



Studying the emergence rate and seedling growth of mouse barley (*Hordeum murinum* L.) influence by application of organic fertilizers

Mohammad Javad Babaie-Zarch^{*1}, Seyed Vahid Eslami²

¹Assistant Professor, National Salinity Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran, Email: Javadbabaei67@gmail.com

²Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran, Email: sveslami@birjand.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Full Paper

Article history:

Received: 2024-11-19

Accepted: 2025-2-18

Keywords:

Compost

Organic fertilizer

Emergence rate

Weeds management

Germination

ABSTRACT

To evaluate the emergence and growth of wild barley seedlings under the influence of organic fertilizers, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design with three replications in the research greenhouse at Birjand University. The experimental treatments included two types of cattle manure (fresh and composted) and three application levels (30, 60, and 90 t/ha). A control treatment without fertilizer was also included. The results indicated that the application of different levels of fresh and composted cattle manure caused delays in the germination and emergence of wild barley seeds. However, this delay was significantly greater at all levels of fresh manure compared to composted manure. The seed emergence rate coefficient decreased by 39.7% and 27.6%, respectively, as the application rate of fresh and composted manure increased from the control to 90 t/ha. Similarly, increasing the manure application levels to 30, 60, and 90 t/ha resulted in reductions in seedling emergence by 20%, 24%, and 28%, respectively, compared to the control treatment. The findings also revealed that cattle manure application up to 60 t/ha did not reduce the dry weight of seedlings compared to the control. In contrast, an increase in dry weight was observed at 30 and 60 t/ha of fresh manure and 30 t/ha of composted manure, compared to the control. However, as the application levels of organic fertilizers increased from 30 to 90 t/ha, the dry weight of wild barley seedlings decreased by 64.8% and 26.9% for fresh and composted manure, respectively. Overall, the results demonstrated that the application of high levels of both fresh and composted organic fertilizers in strip and greenhouse cultivation not only improves soil fertility and quality but also reduces the initial population and growth of wild barley weeds.

Cite this article: Babaie-Zarch, M.J., Eslami, S.V. (2024). Studying the emergence rate and seedling growth of mouse barley (*Hordeum murinum* L.) influence by application of organic fertilizers. *Seed Research*, 13 (4), 43-54.



©The author(s)

Publisher: Islamic Azad University, Gorgan branch

بررسی خصوصیات سبز شدن و رشد علف‌هرز جوموشی (*Hordeum murinum* L.) تحت تأثیر کودهای آلی

محمد جواد بابائی زارچ^{۱*}، سیدوحید اسلامی^۲

^۱استادیار، مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران. رایانامه: Javadbabaei67@gmail.com
^۲دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. رایانامه: sveslami@birjand.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی	به منظور بررسی سبز شدن گیاهچه و رشد علف‌هرز جوموشی تحت تأثیر کودهای آلی، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه پژوهشی دانشگاه بیرجند اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل ۲ نوع کود تازه و کمپوست شده گاوی و سه سطح کاربرد (۳۰، ۶۰ و ۹۰ تن در هکتار) بود. یک تیمار شاهد بدون کود نیز مورد کشت قرار گرفت. نتایج نشان داد کاربرد سطوح مختلف کودهای آلی تازه و کمپوست شده گاوی منجر به تأخیر در جوانه زنی و سبز شدن بذور جوموشی شد، اما این تأخیر سبز شدن به صورت معنی داری در تمام سطوح کود تازه بیشتر از کود کمپوست شده بود. ضریب سرعت سبز شدن بذور نیز با افزایش میزان کود آلی تازه و کمپوست شده گاوی از شاهد به ۹۰ تن در هکتار به ترتیب به میزان ۳۹/۷ و ۲۷/۶ درصد کاهش یافت. با افزایش میزان کود مورد استفاده به ۳۰، ۶۰ و ۹۰ تن در هکتار درصد سبز شدن گیاهچه نسبت به تیمار شاهد بدون کود به ترتیب ۲۰، ۲۴ و ۲۸ درصد کاهش یافت. نتایج همچنین نشان داد که مصرف کود گاوی تا سطح ۶۰ تن نه تنها منجر به کاهش وزن خشک نسبت به شاهد نشد، بلکه در سطوح ۳۰ و ۶۰ تن کود تازه و ۳۰ تن کود کمپوست شده افزایش وزن خشک نسبت به تیمار شاهد مشاهده گردید، اما با افزایش میزان کاربرد کودهای آلی از ۳۰ به ۹۰ تن کود تازه و کمپوست شده گاوی به ترتیب کاهش ۶۴/۸ و ۲۶/۹ درصد وزن خشک گیاهچه جوموشی مشاهده شد. به طور کلی نتایج نشان داد کاربرد سطوح بالای کودهای آلی تازه و کمپوست شده در کشت های نواری و گلخانه ای علاوه بر حاصل خیزی و افزایش کیفیت خاک، می تواند جمعیت اولیه و رشد علف‌هرز جوموشی را کاهش دهد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۳۰	
واژه های کلیدی: کمپوست کودهای آلی سرعت سبز شدن گیاهچه مدیریت علف‌های هرز جوانه زنی	

استاد: بابائی زارچ، محمدجواد؛ اسلامی، سیدوحید. (۱۴۰۲). بررسی خصوصیات سبز شدن و رشد علف‌هرز جوموشی (*Hordeum murinum* L.) تحت تأثیر کودهای آلی. تحقیقات بذر، ۱۳(۴)، ۵۴-۴۳.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان

© نویسندگان



خوک به دست آمد (Menalled et al., 2005). آمیسی و دوهان (Amisi and Doohan, 2010) نیز با کاربرد مقادیر مختلف کود تازه و کمپوست شده گاوی، کاهش در سبز شدن گیاهچه تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus* L.) را گزارش دادند. آمیسی (Amisi, 2005) مشاهده کرد که رشد علف‌های هرز یکساله پهن‌برگ در گوجه‌فرنگی (*Solanum lycopersicum* L.) و کلم (*Brassica oleracea* L.) با کاربرد کود گاوی در مقایسه با عدم کاربرد یا کاربرد کود کمپوست شده کاهش یافت. بنابراین می‌توان با استفاده از مدیریت کودی، پایه‌های کنترل تلفیقی علف‌های هرز را بهبود بخشید (Blackshaw et al., 2005).

