نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۶ شمارهٔ۲، صفحهٔ ۱۶۳-۱۵۱، نیمهٔ دوم ۱۳۹۴

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 6, No. 2, 2015, p. 151-163

اثر سطوح بقایای آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) بر خصوصیات جمعیت علف‌های‌هرز و عملکرد و اجزای عملکرد نخود (*Cicer arietinum* L.)

قربانعلی اسدی[1]، سرور خرم‌دل[1*] و قدریه محمودی[2]

۱ و ۲- به‌ترتیب استادیار و دانشجوی دکتری علف‌های هرز گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۰۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۰

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان بر جمعیت، تراکم، زیست‌توده و تنوع علف‌های هرز و اجزای عملکرد و عملکرد بیولوژیکی و دانه نخود (*Cicer arietinum* L.)، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارها شامل مصرف صفر، ۶۲۵، ۱۲۵۰، ۱۸۷۵ و ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان براساس ۲/۵ تن در هکتار بودند. صفات مورد بررسی شامل تراکم، زیست‌توده و شاخص تنوع شانون- وینر علف‌های هرز در دو مرحله نمونه‌برداری، ارتفاع ساقه اصلی، فاصله اولین غلاف از سطح خاک، اجزای عملکرد شامل تعداد شاخه‌فرعی، تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد بیولوژیکی و دانه نخود بود. نتایج نشان داد که ۱۴ گونه علف هرز از ۱۰خانواده طی دو مرحله نمونه‌برداری مشاهده شد که در این میان، گندمیان با چهار گونه غالب‌ترین خانواده بود. اثر مقادیر بقایای آفتابگردان بر تراکم، زیست‌توده و شاخص تنوع شانون- وینر علف‌های هرز در هر دو مرحله نمونه‌برداری معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود. با افزایش مصرف بقایای آفتابگردان تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز در هر دو مرحله نمونه‌برداری کاهش یافت. پایین‌ترین شاخص تنوع شانون- وینر علف‌های هرز در مرحله اول و دوم نمونه‌برداری به‌ترتیب با ۰/۲ و ۰/۰۳ به تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای آفتابگردان اختصاص داشت. همچنین خصوصیات رشد، اجزای عملکرد و عملکرد نخود به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر مقادیر بقایای آفتابگردان قرار گرفت ($p\leq$۰/۰۱). بالاترین عملکرد بیولوژیکی و دانه نخود به‌ترتیب برابر با ۲۳۷/۹ و ۹۷/۲ کیلوگرم در هکتار برای تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا مشاهده گردید. چنین به نظر می‌رسد که افزایش مصرف بقایای آفتابگردان با کاهش رشد علف‌های هرز و بهبود خصوصیات خاک، موجب بهبود رشد و عملکرد نخود شده است. بدین ترتیب، در راستای دستیابی به اصول کشاورزی پایدار می‌توان مصرف بقایای اندام‌های آفتابگردان را برای کنترل علف‌های هرز و بهبود عملکرد نخود به‌عنوان یکی از حبوبات مهم و ارزشمند مدنظر قرار داد.

واژه‌های کلیدی: بهبود خصوصیات خاک، حبوبات، دگرآسیبی، شاخص شانون-وینر، کشاورزی پایدار

مقدمه

دگرآسیبی[1] به‌عنوان یک استراتژی تکاملی در حیات برخی گونه‌های گیاهی محسوب می‌شود. تولید ترکیبات شیمیایی دگرآسیب سبب سازگاری گیاهان نسبت به شرایط محیطی نامناسب می‌شود (Koeppe *et al*., 1976). امروزه یکی از مهم‌ترین راهبردهای اکولوژیکی مورد استفاده در بوم‌نظام‌های زراعی به منظور مدیریت علف‌های هرز، استفاده از مواد دگرآسیب موجود در گیاهان مختلف می‌باشد. به‌عنوان مثال، تغییر الگوی کاشت به‌کارگیری عملیات زراعی همچون انتخاب گیاهان با چرخه زندگی متفاوت و پتانسیل دگرآسیبی انتخابی در توالی‌های تناوبی برای جلوگیری از رشد سایر گونه‌ها به‌ویژه علف‌های هرز، بیوسنتز علف‌کش‌های طبیعی مفید در میکروارگانیسم‌ها و گیاهان عالی، کاشت گیاهان پوششی و خفه‌کننده با توان دگرآسیبی بالا در مدیریت پایدار علف‌های هرز کاربرد زیادی دارد (Cecile *et al*., 2003; Sayed Sharifi *et al*., 2007). بدین ترتیب، بهره‌برداری مناسب از خاصیت دگرآسیبی گیاهان در سیستم‌های مختلف کاشت روشی اکولوژیکی و طبیعی مؤثر برای مدیریت علف‌های هرز و آفات و حتی جایگزین مناسب برای مصرف بیش از حد آفت‌کش‌ها محسوب می‌شود. بهره‌برداری مناسب از دگرآسیب‌ها[2]، سبب کاهش مصرف آفت‌کش‌ها به میزان قابل توجهی می‌شود؛ به‌طوری‌که برخی محققان از دگرآسیب‌ها،

*نویسنده مسئول: گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، khorramdel@um.ac.ir

[1] Allelopathy

[2] Allelochemical

به‌عنوان آفت‌کش‌های طبیعی یاد می‌کنند (Dayan *et al*., 2009). همچنین بقایای گیاهی می‌توانند اثراتی همچون افزایش محتوی کربن آلی (Clapp *et al*., 2000)، نیتروژن (Kumar & Goh, 2000) و بالا بردن نسبت C/N (Martens, 2000) خاک را به دنبال داشته باشند.

در بین گیاهان مختلف، آفتابگردان (*Helianthus annus L.*)، از دیرباز به‌عنوان یک محصول دگرآسیب موفق شناسایی شده است (Wilson & Rice, 1968; Orujii *et al*., 2008) که به همین دلیل به‌عنوان گیاه هدف در کنترل دگرآسیبی شناخته شده‌است (Putnam & Defrank, 1983). در برخی مطالعات گزارش شده است که مواد دگرآسیب موجود در آفتابگردان سبب کاهش جوانه‌زنی خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) و کاهش رشد و تولید ماده خشک گونه‌های مختلفی همچون سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، یونجه (*Medicago polymorpha* L.)، ترشک (*Rumex dentatus* L.) و علف قناری (*Phalaris minor* Retz.) شد (Orujii *et al*., 2008).

از طرف دیگر، افزایش شدید تقاضای مواد غذایی در نتیجه رشد جمعیت از ۱/۶ میلیارد نفر (در حدود سال ۱۹۰۰ میلادی) به بیش از شش میلیارد نفر، مهم‌ترین نیروی پیش‌برنده افزایش تولید می‌باشد (FAO, 2012). جهت این امر لازم است نهاده‌های ورودی به بوم‌نظام‌های زراعی به‌صورت کارآمدتر به‌کار روند تا هزینه‌های تولید کاهش یافته و با ورود کمترین نهاده، تولید بهینه حاصل گردد. یکی از مشکلات علوم کشاورزی عدم وجود الگویی جامع برای کاربرد گسترده‌تر و کامل‌تر نهاده‌های مختلف در دسترس است. روابط گیاهی در شرایط مختلف محیطی و با دخالت انسان همواره پیچیده و متغیر است. انتخاب دقیق نهاده‌ها در گرو اطلاعات گوناگون و زیادی است که بهره‌گیری از نتایج آزمایشی بر روی هریک از این متغیرها و اعمال آن در سطح مزارع می‌تواند در ارتقای وضعیت کشاورزی کنونی راهگشا باشد.

