

نقش مدیریت زراعی بر کاهش خسارت علف‌های هرز در سامانه تولید کنجد (*Sesamum indicum* L.) ارگانیک

صادق جلیلیان^۱، فرزاد مندنی^{۲*}، علیرضا باقری^۳، اکرم فاطمی^۴

تاریخ دریافت: ۹۹/۴/۳ تاریخ پذیرش: ۹۹/۷/۱۹

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

۲- دانشیار اکولوژی گیاهان زراعی، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

۳- استادیار علوم علف‌های هرز، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

۴- استادیار خاکشناسی، گروه علوم خاکشناسی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

* مسئول مکاتبه: Email: f.mondani@razi.ac.ir

چکیده

اهداف: در کشاورزی ارگانیک مدیریت عناصر غذایی خاک با استفاده از کودهای آلی یکی از روش‌های مؤثر در کنترل علف‌های هرز و رقابت آن‌ها با گیاه زراعی است.

مواد و روش‌ها: آزمایش در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در مزرعه ارگانیک دانشگاه رازی به صورت کرت‌های یک بار خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کود دامی (مخلوط کودهای گاوی و گوسفندی) در سه سطح (صفر، ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار، به ترتیب FM0، FM10 و FM20) به عنوان عامل اصلی و کود سبز (عدم کاربرد کود سبز، ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبلیله) به عنوان عامل فرعی بودند.

یافته‌ها: در هر دو نمونه برداری قیاق، پیچک و شیرین بیان جز علف‌های هرز غالب مزرعه بودند که در نمونه برداری اول به ترتیب ۴۸، ۲۲/۵ و ۹/۸ درصد و در نمونه برداری دوم ۴۸، ۱۴/۴ و ۱۸/۳ درصد از تراکم نسبی علف‌های هرز را به خود اختصاص دادند. مصرف ۱۰ و ۲۰ تن کود دامی رشد کودهای سبز را به ترتیب ۹/۸ و ۳۷/۷ درصد افزایش داد. کودهای سبز شنبلیله، شبدر برسیم و ماشک گل خوشه‌ای به ترتیب ۷۲۱۹، ۵۷۹۹ و ۳۵۶۴ کیلوگرم در هکتار زیست توده تولید کردند. بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در یک سوم ابتدایی و پایان فصل رشد در شرایط عدم مصرف کود دامی به دست آمد. کاربرد ۱۰ و ۲۰ تن کود دامی در هکتار وزن خشک علف‌های هرز را در یک سوم ابتدایی نسبت به شرایط شاهد به ترتیب ۱۶/۴ و ۲۹/۱ درصد و در پایان فصل رشد به ترتیب ۹/۳ و ۵۴/۱ درصد کاهش داد. بدون کاربرد کود سبز تراکم علف‌های هرز در نمونه برداری اول و دوم به ترتیب ۲۲۴/۴ و ۴۸/۵ عدد در متر مربع بود. کاشت ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبلیله این تعداد را در نمونه برداری اول به ترتیب ۱۲/۵، ۴۳/۲ و ۳۶/۳ درصد و در نمونه برداری دوم به ترتیب ۵/۶، ۳۵/۵ و ۲۶/۴ درصد کاهش داد. تمامی گونه‌های کود سبز در سطوح مختلف کود دامی عملکرد دانه کنجد را افزایش دادند. در نهایت تأثیر مثبت کاربرد کودهای آلی بر کاهش رشد و خسارت علف‌های هرز منجر به بهبود عملکرد دانه کنجد شد. مقدار این بهبود نسبت به شرایط شاهد با مصرف ۱۰ و ۲۰ تن کود دامی در هکتار به ترتیب ۱۸/۸ و ۲۷/۶ درصد و با

کاربرد کوه‌های سبز ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبليله به ترتیب ۳۰/۷، ۳۵/۹ و ۴۵/۵ درصد بود. بیشترین عملکرد دانه (۱۹۲۹ کیلوگرم در هکتار) با مصرف ۲۰ تن کود دامی در هکتار و کاربرد کود سبز شنبليله و کمترین مقدار (۹۱۸ کیلوگرم در هکتار) در شرایط شاهد به دست آمد.

نتیجه‌گیری: مدیریت کودهای آلی با تغییر شرایط رقابت به سود گیاه زراعی، می‌تواند افت عملکرد ناشی از حضور علف‌های هرز را کاهش دهد. طبق نتایج این بررسی بسته به نوع کود آلی مصرفی در مزارع ارگانیک، بهبود عملکرد دانه کنجد بین ۱۸ تا ۴۵ درصد قابل انتظار است. بهترین تیمار که در آن علاوه بر تولید بیشترین عملکرد دانه، کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز وجود داشت، مصرف ۲۰ تن کود دامی و کاربرد کود سبز شبدر برسیم بود که می‌تواند به‌عنوان ترکیب تیماری مناسب دیده شود.

واژه‌های کلیدی: زیست توده، قیاق، کنجد، کود آلی، لگوم

The Role of Agronomical Management on Reduction of Weed Damage in Organic Sesame (*Sesamum indicum* L.) Production System

Sadegh Jalilian¹, Farzad Mondani^{2*}, Alireza Bagheri³, Akram Fatemi⁴

Received: June 23, 2020 Accepted: October 10, 2020

1-Msc Student of Agroecology, Dept. of Plant Production and Genetics, Razi University, Kermanshah, Iran.

2- Assoc. Prof. in Crop Ecology, Dept. of Plant Production and Genetics, Razi University, Kermanshah, Iran.

4- Assist. Prof. in Soil Science, Soil Science Dept. Razi University, Kermanshah, Iran.

3- Assist. Prof. in Weed Science, Dept. of Plant Production and Genetics, Razi University, Kermanshah, Iran.

*Corresponding Author Email: f.mondani@razi.ac.ir

Abstract

Background and Objective: In organic farming, soil nutrients management by using organic fertilizers is one of the effective methods to the weed control.

Materials and Methods: This experiment was conducted in the organic field of Razi University as split plot based on randomized complete block design with three replications in 2018 growing season. The experimental treatments included farmyard manure (mixture of cattle and sheep manure) at three levels (0, 10 and 20 t.ha⁻¹, FM0, FM10 and FM20, respectively) as main factor and the cultivation of green manure (non-cultivating green manure, hairy vetch, berseem clover and fenugreek) as sub factor.

Results: Johnson grass, Bindweed and Licorice were the dominant weeds in both sampling, which they had 48, 22.5 and 9.8% of relative weeds density at the first sampling, and 48, 14.4 and 18.3% of relative weeds density at the second sampling. Consumption of 10 and 20 t/ha of farmyard manure increased the green manure biomass by 9.8% and 37.7%, respectively. Fenugreek, berseem clover and hairy vetch were produced 7219, 5799 and 3564 kg.ha⁻¹ biomass, respectively. The highest weed biomass at the 1/3 of primary and end of the growing season was obtained in non-fertilizer condition. Application of 10 and 20 ton/ha of farmyard manure reduced weed biomass by 16.4% and 29.1% at the 1/3 of primary growth season, and by 9.3% and 54.1% at the end of the growing season, respectively. Without green manure application, weed density in the first and second sampling were 244.4 and 48.5 plant/m², respectively. By sowing of hairy vetch, berseem clover and fenugreek, weed density was reduced by 12.5%, 43.2% and 36.3% in the first sampling and by 5.6%, 35.5% and 26.4% in the second sampling, respectively. All varieties of green manure at different levels of farmyard manure increased the grain yield of sesame. Finally, the positive effect of organic fertilizers application on weed growth and damage resulted in improved grain yield. The amount of this improvement compared to the control condition with consumption of 10 and 20 t/ha of farmyard manure was 18.8% and 27.6%, respectively, and with the application of hairy vetch, berseem clover and fenugreek was 30.7%, 35.9% and 45.5%, respectively. The highest grain yield (1929 kg.ha⁻¹) was obtained from fenugreek application at 20 level of farmyard manure and the lowest amount (918 kg.ha⁻¹) under control conditions.

Conclusion: Management of organic fertilizers can reduce the yield loss due to weeds by changing competition conditions in favor of the crop. According to the results study, depending on the type of organic fertilizer used in organic farms, an improvement of grain yield of sesame between 18 to 45% will be expected. The best treatment in which, the highest grain yield was produced and had the lowest density and dry weight of weeds was achieved by consuming 20 /ha of manure and using berseem clover as green manure. Therefore, it is introduced as a suitable treatment combination.

Keywords: Biomass, Johnson Grass, Legume, Organic Manure, Sesame

مقدمه

گیاه کنجد به دلیل کمیت و کیفیت بالای روغن استحصالی در بین گیاهان روغنی جایگاه ویژه‌ای دارد (لانگام ۲۰۰۷). این گیاه سازگاری خوبی با شرایط اقلیمی ایران دارد و تحمل آن به تنش خشکی نیز مناسب است (بنایان و همکاران ۲۰۰۶). با توجه به نیاز شدید ایران به روغن، توسعه کشت کنجد ضروری است و در راستای افزایش عملکرد آن مدیریت علف‌های هرز عامل مهمی می‌باشد. در بوم نظام‌های زراعی رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی به عنوان یک تنش بیولوژیک موجب کاهش شدید عملکرد می‌شود و کنترل آن‌ها تأثیر زیادی در افزایش تولید خواهد داشت (پورمراد ۲۰۱۰). گیاهچه‌های کنجد به دلیل رشد کند در اوایل فصل زراعی توان رقابتی کمی با علف‌های هرز دارند. بنابراین علف‌های هرز در ایجاد کانوپی، سریع‌تر از گیاه زراعی عمل می‌کنند. به همین دلیل در اوایل دوره رشد نیاز است که زمین‌کاری از علف‌های هرز گردد و تا زمان رشد سریع کنجد که بوته‌ها توان رقابتی بالایی پیدا می‌کنند نیاز به کنترل علف‌های هرز وجود دارد (زرکانی و همکاران ۲۰۱۷).

