نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۲۰۰-۱۹۳
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 27, No. 2, Summer 2013, P. 193-200
ISSN: 2008 - 4730

تاثیر تیمارهای کودی در سطوح مختلف فشردگی بر روی برخی از صفات کیفی چمن پاییزه

سهیلا جواهری[۱*]- حسین زارعی[۲]- سید علیرضا موحدی نائینی[۳]- قربانعلی روشنی[٤]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱

چکیده

در این بررسی ۷ نوع کود آلی شامل خاک‌برگ، پوسته‌ی برنج، کود دامی، کمپوست قارچ، مخلوط خاک‌برگ، پوسته‌ی برنج و کمپوست قارچ (مخلوط ۱)، مخلوط خاک‌برگ، پوسته‌ی برنج و کود دامی (مخلوط ۲) هر یک به نسبت ۱:۱:۱ و نیز تیمار شاهد (فاقد کود) همراه با چند سطح فشردگی شامل غلتک با وزن‌های ۳۶، ۵۶ و ۷۶ کیلوگرم مورد استفاده قرار گرفتند. تیمارها در پاییز سال ۱۳۸۷ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به صورت طرح بلوک‌های نواری با سه تکرار اعمال گردیدند. اثرات تیمارهای فوق بر روی میزان کلروفیل چمن، میزان تراکم و سرعت پوشش، میزان ارتفاع و درصد ماده‌ی خشک گیاه در فصل پاییز مورد ارزیابی قرار گرفت. بر طبق نتایج حاصل تیمارهای کمپوست قارچ و پوسته‌ی برنج در فشردگی اول، تیمارهای کود دامی و مخلوط ۲ در فشردگی دوم و تیمار کود دامی در فشردگی سوم بیشترین میزان کلروفیل را نشان دادند. بیشترین و کمترین میزان نیتروژن در هر سه سطح فشردگی به ترتیب در تیمار کود دامی و شاهد مشاهده گردید. بالاترین میزان تراکم مربوط به تیمار کود دامی و پایین‌ترین میزان مربوط به تیمار خاک‌برگ بود. در هر سه فشردگی بیشترین و کمترین میزان ارتفاع، به ترتیب در تیمار کود دامی و شاهد مشاهده گردید. نتایج به دست آمده از این تحقیق برای مدیریت چمن در ارتباط با استفاده از کودهای آلی و میزان فشرده سازی بستر کشت در شرایط شهر گرگان، قابل استفاده خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: چمن، بستر کشت، غلتک، عناصر غذایی، کیفیت ظاهری

مقدمه

معیارهای استفاده شده در ارزیابی‌های چمن با معیارهای مورد استفاده در ارزیابی محصولات دیگر متفاوت است. از طرف دیگر هدف از مدیریت چمن، به مکان استقرار و کاشت چمن بستگی دارد. به عنوان مثال یک چمن خانگی به قصد زیبایی آن کاشته می‌شود در حالی‌که چمن مورد استفاده در یک زمین ورزشی باید یک سطح امن را به منظور به حداقل رساندن مقدار آسیب در بازیکنان ایجاد کند. از اینرو به منظور تعیین نیازهای جنبه‌های گوناگون کارایی چمن تکنیک‌ها و روش‌های مختلفی مانند ارزیابی‌های ظاهری کیفیت چمن توسعه پیدا کرده است. میزان کیفیت ظاهری معمولاً بر اساس ترکیبی از چند فاکتور مانند رنگ، تراکم، یکنواختی، ارتفاع، کیفیت بافت، سرعت پوشش، مقاومت به بیماری‌ها و تنش‌های محیطی می‌باشد (۲۱). محدوده‌ی پاسخ‌های مختلف کیفیت ظاهری چمن به نوع کود مورد استفاده، رفت و آمد در چمن و میزان فشردگی خاک، شرایط آب و هوایی و غیره بستگی دارد.

یک برنامه کودی خوب، یکی از جنبه‌های اساسی حفاظت و مراقبت مناسب چمن می‌باشد. یک برنامه مناسب نیز برنامه‌ای است که عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد اپتیمم چمن را فراهم کند. هدف این برنامه باید توسعه مقادیر معقولی از رشد بخش هوایی چمن، بدون اثر منفی بر رشد ریشه باشد. کاربرد کودهای کند رها شونده از جمله کودهای آلی، از رشد بیش از حد بخش هوایی جلوگیری کرده و عناصر غذایی را به طور مداوم در اختیار چمن قرار خواهند داد (۲۶، ۲۹). در این زمینه تأثیر کمپوست قارچ با درجه‌ی پوسیدگی‌های مختلف، بدون اختلاط با رس و با استفاده از رس و نیز با قطر توزیع مختلف بر روی رشد چمن آفریقایی مورد بررسی قرار گرفت. بر طبق نتایج حاصل از لحاظ میزان رشد، تراکم و یکنواختی، کمپوست ۶ ماهه برتری خود را نسبت به دو نوع کمپوست دیگر نشان داد (۲۲). فشردگی خاک نیز مشکلی جدی در مناطق چمن کاری شده می‌باشد زیرا تغییر ویژگی‌های فیزیکی خاک می‌تواند به طور معکوس بر روی رشد گیاه و مدیریت آن تأثیر بگذارد (۴، ۷، ۲۸، ۳۰). به عنوان مثال در آزمایشی کیفیت ظاهری، درصد پوشش و میزان کربوهیدرات‌های

۱ و ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
(*- نویسنده مسئول: (Email: S.javahery@yahoo.com
۴- استادیار و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان

غیر ساختاری سه گونه چمن فصل سرد با افزایش فشردگی خاک کاهش یافت (۱۶).