در میان محصولات مختلف زراعی، نخود (*Cicer arietinum* L.) از جمله گونه‌های مهم زراعی و از منابع تأمین‌کننده پروتئین به شمار می‌رود که با توجه به کم‌توقع‌بودن این محصول و همچنین دارابودن ویژگی‌های خاص نظیر تثبیت نیتروژن، گیاهی مناسب در تناوب‌های مختلف زراعی می‌باشد. سرعت رشد این گیاه در ابتدای رشد رویشی کم بوده و بنابراین، در حالت طبیعی گیاه در مرحله جوانی قدرت رقابتی بسیار ضعیفی در مقابله با علف‌های‌هرز دارد؛ به‌طوری‌که وجود علف‌های هرز در مزارع و عدم کنترل آنها سبب کاهش شدید عملکرد این محصول می‌شود (Gaur *et al*., 2010).

بنابراین، بررسی فلور و ارزیابی میزان عملکرد این محصول زراعی در ادغام با اثرات دگرآسیبی گیاهان موجود در تناوب به‌ویژه گونه آفتابگردان، لازم و ضروری به‌نظر می‌رسد. با توجه به پتانسیل بالای خاصیت دگرآسیبی آفتابگردان و اهمیت حضور علف‌های هرز در مزارع نخود این آزمایش با هدف بررسی خصوصیات جمعیت و تنوع علف‌های هرز و خصوصیات رشد و عملکرد نخود تحت تأثیر مقادیر بقایای آفتابگردان در شرایط آب و هوایی مشهد اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارها شامل مصرف صفر، ۶۲۵، ۱۲۵۰، ۱۸۷۵ و ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان بودند (Ghorbani *et al*., 2014). قبل از اجرای آزمایش نمونه‌برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر خاک جهت تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی انجام شد که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 1. Results of soil physical and chemical characteristics for experiment cite

بافت Texture	میزان (درصد) Content (%)			میزان (پی‌پی‌ام) Content (ppm)			کربن آلی (٪) Organic carbon (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی (دسی-زیمنس بر متر) EC ($dS.m^{-1}$)
	سیلت Silt	رس Clay	شن Sand	پتاسیم قابل دسترس Available K	فسفر قابل دسترس Available P	نیتروژن کل Total nitrogen			
سیلت-لوم Silt-loam	40	24	36	312.46	5.53	538	0.26	7.53	1.81

بعد از اجرای عملیات آماده‌سازی زمین، مقادیر بقایای گیاهی در آبان‌ماه به خاک اضافه و با عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری مخلوط گردید. کاشت دستی نخود در هفته آخر بهمن‌ماه روی پنج ردیف دو متری با فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر (تراکم ۳۳/۳۴ بوته در متر مربع) در هفته آخر بهمن ماه انجام شد. اولین آبیاری پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی به فاصله هر هفت روز یکبار به شیوه نشتی صورت گرفت. نمونه‌برداری از جمعیت علف‌های هرز با کادر ۰/۷۵ × ۰/۷۵ متری (سه نمونه در هر کرت) در دو مرحلهٔ همزمان با کاشت و همزمان با بسته‌شدن کانوپی در ۲۶ فروردین ماه انجام شد. علف‌های هرز به تفکیک گونه‌های باریک‌برگ و پهن‌برگ شمارش و به‌طور جداگانه در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ساعت قرار داده شدند و زیست‌توده آن‌ها اندازه‌گیری شد. عملیات برداشت هم‌زمان با زردشدن غلاف‌ها و برگ‌ها با حذف اثرات حاشیه‌ای در اواخر خرداد ماه انجام شد. در این زمان، همچنین ارتفاع ساقه اصلی، فاصله اولین غلاف از سطح خاک و اجزای عملکرد نخود شامل تعداد شاخه‌فرعی، تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن ۱۰۰ دانه از سطح پنج بوته (۰/۱۵ متر مربع) اندازه‌گیری شد.

یکی از روش‌های متداول اندازه‌گیری تنوع در جوامع گیاهی، استفاده از شاخص تنوع شانون- وینر[1] می‌باشد که براساس غنای گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌ها محاسبه می‌شود (Noruzzade *et al*., 2009; Elahi *et al*., 2010). برای محاسبه شاخص تنوع شانون- وینر از معادله ارائه شده توسط گلیسمن (Gliessman, 1997) استفاده شد.

تجزیه داده‌ها بعد از بررسی نرمال بودن با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.0 انجام شد. از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

خصوصیات فلور و تنوع علف‌های هرز

نتایج این آزمایش نشان داد که در مراحل اولیه رشد نخود به دلیل بالاتربودن تعداد گونه‌های علف هرز میزان تنوع گونه‌ای نسبت به مراحل بعدی رشد بیشتر بود؛ به‌طوری‌که در ابتدای دوره رشد گونه‌های مختلفی از علف‌های هرز حضور داشتند و در مراحل بعدی رشد به دلیل افزایش رشد، از تنوع گونه‌ای علف‌های هرز کاسته شد. گونه‌های مشاهده شده در مزرعه متعلق به ۱۱ خانواده مختلف شامل آلاله[2]، پیچک[3]، تاج‌خروس[4]، چغندر[5]، خرفه[6]، سیب‌زمینی[7]، شاه‌تره[8]، شب‌بوئیان[9]، گندمیان[10]، میخک[11] و هفت‌بند[12] بودند که در این میان، خانواده گندمیان با چهار گونه غالب بودند. همچنین در بین گونه‌های مشاهده شده تعداد معدودی دارای چرخه زندگی چندساله و بیشتر گونه‌ها به‌صورت یکساله پهن‌برگ و یکساله باریک‌برگ بودند. علاوه بر این، چهار گونه باریک‌برگ و هفت گونه جزو علف‌های هرز پهن‌برگ بودند. این نتیجه چندان دور از انتظار نیست، زیرا گیاه نخود دارای چرخه زندگی یکساله بوده و طبیعتاً گونه‌های یکساله پهن‌برگ دارای رقابت بیشتری با این محصول خواهند بود. بدین ترتیب، به نظر می‌رسد که فراهمی منابع و ایجاد شرایط مناسب‌تر برای رشد گونه‌های یکساله پهن‌برگ باعث افزایش درصد حضور آنها نسبت به گونه‌های چندساله باریک‌برگ شده است. همچنین در مراحل اولیه رشد، با افزایش میزان بقایای آفتابگردان، جمعیت و میزان حضور علف‌های هرز مختلفی همچون پیچک، خاکشیر تلخ، شاه‌تره، گندمک و هفت‌بند کاهش یافت، اما جمعیت اویارسلام و دم روباهی که جزو گونه‌های هرز باریک‌برگ می‌باشند، تحت تأثیر قرار نگرفت (جدول ۲).

