

ارزیابی اثر مدیریت گیاهان پوششی چاودار (*Secale cereal L.*) و شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum L.*) بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه لوبیا (*Phaseolus vulgaris L.*) در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز

ثنا کاربر<sup>۱</sup>، مهدی راستگو<sup>۱\*</sup>، کمال حاج محمدنیا قالی باف<sup>۱</sup>، علی قنبری<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، ۲- به ترتیب دانشیار، استادیار و دانشیار گروه آگروتکنولوژی، دانشکده

کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۵/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۰)

### چکیده

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد، به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل گیاه پوششی (شبدر برسیم، چاودار و مخلوط شبدر برسیم + چاودار)، در دو تراکم توصیه شده کشت زراعی این دو گونه (برای شبدر برسیم و چاودار به ترتیب ۲۵ و ۱۹۰ کیلوگرم در هکتار) و تراکم افزایشی (۱/۵ برابر توصیه شده) و سه نوع مدیریت مالچ (علف‌کش + مالچ، برداشت + مالچ و برداشت) بود. علف‌های هرز در این آزمایش بیشتر شامل یک‌ساله‌های تابستانه به‌ویژه سلمه تره (*Chenopodium album*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*) و تاج‌خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*) بود. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک، به ترتیب در تیمارهای شاهد علف‌کش (۲۲۷۵/۴۰ و ۶۰۸۹/۲ کیلوگرم بر هکتار) و شاهد وجین دستی (۲۱۷۹/۶۰ و ۵۷۳۷/۵ کیلوگرم بر هکتار) به دست آمد. همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد که اختلاف معنی‌داری در عملکرد دانه و بیولوژیک سایر تیمارها نیز وجود داشت، به طوری که بیشترین مقدار آن‌ها در مدیریت مالچ + علف‌کش (۱۹۶۵/۵۱ و ۴۷۲۶/۷ کیلوگرم بر هکتار)، تراکم افزایشی (۱۳۳۲/۵۸ و ۳۲۹۶/۷ کیلوگرم بر هکتار) و کشت مخلوط شبدر + چاودار (۱۴۳۷/۸۳ و ۳۷۴۳ کیلوگرم بر هکتار) مشاهده شد. بنابراین استفاده از تراکم افزایشی گیاه پوششی، کشت مخلوط گیاهان پوششی شبدر برسیم + چاودار و همچنین مدیریت علف‌کش + مالچ، به عنوان بهترین گزینه جهت کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز و نیز افزایش عملکرد و اجزای عملکرد در جهت مدیریت تلفیقی علف‌های هرز لوبیا می‌باشد.

کلمات کلیدی: علف‌هرز، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، کشاورزی پایدار، مالچ.

### Effects of rye (*Secale cereale L.*) and berseem clover (*Trifolium alexandrinum L.*) cover crops management on yield and yield components of common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) at the presence and absence of weeds

Sana Karbor<sup>1</sup>, Mehdi Rastgoo<sup>1\*</sup>, Kamal Hajmohammadnia Ghalibaf<sup>1</sup>, and Ali Ghanbari<sup>1</sup>

1. Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

(Received: August 19, 2018 - Accepted: February 9, 2020)

#### ABSTRACT

A field experiment was conducted as a factorial based on randomized complete block design with three replications in 2012-2013 growing season at the research farm of the Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. Factors included type of cover crops (berseem clover, rye and intercropping of berseem clover+ rye (50:50)), two levels of seeding rate (recommended density: 25 and 190 Kg/ha for berseem clover and rye, respectively and additive density: 1.5 of recommended density) and management method (herbicide+ mulch, mowing+ mulch and mowing). Summer annual weeds like common lambsquarters (*Chenopodium album*), barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) and prostrate pigweed (*Amaranthus blitoides*) was dominant in this experiment. Among all of the treatments, the highest grain and biological yields were obtained from chemical control (2275.40 and 6089.2 Kg/ha) and hand weeding treatments (2179.60 and 5737.5 Kg/ha), respectively. Except for control treatments, the result of mean comparison showed significant differences in grain and biological yields among other treatments, so that, the highest grain and biological yields were observed in additive density (1332.58 and 3296.7 Kg/ha), intercropping of rye+ berseem clover (1437.83 and 3743 Kg/ha) and herbicide+ Mulch (1965.51 and 4726.7 Kg/ha). Herbicide+ mulch, intercropping of rye+ berseem clover and additive density can be considered as a good choice for reducing weed population and dry weight and increasing yield in common bean (*Phaseolus vulgaris L.*).

**Keywords:** Biological yield, grain yield, mulch, sustainable agriculture, weeds.

\* Corresponding author E-mail: m.rastgoo@um.ac.ir

## مقدمه

که گیاهان پوششی، بر ترکیب گونه‌ای علف‌های‌هرز موثر بودند به طوری که تعداد گونه علف‌های‌هرز در تیمارهایی که در آنها از گیاه پوششی استفاده شده بود، کم‌تر بود. آزمایش صباحی و همکاران (Sabahi *et al.*, 2004) در رابطه با مقایسه اثرات گیاه پوششی و کود شیمیایی بر عملکرد سیر و وضعیت علف‌های‌هرز نیز نشان داد که شبدر برسیم، به علت تولید بقایای بیشتر نسبت به ماشک و لوبیا، باعث کاهش بیشتر زیست توده علف‌های‌هرز می‌شود.

لوبیا از جمله گیاهان حساس به رقابت علف‌های‌هرز می‌باشد؛ به طوری که تداخل تمام فصل علف‌های‌هرز می‌تواند عملکرد این گیاه را تا ۶۰ درصد نیز کاهش دهد (Heems, 1985). برنساید و همکاران (Burnside *et al.*, 1998) اعلام کردند که برای داشتن عملکرد حداکثری در لوبیا، کنترل علف‌های‌هرز در این گیاه باید حداقل از سه هفته بعد از کاشت آغاز شود و تا شش هفته بعد از کاشت ادامه یابد؛ در غیر این صورت و با افزایش طول دوره تداخل علف‌های‌هرز، به تدریج از عملکرد لوبیا کاسته می‌شود. داوسون (Dawson, 1964) در آزمایش خود تحت عنوان رقابت بین گیاه لوبیا و علف‌های‌هرز یک‌ساله نشان داد که اگر کنترل علف‌های‌هرز لوبیا بین پنج تا هفت هفته بعد از کاشت گیاه لوبیا انجام نشود، تداخل علف‌های‌هرز سبب کاهش معنی‌دار عملکرد لوبیا می‌شود. بورگس و تالبرت (Burgos & Talbert, 2000) اظهار داشتند که بقایای گیاه پوششی، مانعی فیزیکی و شیمیایی برای جوانه زنی و رشد بذرهای علف‌های‌هرز است و تنها حضور بقایای گیاهی در سطح خاک، به دلیل فقدان نور و فضا برای رشد، سبب پیش‌گیری از جوانه زنی بذرهای‌بذرهای علف‌های‌هرز و رشد دانه‌رست‌ها می‌شود. علاوه بر این، ترکیبات شیمیایی آزاد شده از

