



## تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر رشد و عملکرد سورگوم علوفه‌ای

مرضیه پورعزیزی<sup>۱\*</sup>، سیف‌اله فلاح<sup>۲</sup>

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی و استادیار اکولوژی گیاهان زراعی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

\* Email: Marzieh\_Pourazizi@yahoo.com

### چکیده

به منظور ارزیابی اثرات منابع مختلف نیتروژن بر رشد و عملکرد سورگوم علوفه‌ای، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد در سال ۱۳۸۹ اجرا شد. تیمارها شامل کود اوره، گاوی و تلفیقی به همراه شاهد بودند. صفات مورد مطالعه شامل ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ، وزن تر برگ، ساقه و خوشه و عملکرد علوفه تر بودند. نتایج نشان داد که تمام صفات اندازه‌گیری در آزمایش به جز قطر ساقه و تعداد برگ به طور معنی‌داری تحت تأثیر کوددهی قرار گرفتند. استفاده از کود تلفیقی بالاترین عملکرد علوفه تر را به خود اختصاص داد که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با کاربرد جداگانه کودهای اوره و گاوی داشت. واژه‌های کلیدی: سورگوم، نیتروژن، عملکرد علوفه، کوددهی تلفیقی

### مقدمه

یکی از عمده‌ترین مشکلات تولید پروتئین و محصولات دامی در کشور، کمبود علوفه و ناکافی بودن خوراک جهت تغذیه دام‌هاست (تربتي نژاد و همکاران، ۱۳۸۱)، از این‌رو کشت گیاهان علوفه‌ای از جمله سورگوم در کشور دارای اهمیت زیادی است. سورگوم (*Sorghum bicolor*) یکی از گیاهان علوفه‌ای یک‌ساله و چهار کرینه است که تأمین عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن در افزایش تولید علوفه آن نقش مهمی دارد (فلاح، ۱۳۸۸). منبع اصلی نیتروژن در کشاورزی مرسوم، کودهای شیمیایی می‌باشند که در چند دهه گذشته استفاده از آن‌ها به منظور افزایش تولید زیاد بوده و همین امر سبب هدرروی بخش بزرگی از این نهاده و اثرات منفی بر محیط زیست شده است (گود و بتی، ۲۰۱۱). در سال‌های اخیر استفاده از کودهای دامی جهت رفع نیاز تغذیه‌ای گیاهان، اصلاح خاک و کاهش مسائل زیست محیطی مورد توجه قرار گرفته است (ملکوتی، ۱۳۸۳؛ گود و بتی، ۲۰۱۱). کودهای دامی که حاوی اکثر عناصر مورد نیاز گیاهان هستند، جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی می‌باشند، زیرا کود دامی علاوه بر وجود عناصر پرمصرف به مقدار کمتری دارای ریزمغذی‌ها بوده و خاک را در درازمدت در جهت تعادل پیش خواهد برد (ملکوتی، ۱۳۸۳). با این حال مواد غذایی موجود در کودهای دامی بلافاصله بعد از مصرف برای گیاه قابل دسترس نمی‌باشند و بایستی توسط تجزیه میکروبی به شکل قابل دسترس تبدیل شوند (فلاح و همکاران، ۱۳۸۶). بنابراین، برای رفع این مشکل راهکار تلفیق کود آلی با شیمیایی در آزمایشات مختلف کارایی بهتری داشته است (آرونا و ابراهیم، ۲۰۰۴). در اراضی زراعی ایران، استفاده از کود دامی به تنهایی به علت اثرات باقی‌مانده نظام کوددهی متداول یا به عبارت دیگر وضعیت بیولوژیکی نامطلوب (شیرانی و همکاران، ۲۰۰۲)، ممکن است مشکلاتی از جمله کاهش عملکرد را در پی داشته باشد. بنابراین لازم است چندین سال از نظام کوددهی تلفیقی استفاده شود تا این که شرایط لازم برای کشاورزی ارگانیک فراهم گردد (فلاح و همکاران، ۱۳۸۶). از طرفی علی‌رغم توسعه کشت سورگوم تاکنون اطلاعاتی در مورد تغذیه این محصول با ترکیب کود آلی و شیمیایی در کشور موجود نمی‌باشد. بنابراین با توجه به ضرورت تغذیه مطلوب در تولید سورگوم علوفه‌ای و همچنین استفاده مؤثر از نهاده نیتروژن در کشاورزی پایدار، پاسخ رشد و عملکرد این گیاه تحت تأثیر منابع مختلف نیتروژن در شرایط آب و هوایی شهرکرد مورد ارزیابی قرار گرفت.



