



## به‌زرعی کشاورزی

دوره ۱۵ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۲

صفحه‌های ۶۱-۶۵

# مقایسه تأثیر هفت نوع بستر کشت بر ویژگی‌های کیفی چمن بهاره در سه سطح فشردگی

سهیلا جواهری\*<sup>۱</sup>، حسین زارعی<sup>۲</sup>، سیدعلیرضا موحدی نائینی<sup>۳</sup>، قربانعلی روشنی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان - ایران
۲. استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان - ایران
۳. دانشیار، گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان - ایران
۴. استادیار، بخش خاک‌شناسی، مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان، گرگان - ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۹/۱۱

تاریخ وصول مقاله: ۹۲/۱/۲۰

### چکیده

یکی از فاکتورهای مهم موفقیت احداث چمن، وضعیت مناسب بستر کشت آن است؛ در این بررسی تأثیر چند بستر کشت (۱. خاک برگ، ۲. پوسته برنج، ۳. کود دامی، ۴. کمپوست قارچ، ۵. مخلوط خاک برگ، پوسته برنج و کمپوست قارچ (مخلوط ۱)، ۶. مخلوط خاک برگ، پوسته برنج و کود دامی (مخلوط ۲)، هر یک به نسبت ۱:۱:۱ به همراه ۷. تیمار شاهد) در سه سطح فشردگی (غلطک با وزن‌های ۳۶، ۵۶ و ۷۶ کیلوگرم) بر میزان برخی از فاکتورهای رشدی چمن اسپورت در فصل بهار بررسی شد. بدین منظور آزمایشی، در سال ۱۳۸۷، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به صورت طرح بلوک‌های نواری با سه تکرار اجرا شد. طبق نتایج این بررسی، اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی در برخی صفات مورد اندازه‌گیری معنی‌دار شد، به طوری که بیشترین میزان کلروفیل و نیز ارتفاع گیاه در هر سه سطح فشردگی، در تیمار مخلوط ۲ و کمترین میزان در تیمار شاهد مشاهده شد. همچنین، در هر سه سطح فشردگی، تیمار شاهد بیشترین و تیمارهای مخلوط ۲ و کود دامی کمترین میزان ماده خشک را به خود اختصاص دادند. در اندازه‌گیری سرعت پوشش، تراکم و سبزیگی چمن، اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی معنی‌دار نشد و تیمارهای کمپوست قارچ و مخلوط ۲ به ترتیب بیشترین سرعت پوشش و سبزیگی را نسبت به سایر تیمارهای کودی نشان دادند. به طور کلی مواد آلی به علت تأثیرات سازنده‌ای که بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی دارند، باید به عنوان یکی از ارکان مهم باروری خاک به آن‌ها توجه شود.

**کلیدواژه‌ها:** تراکم، سرعت پوشش، غلظت، کود آلی، کیفیت ظاهری.

## ۱. مقدمه

چمن از اجزای اصلی و ضروری بیشتر پارک‌ها و باغ‌ها است و به عنوان زمینه طراحی در فضای سبز کاربرد فراوان دارد [۱۴]. کیفیت ظاهری چمن معمولاً براساس فاکتورهای رنگ، تراکم، یکنواختی، ارتفاع، بافت، سرعت پوشش، مقاومت به بیماری‌ها و تنش‌های محیطی تعیین می‌شود [۳۳] نوع کود مورد استفاده، میزان رفت و آمد در چمن، میزان فشردگی خاک و همچنین، شرایط آب و هوایی از جمله عواملی هستند که کیفیت ظاهری چمن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. کود معمول در کشت بیشتر چمن‌ها، از نوع کود آلی است [۴۳]. به طور کلی ماده آلی بخشی از خاک است که آن را موجودات زنده تولید می‌کنند. این ماده دربرگیرنده پسماندهای گیاهی و جانوری در مراحل مختلف تجزیه، همچنین، سلول‌های میکروبی و موادی است که آن‌ها را جانداران در خاک به وجود می‌آورند [۷]. کودهای آلی از رشد بیش از حد بخش هوایی گیاهان جلوگیری می‌کنند و عناصر غذایی را به طور مداوم در اختیار آن‌ها قرار می‌دهند [۱، ۳۸، ۴۲، ۴۶، ۴۹]. در پژوهشی تأثیر کودهای آلی بر فاکتورهای کیفی چمن، اثر کمپوست قارچ با درجه پوسیدگی‌های مختلف، بدون اختلاط با رس و با استفاده از رس و نیز با قطر توزیع مختلف بر رشد چمن آفریقایی بررسی شد. طبق نتایج حاصل، از لحاظ تراکم و یکنواختی کمپوست ۶ ماهه برتری خود را نسبت به دو نوع کمپوست دیگر (تازه و یک‌ساله) نشان داد [۳۴]. در پژوهش دیگری نیز اثر سه نوع بستر کشت شامل خاک رس، مخلوط ماسه بادی و ضایعات سلولزی نخل خرما و نیز مخلوط ماسه بادی و کمپوست قارچ بر برخی صفات کیفی چمن مانند مقدار کلروفیل، تراکم ریشه، سرعت رشد و غیره بررسی شد. نتایج به دست آمده نشان داد که سرعت رشد و مقدار کلروفیل در بسترهای رسی به‌طور معنی‌داری بیشتر از

بسترهای ماسه‌ای است [۳]. در تعیین اثر کودهای آلی بر عناصر غذایی نیز، تأثیر مقادیر مختلف کمپوست بر میزان فسفر، نیترات و کربن آلی محلول در چمن سن آگوستین بررسی و مشخص شد ۲۹ ماه بعد از کاربرد کمپوست، میزان کربن آلی محلول و نیز دسترسی به فسفر افزایش می‌یابد [۵۰]. در گزارش‌های متعدد دیگری نیز، اثر افزایش کودهای آلی بر میزان عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، روی، منگنز و آهن نشان داده شده است [۲۲، ۲۴، ۴۱].