در سال‌های اخیر، علف‌های‌هرز یکی از عوامل مهم محدودکننده در افزایش تولید بوده‌اند (Samdani & Montazeri, 2009). بدون کنترل علف‌های‌هرز و با توجه به قابلیت رقابت گیاه زراعی، تلفات عملکرد ممکن است سیستم کشاورزی را به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار دهد؛ از این رو مدیریت علف‌های‌هرز از اجزای کلیدی بسیاری از نظام‌های کشاورزی محسوب می‌شود (Ranjbar *et al.*, 2006). اگرچه کنترل شیمیایی در مورد بسیاری از علف‌های‌هرز موثر بوده است و تحول زیادی در افزایش تولید به وجود آورده است، اما هزینه و تأثیر نامطلوب نهاده‌های شیمیایی بر سلامت انسان، محیط زیست و کیفیت محصولات کشاورزی، منجر به توجه بیشتر به استفاده از روش‌هایی شده است که در آنها، احساس نیاز به مصرف مواد شیمیایی کم بوده است یا اصولاً نیازی به آن نباشد. از این رو، امروزه جامعه کشاورزی برای کنترل علف‌های‌هرز، از روش‌های جایگزین بهره می‌برد (Rahimian & Banayan, 1996). یکی از مهم‌ترین روش‌های جایگزین علف‌کش‌ها، کاربرد گیاهان پوششی می‌باشد. گیاهان پوششی به دلایل متفاوتی از جمله کنترل بیماری‌های خاک، جلوگیری از اتلاف رطوبت خاک، غنی سازی خاک از طریق تثبیت نیتروژن، بهبود ساختمان و افزایش ماده آلی خاک و ممانعت از توسعه جمعیت علف‌های‌هرز کشت می‌شوند (Sarrantonio & Galland, 2003). از جمله گیاهان پوششی مورد استفاده در کنترل علف‌های‌هرز می‌توان به شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*) و چاودار (*Secale cereale* L.) اشاره کرد. نتایج آزمایش راهب و همکاران (Raheb *et al.*, 2012) در رابطه با تأثیر برخی از گیاهان پوششی بر تغییرات گونه‌ای علف‌های‌هرز در باغ‌های مرکب شمال ایران نشان داد

بقایای گیاه پوششی و خارج کردن بقایای آن از زمین) و نیز سه علف‌های هرز جلوگیری کند. اکنون و با توجه به اهمیت کشت لوبیا و حساسیت بالای این گیاه نسبت به علف‌های هرز، این پژوهش با هدف ارزیابی استفاده از گیاهان پوششی شبدر و چاودار در مدیریت علف‌های هرز و همچنین در جهت کاهش استفاده از علف‌کش‌های شیمیایی و رسیدن به بیشترین میزان عملکرد در این گیاه به اجرا درآمد.

**مواد و روش‌ها**

این پژوهش در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر مشهد انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی عبارت بودند از: گیاه پوششی شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*)، چاودار (*Secale cereale*) و مخلوط این دو (۵۰٪ شبدر برسیم : ۵۰٪ چاودار) در دو تراکم توصیه شده (شبدر برسیم ۲۵ کیلوگرم در هکتار و چاودار ۱۹۰ کیلوگرم در هکتار) و افزایش یافته (۱/۵ برابر توصیه شده که با توجه به میزان بذر توصیه شده به صورت وزنی برای هر کدام محاسبه شد) بر روی دو طرف پشته‌ها و در ردیف‌هایی به طول شش متر، به صورت شیاری در تاریخ چهار فروردین ۱۳۹۲ کاشته شد (Ghafari, et al., 2012; Raheb et al., 2013; Farzadi & Seyed Masoom, 2012). میزان بذر مورد استفاده در تراکم توصیه شده چاودار و شبدر برسیم در هر طرف پشته، به ترتیب ۳۰ و چهار گرم به دست آمد. در کشت تیمارهای مخلوط (۵۰٪ شبدر برسیم : ۵۰٪ چاودار) نیز گیاهان در دو طرف پشته‌هایی به عرض ۵۰ سانتی‌متر (یک طرف پشته چاودار و طرف دیگر شبدر برسیم) کشت شدند. کشت گیاهان پوششی در تیمار افزایش یافته نیز به همین صورت انجام گرفت، با این تفاوت که میزان بذر مورد استفاده، ۱/۵ برابر میزان بذر توصیه شده بود. فاصله بین ردیف‌ها برای کشت ۵۰ سانتی‌متر و فاصله کرت‌ها و بلوک‌ها از یکدیگر به ترتیب ۰/۵ و یک متر در نظر گرفته شد. هر کرت شامل پنج ردیف کشت (سه ردیف اصلی و