## مواد و روش ها

پژوهش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد در سال ۱۳۸۹ اجرا گردید. پیش از کاشت نمونه‌ای مرکب از خاک مزرعه و کود گاوی برداشته شد و تجزیه‌های شیمیایی روی آن انجام گرفت. نتایج نشان داد که مقدار کربن آلی خاک و کود به ترتیب برابر ۰/۷۹ و ۲۰/۱ درصد بود. خاک محل آزمایش به ترتیب دارای ۵۰۰، ۵/۶ و ۳۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم به ترتیب نیتروژن، فسفر و پتاسیم بود که مقدار این عناصر در کود گاوی به ترتیب برابر ۰/۶۱، ۰/۱۶ و ۱/۰۷ درصد می‌باشد. مقدار روی، منگنز، آهن و مس در خاک به ترتیب برابر ۰/۵۶، ۸/۲۹، ۴/۱۱ و ۰/۹۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم و برای کود گاوی برابر ۲۵/۰۲، ۱۲/۵۴، ۳۶/۱۷ و ۳/۲۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم و نسبت C/N کود برابر ۳۲/۹۵ بود. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و چهار سیستم کوددهی شامل عدم مصرف کود، سیستم کوددهی متداول (کود شیمیایی نیتروژن از منبع اوره)، سیستم کوددهی ارگانیک (کود گاوی) و سیستم کوددهی تلفیقی (۵۰ درصد کود اوره + ۵۰ درصد کود گاوی) اجرا گردید. کلیه تیمارهای کودی به استثنای شاهد بر مبنای ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بودند. در نیمه اول خرداد عملیات تهیه بستر انجام و کودهای دامی، کل فسفر (مقدار معادل تیمار کود گاوی) از کود سوپر فسفات تریپل و یک سوم کود نیتروژن (از منبع اوره) به صورت نواری در شیار ایجاد شده در وسط پشته‌ها جای گرفت. کاشت بذور ضد عفونی شده سورگوم (هیبرید اسپیدفید) در تاریخ ۱۸ خرداد ماه، با تراکم ۲۰۸۰۰۰ بوته در هکتار انجام شد. باقی‌مانده نیتروژن در زمان ظهور ۵۰ درصد خوشه‌ها و دو هفته بعد از آن به صورت سرک و در دو قسط مساوی مصرف شد. قبل از برداشت نهایی تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب شدند و ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ و وزن تر برگ، ساقه و خوشه روی آن‌ها اندازه‌گیری شدند. در مرحله خمیری نرم، مساحت ۴ مترمربع از هر کرت با رعایت حاشیه برای برآورد عملکرد علوفه تر برداشت و بر اساس تن در هکتار محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری SAS و مقایسه میانگین عوامل آزمایشی با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

### ارتفاع بوته

ارتفاع بوته‌های گیاه سورگوم در سطح احتمال ۵ درصد تحت تأثیر کوددهی قرار گرفت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها حاکی از آن است که کرت‌های تیمار شده با کود تلفیقی دارای بوته‌های بلندتر بود و با کود اوره و کود گاوی اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۱). با توجه به اینکه دوره افزایش رشد طولی گیاه از ۲۸ تا ۷۰ روز بعد از شروع آزمایش بود، بنابراین افزایش بیشتر ارتفاع در تیمارهای کود تلفیقی احتمالاً به دلیل میزان نیتروژن آزاد شده بیشتر در این تیمارها نسبت به کود اوره و گاوی، طی این دوره بوده است. نتایج حاضر با نتایج حاصل از پژوهش‌های احمد و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد. آن‌ها گزارش کردند که کاربرد تلفیقی کود گاوی و کود اوره (۶۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره + ۲۵ تن در هکتار کود گاوی) نسبت به کاربرد جداگانه هر کدام از آن‌ها باعث افزایش ارتفاع گیاهان ذرت و گندم می‌شود.

### قطر ساقه

قطر ساقه در سورگوم تحت تأثیر کوددهی قرار نگرفت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بکارگیری کود تلفیقی احتمالاً به علت دسترسی مناسب گیاه به نیتروژن و سایر عناصر غذایی باعث افزایش قطر ساقه نسبت به کاربرد جداگانه کودهای اوره و گاوی شده است.