جوموشی (*Hordeum murinum* L.) علف‌هرزی یکساله و از تیره غلات است که به علت شباهت‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی با سایر باریک‌برگ‌ها (Hosseini et al., 2013) و تولید بذر زیاد و پراکنش سریع، مدیریت شیمیایی آن در مزارع و گلخانه‌ها سخت بوده و نیاز به بهره‌گیری از روش‌های جایگزین غیرشیمیایی دارد. این علف‌هرز از فراوان‌ترین و مهم‌ترین علف‌های هرز گلخانه‌های صیفی زیر پوشش پلاستیک در سراسر کشور نیز می‌باشد. در گلخانه‌های خاک کشت؛ سالانه مقادیر قابل توجهی از انواع کودهای آلی استفاده می‌شوند، بنابراین به منظور بررسی تأثیر کاربرد کود گاوی روی خصوصیات سبز شدن و رشد علف‌هرز جوموشی، تحقیقی در محیط گلخانه طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود گاوی کمپوست شده (پوسیده شده) و تازه روی خصوصیات سبز شدن گیاهچه و رشد علف‌هرز جوموشی آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تکرار

از میان روش‌های توصیه شده برای بهبود کیفیت و حاصل خیزی خاک در مناطق گرمسیری می‌توان به کاربرد پسماندهای دامی و گیاهی به خصوص کمپوست اشاره کرد (Eghball, 2001). استفاده از کودهای آلی محتوای مواد غذایی خاک (Baitilwake et al., 2011; Suthar, 2009) و همچنین ظرفیت نگهداری آب خاک (Gonzales and Cooperband, 2002) را افزایش داده و گاهی منجر به کنترل بهتر علف‌های هرز نیز می‌شود (Efthimiadou et al., 2012) که نتیجه آن بهره‌وری و تولید بهتر گیاهان زراعی است (Masarirambi et al., 2012). تحقیقاتی در مورد کاربرد کود کمپوست شده و تازه خوک روی رشد محصول (Loecke et al., 2004) روابط متقابل بین گیاه‌زراعی و علف‌هرز (Liebman et al. 2004; Menalled et al. 2004) و پویایی بانک بذر علف‌هرز (Menalled et al. 2002) انجام شده است. در این تحقیقات اگر چه کاربردهای زراعی کود کمپوست شده خوک تغییری در فراوانی بانک بذر علف‌هرز ایجاد نکرد و روی طول عمر بذر یا الگوی سبز شدن گیاهچه اثری نداشت ولی منجر به افزایش ماده خشک علف‌هرز هم شد و تولید بذر آن را بهبود بخشید اما توانست در سرکوب علف‌های هرز ابتدای فصل رشد که در تداخل با گیاه زراعی هستند مفید باشد. حیدر و سیداحمد (Haidar and Sidahmed, 2006) گزارش دادند که کاربرد کود مرغی اثر معنی‌داری روی کاهش رشد گل جالیز (*Orobanche ramosa* L.) در ابتدای فصل رشد داشته است. در تحقیق دیگر کاهش در سبز شدن گیاهچه از ۱۵ تا ۵۷ درصد برای دمروباهی کبیر (*Setaria faberi* L.)، ۰ تا ۲۳ درصد برای گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* L.) و ۱۶ تا ۷۶ درصد برای گونه‌ای از تاج خروس (*Amaranthus rudis* L.) با کاربرد کمپوست کود

در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام گرفت. دمای میانگین گلخانه در طول روز (۱۲ ساعت) ۲۵ درجه سانتی‌گراد و در طول شب (۱۲ ساعت) ۱۵ درجه سانتی‌گراد بود. خاک مورد استفاده نیز از مزارع گندم بیرجند تهیه و دارای بافت لومی، هدایت الکتریکی ۱/۲ دسی‌زیمنس بر متر و اسیدیته ۸/۳ بود. تیمارهای آزمایش شامل مقادیر مختلف کود گاوی تازه و کمپوست‌شده به میزان ۳۰، ۶۰ و ۹۰ تن در هکتار بود. یک تیمار شاهد (بدون هیچ کود آلی) نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. کود کمپوست‌شده (به صورت طبیعی به مدت هشت‌ماه انبارکردن) و کود تازه (سه روز پس از انبار کردن) از بخش تحقیقات علوم دام دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند تهیه شد. کودهای مورد نظر فاقد بذور جوموشی بودند و قبل از کاربرد خشک شدند. حجم گلدان‌ها ۱/۵ لیتر بوده و مقادیر کودهای مورد نظر در پنج سانتی‌متری بالای سطح خاک مخلوط شد. ۲۰ عدد بذر جوموشی در عمق یک سانتی‌متری کشت و آبیاری نیز بر اساس ۸۰ درصد ظرفیت آب خاک گلدان انجام گرفت. شمارش روزانه گیاهچه‌های سبزشده از سطح خاک نیز به مدت ۲۰ روز صورت گرفت. برای محاسبه شاخص‌های درصد سبزشدن گیاهچه (رابطه ۱)، متوسط زمان لازم برای سبزشدن گیاهچه (رابطه ۲)، متوسط سبزشدن روزانه (رابطه ۳)، سرعت سبزشدن روزانه گیاهچه (رابطه ۴) و ضریب سرعت سبزشدن گیاهچه (رابطه ۵) استفاده شده شد.

$$PE = \frac{NI}{N} \times 100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$MTE = \frac{\sum(nd)}{\sum n} \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$MDE = \frac{FEP}{d} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$DES = \frac{1}{MDE} \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$CVE = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n}{(1 \times E_1) + (2 \times E_2) + (3 \times E_3) + \dots + (n \times E_n)} \quad \text{رابطه (۵)}$$

در رابطه‌های فوق PE سبزشدن گیاهچه، Ni تعداد گیاهچه سبزشده تا روز i ام، N تعداد کل بذور کشت شده MTE متوسط زمان لازم برای سبزشدن گیاهچه، n تعداد بذور سبزشده در طی d روز، d تعداد روزها از ابتدا شروع سبزشدن گیاهچه و $\sum n$ کل تعداد بذور سبزشده؛ MDE متوسط سبزشدن روزانه؛ FEP درصد گیاهچه سبزشده نهایی (قوه‌نامیه) و d تعداد روز تا رسیدن به حداکثر سبزشدن نهایی (طول دوره آزمایش)؛ DES سرعت سبزشدن روزانه گیاهچه؛ CVE ضریب سرعت سبزشدن گیاهچه و $E_1 - E_n$ تعداد بذور سبزشده از روز اول تا روز n ام را نشان می‌دهد. پس از شمارش گیاهچه‌های سبزشده تا روز ۱۸، تعداد گیاهچه در گلدان به دو گیاهچه کاهش یافت. در پایان آزمایش پس از ۲۸ روز ارتفاع گیاهچه، تعداد برگ و تعداد ساقه در گلدان اندازه‌گیری شد. در نهایت گیاهچه‌های هر گلدان برداشت و به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده و پس از حصول اطمینان از خشک شدن گیاهچه‌ها با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ وزن گردید.