همان‌طور که ذکر شد علاوه بر تأثیر مثبت کودهای آلی بر فاکتورهای کیفی و عناصر غذایی چمن، میزان تهویه و زهکشی خاک نیز نقش به‌سزایی در رشد، کیفیت و میزان جذب عناصر غذایی این گیاه پوششی ایفا می‌کند. متراکم شدن خاک می‌تواند به طور مستقیم با کاهش تنفس ریشه و کاهش جذب آب و املاح و به طور غیرمستقیم با نامساعد کردن شرایط شیمیایی خاک، جذب عناصر غذایی را مختل کند که همگی علائم خود را به صورت کاهش سرعت رشد و بروز علائم کمبود نشان می‌دهند [۵، ۱۵، ۱۶، ۳۵، ۴۵، ۴۷]. درباره تأثیر فشردگی بر میزان عناصر غذایی، در پژوهشی اثر تراکم خاک و میزان سطوح مختلف فسفر و روی بر غلظت و جذب فسفر و روی در گیاه شبدر بررسی و مشخص شد که فشردگی با تخریب ساختمان خاک و کاهش نفوذ ریشه به درون خاک، سبب کاهش جذب عناصر غذایی از قبیل روی و فسفر می‌شود [۸]. آزمایش انجام شده درباره فاکتورهای کیفی نیز نشان داد که کیفیت ظاهری، درصد پوشش و میزان کربوهیدرات‌های غیرساختاری سه گونه مختلف چمن فصل سرد، با افزایش فشردگی خاک کاهش می‌یابد [۲۷]. با توجه به تأثیر کاربرد ماده آلی در بهبود ویژگی‌های کیفی گیاه چمن و نیز با توجه به متفاوت بودن جذب عناصر غذایی در فشردگی‌های مختلف، در این مطالعه اثر

ارتفاع ۵ سانتی متر برداشت شدند. به منظور تعیین درصد ماده خشک تیمارهای مختلف، مقدار ۶۰ گرم از نمونه‌ها داخل پاکت کاغذی مخصوصی گذاشته و به مدت ۴۸ ساعت در آن تهویه‌دار با دمای ۷۵-۸۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند تا کاملاً خشک شوند؛ سپس، درصد ماده خشک نمونه‌ها با توزین دوباره آن‌ها تعیین شد [۲]. نمونه‌های گیاهی خشک‌شده با آسیاب کردن کاملاً یکنواخت شدند. نمونه‌های پودر شده به کیسه‌های پلی‌اتیلنی شماره-گذاری شده منتقل و تا هنگام شروع عملیات تجزیه شیمیایی در آزمایشگاه نگهداری شدند. این آزمایش‌ها به طور عمده برای اندازه‌گیری عناصر غذایی نیتروژن و پتاسیم گیاه انجام شد. به منظور تعیین میزان نیتروژن موجود در بافت‌های گیاهی از دستگاه کج‌دال<sup>۱</sup> استفاده شد [۴]. پس از تهیه عصاره بافت گیاهی مقدار پتاسیم گیاه نیز با دستگاه فلیم فوتومتر<sup>۲</sup> خوانده شد [۱۳]. همچنین، میزان کلروفیل کل برگ به عنوان شاخص رنگ چمن در اواسط فصل بهار به روش عصاره‌گیری با استفاده از استون ۸۰ درصد و خواندن آن با دستگاه اسپکتروفوتومتری<sup>۳</sup> تعیین شد [۳]. در پایان هر ماه از فصل بهار، شاخص‌های سرعت پوشش، میزان رنگ و تراکم (میزان پنجه‌زنی) گیاه نیز به روش مشاهده‌ای و از ۱ تا ۹ امتیاز داده شد (رنگ: عدد ۹ بیانگر عالی، عدد ۸ بسیار خوب، عدد ۷ خوب، عدد ۵ یا کمتر نامناسب و عدد ۱ زرد رنگ بود. سرعت پوشش: عدد ۹ نشانگر خیلی سریع، ۸ سریع، ۷ خوب، ۶ متوسط، ۵ کند و کمتر از ۴، خیلی کند بود. تراکم: عدد ۹ نشانگر خیلی متراکم، ۸ متراکم، ۷ خوب، ۶ متوسط، ۵ کم تراکم و کمتر از ۴، خیلی کم تراکم بود) و در پایان میانگین آن‌ها در نظر

چند نوع بستر کشت در چند سطح فشردگی بر میزان فاکتورهای کیفی چمن اسپورت در شرایط شهر گرگان بررسی شد.

## ۲. مواد و روش‌ها

این بررسی طی دو مرحله عملیات مزرعه‌ای و آزمایشگاهی، در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، در سال ۱۳۸۷-۸۸، اجرا شد. برای اجرای این تحقیق از طرح بلوک‌های نواری (Strip Plot) در سه تکرار استفاده شد. چمن مورد استفاده از نوع چمن اسپورت و مخلوطی از ۴ نوع بذر "*Lolium perenne* "Rival" (۵۵ درصد)، "*Poa pratensis* "Geronimo" (۳۵ درصد)، "*Festuca rubra* "Rubra" (۵ درصد) و "*Apache*" (۵ درصد) بود. بسترهای کاشت شامل ۱. خاک برگ، ۲. پوسته برنج، ۳. کمپوست قارچ، ۴. کود دامی، ۵. مخلوط خاک برگ، پوسته برنج و کمپوست قارچ (مخلوط ۱)، ۶. مخلوط خاک برگ، پوسته برنج و کود دامی (مخلوط ۲) به نسبت ۱:۱:۱ و نیز ۷. تیمار شاهد (بدون کود آلی) و سه تیمار فشردگی شامل غلتهک با وزن‌های ۳۶، ۵۶ و ۷۶ کیلوگرمی بود. این طرح در زمینی به مساحت ۳۵۰ مترمربع اجرا شد. پس از شخم، تسطیح و پیاده‌کردن نقشه طرح، زمین مورد نظر به ۶۳ کرت آزمایشی به ابعاد ۲×۲ مترمربع تقسیم و فاصله بین کرت‌های آزمایشی ۱ متر در نظر گرفته شد. مواد بستری به ضخامت ۳ سانتی‌متر (۰/۱۵ مترمکعب) در قسمت‌های مربوطه پخش، سپس، به کمک کارگر با بیل در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری، با خاک مخلوط شد. سه تیمار فشردگی با غلتهکی که وزن آن با آب تغییر می‌کرد، در پایان هر ماه بعد از کاشت بذر، اجرا می‌شد. در فصل پاییز، در هر مترمربع مقدار ۴۵ گرم بذر کشت و سایر عملیات داشت چمن به طور معمول اجرا شد. در اواسط فصل بهار، نمونه‌های هر کرت به طور مجزا با چمن‌زن تنظیم و در

