نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیست و یکم، شماره چهارم، ۱۳۹۳
http://jopp.gau.ac.ir

اثر گیاهان پوششی بر تراکم علف‌های هرز و عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی کرچک (*Ricinus communis* L.)

*افسانه امین غفوری[۱]، پرویز رضوانی مقدم[۲]، مهدی نصیری محلاتی[۲] و سرور خرم‌دل[۳]
[۱]دانشجوی دکتری بوم‌شناسی زراعی، گروه زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد،
[۲]استاد، گروه زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد، [۳]استادیار، گروه زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/٤/۲۵

چکیده

به‌منظور ارزیابی تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز، عملکرد دانه و روغن گیاه دارویی کرچک (*Ricinus communis* L.) تحت تأثیر گیاهان پوششی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل چهار گیاه پوششی شبدر سفید (*Trifolium repens* L.)، شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum* L.)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth.) و خلر (*Lathyrus sativus* L.) و شاهد (بدون گیاه پوششی) بودند. صفات مورد مطالعه شامل تراکم نسبی، تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در پنج مرحله نمونه‌برداری، عملکرد دانه و روغن کرچک بودند. نتایج نشان داد که در مراحل اول تا پنجم نمونه‌برداری کمترین دامنه تراکم نسبی به‌ترتیب برای هفت‌بند (۱/۷۵-۰ درصد)، خرفه و سوروف (۲۳/۸۰-۵/۸۸ درصد)، خرفه (۲۳/۸۰-۱/٤۳ درصد)، تاج خروس ریشه قرمز (۲۷/۷۷-۵/۸۸ درصد) و پیچک صحرایی (۲٦/٦٦-۵/۵۵ درصد) مشاهده شد. اثر گیاهان پوششی بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری و عملکرد دانه و روغن کرچک معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) بود. کمترین و بیشترین تراکم کل علف‌های‌هرز به‌ترتیب برای ماشک و

*مسئول مکاتبه: a.aminghafori@gmail.com

شاهد با ۳۷۸/٦۷ و ۱۰۲۱/۳۹ بوته در مترمربع حاصل گردید. بیشترین عملکرد دانه و روغن کرچک در تیمار ماشک گل خوشه‌ای به‌ترتیب برابر با ٤۷۵/۹٤ و ۱۸۲/۷۵ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. به‌طور کلی، نتایج نشان داد که کاشت گیاهان پوششی را می‌توان به‌عنوان راهکاری بوم‌شناختی برای مدیریت علف‌های‌هرز و بهبود عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی نظیر کرچک مدنظر قرار داد.

واژه‌های کلیدی: شبدر سفید (*Trifolium repens* L.)، کشاورزی بوم‌شناختی، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth.)، وزن خشک

مقدمه

کرچک (*Ricinus communis* L.) متعلق به تیره فرفیون Euphorbiaceae به‌عنوان یکی از گیاهان قدیمی دارویی و روغنی در کشور مطرح می‌باشد. از روغن این گیاه علاوه‌بر استفاده دارویی، برای تولید لاستیک، گریس، سوخت چراغ، رنگ و لاک، الکل، صابون، وسایل آرایشی، رنگ کردن پارچه و تهیه قارچ‌کش استفاده می‌شود (داهانیوکار و همکاران، ۲۰۰۰؛ رضوانی‌مقدم و همکاران، ۲۰۰٤). با توجه به این‌که رشد کرچک در ابتدای فصل، کند می‌باشد، به‌نظر می‌رسد استفاده از عوامل محدود کننده رشد علف‌های‌هرز همچون کاشت گیاهان پوششی می‌تواند با جلوگیری از جوانه‌زنی و کاهش رشد علف‌های‌هرز تأثیر بسزایی در کنترل آن‌ها داشته باشد.

گیاهان پوششی از طریق حفاظت خاک و کاهش تلفات رطوبتی، اثرات مثبتی را در مدیریت نظام‌های زراعی ایفا می‌کنند (ردی، ۲۰۰۳؛ پاتریک کینگ و بری، ۲۰۰۵). ناگابهوشانا و همکاران (۲۰۰۱) اظهار داشتند که کاشت گیاهان پوششی می‌تواند موجب حفاظت لایه سطحی خاک شود. ایناچه و ایلنیکی (۱۹۹۰) گزارش نمودند که کاشت گیاهان پوششی می‌تواند کنترلی مشابه و حتی بهتر از مصرف علف‌کش‌های شیمیایی به‌همراه داشته باشد. کاشت گیاهان پوششی خانواده بقولات از جمله راهکارهای بوم‌شناختی مدیریت علف‌های‌هرز است (گلیسمن، ۱۹۹۰؛ لال و همکاران، ۱۹۹۱) که علاوه‌بر کاهش نیاز به مصرف کودهای نیتروژنی، از طریق کاهش جمعیت آفات و علف‌های‌هرز، کاهش مصرف انواع سموم شیمیایی را نیز موجب می‌گردد (فوجی، ۲۰۰۱؛ فوجی، ۲۰۰۳). این پژوهش‌گران ضمن یادآوری اثرات منفی ناشی از مصرف سموم شیمیایی، به‌کارگیری گیاهان پوششی را به‌عنوان راهکاری مناسب در راستای مدیریت علف‌های‌هرز در گیاهان دارویی معرفی نمودند. به‌این

ترتیب، خصوصیاتی از گیاهان پوششی نظیر جوانه‌زنی سریع (هاتچینسون و مگ‌گیفتن، ۲۰۰۰)، رشد سریع، توسعه زیاد سطح برگ (دهیما و همکاران، ۲۰۰٦)، ارتفاع زیاد، شاخ و برگ فراوان و تاج پوشش گسترده و بسته شدن سریع آن (نگوجیو و همکاران، ۲۰۰۳) بر توانایی گیاه پوششی برای رقابت با علف‌های هرز می‌افزاید. مالچ گیاهان پوششی ممکن است خرد مکآن‌های مطلوبی را برای فعالیت حشرات مفید از قبیل شکارچیان حشرات و صیادان بذور علف‌های هرز فراهم کند (پیولارو و همکاران، ۲۰۰٦). کریشنان و همکاران (۱۹۹۸) با بررسی جمعیت علف‌های هرز موجود در مزرعه سویا (*Glycine max* L.) نشان دادند که استفاده از گیاهان پوششی در جهت کنترل علف‌های هرز مؤثر بود. گراناتاشتین و همکاران (۲۰۰۱) عنوان نمودند که شبدر سفید (*Trifolium repens* L.) زیست‌توده علف‌های هرز را کاهش داده، آن‌ها دلیل کاهش زیست‌توده علف‌های هرز را ترکیبات فرار تولید شده توسط شبدر گزارش کردند. ارنشتین (۲۰۰۲) اظهار داشت که خلر قادر است وزن خشک علف‌های هرز را در مقایسه با شاهد ۳۱ درصد کاهش دهد. پیولارو و همکاران (۲۰۰٦) نیز گزارش کردند که یک لایه از مالچ گیاهان پوششی روی سطح خاک باعث کاهش بذور علف‌های هرز در سامانه‌های تولید فلفل و کلم شد. نیسون (۲۰۰۵) بیان کرد که استفاده از گیاهان پوششی خانواده بقولات در باغات گردو به‌دلیل تثبیت نیتروژن موجب کاهش نیاز به کاربرد کودهای شیمیایی و به‌طور غیرمستقیم نیز موجب کاهش جمعیت برخی از آفات و علف‌های هرز و به دنبال آن کاهش مصرف مواد شیمیایی می‌گردد.