بقایای گیاه پوششی نیز می‌تواند از جوانه‌زنی بذرهای علف‌های هرز جلوگیری کند. اکنون و با توجه به اهمیت کشت لوبیا و حساسیت بالای این گیاه نسبت به علف‌های هرز، این پژوهش با هدف ارزیابی استفاده از گیاهان پوششی شبدر و چاودار در مدیریت علف‌های هرز و همچنین در جهت کاهش استفاده از علف‌کش‌های شیمیایی و رسیدن به بیشترین میزان عملکرد در این گیاه به اجرا درآمد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر مشهد انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی عبارت بودند از: گیاه پوششی شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*)، چاودار (*Secale cereale*) و مخلوط این دو (۵۰٪ شبدر برسیم : ۵۰٪ چاودار) در دو تراکم توصیه شده (شبدر برسیم ۲۵ کیلوگرم در هکتار و چاودار ۱۹۰ کیلوگرم در هکتار) و افزایش یافته (۱/۵ برابر توصیه شده که با توجه به میزان بذر توصیه شده به صورت وزنی برای هر کدام محاسبه شد) و همچنین سه روش مدیریت مالچ شامل مدیریت علف‌کش + مالچ (خشک کردن گیاه پوششی با استفاده از علف‌کش عمومی گلایفوسیت با نام تجاری راندآپ (با فرمولاسیون ۴۱٪ محلول در آب و به میزان شش لیتر در هکتار) و با استفاده از سمپاش پستی شارژی با نازل بادبزی ۸۰۰۲ در فشار پاشش ۲۰۰ کیلو پاسکال و حجم پاشش ۲۸۰ لیتر در هکتار و سپس کف‌بر کردن گیاهان خشک شده و باقی‌گذاشتن بقایای آن بر روی پشته)، برداشت + مالچ (کف‌بر کردن گیاهان پوششی به صورت سبز و باقی‌گذاشتن بقایای آن بر روی پشته) و برداشت (کف‌بر کردن گیاهان

ماه پس از برداشت و هنگامی که رطوبت بذرها بین شش تا هفت درصد بود، وزن صد دانه نیز اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها شامل تجزیه واریانس و مقایسات میانگین با استفاده از نرم افزار SAS, Version 9.1 و ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی، با استفاده از نرم افزار Minitab, Version 16 محاسبه شد. کلیه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD و در سطح پنج درصد مقایسه شدند.

## نتایج و بحث

### فلور علف‌های هرز

در این آزمایش، سلمه تره (*Chenopodium album*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*)، تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus*)، تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*)، دم‌روباهی سبز (*Setaria viridis*)، دم‌روباهی زرد (*Setaria glauca*) و علف انگشتی (*Digitaria sp.*)، علف‌های هرز غالب در مزرعه لوبیا بودند. این طیف از علف‌های هرز که بیشتر شامل یک ساله‌های تابستانه می‌باشند، در مطالعات دیگر هم به آن‌ها اشاره شده است (Ghamari & Ahmadvand, 2013).

### عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثرات تراکم، نوع گیاه و نیز روش مدیریت گیاه پوششی بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا معنی‌دار بود اما اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی بر صفات مورد ارزیابی، اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول تجزیه واریانس نشان داده نشده است).

دو ردیف حاشیه) با عرض ۲/۵ متر و طول متر بود. در اواسط اردیبهشت ماه و برای رشد بهتر گیاهان پوششی، ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره (۴۶ درصد نیتروژن) در هکتار در طول ردیف‌ها به صورت یکنواخت به کلیه تیمارها اضافه شد. تیمارهای مدیریت مالچ (علف‌کش + مالچ، برداشت + مالچ و برداشت + خارج کردن بقایا)، یک هفته قبل از کشت گیاه اصلی در زمین اعمال شد. کاشت گیاه اصلی لوبیا در تاریخ ۳۰ خرداد ماه ۱۳۹۲ در زمین و در بین بقایای گیاهان پوششی، به صورت کپهای، با دست و با استفاده از نیروی کارگری انجام گرفت. تراکم گیاه لوبیا به عنوان گیاه اصلی، ۴۰ بوته در مترمربع و فاصله بین ردیف و روی ردیف برای این گیاه، به ترتیب ۵۰ و پنج سانتی‌متر در نظر گرفته شد. پس از سبز شدن و رسیدن بوته‌ها به اندازه مطلوب (چهار تا شش برگگی)، عملیات تنک کردن انجام گرفت. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و سپس تا آخر فصل رشد، هر هفت روز یک بار انجام شد.

دوسوم مساحت هر کرت به نمونه‌برداری‌های تخریبی اختصاص داده شد و در طول فصل رشد و به طور تقریبی، هر دو هفته یک‌بار (در هر مرحله نمونه‌برداری ۱۰ بوته لوبیا) انجام گرفت. پس از رسیدگی گیاه و به منظور تعیین عملکرد و اجزای عملکرد، قبل از برداشت از یک سوم مساحت باقیمانده از هر واحد آزمایشی، پنج بوته به طور تصادفی انتخاب و صفاتی از جمله تراکم غلاف در هر بوته، تراکم دانه در هر غلاف و وزن صد دانه تعیین شدند. در هر کرت، پس از حذف دو ردیف کناری (ردیف‌های حاشیه)، بوته‌ها از سطحی معادل یک متر مربع برداشت شدند و عملکرد دانه و بیولوژیک و شاخص برداشت (نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک) هر کرت تعیین شد. به منظور محاسبه تعداد دانه در هر غلاف، به طور تصادفی پنج غلاف انتخاب شدند و تعداد دانه‌های درون آن‌ها شمارش شد و سپس بر تعداد غلاف‌های آن‌ها تقسیم شد. حدود یک

تعداد غلاف در هر بوته و تعداد دانه در هر غلاف لوبیا  
بر اساس نتایج، اثر تراکم گیاهان پوششی بر تعداد  
غلاف در هر بوته و تعداد دانه در هر غلاف لوبیا  
معنی‌دار نبود (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات ساده تراکم گیاه پوششی، نوع گیاه پوششی و روش مدیریتی گیاه پوششی بر صفات مورد  
ارزیابی گیاه لوبیا

Table 1. Mean comparison of the simple effect of cover crop density and type and their mulch management on some traits  
of common bean