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

جدول ۱. خلاصه تجزیه واریانس و مقایسه میانگین برخی صفات مورفولوژیکی و عملکرد سورگوم علوفه ای.

تیمار	ارتفاع بوته (سانتی متر)	قطر ساقه (میلی متر)	تعداد برگ	وزن تر برگ (گرم در متر مربع)	وزن تر ساقه (گرم در متر مربع)	وزن تر خوشه (تن در هکتار)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)
کود اوره	۲۰۱/۲۹ <sup>b</sup>	۱۵/۰۹ <sup>ab</sup>	۱۱/۳۳ <sup>a</sup>	۴۶۹/۰۸ <sup>b</sup>	۳۰۰۵/۹۱ <sup>b</sup>	۶۳۲/۷۱ <sup>b</sup>	۳۶/۷۳ <sup>b</sup>
کود گاوی	۱۹۶/۳۳ <sup>b</sup>	۱۵/۰۵ <sup>ab</sup>	۱۱/۰۶ <sup>a</sup>	۴۷۹/۰۱ <sup>b</sup>	۲۸۸۶/۷۷ <sup>b</sup>	۵۷۹/۵۴ <sup>c</sup>	۳۵/۷۶ <sup>c</sup>
کود تلفیقی	۲۴۴/۷ <sup>a</sup>	۱۵/۸۱ <sup>a</sup>	۱۱/۲۰ <sup>a</sup>	۵۷۳/۰۵ <sup>a</sup>	۳۴۹۱/۸۴ <sup>a</sup>	۷۹۶/۷۱ <sup>a</sup>	۴۳/۰۳ <sup>a</sup>
شاهد	۱۶۲/۹۶ <sup>b</sup>	۱۳/۸۸ <sup>b</sup>	۹/۶۶ <sup>a</sup>	۳۴۶/۴۹ <sup>c</sup>	۲۲۴۹/۸۰ <sup>c</sup>	۴۲۳/۵۱ <sup>d</sup>	۲۹/۷۵ <sup>d</sup>
LSD $\alpha = 0.05$	۳۸/۷۷	۱/۴۴	۱/۶۸	۳۲/۹۲	۱۴۱/۲۶	۴۸/۲۸	۰/۶۲
تجزیه واریانس	*	NS	NS	**	**	**	**

میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵ ندارند.

### تعداد برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات کوددهی بر تعداد کل برگ ها، معنی دار نبود (جدول ۱). مطابق مقایسه میانگین ها بوته های تیمار شده با کود اوره دارای تعداد برگ بیشتری بودند و کمترین تعداد برگ در تیمار شاهد به دست آمد ولی بین این تیمارها اختلاف معنی داری وجود نداشت.

### وزن تر برگ، ساقه و خوشه

وزن تر برگ، ساقه و خوشه در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر کوددهی قرار گرفت (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین وزن تر هر سه جزء در تیمار کوددهی تلفیقی به دست آمد و با سایر تیمارها تفاوت معنی داری داشت (جدول ۱). بنظر می رسد تلفیق از طریق هم افزایی دو منبع کودی موجب دسترسی به پتانسیل رشدی بهتر ساقه، برگ و خوشه شده است.

### عملکرد علوفه تر

استفاده از کود تلفیقی، عملکرد بیشتر و معنی داری را نسبت به استفاده از کود اوره و کود گاوی به تنهایی ایجاد کرد (شکل ۱). کارایی کمتر کودهای، احتمالاً به دلیل آزادسازی کمتر نیتروژن معدنی و کارایی کمتر کودهای گاوی نیز احتمالاً به دلیل وجود رقابت بین ریزجانداران و گیاه برای جذب نیتروژن آمونیومی و نیتروژن نیتراتی و محدودیت نیتروژن معدنی قابل جذب برای گیاه به دلیل نسبت C/N بالای این کودها می باشد. بنابراین استفاده توأم از منابع کود گاوی و کود اوره توانسته است مشکلات فوق را تا حد زیادی تعدیل کرده و موجب رشد و عملکرد بهتر گیاه شود. کودهای دامی، علاوه بر افزودن مواد آلی به خاک، دارای مقادیر زیادی عناصر غذایی از جمله نیتروژن، فسفر، پتاسیم و عناصر کم مصرف هستند (فلاح و همکاران، ۱۳۸۶) و همچنین شرایط بهتری برای جذب عناصر غذایی توسط ریشه فراهم می نمایند که این امر در مورد کودهای آلی با نسبت C/N پایین صادق می باشد و در آزمایش حاضر به دلیل بالا بودن این نسبت شرایط رشدی فوق الذکر فراهم نشده ولی ترکیب کود اوره با کود گاوی موجب کاهش نسبت C/N و احتمالاً تشدید تولید نیتروژن شده است.

