



پژوهی کشاورزی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

صفحه‌های ۱۴۸-۱۳۵

تأثیر کود شیمیایی و غیر شیمیایی بر میزان ماده خشک رزماری در رقابت با علف‌های هرز

مریم صادق^۱, فائزه زعفرانی^{۲*}, وحید اکبرپور^۳, مصطفی عمامدی^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

۲. دانشیار، گروه زراعت، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

۳. استادیار، گروه باغبانی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

۴. استادیار، گروه خاکشناسی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۶/۰۵ تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۰۸

چکیده

به منظور بررسی میزان ماده خشک رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) و علف‌های هرز تحت تأثیر منابع کودی مختلف، آزمایشی به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۵ در مرزه ع تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل رقابت گیاه زراعی و علف‌های هرز (در دو سطح وجود و نبود علف‌های هرز) به عنوان عامل اصلی و منابع کودی شامل کود دامی، ورمی کمپوست، کود دامی + ورمی کمپوست، کود شیمیایی (N 46%, P₂O₅ 46%, K₂O 50%) NPK و شاهد (عدم مصرف کود) به عنوان عامل فرعی بود. نتایج نشان داد که رقابت با علف‌های هرز باعث شد که گیاه رزماری حداکثر تجمع ماده خشک خود را به لایه‌های بالاتر (۴۰-۲۰ سانتی‌متر) منتقل نماید؛ درحالی که در شرایط حذف رقابت با علف‌های هرز، گیاه رزماری از توانایی و یکنواختی بالاتری در حفظ ماده خشک در دو لایه ابتدایی کانونپی در مقایسه با شرایط حضور علف‌های هرز برخوردار بود. در این خصوص تیمار ورمی کمپوست با میانگین ۴۹/۵۱ گرم بیشترین ماده خشک تک بوته را داشت. بررسی‌های انجماد شده روی تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز نشان داد که کاربرد کود ورمی کمپوست به تنها (تیمار ۲) تراکم و زیست‌توده علف هرز را کاهش دهد؛ درحالی که تیمار کود شیمیایی بیشترین تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز را داشت. نتایج نشان داد، کاربرد کودهای آلی نظریر ورمی کمپوست ضمن کاهش مصرف کودهای شیمیایی و نیز نداشتن عواقب سوء زیست‌محیطی، توانایی بالایی در مهار رشد علف‌های هرز داشته و موجب کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تراکم، تنش رقابتی، زیست‌توده، ساختار کانونپی، گیاهان دارویی.

Effect of Chemical and Non-Chemical Fertilizer on Rosemary Dry Matter in Competition with Weeds

Maryam Sadegh¹, Faezeh Zaefarian^{2*}, Vahid Akbarpour³, Mostafa Emadi⁴

1. M.Sc. Student, Department of Agronomy, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

2. Associate Professor, Department of Agronomy, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Horticulture, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

4. Assistant Professor, Department of Soil Sciences, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

Received: May 29, 2019

Accepted: August 27, 2019

Abstract

In order to determine the rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) dry matter and weeds under different fertilizer sources, an experiment was conducted as a split plot in a randomized complete block design with three replications at Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University in 2016. In this experiment, the treatments include competition between plants and weeds (weedy check and weed free) as the main factor, with the sub factor being fertilizer sources, namely sheep manure, vermicompost, sheep manure + vermicompost, NPK chemical fertilizer (N 46%, P₂O₅ 46%, and K₂O 50%), NPK Nano-fertilizer, and the control (no fertilizer). Results show that competition with weeds cause rosemary shift the maximum dry matter to the upper layers of canopy (20-40 cm), while in weed free treatment, rosemary has had higher ability and uniformity in dry matter distribution in the two primary canopy layers, compared to competition with weeds. In this regard, vermicompost treatment has been successful with a mean of 49.51 g plant⁻¹. Studies on density and weed biomass show that the use of vermicompost (treatment 2) reduce density and biomass of weeds, while the chemical fertilizer causes the highest weed density and biomass. According to the results, the use of organic fertilizers such as vermicompost, not only reduce the use of chemical fertilizers and do not have environmental consequences, but have also the high ability to suppress weeds growth and decrease weed density and biomass.

Keywords: Biomass, canopy structure, competitive stress, density, medicinal plant.

زیادی مانند تخریب ساختمان فیزیکی خاک، عدم تعادل غذایی خاک، اوتریفیکاسیون آبها و در نهایت کاهش عملکرد می‌شود (Mafakheri, 2017). کودهای آلی به علت آزادسازی تدریجی مواد غذایی موجود در آنها و همچنین اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، آلودگی کمتری را در محیط زیست ایجاد می‌کنند. در پژوهشی گزارش شد که افزودن ورمی کمپوست در بستر کشت گیاه دارویی باونه^{۱۲} و رازیانه^{۱۳} باعث افزایش جذب عناصر غذایی، فتوستتر و شاخص‌های رشد در این گیاهان شد (Ahmad Abadi et al., 2012).

علف‌های هرز یکی از موانع اصلی در نظام‌های زراعی می‌باشند که با وجود کنترل شدید آنها در اکثر سامانه‌های کشاورزی، به طور متوسط ۱۰ درصد از کاهش تولیدات کشاورزی جهان به اثر رقابت آنها با گیاهان زراعی نسبت داده می‌شود. در همین راستا پژوهش‌گران اظهار داشتند که علف‌های هرز به دلیل رقابت با گیاهان زراعی سبب کاهش عملکرد در آنها خواهد شد (Gity & Raoofy, 2017; Raoofy et al., 2014). از این‌رو، مدیریت علف‌های هرز از جمله افزایش توان رقابتی گیاه زراعی، یکی از عناصر کلیدی در بیش‌تر سامانه‌های زراعی می‌باشد که در کشاورزی پایدار از طریق اصلاح نباتات، مدیریت حاصلخیزی خاک و تغییر آرایش فضایی کانونی گیاه زراعی قابل حصول می‌باشد (Calkins & Swanson, 1995).

از ویژگی‌های مهم نور، جذب لحظه‌ای و غیرقابل ذخیره‌بودن آن می‌باشد، به همین دلیل یکی از مهم‌ترین عامل‌های رقابت در بوم‌نظام‌های زراعی محسوب می‌شود. میزان جذب نور، توسط عامل‌هایی مانند تراکم گیاهی و ساختار کانونی اندام هوایی گیاه تعیین می‌گردد (Ahmadvand et al., 2006a).

12. *Matricaria chamomilla* L.
13. *Foeniculum vulgare*

۱. مقدمه

وجود مواد مؤثره طبیعی در گیاهان دارویی و همراه‌بودن این مواد با مواد دیگر، موجب ایجاد تعادل بیولوژیک شده و از انباسته‌شدن مواد دارویی در بدن جلوگیری می‌کند. عوارض جانبی کم و یا فقدان این عوارض در داروهای با منشأ گیاهی، توجه جهانیان و پژوهش‌گران را به این داروها در دهه‌های اخیر به خود جلب کرده است (Nasri, 2012). رزماری^۱ با نام محلی اکلیل کوهی، دارای فرم بوته‌ای، همیشه سبز و معطر از خانواده نعناعیان^۲ می‌باشد. همچنین اثرات قارچ‌کشی و ضد انگلی انسانس رزماری نیز تأیید شده است (Celiktas et al., 2007). در انسانس این گیاه موادی همچون اسیدهای فنلی از جمله رزمارینیک اسید^۳، کافئیک اسید^۴، کلروژنیک اسید^۵، نوکلروژنیک اسید^۶، لایاتیک اسید^۷، دی‌ترپین‌های تالخ (کارنوزو^۸ و رزمانول^۹)، انواع فلاونوئیدها و گلیکوزیدها مانند دیوزمتین^{۱۰}، لوتوولین^{۱۱} و همچنین سالیسیلات وجود دارد (Moaveni, 2010).