Treatment	Number of Pod per Plant	100-Grain Weight (g)	Number of seed per Pod	Grain Yield (kg/ha)	Biological Yield (kg/ha)	HI (%)
<b>Density of Cover Crop</b>						
Recommended Density	6.2 <sup>a</sup>	30.09 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	12336.41 <sup>b</sup>	3006.49 <sup>b</sup>	41.46 <sup>a</sup>
Additive Density	6.6 <sup>a</sup>	29.63 <sup>a</sup>	4.2 <sup>a</sup>	1332.58 <sup>a</sup>	3296.73 <sup>a</sup>	40.61 <sup>a</sup>
<b>Type of Cover Crop</b>						
Berseem Clover	5.6 <sup>b</sup>	30.34 <sup>a</sup>	3.9 <sup>b</sup>	1103.02 <sup>c</sup>	2592.4 <sup>c</sup>	43.10 <sup>a</sup>
Rye	6.3 <sup>b</sup>	29.82 <sup>a</sup>	4.1 <sup>ab</sup>	1312.62 <sup>b</sup>	3119.4 <sup>b</sup>	41.47 <sup>a</sup>
Intercropping of Rye+ Berseem Clover	7.4 <sup>a</sup>	29.42 <sup>a</sup>	4.4 <sup>a</sup>	1437.83 <sup>a</sup>	3743 <sup>a</sup>	38.54 <sup>a</sup>
<b>Management of Mulch</b>						
Harvest+ Mulch	5.4 <sup>b</sup>	29.12 <sup>a</sup>	4.2 <sup>b</sup>	1151.82 <sup>b</sup>	2812.4 <sup>b</sup>	41.35 <sup>a</sup>
Harvest	4 <sup>c</sup>	30.67 <sup>a</sup>	4.5 <sup>c</sup>	736.15 <sup>c</sup>	1915.7 <sup>c</sup>	39.43 <sup>a</sup>
Herbicide+ Mulch	9.8 <sup>a</sup>	29.80 <sup>a</sup>	4.8 <sup>a</sup>	1965.51 <sup>a</sup>	4726.7 <sup>a</sup>	42.33 <sup>a</sup>
<b>Control Treatments</b>						
Hand- Weeding	11.7 <sup>a</sup>	32.9 <sup>a</sup>	5.0 <sup>a</sup>	2179.6 <sup>a</sup>	5737.5 <sup>a</sup>	37.9 <sup>a</sup>
Chemical Control	12.3 <sup>a</sup>	32.8 <sup>a</sup>	5.0 <sup>a</sup>	2275.4 <sup>a</sup>	6089.2 <sup>a</sup>	37.5 <sup>a</sup>
No- Hand Weeding	1.9 <sup>b</sup>	32.8 <sup>a</sup>	2.5 <sup>b</sup>	345.0 <sup>b</sup>	1028.7 <sup>b</sup>	33.4 <sup>b</sup>

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، با هم اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد، بر اساس آزمون LSD ندارند.

Means with the same letter (s) in the same column are not significantly different at 5% of probability level, based on LSD test.

مناسب‌تری را جهت رشد لوبیا فراهم کند (جدول ۲).  
نتایج تحقیقات قمری و احمدوند (Ghamari & Ahmadvand, 2013) نشان داد که تداخل علف‌های-هرز، سبب کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف شد، به طوری که بیشترین تعداد دانه در غلاف، به تیمار کنترل کامل علف‌های‌هرز (۳/۳) و کمترین آن به تیمار تداخل کامل علف‌های‌هرز (۲/۲۶) تعلق داشت. در نخود نیز کاهش تعداد غلاف در بوته بر اثر رقابت علف‌های‌هرز گزارش شده است (Saxena et al., 1996). جدول ضرایب همبستگی نشان داد که بعد از عملکرد دانه، تعداد غلاف در هر بوته ( $r=0.91^{**}$ )، بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را با عملکرد بیولوژیک داشت (جدول ۳).

با وجود این، بعد از تیمارهای شاهد علف‌کش (۱۲/۳) غلاف در بوته و پنج دانه در هر غلاف) و شاهد وجین دستی (۱۱/۷) غلاف در بوته و پنج دانه در هر غلاف)، تیمار تراکم افزایش یافته گیاهان پوششی، به ترتیب با تعداد ۶/۶ غلاف در هر بوته و ۴/۲ دانه در هر غلاف، تعداد غلاف و دانه بیشتری را نسبت به تیمار تراکم توصیه شده گیاهان پوششی دارا بود (جدول ۱). همچنین کم‌ترین تعداد غلاف در هر بوته و دانه در هر غلاف در تیمار شاهد عدم وجین با ۱/۹ غلاف در هر بوته و ۲/۵ دانه در هر غلاف مشاهده شد. به نظر می‌رسد که تیمار افزایشی با دارا بودن زیست‌توده تولیدی بیشتر، احتمالاً فشار رقابتی بیشتری بر گونه‌های علف‌های‌هرز وارد کرده است و ضمن کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز، توانسته است شرایط

جدول ۲- میانگین زیست توده گیاهان پوششی تحت تأثیر تیمارهای تراکم و نوع گیاه پوششی

Table 3. Effect of density and type of cover crops on mean total dry matter of cover crops

Treatment	Total Dry Matter of Cover Crops( g.m <sup>-2</sup> )
<b>Density of Cover Crop</b>	
Recommended Density	90.27
Additive Density	112.07
<b>Type of Cover Crop</b>	
Berseem Clover	65.08
Rye	103.2
Intercropping of Rye+ Berseem Clover	135.22

در رابطه با نوع گیاهان پوششی به کار برده شده در این تحقیق نیز نتایج حاکی از آن بود که تیمار مخلوط شبدر برسيم (*T. alexandrinum* L.) و چاودار (*S. cereale*) (جدول ۱). به ترتیب با ۷/۴ غلاف در هر بوته و ۴/۴ دانه در هر غلاف، تعداد غلاف و دانه بیشتری را نسبت به تیمار شبدر خالص و چاودار خالص دارا بود (جدول ۱).

جدول ۳- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد ارزیابی گیاه لوبیا در تیمارهای مختلف گیاه پوششی

Table 4. Simple correlation coefficients of common bean yield traits in different treatments of cover crop

Traits	Number of pod per plant	Number of seed per pod	100-seed weight	Grain yield	Biological yield	HI
Number of pod per plant	1					
Number of seed per pod	0.66**	1				
100-seed weight	0.008 <sup>ns</sup>	-0.14 <sup>ns</sup>	1			
Grain yield	0.86**	0.73**	-0.05 <sup>ns</sup>	1		
Biological yield	0.91**	0.77**	-0.07 <sup>ns</sup>	0.94**	1	
HI	0.005 <sup>ns</sup>	-0.03 <sup>ns</sup>	0.21 <sup>ns</sup>	0.21 <sup>ns</sup>	-0.11 <sup>ns</sup>	1

ns و \*\*: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح یک درصد.

<sup>ns</sup> and \*\*: non- significant and significant at  $\alpha=0.01$ , respectively.