نظر به نقش فوق العاده‌ی چمن در طراحی و احداث فضای سبز و نیز با توجه به اهمیت بستر کشت از لحاظ تأمین سه عامل تهویه، رطوبت و مواد غذایی استفاده از یک ماده‌ی آلی مناسب و نیز مجموعه فرایندهای متراکم سازی مشتمل بر غلتک زدن جهت داشتن چمنی مطلوب ضروری به نظر می‌رسد. لذا در این پژوهش اثرات ۷ نوع کود آلی شامل خاک‌برگ، پوسته‌ی برنج، کود دامی، کمپوست قارچ، مخلوط خاک‌برگ، پوسته‌ی برنج و کمپوست قارچ (مخلوط ۱)، مخلوط خاک‌برگ، پوسته‌ی برنج و کود دامی (مخلوط ۲) هر یک به نسبت ۱:۱:۱ و نیز تیمار شاهد (فاقد کود) در سه سطح فشردگی شامل غلتک با وزن‌های ۳۶، ۵۶ و ۷۶ کیلو گرم، بر روی رشد و کیفیت ظاهری چمن اسپورت در شرایط گرگان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این بررسی طی دو مرحله عملیات مزرعه‌ای و آزمایشگاهی، در مزرعه‌ی تحقیقاتی و آزمایشگاه‌های دانشکده علوم زراعی در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال ۸۸-۱۳۸۷ انجام گرفت. برای اجرای این تحقیق از طرح بلوک‌های نواری[1] در سه تکرار استفاده شد. چمن مورد استفاده از نوع چمن اسپورت و مخلوطی از ۴ نوع بذر لولیوم (*Loliumperenne*) رقم "ریوال[2]" (۵۵ درصد)، پوآ (*Poapratensis*) رقم "ژرونیمو[3]" (۳۵ درصد)، فستوکا (*Festucarubra*) رقم "روبرا[4]" (۵ درصد) و رقم "آپاچه[5]" (۵ درصد) بود. بسترهای کاشت شامل خاک‌برگ، پوسته‌ی برنج، کمپوست قارچ، کود دامی، مخلوط خاک‌برگ، پوسته‌ی‌برنج و کمپوست قارچ (مخلوط ۱)، مخلوط خاک‌برگ، پوسته‌ی برنج و کود دامی (مخلوط ۲) هر یک به نسبت ۱:۱:۱ و نیز تیمار شاهد و سه تیمار فشردگی شامل غلتک با وزن‌های ۳۶، ۵۶ و ۷۶ کیلوگرمی بود. این طرح در زمینی به مساحت ۳۵۰ متر مربع اجرا گردید. پس از شخم، تسطیح و پیاده کردن نقشه‌ی طرح، زمین مورد نظر به ۶۳ واحد آزمایشی به ابعاد ۲×۲ متر مربع تقسیم و فاصله‌ی بین واحدهای آزمایشی ۱ متر در نظر گرفته شد. مواد بستری به ضخامت ۳ سانتیمتر در قسمت‌های مربوطه پخش، سپس توسط کارگر با بیل در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری، در خاکی با بافت سیلتی کلی لوم و اسیدیته ۷/۵۴ مخلوط گردید. سه تیمار فشردگی توسط غلتکی که وزن آن بوسیله‌ی آب تغییر می‌کرد در پایان هر ماه از فصل پاییز (میانگین دمای ۱۵/۹ درجه سانتی گراد، بارندگی ۱۶/۷ میلیمتر در سال و رطوبت نسبی ۷۳/۷ درصد)، اعمال می‌شد. پس از کاشت بذور در فصل پاییز به میزان ۴۵ گرم در هر متر مربع سایر عملیات داشت چمن به طور معمول اجرا گردید. میزان کلروفیل برگ به عنوان شاخص رنگ چمن در اواسط فصل پاییز به روش عصاره‌گیری با استفاده از استون ۸۰ درصد تعیین شد (۲). در پایان هر ماه از این فصل شاخص‌های سرعت پوشش، میزان رنگ و تراکم (میزان پنجه‌زنی) به روش مشاهده‌ای و از ۱ تا ۹ امتیاز داده شد و در پایان میانگین اندازه‌گیری‌ها در هر ماه از فصل پاییز در نظر گرفته شد (۱). میزان ارتفاع چمن نیز تقریباً قبل از هر چمن‌زنی از محل طوقه تا انتهای آخرین برگ در ۳ نقطه از هر کرت آزمایش، به طور تصادفی توسط خط کش اندازه‌گیری و در پایان میانگین اندازه‌گیری‌ها در هر ماه از فصل پاییز در نظر گرفته شد (۱). همچنین در اواسط فصل پاییز نمونه‌های هر کرت به طور مجزا توسط چمن‌زن تنظیم شده در ارتفاع ۵ سانتی‌متر برداشت شدند و پس از قرار دادن آنها در کیسه‌های پلی اتیلنی سریعاً به آزمایشگاه منتقل گردیدند. بعد از شستشو و گرفتن آب اضافی نمونه‌ها توسط روزنامه، مقدار ۶۰ گرم از آنها داخل پاکت کاغذی مخصوصی گذاشته و به مدت ۴۸ ساعت در آون تهویه‌دار با دمای ۸۰-۷۵ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داده شدند تا کاملاً خشک شوند سپس درصد ماده خشک تیمارهای مختلف با توزین دوباره‌ی نمونه‌ها تعیین گردید (۱). به منظور تعیین میزان نیتروژن موجود در بافت‌های گیاهی از دستگاه کجلدال (۳)، مقدار پتاسیم گیاه از دستگاه فلیم فوتومتر و نیز میزان فسفر و منیزیم موجود در چهار ماده‌ی آلی به کار رفته در تحقیق به ترتیب از دستگاه اسپکتروفوتومتر و جذب اتمی (۶) استفاده شد. کلیه‌ی اعداد به دست آمده از آزمایشات مختلف توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد (۵).

