

اثر تاریخ کاشت و مقادیر ورمی‌کمپوست بر صفات کمی گیاه استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*)
Effect of different levels of vermicompost on quantitative characteristics stevia plant (*Stevia rebaudiana Bertoni*)

امیرحسین کجویی^۱، حسینعلی شیبانی^{۱*} و فرشاد قوشچی^۱

۱- گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران.

نویسنده مسوول مکاتبات: dr sheybani@iauvaramin.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۳

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و سطوح مختلف ورمی‌کمپوست بر صفات کمی و کیفی گیاه استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*)، آزمایشی در مزرعه آموزشی - پژوهشی دانشکده کشاورزی واحد ورامین در سال ۱۳۹۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل عامل اصلی، تاریخ کاشت که در چهار سطح: ۱۵ فروردین، ۳۰ فروردین، ۱۵ اردیبهشت و ۳۰ اردیبهشت و عامل فرعی سطوح مختلف ورمی‌کمپوست در چهار سطح: شاهد (عدم مصرف)، کاربرد پنج تن ورمی‌کمپوست در هکتار، کاربرد ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار و کاربرد ۱۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار بودند. نتایج نشان داد تاریخ کاشت و ورمی‌کمپوست و اثر متقابل آن‌ها بر طول ساقه، وزن خشک برگ، وزن خشک اندام هوایی، طول میانگره معنی‌دار بود بیش‌ترین طول ساقه و وزن خشک برگ و طول میانگره و وزن خشک اندام هوایی از تیمار کشت در ۱۵ اردیبهشت با کاربرد ۱۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست به‌ترتیب با متوسط ۹۴/۳۳ سانتی‌متر، ۱۵/۶۷ گرم و ۶/۶۴ سانتی‌متر ۳۹/۷۰ گرم حاصل شد و کم‌ترین میزان طول ساقه و وزن خشک برگ و طول میانگره و وزن خشک اندام هوایی از تیمار ۱۵ فروردین و شاهد با میانگین ۶۱/۶۶ سانتی‌متر، ۶/۵۲ گرم، ۳/۶۷ سانتی‌متر ۱۶/۹۰ گرم حاصل شد نتایج نشان داد کاربرد ۱۵ تن ورمی‌کمپوست در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت بیش‌ترین تأثیر را در صفات مورد اندازه‌گیری را داشت.

واژگان کلیدی: استویا، ورمی‌کمپوست، تاریخ کاشت، خصوصیات مرفولوژیک.

مقدمه

طبق برآوردی که توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) صورت گرفت، بیش از ۸۰ درصد مردم جهان (نزدیک به پنج میلیارد نفر)، برای درمان بیماری‌ها، از داروهای گیاهی استفاده می‌کنند. گرایش عمومی جامعه به استفاده از داروها و درمان‌های گیاهی و به‌طور کلی فرآورده‌های طبیعی، به‌ویژه در طی سال‌های اخیر رو به افزایش است. استفاده از داروهای گیاهی علاوه بر هزینه‌های کم‌تر به دلیل توأم بودن ماهیت طبیعی و وجود ترکیبات همولوگ دارویی در آن، با بدن سازگاری بهتری دارد (Sharifi and Poursmael, 2006).

شکر اساساً یک ترکیب شیمیایی است که برای سال‌های بسیار متمادی در سوپر مارکت‌ها استفاده شده است، مصرف جهانی شکر در حال کاهش است و شکر توسط شیرین کننده‌های با کالری پایین در حال جایگزینی است. استویا بیش‌ترین پذیرش را در میان کشورهای خاورمیانه داراست. روزانه در حدود ۱۵۰ میلیون نفر، در سرتاسر گیتی از استویا استفاده می‌کنند و رقابت فشرده‌ای میان شرکت‌های خارجی در جهت استفاده و تولید محصولات مشتق شده از استویا ایجاد شده است. به این ترتیب گیاه مذکور در بسیاری از کشورها به محصولی با پتانسیل بالای اقتصادی در کسب درآمد و ایجاد اشتغال در زمینه کشاورزی مبدل شد (Ren and Shi., 2012). استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*) گیاهی از تیره مرکبات (Asteraceae) و بومی جنگل‌های پاراگوئه، مکزیک و برزیل است (Gregersen et al., 2004). گل‌های این گیاه در پاییز و به‌رنگ کرمی مایل به سبز دیده می‌شود. گلچه‌ها سفید، ریز و کامل هستند که در یک گل آذین کوچک دیهیم شامل دو الی شش گلچه قرار می‌گیرند. استویا متحمل به خشکی نیست و نیاز به آب کافی در طول سال دارد. همچنین در طول رشد به سرما حساس است. سیستم ریشه‌ای گیاه گسترده است و ساقه‌ها ترد و شکننده هستند که برگ‌های بیضی شکل کوچک، به‌صورت متقابل بر روی آن استقرار یافتند (Entrepreneur, 2004). ترکیب وزن

