاج خروس در تمامی تیمارها نسبت به سال اول آزمایش کاهش یافت. بیشترین میزان کاهش در سال دوم آزمایش در تیمار کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ (۳۷ درصد) بود. همچنین نتایج نشان داد که در پایان دو سال زراعی زیست‌توده علف هرز تاج خروس در تک‌کشتی چاودار، سان‌همپ و کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ در مقایسه با تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی به‌ترتیب ٦۱/۲، ۵۰/۸ و ۵۲/۵ درصد کاهش یافت (جدول ٤). لطیفی و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که گیاهان پوششی ماشک‌گل‌خوشه‌ای، یونجه یکساله و گندم سیاه به‌ترتیب ۲۵، ۳۳ و ٤۳ درصد نسبت به تیمار شاهد (با حضور

www.SID.ir

Archive of SID

علف‌های هرز در تمام طول فصل رشد) وزن خشک مجموع علف‌های هرز را کاهش دادند.

وزن خشک خردل وحشی: نتایج نشان داد که اثر اصلی گیاه پوششی، سال و اثر متقابل سال در گیاه پوششی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول٤). اگرچه اختلاف معنی‌داری در هر دو سال در بین تیمارهای تک‌کشتی و کشت مخلوط چاودار با سان‌همپ وجود نداشت (جدول ٤). تک‌کشتی چاودار و کشت مخلوط آن با سان‌همپ در سال دوم آزمایش به‌ترتیب ۱۳/۸۵ و ۱۲/۵۸ درصد زیست‌توده خشک علف‌هرز خردل وحشی را کاهش دادند. نتایج میانگین زیست‌توده خشک علف هرز خردل وحشی در کل تیمارهای دارای گیاهان پوششی (تک‌کشتی و کشت مخلوط) در مقایسه با تیمار شاهد بیانگر آن بود که در حالت کلی تمامی تیمارهای پوششی در سال اول آزمایش در مقایسه با تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی ۵۸ درصد و در سال دوم آزمایش در مقایسه با تیمار شاهد ۲۲/۸۳ درصد زیست‌توده علف‌هرز خردل وحشی را کاهش داد. زیست‌توده علف‌هرز خردل وحشی در مقایسه با سال اول آزمایش به میزان کمتری کاهش یافت. اگرچه زیست‌توده خشک گیاهان پوششی در مقایسه با سال اول افزایش یافته بود اما شاید یکی از دلایل افزایش زیست‌توده علف‌هرز خردل وحشی دوم، جایگذاری بقایای علف‌های هرز همراه با بقایای گیاهان پوششی باشد. در بررسی دیگر قهرمانی و همکاران (۲۰۲۰) بیان کردند که با انتخاب ارقامی از گیاهان پوششی که توانایی بیشتری در سرکوب علف‌های هرز دارند، می‌توان به کنترل بلندمدت علف‌های هرز امید داشت. بنظر می‌رسد علاوه بر انتخاب ارقام مناسبی از گیاهان پوششی که دارای توانایی سرکوب بالای علف‌های هرز می‌باشند، انتخاب تراکم مناسبی از کاشت که جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های هرز را به کمترین میزان ممکن کاهش دهد، نیز در کاهش زیست‌توده علف‌های هرز و در نتیجه جایگذاری آن‌ها به‌همراه بقایای گیاهی مؤثر باشد.

جدول ۴- تغییرات زیست‌توده خشک برخی از علف‌های هرز ($g.m^{-2}$)