۱. ساخت کشور آلمان، مدل Behr

۲. ساخت کشور انگلستان، مدل Jenway

۳. ساخت کشور ژاپن، مدل UV2800

فشرده‌گی بیشترین میزان کلروفیل در تیمار مخلوط ۲ و کمترین میزان در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۱). نیتروژن و منیزیم بیش از هر عامل دیگری در سنتز کلروفیل لازم هستند، به نحوی که سایر عناصر به تنهایی نمی‌توانند کمبود آن را جبران کنند [۳۶، ۴۰]. در این مورد سایر محققان نیز، به ترتیب در گیاهان تریپتیکاله، گندم، چمن رای‌گرس چند ساله<sup>۱</sup> و نیز چمن مرغ<sup>۲</sup> به نتایج مشابهی رسیدند [۲۸، ۳۲، ۳۹، ۴۴].

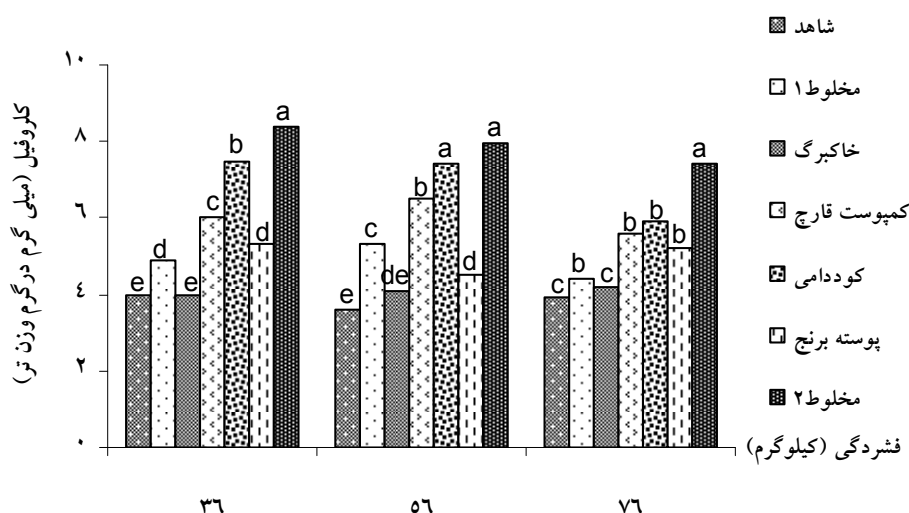
با اندازه‌گیری میزان نیتروژن و منیزیم ۴ ماده آلی کود دامی، کمپوست قارچ، خاک‌برگ و پوسته برنج مشاهده شد که بیشترین میزان نیتروژن و منیزیم مربوط به ماده آلی کود دامی است (جدول ۱ و شکل ۲). بنابراین، براساس نتایج به‌دست آمده در این آزمایش، کرت‌های دارای کود دامی (کود دامی به تنهایی و مخلوط ۲) بیشترین میزان کلروفیل را به خود اختصاص دادند.

گرفته شد. میزان ارتفاع چمن نیز تقریباً قبل از هر چمن‌زنی، از محل طوقه تا انتهای آخرین برگ در ۳ نقطه از هر کرت آزمایشی در طول فصل بهار به طور تصادفی با خط‌کش اندازه‌گیری و در پایان میانگین آن‌ها در نظر گرفته شد [۲]. همه داده‌ها با نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل شدند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد [۱۰].

### ۳. نتایج و بحث

#### ۱.۳. کلروفیل گیاه

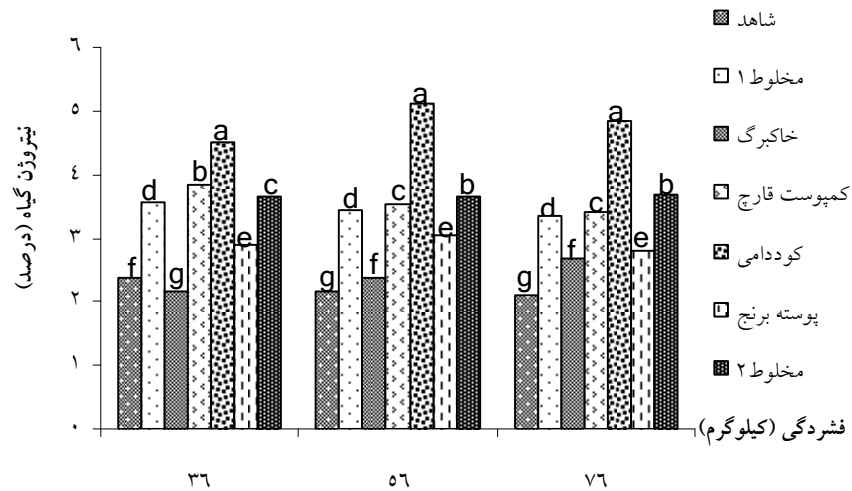
تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که از لحاظ میزان کلروفیل کل، اثر متقابل بین تیمارهای کودی و فشرده‌گی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. تمامی تیمارهای کودی (به جز تیمار خاک‌برگ)، باعث افزایش میزان کلروفیل گیاه نسبت به تیمار شاهد شدند، به طوری که در هر سه سطح