توانایی گیاهان پوششی در آزادسازی فیتوتوکسین‌ها در محیط و ایجاد محیط نامناسب برای جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز می‌تواند پتانسیل آن‌ها را برای ایجاد بازدارندگی علف‌های هرز توجیه نماید (خان و همکاران، ۲۰۰۵). هیل و انگواجیو (۲۰۰٤) در پژوهشی روی بقایای ماشک دریافتند که تراکم گونه هرز و سمج مرغ (*Cynodon dactylon* L.) تحت تأثیر قابلیت دگرآسیبی بقایای ماشک به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. به‌این ترتیب، این محققان کاشت گیاهان پوششی را راهکاری پایدار برای کاهش جمعیت گونه‌های هرز معرفی نمودند. کوبایاشی و همکاران (۲۰۰٤) گزارش کرد که جو زمستانه از ظهور علف‌های هرز یکساله تابستانه در سویا جلوگیری کرد. نتایج چندین تحقیق دیگر نیز نشان دادند که گیاهان پوششی جو، چاودار، ماشک و تریتیکاله دارای توانایی آزادسازی مواد فیتوکسین در محیط هستند که کاشت آن‌ها به‌عنوان گیاهان پوششی از جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز در مزارع ذرت و سویا جلوگیری می‌کند (دهیما و همکاران، ۲۰۰٦؛ کوبایاشی و

همکاران، ۲۰۰٤). نگویاجیو و منان (۲۰۰۵) با بررسی اثر گیاهان پوششی چاودار، ماشک گل خوشه‌ای و سورگوم در مزرعه خیار بر کنترل علف‌های هرز دریافتند که در طول فصل رشد خیار، ماشک و سورگوم به‌ترتیب بیشترین کنترل علف‌هرز را ایجاد کردند.

با توجه به اهمیت دارویی- صنعتی گیاه کرچک (داهانیوکار و همکاران، ۲۰۰۰) و همچنین در نظر گرفتن مدیریت بوم‌شناختی گیاهان دارویی به‌منظور جلوگیری از کاهش خصوصیات کمی و کیفی آن‌ها، این آزمایش با هدف بررسی تأثیر گیاهان پوششی بر جمعیت و تراکم علف‌های هرز و عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی روغنی کرچک در شرایط آب و هوایی مشهد اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل چهار گیاه پوششی شبدر سفید (*Trifolium repens* L.)، شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum* L.)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth.) و خلر (*Lathyrus sativus* L.) و شاهد (بدون گیاه پوششی) بودند. قبل از انجام آزمایش، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک محل اجرای آزمایش به‌طور تصادفی نمونه‌برداری انجام شد که نتایج خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه قبل از کاشت.

اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	نیتروژن کل (درصد)	فسفر قابل دسترس (درصد)	پتاسیم قابل دسترس (درصد)	بافت
۷/٦۷	۱/۱	۰/۰۷	۰/۰۱۱	۰/۰۱۲	لومی- سیلت

بذر گیاهان پوششی به‌صورت کاملاً متراکم روی چهار ردیف چهار متری و فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر در آخر آبان ماه سال ۱۳۸۷ به‌صورت دستی کاشته شد. میزان بذر مورد استفاده برای هر یک از گیاهان پوششی با جوانه‌زنی ۹۵ درصد برای ماشک گل خوشه‌ای، خلر، شبدر سفید و شنبلیله به‌ترتیب برابر با ۱۲۰، ۵۵، ۲۰ و ٦۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. اولین آبیاری بلافاصله پس

از کاشت و آبیاری‌های بعدی به فاصله هر هفت روز یکبار به‌صورت نواری تا آخر فصل رشد انجام شد. در هفته اول اردیبهشت ماه گیاهان پوششی با استفاده از روتیواتور به خاک برگردانیده و سپس تا عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری به‌طور کامل با خاک مخلوط شدند. عملیات کاشت دستی کرچک به‌صورت کپه‌ای در نیمه دوم اردیبهشت ماه روی هفت ردیف چهار متری با فاصله بین و روی ردیف به‌ترتیب ۷۰ و ۵۰ سانتی‌متر انجام گرفت. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی به فاصله هر هفت روز یک‌بار تا آخر فصل رشد به‌صورت نشتی انجام شد.

در طول فصل رشد علف‌های هرز کنترل نشدند و در طی زمان اجرای آزمایش هیچ نوع کود شیمیایی، علف‌کش، آفت‌کش و یا قارچ‌کشی مصرف نشد. نمونه‌برداری از جمعیت علف‌های هرز در پنج مرحله، ۲۰ فروردین (قبل از برگرداندن گیاهان پوششی به خاک)، دوم تیر ماه (بعد از برگرداندن گیاهان پوششی و ۲۵ روز پس از سبز شدن کرچک) و پس از آن هر ۳۰ روز یکبار تا قبل از برداشت کرچک انجام شد. نمونه‌برداری از جمعیت علف‌های‌هرز در هر کرت با استفاده از کوادرات ۵۰×۵۰ سانتی‌متر از سه محل و به‌صورت تصادفی انجام شد. تمام علف‌های هرز پس از شمارش به تفکیک گونه، کف‌بر شده و جهت اندازه‌گیری زیست‌توده به‌مدت ٤٨ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک و با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. تراکم نسبی از نسبت تراکم یک گونه علف‌هرز نسبت به تراکم کل گونه‌های هرز مشاهده شده محاسبه شد.

پس از گذشت ١٦٠ روز از زمان کاشت، گیاه کرچک با حذف اثرات حاشیه‌ای برای تعیین عملکرد دانه و زیست‌توده برداشت شدند. به‌منظور اندازه‌گیری میزان روغن دانه، ۱۰۰ گرم دانه انتخاب و بعد از آسیاب کردن، درصد روغن با استفاده از سوکسله تعیین گردید (AOAC، ۱۹۹۰). داده‌های حاصل از آزمایش توسط نرم‌افزار SAS 9.1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار اکسل انجام شد.

نتایج و بحث

تراکم نسبی علف‌های‌هرز: طی پنج مرحله نمونه‌برداری ۱۵ گونه علف‌هرز در کرت‌های آزمایشی مشاهده شد که شامل تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum* L.)، خاکشیر ایرانی (*Descurainia sophia* L.)، خرفه (*Portuluca oleracea* L.)،

سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، شاه‌تره (*Fumaria officinalis* L.)، کیسه کشیش (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)، گندمک (*Stelaria media* L.)، هفت‌بند (*Polygonum aviculare* L.) و جغجغک (*Vacaria pyramidata* Medik.) از علف‌های هرز یکساله دولپه، سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) و علف خرچنگ (*Eleusine indica* L.) از علف‌های هرز یک‌ساله باریک برگ، پیچک صحرایی (*Covolvulus arvensis* L.) از علف‌های هرز چند ساله دولپه و اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.) جزو علف‌های هرز چندساله تک‌لپه بودند. این علف‌های‌هرز از ۱۰ خانوده پیچک[1]، تاج‌خروس[2]، اسفناج[3]، خرفه[4]، شاه‌تره[5]، سیب‌زمینی[6]، شب‌بو[7]، گندمیان[8]، میخک[9] و هفت‌بند[10] می‌باشند که در این میان، خانواده گندمیان با سه گونه غالب‌ترین خانواده بودند (جدول ۲).

در مرحله‌های اول تا پنجم نمونه‌برداری، به‌ترتیب کمترین دامنه تراکم نسبی برای هفت‌بند (۱/۷۵–۰ درصد)، خرفه و سوروف (۲۳/۸۰–۵/۸۸ درصد)، خرفه (۲۳/۸۰–۱/٤۳ درصد)، تاج خروس ریشه قرمز (۲۷/۷۷–۵/۸۸ درصد) و پیچک صحرایی (۲٦/٦٦–۵/۵۵ درصد) مشاهده شد. بیشترین دامنه تراکم نسبی برای این مراحل به‌ترتیب برای شاه‌تره (۵۰/٤٤–۱۲/۲۸ درصد)، سلمه‌تره (۵۵/۵۵–۱۷/۱٤ درصد)، سلمه‌تره (۵۲/۹۲–۱۷/۱٤ درصد)، تاجریزی سیاه (۵۲/۱۷–۱۱/۱۱ درصد) و سوروف (٤۲/۸٦–۱۱/۱۱ درصد) حاصل شد. تعداد علف‌های هرز دولپه‌ای (۱۱ گونه) بیشتر از تک‌لپه‌ای‌ها (سه گونه) بود. از نظر چرخه زندگی نیز یکساله‌ها (۱۲ گونه) در مقایسه با چندساله‌ها (دو گونه) از تنوع بالاتری برخوردار بودند (جدول ۲). با در نظر گرفتن این مطلب که گیاهان یکساله دارای توان بازیابی و قابلیت ازدیاد بعد از تخریب بالاتری در مقایسه با گونه‌های چندساله می‌باشند و همچنین از آنجا که در بوم‌نظام‌های زراعی، غالب گیاهان از نوع یک‌ساله می‌باشند، لذا حضور بیشتر علف‌های هرز یکساله که چرخه رشدی و نیازهای غذایی آن‌ها مشابه با گیاه زراعی می‌باشد، منطقی به‌نظر می‌رسد (لاساسوا و همکاران، ۲۰۰۸).