مطالعه جنبه‌های مختلف به‌زراعی گیاهان دارویی از جمله تغییرات کمی و کیفی این گیاهان در پاسخ به منابع مختلف تغذیه‌ای، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تغذیه صحیح گیاهان دارویی همراه با رعایت اصول تولید ارگانیک، ضمن حفظ محیط زیست و استانداردهای بهداشتی مواد خام گیاهان دارویی، سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی مواد مؤثره در این گیاهان می‌شود (Sahoo, 2001). کاربرد ناصحیح کودهای شیمیایی باعث مشکلات زیست‌محیطی

1. *Rosmarinus officinalis* L.
2. Lamiaceae
3. Rosmarinic acid
4. Caffeic acid
5. Chlorogenic acid
6. Neochlorogenic acid
7. Labiatic acid
8. Carnosol
9. Rosmanol
10. Diosmetin
11. Lutein

به‌زراعی کشاورزی

ذکر نمودند (Rahimi *et al.*, 2005). تاکنون مطالعات زیادی روی تأثیر رقابت علف‌های هرز بر ساختار کانوپی گیاهان زراعی انجام شده است (Dianat *et al.*, 2005; Samaey *et al.*, 2006؛ ولی تأثیر رقابت گیاه دارویی رزماری- علف هرز تحت تأثیر منابع کودی مختلف بر ساختار تاج پوشش آن‌ها کم‌تر مورد بررسی قرار گرفته است. حال آن‌که روند توزیع ماده‌خشک در اندام‌های هوایی گیاه تأثیر مهمی بر رقابت نور با سایر گیاهان دارد، لذا با توجه به موارد ذکر شده، این تحقیق بهمنظور بررسی توزیع عمودی ماده‌خشک رزماری تحت تأثیر منابع کودی مختلف در شرایط رقابت با علف‌های هرز انجام شد.

۲. مواد و روش‌ها

بهمنظور بررسی تأثیر منابع کودی مختلف بر توزیع عمودی ماده‌خشک رزماری و علف‌های هرز، آزمایشی بهصورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا گردید. عامل اصلی، رقابت گیاه زراعی و علف‌های هرز (در دو سطح وجود و عدم وجود علف هرز) و عامل فرعی منابع کودی شامل: کود دامی گوسفندي (۲۰ تن در هکتار)، ورمی‌کمپوست (۱۰ تن در هکتار)، کود دامی گوسفندي (۱۰ تن در هکتار)+ ورمی‌کمپوست (۵ تن در هکتار)، کود شیمیایی (اوره بهمیزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار+ سوپرفسفات تریپل بهمیزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار+ سولفات پتاسیم بهمیزان ۶۰ کیلوگرم در هکتار)، نانوکود NPK (نانوکلات پتاسیم بهمیزان ۲۰۰۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، نیتروژن ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و فسفات ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بهمیزان ۵۰ سی‌سی در ۲۰ لیتر آب و شاهد (عدم مصرف کود) می‌باشد که در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری با عرض جغرافیایی ۳۶° و ۴۲° دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳° و ۱۳° دقیقه شرقی و میانگین ارتفاع از سطح دریا ۱۴

گیاهان، صفات متعددی مورد بررسی قرار می‌گیرند که می‌توان به توزیع عمودی سطح برگ، زاویه برگ، توزیع عمودی تشعشع فعال فتوستتری، نیتروژن ویژه سطح برگ، توزیع عمودی ماده‌خشک و وزن مخصوص برگ اشاره کرد. در این میان مهم‌ترین ویژگی‌های کانوپی گیاهی در زمینه رقابت برای نور ارتفاع، میزان توسعه سطح برگ و میزان پراکنش آن در کانوپی می‌باشد. در بررسی توزیع عمودی آفتابگردان^۱ در شرایط تداخل تاج خروس ریشه‌قرمز اظهار شده است که افزایش رقابت باعث انتقال ماده‌خشک و سطح Yaghoubi *et al.*, (2012). در پژوهشی که بهمنظور بررسی رقابت همزمان تاج خروس^۲ و تاتوره^۳ با دو گیاه ذرت^۴ و سویا^۵ در شرایط کشت مخلوط انجام شد، پژوهش‌گران اظهار داشتند که در تیمارهای آلوده نسبت به کشت خالص ذرت و سویا، تمرکز شاخص سطح برگ و ماده‌خشک در لایه‌های بالاتر کانوپی مشاهده شد (Aghaalkhani *et al.*, 2009). نتایج بررسی رقابت بین گاوپنه^۶ و هیبریدهای مختلف سورگوم^۷ نشان داد که در حضور این علف هرز، هیبریدهای دارای ارتفاع بیش‌تر، قدرت رقابتی بالاتری داشتند (Traore *et al.*, 2003). طی مطالعات صورت‌گرفته روی تأثیر زمان ظهور و تراکم تاج خروس بر سطح برگ و توزیع ماده‌خشک در طبقات مختلف کانوپی ذرت، نتایج نشان داد که تأخیر در زمان سبزشدن تاج خروس موجب اختصاص‌یافتن سطح برگ و ماده‌خشک بیش‌تری به طبقات بالایی کانوپی (لایه ۸۰-۱۲۰ سانتی‌متر) می‌شود. آنان علت این پدیده را کاهش نور رسیده به لایه‌های پایین‌تر کانوپی و اختصاص کم‌تر ماده‌خشک و در نتیجه کم‌تر شدن سطح برگ در این لایه‌ها

1. *Helianthus annus* L.

2. *Amaranthus retroflexus* L.

3. *Datura stramonium* L.

4. *Zea mays* L.

5. *Glycine max* L. Merr.

6. *Abutilon theophrasti* Medic.

7. *Sorghum bicolor* (L.) Moench

رزماری و دو بوته از تمامی گونه‌های علف هرز انتخاب شد؛ سپس از طریق قراردادن خطکش مقواپی در کنار بوته‌های موردنظر، بوته‌ها به لایه‌های ۲۰ سانتی‌متری تقسیم و داخل پاکت‌هایی قرار داده شدند (Mosier & Oliver, 1995).

به منظور اندازه‌گیری ماده‌خشک، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و سپس با ترازوی آزمایشگاهی توزین شدند.

به منظور بررسی میزان تغییرات تراکم و ماده‌خشک علف‌های هرز، سه مرحله نمونه‌برداری (در زمان آغاز دوره رشد، اواسط دوره رشد، و در نهایت قبل از گلدهی گیاه رزماری) انجام شد. به این منظور از کادر 50×50 سانتی‌مترمربع در هر کرت به صورت تصادفی استفاده شد و بوته‌های علف‌های هرز در هر کادر، در حد گونه شناسایی و سپس نمونه‌های مربوط به هر کرت در داخل پاکت‌هایی قرار داده شده و به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون نگهداری و خشک شد و سپس توزین گردید. لازم به ذکر است که علف‌های هرزی که دارای فراوانی بیشتری در کادرها بودند به عنوان علف‌های هرز غالب، و باقی علف‌های هرز جز گروه سایر علف‌های هرز قرار گرفتند. تجزیه واریانس داده‌ها توسط نرم‌افزار (Ver. 9.4) SAS و MSTATC (Ver. 1.4) انجام گرفت. به منظور مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون LSD در سطح آماری پنج درصد استفاده شد. برای ترسیم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

متر، در سال ۱۳۹۵ به‌اجرا درآمد. کرت‌های آزمایشی به صورت 2×3 مترمربع با پنج خط کاشت که فاصله بین ریف‌ها ۴۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۶۰ سانتی‌متر می‌باشد، آماده‌سازی شد.

به منظور بررسی وضعیت عناصر غذایی از خاک و کودهای آلى مورد استفاده نمونه‌گیری شد، که نتایج حاصل از تجزیه در جدول (۱) قابل مشاهده است. تیمارهای کود آلى یک ماه قبل از کشت در کرت‌های موردنظر اعمال و تا عمق ۱۵ سانتی‌متری با خاک مخلوط شدند. نشاها از خزانه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری تهیه شد و در تاریخ ۱۵ اردیبهشت‌ماه عملیات کاشت انجام گردید. محلول‌پاشی نانو کود NPK طی دو مرحله صورت گرفت. مرحله اول سه هفته بعد از کاشت گیاه و مرحله دوم یک هفته قبل از شروع گلدهی بوده است.