عوامل متعددی از جمله کاهش فعالیت‌های میکروبی و حاصلخیزی خاک در اثر کاربرد کوه‌های شیمیایی (آزیز و همکاران ۲۰۱۰) و گسترش مقاومت علف‌های هرز به سموم شیمیایی (پورمراد ۲۰۱۰) پایداری سیستم‌های رایج تولید محصول را کاهش می‌دهند. در سیستم کشاورزی ارگانیک نیز علف‌های هرز با شخم‌زنی مکرر و وجین دستی کنترل می‌شوند. اما این کار، زمان‌بر و نیازمند هزینه زیاد می‌باشد (متقیان و همکاران ۲۰۱۶). به همین دلیل امروزه استفاده از روش‌های غیر شیمیایی، کم هزینه و سازگار با محیط زیست به عنوان راهکاری ایمن برای حفظ و بهبود حاصلخیزی خاک، مهار رشد علف‌های هرز و توسعه توان رقابتی گیاهان زراعی با آن‌ها مورد توجه قرار گرفته است (دبیقی و همکاران ۲۰۱۶). در مدیریت اکوسیستم‌های زراعی باید به دنبال روش‌هایی بود تا علف‌های هرز از منابع محیطی و

نهاده‌های کشاورزی استفاده شده بهره کمتری ببرند و شرایط را به نفع گیاه زراعی تغییر داد (پورمراد ۲۰۱۰). در این بین مدیریت صحیح حاصلخیزی خاک یک روش نوید بخش برای مدیریت پایدار مزرعه و کاهش رقابت علف‌هرز با گیاه زراعی است (حقانیان و همکاران ۲۰۱۶). استفاده از منابع کود شیمیایی به جای کود آلی منجر به ایجاد شرایط محیطی مساعدتر از نظر قابلیت دسترسی علف‌های هرز به نور و رطوبت می‌شود. از طرفی اختلاط کودهای شیمیایی با خاک توسط چیزل سبب انتقال بذر علف‌های هرز از اعماق پایین‌تر به عمق مناسب و جوانه‌زنی بیشتر آن‌ها خواهد شد. کارایی بهتر برخی گونه‌های علف‌هرز در استفاده از کودهای نیتروژنه در مقایسه با گیاهان زراعی منجر به افزایش تداخل و رقابت آن‌ها در تسخیر سایر منابع رشد از قبل نور، آب و سایر عناصر خاک می‌شود (بارکر و همکاران ۲۰۰۶).

خاصیت دگرآسیبی موجود در کودهای آلی باعث کاهش تراکم علف‌های هرز خواهد شد (حشمت‌نیا و آرمین ۲۰۱۶). کودهای دامی و سبز از مهم‌ترین منابع تأمین ماده آلی و جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی به شمار می‌روند (اقبال و همکاران ۲۰۰۴). عناصر غذایی موجود در کود دامی از طریق تأثیر بر روابط رقابتی بین علف‌های هرز و گیاه زراعی بر کمیت و کیفیت گیاهان زراعی مؤثر هستند (اسدی و همکاران ۲۰۱۴). بقایای کود سبز به دلیل تغییر درجه حرارت و رطوبت خاک، آزادسازی ترکیبات دگرآسیب و تأثیر بر ساختمان خاک می‌تواند شدت جوانه زنی و رشد مجدد علف‌های هرز را تغییر دهند (کورس و ویلیامز ۲۰۰۲). اثرات مثبت کودهای سبز بر محیط خاک، توان رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی را کاهش داده و زمینه افزایش بیشتر عملکرد را فراهم می‌کند (هاراموتو و گالانت ۲۰۰۵).

سالاس و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که نوع و ترکیب کود مصرفی نحوه واکنش علف‌های هرز را تغییر

است. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی تأثیر کاربرد کودهای دامی و سبز بر وزن خشک، تراکم و فلور علف‌های هرز و عملکرد دانه کنگد در کشت ارگانیک انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در مزرعه آموزشی و تحقیقاتی کشاورزی ارگانیک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی واقع در شرق شهرستان کرمانشاه (عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳۱۹ متر از سطح دریا) انجام شد. بر اساس آمار بلند مدت متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۴/۲ درجه سانتی‌گراد، حداقل و حداکثر درجه حرارت مطلق سالیانه به ترتیب ۲۷- و ۴۴/۱ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی ۴۴۵ میلی‌متر در سال است.

آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی سه سطح کود دامی (مخلوطی از توده محلی کودهای گاوی و گوسفندی) شامل عدم کاربرد کود دامی (FM0)، کاربرد ۱۰ و ۲۰ تن کود دامی در هکتار (به ترتیب FM10 و FM20) و فاکتور فرعی چهار سطح کود سبز (عدم کاربرد کود سبز، ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبلیله) بود. طول هر کرت فرعی سه متر و عرض آن دو و نیم متر بود. به منظور ممانعت از نشت عناصر غذایی به کرت‌های مجاور، بین کرت‌های اصلی یک و نیم متر و بین کرت‌های فرعی نیم متر فاصله در نظر گرفته شد. به منظور تعیین ویژگی‌های خاک، نمونه‌برداری تصادفی از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک صورت گرفت. نمونه خاک به همراه نمونه کود دامی مصرفی جهت بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه آب و خاک ارسال شدند. همچنین قبل از برگرداندن کودهای سبز به خاک نمونه‌ای از اندام هوایی آن‌ها تهیه و تجزیه شد (جدول ۱).

می‌دهد. در مطالعه بین و همکاران (۲۰۰۶) جامعه علف‌های هرز تحت تأثیر نوع منبع غذایی (کود شیمیایی و کود آلی) قرار نگرفت، اما مقدار عناصر غذایی وارد شده به خاک توسط کودها ترکیب و تنوع جوامع علف‌هرز را تغییر داد (اسدی و همکاران ۲۰۱۴). در آزمایش اکتی‌میادو و همکاران (۲۰۱۲) مصرف کود دامی منجر به تسریع جوانه‌زنی و افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز مزرعه نرت شد. اما استفاده از بقایای گیاه جو سبب کاهش جوانه‌زنی و تراکم علف‌های هرز تاج خروس، خرفه و هفت بند شد. پیری و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه تأثیر نوع منبع تغذیه بر کنترل علف‌های هرز در کشت مخلوط ارزن مرواریدی و لوبیا قرمز گزارش کردند که کمترین وزن خشک علف‌های هرز در شرایط تأمین نیاز غذایی از طریق کاربرد ۵۰ درصد کود دامی و ۵۰ درصد کود شیمیایی به دست آمد (اسدی و همکاران ۲۰۱۴). علی و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که افزایش فراهمی نیتروژن از نوع آلی یا شیمیایی سبب افزایش جذب مواد غذایی توسط علف‌های هرز، تراکم و وزن خشک آن‌ها می‌شود که این افزایش در صورت مصرف کود شیمیایی در مقایسه با کود آلی بیشتر است. عباسی و همکاران (۲۰۱۵) کاهش وزن خشک علف‌های هرز در صورت استفاده از کودهای آلی به جای شیمیایی را گزارش کردند. با این حال در مطالعه والیا و همکاران (۲۰۱۴) بیشترین و کمترین وزن خشک و تراکم علف‌های هرز به ترتیب با کاربرد کودهای آلی و شیمیایی به دست آمد. بلاکشاو (۲۰۰۵) معتقد است آزادسازی تدریجی نیتروژن در کودهای آلی طی زمان بیشتر به نفع علف‌های هرز است. به نظر می‌رسد که در صورت مدیریت نادرست کودهای آلی، رشد، نمو و سایه‌اندازی علف‌های هرز بر گیاه زراعی افزایش می‌یابد.

با توجه به مشکل‌ساز بودن علف‌های هرز در مزارع ارگانیک و بخصوص گیاهان زراعی با تاج‌پوشش محدود که توان رقابت ضعیفی دارند، آگاهی از نقش منبع تغذیه به عنوان راهکاری برای کنترل علف‌های هرز ضروری

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، کود دامی و کود سبز

| کود سبز | کود | | خاک |
|---------|------------|---------|---------|
| | شیدر برسیم | شنبلیله | |
| ماشک گل | - | - | رسی-لوم |
| - | - | - | اسیدیته |
| - | - | - | ۷/۷۶ |
| ۳۴/۲ | ۲۸/۰ | ۳۹/۴ | ۵/۹۶ |
| ۳/۲۵ | ۲/۸۰ | ۴/۰۳ | ۰/۷۱ |
| ۱۱۵/۸ | ۱۶۲/۴ | ۲۹۰/۹ | - |
| ۱۰/۵۲ | ۱۳/۵۷ | ۹/۷۸ | ۸/۳۹ |
| - | - | - | ۸۶۰۰ |
| - | - | - | ۱۷۵۰۰ |
| - | - | - | - |
| - | - | - | ۱۲/۱۶ |
| - | - | - | ۱۳/۲۳ |
| - | - | - | ۶/۶۸ |
| - | - | - | ۱۴ |
| - | - | - | ۵۵/۵ |
| - | - | - | ۵۰۰۰ |
| - | - | - | ۲۵۰ |

بوته‌های اضافی تنک شدند. آبیاری به روش نشتی در طول دوره رشد بر اساس نیاز گیاه هفت تا ده روز یک بار انجام شد.