تیمارها	سلمه‌تره		تاج خروس		خردل‌وحشی	
سال	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۷
	۱۶۱/۰۱ a	۱۳۶/۱۲ b	۱۳۱/۸۷ a	۱۰۲/۰٤ b	۱٤۱/۰۳ a	۹۳/٤٥ b
$LSD_{5\%}$	۲۳/۳۲		۲۱/۹٤		۱۸/۸۳	
گیاهان پوششی						
شاهد	۲۵۳/۰۷ a	۱۷٤/۹۹ a	۲۲۷/٦۷ a	۱٦۹/۸۳ a	۲۲۷/٦۳ a	۱۱۲/۷۷ a
چاودار	۱۱۸/۱۹ c	۱۱٤/۳٦ a	۷۸/۸۳ b	۷٥/۲۷ b	۸٥/۳۷ b	۷۳/٥٤ b
سان‌همپ	۱٥۳/۹۲ b	۱٤۳/۳٦ a	۱۰٥/۲۰ b	۹۰/۱۳ b	۸٤/۱۳ b	۸٥/۲۳ ab
چاودار+ سان‌همپ	۱۱۸/۸٥ c	۱۱/۷۹ a	۱۱٥/۷۹ b	۷۲/۹۳ b	۱۱۷/۰۱ b	۱۰۲/۲۹ ab
$LSD_{5\%}$	۲۹/۸٥	٦۷/۷۹	٤٥/٦٦	٥۲/٦٥	٥۰/۲۷	۳۲/٤۲
F value						
سال	٥/٤ *		۸/۷۷ **		۳۰/۳۰ **	
بلوک (سال)	۰/٤۱ ns		۱/٤٥ ns		٤/۰۱ *	
گیاهان پوششی	۱۸/۷۲ **		۳۰/۱۳ **		۳۸/٤۷ **	
سال× گیاه پوششی	۲/۷٦ ns		۱/٥۳ ns		۲۰/٦۲ **	
ضریب تغییرات (درصد)	۱۷/٤٦		۲۱/۰۹		۱۸/۰٥	

**، * و ns به‌ترتیب معنی داری در سطح احتمال یک، پنج درصد و عدم وجود تفاوت معنی‌داری می‌باشد.
میانگین‌های با یک حرف مشترک با آزمون LSD در سطح احتمال ٥ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

تاثیر گیاه پوششی بر زیست‌توده کلم‌قمری

وزن تر غده کلم قمری: نتایج نشان داد که اثر اصلی گیاهان پوششی و سال در سطح احتمال یک درصد وزن تر غده کلم قمری تحت تأثیر قرار داد (جدول۵). کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ و تک‌کشتی سان‌همپ به‌ترتیب ۲۸۳۳/٤۳ و ۲۷۷۷/۱۱ گرم در متر مربع دارای بیشترین وزن تر غده کلم‌قمری بودند (جدول ۵). درمقایسه با تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی وزن تر کلم قمری به‌ترتیب در کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ ۳۳/۰۸ درصد، تک‌کشتی سان‌همپ ۳۱/٦۹ درصد و در تک‌کشتی چاودار ۲٦/۳۹ درصد افزایش یافت. آرین و همکاران (۲۰۰۳) بیان داشتند بسته به نوع رقم گیاه کلم قمری، وزن یک غده بین ۲٦۵/۵ تا ۷٤۳/۳ گرم با قطر ۸۱/۲ تا ۱۱۲/۸ میلیمتر متغیر می‌باشد. اسپیلتس‌توسر (۱۹۹۰) بیان داشت که بالاترین عملکرد کمی و کیفی کلم قمری در اوایل فصل بهار حاصل می‌شود. کلم قمری محصولی فصل خنک می‌باشد که حداقل دمای لازم برای رشد مناسب آن ۸ درجه سانتی‌گراد است (لسیک و همکاران ۲۰۰٤ و زودک و همکاران ۲۰۱٦). با توجه به میانگین دمایی در دو سال زراعی در زمان تاریخ کاشت و رشد رویشی کلم‌قمری که مصادف با شروع گرمای تابستان می‌باشد (جدول ۲) احتمال می‌رود اگرچه در اوایل رشد، افزایش تدریجی دما موجب افزایش رشد رویشی گردید اما دماهای بالاتر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد (اسپیلتستوسر ۱۹۹۰) می‌تواند باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول اصلی شود. به‌نظر می‌رسد انتخاب تاریخ کاشت مناسب موجب افزایش عملکرد کمی و کیفی بیشتری در کلم قمری می‌شود. از سوی دیگر، قابلیت سرکوب علف‌های هرز توسط بقایای حاصل از گیاهان پوششی (قهرمانی و همکاران ۲۰۲۰) و رهاسازی عناصر غذایی توسط این گیاهان (جهانزاد و همکاران ۲۰۱۷)، می‌تواند موجب افزایش وزن تر غده کلم قمری در تیمارهای تک‌کشتی سان‌همپ و کشت مخلوط در مقایسه با تیمار تک‌کشتی چاودار و شاهد شود. بیان شده است که رهاسازی و تثبیت نیتروژن توسط گیاه سان‌همپ شباهت زیادی به ماشک‌گل‌خوشه‌ای (*Vicia villosa*) و شبدر کریمسون (*Trifolium incarntum*) دارد (آکانووا و همکاران ۲۰۰۱ و اسچولبرگ و همکاران ۲۰۰۵) و می‌تواند بخشی از نیتروژن مورد نیاز یک محصول بهاری و یا پاییزی را تأمین نماید (اسچولبرگ و همکاران ۲۰۰۵). احتمال می‌رود بقایای حاصل از گیاهان پوششی در مراحل ابتدایی انتقال نشاء از طریق سرکوب علف‌های‌هرز، نور، فضا و منابع غذایی کافی را برای رشد نشاء کلم قمری فراهم و موجب افزایش وزن تر غده کلم قمری شده است. گیاه پوششی چاودار اگرچه سهم بیشتری در تولید زیست‌توده خشک گیاهان پوششی داشت اما در مقایسه با تک‌کشتی سان‌همپ به دلیل نسبت کربن به نیتروژن بالا نسبتاً کندتر تجزیه شد. احتمال می‌رود یکی از دلایل کاهش وزن تر غده کلم‌قمری در این تیمار، رهاسازی اندک عناصر غذایی از بافت‌های گیاه پوششی چاودار در نتیجه تجزیه نسبتاً دیر هنگام بافت‌های گیاهی باشد.