علف‌های هرز غالب شناسایی شده در مزرعه گاوپنه، قیاق^۱ و مرغ^۲ بودند. و جین علف‌های هرز در کرت‌های موردنظر به صورت دستی و هر هفته به محض رویت شدن علف هرز انجام گردید. عملیات آبیاری دو بار در هفته انجام گرفته که پس از استقرار بوته‌ها به یکبار در هفته تقلیل یافت. برای بررسی توزیع عمودی ماده‌خشک لایه‌های مختلف کانوپی در رزماری و علف‌های هرز، طی یک مرحله و در زمان حداقل رشد رویشی گیاه رزماری نمونه‌برداری نموده شد. نمونه‌برداری در هر کرت با استفاده از کوادرات 50×50 سانتی‌مترمربع انجام شد. به این منظور از هر کرت دو بوته

جدول ۱. برخی از خصوصیات شیمیایی خاک و کودهای آلى مورد استفاده در آزمایش

نمونه	هدايت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته	نیتروژن (%)	فسفر (%)	پتاسیم (%)	بافت
خاک	۰/۹۸۵	۷/۵	۰/۱۳	۰/۰۱۱	۰/۰۱۸	رسی-سیلتی
کود گوسفندي	۱۲/۵	۷/۶۲	۱/۴	۰/۵۶	۱/۰۲	-
ورمی کمپوست	۲/۱	۷/۱	۲/۶۴	۱/۲	۴/۷۱	-

1. *Sorghum halepense*
2. *Cynodon dactylon*

بزرگی کشاورزی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

تأثیر کود شیمیایی و غیر شیمیایی بر میزان ماده خشک رزماری در رقابت با علف‌های هرز

گونه‌ای که در شرایط کنترل علف‌های هرز و لایه ۶۰-۴۰ سانتی‌متری، میزان ماده خشک در تیمار کود شیمیایی، دامی، تلفیق کود دامی + ورمی‌کپوست و نانوکود در مقایسه با تیمار ورمی‌کمپوست به ترتیب ۳/۶۲، ۱۳/۲۴، ۱۵/۲۰ و ۱۶/۳۵ درصد کاهش داشت.

قابل ذکر است که در شرایط حذف رقابت با علف‌های هرز، توزیع ماده خشک رزماری در لایه‌های مختلف کانوپی از یکنواختی بالاتری برخوردار بود و بیشترین میزان تجمع ماده خشک در دو لایه ابتدایی اتفاق افتاد؛ چون در شرایط کنترل علف‌های هرز، به‌دلیل فقدان تداخل رزماری با علف هرز در کسب نور این گیاه بیشترین شاخه و برگ را در لایه ابتدایی و میانی متتمرکز می‌کند (شکل ۱-الف تا ح).

بررسی توزیع عمودی ماده خشک رزماری در رقابت با علف‌های هرز نشان داد که برای جذب نور و تداخل با علف‌های هرز، الگوی گیاه در توزیع ماده خشک تغییر یافت. به‌طوری‌که از میزان ماده خشک لایه ابتدایی کاسته و بر میزان ماده خشک لایه بالایی افزوده شد. بر همین اساس حداقل تجمع ماده خشک در لایه ۲۰-۴۰ سانتی‌متر کانوپی گیاه بود که در تمامی تیمارها این روند مشاهده شد (شکل ۱-الف تا ح).

۳. نتایج و بحث

۳.۱. توزیع عمودی ماده خشک رزماری

در تمامی تیمارهای کودی، بین لایه‌های مختلف کانوپی گیاه رزماری از نظر توزیع عمودی ماده خشک در شرایط رقابت و عدم رقابت با علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲).

براساس نتایج، در شرایط عدم حضور علف‌های هرز، تیمار ورمی‌کمپوست در لایه ۰-۲۰ سانتی‌متری کانوپی رزماری با ۴۹/۵۱ گرم ماده خشک در تکبوته از بیشترین ماده خشک در مقایسه با سایر منابع کودی برخوردار بود، به‌طوری‌که ۴۵/۷۷ درصد از ماده خشک رزماری در این لایه، ۴۴/۰۶ درصد در لایه ۲۰-۴۰ سانتی‌متری و ۱۰/۱۶ درصد در لایه ۴۰-۶۰ سانتی‌متری متتمرکز شد (شکل ۱-پ). درحالی‌که در شرایط رقابت با علف‌های هرز، بیشترین تجمع ماده خشک این تیمار مربوط به لایه ۲۰-۴۰ سانتی‌متری کانوپی رزماری با ۷۸/۳۳ درصد بود و در لایه ۴۰-۶۰ سانتی‌متری ماده خشکی مشاهده نشد (شکل ۱-پ).

با توجه به نتایج به‌دست آمده، تیمار ورمی‌کمپوست در مقایسه با سایر منابع کودی، توانایی بالاتری در انتقال ماده خشک رزماری به لایه‌های بالاتر کانوپی داشت؛ به

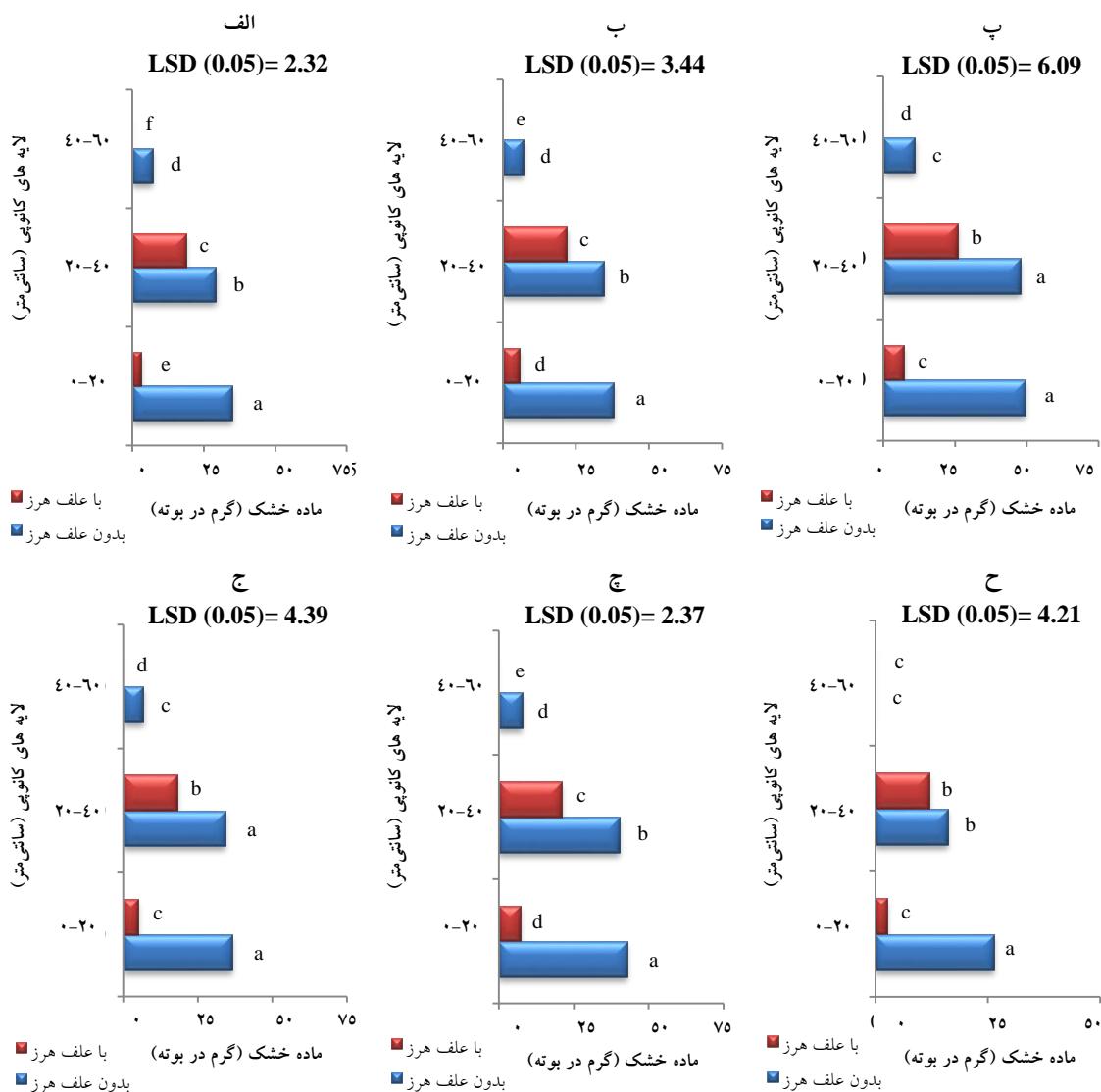
جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر منابع (میانگین مربعات) بر توزیع عمودی ماده خشک رزماری در شرایط رقابت با علف‌های هرز