1- Convolvulaceae
2- Amaranthaceae
3- Chenopodiaceae
4- Portulaceae
5- Fumariaceae
6- Solanaceae
7- Brassicaceae
8- Poaceae
9- Caryophyllaceae
10- Polygonaceae

جدول ۲- اثر انواع گیاهان پوششی بر تراکم نسبی (درصد) گونه‌های علف‌هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری در مزرعه کرچک.

گونه‌های علف‌هرز	خانواده	چرخه رویشی	شبدر سفید	شنبلیله	ماشک گل خوشه‌ای	خلر	شاهد
۲۰ فرودین ماه (قبل از برگردانیدن گیاهان پوششی به خاک)							
Capsella bursa-pastoris	Brassicaceae	AB*	–	٦/٣٥	٤/٣٥	٥/٥٦	١/٧٥
Chenopodium album	Chenopodiaceae	AB	٣/٠٥	٩/٣٧	١٠/٤٤	–	٧/٠١
Convolvulus arvensis	Convulvulaceae	PB	–	–	٤/٣٥	–	٧/٠١
Cyperus rotundus	Cyperaceae	AB	–	٣/١٢	٤/٣٥	–	١/٧٥
Descurainia sophia	Brassicaceae	AB	٣١/١٢	٩/٣٧	٤/٣٧	١١/١١	٥/٢٦
Echinochloa crus-galli	Poaceae	AG	٣٢/١٨	١٢/٥٠	١٧/٣٩	٢٢/٢٢	٢١/٠٥
Eleusine indica	Poaceae	AB	٦/١٠	–	–	١١/١١	١١/١١
Fumaria officinalis	Fumariaceae	AB	٢٢/٩٠	١٢/٥٠	٥٠/٤٤	١٦/٦٦	١٢/٢٨
Polygonum aviculare	Polygonaceae	AB	–	–	–	–	١/٧٥
Stelaria media	Carophyllaceae	AB	٩/١٦	٢٨/١٢	٤/٣٤	٢٢/٢٢	٣٦/٤٨
Vacaria pyramidata	Caryophyllaceae	AB	٩/١٦	١٨/٧٥	–	١١/١١	٣/٥٠
۲۵ روز بعد از سبز شدن کرچک							
Amaranthus retroflexus	Amaranthaceae	AB	٢٩/٤٢	١٧/٦٤	١١/١١	٢٣/٨٠	١١/٤٣
Chenopodium album	Chenopodiaceae	AB	٥٢/٩٤	٣٥/٢٩	٥٥/٥٥	٢٨/٦٠	١٧/١٤
Convolvulus arvensis	Convulvulaceae	PB	–	٥/٨٨	١١/١١	–	٢٥/٧٢
Echinochloa crus-galli	Poaceae	AG	١١/٧٦	٥/٨٨	–	٢٣/٨٠	١٤/٢٨
Portuluca oleracea	Portulaceae	AB	٥/٨٨	٥/٨٨	٢٢/٢٣	٢٣/٨٠	١١/٤٣
Solanum nigrum	Solanaceae	AB	–	٢٩/٤٣	–	–	٢٠/٠٠
۵۵ روز بعد از سبز شدن کرچک							
Amaranthaceae retroflexus	Amaranthaceae	AB	٢٩/٤٢	٢٣/٥٢	٩/٠٩	٢٣/٨٠	١١/٤٢
Chenopodium album	Chenopodiaceae	AB	٥٢/٩٤	٣٥/٢٩	٤٥/٤٥	٢٨/٥٧	١٧/١٤
Convolvulus arvensis	Convulvulaceae	PB	–	٥/٨٨	٩/٠٩	–	٢٥/٧٢
Echinochloa crus-galli	Poaceae	AG	١١/٧٦	٥/٨٨	–	٢٣/٨٠	١٤/٢٨
Portuluca oleracea	Portulaceae	AB	٥/٨٨	٥/٨٨	١٨/١٨	٢٣/٨٠	١/٤٣
Solanum nigrum	Solanaceae	AB	–	٢٩/٤٣	–	–	٢٠/٠٠
۸۵ روز بعد از سبز شدن کرچک							
Amaranthaceae retroflexus	Amaranthaceae	AB	٥/٨٨	٧/٦٩	١٨/١٨	٢٧/٧٧	١٣/١١
Chenopodium album	Chenopodiaceae	AB	٢٩/٤١	٤٦/٣٦	٩/٠٩	٢٢/٢٣	٢٤/٥٩
Convolvulus arvensis	Convulvulaceae	PB	٢٩/٤١	–	٤٥/٤٥	–	٩/٨٣
Echinochloa crus-galli	Poaceae	AG	١١/٧٦	٧/٦٩	–	٢٢/٢٣	٦/٥٥
Portuluca oleracea	Portulaceae	AB	١١/٧٦	٢٣/٠٨	٩/٠٩	١٦/٦٦	٦/٥٥
Solanum nigrum	Solanaceae	AB	١١/٧٦	٢٣/٠٨	١٨/١٨	١١/١١	٥٢/١٧
۱۱۵ روز بعد از سبز شدن کرچک							
Amaranthaceae retroflexus	Amaranthaceae	AB	٢٧/٧٨	٦/٥٥	١٣/٣٣	٢٣/٠٧	١٠/٢٦
Chenopodium album	Chenopodiaceae	AB	١٦/٦٦	٦/٥٥	٢٠/٠٠	٧/٦٩	٣٤/١٩
Convolvulus arvensis	Convulvulaceae	PB	٥/٥٥	٦/٥٥	٢٦/٦٦	–	–
Echinochloa crus-galli	Poaceae	AG	٢٣/٢٣	٤٢/٨٦	٢٦/٦٦	٧/٦٩	١١/١١
Portuluca oleracea	Portulaceae	AB	١٦/٦٦	٦/٥٥	٦/٦٦	١٥/٣٨	٦/٨٣
Solanum nigrum	Solanaceae	AB	١١/١٢	٢٨/٥٩	٦/٦٦	٤٦/١٥	٣٧/٦١

* دولپه یکساله: AB، دولپه چندساله: PB، باریک برگ چند ساله: PG و باریک برگ یکساله: AG

تراکم علف‌های هرز: کاشت گیاهان پوششی اثر معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) بر تراکم علف‌های هرز، در مراحل مختلف نمونه‌برداری در گیاه کرچک داشت (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر نوع گیاه پوششی بر تراکم علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری در گیاه کرچک.

منابع تغییرات	درجه آزادی	مراحل نمونه‌برداری					تراکم کل
		مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	
بلوک	۲	۳٤۳۱/٤٦^{ns}	۷٤٤/۲٦^{ns}	٤۷۷/۸٦ ^{ns}	٦۹٤/٤۰^{ns}	۹۷۲/۸۰^{ns}	۱۲/۳۷^{ns}
تیمار	٤	۱۹۷۱۰/۹۳**	٦۳۰٥/۳۳**	٦۹۲۹/۰٦*	۸۹٤۲/۹۳**	۳۰۷۲*	٤٦۷۸/۲۳**
خطا	۸	۱۰۲٦/۱۳۳	٥٦۲/۹۳	۱۸۲۱/۸٦	۱۲٤۳/۷۳	۷۸۰/۸۰	۳٤۹/۱٤

^{ns} اختلاف غیر معنی‌دار، * و ** معنی‌دار به‌ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد.