در زمان برگرداندن کودهای سبز به خاک، جهت اندازه‌گیری زیست توده آن‌ها در واحد سطح، نمونه‌ای از آن‌ها تهیه و پس از خشک شدن در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، توزین شدند. در پایان فصل رشد، بعد از اطمینان از وقوع رسیدن فیزیولوژیک آبیاری متوقف شد. پس از کاهش رطوبت دانه‌ها با حذف اثرات حاشیه، بوته‌های هر کرت برداشت و عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی اثر عوامل اصلاح کننده خاک (سیستم مدیریت کود سبز و کود دامی) بر وضعیت رشد علف‌های هرز، نمونه‌برداری از علف‌های هرز هر کرت در یک سوم ابتدایی فصل رشد (مرحله حساس به علف‌هرز) و پایان فصل رشد صورت گرفت. به این منظور، توسط یک چهارچوب (۰/۷۵×۰/۷۵ متر) از دو نقطه در هر کرت به طور تصادفی تنوع گونه‌ای، تراکم کل (عدد در متر مربع) و تراکم نسبی (درصد) علف‌های هرز اندازه‌گیری شد. به

در اوایل اسفند ۱۳۹۵ با تأمین شدن رطوبت کشت و کار در خاک عملیات آماده‌سازی شامل شخم، دیسک و تسطیح زمین انجام شد. در تاریخ ۱۰ اسفند پس از کرت‌بندی، مقادیر مختلف کود دامی در کرت‌های مورد نظر پخش و با خاک مخلوط شد. سپس بذره‌های شیدر برسیم، شنبليله و ماشک گل خوشه‌ای به ترتیب با تراکم ۳۰، ۵۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان کود سبز به صورت دستی در عمق مناسب در کرت‌های مورد نظر کشت شدند. به دلیل پراکنش مناسب بارندگی در طول دوره رشد کودهای سبز، آبیاری فقط یک بار انجام شد. کودهای سبز در ابتدای مرحله گلدهی (۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۶) توسط رتیواتور به خاک برگردانده شدند. بعد از برگرداندن کودهای سبز به خاک، به مدت دو هفته (مدت زمان لازم برای پوسیده شدن گیاهان) هیچ عملیاتی در مزرعه صورت نگرفت. بذر کنجد رقم اولتان (پا بلند و چند شاخه) در تاریخ ۱۰ خرداد ۱۳۹۶ به صورت دستی در عمق دو تا سه سانتی‌متری با فاصله ردیف ۳۷/۵ سانتی‌متر و تراکم بالا کشت شد. جهت رسیدن به تراکم مطلوب (۲۵ بوته در متر مربع) در مرحله چهار برگی

۲۰ تن کود دامی در هکتار زیست توده کودهای سبز را نسبت به شرایط شاهد (عدم مصرف کود دامی) به ترتیب ۹ و ۲۷ درصد افزایش داد (شکل ۱-الف). به نظر می‌رسد عرضه متعادل عناصر غذایی از طریق کاربرد کود دامی به همراه مقدار و پراکنش مناسب بارندگی در طول دوره رشد کودهای سبز (۲۳۴ میلی‌متر) سبب بهبود شرایط برای رشد بوته‌های کودهای سبز شده است. هر چند که مشاهده اثر مطلوب کود دامی با گذشت زمان مشخص خواهد شد، اما با توجه به نتایج تجزیه کود دامی مصرفی در این آزمایش (جدول ۱)، نسبت کربن به نیتروژن کود مورد استفاده کم (۸/۴) و محتوای عناصر غذایی آن (به خصوص فسفر، پتاس، آهن و ...) زیاد بود. بنابراین تجزیه سریع کود دامی مصرفی و اثر آن بهبود رشد گیاهان کشت شده به‌عنوان کود سبز و افزایش زیست توده آن‌ها در مدت زمان کوتاه دور از انتظار نیست.

منظور اندازه‌گیری وزن خشک کل علف‌های هرز (گرم در متر مربع)، بوته‌های علف‌های هرز از سطح خاک برداشت و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک و توزین شدند.

به منظور انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار Minitab از توزیع نرمال داده‌ها اطمینان حاصل گردید. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها (به روش LSD) در سطح پنج درصد با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۴ انجام شد.

نتایج و بحث

زیست توده کود سبز

زیست توده کود سبز تحت تأثیر مقدار مصرف کود دامی و نوع کود سبز (یک درصد) قرار گرفت (جدول ۲). مصرف کود دامی رشد رویشی گیاهان کشت شده به عنوان کود سبز را بهبود داد. به طوری‌که مصرف ۱۰ و

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف کود دامی و کود سبز بر

زیست توده کود سبز

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات |
|------------------------------|------------|-----------------------|
| بلوک | ۲ | ۲۱۸۸۲۰۹۱** |
| کود دامی | ۲ | ۷۸۵۳۰۹۷* |
| خطای اصلی (بلوک در کود دامی) | ۴ | ۵۵۳۸۳۷ |
| کود سبز | ۲ | ۳۰۵۶۰۱۵۳** |
| کود دامی در کود سبز | ۴ | ۲۶۱۵۴۹۳ ^{ns} |
| خطای فرعی | ۱۲ | ۲۲۲۶۵۴۱ |
| کل | ۲۶ | |
| ضریب تغییرات (%) | | ۲۵/۱۵ |

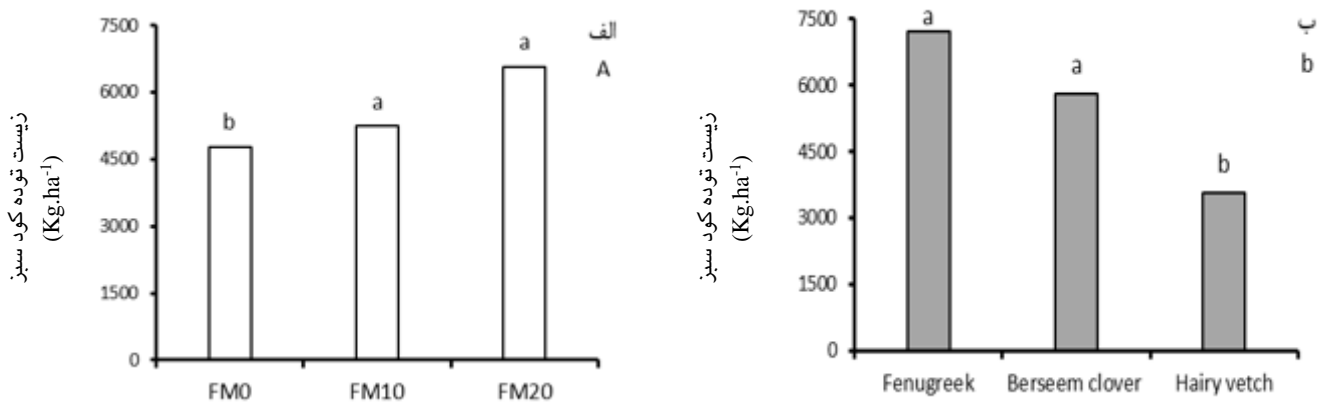
ns, * و ** به ترتیب، غیر معنی‌دار، و معنی‌دار در سطوح پنج و یک درصد می باشد.

دوره رویش طولانی‌تری می‌باشد. بنابراین این گیاه طی دوره رشد در نظر گرفته شده برای این آزمایش (۷۵ روز) در مقایسه با شنبلیله و شبدر برسیم قادر به تولید زیست توده قابل توجهی نبود. تأثیر کود سبز بر گیاه اصلی با مقدار زیست توده‌ای که به خاک اضافه می‌کند ارتباط مستقیم دارد. گیاهان کود سبز با توجه به میزان

در رابطه با نوع گونه کود سبز، زیست توده تولید شده توسط بوته‌های شنبلیله و شبدر برسیم (به ترتیب ۷۲۱۹ و ۵۷۹۹ کیلوگرم در هکتار) به طور معنی‌داری بیشتر از ماشک گل‌خوشه‌ای (۳۵۶۴ کیلوگرم در هکتار) بود (شکل ۱-ب). ماشک گل‌خوشه‌ای یک لگوم پاییزه است، بنابراین به منظور تولید شاخ و برگ بیشتر نیازمند

نیز ماشک نسبت به شبدر برسیم از رشد رویشی کمتری برخوردار بود. آن‌ها دلیل این موضوع را نامناسب بودن درجه حرارت برای جوانه‌زنی و رشد اولیه ماشک بیان کردند. رضوی و همکاران (۲۰۱۷) تولید زیست توده بیشتر شنبلیله نسبت به شبدر برسیم در تحقیق خود را به دلیل سازگاری بهتر شنبلیله با شرایط محیطی گزارش کردند. اختلاف بین گونه‌های مختلف کود سبز از نظر تولید زیست توده بسته به نوع گیاه یا شرایط رشد توسط دبیقی و همکاران (۲۰۱۶)، عبدی و همکاران (۲۰۱۲) و رز و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش شده است.