نتایج و بحث

کلروفیل

نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد که از لحاظ میزان کلروفیل کل، اثر متقابل بین تیمارهای کودی و فشردگی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است (جدول ۱). تمامی تیمارهای کودی باعث افزایش میزان کلروفیل کل در فشردگی‌های اول و سوم شدند. بیشترین میزان کلروفیل در فشردگی اول در تیمارهای کمپوست قارچ و پوسته‌ی برنج و در فشردگی سوم در تیمار کود دامی مشاهده شد.

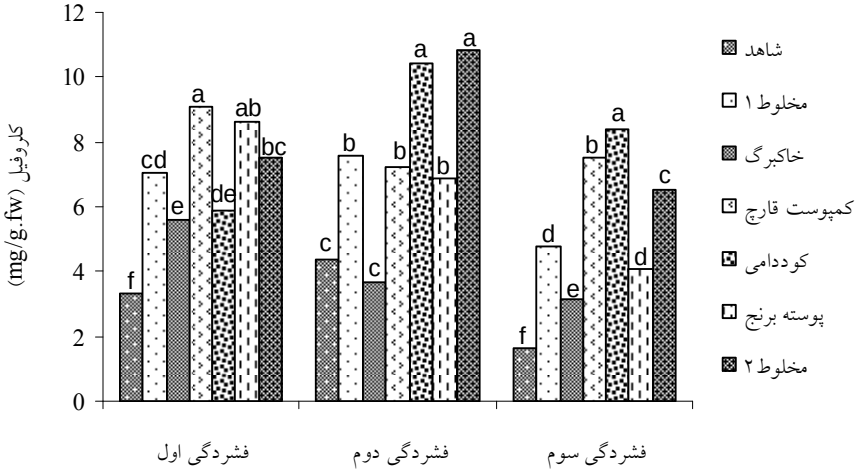
1- Strip plot
2- Rival
3- Geronimo
4- Rubra
5- Apache

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای کودی و فشردگی بر میزان فاکتورهای اندازه‌گیری شده در آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	کلروفیل	سرعت پوشش	تراکم	رنگ	ارتفاع	ماده خشک	نیتروژن	پتاسیم
بلوک	۲	۰/۱۱ ns	۰/۲۵ ns	۱/۰۲ **	۰/۱۹ ns	۰/۰۳ ns	۰/۰۳۶ ns	۰/۰۲ **	۰/۰۱۱ **
فاکتور A	۶	۸/۹۸ **	۶/۵۷ **	۱۶/۹ **	۷/۴ **	۸۷/۳ **	۵۴/۵ **	۰/۳۴ **	۳/۰۳ **
اشتباه a	۱۲	۰/۲۹ ns	۰/۱۱ ns	۰/۲۷ ns	۰/۲۲ *	۰/۰۱۲ ns	۰/۰۸۹ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۰۰۰۲ ns
فاکتور B	۲	۲۵/۸ **	۰/۰۳ ns	۰/۱۷ ns	۰/۱۱ ns	۰/۰۴۳ ns	۴۹/۲ **	۰/۰۳۹ **	۰/۳۷ **
اشتباه b	۴	۰/۲۲ ns	۰/۰۴۶ ns	۰/۲۵ ns	۰/۲۱ *	۰/۰۰۴۳ ns	۰/۱۳ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۰۰۰۶ *
AB	۱۲	۲۱/۵ **	۰/۳۳ *	۰/۳۴ ns	۰/۱۵ ns	۰/۴۲ **	۲۷/۳ **	۰/۰۳ **	۰/۱ **
اشتباه ab	۲۴	۰/۳۸	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۰۷۶	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲
cv		۹/۶	۵/۲	۷/۳	۳/۷	۱/۱	۲/۱	۰/۹۵	۰/۳۸

**,*و ns به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و عدم تفاوت معنی‌دار

†فاکتور A، ماده آلی و فاکتور B، فشردگی می‌باشد.