منابع تغییرات	منابع کودی						
	بلوک	علف هرز	خطای اصلی	لایه‌های کانوپی	علف هرز × لایه‌های کانوپی	خطا	ضریب تغییرات (%)
کود شیمیایی	کود دامی	ورمی‌کمپوست	ورمی‌کمپوست + کود دامی	نانوکود	شاهد		
۶/۵۶	۰/۳۹	۱۷/۶۵	۳/۹۲	۱/۷۷	۵/۴۷		
۱	۱۲۱۳/۱۰ **	۱۳۴۸/۰۷۰ **	۲۸۴۰/۳۱ **	۱۴۶۸/۸۲ **	۱۹۶۷/۷۳ **	۲۴۳/۷۰ **	
۲	۲/۶۲	۱/۹۹	۱۰/۰۰	۲/۰۱	۰/۶۱	۰/۶۰	
۲	۶۷۸/۲۸ **	۹۸۹/۶۴ **	۱۵۶۳/۳۰ **	۸۴۵/۱۷ **	۱۱۸۹/۰۳ **	۴۳۳/۹۴ **	
۲	۲۷۱/۸۸ **	۲۶۵/۰۷ **	۳۸۱/۲۳ **	۲۳۷/۱۶ **	۲۹۸/۷۱ **	۲۰۹/۰۸ **	
۸	۱/۳۷	۳/۹۷	۱۱/۴۲	۶/۷۸	۱/۹۷	۶/۴۳	
-	۷/۶۰	۱۱/۲۱	۱۴/۳۸	۱۵/۶۲	۷/۰۹	۲۵/۹۰	

**: اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

بِزَرْاعِي كشاورزی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹



شکل ۱. توزیع عمودی وزن خشک رزماری تحت تأثیر منابع کودی در شرایط حضور و عدم حضور علفهای هرز در هر تیمار، لایه‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد براساس آزمون LSD قادر اختلاف معنی دار هستند.
الف) کود شیمیایی، ب) کود دامی، پ) کود دامی + ورمی کمپوست، ج) نانوکود، ح) شاهد.

کانوپی برنج^۱ نشان داد که این گیاه در رقابت با علف هرز سوروف^۲ به دلیل رقابت بر سر منابع غذایی و نور بیشترین مقدار ماده خشک و سطح برگ خود را به لایه‌های بالاتر کانوپی اختصاص داد (Aminpanah *et al.*, 2003; Caton *et al.*, 2001

در همین راستا پژوهش‌گران اظهار داشتند که بالاتربودن مقدار و محل قرارگیری برگ و تجمع ماده خشک در کانوپی باعث افزایش دستریسی به نور و در نهایت افزایش قدرت رقابتی گیاهان می‌شود (Moechnig *et al.*, 2003; Caton *et al.*, 2001

1. *Oryza sativa* L.

2. *Echinochloa crus-galli*

نور بیشتر، به نحو مؤثرتری تغییر یافت. در تیمار دامی نیز در شرایط رقابت، شاخه‌دهی گاوپنه به لایه‌های بالاتری اختصاص یافت و حداکثر ماده‌خشک به ارتفاع ۱۰۰-۸۰ سانتی‌متر منتقل شد و موجب بالارفتن توانایی رقابتی گاوپنه در این تیمار گشت (جدول ۳). در دو تیمار تلقیق دامی + ورمی‌کمپوست و نانوکود نیز تجمع ماده‌خشک گاوپنه بیشتر در لایه‌های بالای کانوپی بود (جدول ۳). اما تیمار ورمی‌کمپوست تأثیر بهسزایی در کاهش سهم لایه‌های تاج پوشش علف‌های هرز داشت. در این تیمار بیشترین ماده‌خشک گاوپنه (۲۸/۳۳ درصد) در لایه ۶۰-۴۰ سانتی‌متری تاج پوشش مشاهده شد که در تیمار عدم کاربرد کود نیز همین روند رؤیت شد (جدول ۳).

ارتفاع علف هرز قیاق در شرایط رقابت با رزماری افزایش داشت، به گونه‌ای که در دو تیمار شیمیایی (۳۰/۰۸ درصد) و دامی (۲۹/۲۲ درصد) حداکثر ماده‌خشک تجمع یافته در لایه ۸۰-۱۰۰ سانتی‌متری کانوپی قیاق مشاهده شد (جدول ۳). در حالی‌که، در تیمارهای ورمی‌کمپوست حداکثر به لایه ۶۰-۴۰ سانتی‌متری استقرار یافت (جدول ۳). لازم به ذکر است که در دو تیمار ورمی‌کمپوست و نانوکود با افزایش ارتفاع، تجمع ماده‌خشک قیاق در ابتدا افزایش یافت اما در ارتفاع ۶۰-۸۰ سانتی‌متر به بالا کاهش تجمع ماده‌خشک قیاق اتفاق افتاد که ناشی از وجود ساقه‌های نازک‌تر در ارتفاعات بالاتر می‌باشد. در علف هرز مرغ بیشترین میزان ماده‌خشک در لایه‌های پایین کانوپی مستقر بود که این موضوع نشان از غالیت رقابتی رزماری در مقایسه با این علف هرز می‌باشد. به گونه‌ای که در تیمار ورمی‌کمپوست با کاهش بیشتری روبه‌رو شد و موجب تخصیص ۱۰۰ درصدی ماده‌خشک مرغ به لایه ۲۰-۰ سانتی‌متر گردید (جدول ۳). رقابت موجب می‌شود تا علف هرز ماده‌خشک بیشتری را به لایه‌های بالاتر

(۲۰۱۰). در بررسی رقابت گندم^۱ با يولاف^۲ در آغاز بسته‌شدن کانوپی نیز، با افزایش تراکم يولاف، کاهش سهم لایه‌های پایینی و افزایش سهم لایه‌های بالایی گندم و يولاف گزارش شده است، میزان این افزایش در لایه‌های بالایی يولاف بیشتر از گندم بیان شده است (Ahmadvand et al., 2006b).

در بررسی ساختار کانوپی سویا در رقابت با علف‌های هرز، پژوهش‌گران مشاهده نمودند که رقابت باعث انتقال ماده‌خشک به لایه‌های بالاتر کانوپی می‌شود، که دلیل اصلی این الگوی توزیع، رقابت برای جذب نور می‌باشد (Rezvani et al., 2010). از دلایل برتری ورمی‌کمپوست در تولید بیشترین میزان ماده‌خشک می‌توان به این نکته اشاره کرد که افزودن مواد آلی به خاک نه تنها سبب فراهمی عناصر غذایی موردنیاز گیاه و بهبود شرایط فیزیکی و فرایندهای حیاتی خاک می‌شود، بلکه ضمن ایجاد یک بستر مناسب برای رشد ریشه، موجبات افزایش رشد اندام هوایی و تولید ماده‌خشک را فراهم می‌آورد (Sajadinik & Yadavi, 2013). در پژوهشی دیگر افزایش شایان توجه وزن خشک بوته در گیاه ریحان^۳ با کاربرد سطوح مختلف ورمی‌کمپوست به دست آمد (Azizi et al., 2008).

۲.۳. توزیع عمودی ماده‌خشک علف‌های هرز

مطالعه توزیع عمودی ماده‌خشک علف‌های هرز در رقابت با کانوپی رزماری تحت تأثیر منابع کودی مختلف نشان داد که در تیمار شیمیایی لایه حداکثر تجمع ماده‌خشک گاوپنه کاملاً روی کانوپی رزماری و در ارتفاع ۸۰-۱۰۰ سانتی‌متر تشکیل شد و حتی در لایه ۱۰۰-۱۲۰ سانتی‌متر نیز ماده‌خشک تولید شد (جدول ۳). بنابراین تحت منبع کودی شیمیایی ساختار کانوپی گاوپنه به منظور دریافت

1. *Triticum aestivum* L.

2. *Avena ludoviciana*

3. *Ocimum basilicum* L.

موفق‌تر عمل کرده و علف‌های هرز در این تیمار ماده‌خشک کمتری را به لایه‌های بالایی کانوپی اختصاص دادند.