زیست توده تولید کرده مقدار معینی از مواد آلی و عناصر غذایی به خاک اضافه می‌کنند. زیست توده کودهای سبز به عوامل مختلفی از جمله نوع گونه کود سبز، شرایط محیطی، حاصلخیزی خاک، مدیریت زراعی و سن گیاه در زمان برگشت به خاک بستگی دارد. به طور متوسط پنج تن در هکتار ماده خشک برای رفع نیاز تغذیه‌ای گیاهان اصلی کافی است (دوبی و همکاران ۲۰۱۵). در آزمایش لوسی و همکاران (۲۰۱۵) کودهای سبز شنبلیله، شبدر برسیم و ماشک گل خوشه‌ای به ترتیب ۳۸۴۰، ۳۲۴۰ و ۳۲۳۰ کیلوگرم در هکتار زیست توده تولید کردند. در مطالعه طلوعی و همکاران (۲۰۱۶)



شکل ۱- مقایسه میانگین اثرات کود دامی و کود سبز بر زیست توده کود سبز (کیلوگرم در هکتار)

تکثیر به وسیله بذر و ریزوم و اثرات دگرآسیبی موجب شده است که قیاق در طیف وسیعی از گیاهان زراعی به عنوان علف‌هرزی سمج شناخته شود (کیوان‌لو و آرمین ۲۰۱۷). نجفی و زند (۲۰۰۷) پیدایش زود هنگام در مزرعه، تولید ریزوم و مقاومت در برابر شرایط محیطی نامساعد را از دلایل برتری رویش قیاق می‌دانند. پیچک و شیرین بیان نیز در هر دو نمونه‌برداری جز علف‌های هرز غالب مزرعه بودند که در نمونه‌برداری اول به ترتیب ۲۲/۵ و ۹/۸ درصد از تراکم نسبی علف‌های هرز و در نمونه‌برداری دوم به ترتیب ۱۴/۴ و ۱۸/۳ درصد از این میزان را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

غذای گونه‌ای علف‌هرز

گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده در این بررسی در جدول ۳ نشان داده شده است. بر اساس نتایج این بررسی در یک سوم ابتدایی فصل رشد کنجد میانگین تراکم علف‌های هرز ۱۷۹/۳ بوته در متر مربع بود که در پایان فصل رشد به ۴۰/۳ بوته در متر مربع رسید. علف‌هرز قیاق در یک سوم ابتدایی و پایان فصل رشد به تنهایی به ترتیب حدود ۴۱/۰ و ۳۶/۱ درصد از مجموع جامعه علف‌های هرز را شامل شد. در آزمایش عباسی (۲۰۱۸) در دانشکده کشاورزی رازی نیز علف‌هرز قیاق به تنهایی ۴۸ درصد از جمعیت علف‌های هرز مزرعه آفتابگردان را شامل شد. ویژگی‌هایی از قبیل توانایی

جدول ۳- نوع گونه، مشخصات و تراکم علف‌های هرز موجود در مزرعه کنجد

| نام فارسی | نام علمی | نمونه برداری اول | | نمونه برداری دوم | |
|------------|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
| | | تراکم | تراکم نسبی (%) | تراکم | تراکم نسبی (%) |
| قیاق | <i>Sorghum halepense</i> | ۷۳/۴۷ | ۴۱/۰ | ۱۴/۵۳ | ۳۶/۱ |
| پیچک | <i>Convolvulus arvensis</i> | ۴۰/۴۲ | ۲۲/۵ | ۵/۸۰ | ۱۴/۴ |
| شیرین بیان | <i>Glycyrrhiza glabra</i> | ۱۷/۶۱ | ۹/۸ | ۷/۳۶ | ۱۸/۳ |
| خردل | <i>Sinapis arvensis</i> L. | ۲۰/۳۱ | ۱۱/۳ | ۰/۰ | ۰/۰ |
| تاج خروس | <i>Amaranthus retroflexus</i> | ۹/۲۹ | ۵/۲ | ۲/۵۸ | ۶/۴ |
| خارخسک | <i>Tribulus terrestris</i> | ۸/۶۱ | ۴/۸ | ۰/۱۹ | ۰/۵ |
| توق | <i>Xanthium strumarium</i> | ۴/۰۹ | ۲/۳ | ۰/۴۷ | ۱/۲ |
| سلمه‌تره | <i>Chenopodium album</i> | ۲/۶۴ | ۱/۵ | ۱/۴۵ | ۳/۶ |
| خرفه | <i>Portulaca oleracea</i> | ۲/۸۱ | ۱/۶ | ۰/۳۶ | ۰/۰۹ |
| دم روباهی | <i>Alopecurus pratensis</i> | ۰/۰ | ۰/۰ | ۷/۵۳ | ۱۸/۶ |
| مجموع | | ۱۷۹/۲۵ | ۱۰۰ | ۴۰/۲۷ | ۱۰۰ |

به طور کلی در پایان فصل رشد، تراکم گونه‌های علف‌هرز موجود در مزرعه نسبت به یک سوم ابتدایی فصل رشد کاهش یافت. در ابتدای فصل رشد و قبل از تشکیل کامل تاج‌پوشش کنجد، شرایط برای جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز مهیا است، اما در ادامه فصل رشد امکان غلبه بوته‌های کنجد بر علف‌های هرز وجود دارد. با بسته شدن تاج‌پوشش کنجد نیز توان رقابتی علف‌های هرز محدودتر خواهد شد و بنابراین در پایان فصل رشد تعداد علف‌های هرز در واحد سطح از مراحل ابتدایی رشد کمتر خواهد بود. به‌علاوه طول چرخه زندگی برخی از علف‌های هرز کوتاه است و قبل از پایان فصل رشد کنجد دوره رشد آن‌ها به اتمام خواهد رسید. به غیر از گونه‌های شیرین بیان، تاج خروس و سلمه‌تره درصد تراکم نسبی سایر علف‌های هرز در نمونه‌برداری اول بیشتر از از نمونه‌برداری دوم بود. در گیاهان زراعی ردیفی از جمله کنجد، در ابتدای فصل رشد به دلیل فضای خالی زیاد در مزرعه شرایط رشد و توسعه برای علف‌های هرز یکساله به خوبی مهیا می‌گردد که در صورت عدم کنترل به موقع آن‌ها، علف‌های هرز

می‌توانند برای دسترسی به آب، عناصر غذایی و نور با گیاه زراعی رقابت شدیدی ایجاد کنند. در میان عناصر غذایی، نیتروژن نقش بسیار مهمی در قابلیت رقابت ایفا می‌کند. رقابت برای جذب نیتروژن گسترده‌ترین شکل رقابت درون گونه‌ای در گیاهان زراعی و رقابت بین گونه‌ای در سامانه علف‌هرز-گیاه زراعی است (چمنی اصغری و همکاران ۲۰۱۰). به نظر می‌رسد دلیل افزایش ۲/۱ درصدی تراکم نسبی سلمه‌تره تحریک جوانه‌زنی در پاسخ به افزایش سطوح نیترات خاک به دلیل وجود نیترات در بقایای گیاهان پوششی لگومینوزه بود که می‌تواند جوانه زنی بذور این علف‌هرز را تحریک کند (هنسون ۱۹۷۰)، زیرا حضور نیترات در خاک باعث تحریک جوانه زنی بذر سلمه‌تره می‌شود. علف‌هرز پیچک به عنوان یک گیاه چند ساله از نظر جذب نور ضعیف است و به دلیل رشد رونده ساقه‌ها در زیر کانوپی کنجد قرار می‌گیرد. بنابراین تراکم آن از ۴/۰ عدد در متر مربع در نمونه‌برداری اول به ۵/۸ عدد در متر مربع در نمونه‌برداری دوم رسید (جدول ۳). حذف علف‌هرز خردل وحشی که در یک سوم ابتدایی فصل رشد با تراکم ۲۰/۳

قدرت رقابت گیاهان زراعی با علف‌های هرز را افزایش و به تبع آن وزن و تراکم علف‌های هرز را کاهش می‌دهد (اسدی و همکاران ۲۰۱۴). به عقیده اروچی و همکاران (۲۰۱۱) تأثیر کودهای دامی در کاهش آلودگی مزرعه به علف‌های هرز می‌تواند تغییراتی باشد که طی فرایند تجزیه کود در خاک اتفاق می‌افتد (بالا رفتن دما و تولید مواد سمی در خاک). زیدعلی و همکاران (۲۰۱۸) کاهش ۳۷/۵ درصدی وزن خشک علف‌های هرز مزرعه نرت را در شرایط کاربرد کود دامی نسبت به شرایط شاهد گزارش کردند. در آزمایش اسدی و همکاران (۲۰۱۴) نیز بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در شرایط عدم اعمال کود دامی مشاهده شد.