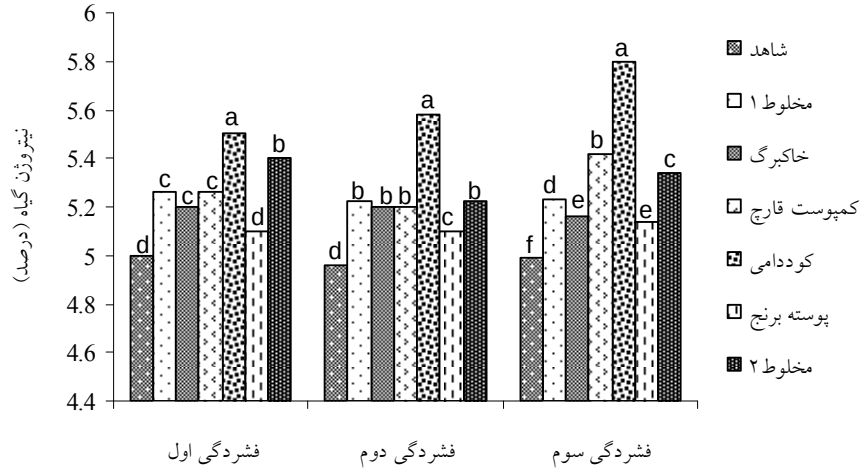
شکل ۱- مقایسه تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان کلروفیل برگ در فصل پاییز

جدول ۲- نتایج تجزیه‌ی شیمیایی چهار کود آلی قبل از اعمال تیمار

عنصر غذایی	کود دامی	کمپوست قارچ	پوسته برنج	خاکبرگ
نیتروژن (درصد)	۱/۹۶ a	۱/۵۳ b	۰/۸۷ d	۰/۹۴ c
فسفر (درصد)	۰/۳۵ a	۰/۲ b	۰/۱۳ c	۰/۰۸ d
پتاسیم (درصد)	۱/۲۸ b	۱/۵۴ a	۰/۵۲ c	۰/۲ d
منیزیم (درصد)	۰/۹۷ a	۰/۹۴ b	۰/۱۹ d	۰/۶۱ c
PH	۶/۹ b	۷/۶ a	۵/۹ d	۶/۳ c

*حروف غیر مشابه در ردیف نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد است.

در فشردگی دوم نیز بیشترین میزان کلروفیل کل مربوط به تیمارهای کود دامی و مخلوط ۲ و کمترین میزان مربوط به تیمارهای خاک‌برگ و شاهد بود (شکل ۱). نیتروژن و منیزیم بهتر از هر عامل دیگری در سنتز مولکول کلروفیل لازم هستند، به نحوی که سایر عناصر به تنهایی نمی‌توانند کمبود آن را جبران کنند (۲۳، ۲۵). با اندازه‌گیری میزان نیتروژن و منیزیم چهار ماده‌ی آلی خاک‌برگ، کمپوست قارچ، کود دامی و پوسته‌ی برنج مشاهده شد که بیشترین میزان نیتروژن و منیزیم مربوط به کودهای آلی کمپوست قارچ و کود دامی است (جدول ۲). بر اساس نتایج به دست آمده در این آزمایش نیز، پلات‌های دارای کود دامی و کمپوست قارچ بیشترین میزان نیتروژن و در نتیجه بیشترین میزان کلروفیل را به خود اختصاص دادند (شکل‌های ۱ و ۲).



شکل ۲- مقایسه تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان نیتروژن گیاه در فصل پاییز

در این مورد سایر محققان نیز، بـه ترتیـب در گیاهـان تریتیکالـه، گندم، چمن رای گرس چند ساله[1] و نیز چمن مرغ[2] به نتایج مشـابهی دست یافتند (۱۷، ۲۰، ۲۴، ۲۷).

سرعت پوشش

در اندازه‌گیری این صفت، اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی معنی‌دار گردید. بر اساس شکل۳، تیمار کود دامی در هـر سـه سـطح فشردگی دارای سرعت پوشش بالاتری نسـبت بـه سـایر تیمـارهـای کودی بود. تیمار شاهد در فشردگی‌های اول و دوم و تیمارهای شاهد، مخلـوط ۱، خـاک‌بـرگ و پوسـته‌ی بـرنج در فشـردگی سـوم، دارای کمترین سرعت پوشش بودند.