کانوپی اختصاص دهد و از این طریق بر شرایط رقابتی متحمل گردند. تیمار ورمی‌کمپوست نسبت به سایر تیمارها

جدول ۳. توزیع عمودی در صد ماده‌خشک علف‌های هرز در رقابت با رزماری

تیمارهای آزمایش							علف هرز
شاهد	ناموکود	دامی+ورمی‌کمپوست	ورمی‌کمپوست	دامی	شیمیایی	لایه (سانتی‌متر)	
۲۲/۰۲	۲۲/۴۱	۲۶/۷۶	۲۵/۸۰	۱۸/۹۳	۱۶/۲۰	۰-۲۰	
۲۹/۳۶	۱۹/۱۳	۲۳/۳۴	۲۰/۳۳	۱۶/۱۰	۱۴/۲۷	۲۰-۴۰	
۳۱/۱۳	۱۶/۵۵	۵/۳۳	۲۸/۳۳	۱۴/۹۰	۲۱/۶۸	۴۰-۶۰	گاوپنه
۱۷/۴۶	۳۵/۱۷	۳۹/۷۵	۱۷/۳۶	۱۵/۶۶	۱۷/۸۳	۶۰-۸۰	
-	۶/۷۲	۴/۸۰	۸/۲۸	۳۴/۳۸	۲۶/۵۶	۸۰-۱۰۰	
-	-	-	-	-	۳/۴۳	۱۰۰-۱۲۰	
سطح معنی‌داری							
۲۰/۹۱	۱۳/۵۷	۱۶/۳۰	۳۷/۳۷	۲۱/۵۸	۲۲/۰۴	۰-۲۰	
۲۷/۴۵	۲۷/۳۷	۲۹/۴۵	۱۴/۷۱	۲۸/۳۴	۲۳/۱۶	۲۰-۴۰	
۴۱/۶۱	۳۱/۳۳	۱۶/۵۷	۴۳/۹۳	۷/۷۰	۲۰/۹۱	۴۰-۶۰	
۱۰/۰۲	۲۷/۰۳	۳۱/۲۳	۲/۱۸	۱۴/۰۹	۳/۷۸	۶۰-۸۰	قیاق
-	۰/۶۷	۶/۴۳	۱/۷۸	۲۹/۲۲	۳۰/۰۸	۸۰-۱۰۰	
-	-	-	-	-	-	۱۰۰-۱۲۰	
سطح معنی‌داری							
۱۰۰	۷۸/۰۰۸	۷۵/۲۹	۱۰۰	۶۹/۴۱	۳۷/۲۵	۰-۲۰	
-	۲۱/۹۹	۲۴/۷۰	-	۳۰/۰۸	۶۳/۷۴	۲۰-۴۰	
-	-	-	-	-	-	۴۰-۶۰	
-	-	-	-	-	-	۶۰-۸۰	
-	-	-	-	-	-	۸۰-۱۰۰	مرغ
-	-	-	-	-	-	۱۰۰-۱۲۰	
سطح معنی‌داری							
۹۵/۷۵	۷۱/۸۳	۵۷/۴۲	۷۵	۵۳/۲۳	۵۰/۱۸	۰-۲۰	
۴/۲۴	۲۷/۸۰	۴۲/۰۷	۲۵	۳۰	۳۱/۷۱	۲۰-۴۰	
-	۰/۴۵	-	-	۱۶/۷۶	۱۸/۱۰	۴۰-۶۰	
-	-	-	-	-	-	۶۰-۸۰	
-	-	-	-	-	-	۸۰-۱۰۰	سایر علف‌های هرز
-	-	-	-	-	-	۱۰۰-۱۲۰	
سطح معنی‌داری							

** و *: اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

بزرگ‌کشاورزی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

میانگین ۳/۰۲ و ۱۰/۸ گرم در مترمربع) بوده است (جدول ۵). لازم به ذکر است که در مرحله اول نمونه‌برداری بین تیمارهای دامی، تلفیق دامی+ ورمی‌کمپوست و نانوکود از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در مرحله دوم نمونه‌برداری نیز سه تیمار تلفیق دامی+ ورمی‌کمپوست، نانوکود و ورمی‌کمپوست در یک گروه آماری قرار گرفتند و تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۵).

نتایج گویای این مطلب بود که در مرحله اول نمونه‌برداری، بیشترین و کمترین زیست‌توده قیاق به ترتیب مربوط به تیمار شیمیایی (۲۳/۴۲ گرم در مترمربع) و شاهد (۵/۴۱ گرم در مترمربع) بوده است (جدول ۵). لازم به ذکر است که بین تیمارهای تلفیق دامی+ ورمی‌کمپوست، نانوکود و ورمی‌کمپوست از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵). در مرحله دوم و سوم نمونه‌برداری تیمار شیمیایی (به ترتیب با میانگین ۳۱/۷۰ و ۱۹/۷۳ گرم در متر مربع) بیشترین و تیمار شاهد (به ترتیب با میانگین ۷/۶۸ و ۴/۲۴ گرم در مترمربع) کمترین زیست‌توده قیاق را داشته است (جدول ۵). البته در مرحله دوم نمونه‌برداری بین تیمارهای تلفیق دامی+ ورمی‌کمپوست، نانوکود و ورمی‌کمپوست تفاوتی از لحاظ آماری مشاهده نگردید.

براساس نتایج به دست آمده بیشترین زیست‌توده مرغ در مرحله اول (۲۸/۹۳ گرم در متر مربع)، مرحله دوم (۳۴/۵۲ گرم در مترمربع) و مرحله سوم (۲۰/۶۶ گرم در مترمربع) نمونه‌برداری، مربوط به تیمار شیمیایی بوده است (جدول ۵). در مرحله اول نمونه‌برداری، تیمارهای دامی (۱۹/۴۱ گرم در مترمربع)، تلفیق دامی+ ورمی‌کمپوست (۱۹/۱۲ گرم در متر مربع)، نانوکود (۱۶/۸۵ گرم در مترمربع) و ورمی‌کمپوست (۱۶/۱۳ گرم در مترمربع) تفاوتی از لحاظ آماری نداشتند و همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۵). همچنین نتایج حاصله از این پژوهش بیانگر این مطلب بود که در هر سه مرحله

ویژگی‌هایی که اجازه می‌دهد علف هرز و گیاهان زراعی با یکدیگر رقابت نمایند شامل قابلیت تغییر ارتفاع گیاه، ساختار کانوبی برگ‌هایی که در بخش بالایی تمرکز یافته‌اند و ضریب استهلاک نور می‌باشد (Massinga *et al.*, 2001). علاوه بر این رفتار رشدی نامحدود برخی از گیاهان مانند گاوپنبه و قیاق نیز مؤثر می‌باشد که اجازه می‌دهد به طور مدام ارتفاع خود را افزایش دهند (Stoller & Wooley, 1985). نتیجه اصلی رشد سریع‌تر و افزایش ارتفاع این علف‌های هرز این بود که دریافت تششعع فعال فتوستتیزی به‌وسیله رزماری به‌شدت کاهش یافت. این موضوع زمانی اتفاق افتاد که گاوپنبه سایه‌انداز و ارتفاع شاخه‌دهی خود را بالای رزماری قرار داد. نتایج آزمایش‌های دیگر نیز نشان دادند که علف‌های هرزی که توانایی حفظ سطح برگ خود در لایه‌های پایینی و تولید برگ در لایه‌های بالای کانوبی گیاه زراعی را داشته باشند، Regnier & Stoller, 1989; Smith, 1982 ویژه ساقه (SSL) یا به عبارتی نسبت طول ساقه به وزن آن در تاج خروس با افزایش رقابت به خاطر کاهش کمیت و کیفیت نور بیشتر می‌شود (Brainard *et al.*, 2005).