وزن تر پوست کلم قمری: اثر اصلی گیاه پوششی در سطح احتمال یک درصد و اثر اصلی سال در سطح احتمال پنج درصد وزن تر پوست کلم قمری را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۵). اختلاف آماری معنی‌داری در بین تیمارهای دارای بقایای گیاهان پوششی از نظر میزان وزن تر پوست کلم قمری وجود نداشت با این حال کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ ۳۸٤/٤۲ گرم در متر مربع در مقایسه با تک‌کشتی چاودار و سان‌همپ به مقدار جزئی دارای بیشترین وزن تر پوست کلم قمری بود (جدول۵). یکی از معیارهای تعیین‌کننده کیفیت محصول کلم قمری، وزن تر پوست می‌باشد (کالو ۱۹۹۳). در راستای افزایش وزن تر غده، وزن پوست غده نیز در تیمارهای پوششی افزایش نشان داد. اگرچه کشت مخلوط توانست موجب افزایش وزن تر غده کلم قمری شود اما در راستای افزایش وزن غده، بر میزان خشبی شدن پوست غده ناشی از افزایش دما افزوده شد و کیفیت محصول کلم قمری کاهش یافت. اسپیلتستوسر (۱۹۹۰) بیان داشت که در دماهای بالاتر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد، کلم قمری

www.SID.ir

Archive of SID

دارای کیفیت عملکردی پایینی است. کلم قمری یک محصول فصل خنک است (جانسون ۲۰۰۲) و در بسیاری از مناطق جهان که کشت کلم قمری غالباً اوایل بهار و پاییز صورت می‌گیرد (آرین و همکاران ۲۰۰۳). آرین و همکاران (۲۰۰۳) بیان داشتند که در کشت پاییزی کلم قمری با انتقال نشاهای ٤ هفته‌ای، بیشترین عملکرد کمی و کیفی در مدت ٦ هفته حاصل شد.