### نتیجه گیری

بخش های رویشی سورگوم پاسخ مناسبی به مصرف نیتروژن نشان دادند، به طوری که استفاده از کوددهی تلفیقی سبب افزایش معنی دار اغلب اجزاء مؤثر در افزایش تولید علوفه نسبت به کاربرد جداگانه کودهای اوره و گاوی شد و بالاترین عملکرد علوفه (۴۳ تن در هکتار) با مصرف کود تلفیقی بدست آمد. از این رو استفاده از کود تلفیقی می تواند با جلوگیری از هدررفت عناصر غذایی و



افزایش تولید علوفه، سبب کاهش هزینه های کلی تولید و حفظ محیط زیست شود و در نهایت زمینه های مناسبی را برای استقبال زارعین از کشاورزی پایدار فراهم نماید.

### منابع

- ۱- تربتی نژاد ن.م. چائیچی م.ر. و شریفی س. ۱۳۸۱. اثر سطوح نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم سورگوم علوفه ای در منطقه گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۲، صفحات ۲۰۵ تا ۲۲۰.
- ۲۲- فلاح س. ۱۳۸۸. زراعت (عمومی و تخصصی). ترجمه. انتشارات دانشگاه شهرکرد.
- ۳- فلاح س. قلاوند ا و خواجه پور م.ر. ۱۳۸۶. تأثیر نحوه اختلاط کود دامی با خاک و تلفیق آن با کود شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای (*Zea mays L.*) در خرم آباد لرستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۱ (شماره ۴۰ الف)، صفحات ۲۳۳ تا ۲۴۳.
- ۵- ملکوتی م.ج. خوگر ز. و خادمی ز. ۱۳۸۳. روش های نوین در تغذیه گندم (مجموعه مقالات). انتشارات سنا، تهران.
- 12-Ahmad R, Shahzad S.M, Khalid A, Arshad M, Muhammad M.H. 2007. Growth and yield response of wheat (*Triticum Aestivum L.*). Pakistan Journal of Botany 39.2: 541-549.
- 14-Arunah U.L, Ibrahim H. 2004. Effects of inorganic fertilizer and poultry manure on sorghum yield at Samaru in the Northern Guinea Savanna of Nigeria. Agrosearch 6(2):49-54.
- 16-Good A.G, Beatty P.H. 2011. Fertilizing nature: A tragedy of excess in the commons. PLoS Biology 9(8):1-9.
- 27-Shirani H, Hajabasi M.A, Afyuni M, Hemmat A. 2002. Effect of farmyard manure and tillage systems on soil physical properties and corn yield in central Iran. Soil and Tillage Research 68:101-108.

## Effect of organic and chemical fertilizer on growth and yield of forage sorghum

M. Pourazizi<sup>1\*</sup>, S. Fallah<sup>2</sup>

MSc student of Agroecology and Assistant professor, faculty of agriculture, University of Shahrekord

[Marzieh.Pourazizi@yahoo.com](mailto:Marzieh.Pourazizi@yahoo.com)\*

### Abstract

In order to evaluate the effects of different sources of N fertilizer on growth and yield of forage sorghum (*Sorghum bicolor L.*), a randomized complete block design was conducted with three replication at the research farm of Shahrekord University in 2010. Treatments including urea fertilizer, cattle manure and urea fertilizer + cattle manure with the control in this research. We studied characters including plant height, stem diameter, leaf numbers, leaves, stem and panicle weights and fresh forage yield. Result showed that all factors in experiment were significantly influenced by fertilizing, except stem diameter and leaf numbers. The greatest fresh forage yield (44 Mg ha<sup>-1</sup>) was observed in integrated fertilizer which had a significant difference with urea fertilizer and cattle manure solitary.

**Key word:** Forage yield, Integrated fertilizers, Nitrogen, Sorghum.