با توجه به این‌که سبز شدن گیاهان پوششی در اوایل فصل رشد و در اولین مرحله نمونه‌برداری نسبتاً کم بود، بنابراین تراکم علف‌های هرز سبز شده به‌همان نسبت زیاد بود؛ به‌طوری که در این مرحله بیشترین و کمترین تراکم علف‌های هرز به‌ترتیب برای شاهد با ۳۰۸ بوته در مترمربع و گیاه پوششی خلر با ۹٦ بوته در مترمربع مشاهده گردید. چنین به‌نظر می‌رسد که سبز شدن سریع گیاه پوششی خلر در مقایسه با سایر گونه‌های پوششی، باعث کاهش بیشتر تراکم علف‌های‌هرز در مقایسه با سایر گیاهان پوششی شده است. در مرحله اول، کاشت گیاهان پوششی خلر، ماشک، شنبلیله و شبدر سفید به‌ترتیب باعث کاهش ٦۹، ۵۷، ٤۵ و ۵۲ درصدی تراکم علف‌های هرز در مقایسه با شاهد شد. میزان این کاهش برای مرحله دوم به‌ترتیب برابر با ٤۰، ٦٦، ۵۱ و ٤۵ درصد، برای مرحله سوم به‌ترتیب برابر با ٤۰، ٦۹، ۵۱ و ۵۱ درصد، برای مرحله چهارم به‌ترتیب برابر با ٤٤، ۷۰، ٦۵ و ۵٤ درصد و برای مرحله پنجم به‌ترتیب برابر با ۵۲، ۵٦، ۳۰ و ۳۰ درصد بود (جدول ٤). آزادسازی مواد دگرآسیب به محیط ریزوسفر تحت تأثیر گیاهان پوششی باعث تغییر اسیدیته خاک شده (بلز، ۲۰۰۷) که با ممانعت از جوانه‌زنی و کاهش استقرار علف‌های‌هرز، کاهش تراکم این گونه‌ها را به‌دنبال داشته است. جان و همکاران (۲۰۰۱) با بررسی اثر گیاهان پوششی بقولات یکساله در روش بدون شخم ذرت گزارش کردند که گیاهان پوششی می‌توانند تراکم علف‌های هرز را ۲۷ تا ٦۰ درصد در مقایسه با شاهد کاهش دهند. پیوتنام و همکاران (۱۹۸۳) مشاهده کردند که ۳۰ تا ٦۰ روز بعد از برگرداندن

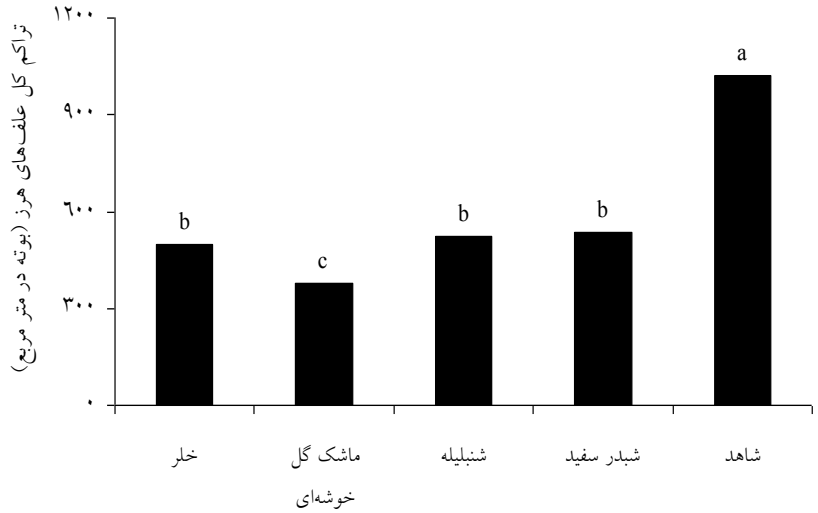
گیاه پوششی تراکم علف‌های هرز تا ۹۵ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. نتایج آزمایش بلز (۲۰۰۷) روی بقایای تعدادی گیاهان دگرآسیب نشان داد که وجود این بقایا به‌دلیل آزادسازی برخی مواد دگرآسیب باعث ضعیف شدن علف‌های هرز و به تبع آن باعث کاهش رقابت این گونه‌ها در مقایسه با گیاه اصلی شد.

کمترین و بیشترین تراکم کل علف‌های هرز به‌ترتیب در تیمار ماشک و شاهد با ۳۷۸/٦۷ و ۱۰۲۱/۳۹ بوته در مترمربع حاصل گردید. میزان کاهش تراکم کل علف‌های هرز تحت تأثیر خلر، شنبلیله و شبدر سفید به‌ترتیب برابر با ۵۱، ٤۹ و ٤۸ درصد در مقایسه با شاهد بود (شکل ۱).

جدول ٤- مقایسات میانگین اثر گیاهان پوششی بر تراکم علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری در مزرعه کرچک.

نوع گیاه پوششی	تراکم علف‌های هرز (تعداد بر مترمربع)				
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم
خلر	۹٦^{c*}	۱۱۲^{b}	۱۱۲^{ab}	۱۰۹/۳۳^{b}	٦۹/۳۳^{b}
ماشک	۱۳۳/۳۳^{cb}	٦٤^{bc}	۵۸/٦۷^{b}	۵۸/٦۷^{b}	٦٤/۰۰^{b}
شنبلیله	۱۷۰/٦۷^{b}	۹۰/٦۷^{bc}	۹۰/٦۷^{b}	٦۹/۳۵^{b}	۱۰۱/۳۳^{ab}
شبدر ایرانی	۱٤۹/۳۳^{cb}	۱۰۳/۳۳ ^{bc}	۹۰/٦۷^{b}	۹۰/٦۹^{b}	۱۰۱/۳۳^{ab}
شاهد	۳۰۸/۰۰^{a}	۱۸٦/٦۷^{a}	۱۸٦/٦۷^{a}	۱۹٦/۰۵^{a}	۱٤٤/۰۰^{a}

* میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند (p≤۰/۰۵).



شکل ۱- اثر گیاهان پوششی بر تراکم کل علف‌های هرز در مزرعه کرچک
(میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD، تفاوت معنی‌داری ندارند (P≤۰/۰۵)).

چنین به‌نظر می‌رسد که کاشت گیاهان پوششی و برگرداندن بقایای آن‌ها به خاک با آزادسازی مواد دگر آسیبی به محیط خاک مانع رشد علف‌های هرز در مزرعه کرچک گردیده که این امر کاهش تراکم کل علف‌های‌هرز را موجب شده است. البته بایستی به‌این نکته توجه کرد که اثرات زیان‌آور مواد دگر آسیب به‌صورت کاهش رشد و یا ممانعت از جوانه‌زنی بذور بروز می‌کند که میزان این تغییرات تحت تأثیر کاشت گونه‌های مختلف پوششی متفاوت می‌باشد (تیورک و تاواها، ۲۰۰۲). وایت و اسکات (۱۹۹۱) طی تحقیقی روی بقایای خلر و یونجه دریافتند که بقایای این گیاهان موجب کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز در مزرعه گندم زمستانه شد. همان‌گونه که بیان شد، احتمالاً وجود ترکیبات دگرآسیب در اندام‌های ماشک گل‌خوشه‌ای باعث ممانعت از رشد و جوانه‌زنی علف‌های هرز شده است. برخی از محققین (فوجیهارا و یوشیدا، ۲۰۰۰؛ هیل و نگویاجیو، ۲۰۰٤) نیز وجود انواع ترکیبات دگرآسیب را در بقایای ماشک تأیید کرده‌اند. نگویاجیو و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی اثر گیاهان پوششی لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata* L.) و سودانگراس (*Sorghum bicolor* L.) در مزرعه کاهو بر کنترل علف‌هرز اظهار داشتند که گیاهان پوششی اثر معنی‌داری بر کاهش تراکم علف‌های هرز یک‌ساله تابستانه داشت. تیسدال و همکاران (۱۹۹۱) نتیجه گرفتند که در نظام بدون شخم، ماشک گل خوشه‌ای در کاهش جمعیت گونه‌های علف‌هرز علف خرچنگ (*Digitaria sangunalis* L.) و علف شیر بز (*Eragrostis cilianensis* L.) موفق بود. هیل و نگویاجیو (۲۰۰٤) در تحقیقی روی بقایای ماشک دریافتند که تراکم مرغ در اثر قابلیت دگر آسیبی بقایای ماشک به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و در نتیجه از این روش می‌توان برای کنترل این علف‌هرز مشکل‌ساز استفاده کرد. میشلر و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی اثر ماشک گل خوشه‌ای روی کنترل تعدادی از علف‌های هرز یکساله و چندساله در کشت ذرت اظهار داشت که کاشت این‌گونه پوششی باعث کاهش ۵۰ درصدی سبز شدن علف‌های هرز یکساله در مقایسه با گونه‌های چندساله شد.