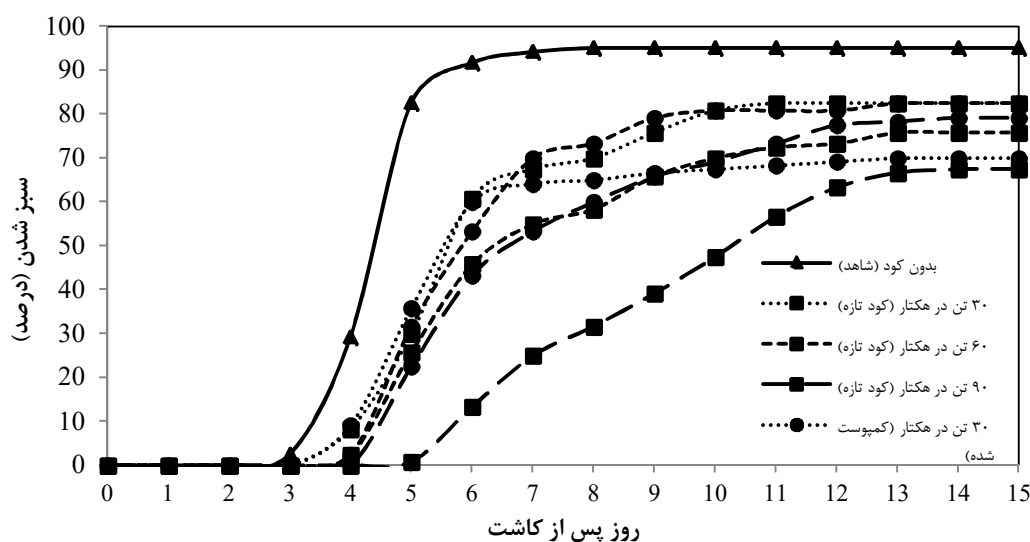
تجزیه واریانس داده‌ها در دو مرحله انجام گرفت. در یک مرحله تجزیه واریانس به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد و در مرحله بعد با در نظر گرفتن تیمار شاهد به صورت طرح کاملاً تصادفی با هفت تیمار با استفاده از نرم افزار GenStat و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون LSD محافظت شده در سطح معنی‌داری پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

روند تغییرات روزانه درصد سبزشدن: بررسی روند تغییرات سبزشدن گیاهچه جوموشی نشان داد (شکل ۱) که با کاربرد کود دامی تازه و کمپوست‌شده شروع سبزشدن بذور جوموشی صرف نظر میزان مصرف

کاربرد کودهای دامی می‌تواند درصد و سرعت سبزشدن گیاهچه از سطح خاک علف‌هرزی هم‌چون جوموشی را به صورت معنی‌داری کاهش دهد. در کشت‌های گلخانه‌ای و ... که مصرف سالیانه کودهای دامی به صورت ردیفی و سطح خاک وجود دارد در صورتی که کود مورد استفاده فاقد بذر علف‌های‌هرز باشد می‌تواند با کاهش در زمان نسبی سبزشدن منجر به کاهش خسارت در طول دوره کشت شود چرا که با افزایش رشد گیاه اصلی و رشد با تأخیر علف‌هرز، از توان رقابتی آن کاسته می‌گردد.

کود با تأخیر همراه بود. در تیمار شاهد بدون مصرف کود شروع سبزشدن گیاهچه از سطح خاک در روز چهارم پس از اولین آبیاری بود و در روز ششم به حداکثر میزان سبزشدن گیاهچه (۹۰ درصد) رسید. این‌درحالی است که در تیمارهای ۳۰ و ۶۰ تن در هکتار مصرف کود دامی تازه و کمپوست‌شده سبزشدن در روزهای چهارم و پنجم بعد از اولین آبیاری و پایان آن نیز در روز دهم بود. در تیمار کاربرد ۹۰ تن در هکتار کود تازه دامی، شروع اولین سبزشدن گیاهچه در روز ششم و پایان آن در روز سیزدهم بعد از اولین آبیاری مشاهده شد، بنابراین



شکل ۱: سبزشدن روزانه جوموشی تحت تأثیر کاربرد سطوح مختلف کود آلی

بود ($P < 0.01$) (جدول ۱، ب). اگرچه تفاوت معنی‌داری در بین مقادیر متفاوت کود مورد استفاده برای درصد سبزشدن گیاهچه‌های جوموشی مشاهده نشد، ولی با افزایش میزان کود مورد استفاده به ۳۰، ۶۰ و ۹۰ تن در هکتار درصد سبزشدن گیاهچه نسبت به تیمار شاهد بدون کود به ترتیب در حدود ۲۰، ۲۴ و ۲۸ درصد کاهش یافت. مقایسه ترکیبات نوع و مقدار کود دامی با تیمار شاهد (بدون کود) نشان داد بیشترین درصد سبزشدن گیاهچه جوموشی در

درصد نهایی سبزشدن گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس به صورت فاکتوریل (بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد) نشان داد که درصد نهایی سبزشدن گیاهچه تحت تأثیر میزان کود و نوع کود آلی قرار نگرفت، اما اثر متقابل بین دو عامل آزمایش روی این شاخص اثر معنی‌دار داشت ($P < 0.01$) (جدول ۱، الف). نتایج حاصل از تجزیه واریانس به صورت طرح کاملاً تصادفی با در نظر گرفتن تیمار شاهد نشان داد که درصد نهایی سبزشدن گیاهچه با شاهد نیز معنی‌دار