گونه‌های هرز تاج‌خروس ایستاده، سلمه‌تره و سوروف نسبت به افزایش بقایای آفتابگردان واکنش‌های متفاوتی نشان دادند و به‌نظر می‌رسد که شرایط حضور این گونه‌ها مستقل از میزان مصرف بقایای آفتابگردان باشد؛ در حالی‌که Orujii *et al*, (2008) گزارش کردند که با افزایش میزان کاربرد بقایای آفتابگردان، زیست‌توده، سطح برگ و ارتفاع گونه‌های تاج خروس و سلمه‌تره کاهش یافت. همچنین Putnam & Defrank (1983) کاهش تراکم و زیست‌توده بسیاری از گونه‌های علف‌های هرز را با استفاده از بقایای سورگوم، جو، یولاف، گندم و چاودار گزارش نمودند. در مرحله دوم نمونه‌برداری با افزایش میزان بقایای آفتابگردان، حضور گونه‌های سوروف، تاج‌خروس خوابیده، خاکشیر تلخ، تاجریزی سیاه، خرفه، پیچک و تاج خروس ایستاده کاهش یافت، اما در این مرحله نیز با افزایش میزان بقایای آفتابگردان، حضور گونه‌های باریک‌برگ نظیر اویار سلام ارغوانی، علف‌خرچنگ و دم‌روباهی تحت تأثیر قرار نگرفت.

[1] Shannon- Wiener
[2] Ranunculaceae
[3] Convolvulaceae
[4] Amaranthaceae
[5] Chenopodiaceae
[6] Portulacaceae
[7] Solanaceae
[8] Fumariaceae
[9] Brassicaceae
[10] Poaceae
[11] Caryophyllaceae
[12] Polygonaceae

جدول ۲- تراکم نسبی (درصد) گونه‌های علف هرز نخود تحت تأثیر مصرف مقادیر بقایای آفتابگردان در مراحل مختلف نمونه‌برداری

Table 2. Relative density (percentage) of weeds in chickpea affected by sunflower residue levels at different sampling stages

مقدار بقایای آفتابگردان (کیلوگرم در هکتار) Sunflower residue level (kg.ha^{-1})					چرخه زندگی Life cycle	خانواده Family	نام گونه علف هرز Weed species name
2500	1875	1250	625	0			
مرحله اول نمونه‌برداری The first sampling stage							
50.00	27.27	26.32	25.00	17.74	PG*	Poaceae	اویار سلام ارغوانی *Cyperus rotundus*
-	-	-	-	8.06	PB	Convolvulaceae	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*
-	9.09	5.26	-	6.45	AB	Amaranthaceae	تاج خروس ایستاده *Amaranthus retroflexus*
-	-	10.53	-	4.84	AB	Brassicaceae	خاکشیر تلخ *Sisymbrium irio*
16.67	27.27	21.05	21.43	12.90	AG	Poaceae	دم روباهی باریک *Alopecurus myosuroides*
33.33	18.18	15.79	10.71	9.68	AB	Ranunculaceae	زبان در قفا *Delphinium syncarpum*
-	9.09	-	7.14	6.45	AB	Chenopodiaceae	سلمه تره *Chenopodium album*
-	9.09	15.79	17.86	16.13	AG	Poaceae	سوروف *Echinochloa crus-galli*
-	-	-	7.14	6.45	AB	Fumariaceae	شاه‌تره *Fumaria officinalis*
-	-	-	7.14	11.29	AB	Caryophyllaceae	گندمک *Stellaria media*
-	-	5.26	3.57	-	AB	Polygonaceae	هفت بند Polygonum aviculare
The second sampling stage							مرحله دوم نمونه برداری
33.33	18.18	15.79	14.29	9.68	PG	Poaceae	اویار سلام ارغوانی *Cyperus rotundus*
-	-	5.26	10.71	8.06	AG	Poaceae	سوروف *Echinochloa crus-galli*
-	18.18	10.53	17.86	6.45	AG	Poaceae	دم روباهی باریک *Alopecurus myosuroides*
16.67	9.09	5.26	7.14	4.84	AG	Poaceae	علف خرچنگ *Digitaria sangunalis*
-	-	-	3.57	6.45	AB	Amaranthaceae	تاج خروس خوابیده *Amaranthus blitoides*
-	-	-	-	3.23	AB	Brassicaceae	خاکشیر تلخ *Sisymbrium irio*
-	-	5.26	3.57	4.84	AB	Solanaceae	تاجریزی سیاه *Solanum nigrum*
-	-	5.26	3.57	3.23	AB	Portulacaceae	خرفه *Portulaca oleracea*
-	-	-	7.14	3.23	PB	Convolvulaceae	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*
-	9.09	5.26	3.57	1.61	AB	Chenopodiaceae	سلمه تره *Chenopodium album*
-	-	-	-	3.23	AB	Amaranthaceae	تاج خروس ایستاده *Amaranthus retroflexus*

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

* PB: Perennial broad Leaves, PG: Perennial grasses, AG: Annual grasses and AB: Annual broad Leaves

بنابراین، می‌توان گفت که میزان بقایای آفتابگردان روی جوانه‌زنی و رشد گونه‌های باریک‌برگ تأثیر چندانی نداشته است. نتایج مطالعه Sayed Sharifi *et al*, (2007) نشان داد که بقایای محصولات زراعی مختلفی همچون گندم، جو گلرنگ و آفتابگردان سبب کاهش زیست‌توده و تعداد علف‌های هرز و حتی افزایش عملکرد نخود شد. بدین ترتیب، با توجه به نتایج، به نظر می‌رسد که وجود خاصیت دگرآسیبی و مواد دگرآسیب در بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان سبب کاهش جوانه‌زنی و رشد برخی گونه‌های هرز شده است.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مقادیر بقایای آفتابگردان روی تراکم و زیست‌توده و شاخص شانون- وینر علف‌های هرز در هر دو مرحله نمونه‌برداری، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس (میانگین مربعات) اثر مقادیر بقایای آفتابگردان بر خصوصیات فلور علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری

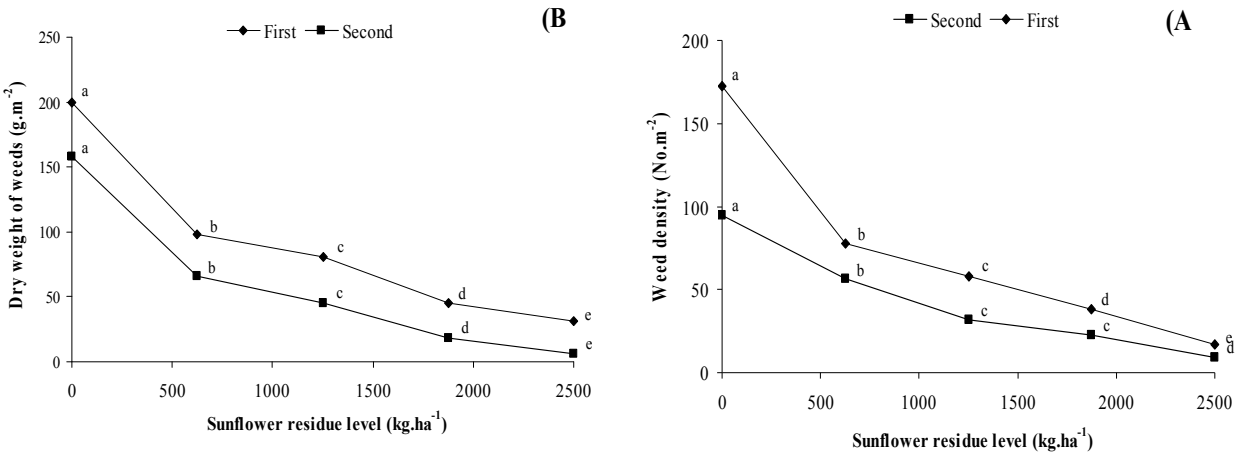
Table 3. Analysis of variance (mean of squares) for sunflower residue levels on flora criteria of weeds at different sampling stages

شاخص تنوع شانون-وینر Shannon- Wiener index		زیست‌توده Dry weight		تراکم Density		درجه آزادی	منابع تغییرات
مرحله دوم Second stage	مرحله اول First stage	مرحله دوم Second stage	مرحله اول First stage	مرحله دوم Second stage	مرحله اول First stage	df	S.O.V
0.006^{ns}	0.023^{*}	38.83^{ns}	80.35^{ns}	114.86^{ns}	396.43^{*}	3	تکرار Replication
0.384^{**}	0.30^{**}	14413.23^{**}	17585.91^{**}	4517.99^{**}	14493.71^{**}	4	تیمار Treatment
0.004	0.004	46.03	71.18	48.67	98.92	23	خطا Error
-	-	-	-	-	-	29	کل Total
13.84	11.92	11.54	9.27	16.25	13.72		ضریب تغییرات (٪) CV (%)

ns، * و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

ns, * and ** are non-significant and significant at 5 and 1 probability levels, respectively.

بیشترین تراکم علف‌های هرز در مرحله اول و دوم نمونه‌برداری مربوط به شاهد به‌ترتیب برابر با ۱۷۲/۲۳ و ۹۴/۴۵ بوته در متر مربع بود و با افزایش میزان بقایای آفتابگردان تراکم علف‌های هرز در هر دو مرحله نمونه‌برداری به‌طور معنی‌داری نسبت به شاهد کاهش یافت (شکل ۱- الف).



شکل ۱- اثر مقادیر بقایای آفتابگردان بر (الف) تراکم و (ب) زیست‌توده علف‌های هرز در مراحل مختلف نمونه‌برداری

Fig. 1. Effect of sunflower residue levels on (A) density and (B) dry weight of weeds at two sampling stages

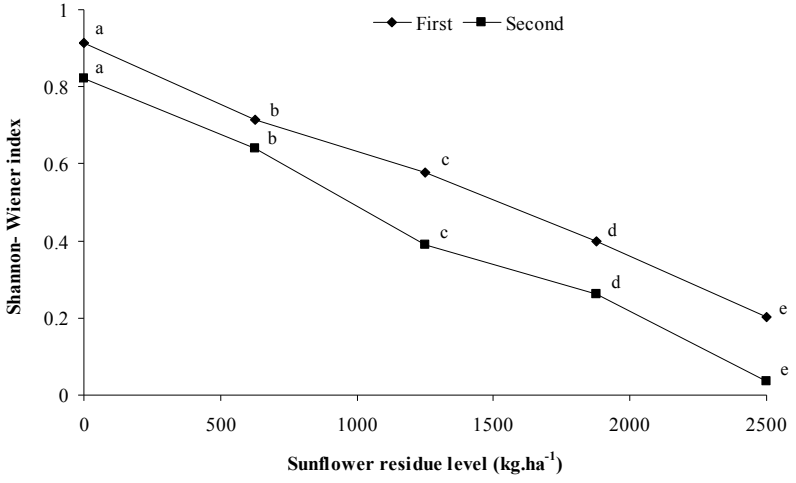
میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر شکل، براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند ($p\leq$۰/۰۵).

Means with different letters for each figure have significant difference according to $LSD_{5\%}$.

کاهش تراکم علف‌های هرز تحت تأثیر مصرف بقایای گیاهان دگرآسیب توسط برخی دیگر از محققان نیز به تأیید رسیده است (Sayed Sharifi *et al*., 2007; Orujii *et al*., 2008). Bernat *et al*, (2004) اظهار نمودند که وجود برخی ترکیبات دگرآسیب نظیر فنل‌ها در بقایای اندام‌های آفتابگردان با کاهش جوانه‌زنی علف‌های هرز، موجب کاهش تراکم آنها شد. وجود بقایای تعدادی از گیاهان زراعی شامل گندم، جو، آفتابگردان و گلرنگ، سبب کاهش تعداد علف‌های هرز در مزارع نخود شد (Sayed Sharifi *et al*., 2007). همچنین Orujii *et al*, (2008) گزارش نمودند که افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌های هوایی آفتابگردان باعث ممانعت از جوانه‌زنی گونه هرز پهن‌برگ تاج خروس شد. علاوه بر این، به نظر می‌رسد که قرارگیری بقایای آفتابگردان بر سطح خاک با محدودکردن میزان تشعشع خورشیدی رسیده به سطح خاک مانع جوانه‌زنی علف‌های هرز شده که این امر در نتیجه کاهش تراکم آنها را به دنبال داشته است. در همین راستا، Teasdale *et al*, (1991) نیز کاربرد بقایای گیاهی را به‌عنوان راهکاری پایدار برای کاهش جمعیت و تراکم علف‌های هرز توصیه نمودند. این محققان همچنین اظهار نمودند که به منظور بهبود کاربرد بقایای گیاهی در کنترل علف‌های هرز، توجه به نوع و مقدار بقایای گیاهی اضافه شده به خاک ضرورت دارد.

افزایش مصرف بقایای آفتابگردان از صفر تا ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش زیست‌توده علف‌های هرز را در هر دو مرحله نمونه‌برداری به دنبال داشت. در مرحله اول و دوم نمونه‌برداری کمترین زیست‌توده علف‌های هرز به‌ترتیب با ۳۱/۰ و ۶/۱ گرم در متر مربع برای تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای آفتابگردان مشاهده شد (شکل ۱-ب). کاهش زیست‌توده علف‌های هرز احتمالاً مربوط به کاهش تقسیم سلولی، کاهش تولید القاءکننده‌های رشد ریشه و دخالت در تنفس و فسفریله‌شدن اکسیداتیو گونه‌های هرز (Connick *et al*., 1989) تحت تأثیر خاصیت دگرآسیبی بقایای آفتابگردان می‌باشد. گزارش شده است که وجود مواد آللوشیمیایی موجود در برگ آفتابگردان با افزایش نفوذپذیری غشاء باعث افزایش تولید رادیکال‌های اکسیژن می‌شود که در نتیجه کاهش رشد علف هرز خردل را به دنبال داشت (Ghiazdowsk *et al*., 2007).