خشک استویا بدین صورت گزارش شده است: پروتئین حدود ۶/۲ درصد، لیپید حدود ۵/۶ درصد، کربوهیدرات‌های کلی حدود ۵۲/۸ درصد، استویوزید حدود ۱۵ درصد و نیز حاوی حدود ۴۲ درصد مواد محلول در آب می‌باشد (Geuns and Struyf., 2010). واژه ورمی کمپوست (Vermi compost) از دو جزو Vermi و compost تشکیل شده که به معنای کمپوست کرمی یا کمپوستی که از کرم به‌دست آمده است. ورمی کمپوست نوعی کمپوست تولید شده به‌کمک گونه‌ای از کرم خاکی به نام آیزینیا فوتیدا *Eisenia fetida* است که در نتیجه تغییر و تبدیل و هضم نسبی بازمانده‌های آلی، ضمن عبور از دستگاه گوارش این جانور به‌وجود می‌آید (علیخانی و ثواقبی، ۱۳۸۵). استفاده از این نوع کود، کیفیت محصولات کشاورزی را نسبت به کود شیمیایی عملاً حدود ۵۰ درصد و کمیت (تعداد در واحد سطح) آن‌ها را نیز چیزی در حدود ۳۰ تا ۷۰ درصد افزایش می‌دهد (سلجوقی، ۱۳۹۰). پیدا نمودن زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام مشابه یک گیاه است به گونه‌ای که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد و هر مرحله از رشد گیاه با شرایط مطلوب روبرو شود با شرایط نامناسب محیطی روبرو نگردد، لازم و ضروری است. بایستی تاریخ کاشت هر رقم را برای هر فصل کاشت با توجه به شرایط محیطی، خصوصیات رقم و هدف کاشت تعیین نمود. هرچه از شرایط مناسب سبز شدن دورتر شود از سرعت سبز شدن و بنیه گیاهچه کاسته می‌شود. طولانی گشتن زمان سبز شدن فرصت زیادی به آفات و امراض برای حمله به بذر (که در این مرحله بسیار حساس است) می‌دهد. نتیجه کار عوامل فوق نزول عملکرد نهایی محصول است (خواججه‌پور، ۱۳۷۵). تاریخ کاشت بایستی به‌نحوی انتخاب گردد که تمام مراحل رشد گیاه از کلیه عوامل نامساعد محیطی محفوظ و مصون باشند. از این نظر تعیین تاریخ کاشت مستلزم آگاهی کامل از فیزیولوژی و رشد گیاه و همچنین تغییرات قابل پیش‌بینی محیط است. کاشت

وزن خشک برگ: برای تعیین وزن خشک برگ و وزن خشک اندام هوایی، نمونه‌ها را در داخل آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده و پس از ۴۸ ساعت توزین گردید. پس از خارج کردن بوته به صورت کامل و شستشو دادن ریشه و جدا نمودن خاک از ریشه، نمونه‌ها در آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند، سپس با ترازو دقیق با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن دقیق آن اندازه‌گیری شد. در نهایت داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS 9.1 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel 2007 صورت گرفت.