شرایطی بدست آمد که کود دامی مصرف نشد (تیمار شاهد) و افزودن هر نوع کود دامی با هر مقداری به طور معنی‌داری درصد سبزشدن گیاهچه این علف‌هرز را کاهش داد (جدول ۱). همچنین بررسی اثرات متقابل نوع کود دامی و میزان آن نشان داد بیشترین درصد سبزشدن گیاهچه در تیمار ۳۰ تن کود تازه گاوی در هکتار به دست آمد که با تیمار ۶۰ تن کود کمپوست شده اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۲). کاربرد مقادیر مختلف کود کمپوست‌شده تأثیر معنی‌داری بر درصد سبزشدن گیاهچه جوموشی نداشت اما افزایش میزان کود تازه گاوی از ۳۰ به ۹۰ تن در هکتار درصد سبزشدن گیاهچه را حدود ۲۲ درصد کاهش داد (جدول ۲). منالد و همکاران (۲۰۰۲) گزارش دادند که کاربرد مزرعه‌ای ۴ مگاگرم در هکتار (۴ تن در هکتار) کود کمپوست شده خوکی

تأثیر معنی‌داری روی سبزشدن گیاهچه تاج خروس (*Amaranthus rudis* L.) و دم روباهی کبیر نداشت، اما با کاربرد ۲۴ مگاگرم در هکتار (۲۴ تن در هکتار) سبزشدن گیاهچه آن‌ها کاهش یافت (Menalled et al., 2004). در مطالعه دیگری کاربرد ۵۴ تن در هکتار کود کمپوست شده و ۱۲/۳ تن در هکتار کود گاوی نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف کود) سبزشدن گیاهچه تاج‌خروس وحشی را به ترتیب به میزان ۵۴ و ۳۱ درصد کاهش داد (Amisi and doohan, 2010). بنابراین کاربرد کود دامی تازه و کمپوست‌شده گاوی به خصوص در میزان بالای کاربرد علاوه بر درصد روی درصد نهایی سبزشدن گیاهچه جوموشی تأثیر منفی دارد و می‌تواند جهت بهبود کنترل تلفیقی و مدیریت غیرشیمیایی این علف‌هرز مفید باشد.

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس خصوصیات سبزشدن و رشد گیاهچه جوموشی تحت تأثیر مقادیر مختلف کاربرد کود دامی

الف: آزمایش فاکتوریل بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد									
میانگین مربعات									
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد سبزشدن	ضریب سرعت سبزشدن گیاهچه	متوسط زمان لازم برای سبزشدن گیاهچه	سرعت سبزشدن روزانه گیاهچه	متوسط سبزشدن ن روزانه	ارتفاع گیاهچه	تعداد ساقه	تعداد برگ
نوع کود (A)	۱	۲/۷۷	۰/۰۰۱**	۱/۴۳	۰/۰۰۳	۳/۸۹	۰/۱۱	۱/۶	۶۲/۶**
مقدار کود (B)	۲	۱۸۸/۲	۰/۰۰۲**	۴/۰	۰/۰۰۶*	۱۴/۹*	۲/۸۳**	۲۰/۱**	۲۴۰/۸**
A×B	۲	۶۱۷/۳**	۰/۰۰۰۱	۳/۱۴	۰/۰۰۶*	۱۱/۶*	۰/۷۷۲*	۷/۶**	۱۳۹/۴**
خطا	۳۰	۹۳/۶	۰/۰۰۰۱	۲/۱۰	۰/۰۰۱	۳/۳	۰/۱۸۱	۰/۷۳	۴/۰۵
ضریب تغییرات (%)		۱۳/۳	۹/۲	۱۱/۴	۱۴/۶	۱۵/۹	۱۲/۷	۱۱/۹۶	۸/۷
** به ترتیب نشان از معنی‌داری در سطح یک و پنج درصد .									

ب: آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با در نظر گرفتن تیمار شاهد

میانگین مربعات										
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد سبز شدن	ضریب سرعت سبز شدن گیاهچه	زمان لازم برای سبز شدن گیاهچه	متوسط سبز شدن روزانه گیاهچه	ارتفاع گیاهچه	تعداد ساقه	تعداد برگ	وزن خشک	تیمار
تیمار	۶	۷۲۴/۷**	۰/۰۰۲**	۲/۶۶	۰/۰۱**	۴۳/۸**	۱۰/۵**	۱۴۲/۳**	۰/۱۰۹**	
خطا	۳۵	۸۸/۷	۰/۰۰۰۱	۱/۸	۰/۰۰۱	۴/۱۲	۰/۱۷۷	۳/۸۶	۰/۰۰۶	
ضریب تغییرات (درصد)	۱۲/۰۲	۸/۵	۱۹	۲۵/۰۳	۲۵/۵۸	۱۲/۷	۱۲/۴	۸/۳۷	۱۷/۲	

** نشان از معنی داری در سطح یک.

شاخص‌های مرتبط با سرعت سبز شدن گیاهچه:

نتایج تجزیه واریانس به صورت فاکتوریل (بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد) نشان داد که ضریب سرعت سبز شدن گیاهچه (CVE)، متوسط سبز شدن روزانه (MDE)، سرعت متوسط سبز شدن گیاهچه (DES) تحت تأثیر میزان کود قرار گرفت ($P < 0.01$). نوع کود مورد استفاده نیز فقط برای ضریب سرعت سبز شدن گیاهچه معنی دار بود ($P < 0.01$). اثر متقابل بین میزان و نوع کودهای دامی مورد استفاده نیز برای ضریب سرعت سبز شدن ($P < 0.01$) و متوسط سبز شدن روزانه و سرعت متوسط سبز شدن روزانه ($P < 0.05$) معنی دار بود (جدول ۱، الف). نتایج حاصل از تجزیه واریانس به صورت طرح کاملاً تصادفی با در نظر گرفتن تیمار شاهد نشان داد که ضریب سرعت سبز شدن گیاهچه، متوسط سبز شدن روزانه گیاهچه و سرعت سبز شدن روزانه گیاهچه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفته است ($P < 0.01$) (جدول ۱، ب).