در ارتباط با شاخص شانون- وینر نیز همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، با افزایش کاربرد بقایای آفتابگردان از صفر تا ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار شاخص تنوع شانون-وینر علف‌های هرز در هر دو مرحله نمونه‌برداری کاهش یافت؛ به‌طوری‌که پایین‌ترین شاخص تنوع شانون- وینر در مرحله اول و دوم نمونه‌برداری به‌ترتیب با ۰/۲ و ۰/۰۳ به تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای آفتابگردان اختصاص داشت (شکل ۲). کاربرد سطوح مختلف بقایای آفتابگردان از طریق کاهش تراکم نسبی (جدول ۲) و تراکم علف‌های هرز (شکل ۱- الف) در دو مرحله نمونه‌برداری موجب کاهش تنوع شاخص شانون- وینر شد.



شکل ۲- اثر مقادیر بقایای آفتابگردان بر شاخص تنوع شانون- وینر علف‌های هرز در دو مرحله نمونه‌برداری

Fig. 2. Effect of sunflower residue levels on Shannon-Wiener index of weeds at two sampling stages

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر شکل، براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند ($p\leq$۰/۰۵).

Means with different letters for each figure have significant difference according to $LSD_{5\%}$.

از آنجا که روش‌های مدیریت علف‌های هرز، اصلی‌ترین عوامل تغییردهنده جمعیت این گونه‌های ناخواسته در مزارع محسوب می‌شود (Menalled *et al*., 2001)، لذا با انتخاب و اجرای مدیریت صحیح زراعی می‌توان جمعیت و تراکم نسبی گونه‌های هرز را کاهش داد و از این طریق، علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید، کاهش آلودگی‌های زیست محیطی را نیز موجب گردید. در مطالعات دیگر نیز تأثیرپذیری شاخص تنوع شانون- وینر از عوامل مختلف مدیریتی گزارش شده است. به‌عنوان مثال، Elahi *et al*, (2010) دریافتند که شاخص تنوع شانون- وینر و دیگر شاخص‌های تنوع علف‌های هرز در باغات پسته به‌طور معنی‌داری متأثر از میزان و نوع عملیات مدیریتی می‌باشد.

خصوصیات رشد، عملکرد و اجزای عملکرد نخود

اثر میزان مصرف بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان بر ارتفاع ساقه اصلی، فاصله اولین غلاف از سطح خاک و اجزای عملکرد نخود شامل تعداد شاخه جانبی، تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن ۱۰۰ دانه نخود معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج آنالیز واریانس (میانگین مربعات) اثر مقادیر بقایای آفتابگردان بر خصوصیات رشد، اجزای عملکرد و عملکرد نخود

Table 4. Analysis of variance (mean of squares) for sunflower residue impact on growth criteria, yield components and yield of chickpea

عملکرد دانه Seed yield	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	وزن ۱۰۰ دانه 100-seed weight	تعداد دانه Seed number	تعداد غلاف Pod number	تعداد شاخه فرعی Branch number	فاصله اولین غلاف از سطح خاک First pod distance to the soil surface	ارتفاع ساقه اصلی Height of main stem	درجه آزادی df	منابع تغییرات S.O.V
0.277^{ns}	10.857^{ns}	0.648^{ns}	0.195^{ns}	0.357^{ns}	0.029^{ns}	0.015^{ns}	1.95^{ns}	3	تکرار Replication
363.27**	2776.659**	42.92**	37.43**	42.86**	4.18**	1.22**	237.96**	4	تیمار Treatment
1.291	3.95	0.256	0.318	0.236	0.062	0.004	0.591	12	خطا Error
-	-	-	-	-	-	-	-	19	
0.95	1.37	2.26	6.44	4.33	7.52	2.07	3.03		ضریب تغییرات (٪) CV (%)

ns، * و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

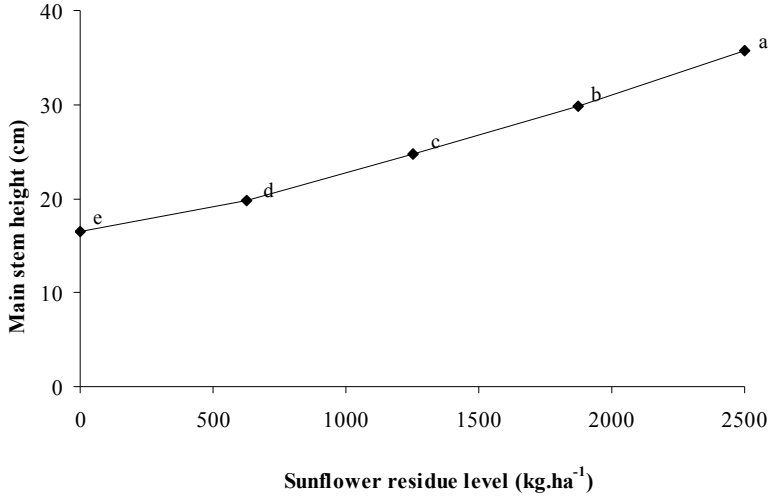
ns, * and **: are non-significant and significant at 5 and 1 probability levels, respectively.

با افزایش مصرف بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان از صفر تا ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، ارتفاع ساقه اصلی و فاصله اولین غلاف نخود از سطح خاک به‌ترتیب برابر با ۱۱۷ و ۵۸ درصد بهبود یافت. بالاترین میزان این صفات به‌ترتیب برابر با ۳۵/۷ و ۳/۸ سانتی‌متر برای تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان به‌دست آمد (شکل‌های ۳ و ۴). چنین به نظر می‌رسد که افزودن سطوح بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان با افزایش ذخیره رطوبتی (Walters, 2008) و بهبود خلل و فرج و نفوذپذیری خاک (Edwards *et al*., 1992) تحت تأثیر افزایش مقدار ماده آلی باعث بهبود رشد و استقرار بوته‌ها شده که این امر در نتیجه به دلیل تحریک رشد رویشی، افزایش ارتفاع ساقه و فاصله اولین غلاف از سطح خاک را به دنبال داشته است.