زیست‌توده علف‌های هرز: اثر گیاهان پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری در مزرعه کرچک معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) بود (جدول ۵).

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر نوع گیاه پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری در گیاه کرچک.

منابع تغییرات	درجه آزادی	مراحل نمونه‌برداری					وزن خشک کل
		مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم	
بلوک	۲	۵۸۱/۷۱^{ns}	۲۳۵۷/۶۹^{ns}	۲۵۲/۵۲^{ns}	۱۱۳۲/۵۲^{ns}	۲۴۸۶۶/۰۹^{ns}	۱۳۷/۸۲^{ns}
تیمار	۴	۷۱۳۹۲/۳۳**	۴۶۲۹۸/۷۸**	۸۱۴۷۲/۲۵**	۲۰۱۹۵/۱۲**	۹۹۱۰۸۵/۷۷**	۵۶۷۳۱/۲۲**
خطا	۸	۲۴۰۴/۶۱	۴۰۸۳/۷۰	۶۶۸/۰۹	۴۷۴۶/۸۱	۱۰۷۲۰۶/۷۳	۶۲۳/۱۲

^{ns} غیر معنی‌دار و ** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

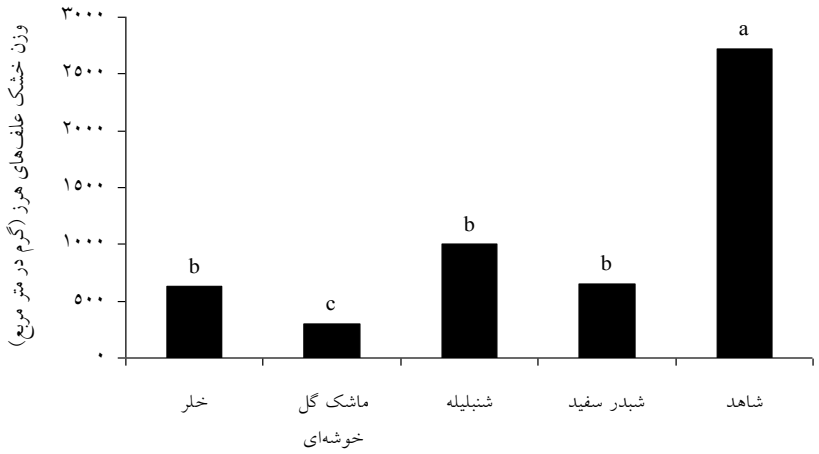
وزن خشک علف‌های هرز در تمامی تیمارهای گیاهان پوششی در مراحل مختلف نمونه‌برداری کمتر از تیمار شاهد بود؛ به‌طوری که در مرحله اول نمونه‌برداری گیاه خلر، ماشک، شنبلیله و شبدر سفید به‌ترتیب موجب کاهش ۶۷، ۸۶، ۴۵ و ۸۰ درصدی وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با شاهد شد. میزان این کاهش وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر کاشت گیاهان پوششی برای مرحله دوم به‌ترتیب برابر با ۸۲، ۹۷، ۹۱ و ۹۳ درصد، برای مرحله سوم به‌ترتیب برابر با ۴۳، ۹۰، ۷۷ و ۶۲ درصد، برای مرحله چهارم به‌ترتیب برابر با ۷۳، ۷۱، ۶۴ و ۷۰ درصد و برای مرحله پنجم به‌ترتیب برابر با ۸۲، ۹۲، ۶۱ و ۷۴ درصد در مقایسه با شاهد بود (جدول ۶). به‌نظر می‌رسد که این کاهش شدید در زیست‌توده علف‌های هرز احتمالاً به‌دلیل هم‌زمانی برگرداندن گیاهان پوششی به خاک و قطع شدن علف‌های هرز و همچنین آزادسازی مواد دگرآسیب موجود در بقایای گیاهان پوششی پس از تجزیه آن‌ها در خاک باشد.

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر نوع گیاه پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری در گیاه کرچک.

نوع گیاه پوششی	وزن خشک علف‌های هرز (گرم بر مترمربع)				
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم
خلر	۱۴۸/۰۲^{c*}	۵۶/۰۸^{b}	۷۳/۶۰^{a}	۷۰/۳۸^{b}	۲۸۴/۳۰^{b}
ماشک گل خوشه‌ای	۶۴/۵۶^{c}	۸/۱۰^{b}	۱۳/۶۵^{b}	۷۶/۸۳^{b}	۱۳۳/۳۰^{b}
شنبلیله	۲۴۵/۸۳^{b}	۲۸/۰۰^{b}	۳۰/۵۸^{b}	۹۵/۳۵^{b}	۶۰۸/۱۰^{b}
شبدر ایرانی	۹۱/۰۴^{c}	۲۲/۵۱^{b}	۵۱/۲۲^{b}	۷۹/۲۱^{b}	۴۱۰/۳۰^{b}
شاهد	۴۴۵/۳۱^{a}	۳۰۳/۷۱^{a}	۱۳۳/۰۸^{a}	۲۶۲/۷۵^{a}	۱۵۷۱/۲^{a}

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند ($P\leq ۰/۰۵$).

پایین‌ترین و بالاترین وزن خشک کل علف‌های هرز به‌ترتیب برای تیمار پوششی ماشک و شاهد برابر با ۲٦۹/٤٤ و ۲۷۱٦/۰۵ گرم بر مترمربع به‌دست آمد. وزن خشک کل علف‌های هرز تحت تأثیر کاشت گیاهان پوششی خلر، ماشک، شنبلیله و شبدر سفید به‌ترتیب برابر با ۷۷، ۸۹، ٦۳ و ۷٦ درصد در مقایسه با شاهد کاهش نشان داد (شکل ۲).



شکل ۲- اثر گیاهان پوششی بر وزن خشک کل علف‌های هرز در مزرعه کرچک
(میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند (P≤۰/۰۵)).