نتایج نشان داد که با افزایش میزان کود مورد استفاده به ۳۰، ۶۰ و ۹۰ تن در هکتار متوسط سبز شدن روزانه (DGE) به ترتیب ۴۲/۳، ۴۲/۷ و ۵۷ درصد کاهش و سرعت سبز شدن روزانه گیاهچه (DGS) نیز به ترتیب ۸۰، ۹۰ و ۱۳۳ درصد افزایش داشت. اثر اصلی نوع و مقدار کود دامی بر ضریب سبز شدن گیاهچه جوموشی معنی دار بود، به طوری که

کود گاوی تازه در مقایسه با کود کمپوست شده کاهش معنی داری را در ضریب سرعت سبز شدن گیاهچه موجب شد و افزایش میزان کود گاوی نیز کاهش معنی دار سرعت سبز شدن گیاهچه را به همراه داشت (جدول ۲). مقایسه نوع و مقادیر مختلف کود گاوی با تیمار شاهد نشان داد کلیه سطوح تیماری نسبت به عدم کاربرد کود کاهش معنی داری را در سرعت سبز شدن گیاهچه موجب شدند، هر چند کمترین و بیشترین تأثیر بازدارندگی بر سرعت سبز شدن گیاهچه، مربوط به تیمار ۹۰ تن کود گاوی تازه بود (جدول ۳). مقایسه ترکیبات نوع و مقدار کود دامی با تیمار شاهد (بدون کود) نشان داد بیشترین ضریب سرعت سبز شدن گیاهچه و جوموشی در شرایطی بدست آمد که کود دامی مصرف نشد (تیمار شاهد) و افزودن هر نوع کود دامی با هر مقداری به طور معنی داری درصد سبز شدن گیاهچه این علف‌هرز را کاهش داد (جدول ۳). مقایسه نوع و مقادیر مختلف کود گاوی با تیمار شاهد نشان داد کلیه سطوح تیماری نسبت به عدم کاربرد کود کاهش معنی داری را در سرعت سبز شدن گیاهچه موجب شدند، هر چند کمترین و بیشترین تأثیر بازدارندگی بر سرعت سبز شدن گیاهچه، بترتیب مربوط به شاهد بدون کود و تیمار ۹۰ تن در هکتار کود گاوی تازه بود (جدول ۳). گزارشات قبلی تأیید کرده‌اند که برخی از کودهای آلی

ترکیبات سمی مثل اسیدهای چرب کوتاه زنجیر، فنول‌ها و آمونیاک تولید می‌کنند که اثرات بازدارندگی روی جوانه‌زنی بذور دارند (Ligneau and Watt, 1995; Roe et al., 1993; Marambe and Ando, 1999; Ozores-Hampton et al., 1992). تحقیقات دیگر مشخص ساخته است که بالاترین میزان بازدارندگی سبزشدن علف‌های هرز در کاربرد مقادیر بالای کودهای دامی به دست می‌آید که با نتایج تحقیق حاضر منطبق است (Menalled et al., 2004). بنابراین با کاربرد کودهای آلی سرعت ظهور گیاهچه در ابتدای فصل رشد کاهش می‌یابد و در نتیجه با افزایش رشد گیاه اصلی خسارت علف‌هرز در ادامه فصل رشد کاهش می‌یابد.

خصوصیات رشدی

ارتفاع و تعداد ساقه در گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس به صورت فاکتوریل (بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد) نشان داد ارتفاع گیاهچه، تعداد ساقه در گیاهچه، تأثیر میزان کود قرار گرفت ($P < 0.01$). اثر متقابل بین میزان و نوع کودهای دامی مورد استفاده نیز برای صفات تعداد ساقه در گیاهچه ($P < 0.01$) و ارتفاع گیاهچه ($P < 0.05$) معنی‌دار بود (جدول ۱، الف). نتایج حاصل از تجزیه واریانس به صورت طرح کاملاً تصادفی با در نظر گرفتن تیمار شاهد نشان داد که ارتفاع گیاهچه، تعداد ساقه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفته است ($P < 0.01$) (جدول ۱، ب).

مقایسه میانگین اثر اصلی مقدار کود دامی نشان داد که افزایش میزان کود از ۳۰ به ۹۰ تن در هکتار منجر به کاهش قابل ملاحظه‌ای در ارتفاع گیاه شد، در حالی که اثر اصلی نوع کود بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل نوع و میزان کود گاوی نشان داد بلندترین گیاهان جوموشی در

تیمار ۳۰ تن در هکتار کود گاوی تازه بدست آمد، در حالی که کوتاهترین گیاهچه‌ها حاصل مصرف مقادیر ۹۰ تن در هکتار از هر دو نوع کود دامی بود (جدول ۳). مقایسه ترکیبات تیماری نوع و مقدار کود گاوی با تیمار شاهد نشان داد در تیمارهای ۳۰ و ۶۰ تن در هکتار کودهای دامی تازه و کمپوست شده افزایش ارتفاع را نسبت به تیمار شاهد داشتیم، این موضوع ممکن است به خاطر اثرات تغذیه‌ای بهتر در شرایط مصرف کود گاوی باشد، البته افزایش میزان کود به ۹۰ تن منجر به کاهش ارتفاع نسبت به شاهد در هر دو نوع کود گاوی شد، هرچند این کاهش در اثر مصرف کود تازه گاوی نمایان‌تر بود (جدول ۳). لذا به نظر می‌رسد اثرات منفی کود بر رشد گیاه در مقادیر بالای کود گاوی حاصل می‌گردد (Amisi, 2005).

مقایسه میانگین اثرات اصلی نوع و مقدار کود گاوی نشان داد نوع کود گاوی تأثیر معنی‌داری بر تعداد ساقه جوموشی نداشت، اما مقدار کود تأثیر بسیار معنی‌داری بر این صفت داشت و افزایش میزان کود به ۹۰ تن کاهش معنی‌داری را در تعداد ساقه موجب شد (جدول ۱). اثرات متقابل نوع و مقدار کود معنی‌دار نبود و این بدان معنی است که اثرات افزایش میزان کود مستقل از نوع کود گاوی بوده است. با این وجود مقایسه کلیه سطوح تیماری با تیمار شاهد نشان داد که در هر دو نوع کود تا سطح ۶۰ تن، افزایش تعداد ساقه مشاهده شد، در حالی که افزایش بیشتر میزان کود گاوی به ۹۰ تن موجب کاهش تعداد ساقه گردید که مجدداً نشان می‌دهد کود گاوی بر این صفت در مقادیر خیلی بالا تأثیر منفی داشته و در سطوح پایین‌تر، اثرات مثبت بوده‌اند که باز ممکن است بدلیل مهیا کردن شرایط بهتر تغذیه‌ای برای گیاه باشد (جدول ۲).