۳.۳ زیست‌توده علف‌های هرز

با توجه به نتایج به دست آمده، منابع کودی تأثیر معنی‌داری بر زیست‌توده علف هرز گاوپنبه، قیاق، مرغ و سایر علف‌های هرز طی سه مرحله نمونه‌برداری داشته است (جدول ۴). براساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ۵)، تیمار شیمیایی در مرحله اول (۵۴/۴۸ گرم در مترمربع)، دوم (۸۶/۱۴ گرم در مترمربع) و سوم (۴۳/۲۴ گرم در مترمربع) نمونه‌برداری، بیشترین زیست‌توده علف هرز گاوپنبه را به خود اختصاص داد و کمترین زیست‌توده این علف هرز در مرحله اول، دوم و سوم نمونه‌برداری متعلق به تیمار شاهد (به ترتیب با

وزن خشک کل و نوع گونه‌های علف هرز (اثر می‌گذارد، کارایی استفاده از نیتروژن را نیز در گندم تغییر خواهد داد (Ghalambaz *et al.*, 2013). استفاده از کودهای شیمیایی بهدلیل فراهمی سریع و کارایی بالاتر علف‌های هرز در مقایسه با گیاهان زراعی در جذب نیتروژن، شرایط را به نفع علف‌های هرز رقم خواهد زد (Huggins & Pan, 2003)، در نتیجه با جذب بیشتر نیتروژن معدنی توسط بوته‌های علف هرز، رشد رویشی (وزن خشک) بهتری خواهد داشت (Delfih *et al.*, 2015). اما در شرایطی که فقط از کودهای آلی و بیولوژیکی استفاده شود، آزادسازی تدریجی عناصر غذایی در محیط بیشتر به نفع گیاه زراعی خواهد بود (Davis & Lieberman, 2001) که نتیجه این حالت، افزایش توان رقابتی رزماری با علف هرز بوده است.

نمونه‌برداری بیشترین زیست‌توده سایر علف‌های هرز مربوط به تیمار شیمیایی و کم‌ترین مربوط به شاهد بود (جدول ۵). علاوه‌بر این، تیمار ورمی‌کمپوست در مهار علف‌های هرز نسبت به سایر تیمارهای آزمایش (به جز تیمار شاهد) دارای عملکرد بهتری بود و باعث کاهش زیست‌توده علف‌های شد (جدول ۵).

افزایش زیست‌توده علف‌های هرز در نظام کشت متداول به بیشترین تعداد علف‌های هرز در این نظام مربوط است. علاوه‌بر این به‌نظر می‌رسد علف‌های هرز از نیتروژن موجود در خاک استفاده بیشتر نسبت به رزماری کرده باشند که این امر سبب افزایش وزن خشک علف‌های هرز شده است. پژوهش‌گران در پژوهشی گزارش کردند که تغییر شیوه مدیریت کود نیتروژن علاوه بر این‌که بر خصوصیات علف‌های هرز (مانند تراکم کل،

جدول ۴. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مریعات) اثر منابع مختلف بر زیست‌توده علف‌های هرز در سه مرحله نمونه‌برداری

منابع تغیرات	درجه آزادی	سایر			مرغ			قیاق			گاوپنه		
		مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱	مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱	مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱	مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱
بلوک		۴/۸۴	۱۷/۸۱	۲/۹۶	۱۱/۹۳	۱۹/۸۵	۴/۳۵	۷/۲۱	۳/۰۶	۱۱/۴۲	۷/۲۴	۱۳/۳۵	۱۱/۵۳۶
منابع کودی		۵۹/۳۴ ^{**}	۳۳۷/۲۷۰ ^{**}	۱۴۴/۹۲۰ ^{**}	۱۰/۴/۷۳۰ ^{**}	۲۵۸/۸۰ ^{**}	۱۷۱/۹۳۰ ^{**}	۸۸/۵۳۰ ^{**}	۱۹۰/۵۹۰ ^{**}	۱۰/۶۱۰ ^{**}	۶۵۱/۰۲۰ ^{**}	۲۰۰/۴/۲۰۰ ^{**}	۱۰/۶۶/۰۱۰ ^{**}
خطا		۲/۹۷	۲۳/۸۷	۷/۱۳	۵/۴۵	۴/۵۳	۸/۰۳	۷/۰۳	۵/۲۱	۳/۲۹	۷/۷۹	۳۱/۷۶	۲۸/۴۸
ضریب تغیرات (%)		۲۱/۴۴	۲۹/۳۹	۲۰/۹۲	۱۸/۳۸	۹/۰۹	۱۶/۵۶	۲۰/۰	۱۱/۱۷	۱۱/۴۸	۱۰/۹۸	۱۲/۹۱	۱۷/۴۴

**: اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

جدول ۵. مقایسه میانگین تأثیر منابع مختلف بر زیست‌توده علف‌های هرز در سه مرحله نمونه‌برداری

تیمار	مرحله ۳	گاوپنه (gr.m ²)			مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	(gr.m ²)			مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	
		شیمیایی	ورمی کمپوست	دامی + ورمی کمپوست						مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳				
سایر علف‌های هرز (gr.m ²)	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	
مرحله ۱	۱۵/۰۰ a	۲۳/۹۰ a	۲۲/۱۳ a	۲۰/۶۶ a	۳۴/۵۲ a	۲۸/۹۳ a	۱۹/۷۳ a	۳۱/۷۰ a	۲۳/۴۲ a	۴۳/۲۴ a	۸۷/۱۴ a	۵۴/۴۸ a	۴۳/۲۴ a	۸۷/۱۴ a	۵۴/۴۸ a	
۹/۴۸ b	۲۳/۷۶ b	۱۳ ab	۱۵/۰۸ b	۲۷/۴۵ b	۱۹/۴۱ b	۱۵/۹۵ ab	۲۴/۶۶ b	۱۸/۵۷ b	۳۷/۳۲ b	۵۷/۷۷ b	۴۴/۴۴ b					
۵/۵۴ c	۱۱/۴۴ c	۶/۷۷ cd	۱۱/۳۶ b	۱۹/۹۸ c	۱۶/۱۳ b	۱۰/۱۷ c	۱۷/۷۰ c	۱۵/۲۱ c	۱۶/۵۰ d	۲۹/۸ c	۱۷/۷۳ c					
۷/۸۴ bc	۱۳/۲۸ c	۹/۴۲ bc	۱۴/۷۰ b	۲۴/۷۲ b	۱۹/۱۲ b	۱۵/۷ ab	۲۱/۵۷ bc	۱۶/۴۸ bc	۲۸/۴۰ c	۳۹/۰ c	۳۸/۴۸ b					
۷/۷۲ bc	۱۲/۶۵ c	۷/۳۰ cd	۱۱/۶۶ b	۱۹/۵۸ c	۱۶/۸۵ b	۱۱/۷۸ bc	۱۹/۳۰ c	۱۵/۸۲ bc	۲۳/۷۷ c	۳۸/۹۰ c	۳۷/۸۵ b					
۲/۱۴ d	۴/۷۰ c	۳/۲۱ d	۲/۷۷ c	۶/۹۰ d	۵/۳۶ c	۴/۲۴ d	۷/۶۸ d	۵/۴۱ d	۲/۲۹ e	۱۰/۸ d	۳/۰۲ d					

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد براساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

بزرگی کشاورزی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

۳.۴. تراکم علف‌های هرز

تراکم علف‌های هرز غالب (گاپنبه، قیاق و مرغ) و سایر علف‌های هرز مزروعه در هر سه مرحله نمونه‌برداری تحت تأثیر معنی دار تیمارهای آزمایش قرار گرفتند (جدول ۶). به گونه‌ای که در هر سه مرحله نمونه‌برداری بیشترین تراکم علف‌های هرز در تیمار کود شیمیایی مشاهده شد و کمترین میزان تراکم مربوط به تیمار شاهد بود که با تیمار ورمی کمپوست از لحاظ آماری تفاوت معنی داری را نشان نداد. همچنین بالاترین تراکم علف‌های هرز در مرحله دوم نمونه‌برداری بود (جدول ۷).

پژوهش‌گران طی پژوهشی دیگر گزارش کردند که افزایش فراهمی نیتروژن چه از نوع آلی و یا شیمیایی سبب افزایش تراکم علف‌های هرز، جذب مواد غذایی توسط علف‌های هرز و وزن خشک علف‌های هرز می‌شود که این افزایش در صورت مصرف کود شیمیایی در مقایسه با کود آلی بیشتر است (Ali *et al.*, 2015). همچنین کاهش وزن خشک و تراکم علف‌های هرز در صورت استفاده از کودهای آلی به جای شیمیایی توسط سایر پژوهش‌گران نیز گزارش شده است (Abbasi *et al.*, 2015).