مالچ این گیاهان، موجب افزایش راندمان کنترل مجموع علف‌های هرز شده است که این امر به نوبه خود، سبب کاهش رقابت بین گونه‌ای لوبیا و علف‌های هرز و در نتیجه بهتر شدن رشد لوبیا شده است (جدول ۴). نتایج آزمایشات الیوریا و همکاران (Oliveira et al., 2013) بر روی تأثیر گیاهان پوششی بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا نشان داد که استفاده از گیاه پوششی، تأثیر معنی داری بر تعداد غلاف در بوته داشت، به طوری که بیشترین تعداد غلاف (۱۰۳/۲) در بوته زمانی مشاهده شد که از لوبیا به عنوان گیاه پوششی استفاده شد. در آزمایشی بر روی تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز در گیاه سویا، وان آکر و همکاران (Van Acker et al., 1993) بیان کردند که تعداد غلاف

همچنین نتایج حاصل از جدول مقایسه میانگین اثر روش مدیریت گیاهان پوششی نشان داد که تیمار مالچ خشک شده با استفاده از علف‌کش و باقی گذاشتن آن در زمین (علف‌کش + مالچ) در مقایسه با دو تیمار برداشت گیاه پوششی به صورت زنده و باقی گذاشتن آن در زمین (برداشت + مالچ) و برداشت گیاه پوششی و حذف آن از زمین (برداشت)، توانسته است شرایط مناسب تری را جهت تشکیل غلاف و دانه برای لوبیا ایجاد کند، به طوری که این تیمار به ترتیب با ۹/۸ غلاف در هر بوته و ۴/۸ دانه در هر غلاف، تعداد غلاف و دانه بیشتری را نسبت به تیمارهای برداشت + مالچ و برداشت دارا بود (جدول ۱). احتمالاً تأثیر همزمان مالچ گیاهان پوششی و علف‌کش مورد استفاده جهت خشک کردن

و جین علف‌های هرز، تعداد غلاف در بوته نسبت به تیمار شاهد عدم کنترل علف‌های هرز، ۲۸ درصد افزایش داشت. آن‌ها بیان کردند که ظاهراً رقابت علف‌های هرز با نخود، موجب تأثیر سوء بر تعداد غلاف در بوته شده است.

در بوته، مهم‌ترین و حساس‌ترین بخش عملکرد دانه است و اظهار داشتند که این صفت، به شدت تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار می‌گیرد. اکبری و همکاران (Akbari *et al.*, 2010) نیز در آزمایشات خود نشان دادند که با مدیریت علف‌های هرز، تعداد غلاف در بوته افزایش یافت، به طوری که در تیمار دو مرحله

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات ساده تراکم گیاه پوششی، نوع گیاه پوششی و روش مدیریتی گیاه پوششی برون خشک و

#### تراکم علف‌های هرز

Table 2- Mean comparison of the simple effect of cover crop density and type and their mulch management on weed dry weight and density

Treatment	Narrow-leaved Weeds		Broad-leaved Weeds	
	Density (plant / m <sup>2</sup> )	Dry Weight (g/m <sup>2</sup> )	Density (plant / m <sup>2</sup> )	Dry Weight (g/m <sup>2</sup> )
<b>Density of Cover Crop</b>				
Recommended Density	49 <sup>a</sup>	178.68 <sup>a</sup>	119 <sup>a</sup>	129.96 <sup>a</sup>
Additive Density	34 <sup>b</sup>	152.30 <sup>b</sup>	89 <sup>b</sup>	91.12 <sup>b</sup>
<b>Type of Cover Crop</b>				
Berseem Clover	73 <sup>a</sup>	235.20 <sup>a</sup>	169 <sup>a</sup>	178.51 <sup>a</sup>
Rye	32 <sup>b</sup>	156.80 <sup>b</sup>	84 <sup>b</sup>	98.96 <sup>b</sup>
Intercropping of Rye+ Berseem Clover	20 <sup>c</sup>	104.46 <sup>c</sup>	61 <sup>c</sup>	54.15 <sup>c</sup>
<b>Management of Mulch</b>				
Harvest+ Mulch	18 <sup>b</sup>	87.60 <sup>b</sup>	64 <sup>b</sup>	56.07 <sup>b</sup>
Harvest	105 <sup>a</sup>	407.80 <sup>a</sup>	223 <sup>a</sup>	265.78 <sup>a</sup>
Herbicide+ Mulch	2 <sup>c</sup>	1.08 <sup>c</sup>	26 <sup>c</sup>	9.76 <sup>c</sup>
<b>Control Treatments</b>				
Hand- Weeding	0 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>
Chemical Control	0 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>	18 <sup>b</sup>	10.90 <sup>b</sup>
Weed Infested	374 <sup>a</sup>	898.10 <sup>a</sup>	657 <sup>a</sup>	1572.80 <sup>a</sup>

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، با هم اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد، بر اساس آزمون LSD ندارند.

Means with the same letter (s) in the same column are not significantly different at 5% of probability level, based on LSD test.

تداخل علف‌های هرز دارد.

#### وزن صد دانه

وزن صد دانه برخلاف سایر صفات مرتبط با اجزای عملکرد، تحت تأثیر تیمارهای مختلف تراکم، نوع گیاه و روش مدیریت گیاهان پوششی قرار نگرفت (جدول ۱). به نظر می‌رسد که این صفت، بیش‌تر تحت تأثیر خصوصیات ژنتیکی است تا خصوصیات زراعی و به‌زراعی. بنابراین، تنش‌های زراعی و محیطی، قادر به کاهش وزن صد دانه از یک مقدار مشخص نخواهند بود. نتایج بررسی‌های قمری و احمدوند (Ghamari & Ahmadvand, 2013) نشان داد که تداخل علف‌های هرز، اثر معنی‌داری بر وزن صد دانه لوبیا نداشت؛ آن‌ها همچنین بیان کردند که وزن صد دانه در بین اجزای عملکرد لوبیا، ثبات بیشتری در شرایط

#### عملکرد دانه

نتایج نشان داد که عملکرد دانه تحت تأثیر تیمار تراکم استاندارد و تراکم افزایش یافته گیاهان پوششی تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۱). بر این اساس، عملکرد دانه حاصل از تراکم افزایشی (۱۳۳۲/۵۸) کیلوگرم در هکتار) نسبت به عملکرد دانه حاصل از تراکم توصیه شده (۱۲۳۶/۴۱) کیلوگرم در هکتار) و عملکرد حاصل از تیمار شاهد عدم وجین (۳۴۵) کیلوگرم در هکتار)، به ترتیب ۷/۲۱ درصد و ۷۴/۱۱ درصد بیشتر بود (جدول ۱). به نظر می‌رسد که کاهش تراکم و عوامل تأثیرگذار بر رشد علف‌های هرز، باعث فراهم شدن

نمونه برداری در مقایسه با شاهد شد و این روند کاهشی تا آخرین مرحله نمونه‌برداری ادامه داشت.