شکل ۱. تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشرده‌گی بر میزان کلروفیل برگ در فصل بهار

1. *Lolium perenne*
2. *Cynodon dactylon*

مقایسه تأثیر هفت نوع بستر کشت بر ویژگی‌های کیفی چمن بهاره در سه سطح فشردگی

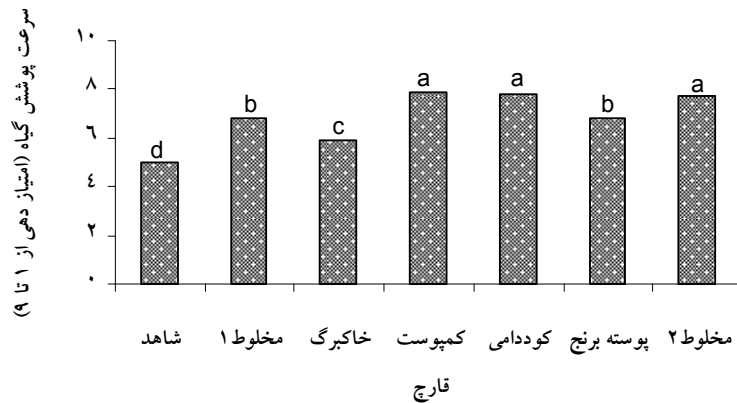


شکل ۲. تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان نیتروژن گیاه در فصل بهار

جدول ۱. تجزیه شیمیایی چهار کود آلی قبل از کاربرد در آزمایش

عنصر غذایی	کود دامی	کمپوست قارچ	پوسته برنج	خاک برگ
نیتروژن (درصد)	۱/۹۶ <sup>a</sup>	۱/۵۳ <sup>b</sup>	۰/۸۷ <sup>d</sup>	۰/۹۴ <sup>c</sup>
فسفر (درصد)	۰/۳۵ <sup>a</sup>	۰/۲ <sup>b</sup>	۰/۱۳ <sup>c</sup>	۰/۰۸ <sup>d</sup>
پتاسیم (درصد)	۱/۲۸ <sup>b</sup>	۱/۵۴ <sup>a</sup>	۰/۵۲ <sup>c</sup>	۰/۲ <sup>d</sup>
منیزیم (درصد)	۰/۹۷ <sup>a</sup>	۰/۹۴ <sup>b</sup>	۰/۱۹ <sup>d</sup>	۰/۶۱ <sup>c</sup>

\*حروف غیر مشابه در هر ردیف، بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون LSD است.



شکل ۳. تأثیر تیمارهای کودی بر میزان سرعت پوشش گیاه در فصل بهار

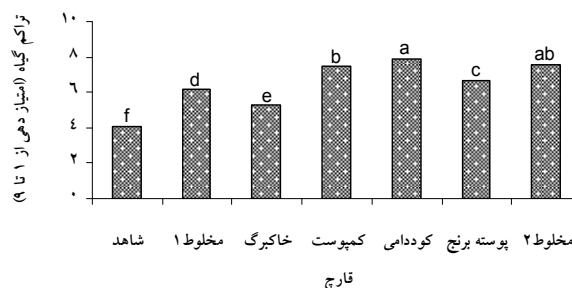
### ۲.۳. سرعت پوشش گیاه

مخلوط ۲ دارای سرعت پوشش بالاتری نسبت به سایر تیمارهای کودی بودند. کمترین میزان سرعت پوشش نیز در تیمار شاهد مشاهده شد.

در اندازه‌گیری این صفت، اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی و نیز اثر فشردگی به تنهایی معنی‌دار نشد. براساس شکل ۳، تیمارهای کمپوست قارچ، کود دامی و

### ۳.۳. تراکم گیاه

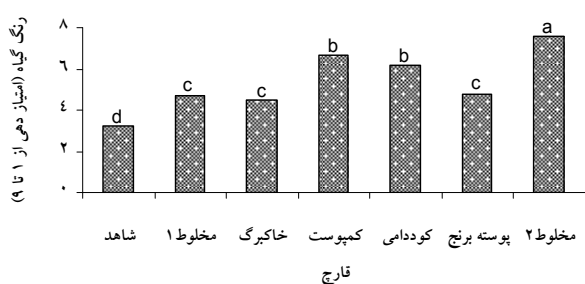
طبق نتایج جدول تجزیه واریانس، اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی اعمال شده بر میزان تراکم بوته‌ها معنی‌دار نشد در حالی که، اثر تیمارهای کودی معنی‌دار شد (جدول ۲). تیمارهای حاوی کود دامی (کود دامی به تنهایی و مخلوط ۲) دارای بیشترین تراکم و تیمار شاهد دارای کمترین میزان تراکم بودند (شکل ۴).



شکل ۴. تأثیر تیمارهای کودی بر میزان تراکم گیاه در فصل بهار

### ۴.۳. سبزینگی چمن (رنگ چمن)

اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی در این صفت نیز، معنی‌دار نبود. با مقایسه درجه رنگ تیمارهای مختلف (شکل ۵)، بهترین رنگ در تیمار مخلوط ۲ مشاهده شد. همچنین، بین تیمارهای مخلوط ۱، خاکبرگ و پسته برنج و نیز بین تیمارهای کمپوست قارچ و کود دامی از نظر میزان رنگ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.