مصرف بقایای گیاهی و کاشت گیاهان دگرآسیب علاوه بر کاهش تراکم نسبی (جدول ۲) و تراکم (جدول ۳ و شکل ۱)، موجب کاهش وزن خشک آن‌ها شده است. البته میزان تأثیر گیاهان پوششی بسته به کیفیت و نوع آن‌ها متفاوت خواهد بود. همان‌گونه که بیان شد، ماشک گل خوشه‌ای حاوی نوعی ترکیب دگرآسیب بوده (هیل و نگویاجیو، ۲۰۰٤) و احتمالاً تجزیه بقایای آن در خاک به‌دلیل آزادسازی این مواد به خاک، در نتیجه موجب کاهش رشد علف‌های هرز شده است. ایسیک و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای می‌تواند موجب کاهش ٦٦ درصدی تراکم علف‌های هرز در مزرعه فلفل طی هشت هفته بعد از کاشت شود. همچنین چهار و شش هفته پس از کاشت زیست توده علف‌های هرز توسط ماشک گل خوشه‌ای به‌ترتیب ۷۳ و ۷۰ درصد کاهش یافت. خصوصیاتی از گیاهان پوششی از جمله وجود ترکیبات دگرآسیب، جوانه‌زنی سریع، رشد قوی، توسعه سطح برگ زیاد و بسته شدن سریع تاج‌پوشش بر توانایی این گیاهان برای رقابت با علف‌های هرز می‌افزاید (فیسک و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین کاشت گیاه پوششی شبدر سفید علاوه‌بر کاهش مقدار نور

رسیده به سطح خاک، قادر است کیفیت آن را نیز تغییر دهد و در نتیجه از رویش بسیاری از علف‌های هرز جلوگیری کند (ناکاموتو و تسیوکاموتو، ۲۰۰۶). نتایج مطالعه عابدین و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد که تلفیق شخم بین ردیفی و گیاه پوششی در مزرعه ذرت به‌خوبی موجب کاهش زیست‌توده علف‌های هرز شد. جوردن و بولیش (۲۰۰۲) طی تحقیقی در مزرعه برنج دریافتند که چاودار و ماشک گل خوشه‌ای به‌همراه چند گیاه پوششی دیگر باعث کاهش ۲۱ درصدی زیست‌توده علف‌هرز سوروف شدند. چیکوی و همکاران (۲۰۰۲) در آزمایشی جهت کنترل حلفه (*Imperata cylindrica* L.) در مزارع ذرت و کاساوا دریافتند که زیست‌توده این گیاه هرز به‌طور معنی‌داری در کرت‌های حاوی گیاهان پوششی در مقایسه با سایر کرت‌ها کاهش یافت. شلگل و هاولین (۱۹۹۷) طی تحقیقی نتیجه گرفتند که ماشک گل خوشه‌ای می‌تواند علف‌های هرز را در مقایسه با شاهد تا حدود ۹۰ درصد کنترل کند. هاتچینسون و مک‌گیفن (۲۰۰۰) با بررسی اثر خاک‌پوش خلر بر جمعیت علف‌های هرز فلفل گزارش کردند که این خاکپوش باعث کاهش ٦٧ تا ۹۰ درصدی وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با شاهد شد. طی تحقیقی دیگر در همین رابطه نیز مشخص شد که ماشک به‌عنوان یک گیاه پوششی زیست توده علف‌های هرز ذرت را ٦۹ درصد کاهش در مقایسه با شاهد داد (تیسدال و داوتری، ۱۹۹۳). به‌این ترتیب، در راستای بهره‌گیری از اصول بوم‌شناختی در کنترل علف‌های هرز در بوم‌نظام‌های زراعی می‌توان کاشت گیاهان پوششی را به‌عنوان راهکاری بوم‌شناختی و همسو با طبیعت مدنظر قرار داد. بنابراین، از آن‌جا که گیاهان پوششی جزیی از برنامه مدیریتی علف‌های‌هرز تلقی می‌شوند، می‌توان با کاشت آن‌ها برتری‌های رشدی علف‌های‌هرز در مقایسه با گیاه اصلی را کاهش داد و کاهش قدرت رقابت آن‌ها را موجب گردید. علاوه‌بر این، از آن‌جا که کاشت گیاهان پوششی بقولات موجب کاهش نیاز به کاربرد کودهای نیتروژنی شیمیایی می‌شود و به‌طور غیرمستقیم کاهش جمعیت برخی آفات، علف‌های‌هرز و به تبع آن کاهش مصرف آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌های شیمیایی را فراهم می‌آورد (باربری و مزونکینی، ۲۰۰۱ و نگوجیو و منان، ۲۰۰۵)، ترویج بهره‌گیری از گیاهان زراعی پوششی در بوم‌نظام‌های زراعی، ارتقا دهنده پایداری تولید در این بوم نظام‌ها در آینده محسوب می‌شود.

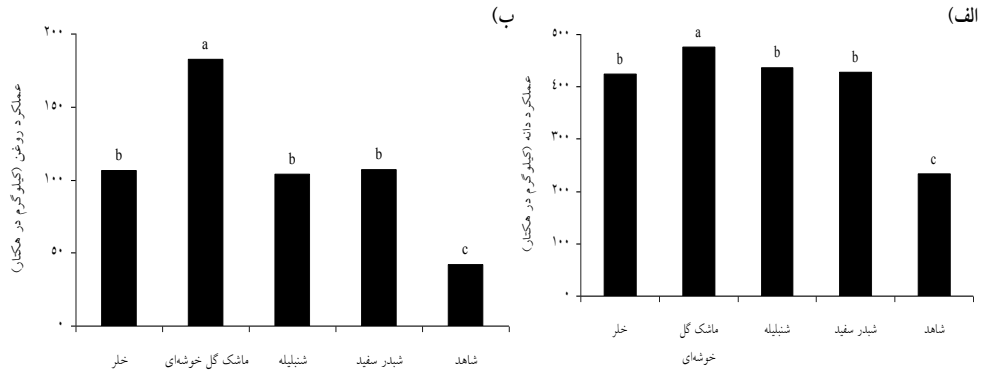
عملکرد دانه و روغن: عملکرد دانه و روغن کرچک به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر کاشت گونه‌های مختلف پوششی قرار گرفت ($p\leq$۰/۰۱) (جدول ۷).

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر گیاهان پوششی بر عملکرد دانه و روغن کرچک.

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد روغن
تکرار	۲	۲۸٤/۷۲^{ns}	۱۳۳٤۸/٤۸^{ns}
تیمار	٤	۲۷۱۵۷/۰۷**	۷٤۸٤۰۲/٤۳**
خطا	۸	۳۱/٤٦	۸۲۳۲/۸٤

^{ns} غیر معنی‌دار و ** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

بیشترین عملکرد دانه و روغن برای ماشک گل خوشه‌ای به‌ترتیب برابر با ٤۷۵/۹٤ و ۱۸۲/۷۵ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. عملکرد دانه کرچک تحت تأثیر کاشت گیاهان پوششی خلر، شنبلیله و شبدر سفید به‌ترتیب برابر با ۸۲، ۸۷ و ۸۳ درصد نسبت به شاهد افزایش یافت. میزان این افزایش برای عملکرد روغن برای این گیاهان پوششی به‌ترتیب برابر با ۱۵٤، ۱٤۹ و ۱۵٦ درصد نسبت به شاهد بود (شکل ۳- الف و ب).



شکل ۳- اثر گیاهان پوششی بر عملکرد دانه (الف) و روغن کرچک (ب)

(میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند (p≤۰/۰۵)).

کاشت گیاهان پوششی خانواده بقولات از طریق آزادسازی عناصر غذایی به‌ویژه فراهمی نیتروژن تحت تأثیر تثبیت این عنصر در خاک، بهبود حاصلخیزی و جلوگیری از تلفات آن و بهبود ساختار خاک (کامپیگلیا و همکاران، ۲۰۱۰؛ ایسیک و همکاران، ۲۰۰۹) منجربه بهبود شرایط برای تولید ماده

فتوسنتزی شده که در نهایت، افزایش عملکرد دانه و روغن را موجب گردیده است. علاوه‌بر این، از آن‌جا که کاشت گیاهان پوششی خانواده بقولات موجب کاهش کاربرد کودهای نیتروژن‌دار شیمیایی می‌شود و به‌طور غیرمستقیم کاهش جمعیت برخی آفات، علف‌های‌هرز و به تبع آن کاهش مصرف آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌های شیمیایی را فراهم می‌آورد (باربری و مازونسینی، ۲۰۰۱؛ نگوجیو و منان، ۲۰۰۵)، ترویج بهره‌گیری از گیاهان زراعی پوششی در بوم‌نظام‌های زراعی، ارتقادهنده ثبات و پایداری تولید بوم‌نظام‌های کشاورزی در آینده محسوب می‌شود. ساماراجوا و همکاران (۲۰۰٦) اظهار داشتند که استفاده از گیاهان پوششی موجب بهبود عملکرد سویا در مقایسه با شاهد شد. رنجبر و همکاران (۲۰۰۷) نیز در بررسی اثرات تک‌کشتی و مخلوط گیاهان پوششی گزارش کردند که گیاهان پوششی موجب بهبود عملکرد، وزن تک میوه و تک بوته گوجه فرنگی شد.