با افزایش میزان بقایای آفتابگردان از صفر تا ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن ۱۰۰ دانه نخود به‌ترتیب برابر با ۱۱۹، ۱۳۱، ۱۵۴ و ۴۱ درصد افزایش یافت (جدول ۵). نتایج این آزمایش در رابطه با بهبود اجزای عملکرد نخود تحت تأثیر استفاده از سطوح مختلف بقایای آفتابگردان با نتایج به‌دست آمده توسط برخی دیگر از تحقیقات نیز مطابقت دارد. به‌عنوان مثال، Hosseini *et al*, (2011) اظهار داشتند که مصرف بقایای آفتابگردان، موجب بهبود اجزای عملکرد، عملکرد و شاخص برداشت گندم شد. بدین ترتیب، از آنجا که گیاه نخود به‌ویژه در مراحل ابتدایی رشد در رقابت با علف‌های هرز گیاهی ضعیف به شمار می‌آید، به نظر می‌رسد با استفاده از بقایای گیاهان دگرآسیب می‌توان این کمبود را جبران نمود. در مطالعه‌ای دیگر نیز گزارش شده است که حداکثر عملکرد نخود بین تیمارهای مختلف شیمیایی، بقایای جو و وجین دستی، مربوط به تیمار تلفیقی وجین و استفاده از بقایای جو در مزارع نخود بوده است (Sayed Sharifi *et al*., 2007). نتایج مطالعه‌ای دیگر نیز مؤید این مطلب است که مصرف بقایای آفتابگردان در پنبه رشد سریع، افزایش شاخه جانبی و اندازه برگ‌ها و غوزه‌ها را

موجب گردید (Sandhu, 1997). همچنین به نظر می‌رسد که افزودن بقایای گیاه آفتابگردان به خاک با تأثیر بر خصوصیات فیزیکی (Edwards *et al*., 1992)، شیمیایی و بیولوژیکی خاک (Walters, 2008) و بهبود این ویژگی‌ها باعث افزایش خصوصیات رشد و اجزای عملکرد نخود شده است.

اثر تیمار بقایای آفتابگردان بر عملکرد بیولوژیکی و دانه نخود معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۴)؛ به‌طوری‌که با افزایش مصرف بقایای آفتابگردان از صفر تا ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد بیولوژیکی و دانه به‌ترتیب برابر با ۳۵ و ۳۷ درصد افزایش یافتند.

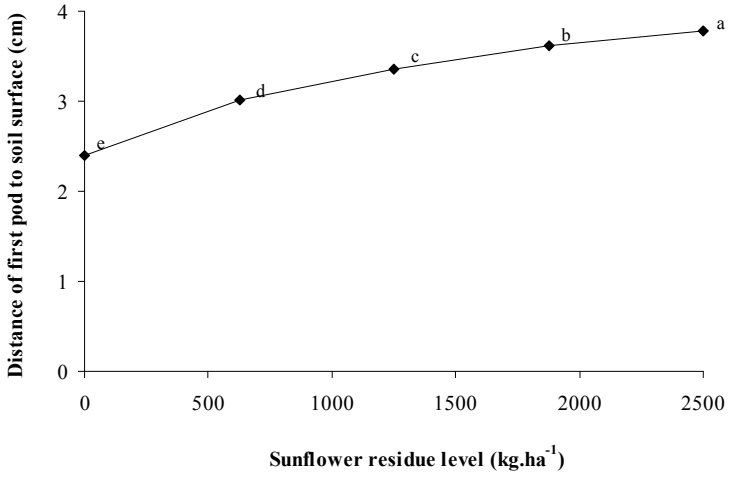


شکل ۳- اثر میزان بقایای آفتابگردان بر ارتفاع ساقه اصلی نخود

Fig. 3. Effect of sunflower residue levels on main stem height of chickpea

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر شکل، براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند ($p\leq$۰/۰۵).

Means with different letters for each figure have significant difference according to $LSD_{5\%}$.



شکل ۴- اثر میزان بقایای آفتابگردان بر فاصله اولین غلاف از سطح خاک نخود

Fig. 4. Effect of sunflower residue levels on first pod distance to the soil in chickpea

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر شکل، براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند ($p\leq$۰/۰۵).

Means with different letters for each figure have significant difference according to $LSD_{5\%}$.

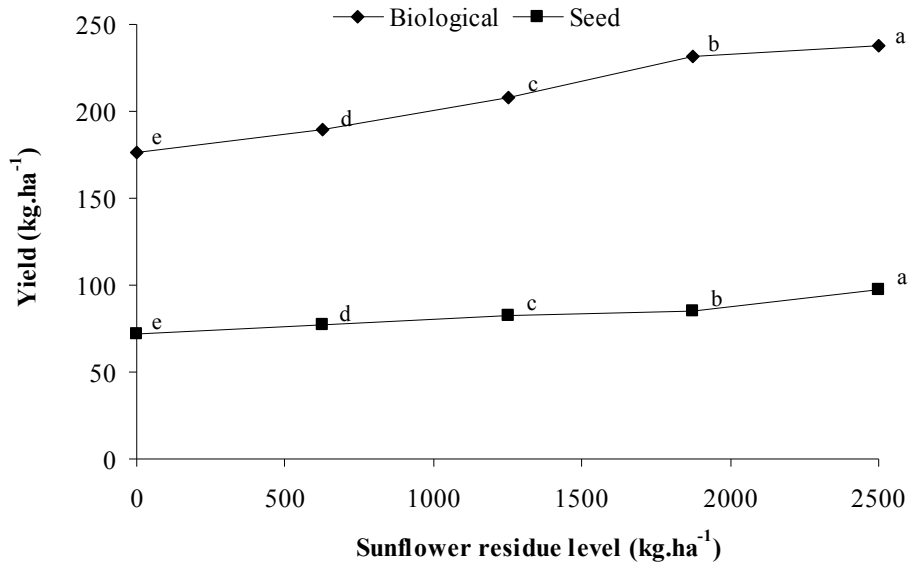
جدول ۵- مقایسه میانگین اجزای عملکرد نخود تحت تأثیر میزان بقایای آفتابگردان

Table 5. Mean comparison for yield components of chickpea affected by sunflower residue levels

وزن ۱۰۰ دانه (گرم) 100-seed weight (g)	دانه (تعداد در بوته) Seed (No.plant^{-1})	غلاف (تعداد در بوته) Pod (No.plant^{-1})	شاخه فرعی (تعداد در بوته) Branch (No.plant^{-1})	مقدار بقایای آفتابگردان (درصد) Sunflower residue level (kg.ha^{-1})
19.10e	4.98e	6.42e	2.13e	0
20.28d	6.90d	9.74d	2.65d	625
22.45c	8.35c	11.74c	3.16c	1250
25.06b	10.88b	13.25b	3.98b	1875
27.00a	12.64a	14.86a	4.67a	2500

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون تفاوت معنی‌داری براساس آزمون LSD ندارند (p≤۰/۰۵).

Means with different letters in each column have not significant difference according to $LSD_{5\%}$.



شکل ۵- اثر میزان بقایای آفتابگردان بر عملکرد بیولوژیکی و دانه نخود

Fig. 5. Effect of sunflower residue levels on biological and seed yield of chickpea

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر شکل، براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند (p≤۰/۰۵).

Means with different letters for each figure have significant difference according to $LSD_{5\%}$.

بیشترین میزان عملکرد بیولوژیکی و دانه به‌ترتیب با ۲۳۷/۹ و ۹۷/۲ کیلوگرم در هکتار به تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا اختصاص داشت (شکل ۵).