تراکم

بر طبق نتایج جدول تجزیه واریانس اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی و نیز اثر تیمارهای فشردگی به تنهایی بر میزان تراکم بوته-ها معنی‌دار نشد درحالی‌که اثر تیمارهای کودی معنی‌دار شـد (جـدول ۱). در این فصل تیمار کود دامی دارای بیشترین تراکم و تیمار شـاهد دارای کمترین تراکم بود (شکل ۴).

سبزینگی (رنگ)

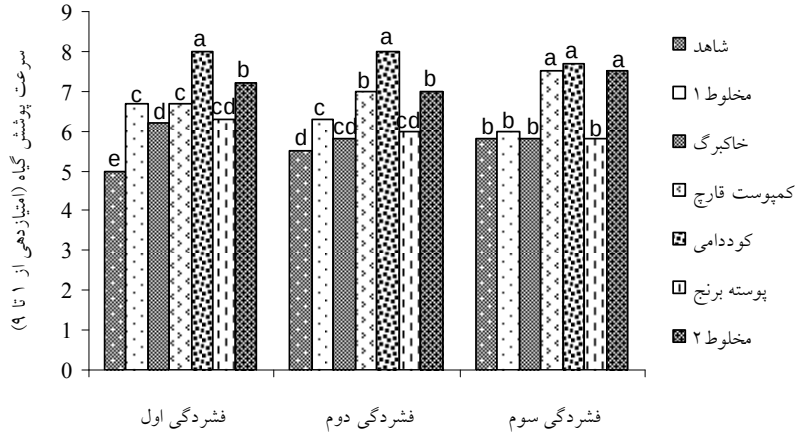
اثرمتقابل تیمـارهـای کـودی و فشـردگی و نیـز اثـر تیمـارهـای فشردگی به تنهایی در اندازه‌گیری این صفت، معنی‌دارنبود (جدول ۱). با مقایسه درجه‌ی رنگ تیمارهای مختلف (شکل ۵)، بهترین رنـگ در تیمارهای کود دامی و مخلوط ۲ مشاهده شد. تیمار خاک‌بـرگ نیـز از کمترین میزان رنگ نسبت به باقی تیمارها برخوردار بود.

کیفیت ظاهری ناشی از کاربرد کودهای آلی در مطالعات متعددی مورد بررسی قرار گرفته است. به عنوان مثال نتیجه کاربرد کـودهـای آلی، کیفیت ظاهری قابل قبول چمن در مقایسـه بـا کیفیـت ظـاهری حاصل از مصرف اوره می‌باشد (۱۱، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۳۱). نتـایج تحقیـق حاضر نیز با نتایج گزارشـات محققـین مـذکور همـاهنگی داشـت بـه طوری‌که کیفیت ظاهری پلات‌های کود داده شده بـا کـودهـای آلـی بیشتر از کیفیت ظاهری چمن رشد یافتـه در پـلات‌هـای شـاهد بـود. تیمارهای کود دامی و مخلوط ۲ از نظر میزان رنگ، تـراکم و سـرعت پوشش به عنوان بهترین تیمار شناخته شدند. علت این امر را می‌توان به میزان نیتروژن و منیزیم بیشتر موجـود در ایـن مـاده‌ی آلـی (کـود دامی) نسبت داد زیرا وجود دو عنصر مـذکور باعـث ایجـاد کلروفیـل، رشد و پنجه‌زنی بیشتر می‌شود (۱۳).

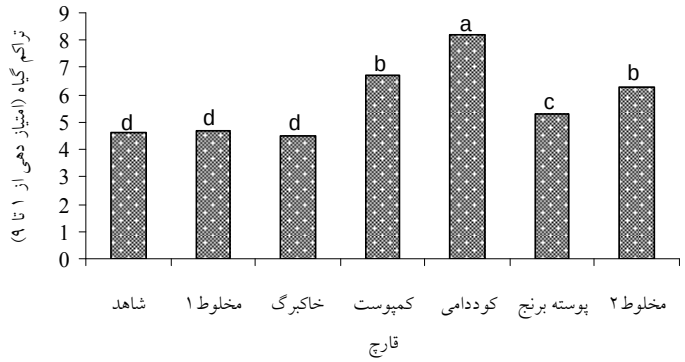
رشد ارتفاعی (رویشی)

در این اندازه‌گیری نیز، اثرات متقابل بسـترهـای کاشـت و انـواع فشردگی معنی‌دار شد. در هر سه فشردگی بیشترین میـزان ارتفـاع در تیمار کود دامـی و کمتـرین آن در تیمـار شـاهد مشـاهده گردیـد. در فشردگی دوم و سوم نیزاختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مخلوط ۱ و خاک‌برگ مشاهده نشد. میزان ارتفاع در تیمارهـای کمپوسـت قـارچ، مخلوط ۲، پوسته‌ی برنج و خاک‌برگ، به ترتیب در هـر فشـردگی بـه طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۶). در این تحقیـق آبیـاری تمـام واحدهای آزمایشی به طور یکسان انجام می‌گرفت. بنابراین مـی‌تـوان عامل بیشتر بودن میزان ارتفاع در تیمارهای کودی مختلف (نسبت به تیمار شاهد) را، به توانایی این مواد در حفـظ رطوبـت خـاک و بهبـود ساختمان آن نسبت داد.