جدول ۱: مقایسه میانگین اثر اصلی نوع و مقادیر مختلف کاربرد کود دامی بر روی خصوصیات سبز شدن و رشد گیاهچه جو موشی؛ این مقایسات مربوط به آزمایش فاکتوریل بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد می باشد.

تیمارهای کود دامی (تن در هکتار)	سبز شدن (درصد)	ضریب سرعت	متوسط زمان لازم برای سبز شدن گیاهچه	سرعت سبز شدن روزانه گیاهچه	متوسط سبز شدن روزانه	ارتفاع گیاهچه (سانتی متر)	تعداد ساقه (گرم در گیاهچه)	تعداد برگ (گرم در گیاهچه)	وزن خشک (گرم در گیاهچه)
۳۰	۷۶/۷۷a	۰/۱۴a	a۶/۲۳	۰/۱۴۱b	۷/۷۰a	a۳/۴	۸/۲۱a	۲۶/۲۹a	a۰/۵۸
۶۰	۷۲/۹۲a	۰/۱۳b	a۶/۶۸	۰/۱۴۱b	۷/۶۴a	a۳/۵۲	۷/۵۴a	۲۵/۰۸a	a۰/۵۲
۹۰	۶۸/۷۵a	۰/۱۱c	a۷/۳۷	۰/۱۸۲a	۵/۷۴b	b۲/۸۱	۵/۷۱b	۱۸/۰۰b	b۰/۳۱
LSD	۷/۱۱	۰/۰۰۸	۱/۲۰	۰/۰۲	۱/۵۴	۰/۳۹۵	۰/۷۶۴	۱/۵۵	۰/۰۶۲
تازه	۷۳/۰۵a	۰/۱۲۳b	a۶/۹۶	۰/۱۶۴a	۶/۷۰b	a۳/۴۱	۷/۳۶a	۲۴/۴۴a	a۰/۴۷
کمپوست شده	۷۲/۵a	۰/۱۲۹a	a۶/۵۶	۰/۱۴۴a	۷/۳۶a	a۳/۳۰	۷/۹۴a	۲۱/۸۰b	a۰/۴۶
LSD	۵/۸۲	۰/۰۱۰	۰/۹۸	۰/۰۳۱	۱/۲۴	۰/۳۲۲	۰/۶۲۴	۱/۲۷	۰/۰۵۱

حروف نامشابه در هر ستون در هر بخش نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون LSD می باشد.

تعداد برگ و وزن خشک گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس به صورت فاکتوریل (بدون در نظر گرفتن تیمار شاهد) نشان داد تعداد برگ در گیاهچه و وزن خشک گیاهچه تحت تأثیر میزان کود قرار گرفت ($P < 0.01$). نوع کود مورد استفاده نیز فقط برای تعداد برگ در گیاهچه معنی دار بود ($P < 0.01$). اثر متقابل بین میزان و نوع کودهای دامی مورد استفاده نیز برای صفات تعداد ساقه تعداد برگ در گیاهچه، وزن خشک گیاهچه ($P < 0.01$) معنی دار بود (جدول ۱، الف). نتایج حاصل از تجزیه واریانس به صورت طرح کاملاً تصادفی با در نظر گرفتن تیمار شاهد نشان داد که تعداد برگ و وزن خشک گیاهچه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفته است ($P < 0.01$) (جدول ۱ ب).

اثرات اصلی نوع و میزان کود گاوی بر تعداد برگ گیاهچه بسیار معنی دار بود، به طوری که افزایش میزان کود گاوی از ۶۰ به ۹۰ تن کاهش بسیار معنی داری را در این صفت موجب شد و مصرف کود تازه منجر به

تولید تعداد برگ بیشتری در مقایسه با کود کمپوست شده گردید (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل نوع و میزان کود گاوی نشان داد افزایش میزان کود در هر دو نوع کود دامی منجر به کاهش تعداد برگ می شود، اما این کاهش در کود گاوی تازه مشهودتر بود و اگرچه بیشترین تعداد برگ در تیمار ۳۰ تن کود گاوی تازه بدست آمد، کمترین میزان این صفت نیز در اثر مصرف همین نوع کود در سطح ۹۰ تن حاصل شد (جدول ۲). مقایسه میانگین کلیه سطوح نوع و میزان کود گاوی با شاهد نشان داد اگر چه سطوح ۳۰ و ۶۰ تن کود گاوی تازه منجر به افزایش معنی داری در تعداد برگ نسبت به شاهد شدند، سایر ترکیبات نوع و میزان کود گاوی به طور معنی داری این صفت را نسبت به شاهد کاهش دادند و مصرف ۹۰ تن کود تازه منجر به کاهش حدود ۴۰ درصدی تعداد برگ نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۳).

جدول ۲: مقایسات میانگین نوع و میزان کود دامی با تیمار شاهد روی خصوصیات سبزشدن و رشد گیاهچه جوموشی؛ این مقایسات بر اساس طرح کاملاً تصادفی همراه با تیمار شاهد می باشد