به نظر می‌رسد که کاهش جمعیت علف‌های هرز تحت تأثیر افزایش تأثیر خاصیت دگرآسیبی بقایای گیاهی باعث بهبود خصوصیات رشد نخود شده است که در نتیجه این امر، بهبود عملکرد نخود را به دنبال داشته است. نتایج برخی مطالعات (Akintoye *et al*., 2005; Hudu, *et al*., 2002) نشان داده است که عملکرد گیاهان با افزایش مصرف بقایای گیاهی تا ۷/۵ تن در هکتار افزایش یافت. Ngouagio & Mennan (2005) اظهار نمودند که کاشت گیاهان پوششی زمستانه و بهاره از قبیل چاودار و سودان‌گراس و برگرداندن بقایای این گیاهان به خاک را می‌توان به‌عنوان راهکاری پایدار برای بهبود عملکرد خیار (*Cucumis sativus* L.) مدنظر قرار داد. این محققان دلیل این امر را به کاهش جمعیت علف‌های هرز تحت تأثیر آزادسازی مواد دگرآسیب از این گونه‌ها نسبت دادند. همچنین در کشت آفتابگردان، اثر سطوح بقایای گندم بر زیست‌توده، ارتفاع و عملکرد آفتابگردان معنی‌دار گزارش شد؛ به‌طوری‌که مصرف ۲۵۰۰ کیلوگرم بقایا، باعث بهبود رشد و افزایش عملکرد شد (Hosseini *et al*., 2011). علاوه بر این، به نظر می‌رسد که تعدیل درجه حرارت و حفظ محتوی رطوبتی خاک (Schonbeck *et al*., 1998a) از طریق افزایش فعالیت میکروبی و فراهمی مواد غذایی موجب بهبود رشد و عملکرد نخود شده است (Schonbeck *et al*., 1998b; Dahiya *et al*., 2007). Glab & Kulig (2008) نیز بیان کردند که مالچ‌ها می‌توانند با بهبود خصوصیات فیزیکی خاک

به‌ویژه بهبود خلل و فرج و افزایش منافذ خاک موجب بهبود عملکرد گردند. این محققان همچنین رابطه بین خلل و فرج و عملکرد را مثبت و معنی‌دار گزارش نمودند. بدین ترتیب، می‌توان مصرف بقایای گونه‌های دگرآسیب نظیر آفتابگردان را برای ممانعت از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز و بهبود رشد و عملکرد گونه‌های زراعی نظیر نخود مدنظر قرار داد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف مقادیر مختلف بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان جمعیت، تراکم و تنوع علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار داد؛ به‌طوری‌که افزایش مصرف بقایای گیاهی به دلیل دارا بودن خاصیت دگرآسیبی، مانع جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز شد که این امر در نتیجه کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز را موجب گردید. افزودن بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان به خاک، علاوه بر کاهش رشد علف‌های هرز، با تأثیر بر خصوصیات خاک، خصوصیات رشد، اجزای عملکرد و عملکرد نخود را تحت تأثیر قرار داد؛ به‌طوری‌که بالاترین میزان رشد رویشی و عملکرد نخود برای مقدار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای اندام‌های هوایی آفتابگردان به‌دست آمد. بدین ترتیب، در راستای دستیابی به اصول کشاورزی پایدار می‌توان مصرف بقایای اندام‌های آفتابگردان را برای کنترل علف‌های هرز و بهبود عملکرد نخود به‌عنوان یکی از حبوبات مهم و ارزشمند مدنظر قرار داد.

منابع

1. Akintoye, H.A., Agbeyi, E.O., and Olaniyan, A.B. 2005. The effect of live mulches on tomato (*Lycopersicon esculentum*) yield under tropical conditions. J. Sustain Agric. 26: 27-37.
2. Bernat, W., Gawronska, H.F., and Janowiak, S.W. 2004. The effect of sunflower allelopathics on germination and seedlings vigor of wheat and mustard. Zeszo porobt. Post. Nauk roln. 496: 289-299
3. Cecile, B., Xiaohan, Y., and Leslie, A.W. 2003. The role of root exudates and allelochemicals in the rhizosphere. Plant and Soil 256: 67-83.
4. Clapp, C.E., Allmaras, R.R., Layese, M.F., Linden, D.R., and Dowdy, R.H. 2000. Soil organic carbon and 13-C abundance as related to tillage, crop residue, and nitrogen fertilizer under continuous corn management in Minnesota. Soil Till. Res. 55: 127-142.
5. Connick, W.J., Bradow, J.M., and Legendre, M. 1989. Identification and bioactivity of volatile allelochemicals from amaranth residues. J. Agric. Food Chem. 37: 792-796.
6. Dahiya, R., Ingwersen, J., and Streck, T. 2007. The effect of mulching and tillage on water and temperature regimes of a loess soil: experimental findings and modeling. Soil Till Res. 96: 52-63.
7. Dayan, F.E., Cantrell, C.L., and Duke, S.O. 2009. Natural products in crop protection. Bioorg Med. Chem. 17: 4022-4034.
8. Edwards, J.H., Wood, C.W., Thurlow, D.L., and Ruf, M.E. 1992. Tillage and crop rotation effects on fertility status of a hapludult soil. Soil Sci. Soci. Ame. J. 56: 1577-1582.
9. Elahi, S., Sadrabadi Haghighi, R., and Alimoradi, L. 2010**.** Evaluation of special, functional and structural diversity of weeds community in pistachios (*Pistacia vera* L.) orchards of Bardaskan County. Agroecology 2(4): 574- 586. (In Persian with English Summery).
10. FAO (Food and Agricultural Organization). 2012. FAOSTAT database for agriculture. Available online at: http://faostat.fao.org/faostat/collection?subset=agriculture.
11. Gaur, P.M., Tripathi, S., Gowda, C.L.L., Ranga Rao, G.V., Sharma, H.C., Pande, S., and Sharma, M. 2010. Chickpea Seed Production Manual. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Res. Institute for the Semi-Arid Tropics. 28 pp.
12. Ghiazdowsk, A., Oracz, K., and Bogatek, R. 2007. Phytotogenic effect of Sunflower leaf extracts on germinating mustard seeds. Allelo J. 19(1): 54.
13. Ghorbani, R., Khorramdel, S., Asadi, G.A., and African, R. 2014. Evaluation the effect of weed management strategies on dynamic of seed bank and spinach yield. Iran. J. Crop Prod. In Press. (In Persian with English Summary).
14. Glab, T., and Kulig. B. 2008. Effect of mulch and tillage system on soil porosity under wheat (*Triticum aestivum* L.). Soil Till Res. 99: 169-178