پژوهش‌گران در پژوهش‌های خود تأثیرگذاری منابع غذایی بر زیست‌توده علف هرز را گزارش دادند. به طوری که مقدار زیست‌توده تولیدی علف‌های هرز در شرایط کاربرد کود شیمیایی بیشتر از کود آلی بود، که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت داشت (Azizi *et al.*, 2008). همچنین در مطالعاتی مشخص شد که افزایش فراهمی نیتروژن، تراکم علف هرز خردل وحشی^۱ را در محیط افزایش داد که نتیجه آن کاهش عملکرد دانه گندم بود. در حقیقت رقابت خردل وحشی باعث کاهش میزان تأثیرگذاری کود نیتروژن بر افزایش عملکرد دانه گندم شد، اما در مقابل رشد بخش‌های هوایی و ریشه علف هرز خردل وحشی با فراهمی نیتروژن افزایش یافت (Behdarvand *et al.*, 2012). همچنین افزایش کاربرد کود نیتروژن (۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار) باعث افزایش وزن خشک خردل وحشی تا ۱۰ درصد شد (Dhimia & Eleftherohorinos, 2005). کاربرد کودهای شیمیایی به‌نهایی موجب هجوم گونه‌های خاصی از علف‌های هرز سازگار با شرایط محیطی می‌شود که مدیریت کاربرد کودهای شیمیایی می‌تواند، مانع غالب شدن علف‌های هرز گردد. مطالعات دیگر پژوهش‌گران (Blackshaw *et al.*, 2003) نیز این موضوع را تأیید می‌نماید.

جدول ۶. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر منابع مختلف بر تراکم علف‌های هرز در سه مرحله نمونه‌برداری

درجه آزادی	منابع تغیرات	گاپنبه											
		مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
بلوک		۰/۷۲	۲	۰/۱۶۶	۴/۶۶	۸/۱۶	۱/۱۶۶	۰/۰۵	۲/۱۶	۲۶/۱۶	۰/۰۵	۷/۱۶	۰/۰۵
منابع کودی	۵	۱۴۹/۴۲**	۱۴۹/۴۲**	۷۱/۸۳**	۳۴۰/۹۸**	۲۵۷/۳۳**	۵۹/۲۰**	۴۳/۹۶**	۷۶/۷۸**	۴۸/۸۵**	۴۹/۹۶**	۷۶/۲۳**	۴۱/۲۸**
خطا	۱۰	۶/۳۲	۸/۸۵	۴/۹	۳/۶	۹/۹	۵/۰۶	۲/۳۲	۱۲/۶۳**	۱۲۸/۶۳**	۲۵۷/۳۳**	۷۶/۷۸**	۴۱/۲۸**
ضریب تغیرات (%)		۲۲/۶۲	۱۵/۶۱	۲۸/۲۵	۱۹/۹۷	۱۷/۸۰	۳۳/۷۰	۱۹/۷۳	۳۱/۸۲	۲۶/۹۶	۲۱/۳۲	۱۶/۳۱	۲۰/۱۸

**: اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد.

1. *Sinapis arvensis*

بزرگی کشاورزی

دوره ۲۲ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۹

جدول ۷. مقایسه میانگین تأثیر منابع کودی مختلف بر تراکم علف‌های هرز در سه مرحله نمونه‌برداری

(Plants/m ²) سایر علف‌های هرز			(Plants/m ²) مرغ			(Plants/m ²) قیاق			(Plants/m ²) گاوپنبه			تیمار
مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱	مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱	مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱	مرحله ۳	مرحله ۲	مرحله ۱	
۱۲/۶۶a	۱۸/۲۲a	۱۴/۳۳a	۱۳a	۱۹a	۱۴/۶۶a	۱۴/۶۶a	۲۹/۳۳a	۲۰/۶۶a	۱۶/۶۶a	۳۵/۳۳a	۲۳/۳۳a	شیمیایی
۶/۶۶b	۱۳/۶۶b	۸/۳۳b	۸b	۱۴/۳۳ab	۹b	۸/۶۶b	۲۵/۶۶ab	۱۱/۳۳b	۹b	۲۵/۶۶b	۱۳b	دامی
۲/۳۳c	۸/۲۲c	۴/۶۶c	۴/۶۶cd	۹/۶۶bc	۵/۳۳c	۲/۳۳cd	۹/۶۶cd	۲/۶۶d	۴cd	۱۰/۳۳c	۵/۶۶cd	ورمی کمپوست
۷/۳۳b	۸/۲۲c	۸b	۷/۲۲bc	۱۰/۳۳bc	۸/۶۶b	۷/۲۲bc	۲۲b	۱۱ bc	۸bc	۲۲/۶۶b	۱۲/۳۳b	دامی + ورمی کمپوست
۴c	۸/۲۲c	۴/۶۶c	۳/۳۳d	۹/۶۶bc	۵/۳۳c	۵/۶۶bcd	۱۲/۶۶c	۷/۶۶c	۷/۳۳bcd	۱۲/۶۶c	۹c	نانوکود
۲/۶۶c	۴d	۳c	۲/۶۶d	۴c	۳/۳۳c	۲/۳۳d	۷/۶۷d	۲/۶۶d	۳d	۷/۶۷c	۳/۳۳d	شاهد

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد براساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

مناسب در مدیریت تالفیقی علف‌های هرز معرفی کرد. در این میان، با توجه به کاهش تراکم علف‌های هرز و ایجاد تداخل کمتر در رشد رزماری و بهتیع آن افزایش ماده‌خشک در این گیاه، می‌توان ورمی کمپوست را به عنوان کود مناسب برای مهار رشد علف‌های هرز و نیز افزایش عملکرد گیاه دارویی رزماری معرفی کرد.

۵. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسنده‌گان وجود ندارد.

۶. منابع

- Abbasi, H., Aghaalikhani, M. & Hamzei, J. (2015). Interaction between black plastic mulch, irrigation interval and biofertilizers on weeds biomass and yield of naked-seeds pumpkin. *Agroecology*, 5(1), 102-113. (in Persian)
- Aghaalikhani, M., Zaefarian, F., Zand, E., Rahimian Mashhadi, H. & Rezvani, M. (2009). Corn and soybean intercropping canopy structure as affected by competition from redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and jimson weed (*Datura stramonium* L.). *Iranian Journal of Weed Science*, 5, 39-53. (in Persian)
- Ahmad Abadi, Z., Ghajar Sepanlou, M. & Rahimi Alashti, S. (2012). Effect of vermicompost on physical and chemical properties of soil. *Iranian Journal of Water and Soil Sciences*, 15(58), 125-137. (in Persian)
- Ahmadvand, G., Nasiri Mahallati, M. & Koocheki, A. (2006a). Effect of light competition and nitrogen fertilizer on (*Glycine max* (L.) Merr.) cultivars to weed competition. *Iranian Journal of Weed Science*, 6(2), 91-105. (in Persian)

با وجود این‌که استفاده از کود در شرایط وجین علف‌های هرز منجر به افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌شود، از سوی دیگر می‌تواند تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز را نیز افزایش دهد. پژوهش‌گران در پژوهشی گزارش کردند که نوع منبع تغذیه‌ای بر تراکم علف‌های هرز تأثیرگذار است (Azizi et al., 2008). نتایج حاصل از بررسی پژوهشی دیگر نیز نشان داد که تراکم علف‌های هرز مزرعه گندم با کاربرد کودهای شیمیایی، کمپوست و کود دامی افزایش می‌یابد (Blackshaw, 2005)؛ که با نتایج سایر پژوهش‌گران هم راستا است (Chamanabad et al., 2009).