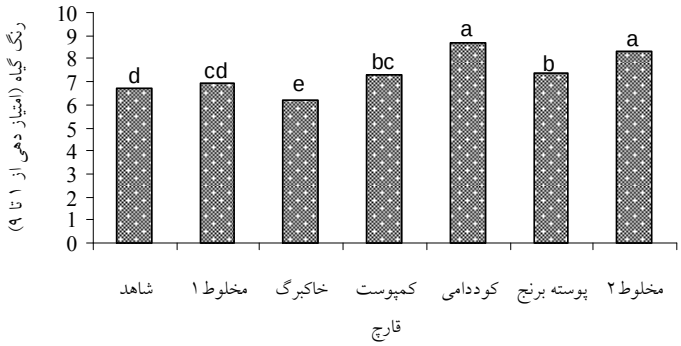
1- Perennial rye grass (Lolium perenne)
2- Bermuda grass (Cynodon dactylon)



شکل ۳- مقایسه تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان سرعت پوشش گیاه در فصل پاییز

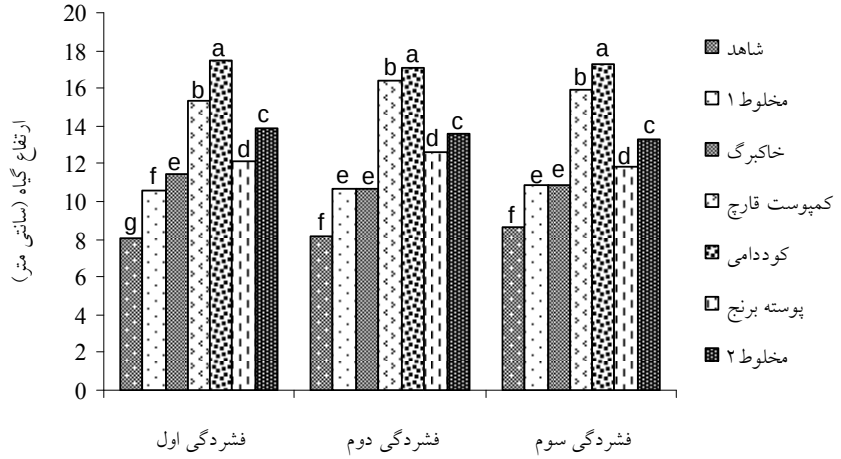


شکل ٤- مقایسه تأثیر تیمارهای کودی بر میزان تراکم گیاه در فصل پاییز

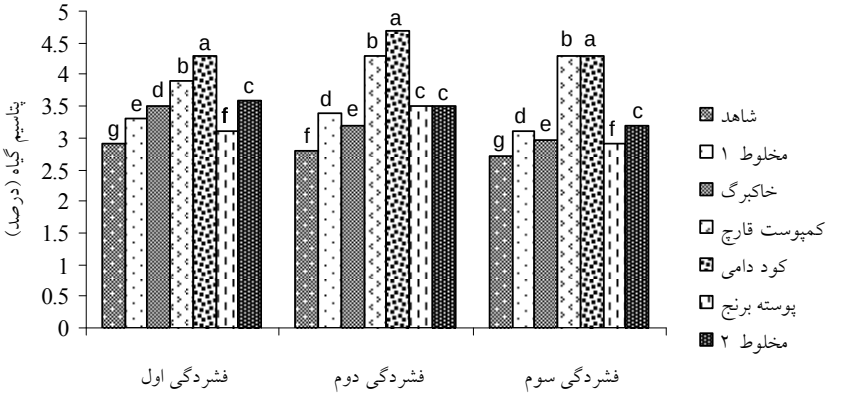


شکل ٥- مقایسه تأثیر تیمارهای کودی بر میزان رنگ گیاه در فصل پاییز

زیرا کمبود آب عامل اصلی محدودیت در رشد چمن‌ها محسوب می‌شود (۱۲، ۱۴). مشاهده پتاسیم بیشتر موجود در تیمارهای کودی نسبت به تیمار شاهد موید مطلب فوق است (شکل ۷) زیرا پتاسیم به عنوان یک عنصر فعال اسمزی و موثر در جذب آب شناخته می‌شود و کمبود آن به صورت کاهش در میزان رشد گیاه مشاهده می‌گردد (۸). اثر مثبت کاربرد اصلاح کننده‌های آلی بر میزان ارتفاع در این آزمایش را می‌توان مشابه اثر ضایعات سلولزی نخل خرما در آزمایش ارغوانی و همکاران (۲) دانست. همچنین این نتایج با یافته‌های نصر الله زاده و همکاران (۹) در زمینه افزایش ارتفاع ناشی از کاربرد کودهای آلی مطابقت دارد. بیشتر بودن میزان عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم در دو ماده‌ی آلی کود دامی و کمپوست قارچ را می‌توان دلیل دیگری برای بالا بودن ارتفاع در بسترهای حاوی این کودها عنوان نمود.