نتایج و بحث

طول ساقه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده تاریخ کاشت و ورمی‌کمپوست تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد بر طول ساقه داشت (جدول یک). اثر متقابل تاریخ کاشت در ورمی‌کمپوست بر طول ساقه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. بیش‌ترین طول ساقه زمانی حاصل شد که کشت در تاریخ ۱۵ اردیبهشت با کاربرد ۱۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست با $V_3=94/33$ سانتی‌متر و کم‌ترین میزان از تیمار تاریخ ۱۵ فروردین و شاهد با $V_1=61/66$ سانتی‌متر صورت گرفت (نمودار یک). زمان کاشت مناسب و استفاده از ورمی‌کمپوست بر طول ساقه اثر مثبتی داشت و باعث افزایش آن شد محققان گزارش کردند تأثیر تاریخ کاشت بر ارتفاع ساقه معنی‌دار بود. این محققان اعلام کردند که کاشت زود هنگام و کشت با تأخیر موجب کاهش ارتفاع بوته‌ها می‌گردد (رحمانی و همکاران، ۱۳۸۸). به‌نظر می‌رسد با تأخیر در کاشت، گیاه فرصت کافی جهت تکمیل فاز رویشی خود را پیدا نمی‌کند و ارتفاع بوته کاهش می‌یابد. نتایج نشان داد که ورمی‌کمپوست باعث افزایش معنی‌دار در رشد گیاه نخود گردید. که علت این

زود یا دیر هنگام محصولات بهاره نیز مشکلات خاص خود را دارد (خواجه‌پور، ۱۳۷۵). دوره جوانه‌زدن و استقرار گیاهچه با سرمای اواخر زمستان و اوایل بهار روبرو گردد، گیاهچه ممکن است ضعیف شود و حداکثر قدرت تولیدی گیاه به ظهور نرسد. تاخیر در کاشت محصول بهاره نیز می‌تواند جوانه زدن را با گرمای هوا روبرو سازد و یا برداشت محصول را به تاخیر اندازد و آنرا با شرایط بارندگی اواخر تابستان روبرو نماید. چنانچه کاشت زود هنگام منجر به عملکرد پایین‌تری می‌شود بایستی با تفاوت قیمت فروش ترمیم گردد در غیر این‌صورت کاشت و برداشت زودرس مقرون به‌صرفه نخواهد بود (خواجه‌پور، ۱۳۷۵).

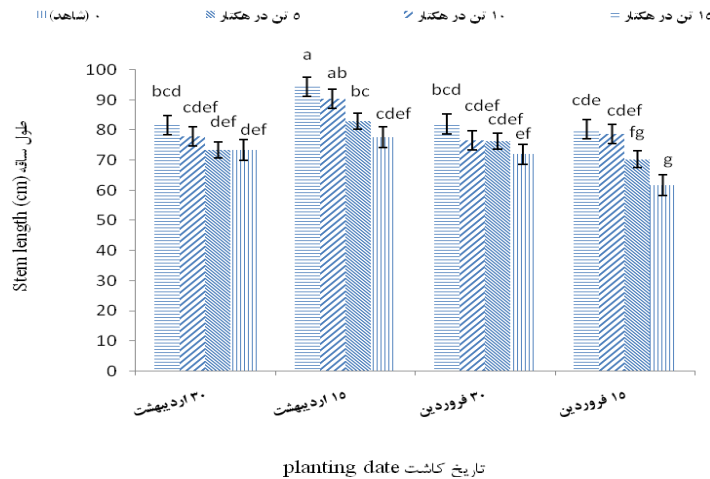
هدف از انجام این تحقیق اثر تاریخ کاشت و مقادیر ورمی‌کمپوست بر صفات کمی گیاه استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*) بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌منظور بررسی سطوح مختلف ورمی‌کمپوست بر صفات کمی گیاه استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*) در قالب طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۳۹۳ در گلخانه آموزشی - پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا با عامل‌های تاریخ کاشت در چهار سطح ۱۵ فروردین، ۳۰ فروردین، ۱۵ اردیبهشت، ۳۰ اردیبهشت و ورمی‌کمپوست در چهار سطح شاهد (عدم مصرف)، $V_2=7$ کاربرد پنج تن ورمی‌کمپوست در هکتار، $V_3=10$ کاربرد ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، $V_4=15$ کاربرد ۱۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار در سه تکرار اجرا گردید؛ پس از کاشت موارد مختلف نگهداری انجام شد و آبیاری بوته‌ها در زمان خاص انجام گرفت، وچین به صورت دستی انجام شد و برای اندازه‌گیری صفات کمی در مراحل آخر رشدی بوته‌ها از هر تیمار برداشت شد و در آزمایشگاه اندازه‌گیری گردید. طول ساقه: میانگین طول پنج ساقه‌چه که به‌طور تصادفی انتخاب شدند به کمک خط‌کش و براساس واحد میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

گردید (Jat and Ahlawat, 2006).