چنین به‌نظر می‌رسد که برای بهبود رشد این گیاه دارویی ارزشمند در راستای دستیابی به اصول کشاورزی پایدار می‌توان کاشت گیاهان پوششی خانواده بقولات را همراه با مصرف بقایای گیاهی مدنظر قرار داد که این امر علاوه‌بر دستیابی به ثبات تولید تحت تأثیر بهبود محتوی ماده آلی خاک، کاهش هزینه‌های تولید و کاهش مصرف انواع مواد شیمیایی شامل کودها و سموم را برای بوم‌نظام‌های کشاورزی به ارمغان خواهد آورد. همچنین، با توجه به‌این مطلب که بالاترین میزان آبشویی نیترات معمولاً طی پاییز و زمستان رخ می‌دهد (ریتر و همکاران، ۱۹۹۱)، بنابراین، کاشت گیاهان پوششی سازگار با شرایط آب و هوایی نسبتاً سرد می‌تواند از طریق ممانعت از آبشویی نیتروژن، منجربه جلوگیری از تلفات آن و کاهش سطح آلودگی آب‌های زیرزمینی گردد. نتایج مطالعات مختلف (سینجیو و همکاران، ۲۰۰٦a؛ سینجیو و همکاران، ۲۰۰٦b؛ سینجیو و همکاران، ۲۰۰۷) نیز نشان‌دهنده نقش مؤثر کاشت گونه‌های مختلف گیاهان پوششی خانواده بقولات و غیربقولات بر افزایش محتوی ماده آلی خاک و کاهش آبشویی نیتروژن داشته باشد. آن‌ها دلیل این موضوع را به‌این امر نسبت دادند که گیاهان پوششی خانواده بقولات از طریق افزایش محتوی نیتروژن خاک تحت تأثیر تثبیت زیستی نیتروژن و به‌دنبال آن آزادسازی تدریجی این عنصر در خاک می‌توانند نقش مفیدی بر رشد گیاهان داشته باشند. به‌طور کلی، سرعت رشد آهسته و استقرار کند این گیاه دارویی (داهانیوکار و همکاران، ۲۰۰۵) باعث کاهش قدرت رقابتی این گیاه در مقابله با علف‌های‌هرز و کاهش کارایی مصرف نهاده‌ها می‌گردد. از طرف دیگر، با توجه به ضرورت توسعه کشت و کار این گیاه دارویی در بوم‌نظام‌های

زراعی کشور، چنین به‌نظر می‌رسد که کاشت گیاهان پوششی پاییزه هماهنگ با فصل رشد کرچک و همچنین کاشت گونه‌های کم‌نیاز به عناصر غذایی به‌صورت مخلوط با این گیاه ارزشمند را می‌توان به‌عنوان راهکاری پایدار برای دستیابی به عملکرد مطلوب و همچنین بهبود کارایی مصرف نهاده‌ها مدنظر قرار داد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که کاشت گیاهان پوششی پاییزه از جمله راهکارهای مؤثر در کنترل علف‌های هرز به‌شمار می‌روند و به‌این ترتیب، می‌توان آن‌ها را به‌عنوان جایگزین علف‌کش‌ها به‌کار گرفت. بنابراین، با معرفی ارقامی از گیاهان پوششی با توانایی مناسب در سرکوبی علف‌های هرز می‌توان به ارتقای سطح کنترل علف‌های هرز چند ساله و دستیابی به کنترل بلندمدت علف‌های هرز امید داشت. در نتیجه برای کشاورزان این امکان را فراهم می‌سازد که گیاهان پوششی را به مانند عملیات ثمربخشی با توانایی بالقوه از نظر مشارکت در چرخه گردش عناصر غذایی، کنترل فرسایش خاک و همچنین سرکوبی علف‌های هرز نگاه کنند.

منابع

1.Abdin, O.A., Zhou, X.M., Cloutier, D., Coulman, D.C., Faris, M.A., and Smith, D.L. 2002. Cover crops and interrow tillage for weed control in short season maize (*Zea mays*). Eur. J. Agron. 12: 93-102.
2.AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Officinal Analytic Chemists. Washington, D.C.
3.Barberi, P., and Mazzoncini, M. 2001. Changes in weed community composition as influence by cover crop and management system in continuous corn. Weed Sci. 49: 491-499.
4.Barberi, P., and Mazzoncini, M. 2001. Changes in weed community composition as influence by cover crop and management system in continuous corn. Weed Sci. 49: 491-499.
5.Belz, R.G. 2007. Allelopathy in crop/weed interactions– an update. Pest Manag. Sci. 63: 308-326.
6.Campiglia, E., Mancinelli, R., Radicetti, E., and Caporali, F. 2010. Effect of cover crops and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Crop Prot. 29: 354–363.

7.Chikoye, D., Manyong, V.M., Carsky, R.J., Ekeleme, F., Gbehounou, G., and Ahanchede, A. 2002. Response of speargrass (*Imperata cylindrica*) to cover crop integrated with hand weeding and chemical control in maze and cassava. Crop Prot. 21: 145-156.
8.Dahanukar, S.A., Kulkarni, R.A., and Rege, N.N. 2000. Pharmacology of medicinal plants and natural products. J. Pharmacol. 32: 81-118 .
9.Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., and Lithourgidis, A.S. 2006. Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effect on grass weed suppression and corn development. Crop Sci. 46: 345-352.
10.Enache, A.J., and Ilnicki, R.D. 1990. Weed control by subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) used as a living mulch. Weed Tech. 4(3): 534-538.
11.Erenstein, O. 2002. Crop residue mulching in tropical and semi-tropical countries: an evaluation of residue availability and other technological implications. Soil Till. Res. 67: 115-133.
12.Fisk, J.W., Hesterman, O.B., Shrestha, A., Kells, J.J., Harwood, R.R., Squire, J.M., and Sheaffer, C.C. 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. Agron. J. 93: 319-325.
13.Fuji, Y. 2001. Screening and future exploitation of allelopathic plants as alternative herbicides with special reference to hairy vetch. J. Crop Prod. 4(2): 257-275.
14.Fuji, Y. 2003. Allelopathy in the natural and agricultural ecosystems and isolation of potent allelochemicals from velvet bean (*Mucuna pruriens*) and hairy vetch (*Vicia villosa*). Biol. Sci. Space. 17(1): 6-13.
15.Fujihara, S., and Yoshida, M. 2000. Allelopathy of hairy vetch (*Vicia villosa*) and its application for crop production as mulching material. Bulletin of the Shikoku National Agriculture Experiment Station, March. 65: 17-32 .
16.Gliessman, S.R. 1990. Agroecology: Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture. Springer-Verlag, New York 380p.
17.Granatstein, D., Mullinix, K., and Hogue, G. 2001. Orchard mulching trials. Wenatchee Valley College Auvil Teaching Orchard. Agriculture of Canada. British Columbia.
18.Hill, E.C., and Ngouajio, M. 2004. Effect of hairy vetch (*Vicia villosa*) residue on weed species composition in pickling cucumber (*Cucumis sativus*). North Central Weed Sci. Proc. 59: 92-97.
19.Hutchinson, C.M., and Mc Giffen, M.E. 2000. Cowpea cover crop mulch for weed control in desert pepper production. J. Hortic. Sci. 32: 196-198.
20.Isik, D., Kaya, E., Ngouajio, M., and Mennan, H. 2008. Weed suppression in organic pepper (*Capsicum annuum* L.) with winter cover crops. Crop Prot. 4: 235-239.