نوع کود	میزان کود (تن در هکتار)	سبزشدن (درصد)	ضریب سرعت	متوسط زمان لازم برای سبزشدن گیاهچه	سرعت سبزشدن روزانه گیاهچه	متوسط سبزشدن روزانه (سانتی متر)	ارتفاع گیاهچه	تعداد ساقه	تعداد برگ	وزن خشک (گرم در گیاهچه)
کود تازه دامی	۳۰	۸۵	۰/۱۴۰	۷/۰۱	۰/۱۲	۸/۵۱	۴/۰۸	۸/۸۳	۳۰	۰/۶۴
		a-B	a-B	a-A	b-B	a-B	a-A	a-A	a-A	a-A
	۶۰	۷۰/۸۳	۰/۱۲۶	۶/۵۵	۰/۱۵	۶/۶۷	۳/۵	۸/۲۵	۲۷/۹۲	۰/۵۷
		bc-CD	a-C	a-AB	b-CB	ab-BC	bc-BC	ab-AB	a-A	ab-AB
	۹۰	۶۳/۳۳	۰/۱۰۳	۷/۳۱	۰/۲۱	۴/۹۲	۲/۶۷	۵	۱۵/۴۲	۰/۲۲
کمپوست شله	۳۰	۶۸/۳۳	۰/۱۴۸	۵/۴۴	۰/۱۵	۶/۹۰	۳/۴	۷/۵۸	۲۲/۵۸	۰/۵۳
		bc-CD	a-B	a-B	a-B	ab-BC	bc-BCD	abc-BC	b-C	bc-BC
	۶۰	۷۵	۰/۱۳۷	۶/۸۱	۰/۱۲	۸/۶۱	۳/۵۵	۶/۸۳	۲۲/۲	۰/۴۷
		ab-C	a-BC	a-AB	b-B	a-B	ab-B	bc-CD	b-C	cd-CD
	۹۰	۷۴/۱۷	۰/۱۲۴	۷/۴۴	۰/۱۵	۶/۵۶	۲/۹۶	۶/۴۲	۲۰/۵۸	۰/۳۹
شاهد	۰	۹۵/۸۳	۰/۱۷۱	۶/۵۲	۰/۰۷	۱۳/۳۶	۳/۳۳	۸/۲۵	۲۵/۵۸	۰/۴۹
		A	A	AB	C	A	CDE	AB	B	BC
		۱۰/۰۵-	۰/۰۱۴-	۱/۷۰-	۰/۰۴۵-	۲/۱۴-	۰/۵۵۸-	۰/۰۸۱-	۲/۲۰-	۰/۰۸۸-
		۹/۳۵	۰/۰۱۴	۱/۵۸	۰/۰۴۰	۲/۳۸	۰/۵۱۵	۱/۱۱۱	۲/۱۳	۰/۰۸۴
	LSD									

** و * به ترتیب نشان از معنی داری در سطح یک و پنج درصد.

^b سمت چپ نشان دهنده معنی داری اثرات متقابل حاصل تجزیه واریانس بر اساس آزمایش فاکتوریل بدون تیمار شاهد می باشد که مقایسه میانگین آن با حروف کوچک نشان داده شده است. سمت راست نشان دهنده معنی داری تجزیه واریانس بر اساس طرح کاملاً تصادفی همراه با تیمار شاهد می باشد که مقایسه میانگین آن با حروف بزرگ نشان داده شده است. حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون LSD می باشد.

مقایسه میانگین اثر اصلی میزان کود بر وزن خشک جوموشی نشان داد افزایش میزان کود مصرفی به ۹۰ تن کاهش قابل معنی داری را در وزن خشک گیاه ایجاد می کند، در حالی که اثر اصلی نوع کود گاو بر این صفت معنی دار نبود (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل نوع و میزان کود گاو نشان داد بیشترین وزن خشک جوموشی در تیمار ۳۰ تن کود تازه حاصل شد و در هر دو نوع کود افزایش میزان مصرف منجر به کاهش وزن خشک گردید و با افزایش میزان مصرف به ۹۰ تن در هر دو نوع کود گاو، کاهش معنی دار وزن خشک حاصل شد، البته کمترین وزن خشک گیاه جوموشی در تیمار ۹۰ تن

آمیسی و دوهان (Amisi and Doohan, 2010) نیز تأثیرپذیری معنی دار خصوصیات رشدی را با کاربرد کودهای تازه و کمپوست شده گاوی در خاک مشاهده نمودند. آنها گزارش دادند که ارتفاع و تعداد برگ تاج خروس وحشی تحت تأثیر کود تازه گاوی نسبت به کود کمپوست شده آن اثرات کاهشی بیشتری را نشان می دهد. در تحقیق آنها کاهش بیش از ۲۰ درصدی ارتفاع و ۵۵ درصد تعداد برگ تاج خروس با کاربرد ۱۲۳ تن کود تازه گاوی نسبت به شاهد مشاهده گردید اما در سطوح پایین مصرف کود دامی افزایش خصوصیات رشدی تاج خروس را گزارش دادند که با نتایج تحقیق حاضر موافق است.

۱۲۳ تن در هکتار به ترتیب موجب ۲۶ و ۴۲ درصد کاهش وزن خشک تاج خروس وحشی شدند. آنها همچنین گزارش دادند که کود کمپوست شده اثرات کاهشی کمتری در ماده خشک تاج خروس داشت که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری نهایی

به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد کود کمپوست شده و تازه گاوی روی سبزشدن و رشد گیاهچه جوموشی اثر گذار بود، هرچند مقادیر بالای مصرف این کودها اثرات منفی واضحی را بر سبزشدن و رشد این علف‌هرز سمج نشان دادند. شواهد نشان داد که میزان بالای کود تازه و کمپوست شده (۹۰ تن در هکتار) منجر به کاهش تراکم، سرعت سبزشدن گیاهچه، ارتفاع، تعداد برگ در گیاهچه، تعداد پنجه در گیاهچه، ماده خشک جوموشی می‌شود که البته این کاهش در کاربرد کود تازه گاوی بیشتر بود. در این خصوص باید توجه داشت اصلاح خاک با مقادیر پایین کود تازه و یا کمپوست‌شده گاوی (۳۰ تن در هکتار) با افزایش سبزشدن و رشد جوموشی، منجر به افزایش قدرت رقابتی این علف‌هرز شد که می‌تواند اثرات خسارت زایی آن را در ادامه فصل افزایش دهد. لذا در مناطقی که امکان استفاده از کود گاوی تازه در مقادیر بالا خصوصاً در فصل آیش وجود دارد، این روش می‌تواند بخش مهمی از مبارزه غیرشیمیایی در یک برنامه مدیریت تلفیقی این علف‌هرز باشد. البته تکرار این تحقیق در شرایط مزرعه و گلخانه‌های سبزی‌جات و صیفی‌جات می‌تواند در تأیید نتایج تحقیق حاضر و کاربرد عملی آن نقش بسزایی داشته باشد.

کود تازه بدست آمد (جدول ۳). همچنین مقایسه میانگین کلیه سطوح تیماری با شاهد نشان داد مصرف کود گاو تا سطح ۶۰ تن کود گاوی نه تنها منجر به کاهش وزن خشک نسبت به شاهد نشد، بلکه در سطوح ۳۰ و ۶۰ تن کود تازه و ۳۰ تن کود کمپوست شده افزایش وزن خشک نسبت به تیمار شاهد مشاهده گردید، اما افزایش میزان مصرف به ۹۰ تن در هر دو نوع کود گاو منجر به کاهش معنی‌دار وزن خشک جوموشی نسبت به شاهد گردید (جدول ۳).