موضوع، فراهم شدن هرچه بیشتر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، با کاربرد ورمی کمپوست عنوان



نمودار ۱- اثر متقابل تاریخ کاشت و ورمی کمپوست بر طول ساقه استویا

Fig. 1. The interaction between planting date and vermicomposting on stem length Stevia

جدول ۱ - تجزیه واریانس صفات کیفی تحت تیمارهای تاریخ کاشت و ورمی کمپوست در استویا

Table 1. Analysis of Variance planting date and vermin compost treatments on quantities characteristics of stevia

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	M.S	میانگین مربعات	طول میانگره Internode length	وزن خشک اندام هوایی aerial dry weight
			طول ساقه Stem length	وزن خشک ریشه Dry weight		
planting date (A)	تاریخ کاشت	3	296.57 **	32.51 **	5.73 **	204.02 **
Vermi (B)	ورمی کمپوست	3	414.24 **	38.41 **	5.93 **	241.11 **
A*B	اثر متقابل	9	59.33 *	10.22 **	0.94 **	61.48 **
Error	اشتباه	24	22.00	1.42	0.13	8.15
CV (%)	ضریب تغییرات	47	6.01	11.61	7.53	10.84

ns, ** and ***: non-significant, significant at 5% and 1% probability level, respectively.

شاهد و تاریخ ۱۵ فروردین با ۶/۵۲ گرم به دست آمد (نمودار دو).

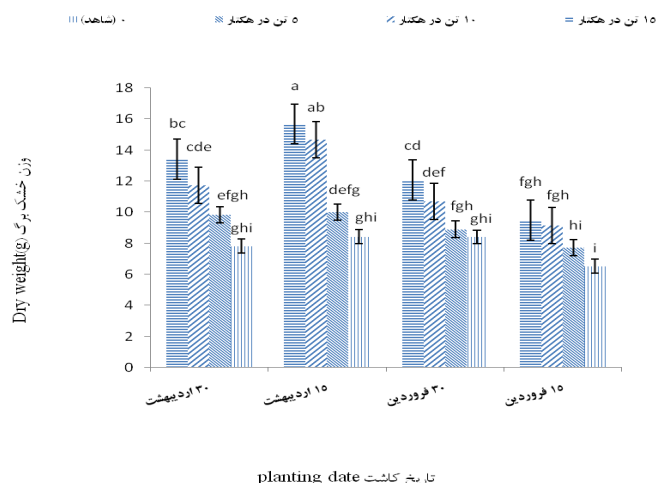
زمان کاشت در تاریخ مناسب و استفاده از ورمی کمپوست بر وزن خشک برگ اثر مثبتی داشت و باعث رشد رویشی و قابل توجهی در آن شد. در واقع می توان گفت در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت شرایط اقلیمی در بهترین شرایط اقلیمی قرار داشت و گیاه در این تاریخ کاشت بهترین رشد رویشی را به دست آورد

وزن خشک برگ

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده و متقابل تاریخ کاشت و ورمی کمپوست بر وزن خشک برگ تأثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشت. مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیشترین وزن خشک برگ از تیمار کشت در تاریخ ۱۵ اردیبهشت با کاربرد ۱۵ تن در هکتار ورمی کمپوست با ۱۵/۶۷ گرم و کمترین میزان از تیمار

هوازی مفید مانند ازتوباکترها و همچنین وجود موادی پیت مانند با ظرفیت هوادهی و نگهداری آب بالا و سطوح زیاد جذب عناصر غذایی در این کود بیان کردند.