شکل ۵. تأثیر تیمارهای کودی بر میزان رنگ گیاه در فصل بهار

جدول ۲. تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای کودی و فشردگی بر میزان فاکتورهای اندازه‌گیری شده در آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	پتاسیم	نیتروژن	ماده خشک	ارتفاع	رنگ	تراکم	سرعت پوشش	کلروفیل
بلوک	۲	۰/۰۱**	۰/۰۰۰۶**	۰/۶*	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۴۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۷۵**	۰/۰۰۷۲ <sup>ns</sup>
فاکتور A	۶	۱/۸۲**	۷/۰۰۵**	۹۴/۷**	۳۷/۷**	۲۰/۷**	۱۷/۵۲**	۱۰/۶۲**	۱۹/۱۲**
اشتباه a	۱۲	۰/۰۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۰۰۹ <sup>ns</sup>	۰/۴۳**	۰/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۱۹ <sup>ns</sup>	۰/۱۶ <sup>ns</sup>	۰/۱۷ <sup>ns</sup>	۰/۲۰۵ <sup>ns</sup>
فاکتور B	۲	۰/۰۳**	۰/۰۲**	۱/۵**	۰/۳۴**	۰/۰۸ <sup>ns</sup>	۰/۳۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۱/۴۶**
اشتباه b	۴	۰/۰۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۰۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۱۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۴۲ <sup>ns</sup>	۰/۱۹ <sup>ns</sup>	۰/۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۲۲ <sup>ns</sup>
AB	۱۲	۰/۰۵۱**	۰/۱۴**	۳/۳**	۰/۰۵۴**	۰/۲۴ <sup>ns</sup>	۰/۳۹ <sup>ns</sup>	۰/۱۷ <sup>ns</sup>	۱/۲۶**
اشتباه ab	۲۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۰۴	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۲۸	۰/۲۳	۰/۱۱	۰/۱۱
cv		۱/۳	۰/۱۹	۱/۲	۱/۱	۹/۸	۷/۴	۴/۸	۶/۱

\*، \*\*، ns به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و بدون تفاوت معنی‌دار  
 † فاکتور A، ماده آلی و فاکتور B، فشردگی است.

مقایسه با مصرف کودهای شیمیایی و نیز تیمار شاهد شده است [۱۹، ۲۶، ۲۹، ۳۱، ۴۸]. در این تحقیق نیز کیفیت

نتایج مطالعه‌های متعدد نشان می‌دهند که کاربرد کودهای آلی، موجب افزایش کیفیت ظاهری چمن در

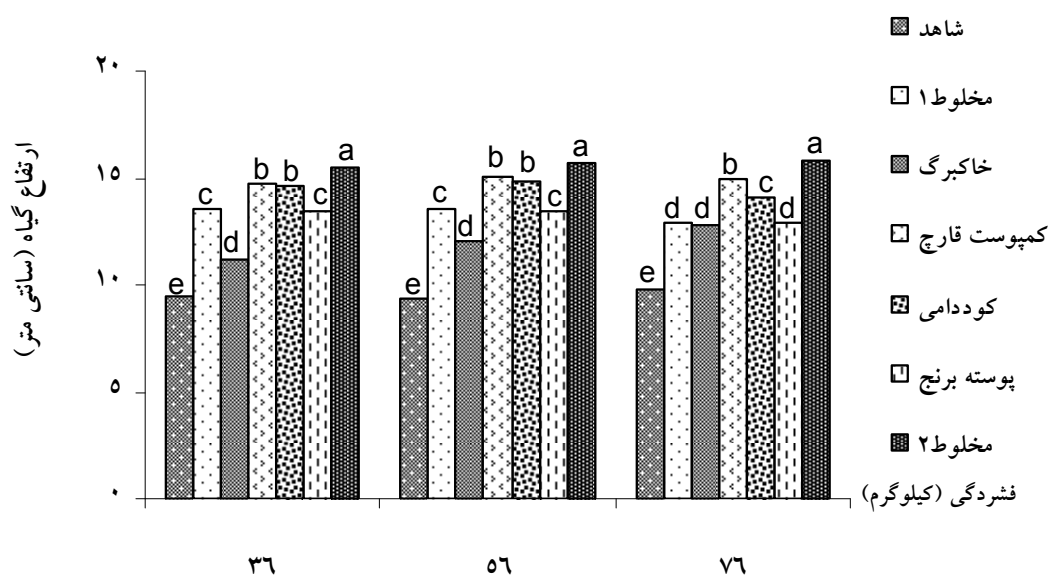
ارتفاع در تیمارهای مختلف نسبت به تیمار شاهد را، به توانایی این بسترها در حفظ رطوبت خاک و بهبود ساختمان آن نسبت داد [۲۰، ۲۵]، زیرا کمبود آب عامل اصلی محدودیت در رشد چمن‌ها محسوب می‌شود. مشاهده پتاسیم بیشتر موجود در تیمارهای کودی نسبت به تیمار شاهد مؤید مطلب فوق است (شکل ۷)، زیرا پتاسیم به‌عنوان عنصری فعال اسمزی و مؤثر در جذب آب شناخته می‌شود و کمبود آن به صورت کاهش در میزان رشد گیاه مشاهده می‌شود.

این نتایج با یافته‌های محققان دیگر درباره افزایش ارتفاع ناشی از کاربرد کودهای آلی مطابقت دارد [۳، ۱۷]. نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم بیشتر موجود در دو ماده آلی کود دامی و کمپوست قارچ (جدول ۱) را می‌توان دلیل دیگری برای بالابودن ارتفاع در بسترهای حاوی این کودها نسبت به تیمار شاهد عنوان کرد. در گزارش‌های زیادی افزایش رشد اندام هوایی و توسعه استولون‌ها در زمان استقرار، بر اثر مصرف نیتروژن و پتاسیم تأیید شده است [۱۵، ۲۳].