شکل ٦- مقایسه تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان ارتفاع گیاه در فصل پاییز



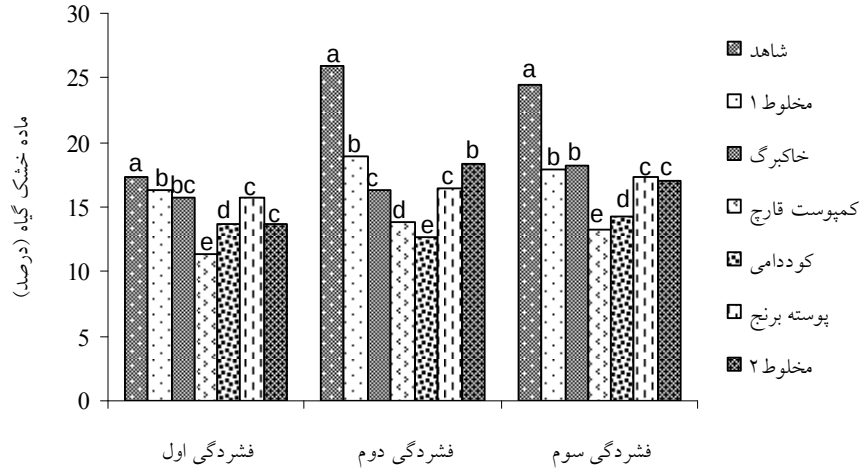
شکل ۷- مقایسه تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان پتاسیم گیاه در فصل پاییز

درصد ماده خشک

در اندازه‌گیری درصد ماده‌ی خشک، تجزیه‌ی واریانس داده‌ها نشان داد که اثرمتقابل بین تیمارهای کودی و فشردگی از نظر این صفت، در سطح احتمال یک درصد، دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشد (جدول ۱). بر طبق شکل ۸، تیمار شاهد در هر سه فشردگی دارای بیشترین درصد ماده‌ی خشک بود. کمترین میزان نیز در فشردگی‌های اول و سوم در تیمار کمپوست قارچ و در فشردگی دوم در تیمار کود دامی مشاهده شد. همچنین در دو فشردگی اول و سوم، اختلاف بین تیمارهای مخلوط ۱ و خاک‌برگ، از نظر این صفت معنی‌دار نبود. تیمارهای مخلوط ۱ و۲ و نیز تیمارهای خاک‌برگ و پوسته‌ی برنج در فشردگی دوم تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. شاید بتوان دلیل افزایش درصد ماده‌ی خشک در تیمار شاهد را به میزان درصد رطوبت پایین‌تر و درصد فیبر بیشتر بافت برگ و ساقه گیاهان رشد یافته در این تیمارها نسبت داد (۱۰). کاهش میزان پتاسیم گیاه در تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارهای کودی موید مطلب فوق می‌باشد (شکل ۷). بنابراین به طورکلی می‌توان گفت که کوددهی باعث ایجاد بافت نرم‌تر و لطیف‌تری دراین گیاه پوششی می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به اینکه در اکثر صفات مورد اندازه‌گیری اصلاح کننده‌های کود دامی و کمپوست قارچ به تنهایی کیفیت بهتری را نسبت به سایر تیمارها در این بررسی نشان دادند، این کودها می‌توانند در هر سه سطح فشردگی توسط کارشناسان مربوطه به منظور اصلاح صفات کیفی چمن اسپورت پیشنهاد داده شوند.



شکل ۸- مقایسه تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان درصد ماده خشک گیاه در فصل پاییز

منابع

۱- اداوی ظ.، رزمجو خ. و مبلی م. ۱۳۸۴. مطالعه‌ی سازگاری ده رقم چمن آفریقای (*Cynodonsp*) در شرایط آب و هوایی اصفهان. علوم و فنون باغبانی ایران. (۱)۶ :۱۴-۱.

۲- ارغوانی م.، کافی م.، خلیقی ا. و نادری ر. ۱۳۸۵. اثر بستر و شبکه‌های مختلف کاشت بر برخی از صفات کیفی چمن قطعه‌ای. علوم کشاورزی ایران. (۶)۳۷ :۱۰۲۹-۱۰۲۳.

۳- امامی ع. ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه‌ی گیاه. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. جلد اول.

۴- بیدکی م.، صادقیان شاهی م ر.، سودایی زاده ح. و آقا مشروطه ح. ۱۳۸۱. تقویت چمن طبیعی در زمین‌های ورزشی با استفاده از شبکه‌های پلیمری حرکت. ۱۳: ۱۴۱-۱۲۹.