در رابطه با تیمار کود سبز، کاربرد گونه‌های مختلف کود سبز رشد علف‌های هرز مزرعه کنجد را در مقایسه با شرایط بدون کود سبز (شاهد) کاهش داد. بدون کاربرد کود سبز در یک سوم ابتدایی و پایان فصل رشد به ترتیب ۳۱۸/۶ و ۱۹۲ گرم علف‌هرز در هر متر مربع وجود داشت. کاشت و برگرداندن ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبلیله وزن خشک علف‌های هرز در یک سوم ابتدایی فصل رشد را به ترتیب ۱۵/۳، ۶۴/۳ و ۶۲/۵ درصد کاهش داد. این مقادیر در پایان فصل رشد به ترتیب ۲۰/۴، ۴۱/۶ و ۳۵/۹ درصد بود (جدول ۵). تأثیر کاربرد کودهای سبز بر کاهش رشد علف‌های هرز احتمالاً به دلیل رهاسازی مواد دگرآسیب یا بهبود شرایط رقابتی به نفع گیاه زراعی است (محمد دوست و همکاران ۲۰۱۵). به علاوه کودهای سبز لگوم به دلیل تثبیت نیتروژن، از طریق تقویت گیاه اصلی باعث غلبه کنجد در رقابت با علف‌های هرز شده است که منجر به تولید حد مطلوبی از شاخ و برگ شده است (نتایج گزارش نشده است). هر چه گیاه زراعی قوی‌تر باشد و زیست توده بیشتری داشته باشد، علف‌هرز خسارت کمتری وارد می‌کند. نوع و ترکیب کودهای آلی بر نحوه واکنش علف‌های هرز مؤثر است (سالاس و همکاران ۱۹۹۷). به نظر می‌رسد که تأثیر کمتر ماشک گل خوشه‌ای بر کاهش وزن خشک علف‌های

عدد در مترمربع وجود داشت (جدول ۳)، در پایان فصل رشد می‌تواند نشان دهنده توان رقابتی ضعیف یا فصل رشد کوتاه‌تر این گونه در مقایسه با سایرین باشد. با وجود این، علف‌هرز دم روباهی که در نمونه برداری اول در سطح مزرعه حضور نداشت، به دلیل فصل رویش متفاوت آن در پایان فصل رشد با تراکم ۷/۵ عدد در متر مربع مشاهده شد (جدول ۳).

وزن خشک علف‌های هرز

وزن خشک علف‌های هرز در نمونه برداری اول تحت تأثیر سطوح تیمار کود سبز و در نمونه برداری دوم تحت تأثیر اثرات ساده کودهای دامی و سبز قرار گرفت (جدول ۴). بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در یک سوم ابتدایی و پایان فصل رشد (به ترتیب ۲۳۹/۹ و ۱۸۳/۹ گرم در متر مربع) در شرایط عدم مصرف کود دامی (شاهد) به دست آمد. کاهش وزن خشک علف‌های هرز در شرایط کاربرد ۱۰ تن کود دامی در هکتار نسبت به شرایط شاهد از نظر آماری معنی‌دار نبود (به ترتیب ۱۴ و ۹/۳ درصد در نمونه برداری‌های اول و دوم). کاربرد ۲۰ تن کود دامی در هکتار وزن خشک علف‌های هرز را در یک سوم ابتدایی و پایان فصل رشد نسبت به شرایط شاهد به ترتیب ۲۹/۱ و ۵۴/۱ درصد کاهش داد، این کاهش تنها در پایان فصل رشد معنی‌دار بود (جدول ۵). به نظر می‌رسد که در شرایط عدم مصرف کود دامی به علت فراهمی کمتر منابع غذایی، رشد رویشی بوته‌های کنجد کاهش یافته و فضای کافی در اختیار علف‌های هرز که سمج و مقاوم‌تر هستند قرار گرفته است. ایجاد شرایط مطلوب برای رشد و نمو گیاهان زراعی موجب تحت فشار قرار دادن علف‌های هرز و در نتیجه افزایش عملکرد آنها می‌شود. بر عکس، در شرایط نامساعد و به هنگام کمبود عوامل مورد نیاز رشد، علف‌های هرز برتر از گیاهان زراعی بوده و رشد و نمو گیاهان زراعی را تحت فشار قرار می‌دهند (پورمراد ۲۰۱۰). مصرف مقادیر بیشتر کود دامی به دلیل افزایش عناصر غذایی در خاک،

کردند. در مطالعه بایدربک و همکاران (۱۹۹۳) کاربرد کودهای سبز نخود، عدس و خلر وزن خشک علف‌های هرز را به ترتیب ۱۸، ۳۱ و ۳۶ درصد کاهش داد. محمدی و همکاران (۲۰۱۵) کاهش وزن خشک علف‌های هرز مزرعه زرت در تیمار کاربرد کود سبز مخلوط چاودار و ماشک (۳۵۶ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با عدم کاربرد کود سبز (۲۰۹۳ کیلوگرم در هکتار) را گزارش کردند. به عقیده ماجور و همکاران (۲۰۰۵) نحوه واکنش علف‌های هرز به نوع منبع تغذیه‌ای به شرایط آزمایش، زمان و نحوه نمونه‌برداری از علف‌های هرز بستگی دارد.

هرز نسبت به شبدر برسیم و شنبلیله به دلیل تولید شاخ و برگ کمتر آن می‌باشد (شکل ۱). در مطالعه بیلالیس و همکاران (۲۰۰۹) نیز کاربرد کود سبز در مقایسه با شرایط شاهد منجر به کنترل علف‌های هرز شد اما تأثیر کود سبز ماشک بر کاهش وزن خشک و تراکم علف‌های هرز بیشتر از شبدر قرمز بود. گرمی سین‌آبادی (۲۰۱۲) با بررسی واکنش علف‌های هرز به انواع مختلف کود سبز (ارزن، سسبانی، آمارانت، لوبیا چشم بلبلی، ماش) بیشترین و کمترین وزن خشک و تراکم علف‌های هرز را به ترتیب در شرایط شاهد و کود سبز ماش مشاهده

جدول ۵- اثرهای ساده سطوح مختلف کود دامی و کود سبز بر صفات مورد بررسی

| عملکرد دانه کنجد (kg.ha ⁻¹) | نمونه‌برداری دوم | | نمونه‌برداری اول | | |
|--|---|--|---|--|-----------------|
| | تراکم علف‌های هرز (no. m ⁻²) | وزن خشک علف‌های هرز (g.m ⁻²) | تراکم علف‌های هرز (no. m ⁻²) | وزن خشک علف‌های هرز (g.m ⁻²) | |
| ۱۲۶۴/۱۱ c | ۴۴/۱۸ a | ۱۸۳/۸۹ a | ۱۸۸/۸۹ a | ۲۳۹/۹۴ a | FM0 |
| ۱۵۰۱/۳۲ b | ۴۱/۸۷ a | ۱۶۶/۸۰ a | ۱۸۲/۲۲ a | ۲۰۶/۲۰ a | FM10 |
| ۱۷۴۶/۰۴ a | ۳۴/۸۴ a | ۸۴/۳۵ b | ۱۴۷/۲۲ a | ۱۷۰/۰۱ a | FM20 |
| ۱۸۱/۰۳ | ۱۲/۶۶ | ۵۴/۴۳ | ۴۵/۴۸ | ۷۸/۹۰ | LSD |
| ۱۱۷۴/۵۱ c | ۴۸/۴۷ a | ۱۹۱/۹۷ a | ۲۲۴/۴۴ a | ۳۱۸/۶۱ a | بدون کود سبز |
| ۱۵۳۵/۱۵ b | ۴۵/۷۴ ab | ۱۵۲/۸۱ b | ۱۹۶/۳۰ a | ۲۶۹/۷۳ a | ماشک گل خوشه‌ای |
| ۱۵۹۶/۴۶ ab | ۳۱/۲۸ c | ۱۱۲/۱۸ c | ۱۲۷/۴۱ b | ۱۱۳/۸۴ b | شبدر برسیم |
| ۱۷۰۹/۱۵ a | ۳۵/۶۷ bc | ۱۲۳/۱۰ bc | ۱۴۲/۹۶ b | ۱۱۹/۳۵ b | شنبلیله |
| ۱۱۸/۴۷ | ۱۲/۶۶ | ۳۵/۶۴ | ۳۰/۳۹ | ۵۰/۳۹ | LSD |

در هر ستون و تیمار، میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

تراکم علف‌های هرز

اثر نوع گونه کود سبز بر تراکم علف‌های هرز در نمونه‌برداری‌های اول و نمونه‌برداری دوم معنی‌دار بود (جدول ۴). کاربرد کود سبز در مقایسه با شرایط شاهد (بدون کود سبز) منجر به کاهش تعداد بوته‌های علف‌هرز در هر دو نمونه‌برداری شد. همچنین نوع گونه لگوم مورد استفاده به عنوان کود سبز، تراکم علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار داد. بدون کاربرد کود سبز تراکم علف‌های هرز در یک‌سوم ابتدایی و پایان فصل رشد به ترتیب ۲۲۴/۴ و ۴۸/۵ عدد در متر مربع بود. کاشت ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبلیله این تعداد را در

در تحقیق حاضر کاهش ۲۹/۴ درصدی وزن خشک علف‌های هرز در پایان فصل رشد (۱۴۵ گرم در متر مربع) نسبت به ابتدای دوره رشد (۲۰۵/۴ گرم در متر مربع) نشان دهنده غلبه بوته‌های کنجد بر علف‌های هرز است (جدول ۵). با ادامه رشد کنجد و بسته شدن کانوپی گیاهی شرایط برای رشد و بقای علف‌های هرز در بخش زیرین کانوپی کنجد نامناسب خواهد شد. همچنین کاهش وزن خشک علف‌های هرز در پایان فصل رشد ممکن است به دلیل پایان دوره رشد برخی از علف‌های هرز، به ویژه علف‌های هرز زمستانه و بهاره زود هنگام باشد.

می‌تواند بعضی گونه‌های علف‌هرز را کنترل کند. تأثیر مثبت کاربرد کودهای سبز لگوم بر کاهش تراکم بوته علف‌های هرز توسط ادهیمبو و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش شده است. در آزمایش دبیقی و همکاران (۲۰۱۶) استفاده از مخلوط ارزن و ماش، ماش، ارزن و جو به عنوان کود سبز، تراکم علف‌های هرز را به ترتیب ۵۷، ۳۵ و ۳۳ درصد نسبت به شرایط شاهد کاهش داد.