زیست‌توده کل (وزن غده+ وزن پوست تر کلم قمری): نتایج نشان داد که اثر اصلی سال و گیاهان پوششی بر زیست‌توده کل کلم‌قمری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۸). همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد، کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ و تک-کشتی سان‌همپ به ترتیب با ۳۲۱۷/۸۵ و ۳۱٤۳/٦٦ گرم در متر مربع دارای بیشترین زیست‌توده کل بود. همچنین میانگین عملکرد کلم قمری در سال دوم بیشتر بود (جدول۸). زیست‌توده کل کلم قمری در تیمار کشت مخلوط چاودار+ سان‌همپ، تک‌کشتی سان‌همپ و چاودار به ترتیب ۳٤/۷۰، ۳۳/۱٦ و ۲٦/۹۳ درصد نسبت به تیمار شاهد یا بدون گیاه پوششی افزایش یافت. استفاده از گیاهان پوششی در افزایش عملکرد بسیاری از محصولات زراعی و باغی مورد تأیید پژوهشگران بوده است. گزارش‌های متعددی مبنی بر تأثیر مثبت گیاهان پوششی بر کمیت و کیفیت عملکرد محصولات کشاورزی وجود دارد (جهانزاد و همکاران، ۲۰۱۷؛ ایساح و همکاران، ۲۰۱۲، قهرمانی و همکاران، ۲۰۲۰). برای مثال در پژوهشی کنترل علف‌های هرز توسط گیاه پوششی چاودار موجب افزایش توان رقابتی و افزایش عملکرد علوفه تر و وزن تر بلال شد (کربلایی خیاوی و همکاران ۲۰۱٦). بابایی قلقلستانی و همکاران (۲۰۱٦) با بررسی نقش گیاهان پوششی بر کنترل علف‌های هرز در کشت ذرت علوفه‌ای گزارش کردند که تاثیر گیاه پوششی چاودار، ماشک‌گل‌خوشه‌ای، شبدر برسیم و خلر برصفات طول بلال، وزن تر بلال و عملکرد علوفه ذرت معنی‌دار بود و کاربرد گیاهان پوششی تاثیر مطلوبی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت علوفه‌ای داشت.

جدول ۵- زیست‌توده تر غده، پوست و کل کلم قمری ($g.m^{-2}$)

تیمارها	وزن تر غده‌ی کلم قمری		وزن تر پوست کلم قمری		وزن تر کل	
سال	۱۳۹٦	۱۳۹۷	۱۳۹٦	۱۳۹۷	۱۳۹٦	۱۳۹۷
	۲٤۳۷/۰۲ a	۲٥۸۷/۸٦ a	۳۰٦/۲٦ b	۳۳۷/۸۱ a	۲۷٤۳/۲۸ b	۲۹۲٥/٦۸ a
$LSD_{5\%}$	۹۲/۱۱		۳۱/۰۸		۸۸/٥٥	
گیاهان پوششی						
شاهد	۱۸۹٦/۸٦ c		۲۰٤/۱۳ c		۲۱۰۰/۹۸ c	
چاودار	۲٥٤۲/۳۷ b		۳۳۳/۰٦ b		۲۸۷٥/٤۳ b	
سان‌همپ	۲۷۷۷/۱۱ a		۳٦٦/٥٦ ab		۳۱٤۳/٦٦ a	
چاودار+ سان‌همپ	۲۸۳۳/٤۳ a		۳۸٤/٤۲ a		۳۲۱۷/۸٥ a	
$LSD_{5\%}$	۱۳۰/۲۷		٤۳/۹٦		۱۲٥/۲۳	
F value						
سال	۱۲/۷۳**		٤/۸۹*		۲۰/۱٤**	
بلوک (سال)	۲/۱۱ ns		۱/۲۰ ns		۳/٤۰*	
گیاهان پوششی	۱۰۳/۱۲**		۳۲/٥۸**		۱٥۷/۸۷**	
سال× گیاه پوششی	۰/۰۲ ns		۰/۰۷ ns		۰/۰٤ ns	
ضریب تغییرات (درصد)	٤/۱۲		۱۰/۸٥		۳/٥۱	