نوع گیاهان پوششی به‌طور معنی‌داری عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۱)، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد دانه بعد از تیمارهای شاهد علف‌کش (۲۲۷۵/۴ کیلوگرم در هکتار) و شاهد وجین دستی علف‌های‌هرز (۲۱۷۹/۶ کیلوگرم در هکتار)، از تیمار مخلوط گیاهان پوششی شبدر برسیم + چاودار (۱۴۳۷/۸۳ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد (۱۱۰۳/۰۲ کیلوگرم در هکتار)، از گیاه پوششی شبدر برسیم خالص به دست آمد (جدول ۱). تیمار کشت شبدر برسیم + چاودار به علت تولید زیست‌توده بیشتر، به‌ترتیب نسبت به کشت چاودار خالص و شبدر برسیم خالص، از توانایی بیشتری برای سرکوب علف‌های‌هرز برخوردار بود (جدول ۴). نتایج آزمایش دیگری نشان داده است که کاربرد گیاهان پوششی در کشت گوجه‌فرنگی و به‌خصوص استفاده از ترکیب گونه‌های پوششی می‌تواند علف‌های‌هرز را به خوبی کنترل کند (Samdani & Rahimian, 2007). نتایج پژوهشی در رابطه با کنترل علف‌های‌هرز با استفاده از گیاهان پوششی چاودار و نخود نشان داد که استفاده از گیاه پوششی خالص چاودار و یا مخلوط چاودار و نخود نسبت به کشت خالص نخود، علف‌های‌هرز را به‌طور مؤثرتری کنترل کرد. همچنین نتایج این آزمایش نشان داد که کشت خالص چاودار با میزان بذر افزایش یافته، بهترین شرایط را از نظر کنترل علف‌های‌هرز نسبت به دیگر تیمارها داشته است (Akemo et al., 2000).

تفاوت بین روش‌های مختلف مدیریت مالچ گیاهان پوششی از نظر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۱). عملکرد دانه در شرایط استفاده از علف‌کش + مالچ، (۱۹۶۵/۵۱ کیلوگرم در هکتار) به‌ترتیب بیشتر از تیمارهای برداشت + مالچ (۱۱۵۱/۸۲ کیلوگرم در

رشد بهتر لوبیا و در نهایت افزایش عملکرد دانه شد. همچنین افزایش تراکم گیاهان پوششی، سبب پوشاندگی بیش‌تر سطح خاک، سایه‌اندازی بیش‌تر و کاهش جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز شد (جدول ۴). نتایج آزمایشی که بر روی رشد و عملکرد آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) انجام شد حاکی از آن بود که بیش‌ترین عملکرد دانه در اثر افزایش بقایای گندم به‌دست آمد، به‌طوری‌که با افزایش میزان بقایا تا ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، میزان عملکرد دانه هم افزایش پیدا کرد و به ۸۱۳/۱۱ کیلوگرم در هکتار رسید (Hosseini et al., 2011). در آزمایش دیگری، نتایج بررسی اثر مالچ زنده لوبیا چشم‌بلبلی (*Vigna radiata* L.) بر کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد ذرت (*Zea mays* L.) نشان داد که افزایش تراکم لوبیا چشم‌بلبلی به عنوان مالچ زنده از هفت به ۳۰ بوته در متر مربع، تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت گذاشت (Moradi Taleb Beigi, & Ghadiri, 2011). نتایج حاصل از جدول ضرایب همبستگی بین صفات نیز حاکی از آن بود که عملکرد دانه از بین صفات مورد مطالعه، بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار ( $r=0.94^{**}$ ) را با عملکرد بیولوژیک داشت (جدول ۴). در تحقیق بکت و همکاران (Beckett et al., 1988) نشان داده شد که عملکرد ذرت با افزایش تراکم سلمه‌تره به ۴/۹ بوته در مترمربع، به‌صورت غیر خطی ۱۲ درصد کاهش یافت. در آزمایشی که امین‌غفوری و همکاران (Amin Ghafari et al., 2015) بر روی تأثیر گیاهان پوششی بر خصوصیات علف‌های‌هرز و عملکرد گیاه کرچک (*Ricinus communis* L.) انجام دادند، مشخص شد که کاشت گیاهان پوششی خلر (*Lathyrus* sp.)، ماشک (*Vicia* sp.)، شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum*) و شبدر سفید (*Trifolium repens*) به‌ترتیب باعث کاهش ۶۹، ۵۷، ۴۵ و ۵۲ درصدی تراکم علف‌های‌هرز در مرحله اول



است که در سایر تیمارها، بخشی از علف‌های هرز طی کف‌برد شدن، کنترل نشدند و در نتیجه علف‌های هرز باقی مانده، به دلیل حضور در زمین قبل از کاشت لوبیا، از توانایی رقابتی بالاتری برخوردار بوده‌اند (شکل ۱).

هکتار) و برداشت (۷۳۶/۱۵ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۱) که این امر احتمالاً می‌تواند به دلیل از بین رفتن کامل علف‌های هرز در زمان خشک کردن گیاهان پوششی با علف‌کش گلایفوسیت باشد. این در حالی



شکل ۱- مقایسه کرت‌های تحت تیمار مدیریتی حذف مالچ با علف‌کش گلایفوسیت (A) با تیمار کف بردن گیاه پوششی و خارج کردن از مزرعه (B). محل مشخص شده رویش مجدد علف‌های هرز را نشان می‌دهد.

Figure 1. Comparison between plots treated with herbicide+ mulch (A) and mowing (B). Highlight represent the new weed emergence in plots.