نمونه‌برداری اول به ترتیب ۱۲/۵، ۴۳/۲ و ۳۶/۳ درصد و در نمونه‌برداری دوم به ترتیب ۵/۶، ۳۵/۳ و ۲۶/۴ درصد کاهش داد (جدول ۵). امین‌غفوری و رضوانی‌مقدم (۲۰۱۵) نیز تأثیر مثبت گیاهان شبدر سفید، ماشک گل خوشه‌ای و خلر بر کاهش تراکم نسبی گونه‌های مختلف علف‌هرز در مزرعه کرچک نسبت به تیمار شاهد را گزارش کردند. میقانی و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان دادند که بقایای شبدر به علت داشتن خاصیت دگرآسیب

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف کود دامی و کود سبز بر صفات مورد بررسی (میانگین مربعات)

| عملکرد دانه کنجد | نمونه‌برداری دوم | | نمونه‌برداری اول | | درجه آزادی | منابع تغییر |
|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------|------------------------------|
| | تراکم | وزن خشک | تراکم علف‌های هرز | وزن خشک علف‌های هرز | | |
| | علف‌های هرز | علف‌های هرز | هرز | علف‌های هرز | | |
| ۱۲۸۲۷ ^{NS} | ۵۰۴/۹۸ ^{NS} | ۲۹۲۵/۷۴ ^{NS} | ۴۵/۳۷ ^{NS} | ۳۷۹۲/۸۶ ^{NS} | ۲ | بلوک |
| ۶۹۶۸۱۹ ^{**} | ۲۸۳/۵۲ ^{NS} | ۳۳۹۹۵/۵۵ ^{**} | ۶۰۱۱/۱۱ ^{NS} | ۱۴۶۷۸/۰۴ ^{NS} | ۲ | کود دامی |
| ۲۵۵۰۶ | ۴۵/۴۰ | ۸۳۸/۸۳ | ۵۸۵/۶۴ | ۱۷۶۲/۴۵ | ۴ | خطای اصلی (بلوک در کود دامی) |
| ۴۸۰۵۰۱ ^{**} | ۵۹۷/۲۹ [*] | ۱۱۴۷۰/۰۰ ^{**} | ۱۸۵۰۹/۸۷ ^{**} | ۹۸۲۳۰/۱۷ ^{**} | ۳ | کود سبز |
| ۴۱۳۹ [*] | ۴۰۶/۸۷ ^{NS} | ۸۷۶۴/۹۵ ^{NS} | ۸۹۹۸/۷۶ ^{NS} | ۱۳۷۸۰/۷۸ ^{NS} | ۶ | کود دامی در کود سبز |
| ۱۴۳۰۷ | ۱۵۹ | ۲۸۶۹ | ۴۶۰۷ | ۱۹۲۷۸ | ۱۸ | خطای فرعی |
| | | | | | ۳۵ | کل |
| ۱۷/۹۵ | ۲۳/۱۵ | ۱۸/۱۱ | ۱۲/۹۶ | ۱۸/۰۸ | | ضریب تغییرات (%) |

NS، * و ** به ترتیب، غیر معنی‌دار، و معنی‌دار در سطوح پنج و یک درصد می باشد.

در قابلیت رقابت ایفا می‌کند (چمنی اصغری و همکاران ۲۰۱۰). تأمین مقادیر مناسب نیتروژن از طریق کاربرد کودهای دامی با تأثیر بر گسترش سریع کانوپی گیاه زراعی و ممانعت از نفوذ نور به سطح خاک از جوانه‌زنی گونه‌های علف‌هرزی که برای جوانه‌زنی به نور نیاز دارند و رشد و نمو علف‌های هرز ظاهر شده جلوگیری می‌کند، که در نهایت منجر به کاهش تراکم علف‌های هرز خواهد شد (محمددوست و اصغری ۲۰۱۵).

مشابه با زیست توده علف‌های هرز، تراکم علف‌های هرز در پایان فصل رشد به طور متوسط ۱۳۲/۵ عدد در متر مربع کمتر از یک سوم ابتدایی فصل رشد بود (جدول ۵). جمعیت زیاد علف‌های هرز در اوایل فصل رشد نشان دهنده وجود شرایط مساعد برای رشد آن‌ها به علت عدم

در رابطه با اثر کود دامی، بیشترین تراکم علف‌هرز متعلق به شرایط شاهد (عدم کاربرد کود دامی) بود (به ترتیب ۱۸۸/۸۹ و ۴۴/۱۸ عدد در متر مربع برای نمونه‌برداری‌های اول و دوم). کاربرد ۱۰ و ۲۰ تن کود دامی در هکتار تراکم علف‌های هرز را کاهش داد اما با شرایط شاهد اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۵). زیدعلی و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر مثبت کاربرد کودهای دامی بر کاهش تراکم علف‌های هرز مزرعه ذرت را به علت رشد مناسب گیاه زراعی و کاهش توان رقابتی علف‌های هرز گزارش کردند. در مطالعه اسدی و همکاران (۲۰۱۴) نیز مصرف ۲۰ تن کود دامی در هکتار، تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با شرایط شاهد کاهش داد. در میان عناصر غذایی، نیتروژن نقش بسیار مهمی

به ترتیب، ۳۱۰، ۳۷۳ و ۴۸۲ کیلوگرم در هکتار به دست آمدند (شکل ۲). به طور کلی آهنگ روند افزایش عملکرد دانه در تمام سطوح کود دامی تحت تأثیر کودهای سبز به ترتیب، بدون کود سبز، ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبليله بود (شکل ۲). این روند را می‌توان به میزان عملکرد نیتروژن کودهای سبز مورد استفاده نسبت داد (به ترتیب، ۱۱۵، ۱۶۲ و ۲۹۰ کیلوگرم در هکتار برای ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبليله) (جدول ۱).

کاهش عملکرد دانه در شرایط شاهد با تراکم بالای علف‌های هرز به دلیل افزایش رقابت برون گونه‌ای برای کسب منابع مورد نیاز برای رشد و نمو است (حیدرزاده و جلیلیان ۲۰۱۶). همچنین نقش مثبت کاربرد توأم کود دامی و کود سبز در حاصلخیزی خاک و تأمین متعادل عناصر غذایی موجب بهبود توان رقابتی بوته‌های کنجد با علف‌های هرز می‌شود. از طرفی با توجه به این‌که علف‌های هرز در ایجاد کانوپی، سریع‌تر از گیاه زراعی عمل می‌کنند، بنابراین در رقابت برای دریافت نور موفق‌تر خواهند بود که این امر نیز به نوبه خود موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شود (لئون و همکاران ۲۰۰۴). به طور کلی با توجه به تأثیر کاربرد کودهای آلی بر کاهش وزن خشک و تراکم علف‌های هرز در این آزمایش، می‌توان گفت که احتمالاً دلیل بهبود عملکرد دانه در اثر استفاده از کودهای دامی و سبز کاهش رقابت بین گونه‌ای و فراهم شدن محیط مناسب‌تر از نظر دسترسی به منابع (نور، آب و عناصر غذایی) برای رشد بوته‌های کنجد است. به عقیده دبیقی و همکاران (۲۰۱۶) نیز کاربرد کود سبز از طریق کاهش جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز در ابتدای رشد گیاه اصلی و فراهمی عناصر غذایی بر رشد و توسعه گیاهان زراعی مؤثر است.

جاهدی ترک (۲۰۱۸) دلیل کاهش ۷۰ درصدی عملکرد سیب‌زمینی در شرایط کاربرد کودهای سبز (ماشک، کلزا و چاودار) نسبت به شرایط شاهد را کنترل و کاهش خسارت علف‌های هرز در مزرعه می‌دانند. مای‌کستنین و

بسته شدن کانوپی کنجد است. با بسته شدن کانوپی در پایان فصل رشد توان رقابتی بوته‌های کنجد افزایش می‌یابد. همچنین با پیشرفت فصل رشد رقابت‌های درون و بین گونه‌ای در جامعه علف‌های هرز بیشتر می‌شود، این موضوع می‌تواند منجر به کاهش تراکم آن‌ها شود. محمدی (۲۰۱۰) نیز کاهش تراکم علف‌های هرز مزرعه ذرت را در اواخر فصل رشد گزارش کرد.