۵- سلطانی ا. ۱۳۸۶. کاربرد نرم افزار SAS در تجزیه‌های آماری (برای رشته‌های کشاورزی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۶- علی احیایی م. و بهبهانی ع ا. ۱۳۷۲. شرح روش‌های تجزیه‌ی شیمیایی خاک. موسسات تحقیقات خاک و آب.

۷- ملکوتی م ج. و ریاضی همدانی ع. ۱۳۷۰. کودها و حاصلخیزی خاک. مرکز نشر دانشگاهی. چاپ اول.

۸- ملکوتی م ج. و همایی م. ۱۳۸۴. حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک"مشکلات و راه‌حل‌ها". انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

۹- نصرالله زاده ماسوله آ.، امیری ا. و رضوی پور کومله ت. ۱۳۸۸. تأثیر کمپوست آزولا، کود گاوی و کودشیمیایی روی گیاه برنج. مجموعه‌ی خلاصه مقالات یازدهمین کنگره‌ی علوم خاک ایران. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ص ۳۲۱. ایران، گرگان.

۱۰- الیاس آذر خ. ۱۳۷۴. خاک شناسی عمومی و خصوصی. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه.

12- Agnew M.L. 1992. Slow-Realize Fertilizers: Natural Organic Nitrogen Source. Golf Course Management. March, Pp: 70-75.

13- Angle J.S. 1994. Sewage sludge compost for establishment and maintenance of turf grass. p. 45-52. In: Leslie A.R. (ed.) Handbook of residue integrated pest management for turf and ornamentals. Lewis Publisher, Boca Raton.

14- Angle J.S., Hall J.R. and Wolf D.C. 1981. Turf grass growth aided by sludge compost. Biocycle, 2:40-43.

15- Brady N.C. and Weil R.R. 1999. The nature and properties of soils. Prentice Hall, Upper Saddle River.

16- Carey K. 1997. Performance of Ecoval product on “Penncross” creeping bent grass USGA putting greens. Guelph Turfgrass Institute (Annual Research Report), Pp. 48-56.

17- Carrow R.N. 1980. Influence of soil compaction on three turf grass species. Agron, 72:1038-1042.

18- Cheng H., Xu W., Liu J., Zhao q., He Y. and Chen G. 2007. Application of Composted Sewage Sludge (CSS) as a soil amendment for turf grass growth. Ecological Engineering, 29:96-104.

19- Davis J.G. and Dernoden H. P. 2002. Dollar spot severity, tissue nitrogen, and soil microbial activity in bent grass as influenced by nitrogen source. Crop Science, 42:480-488.

20- Garling D.C. and Bohem M. J. 2001. Temporal effects of compost and fertilizer applications on nitrogen fertility of golf course turfgrass. Agronomy. 93:548-555.

21- Geisel P., Le strange M, and Silva D. 2001. Topdressing compost on Bermuda grass: Its effect on turf quality and weeds. California Turfgrass Culture, 51(1):1-4.
22- Gregoire G. 2004. Effect of organic fertilizers on turf grass quality and growth. Guelph University.
23- Haghighi M., Kafi M. and Tehrani A. 2006. Effect of decay level of SMC (Spent Mushroom Compost) and media diameters and compound on turf culture in hydro mulching method. Agriculture and biology, 8(5):691-693.
24- Hapkins W.G. 1999. Introduction to plant physiology. John Wiley and Sons, New York.
25- Lingzhi T., Zhaorong D., Jie S., Bo Z., Changan L. and Yan yan L. 2004. Effect of mowing and topdressing of nitrogen on photosynthetic characteristics in triticale. Anhui Agricultural University, 31(1):72-75.
26- Meyer B.S., Anderson D.B., Bohning R.H. and Fratianne D.G. 1973. Introduction to plant physiology. Van Nostrand.
27- Nus J. 1997. Setting an even pace: Slowly available nitrogen fertilizers. Golf Course Management. Pp. 61-74.
28- Tranaviciene T., Jurate B., Siksnianiene A., Urbonaviciute I., Vaguseviciene G., Samuoliene P. and Sliesaravicius A. 2007. Effect of nitrogen fertilizers on wheat photosynthetic pigment and carbohydrate contents. Biologia, 53(4):80-84.
29- Trenholm L. E. 2000. Minimizing traffic damage to your Florida lawn. Better Crop, 81(2):207-218.
30- Ugur B. and Esvet A. 2007. Effect of nitrogen fertilization on quality characteristics of four mixtures under different wear treatment. Plant Nutrition, 30:1139-1152.
31- Vanini J. T., Henderson J. J., Sorochan J. C. and Rogers J. N. 2007. Evaluating traffic stress by the Brinkman traffic simulator and Cady traffic simulator on a Kentucky bluegrass stand. Crop Science, 47:782-786.
32- White R. H. and Dickens R. 1984. Thatch accumulation in Bermuda grass as influenced by cultural practices. Agronomy, 76:19-22.