15. Gliessman, S.R. 1997. Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Arbor Press 357 pp.
16. Hosseini, M., Zamani, G.R., Mohammad Alizadeh, H., and Eslami, S.V. 2011. Evaluation effect of different wheat residue and sunflower densities on growth and yield of sunflower. Electronic J. Crop Prod. 4(3): 37-53. (In Persian with English Summery).
17. Hudu, A.I., Futuless, K.N., and Gworgwor, N.A. 2002. Effect of mulching intensity on the growth and yield of irrigated tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and weed infestation in semi- arid zone of Nigeria. J. Sus Agric. 21(1): 37-45.
18. Koeppe, D.E., Southwick, L.M., and Bittell, J.E. 1976. The relationship of tissue chlorogenic acid concentrations and leaching of phenolics from sunflowers grown under varying phosphate nutrient conditions. Can. J. Bot. 54: 593-599.
19. Kumar, K., and Goh, K.M. 2000. Crop residues and management practices: effects on soil quality, soil nitrogen dynamics, crop yield and nitrogen recovery. Adv. Agron. 68: 197-319.
20. Martens, D.A. 2000. Plant residue biochemistry regulates soil carbon cycling and carbon sequestration. Soil Biol. Biochem. 32: 361-369.
21. Menalled, F., Gross, K., and Hammond, M. 2001.Weed aboveground and seed bank community responses to agricultural management systems. Ecological Applications, 11: 1586-1601.
22. Ngouagio, 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.
23. Noruzzadeh, S., Rashed Mohasel, M.H., Nassiri Mahallati, M., Koocheki, A., and Abbas Pour, M. 2009. Evaluation of species, functional and structural diversity of weeds in wheat fields of Northern, Southern and Razavi Khorasan provinces. Iran J. Field Crops Res. 6: 471-485. (In Persian with English Summery).
24. Orooji, K., Khazaei, H.R., Rashed Mahasel, M.H. Ghorbani, R., and Azizi, M. 2008. Allelopathic effects of sunflower (*Helianthus annuus*) on germination and initial growth of redroot pigweed *(Amaranthus retroflexus)* and common lambsquarter (*Chenopodium album*). J. Plant Prot. 22(2): 119-128. (In Persian with English Summary).
25. Putnam, A.R., and Defrank, J. 1983. Use of phytotoxic plant residues for selective weed control. Crop Prot. 2: 173.
26. Sandhu, K. 1997. Allelopathic Interactions of Crops. Final Technical Report. US-India Fund. Ludhiana, India.
27. Schonbeck, W.M., and Evanylo, G.K. 1998a. Effects of mulches on soil properties and tomato production I. Soil temperature, soil moisture and marketable yield. J. Sus Agric. 13(1): 55-81.
28. Seyed Sharifi, R., Farzaneh, S., and Seyed Sharifi, R. 2007. Comparison of chemical control and allelopathic effect of weeds in chickpea under rainfed conditions. Iran. J. Biol. 20(4): 334-343. (In Persian with English Summary).
29. Teasdale, J.R., Beste, C.E., and Potts, W.E. 1991. Response of weeds to tillage and cover crops residue. Weed Sci. 39: 195-199.
30. Walters, S.A. 2008. Production method and cultivar effects on garlic over-wintering survival, bulb quality, and yield. Hort. Tech. 286-289.
31. Wilson, R.E., and Rice, E.L. 1968. Allelopathy as expressed by *Helianthus annuus* and its role in old field succession. Bull. Torrey Bot. Club 95: 432-44.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 6, No. 2, 2015, p. 151-163

Impact of sunflower (*Helianthus annuus*) residue levels on characteristics of weed population and yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*)

Asadi[1], G.A., Khorramdel[1*], S. & Mahmoudi[2], G.

1- Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferodwsi University of Mashhad

2- PhD. student in Weed Science, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferodwsi University of Mashhad

Received: 28 November 2014
Accepted: 20 April 2015

Introduction

Weeds deprive the crop plants from limited available nutrients, space, light, and moisture. Hence, the physiological activities and growth of crops are negatively affected in the presence of weeds. Ultimately, poor crop productivity is the result of weed-crop competition. Allelopathy is primarily based on the ability of certain plant species to produce secondary chemical compounds, which exert some sorts of biological effects on other organisms (Waller, 2004). It is biochemical interaction between individuals and ecological communities systems. Allelopathic compounds are released into the soil through root exudation, leaching by dews and rains, volatilization and decaying different plant tissues in soil (Rice, 1984). The transport of allelochemicals to target weed species is facilitated by microorganisms. Allelochemicals also, promote the activities of soil microbes, which pose a positive effect on crop plants. In many cases, these compounds inhibit the germination or growth of neighboring plants (Ebana *et al.,* 1981) and affect plant populations (Chase *et al.,* 1991).

Sunflower contains water-soluble allelochemicals that inhibit the germination and growth of other species (Sadeghi *et al.,* 2010), and could be used in weed management programs. Orooji *et al.* (2008) evaluated allelopathic potential of sunflower on redroot pigweed and common lambsquarter in the laboratory and greenhouse experiments. Ashrafi *et al.* (2008b) studied the allelopathic effects of sunflower on germination and growth of wild barley.

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is the third most important legume worldwide. It is predominantly grown as a post-rainy season crop on conserved soil moisture and experiences progressive terminal drought stress with varying intensity. Chickpea is a weak competitor against weeds and availability of post–emergence herbicides particularly against broad-leaf weeds is limited (Solh & Palk, 1990).

Materials and Methods

In order to study the effect of sunflower residue levels on population, density, dry weight and diversity of weeds and yield components, biological yield and grain yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.), an experiment was performed based on a randomized complete block design with four replications at the Agricultural Research Station, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad during 2013. Treatments included application of zero, 625, 1250, 1875 and 2500 kg.ha^{-1} sunflower residues. Traits such as density, dry weight and Shannon-Wiener diversity index of weeds at two sampling stages, height of main stem, distance of first pod to soil surface, number of branches, pods and 100-seed weight, biological yield and grain yield of chickpea were measured.

Results and Discussion

The results indicated that 14 weed species belong to 10 families were observed at two sampling stages. Poaceae was the most dominant family amongst these. The effect of sunflower residue levels was significant ($p\leq0.01$) on weed density and dry weight and Shannon-Wiener diversity index at two sampling stages. Increasing the residue level considerably declined the density and dry weight of weeds. At the first and second sampling stages, the lowest Shannon-Wiener index was recorded at 2500 kg sunflower residue ha^{-1} with 0.2 and 0.03, respectively. Moreover, growth characteristics, yield components and yield of chickpea

* **Corresponding Author:** khorramdel@um.ac.ir

were significantly affected by sunflower residue levels ($p \leq 0.01$). The maximum biological yield and grain yield were observed in 2500 $kg.ha^{-1}$ sunflower residue with 237.9 and 97.2 $kg.ha^{-1}$, respectively. It seems that the application of increased residue levels of sunflower through decreasing weed growth and improvement of soil characteristics has resulted in an enhanced growth and yield of chickpea. So, in order to achieve the principles of sustainable agriculture, the application of sunflower residues could be considered for weed control and yield enhancement of chickpea as an important and valuable legume.

Conclusions

Allelopathic crops express their allelopathic activity through exudation of allelochemicals. Growing allelopathic crop may become an important way to suppress weeds, especially So the use of allelopathic plant residues as mulches are important ways that can be practiced for economical, environment friendly weed management in agricultural systems. The allelopathic potential of crops is desired to be strengthened using conventional and modern plant breeding techniques.

Key words: Allelophaty, Chickpea, Shannon-Wiener index, Soil characteristics improvement, Sustainable agriculture