عملکرد دانه

اثر سطوح مختلف کود دامی و کود سبز و برهمکنش آن‌ها بر عملکرد دانه کنجد معنی‌دار بود (جدول ۴). صرف‌نظر از کود سبز، مصرف ۱۰ و ۲۰ تن کود دامی در هکتار، عملکرد دانه کنجد را نسبت به شرایط بدون کود دامی به ترتیب، ۲۳۷ و ۴۸۲ کیلوگرم در هکتار بهبود داد. صرف‌نظر از کود دامی، بدون کاربرد کود سبز عملکرد دانه کنجد، ۱۱۷۵ کیلوگرم در هکتار بود و کاربرد کودهای سبز منجر به افزایش معنی‌دار عملکرد دانه شد. در رابطه با نوع گونه کود سبز، عملکرد دانه کنجد با کاربرد کودهای سبز ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم به عنوان کود سبز به ترتیب، ۱۵۳۵ و ۱۵۹۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند. با کاربرد شنبليله، به طور میانگین ۱۷۰۹ کیلوگرم دانه کنجد در هکتار تولید شد که برتر از سایر گونه‌های کود سبز بود (جدول ۵). نتایج برش‌دهی برهمکنش کاربرد کود سبز در هر سطح از کود دامی معنی‌دار بود (جدول ۶). تمامی گونه‌های کود سبز در سطوح مختلف کود دامی عملکرد دانه در واحد سطح را به میزان قابل توجهی افزایش دادند. به طوری‌که بدون مصرف کود دامی، با کاربرد کودهای سبز ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبليله در مقایسه با عدم کاربرد کود سبز به ترتیب، ۳۱۹، ۴۶۶ و ۵۲۲ کیلوگرم دانه بیشتری در هکتار تولید شد. با مصرف ۱۰ تن کود دامی در هکتار این مقادیر به ترتیب، ۳۷۵، ۴۲۸ و ۶۱۰ کیلوگرم در هکتار و با مصرف ۲۰ تن کود دامی در هکتار

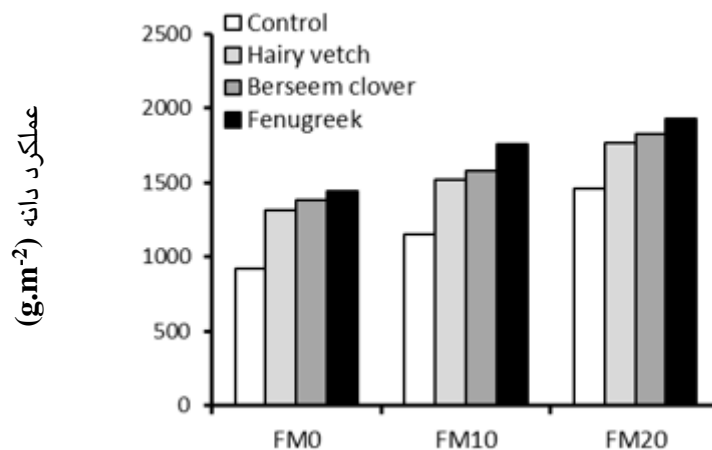
افزایش یافت. در آزمایش پراساد و پاور (۱۹۹۱) کاربرد کود دامی، کود سبزی لگوم و کاربرد تلفیقی آنها، عملکرد دانه برنج را نسبت به شرایط شاهد به ترتیب، ۲۳، ۵۴ و ۸۴ درصد افزایش داد. تهامی و همکاران (۲۰۱۴) در آزمایش خود مشاهده کردند که عملکرد بذر ریحان در شرایط کاربرد کودهای گاوی و گوسفندی نسبت به شرایط شاهد به ترتیب، ۳۳ و ۶۹ درصد بیشتر بود.

آرلوسکین (۲۰۰۴) ۶۵ درصد افزایش در عملکرد دانه گندم را با کاشت شبدر قرمز و یونجه به عنوان کود سبزی گزارش کردند. رز و همکاران (۲۰۰۸) نیز بالاترین عملکرد دانه جو را در اثر کاربرد کود سبزی شبدر ایرانی گزارش کردند. در مطالعه محمدی و قبادی (۲۰۱۰) عملکرد دانه ذرت با کاربرد ماشک به عنوان کود سبزی، در مقایسه با شرایط شاهد (بدون کود سبزی) ۴۶ درصد

جدول ۶- تجزیه واریانس برش‌دهی برهمکنش کاربرد کود سبزی در هر سطح از کود دامی برای عملکرد دانه

| میانگین مربعات | درجه آزادی | FM |
|----------------|------------|------|
| ۱۶۷۳۹۵** | ۳ | FM0 |
| ۱۹۶۹۶۶** | ۳ | FM10 |
| ۱۲۴۴۱۸** | ۳ | FM20 |

** معنی‌دار در سطح یک درصد می‌باشد.



شکل ۲- برهمکنش اثر کود دامی و کود سبزی بر عملکرد دانه کنگد

تأثیر مثبت کاربرد کودهای دامی و سبزی بر کنترل علف‌های هرز بود. به طوری‌که بیشترین وزن خشک و تراکم علف‌های هرز در یک سوم ابتدایی و پایان فصل رشد در شرایط عدم کاربرد کودهای دامی و سبزی به دست آمد. مصرف مقادیر بیشتر کود دامی وزن خشک

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج، مصرف کود دامی رشد رویشی گیاهان کشت شده به عنوان کود سبزی را بهبود داد. در بین کودهای سبزی ماشک گل خوشه‌ای کمترین زیست توده و عملکرد نیتروژن را داشت. نتایج همچنین دهنده

و کاهش رقابت آن‌ها در اوایل فصل رشد کنجد که مرحله حساس رشدی می‌باشد، شده است. از طرفی کاربرد کودهای سبز لگوم در تلفیق با کود دامی با آزادسازی تدریجی عناصر غذایی طی فصل رشد کنجد، منجر به بهبود ویژگی‌های رشدی از جمله شاخص سطح برگ، ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی و در نهایت زیست توده کنجد خواهد شد (نتایج گزارش نشده است) و از این طریق رشد و تولید ماده خشک علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین با مدیریت صحیح کودهای آلی در مزارع ارگانیک می‌توان قدرت رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز را افزایش داد و زمینه را بهبود عملکرد کنجد فراهم کرد.

سپاسگزاری

خدای را سپاس می‌گویم که مرا در انجام این طرح پژوهشی یاری کرد و بدین وسیله از جناب آقای دکتر کامبیز رستمی مدیریت آزمایشگاه کشاورزی خاک، آب، گیاه ولیعصر(عج) که در انجام این طرح پژوهشی کمک‌های شایسته و نقش برجسته‌ای داشتند تشکر می‌کنم.

و تراکم علف‌های هرز را کاهش داد. به نظر می‌رسد که مصرف کود دامی منجر به بهبود رشد رویشی بوته‌های کنجد و بسته شدن سریع تاج پوشش مزرعه شده است. رشد سریع و زیاد بوته‌های کنجد از طریق سایه‌اندازی بر علف‌های هرز در نهایت منجر به کاهش تعداد و رشد علف‌های هرز خواهد شد. در رابطه با کودهای سبز، شنبلیله و شبدر برسیم به دلیل تولید زیست توده بیشتر و خاصیت دگرآسیبی برتر از ماشک گل خوشه‌ای بودند. تغییرات عملکرد دانه کنجد نیز تحت تأثیر سیستم‌های کودی قرار گرفت. عملکرد دانه کنجد با مصرف ۱۰ و ۲۰ تن کود دامی در هکتار به ترتیب ۲۱/۶ و ۲۸/۱ درصد و با کاربرد کودهای سبز ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شنبلیله به ترتیب ۳۰/۷، ۳۵/۹ و ۴۵/۵ درصد نسبت به شرایط شاهد بهبود یافت. بیشترین عملکرد دانه (۱۹۲۹ کیلوگرم در هکتار) با مصرف ۲۰ تن در هکتار کود دامی و کود سبز شنبلیله و کمترین مقدار آن (۹۱۸ کیلوگرم در هکتار) در شرایط شاهد به دست آمد. در این آزمایش به نظر می‌رسد که کاربرد کود سبز قبل از کاشت گیاه اصلی به دلیل اثر منفی ناشی از خاصیت دگرآسیبی بقایای کودهای سبز دفن شده بر بذر برخی از علف‌های هرز، منجر به نامساعد شدن شرایط برای جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز و در نتیجه جوانه‌زنی دیرتر

منابع مورد استفاده

- Abbasi H, Agha Alikhani M and Hamzei J. 2015. Interaction between black plastic mulch, irrigation interval and bio-fertilizers on weeds biomass and yield of naked-seeds pumpkin. *Agroecology*, 5(1): 102-113.
- Abbasi B. 2018. The effect of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) as a living mulch on growth, yield and weed control in sunflower (*Helianthus annuus*). Msc. Thesis. Campus of Agriculture and Natural Resources of Razi University. (In Persian).
- Abdi S, Tajbakhsh M, Abdollahi Mandulakani B and Rasouli Sadaghiani MH. 2012. Effect of green manure on the soil organic matter and nitrogen. *Journal of Agronomy Sciences*, 3(7): 41-52. (In Persian).
- Ali K, Arif M, Ullah W, Ahmad W, Khan M, Ayeni L, Amin M and Jehangir M. 2015. Influence of organic and inorganic amendments on weeds density and chemical composition. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 21: 47-57.
- Amin Ghafouri A, Rezvani Moghaddam P, Nasiri Mahalati M and Khorramdel S. 2015. Effect of cover crops on weed criteria and quantitative and qualitative yield of castor bean (*Ricinus communis* L.). *Journal of Plant Production Research*, 21(4): 21-41. (In Persian).