که به دلیل دوره رشد طولانی‌تر و زمان بیش‌تر در دسترس برای گیاه این امر قابل توجیه و مورد انتظار است (Egli, and Bruening, 2000). جاشانکار و وهاب (Jashankar and Wahab, 2004) دلیل تأثیر مثبت ورمی‌کمپوست بر رشد گیاهان را وجود ریزجانداران



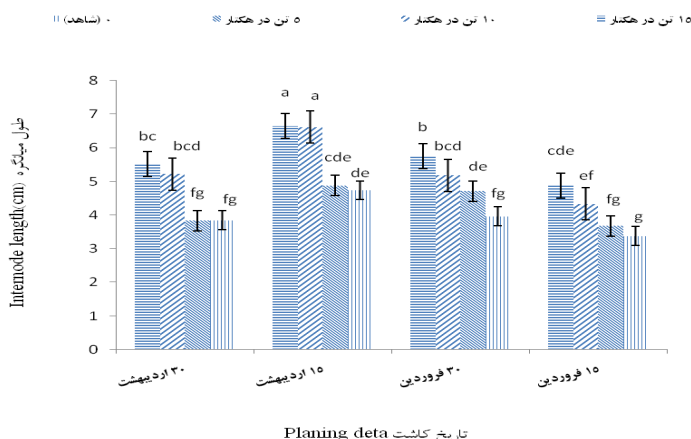
نمودار ۲- اثر متقابل تاریخ کاشت و ورمی کمپوست بر وزن خشک برگ استویا

Fig. 2. The interaction between planting date and vermicomposting on leaf dry weight

طول میانگره

زودتر نسبت به تاریخ کاشت بعدی از برتری محسوسی برخوردار است. تأخیر در کاشت نیز سبب کاهش رشد گیاه می‌گردد. رثوفی و همکاران (۱۳۸۷) نیز مشاهده نمودند که با تأخیر در کاشت جو و گندم رشد گیاه کاهش می‌یابد. در برخی مطالعات تأثیر ورمی‌کمپوست در رشد گیاه به مقدار زیادی به مواد مغذی معدنی به ویژه نیتروژن جذب شده به وسیله گیاهان نسبت داده شده است (Archana *et al.*, 2009). نتایج این تحقیق نشان داد زمان کاشت در تاریخ مناسب و استفاده از ورمی‌کمپوست بر طول میانگره اثر مثبتی داشت و باعث رشد رویشی و قابل توجهی در آن شده است که با نتایج محققان فوق‌الذکر مطابقت دارد.

نتایج جدول تجزیه واریانس آزمایش نشان داد اثرات ساده و متقابل تاریخ کاشت و ورمی‌کمپوست بر طول میانگره تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشت. مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیش‌ترین طول میانگره (با میانگین ۶/۶۴ سانتی‌متر) از تیمار تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت و ۱۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست به دست آمد، که با تیمار تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت + ۱۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست اختلاف معنی‌داری از نظر آماری نداشت و کم‌ترین میزان از تیمار تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و تیمار شاهد با (۳/۶۷ سانتی‌متر) مشاهده شد (نمودار سه). میرزاخانی (۱۳۸۰) افزایش رشد گیاه در تاریخ کاشت زودتر را گزارش کرد و عنوان نمود تاریخ کاشت

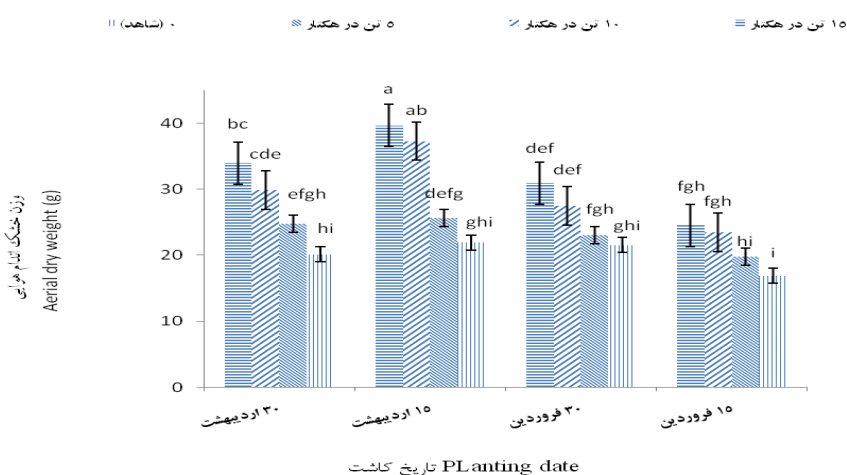


نمودار ۳- اثر متقابل تاریخ کاشت و ورمی کمپوست بر طول میانگره استویا
 Fig. 3. interaction between planting date and vermicompost on internode length Stevia