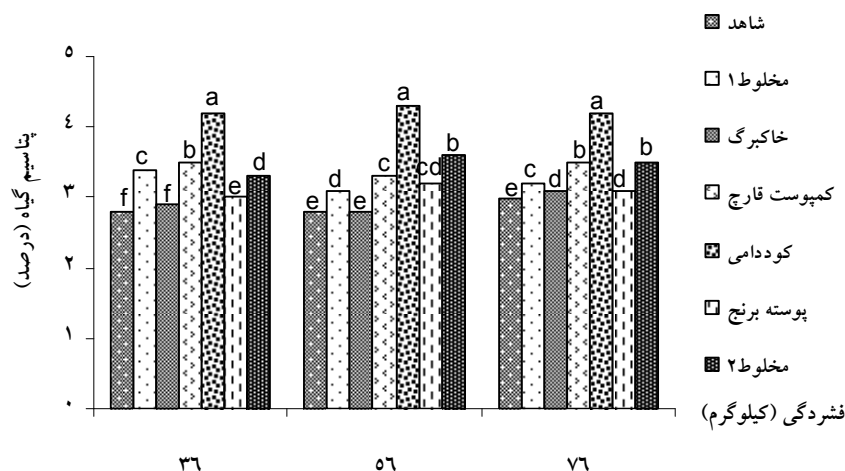
ظاهری کرت‌های کود داده‌شده با کودهای آلی بیشتر از کرت‌های شاهد بود. به طوری که تیمارهای کمپوست قارچ، کود دامی و مخلوط ۲ از نظر میزان سرعت پوشش، تراکم و رنگ به‌عنوان بهترین تیمار شناخته شدند. علت این امر را می‌توان به میزان نیتروژن و منیزیم بیشتر موجود در این دو ماده آلی (کود دامی و کمپوست قارچ) نسبت داد (جدول ۱)، زیرا وجود دو عنصر مذکور باعث ایجاد کلروفیل، رشد و پنجه‌زنی بیشتر می‌شود [۲۱].

### ۵.۳. ارتفاع چمن

اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی بر میزان رشد ارتفاعی گیاه معنی‌دار شد ( $P < 0.01$ ). در هر سه سطح فشردگی بر طبق شکل ۶، بیشترین و کمترین ارتفاع به ترتیب در تیمارهای مخلوط ۲ و شاهد مشاهده شد. تیمارهای مخلوط ۱ و پوسته برنج نیز در فشردگی‌های ۳۶، ۵۶ و ۷۶ کیلوگرم، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. در این تحقیق آبیاری تمام کرت‌های آزمایشی به طور یکسان انجام می‌شد. بنابراین، می‌توان عامل بیشتربودن



شکل ۶. تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان ارتفاع گیاه در فصل بهار



شکل ۷. تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان پتاسیم گیاه در فصل بهار

باعث کاهش ماده آلی و نیتروژن می‌شود. به طوری که بیشترین کاهش در خاک اسیدی و کمترین کاهش در خاک آهکی مشاهده می‌شود [۱۲].

### ۶.۳. درصد ماده خشک گیاه

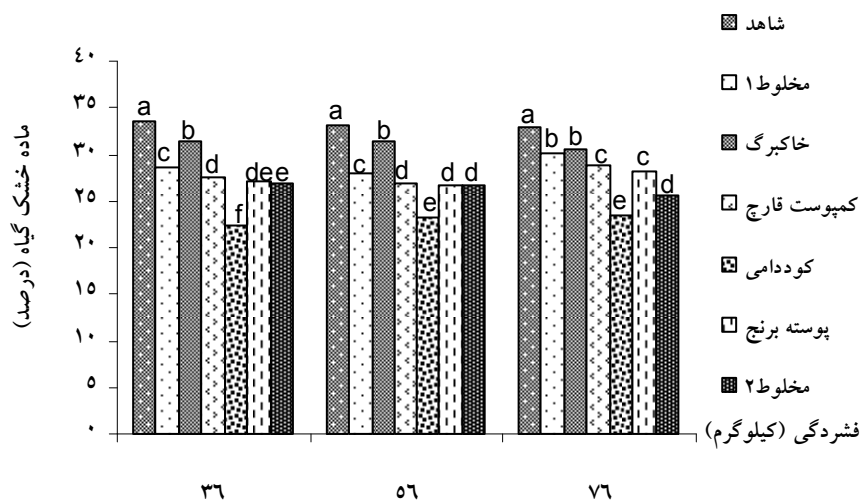
تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر متقابل تیمارهای کودی و فشردگی از نظر درصد ماده خشک گیاه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار است. در هر سه سطح فشردگی، تیمار شاهد بیشترین و تیمارهای مخلوط ۲ و کود دامی کمترین میزان ماده خشک را به خود اختصاص دادند؛ همچنین، تیمارهای کمپوست قارچ و پوسته برنج نیز، از لحاظ میزان ماده خشک اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۸).

آزمایش‌های متعدد نشان می‌دهد که به طور متوسط ۷۵ درصد بافت‌های گیاهی، از آب تشکیل شده است. مقدار این آب نیز به نوع اعضا گیاهی، رطوبت محیط و سن گیاه بستگی دارد [۱۸]. بنابراین، می‌توان دلیل افزایش درصد ماده خشک گیاه در تیمار شاهد را به درصد رطوبت پایین‌تر و فیبر بیشتر بافت برگ و ساقه گیاهان رشد یافته در این تیمار نسبت داد.

هرگاه شرایط خاک ریشه‌دوانی را محدود کند، جذب مواد غذایی تا حد زیادی کاهش می‌یابد و رشد گیاه دچار اشکال می‌شود. عملاً دو عنصر غذایی نیتروژن و فسفر مشمول این قانون هستند [۹، ۱۱]. از طرف دیگر برخی از باقی مانده‌های آلی که به سرعت تجزیه می‌شوند، در مقایسه با بقایایی که به کندی تجزیه می‌شوند، ساختمان خاک را با سرعت بیشتری بهبود می‌بخشند [۶، ۳۰]. در این بررسی نیز به دلیل وجود نیتروژن بیشتر موجود در ماده آلی خاک برگ (جدول ۱)، تجزیه با سرعت بیشتری نسبت به ماده آلی پوسته برنج انجام شده است؛ در نتیجه، میزان نیتروژن آزاد شده از خاک برگ، از زمان کاربرد این ماده در خاک (پاییز) تا فصل بهار، مورد استفاده گیاهان رشد یافته در کرت‌های حاوی این ماده آلی به میزان بیشتری از ماده آلی پوسته برنج قرار گرفته است. بنابراین، در این فصل (بهار)، تیمارهای حاوی خاک‌برگ نیتروژن کمتر و در نتیجه کلروفیل، سرعت پوشش، تراکم، رنگ و ارتفاع کمتری را نسبت به تیمارهای حاوی پوسته برنج نشان دادند (شکل‌های ۱ تا ۶). در این راستا، در پژوهشی با بررسی تأثیر کشت و کار بر مقدار عناصر ماکرو در خاک‌هایی با Ph‌های مختلف نیز، مشخص شد که با گذشت زمان، کشت و کار