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

میانگین‌های با یک حرف مشترک با آزمون LSD در سطح احتمال ٥ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

یکی از مزیت‌های گیاهان پوششی کنترل و یا سرکوب علف‌های هرز می‌باشد. به‌طور کلی گیاهان پوششی از طریق ایجاد زیست‌توده مناسب در سطح خاک و ایجاد اختلال در دسترسی گیاهان هرز به منابع از جمله نور، آب، عناصر غذایی و فضای رشد می‌توانند باعث کاهش جمعیت، تنوع گونه‌ای علف‌های هرز شوند. نتایج این آزمایش در طی دو سال نشان داد که به‌طور کلی گیاهان پوششی چه به‌صورت تک‌کشتی و چه به‌صورت کشت مخلوط توانایی کنترل علف‌های هرز را هرچند اندک دارند. اما نکته حائز اهمیت در کنترل علف‌های هرز انتخاب مناسب گیاهان پوششی، ترکیب‌های آنها و تراکم مناسب کاشت می‌باشد. گیاه پوششی سان‌همپ اگرچه زیست‌توده اندکی در دو سال زراعی تولید کرد اما پتانسیل افزایش عملکرد کلم قمری را در تک‌کشتی و کشت مخلوط داشت، شاید یکی از مهمترین دلایل آن توانایی این گیاه در تثبیت نیتروژن اتمسفری و رهاسازی نسبتاً سریع آن در مقایسه با گیاه چاودار باشد. به نظر می‌رسد گیاه پوششی سان‌همپ در تاریخ‌های کاشت دیرهنگام به عنوان گیاه پوششی موقت و تابستانه توانایی تولید زیست‌توده بیشتری را داشته باشد. گیاه پوششی چاودار با پتانسیل تولید زیست‌توده بالا در هر دو سال زراعی بیشترین سهم زیست‌توده خشک را به خود اختصاص داد. در مطالعات پیشین توانایی این گیاه در کنترل علف‌های هرز چه از طریق تولید زیست‌توده گیاهی و یا خاصیت دگرآسیبی آن به اثبات رسیده است. به‌طور کلی کاربرد گیاهان پوششی حتی در کوتاه مدت نیز می‌تواند دارای مزیت‌های بسیاری برای سیستم‌های کشاورزی باشد.

سپاسگزاری:

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب تقدیر و تشکر صمیمانه خود را از مدیریت و کارکنان مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، کارشناسان محترم آزمایشگاه‌های گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه محقق اردبیلی که در ارتقاء کیفی این پژوهش ما را یاری دادند، اعلام نمایند.

منابع مورد استفاده

Ahmadi A, Dabbag Mohammadi Nasab A, Zehtab Salmasi S and Amini R. 2010. Evaluation of yield and advantage indices in Barley and Vetch intercropping. Agricultural Science and Sustainable Production, 20(4): 77-87. (In Persian).

Akanvou R, Bastiaans L, Kroprr M.J, Gourdrian J and Becker M. 2001. Characterization of growth, nitrogen accumulation and competitive ability of six tropical legumes for potential use in intercropping systems. Journal of Agronomy and Crop Science, 187: 111–120.

Amoghein MB, Tobeh A, Gholipouri A, Jamaati-e-Somarin Sh and Ghasemi M. 2013. Effect of cover crop in control of weed density and some qualitative and quantitative characteristics of sunflower. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5: 1318-1323. (In Persian).

Arın L, alk A. S, Deveci M and Polat S.2003. Kohlrabi Growing under Unheated Glasshouse Conditions in Turkey. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil and Plant Science, 53: 38-41.

Babaei Ghaghelestany A, Tobeh A and Alebrahim MT. 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).

Badakhshan C, Amiry Nejad M, Tohidi Nejad A.A and Parsa Motlagh B. 2018. Evaluation of the replacement of intercropping of *Phaseolus acutifolus* and two millet cultivars (*Panicum miliaceum*) on some characteristics of quantitative and qualitative forage yield. Crop production publication,11(2):151-167. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

Chauhan BS and Gill GS. 2014. Ecologically based weed management strategies. Recent Adv. Weed Manage: 1-11components. Journal of Agroecology, 5 (2):64-74. (In Persian).