در مطالعات دیگر گزارش شد مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد بیولوژیکی گیاه به دلیل تأخیر در کاشت کاهش طول دوره رشد و نهایتاً کاهش طول دوره فتوسنتزی گیاه می‌باشد (D'Antuono *et al.*, 2002). رثوفی و همکاران (۱۳۷۷) گزارش نمودند که کاشت با تأخیر گندم، وزن خشک اندام هوایی را کاهش می‌دهد. کاوندر و همکاران (Cavender *et al.*, 2003) گزارش کردند که کود ورمی کمپوست از طریق تحریک فعالیت ریزجاندارهای مفید خاک و عرضه مداوم و پایدار عناصر معدنی به‌ویژه نیتروژن به گیاه، موجب افزایش ماده خشک می‌گردد.

وزن خشک اندام هوایی

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که اثرات ساده و متقابل تاریخ کاشت و ورمی کمپوست بر طول میانگره تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشت. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیش‌ترین میزان وزن خشک اندام هوایی از تیمار تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت + ۱۵ تن در هکتار ورمی کمپوست با متوسط ۳۹/۷۰ گرم و کم‌ترین مقدار با متوسط تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و تیمار شاهد (عدم مصرف ورمی کمپوست) با ۱۶/۹۰ گرم به‌دست آمد (نمودار چهار).



نمودار ۴- اثر متقابل تاریخ کاشت و ورمی کمپوست بر وزن خشک اندام هوایی استویا
 Fig. 4. interaction between planting date and vermicompost on aerial dry weight Stevia

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، می‌توان گفت که در بین تاریخ‌های کاشت، ۱۵ اردیبهشت در مقایسه با تاریخ‌های کاشت اول، دوم و چهارم (۱۵ و ۳۰ فروردین، و ۳۰ اردیبهشت)، بهترین زمان کشت این گیاه در منطقه بود و گیاه رشد

بیش‌تری داشت و بهترین نتیجه از نظر صفات کمی گیاه استویا در این تاریخ کاشت حاصل شد. همچنین در بین سطوح ورمی‌کمپوست نیز کاربرد ۱۵ تن در هکتار در بسیاری از صفات مورد بررسی تفاوتی با تیمار ۱۰ تن در هکتار نداشت و می‌توان سطح کودی ۱۰ تن در هکتار را توصیه نمود.

منابع

- References**
- اصغری پور، م. ر. و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۳. اثرات تاریخ کاشت و مقادیر بذر بر کمیت و کیفیت گیاه دارویی اسفرزه. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ۳ تا ۵ شهریور دانشگاه گیلان. - ایران.
- پزشک‌پور، پ.، احمدی، ع. و دانشور، م. ۱۳۸۴. تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و شاخص کلروفیل برگ و میزان نفوذ نور در کف سایه‌انداز گیاهی نخود، چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. ۲۱۰-۲۱۱. پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.
- راهنما، ا. ع. ۱۳۸۱. تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام جدید کلزا در شمال خوزستان. گزارش نهایی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، ۳۲ صفحه.
- سلجوقی، خ. ۱۳۹۰. نقش کرم خاکی آیزینیا فوتیدا در کارآفرینی و بازیافت پسماندها و صنایع سازگار با محیط زیست.
- علیخانی، ح. و ثواقبی، غ. ر. ۱۳۸۵. تولید ورمی‌کمپوست برای کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.
- Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts, polyphenoxidase in beta vulgaris. *plantphysiology* 24: 1-15.
- Clos, J.F., Dubots, G.E., and Prakash, I. 2008. Photo stability of rebaudioside A and stevioside in beverages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56: 8507-8513.
- Entrepreneur, S. 2004. Opinion on Stevia. *Science Technology*. 12:10.
- Louis, J.L., Balestrieri, M.L., and Napoli, C. 2007. Nutrition, physical activity and cardiovascular disease. *Cardiovascular Research* 73: 326-340.
- Nobors, L. 2002. Sweet choices: sugar replacements for foods and beverages. *Food Technology* 56: 28-35.
- Sallaku, G., Babaj, I., Kaciu, S., and Balliu, A. 2009. The influence of vermicompost on plant growth characteristics of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings under saline conditions. *J. Food Agric. Environ.* 7: 869-872.