شاهد علف‌کش و شاهد عدم وجین علف‌های هرز نیز به ترتیب ۶۰۸۹/۲ و ۱۰۲۸/۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. به نظر می‌رسد که افزایش عملکرد بیولوژیک در تیمارهای تراکم افزایش یافته و شاهد علف‌کش، ناشی از کنترل بهتر علف‌های هرز، کاهش رقابت لوبیا با علف‌هرز، افزایش تولید ماده خشک و اختصاص مواد فتوسنتزی بیشتر به دانه‌ها باشد (جدول ۴). نتایج تحقیقاتی که بر روی تداخل دم‌روپاهی برگ کشیده (*Alopecurus myosuroides*) و سلمه‌تره (*Chenopodium album*) در گیاه ذرت انجام شد نشان داد که با افزایش تراکم علف‌های هرز، عملکرد بیولوژیک به شدت کاهش یافت، به طوری که با رسیدن تراکم علف‌هرز به ۱۲۹ بوته در مترمربع، عملکرد به ۲۸۶۲/۸ کیلوگرم در هکتار رسید. همچنین بیشترین عملکرد بیولوژیک در تیمار شاهد بدون علف‌هرز، به مقد ۳۴۷۲ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (Sibuga & Bandeen, 1980).

از طرف دیگر، خشک کردن گیاهان پوششی، منجر به تجزیه سریع‌تر آن شده است؛ از این رو، چنانچه گیاه پوششی دارای خاصیت دگرآسیبی باشد، این مواد زودتر در اختیار خاک قرار می‌گیرند و در نتیجه کنترل علف‌هرز بهتر صورت می‌گیرد. در آزمایشی گزارش شد که مواد شیمیایی آزاد شده از بقایای چاودار و انباشته شدن آن در سطح خاک، از جوانه‌زنی و رشد برخی علف‌های هرز جلوگیری کرده است (Purvis et al., 1985).

### عملکرد بیولوژیک

در رابطه با عملکرد بیولوژیک نیز مانند عملکرد دانه، نتایج حاکی از تفاوت‌ها معنی‌دار بین تراکم‌های مختلف گیاهان پوششی بود (جدول ۱)، به طوری که تراکم توصیه شده با ۳۰۰۶/۴۹ کیلوگرم در هکتار و تراکم افزایش یافته با ۳۲۹۶/۷۳ کیلوگرم در هکتار، به ترتیب کمترین و بیشترین عملکرد بیولوژیک را نشان دادند (جدول ۱). همچنین عملکرد بیولوژیک در تیمارهای

### شاخص برداشت

بین شاخص برداشت تیمارهای مختلف تراکم، نوع گیاه و روش مدیریت مالچ گیاهان پوششی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱). نتایج پژوهشی تحت عنوان تاثیر گیاه پوششی چاودار و ماشک و بقایای آن‌ها بر علف‌های‌هرز مزرعه و عملکرد گندم حاکی از آن بود که مدیریت بقایا و گیاه پوششی بر شاخص برداشت تاثیر معنی‌داری ندارد (Abdani, et al., 2017). برخی محققین، عدم تاثیر پذیری معنی‌دار شاخص برداشت در اثر رقابت علف-های‌هرز با محصول را حاکی از این می‌دانند که احتمالاً هر دو بخش رشد رویشی و زایشی محصول، به یک اندازه تحت تاثیر علف‌هرز قرار می‌گیرند (Anafjeh, et al., 2008).

### نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی بر اساس نتایج این پژوهش و با توجه به اثرات مطلوب کاربرد گیاهان پوششی بر عملکرد و اجزای عملکرد لویا به‌ویژه در شرایط اختلاط گیاهان پوششی و نیز مدیریت گیاهان پوششی توسط علف‌کش، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از کشت مخلوط گیاهان پوششی شبدر برسیم و چاودار، در کنترل علف‌های‌هرز و در نتیجه افزایش عملکرد لویا موثر است و می‌تواند به‌عنوان یکی از روش‌های مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز زراعت لویا در نظر گرفته شود، هر چند در این خصوص، لازم است مطالعات تکمیلی و در مناطق مختلف جغرافیایی به‌ویژه قطب‌های تولید لویا در کشور انجام شود تا از اثربخشی قطعی تیمارهای گفته شده اطمینان حاصل شود.

نتایج نشان داد که اثر نوع گیاه پوششی بر روی عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود (جدول ۱)؛ کمترین عملکرد بیولوژیک به تیمار کشت شبدر برسیم خالص با عملکرد ۲۵۹۲/۴ کیلوگرم در هکتار و بیشترین آن، به تیمار کشت مخلوط شبدر برسیم+ چاودار با عملکرد ۳۷۴۳ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول ۱). به نظر می‌رسد که علت کاهش عملکرد در تیمارهای کشت شبدر خالص، کنترل ضعیف‌تر علف‌های‌هرز بوده است (جدول ۴). نتایج بررسی اثر توأم خاک‌دهی و مالچ زنده بر کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد سیب زمینی نشان داد که گیاه پوششی جو (*Hordeum vulgare*) نسبت به شبدر موفق‌تر عمل می‌کند، به‌طوری‌که تعداد علف‌های‌هرز در زمان استفاده از جو و شبدر به عنوان مالچ، به ترتیب ۱۹۱ و ۲۱۷ بوته در مترمربع بود (Aboutalebian & Mazaheri, 2011).

بر اساس نتایج، میان تیمارهای مختلف مدیریت مالچ گیاهان پوششی بر عملکرد بیولوژیک، تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱)، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد بیولوژیک در تیمار علف‌کش+ مالچ برداشت (۴۷۲۶/۷ کیلوگرم در هکتار) و پس از آن در تیمارهای برداشت+ مالچ (۲۸۱۲/۴ کیلوگرم در هکتار) و برداشت (۱۹۱۵/۷ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد (جدول ۱) و علت آن را می‌توان به کنترل بهتر علف‌های‌هرز در تیمار علف‌کش+ مالچ نسبت داد (جدول ۴). نتایج آزمایشی که روی اثر کاربرد مالچ بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین انجام شد نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد، به ترتیب به تیمار مالچ‌کاه و کلش (۱۰۷۵/۲۵ گرم در متر مربع) و تیمار عدم استفاده از مالچ (۹۲۰/۵۰ گرم در متر مربع) تعلق داشت (Kiani, et al., 2012).