- Asadi G, Ghorbani R and Azizi E. 2014. Effect of different levels of farmyard manure on composition and diversity of weeds in mixed cultivation of garlic (*Allium sativum* L.) and spinach (*Spinacia oleracea* L.). Journal of Plant Protection, 28(3): 325-337. (In Persian).
- Azeez JO, Van Averbek W and Okorogbona AOM. 2010. Differential responses in yield of pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) and nightshade (*Solanum retroflexum* Dun.) to the application of three animal manures. Bioresource Technology, 101(7): 2499-2505.
- Banayan M, Rashed Mohassel MH and Rahimian H. 2006. Weeds and their control (Translation). (In Persian).
- Barker DC, Knezevic SZ, Martin AR, Walters DT and Lindquist JL. 2006. Effect of nitrogen addition on the comparative productivity of corn and velvetleaf. Weed Science, 54: 354-363.
- Biederbeck VO, Bouman OT, Looman J, Slinkard AE, Bailey LD, Rice WA and Janzen HH. 1993. Productivity of four annual legumes as green manure in dryland cropping systems. Agronomy Journal, 85: 1035-1043.
- Bilalis D, Karkanis A and Efthimiadou A. 2009. Effects of two legume crops, for organic green manure, on weed flora, under Mediterranean conditions: competitive ability of five winter season weed species. African Journal of Agricultural Research, 4(12): 1431-1441.
- Blackshaw R. 2005. Nitrogen fertilizer, manure, and compost effects on weed growth and competition with spring wheat. Agronomy Journ, 97: 1612-1621.
- Chamani Asghari T, Mahmoodi S, Rshed Mohassel MH and Zamani GR. 2010. Effect of competition on nitrogen absorb and use efficiency of wheat (*Triticum aestivum* L.) and wild oat (*Avena fatua* L.) at vegetative growth stage. Journal of Crop Production, 3(2): 81-96. (In Persian).
- Dabighi K, Fateh A and Ayenehband A. 2016. Effect of green manure plants on soil fertility and reduced weed density. Journal of Plant Production, 39(2): 1-10. (In Persian)..
- Dubey L, Dubey M, and Jain P. 2015. Role of green manuring in organic farming. Plant Archives, 15(1): 23-26.
- Efthimiadou A, Froud-Williams R, Eleftherochorinos I, Karkanis A and Bilalis D. 2012. Effects of organic and inorganic amendments on weed management in sweet maize. International Journal of Plant Production, 6: 291-308.
- Eghbal B, Ginting D, and Gilley JE. 2004. Residual effects of manure and compost application on corn production and soil properties. Agronomy Journal, 96: 442-447.
- Gerami Sinabadi F. 2012. The effect of green manure plants and nitrogen levels on yield and yield components of wheat (*Chamran cultivar*). Msc. Thesis. Campus of Agriculture and Natural Resources of Shahid Chamran University. (In Persian)..
- Haghanian S, Yadavi A, Balouchi HR and Moradi A. 2016. Grain, oil yield and nitrogen use efficiency in different varieties of sesame (*Seasamum indicum* L.) under nitrogen fertilizer and weed competition. Agricultural Science and Sustainable Production, 26(2): 67-81. (In Persian).
- Haramoto ER and Gallandt ER. 2005. Brassica cover cropping. II. Effects on growth and interference of green bean and redroot pigweed. Weed Sciences, 53: 702-708.
- Henson IE. 1970. The effects of light, potassium, nitrate and temperature on the germination of *Chenopodium album* L. Weed Research, 10: 27-39.
- Heshmatnia M and Armin M. 2016. Effects of weed interference duration on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*) in two different production systems. Journal of Crop Production, 9(1): 25-47. (In Persian).
- Heydarzadeh S and Jalilian J. 2016. Assessment of changes in weed dry Weight and some Characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius*) under different sources of fertilizer and intercropping. Journal of Crop Ecophysiology, 10(4): 791-808. (In Persian).

- Jahedi Tork A. 2018. Weed control of potato fields using green manure of autumn plants. *Journal of Applied Sciences of Potato*, 1(1): 41-46. (In Persian).
- Keivanlo A and Armin M. 2017. The effect of nitrogen application on the competitiveness of corn at different densities of Johnson grass (*Sorghum halapense*). *Plant Ecophysiology*, 9(28): 191-200. (In Persian).
- Korres NE and Williams RJF. 2002. Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. *Weed Research*, 42: 417-428.
- Langham R. 2007. Phenology of Sesame. ASHS Press, Alexandria, VA. Balyan, R. S. 1993. Integrated weed management in oilseed crops in India. Proc. In: Sump, Indian Soc. Weed Science, 1: 317-323.
- Leon RG, Knapp AD and Owen MDK. 2004. Effect of temperature on the germination of common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*), giant foxtail (*Setaria faberi*), and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*, 52: 67-73.
- Lucie B, Claude-Alain G, Frank L, Sokrat S and Hans S. 2015. Accumulation of biologically fixed nitrogen by legumes cultivated as cover crops in Switzerland. *Plant and Soil*, 393(1-2): 163-175.
- Major J, Steiner C, Ditommaso A, Falcao NP and Lehmann J. 2005. Weed composition and cover after three years of soil fertility management in the central brazilian amazon: Compost, fertilizer, manure and charcoal applications. *Weed Biology and Management*, 5: 69-76.
- Maiksteniene S and Arlauskiene A. 2004. Effect of proceeding crops and green manure on the fertility of clay loam soil. *Agronomy Research*, 2(1): 87-97.
- Mighani F, Khalghani J, Ghorbanli M and Najafpoor M. 2006. Study of allelopathic potential of *Trifolium resupinatum* and *T. alexandrinum* on seed germination of *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Secale cereal* and *Sinapis arvensis*. *Journal of Pests and Diseases of Plants*, 1: 81-101. (In Persian).
- Mohammaddoust HR, Rafeie S and Asghari A. 2015. Effect of cover crops on weed density and weed biomass in tomato. *Agricultural Science and Sustainable Production*, 25(2): 75-86. (In Persian).
- Mohammadi GR. 2010. Weed control in irrigated corn (*Zea mays* L.) by hairy vetch (*Vicia villosa* L.) interseeded at different rates and times. *Weed Biology and Management*, 10: 25-32.
- Mohammadi GR and Ghobadi ME. 2010. The effects of different autumn-seeded cover crops on subsequent irrigated corn response to nitrogen fertilizer. *Agricultural Sciences*, 1: 148-153.
- Mohammadi GR, Safari-poor M, Ghobadi ME and Najafy A, 2015. The effect of green manure and nitrogen fertilizer on corn yield and growth indices. *Agricultural Science and Sustainable Production*, 25(2): 105-124. (In Persian).
- Motaghian A, Pirdashti H, Bahmanyar MA and Motaghian B. 2016. Response of Basil (*Ocimum basilicum* L.) to Type and Amount of Organic Fertilizer Applications in Intercropping with Sesame (*Sesamum indicum* L.). *Journal of Crop Ecophysiology*, 1(37): 1-18. (In Persian).
- Najafi H and Zand E. 2007. Study of possibility of integrating chemical and non-chemical methods in management of Johnsongrass (*Sorghum halepense* L.) and herbicides evaluation in corn field. *Pajouhesh and Sazandegi*, 76: 148-156. (In Persian).
- Odhambo O, Ogola JBO and Madzivhandila T. 2010. Effect of green manure legume-maize rotation on maize grain yield and weed infestation levels. *African Journal of Agriculture Research*, 5(8): 618-625.
- Orooji K, Rashed Mohasel MH, Rezvani Moghadam P and Nassiri Mahalati M. 2011. Effects of different types and rates of organic manures on Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca* Perss.) control in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agroecology*, 6(2): 209-218. (In Persian).
- Poormorad B. 2010. The effect of organic fertilizer and nitrogen application on weed canopy and wheat yield. Msc. Thesis. Campus of Agriculture and Natural Resources of Mohaghegh Ardebili University. (In Persian).
- Prasad R and Power JF. 1991. Crop residue management. *Advances in Soil Science*, 15:205-251.

- Piri I, Abrahamipour F, Tavassoli A, Amiri E, and Rastegaripour F. 2011. Effect of fertilizer in controlling weeds under intercropping of pearl millet and red bean in Sistan region, Iran. *African Journal of Biotechnology*, 10: 7397-7403.
- Razavi SAR, Jahan M, Nassiri Mahallati M and Hajmohammad nia Ghalibaf K. 2017. Radiation absorption and use efficiency of common mallow (*Malva sylvestris* L.) affected by different sources of organic, biological and chemical fertilizers and intercropping with fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*). *Iranian Journal of Field Crops Research*, 15(1): 136-149. (In Persian).
- Ross SM, King JR, Izaurralde RC and O'Donovan T. 2008. The green manure value of seven clover species grown as annual crops on low and high fertility temperate soils. *Canadian Journal of Plant Science*, 89(3): 465-476.
- Salas ML, Hickman MV, Huber DM and Schreiber MM. 1997. Influence of nitrate and ammonium nutrition on the growth of giant foxtail (*Setaria faberi*). *Weed Science*, 45: 664-669.
- Tahami SMK, Rezvani Moghaddam P and Jahan M. 2014. Effects of various organic and chemical fertilizers on growth indices of basil (*Ocimum basilicum* L.). *Agroecology*, 5(4): 363-372. (In Persian).
- Toloe M, Yousefi A, Pouryousef M, Saba J and Latify S. 2016. Integration of living mulch and stale seedbed for weed management in maize (*Zea mays* L.). *Agriculture Science and Sustainable Production*, 26(1): 83-97. (In Persian).
- Walia M, Walia S and Dhaliwal S. 2014. Long term impact of chemical fertilizers and organic manures on weed dynamics of rice in rice-wheat system. *International Journal of Science; Environment and Technology*, 3: 1260-1267.
- Yin L, Cai Z and Zhong W. 2006. Changes in weed community diversity of maize crops due to long-term fertilization. *Crop Protection*, 25: 910-914.
- Zarghani H, Nezami A, Khajeh-Hosseini M and Izadi-Darbandi E. 2017. Determination of Critical Period of Weeds Control in Sesame (*sesames indicum*) in Mashhad Condition. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 15(2): 231-243. (In Persian)..
- Zeidali E, Naseri R, Mirzaei A, Fathi A and Darabi F. 2018. Study the effect of plant nourishment with chemical, PGPR and manure fertilizers on agro-physiologic characteristics and weed density of maize. *Plant Ecophysiology*, 9(32): 197-214. (In Persian)...