مقایسه تأثیر هفت نوع بستر کشت بر ویژگی‌های کیفی چمن بهاره در سه سطح فشردگی



شکل ۸. تأثیر تیمارهای کودی در سه سطح فشردگی بر میزان ماده خشک گیاه در فصل بهار

### منابع

۱. آجودانزاده، م؛ (۱۳۸۴). «اثرات مواد آلی با کیفیت و مقادیر مختلف بر خصوصیات فیزیک و شیمیایی خاک و عملکرد سیب زمینی». دانشگاه زنجان. زنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
۲. اداوی، ط؛ رزمجو، خ؛ مبلی، م؛ (۱۳۸۴). «مطالعه سازگاری ده رقم چمن آفریقای (*Cynodon sp.*) در شرایط آب و هوایی اصفهان». علوم و فنون باغبانی ایران. ۱، ۶، ص. ۱۴-۱.
۳. ارغوانی، م؛ کافی، م؛ خلیقی، ا؛ نادری، ر؛ (۱۳۸۵). «اثر بستر و شبکه‌های مختلف کاشت بر برخی از صفات کیفی چمن قطعه‌ای». علوم کشاورزی ایران. ۶، ۳۷، ص. ۱۰۲۹-۱۰۲۳.
۴. امامی، ع؛ (۱۳۷۵). روش‌های تجزیه گیاه. جلد اول، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی.
۵. بیدکی، م؛ صادقیان شاهی، م؛ ر؛ سودایی‌زاده، ح؛ آقا مشروطه، ح؛ (۱۳۸۱). «تقویت چمن طبیعی در زمین‌های ورزشی با استفاده از شبکه‌های پلیمری». حرکت. ۱۳، ص. ۱۴۱-۱۲۹.

کاهش میزان پتاسیم گیاه در تیمار مذکور نسبت به سایر تیمارهای کودی (شکل ۷) مؤید مطلب فوق است. در واقع می‌توان گفت کوددهی باعث ایجاد بافت نرم‌تر و لطیف‌تری در این گیاه پوششی می‌شود. با پیگیری وضعیت گیاهان از نظر درصد ماده خشک از ابتدا تا انتهای آزمایش نیز مشاهده شد که به‌طور آشکار بافت‌های جوان‌تر (چمن موجود در فصل پاییز)، به دلیل رطوبت بیشتر موجود در محیط و سن کمتر، ماده خشک کمتری را نسبت به بافت‌های مسن‌تر (چمن موجود در فصل بهار) دارند [۳۷].

### ۷.۳. نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه تیمار مخلوط ۲ (مخلوط خاکبرگ، پوسته برنج و کود دامی) در اندازه‌گیری فاکتورهای کیفی مختلف از جمله میزان کلروفیل، سرعت پوشش، تراکم، رنگ و نیز میزان ارتفاع گیاه بالاترین تأثیر را داشت، این تیمار می‌تواند به منظور اصلاح صفات کیفی مذکور در هر سه سطح فشردگی به‌کاررفته در این بررسی در شرایط آب‌وهوایی مشابه شهر گرگان استفاده شود.

۶. پرورش، ع؛ شاه‌منصوری، م، ر؛ (۱۳۷۳). تهیه کود آلی کمپوست. نشر پرسش، ۳۱۲ صفحه.
۷. حق‌نیا، غ، ح؛ (۱۳۷۴). دشواری‌های نفوذ آب در خاک. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ۲۲۵ صفحه.
۸. حیدری، ف؛ کوتی، ع، ر؛ (۱۳۸۸). «اثر تراکم خاک و سطوح مختلف فسفر و روی بر غلظت و جذب روی در گیاه شبدر». مجموعه خلاصه مقالات، یازدهمین کنگره علوم خاک ایران. ص. ۲۱۸.
۹. زرین‌کفش، م؛ سعادت‌لاجوردی، ن؛ (۱۳۸۴). علوم خاک شناسی. انتشارات ابوریحان، ۳۳۹ صفحه.
۱۰. سلطانی، ا؛ (۱۳۸۶). کاربرد نرم‌افزار SAS در تجزیه‌های آماری (برای رشته‌های کشاورزی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد، ۱۸۲ صفحه.
۱۱. عاکف، م؛ باقری، ا؛ (۱۳۷۸). مدیریت خاک و نقش ماشین‌های کشاورزی در خصوصیات خاک. انتشارات دانشگاه گیلان، گیلان، ۳۰۳ صفحه.
۱۲. عبداله‌نیا، ر؛ گلچین، ا؛ واعظی، ع، ر؛ (۱۳۸۸). «تأثیر کشت و کار بر مقدار عناصر ماکرو در خاک‌هایی با pH متفاوت». مجموعه خلاصه مقالات، یازدهمین کنگره علوم خاک ایران. ص. ۲۶۶.
۱۳. علی‌احیایی، م؛ بهبهانی، ع، ا؛ (۱۳۷۲). شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. مؤسسات تحقیقات خاک و آب.
۱۴. فلاحیان، ا؛ (۱۳۸۵). فناوری، احداث و نگهداری چمن. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد، ۸۶ صفحه.
۱۵. کافی، م؛ کاویانی، ش؛ (۱۳۸۱). مدیریت احداث و
- نگهداری چمن. انتشارات مؤسسه فرهنگی و هنری شقایق روستا، ۲۳۰ صفحه.
۱۶. ملکوتی، م، ح؛ ریاضی‌همدانی، ع؛ (۱۳۷۰). کودها و حاصلخیزی خاک. مرکز نشر دانشگاهی، ۶۰۰ صفحه.
۱۷. نصراله‌زاده ماسوله، آ؛ امیری، ا؛ رضوی‌پور کومله، ت؛ (۱۳۸۸). «تأثیر کمپوست آزولا، کود گاوی و کود شیمیایی روی گیاه برنج». مجموعه خلاصه مقالات، یازدهمین کنگره علوم خاک ایران. ص. ۳۲۱.
۱۸. الیاس آذر، خ؛ (۱۳۷۴). خاک‌شناسی عمومی و خصوصی. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه، ارومیه، ۳۹۶ صفحه.
19. Agnew ML (1992) Slow-Release fertilizers: Natural Organic Nitrogen Source. Golf course management. March 1992: 70- 75.
20. Angle JS (1994) Sewage sludge compost for establishment and maintenance of turfgrass. In: Leslie AR (Eds), Handbook of residue integrated pest management for turf and ornamentals. Lewis. pp. 45-52.
21. Angle JS, Hall JR and Wolf DC (1981) Turf grass growth aided by sludge compost. Biocycle. 2: 40-43.
22. Aoyama M, Angers DA, Ndayegamiye A and Bissonnette N (1999) Protected organic matter in water-stable aggregates as affected by fertilizer and manure applications. Soil Science. 79: 419-425.
23. Bell GE, Howell BM, Johnson GU, Raun WR, Solie JB and Stone ML (2004) Optical sensing of turfgrass chlorophyll content and tissue nitrogen. HortScience. 39(5): 1130-1132.