بهبود سبزشدن گیاهچه‌های جوموشی با کاربرد سطوح پایین کودهای آلی از مهم‌ترین عواملی است که باعث بهبود قدرت گیاهچه در ابتدای فصل رشد شده است. با زودتر سبزشدن گیاهچه‌ها، در مرحله اول سرعت رشد گیاهچه بیشتر شده که منجر به توسعه تعداد پنجه، تعداد برگ و همچنین بهبود افزایش سطح برگ می‌شود، در نتیجه منجر به بسته شدن سریع کانوپی گیاه شده و بر گیاهان مجاور غلبه پیدا می‌کند. کاربرد سطوح بالای کود تازه گاوی (۹۰ تن در هکتار) با کاهش سرعت سبزشدن گیاهچه، منجر به کاهش قدرت گیاهچه در استفاده از زمان برای رشد در ابتدای فصل شده و خصوصیات رشدی از جمله ارتفاع، تعداد پنجه، تعداد برگ و سطح برگ آن کاهش می‌یابد. در تحقیقات گذشته افزایش ماده خشک تولیدی نوعی تاج خروس (*Amaranth powelli* L)، سلمه تره و دو روباهی در کاربرد کود تازه گاو گزارش شده است (Neith et al., 2015). آمیسی و همکاران (Amisi Dooohan, 2010) نیز گزارش دادند که با کاربرد مقادیر مختلف کود تازه گاوی در خاک ماده خشک تولیدی تاج خروس وحشی نسبت به شاهد در تیمار ۴۱ تن در هکتار، ۳۰ درصد افزایش داشت، در حالی که تیمارهای ۴۲ و

References

- Amisi, J. K. and Doohan, D. 2010. Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) Seedling Emergence and Growth in Soils Amended with Composted Dairy Cattle Manure and Fresh Dairy Cattle Manure under Greenhouse Conditions. *Weed Technology*. 24: 71-75.
- Amisi, K. J. 2005. Strategies for Managing Weeds in a Wheat, Red Clover, Vegetable Crop Rotation Transitioning to Organic Production. Ph.D. dissertation. Wooster, OH: The Ohio State University. Pp. 28. 45: 131-137.
- Baitil wake, M. A., De Bolle, S., Salomez, J., Mrema, J. P. and De Neve, S. 2011. Effects of manure nitrogen on vegetables' yield and nitrogen efficiency in Tanzania. *International Journal of Plant Production*. 5: 417-430.
- Blackshaw, R. E., Molnar, L. J. and Larney, F. J. 2005. Fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition in western Canada. *Crop Protection*. 24: 971-980.
- Efthimiadou, A., Froud-Williams, R. J., Eleftherohorinos, I., Karkanis, A. and Bilalis, D. J. 2012. Effects of organic and inorganic amendments on weed management in sweet maize. *International Journal of Plant Production*. 6 (3): 291-307.
- Eghball, B. 2001. Composting Manure and Other Organic Residue. Cooperative Extension (Nebguide), Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln, Nebraska, USA.
- Gonzales, R. F. and L. R. Cooperband. 2002. Compost effects on soil physical properties and field nursery production. *Computer science utilities*. 10: 226-237.
- Haidar, M. A. and Sidahmed, M. M. 2006. Elemental and chicken manure for the control of branched broomrape (*Orobancha ramosa*). *Crop Protection*. 25: 47-51.
- Hosseini, S. A., Zamani, G., Zand, E. and Mahmoodi, S. 2013. Survey of composition and abundance of weeds in irrigated wheat (*Triticum aestivum* L.) fields in South Khorasan province. *Agroecology*. 4: 307-315. [In Persian with English Summary].
- Liebman, M., Menalled, F. D., Buhler, D. D., Richard, T., Sundberg, D., Cambardella, C. and Kohler, K. 2004. Impacts of composted swine manure on weed and corn nutrient uptake, growth. and competitive interactions. *Weed. Science*. 52: 365-375.
- Ligneau, L. A. and Watt, T. A. 1995. The effects of domestic compost upon the germination and emergence of barley and six arable weeds. *Annals of Applied Biology*. 126: 153-162.
- Little, N. G., Mohler, C. L., Ketterings, Q. M. and DiTommaso, A. 2015. Effects of Organic Nutrient Amendments on Weed and Crop Growth. *Weed Science*. 63(3): 710-722.
- Loecke, T. D., Liebman, M., Cambardella, C. A. and Richards, T. L. 2004. Corn response to composting and time of application of solid swine manure. *Agronomy Journal*. 96: 214-223.
- Marambe, B. and Ando, T. 1992. Phenolic acids as potential seed germination inhibitors in animal-waste compost. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 38: 727- 733.
- Masarirambi, M. T., Mbokazi, B. M., Wahome, P. K. and Oseni, T. O. 2012. Effects of Kraal Manure, Chicken Manure and Inorganic Fertilizer on Growth and Yield of Lettuce (*Lactuca sativa* L. var Commander) in a Semi-arid Environment. *Asian Journal of Agricultural Sciences*. 4(1): 58-64.
- Menalled, F. D., Buhler, D. D. and Liebman, M. 2005. Composted swinemanure effects on germination and early growth of crop and weed species under greenhouse conditions. *Weed Technology*. 19: 784-789.
- Menalled, F. D., Liebman, M. and Buhler, D. 2002. Impact of composted swine manure on crop and weed establishment and growth. *Proceedings of the Fifth Workshop of the European Weed Research Society on Physical and Cultural Weed Control*. Pisa, Italy. P. 183.
- Menalled, F. D., Liebman, M. and Buhler, D. 2004. Impact of composted swine manure and tillage on soybean common water hemp competition. *Weed Science*. 52: 605-613.
- Ozores-Hampton, M., Stoffella, P. J., Bewick, T. A., Cantliffe, D. J. and Obreza, T. A. 1999. Effect of age of composted MSW and biosolids on weed seed germination. *Computer science utilities*. 7: 51-57.
- Roe, N. E., Stoffella, P. J. and Bryan. H. H. 1993. Municipal solid waste compost suppresses weeds in vegetable crop alleys. *HortScience*. 28:1171-1172.
- Suthar, S. 2009. Impact of vermicompost and composted farmyard manure on growth and yield of garlic (*Allium stivum* L.) field crop. *International Journal of Plant Production*. 3: 27-38.