Creamer NG and Dabney SM. 2002. Killing cover crops mechanically: Review of recent literature and assessment of new research results. Journal of Alternative Agriculther, 17: 32-40.

Escalona VH, Aguayo E, Artes F. 2006. Metabolic activity and quality changes of whole and fresh-cut kohlrabi (*Brassica oleracea L. gongylodes group*) stored under controlled atmosphere. Postharvest Biology and Technology, 41:181-190. DOI: 10.1016/j. postharvbio.2006.04.001

Essah S.Y.G, Delgado J.A, Dillon M and Sparks R. 2012. Cover crops can improve potato tuber yield and quality. Hort Technology, 22(2): 185-190.

Ghahremani s, Ebadi A, Tobeh A, Hashemi M, Sedghi M and Gholipuri A. 2020. The Effect of Cover Crops on Yield and Weeds Control of Patato (*Solanum tuberosum* L.). Journal of crop ecophysiology, 14(1): 119-134. (In Persian).

Ghanbari A. Ghadiri H, Ghafari-Moghadam M and Safari M. 2010. Study of maize (*Zea mays* L.) and pumpkin (*Cucurbita* sp.) intercropping and its effect on weed control. Iranian Journal of Crop Sciences, 41(1):43-55. (In Persian).

Gregg AJ, Michael SD and Zane RH. 1993. Cover crop management and weed control in corn (*Zea mays*). Weed Technology, 7: 425-430.

Jafarzadeh N and Bazobandi M. 2017. Study the Effect of Four Cover Crops on the Weed Management in Plum (*Prunus domestica*) Orchards in Urmia. Iranian journal of weed science,13(2): 115-123. Doi:10.22092/ijws.2017.1302.02. (In Persian).

Jahanzad E, Barker A.V, Hashemi M, Sadeghpour A and Eaton T. 2017. Forage radish and winter pea cover crops outperformed rye in a potato cropping system. Soil Fertility and Crop Nutrition, 109(2): 1–8.

Jeranyama P, Hesterman OB, Waddington SR and Harwood R.R. 2000. Relay intercropping of sunnhemp and cowpea into a smallholder maize system in Zimbabwe. Agronomy Journal, 92: 239-244.

Johnson JT. 2002. Glucosinolates in the human diet. Bioavailability and implications for health. Phytochemistry Reviews, 1(2): 183-188.

Kalloo G and Bergh B.O. 1993. Genetic Improvement of Vegetable Crops, Chapter 12, Kohlrabi: Brassica oleracea var. gongylodes. 191-194Pp.

Karbalaei Khiavi H, Fakhari R, Alebrahim MT and Sharifi Ziveh P. 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).

Kruidhof HM, Bastiaans L and Kropff MJ. 2009. Cover crop residue management for optimizing weed control. Plant Soil, 318: 169-184

Latify S, Yousefi A and Jamshidi Kh. 2015. Effect of Living Mulch Application on Yield and Yield Components of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars and Weed Control. Journal of Agroecology, 25(2): 33-45. (In Persian).

Lemessa F and Wakjira M. 2015. Cover crops as a Means of Ecological Weed Management in Agroecosystems. Journal Korean Society of Crop Science and Springer, 18(2):13-145. Doi no.10.1007/s12892-014-0085-2

Lešić R, Borošić J, Buturac I, Herak CŽustić M, Poljak M and Romić D. 2004. Vagetable (vegetable crops). Published by Čakovec, 660Pp.