21. Isik, D., Kaya, E., Ngouajio, M., and Mennan, H. 2009. Weed suppression in organic pepper (*Capsicum annuum* L.) with winter cover crops. Crop Prot. 28(4): 356–363.
22. John, W.F., Hesterman, O.B., Shrestha, A., Kells, J.J., Harwood, R.R., Squire, J.M., and Sheaffer, C.C. 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. Agron. J. 93: 319-325 .
23. Jordan, D.L., and Bollich, P.K. 2002. Influence of cover crop and tillage on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) control and rice yield. 25th Annals Southern Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture. Special Report No. I. Alabama Agriculture and Auburn University, USA.
24. Khanh, D.T., Chung, M.I., Xuan, T.D., and Tawata, S. 2005. The exploitation of crop allelopathy in sustainable agricultural production. J. Agron. Crop Sci. 191: 172-184.
25. Kobayashi, H., Miura, S., and Oyanagi, A. 2004. Effect of winter barley as a cover crop on the weed vegetation in a no-till soybean. Weed Biol. Manag. 4: 195-205.
26. Krishnan, G., Holshauser, D.L., and Nissan, S.J. 1998. Weed control in soybean (*Glysine max*) with green manure crops. Weed Tech. 12: 97-102.
27. Lal, R., Regnier, E., Eckert, D.J., Edwards, W.M., and Hammond, R. 1991. Expectation of cover crops for sustainable agriculture. J. Soil Water Conserv. Soc. (SWCS) 23: 1-11.
28. Lososova, Z., Chytry, M., and Kuhn, I. 2008. Plant attributes determining the regional abundance of weeds on central European arable land. J. Biogeo. 35: 177–187.
29. Mischler, R., Duiker, S.W., Curran, S., and Wilson, D. 2010. Hairy vetch management for no-till organic corn production. Amer. Soc. Agron. 102: 355-362.
30. Nagabhushana, G.G., Worsham, A.D., and Yenish, J.P. 2001. Allelopathic cover crops to reduce herbicide use in sustainable agricultural systems. Allelopath. J. 8: 133-146.
31. Nakamoto, T., and Tsukamoto, M. 2006. Abundance and activity of soil organisms in fields of maize grown with a white clover living mulch. Agric. Ecosyst. Environ. 115: 34-42.
32. Neeson, R. 2005. Organic fruit production. Available online: *http://www.agric. nsw. Gov. au/reader/organic.*
33. Ngouajio, M., and Mennan, H. 2005. Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. Crop Protec. 24: 521–526.

34.Ngouajio, M., McGiffen, M.E., and Hutchinson, C.M. 2003. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. Crop Protec. 22: 57–64.
35.Patrick King, A.A., and Berry, M. 2005. Vineyard $d^{15}N$, nitrogen and water status in perennial clover and bunch grass cover crop systems of California's central valley. Agric. Ecosyst. Environ. 109: 262–272 .
36.Pullaro, T.C., Marino, P.C., Jackson, D.M., Harrinson, H.F., and Keinath, A.P. 2006. Effect of killed cover crop on weeds, weed seeds, and herbivores. Agric. Ecosyst. Environ. 115: 97-104 .
37.Putnam, A.R., Defrak, J., and Barnes, J.P. 1983. Exploitation of allelopathy for weed control in annual and perennial cropping systems. J. Chem. Ecol. 9(8): 1001-1010.
38.Ranjbar, M., Samedani, B., Rahimian, H., Jahansoz, M.R., and Bihamta, M.R. 2007. Influence of winter cover crops on weed control and tomato yield. Tehran, Pajouhsh Sazandegi. 74: 24-33. (In Persian)
39.Reddy, K.N. 2003. Impact of rye cover crop and herbicides on weeds, yield, and net return in narrow-row transgenic and conventional soybean (*Glycine max*). Weed Tech. 17: 28-35.
40.Rezvani Moghaddam, P., Nabati, J., Norozpoor, G., and Mohamadabadi, A.A. 2004. Investigation on morphological characteristics, grain and oil yields of castor bean at different plant densities and irrigation intervals. Mashhad, Iran. J. Field Crops Res. 2(1): 1-14.
41.Ritter, W.F., Scarborough, R.W., and Chirnside, A.E.M. 1991. Nitrate leaching under irrigation on Coastal Plain soil. J. Irrig. Drain. Eng. 117: 490–502.
42.Sainju, U.M., Schomberg, H.H., Singh, B.P., Whitehead, W.F., Tillman, P.G., and Lachnicht-Weyers, S.L. 2007. Cover crop effect on soil carbon fractions under conservation tillage cotton. Soil Till. Res. 96: 205–218.
43.Sainju, U.M., Singh, B.P., Whitehead, W.F., and Wang, S. 2006a. Carbon supply and storage in tilled and non-tilled soils as influenced by cover crops and nitrogen fertilization. J. Environ. Qual. 35: 1507–1517.
44.Sainju, U.M., Whitehead, W.F., Singh, B.P., and Wang, S. 2006b. Tillage, cover crops, and nitrogen fertilization effects on soil nitrogen and cotton and sorghum yields. Eur. J. Agron. 25: 372–382.
45.Samarajeewa, K.B.D.F., Horiuchi, T., and Oba, S. 2006. Finger millet (*Eleucine corocana* L. Gaertn.) as a cover crop on weed control, growth and yield of soybean under different tillage systems. Soil Till. Res. 90: 93–99.
46.Schlegel, A.J., and Havlin, J.L. 1997. Green fallow for the central Great Plains. Agron. J. 89: 262-267.
47.Tesdale, J.R., and Daughtry, C.S.T. 1993. Weed suppression by live and desiccated hairy vetch (*Vicia villosa*). Weed Sci. 41: 207-212.

48.Tesdale, J.R., Beste, C.E., and Potts, W.E. 1991. Response of weeds to tillage and cover crop residue. Weed Sci. 39: 195-199.
49.Turc, M.A., and Tawaha, A.M. 2002. Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil. Pak. J. Agric. 1: 28-30.
50.White, J.G., and Scott, T.W. 1991. Effects of perennial forage-legume living mulches on no-till winter wheat and rye. Field Crops Res. 28: 135–148.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. Plant Prod. Res. Vol. 21 (4), 2014
http://jopp.gau.ac.ir

Effect of cover crops on weeds, seed and oil yield of caster bean (*Ricinus communis* L.)

***A. Amin Ghafori[1], P. Rezvani Moghaddam[2], M. Nassiri Mahallati[2] and S. Khorramdel[3]**

[1]Ph.D. Student, Dept. of Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad,
[2]Professor, Dept. of Agronomy Ferdowsi University of Mashhad,
[3]Assistant Prof., Dept. of Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad
Received: 01/25/2014 ; Accepted: 07/16/2014

Abstract

An experiment was conducted in order to evaluate the density and dry weight of weeds and seed and oil yield of castor bean *(Ricinus communis* L.) as a medicinal plant that affected by cover crops, at the Agricultural Research Station, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, during growing season of 2008-2009. Treatments were included four cover crops white clover (*Trifolium repens* L.), fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.), hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) and chickling pea (*Lathyrus sativus* L.) and control (without cover crop). Traits of study were included relative density, density and dry weight of weeds at five sampling stages and seed and oil yield of castor bean. The results showed that the lowest relative densities were observed in common knotgrass (0-1.75%), purslane and pigweed (5.88-23.80%), purslane (1.43-23.80%), redroot amaranth (5.88-27.77%) and field bind weed (5.55-26.66%) at the first to fifth sampling stages, respectively. The effect of cover crops was significant ($p \leq 0.05$) on density and dry weight of weeds at the different sampling stages and seed and oil yield of castor bean. The minimum and maximum total densities of weeds were achieved in hairy vetch and control with 378.67 and 1021.39 plants.m^{-2}, respectively. The highest seed and oil yield of castor bean were recorded in hairy vetch with 475.94 and 182.75 kg.ha^{-1}, respectively. In overall, results showed that cover crops can be planted as an ecological approach to considered weed management and improvement quantitative and qualitative yield of medicinal plants such as castor bean.

Keywords: Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.), Sustainable agriculture, Weed biomass, White clover (*Trifolium repens* L.)

*Corresponding author; a.aminghafori@gmail.com