24. Berry PM, Stockdale EA, Sylvester-Bradley R, Philips L, Smith KA, Lord EI, Watson CA and Fortune S (2003) Nitrogen, phosphorus and potassium budgets for crop rotation on nine organic farms in the UK. *Soil Use Management*. 19: 112-118.
25. Brady NC and Weil RR (1999) *The nature and properties of soils*. Prentice hall, Upper Saddle River press.
26. Carey K (1997) Performance of ecoval product on "Penncross" creeping bentgrass USGA putting greens. (Annual Research Report 1997: 48-56), Guelph Turfgrass Institute.
27. Carrow RN (1980) Influence of soil compaction on three turfgrass species. *Agronomy*. 72: 1038-1042.
28. 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 turfgrass growth. *Ecological Engineering*. 29: 96-104.
29. Davis JG and Dernoden H (2002) Dollar spot severity, tissue nitrogen, and soil microbial activity in bentgrass as influenced by nitrogen source. *Crop Science*. 42: 480-488.
30. Gagnon B and Berrouad S (1994) Effect of several organic fertilizers on growth of green house tomato transplant. *Plant Science*. 47: 167-168.
31. Garling DC and Bohem MJ (2001) Temporal effects of compost and fertilizer applications on nitrogen fertility of golf course turfgrass. *Agronomy*. 93: 548-555.
32. Geisel PL, strange M and Silva D (2001) Topdressing compost on Bermudagrass: Its effect on turf quality and weeds. *California Turfgrass Culture*. 51(1): 1-4.
33. Gregoire G (2004) Effect of organic fertilizers on turf grass quality and growth. Guelph University press.
34. Haghghi M, Kafi M and Tehranifar A (2004) Effect of decay level of SMC (Spent Mushroom Compost) and media diameters and compound on turfculture in hydromulching method. *Agriculture and Biology*. 8(5): 691-693.
35. Handreck KA and Black ND (1988) *Media and mixes for container grown plants*. University New South Wales press, 300 p.
36. Hapkins WG (1999) *Introduction to plant physiology*. John Wiley and Sons Press, New York.
37. Javahey S, Zarei H, Movahedi naeini SAR and Roshani GH (2011) Evaluation of effect of organic fertilizer's treatments and soil compaction on the qualitative traits of sport lawn in different seasons. *Advanced Laboratory Research in Biology*. 2(1):78-85.
38. Jongmyung Ch and Haejoon Ch (2000) Physico-chemical properties of organic and inorganic materials used as containr media. *Horticultural Science and Technology*. 18: 529 -535.
39. 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.

40. Meyer BS, Anderson DB, Bohning RH, and Fratianne DG (1973) Introduction to plant physiology. Van Nostrand press.
41. Mikhailova EA, Cherney JH and Cherney DJR (2003) Impact of phosphorus from dairy manure and commercial fertilizer on perennial grass forage production. *Crop Science* 189: 367-375.
42. Nus JL and Jeff K (1984) Influence of amendment in sand on bentgrass establishment proceeding 38<sup>th</sup> Northwest turfgrass conference. 53-56.
43. Thompson B (1991) An illustration Guide to organic gardening. Menlo Park Press, 96 p.
44. Tranaviciene T, Jurate B, Siksniene 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.
45. Trenholm LE (2000) Minimizing traffic damage to Florida lawn. *Better Crop*. 81 (2).
46. 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.
47. Vanini JT, Henderson JJ, Sorochan JC and Rogers JN (2007) Evaluating traffic stress by the Brinkman traffic simulator and Cady traffic simulator on a Kentucky bluegrass stand. *Crop Science*. 47: 782-786.
48. White RH and Dickens R (1984) Thatch accumulation in bermudagrass as influenced by cultural practices. *Agronomy*. 76:19-22.
49. Wortmann CS and Jasa PJ (2003) Management to minimize and reduce soil compaction [Online]. Available at <http://ag.udel.edu/udbg/sl>.
50. Wright AL, Provin TL, Hons FM, Zuberer DA and Whitel RH (2008) Compost impact on dissolved organic carbon and available nitrogen and phosphorus in turfgrass soil. *Waste Management*. 28 (6): 1057-1063.