۷. نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش گویای آن است که استفاده از ورمی کمپوست موجب یکنواختی در توزیع و افزایش ماده‌خشک در کانوپی رزماری و کاهش سهم لایه‌های بالایی کانوپی علف‌های هرز از نظر ماده‌خشک گردید. از طرفی دیگر استفاده از کود ورمی کمپوست به صورت منفرد تراکم و زیست‌توده علف هرز را کاهش داد؛ در حالی‌که بیشترین تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز در تیمار شیمیایی مشاهده شد. لذا می‌توان استفاده از کودهای آلی نظیر ورمی کمپوست را به عنوان یک روش

- Ahmadvand, G., Nasiri Mahallati, M. & Kouchaki, A.R. (2006b). Effect of light competition and nitrogen fertilizer on canopy structure of wheat and wild oat. *Bimonthly Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 12(6), 100-112. (in Persian)
- Ali, K., Arif, M., Ullah, W., Ahmad, W., Khan, M., Ayeni, L., Amin, M. & Jehangir, M. (2015). Influence of organic and inorganic amendments on weeds density and chemical composition. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 21, 47-57.
- Aminpanah, H., Soroush zadeh, A., Zand, A. & Momeni, A. (2010). Investigation of light extinction coefficient and canopy structure of more and less competitiveness of rice cultivars (*Oryza sativa* L.) against barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.). *Crop Production*, 2(3), 69-84. (in Persian)
- Azizi, M., Rezwanee, F., Hassanzadeh Khayat, M., Lackzian, A. & Neamati, H. (2008). The effect of different levels of vermicompost and irrigation on morphological properties and essential oil content of german chamomile (*Matricaria recutita*). *Medicinal and Aromatic Plants*, 24(1), 82-93. (in Persian)
- Behdarvand, P., Chinchanikar, G. & Dhumal, K. (2012). Influences of different nitrogen levels on competition between spring wheat (*Triticum aestivum* L.) and wild mustard (*Sinapis arvensis* L.). *Journal of Agricultural Science*, 4(12), 134-139. DOI: 10.5539/jas.v4n12p134
- Blackshaw, R.E. (2005). Nitrogen fertilizer, manure, and compost effects on weed growth and competition with spring wheat. *Agronomy*, 97, 1612-1621. DOI: 10.2134/agronj2005.0155
- Blackshaw, R.E., Brandt, R.N., Janzen, H.H., Entz, T., Grant, C.A. & Derksen, D.A. (2003). Differential response of weed species to added nitrogen. *Weed Science*, 51, 532-539.
- Brainard, D.C., Bellinder, R.R. & Ditomaso, A. (2005). Effects of canopy shade on the morphology, phenology, and seed characteristics of powell amaranth (*Amaranthus powellii*). *Weed Science*, 53, 175-186. DOI: <https://doi.org/10.1614/WS-04-067R1>
- Calkins, J.B. & Swanson, B. (1995). Comparison of conventional and alternative nursery weed management strategies. *Weed Technology*, 9(4), 761-767. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0890037X00024179>
- Caton, B.P., Mortimer, A.M., Foin, T.C., Hill, J.E., Gibson, K.D. & Fischerà, A.J. (2001). Weed shoot morphology effects on competitiveness for light in direct-seeded rice. *Weed Research*, 41, 155-163. DOI: 10.1046/j.1365-3180.2001.00228.x
- Celiktas, O.Y., Kokabas, E.E.H., Bedir, E., Sukan, F.V., Ozek, T. & Baser, K.H.C. (2007). Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *rosmarinus officinalis* L. depending on location and seasonal variation. *Food Chemistry*, 100, 553-559. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.10.011
- Chamanabad, H.R.M., Ghorbani, A., Asghari, A., Tulikov, A.M. & Zargarzadeh, F. (2009). Long-term effects of crop rotation and fertilizers on weed community in spring barley. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33, 315-323. DOI: 10.3906/tar-0712-47
- Davis, A. & Liebman, M. (2001). Nitrogen source influences wild mustard growth and competitive effect on sweet corn. *Weed Science*, 49, 558-566. DOI: [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2001\)049\[0558:NSIWMG\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2001)049[0558:NSIWMG]2.0.CO;2)
- Delfih, M.R., Modarres Sanavi, A.M. & Farhoudi, R. (2015). Effect of different nitrogen nutritional systems on yield and competition ability of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) against mallow (*Malva* spp.). *Weed Research*, 7(2), 71-86. (in Persian)
- Dhimia, K. & Eleftherohorinos, I. (2005). Wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) competition with three winter cereals as affected by nitrogen supply. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191, 241-248. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2005.00152.x>
- Dianat, M., Rahimian Mashhadi, H., Alizadeh, H.M. & Zand, E. (2005). Evaluation of important traits in competitive ability of wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) against rye (*Secale cereal*). *Pajouhesh and Sazandegi*, 71, 58-66. (in Persian)
- Ghalambaz, S., Aynehband, A. & Moezzi, A.A. (2013). Evaluation of relation between weed population and nitrogen use efficiency in wheat as affected by integrated fertilizer management. *Agroecology*, 5(4), 473-482. (in Persian)
- Gity, S. & Raoofy, M. 2017. Yield, essential oil and some morphological characteristics of peppermint (*Mentha piperita* L.) influenced by hand weeding and plant density. *Journal of Agricultural Sciences sustainable production*, 27(1), 13-23. (in Persian)
- Huggins, D.R. & Pan, W.L. (2003). Key indicators for assessing nitrogen use efficiency in cereal-based agroecosystems. *Journal of Crop Production*, 8(1-2), 157-186.

- https://doi.org/10.1300/J144v08n01_07
- Mafakheri, S. (2017). Effect of some organic and chemical fertilizers on morphological and biochemical factors of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*). *Plant Productions*, 40(3), 27-40. (in Persian)
- Massinga, R.A., Currie, R.S., Horak, M.J. & Boyer, J. (2001). Interference of *palmer amaranth* in corn. *Weed Science*, 49, 202-208. DOI: [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2001\)049\[0202:IOPAIC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2001)049[0202:IOPAIC]2.0.CO;2)
- Moaveni, P. (2010). Medicinal plants. First volume, Islamic Azad University, Ghods, Islamic Republic of Iran. 87-78 p. (in Persian)
- Moechnig, M.J., Boerboom, C.M., Stoltenberg, D.E. & Binning, L.K. (2003). Growth interactions in communities of common lambsquarters (*Chenopodium album*), giant foxtail (*Setaria faberi*) and corn. *Weed Science*, 51, 363-370. DOI: [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2003\)051\[0363:GIICOC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2003)051[0363:GIICOC]2.0.CO;2)
- Mosier, D.G. & Oliver, L.R. (1995). Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and entireleaf momingglory (*Ipomoea hederacea* Var. *integriuscula*) interference on soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Weed Science*, 43, 239-246.
- Nasri, S. (2012). A review of the antinociceptive use of medicinal plants in iran. *Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine*, 3(3), 293-310. (in Persian)
- Rahimi, A., Rahimian Mashhadi, H., Agha Alikhani, M. & Karimi kalaleh, M. (2006). Investigation of dry matter in canopy orientation in corn (*Zea mays L.*) and pigweed (*Amaranthus retroflexus L.*) in competition condition. The First Iranian Weed Science Congress, Tehran, Iran. 25-26 January 2006 p 354-359. (in Persian)
- Raoofy, M., Khanjani, M., Daneshian, J. and Giti, S. 2014., Integrated weed management in perennial Alfalfa and theirs effects on soil's micro fauna. *International Journal of Farming and Allied Science*, 3: 340-435.
- Regnier, E.E. & Stoller, E.W. (1989). The effects

of soybean interference on the canopy architecture of common cocklebur (*Xanthium strumarium*), jimsonweed (*Datura stramonium*) and velvetleaf (*Abutilon thephrasti*). *Weed Science*, 37: 187-195. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043174500071769>

Rezvani, M., Zaefarian, F. & joveini, M. (2010). Response of canopy structure of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) cultivars to weed competition. *Iranian Weed Science*, 6(2), 91-105. (in Persian)

Sahoo, S. (2001). Conservation and utilization of medicinal and aromatic plants. Allied publishers, New Delhi, India, p 423.

Sajadinik, R. & Yadavi, A.R. (2013). Effect of nitrogen fertilizer, vermicompost and nitroxin on growth indices, phenological stages and grain yield of sesame. *Crop production*, 6(2), 73-100. (in Persian)

Samaey, M., Akbary, A. & Zand, E. (2006). The study of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) competition and density effects on morphological characteristics, yield and yield components of soybean (*Glycine max* L.) cultivars. *Journal of Agricultural Sciences (Islamic Azad University)*, 12, 41-55. (in Persian)

Smith, H. (1982). Light quality, photoreception and plant strategy. *Annual Review of Plant Physiology*, 33, 481-518. <https://doi.org/10.1146/annurev.pp.33.060182.002405>

Traore, S., Mason, S.C., Martin, A.R., Mortensen, D.A. & Spotanski, J.J. (2003). Velvetleaf interference on yield and growth of grain sorghum. *Agronomy Journal*, 95, 1602-1607.

Yaghoubi, S.R., Aqa Alikhani, M. & Zand, A. 2012. Effect of the timing of emergence of seedling on morphological characteristics and seed production of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus L.*) in competition with sunflower (*Helianthus annus L.*). *Iranian Journal of Crop Science*, 13(1), 32-48. (in Persian)