## منابع

- Abdani, F., Farzaneh, M. and Meskarbashee, M. 2017. The effect of cover crop rye, hairy vetch and residuals on weeds, yield and yield components of wheat. *J. Plant Ecophysiol.* 10: 221-233. (In English with Persian Abstract).
- Aboutalebian, M.A., and Mazaheri, D. 2011. Effects of hilling time and cover crop on weed control and potato yield. *Iranian J. Field Crop Sci.* 42: 255- 264. (In Persian with English Abstract).
- Akbari, A., Zand, E., and Mousavi, S.K. 2010. Effects of spacing and the method of management on producing total dry matter of weeds, yield and yield components of (*Cicer arietum* L.) in rainfed condition of Khorramabad. *J. Crop Sci.* 3: 1- 21. (In Persian with English Abstract).
- Akemo, M. C., Regnier, E. E. and Bennett, M. A. 2000. Weed suppression in spring-sown rye (*Secale cereale*)-pea (*Pisum sativum*) cover crop mixes. *Weed Technol.* 14: 545-549.
- Amin Ghafari, A., Rezvani Moghaddam, P., Nasiri Mahalati, M. and Khorramdel S. 2015. Effect of cover crops on weeds, seed and oil yield of castor bean (*Ricinus communis* L.). *J. Plant Prod.* 21: 21- 41. (In Persian with English Abstract).
- Anafje, Z., Fathi, G., Ebrahimpour, F., Zand, E. and Chaab, A. 2008. Study on competitiveness of wild oat (*Avena fatua* L.) with wheat (*Triticum aestivum* L.) Chamran cultivar. *Iranian J. Weed Sci.* 4: 35-46. (In Persian with English Abstract).
- Beckett, T.H., Stoller, E.W. and Wax L.M. 1988. Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays*). *Weed Sci.* 36: 764- 769.
- Burnside, O.C., Weinsie, M. J., Holder, B. J., Weisberg, S., Ristau, E.A. Johnson, M.M. and Cameron, J. H. 1998. Critical period for weed control in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* 46: 301-306.
- Burgos, N.R., and Talbert, R.E. 2000. Differential activity of allelo-chemicals from *Secale cereale* in seedling bioassays. *Weed Sci.* 48: 302-310.
- Dawson, J.H. 1964. Competition between irrigated field beans and annual weeds. *Weed Sci.* 12: 206-208.
- Farzadi, H. and Seyed Masoum, S.N. 2013. Effect of cover crops on weeds dry matter and grain yield of wheat cv. chamran in North Khuzestan in Iran. *Seed Plant Prod. J.* 29: 569- 581. (In Persian with English Abstract).
- Ghaffari, M., Ahmadvand, G., Ardakani, M.R., Keshavarz, N. and Nadali, I. 2012. Ecological weed management by cover cropping: effect on winter weeds and summer weeds establishment in potato. *Iranian J. Crop Res.* 10: 247-255. (In Persian with English Abstract).
- Ghamari, H., and Ahmadvand, G. 2013. Effects of different periods of interference and weeds control on height, yield and yield components of red bean. *J. Crop Prod. Processing.* 3: 71- 79. (In Persian with English Abstract).
- Hamzei, J., and Borbor, A. 2014. Effect of different soil tillage methods and cover crops on yield and yield components of corn and some soil characteristics. 24: 35- 47. (In Persian with English Abstract).
- Heems, H.D.J. 1985. The influence of competition on crop yield. *Agric. Sys.* 18: 81-93.
- Hosseini, M., Zamani, G. R., Alizadeh, H. and Eslami, S.V. 2011. Evaluation effect of different wheat residue and sunflower densities on growth and yield of sunflower. *J. Crop Prod.* 4: 37- 53. (In Persian with English Abstract).
- Kiani, S., Alizadeh, O., Bazr Afshan, F. and Zaker Nezhad, S. 2012. Investigating the effect of mulch application, hand- weeding and density of plant on yield and yield components of sweet corn KSC (403) in Ahwaz. *Crop Physiol. J.* 4: 53-69. (In Persian with English Abstract).
- Moradi Taleb Beigi, R. and Ghadiri, H. 2011. Effects of living mulch of mung bean (*Vigna radiata* L.) on weeds and yield of corn. 6. Proceedings of the 11th National Iranian Crop Science Congress, 24-26 July 2010, Tehran, Iran. 3455 – 3457. (In Persian).
- Oliveira, P.D., Nascente, A.S. and Kluthcouski, J. 2013. Soybean growth and yield under cover crops. *Revista Ceres Vicosa.* 40: 249-256.
- Purvis, C.E., Jessop, R.S. and Lovvet, J.V. 1985. Selective regulation of germination and growth of annual weeds by crop residues. *Weed Res.* 25: 415-421.
- Raheb, S., Mablighi, M. and Goleen, B. 2012. The effects of some cover crops on weeds diversity changes in citrus orchards of Northern Iran. *Res. Achiev. Field Horti. Crops.* 1: 51- 60. ( In Persian with English Abstract).
- Rahimian, H. and Banayan, M. 1996. Biological Control of Weeds. Jahad Daneshgahi Mashhad Press. 116 Pp. (In Persian).
- Ranjbar, M., Samdani, B., Rahimian, H., Jahansoz, M. and Bihamta, M.R. 2006. Influence of winter cover crops on weed control and tomato yield. 2006. *J. Res. Agron. Horti.* 74: 24- 33. (In Persian with

- English Abstract).
- Sabahi, H., Minouyi, S. and Liyaghati, H. 2004. Comparison the effects of cover crops and chemical fertilizer on garlic yield and weeds. *J. Environ. Sci.* 13: 23- 32. (In Persian with English Abstract).
- Samdani, B. and Montazeri, M. 2009. Application of cover Crops in sustainable agriculture. Iranian Research Institute of Plant Protection Press. Tehran, Iran. 186 Pp. (In Persian).
- Samdani, B. and Rahimian, H. 2007. Comparison the effects of monoculture and intercropping of cover crops on weeds control and tomato yield. *Entomo. Phytopathol.* 75: 127- 144. (In Persian with English Abstract).
- Sarrantonio, M. and Galland, E. 2003. The role of cover crops in North American cropping systems. *J. Crop Prod.* 8: 53–74.
- Saxena, N.P., Saxena, M.C. and Jhonson, J. 1996. Adaptation of Chickpea in the West Asia and North Africa Region. *ICARDA.* 3: 111-120.
- Sibuga, K.P. and Bandeen, J.D. 1980. Effect of green foxtail (*Setaria viridis*) and lamb's-quarters (*Chenopodium album* L.) interference in field corn. *Canadian J. Plant Sci.* 60:1419 - 1425.
- Van Acker, R.C., Swanton, C.J. and Weise, S.F. 1993. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* L.). *Weed Sci.* 11: 199-202.