Malik MS, Norsworthy JK, Riley MB and Bridges W. 2010. Temperature and light requirements for wild radish (*Raphanus raphanistrum*) germination over a 12-month period following maturation. Weed sciences, 58:136-140.

www.SID.ir

Archive of SID

Martinez-Espla A, Zapata PJ, Castillo S, Guillen F, Martinez-Romero F, Valero D and Serrano M. 2014. Preharvest application of methyl jasmonate (MeJA) in two plum cultivars. 1. Improvement of fruit growth and quality attributes at harvest. Postharvest Biology and Technology, 98:98-105

Mirsky SB, Curran WS, Mortensen DA, Ryan MR and Shumway DL. 2011. Timing of cover-crop management effects on weed suppression in no-till planted soybean using a roller-crimper. Weed Science, 59:380–389.

Mosjidis JA and Wehtje G. 2011.Weed control in sunn hemp and its ability to suppress weed growth. Crop protection, 30: 70-73.

Mosjidis JA. 2014. Sunn hemp cultivars capable of producing seed within the continental United States. United States Patent, US, 8: 369-680.

Oerke EC. 2006. Crop losses to pests. Journal Agriculture Science, 44: 31-43.

Ruis SJ, Blanco-Canqui H, Creech CF, Koehler-Cole K, Elmore RW and Francis CA. 2019. Cover crop biomass production in temperate agroecozones. Agronomy Journal, 111: 1535–1551

Sainju UM. 1997. Winter cover crops for sustainable agriculture systems. Horticultural Science, 2: 21-28.

Samedani B, Juraimi AS, Abdullah SAS, Rafii MY, Rahim AA and Anwar MP. 2014. Effect of cover crops on weed community and oil palm yield. International Journal Agriculture Biology, 16: 23-31.

Scholberg J, Mbuya O, McSorley R, Mesh M, Phatak S and Roe N. 2005. A system approach for improved integration of green manure in commercial vegetable production systems. Sustainable Agriculture Research and Education (USDA-SARE), 1–22p.

Schuster CL, Shoup DE, and Al-Khatib K. 2007. Response of common lambsquarters (*Chenopodium album*) to glyphosate as affected by growth stage. Weed Science, 55(2):147–151.

Sharma RC and Banik P. 2013. Baby corn-legumes intercropping system: II Weed dynamics and community structure. NJAS– Wageningen. Journal of Life Sciences, 67: 11–18.

Sorescu AA, Nuta A and lon MR. 2018. Pale-Green Kohlrabi, a Versatile Brassica Vegetable. http:// dx.doi.org/10.5772/intechopen.76921

Splittstoesser W. E. 1990. Vegetable growing handbook, 3rd ed. Van Nostrand Reinhold, New York, 362 pp.

Sung-Hyun C, Dong-Kul R, Suhyoung P, Koung-GU A, Yong-Pyo L and Glihwan A. 2010. Composition Analysis between Kohlrabi (*Brassica oleracea var. gongylodes*) and Radish (*Raphanus sativus*). Korean Society of Horticultural Science, 28(3):469-475.

Teasdale JR. 2013. Contribution of cover crops to weed management in sustainable agricultural systems. Journal Production Agriculture, 9: 475-479

Theasdale JR and Mohler CL. 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. Weed Science, 48: 385-392.

Treadwell DD and Alligood M. 2008. Sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.): a summer cover crop for Florida vegetable producers. Publication HS1126, University of Florida IFAS Extension.

Tursun N, Işık D, Demir Z and Jabran K. 2018. Use of living, mowed, and soil incorporated cover crops for weed control in apricot orchards. Agronomy Journal, 8: 150-158.

Turun N, Işık D, Demir Z and Jabran K. 2018. Use of Living, Mowed, and Soil-Incorporated Cover Crops for Weed Control in Apricot Orchards. Agronomy, 8(8):150; https://doi.org/10.3390/agronomy8080150

White GA and Haun JR. 1965. Growing *crotalaria juncea*, a multi-purpose fiber legume, for paper puple. Economic Botany, 19:175-183.

Zsutić I, Fabek S, Benko B, Radman S and Toth N. 2016. The effect of mulch on morphological and agronomic traits of kohlrabi cultivars. Acta Horticlturae, 1142(8): 49-53. DOI10.17660/ActaHortic.2016.1142.8.

www.SID.ir