دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

مطالعه تأثیر کمپوست، ورمی‌کمپوست، لجن فاضلاب و کود شیمیایی بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد پروتئین و دانه ارقام مختلف لوبیا

روزبه مردان[1]، شراره کاظمی[2]
1- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه
2- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

Rouzbeh.mardan@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف کمپوست، ورمی‌کمپوست، لجن فاضلاب و کود شیمیایی بر عملکرد دانه و پروتئین، محتوای کلروفیل برگ، میزان نیتروژن برگ و بذر در ارقام مختلف لوبیا آزمایشی در قالب اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی از 8 تیمار کودی تشکیل شد که عبارت بودند از: سطوح 20 و 40 تن در هکتار کمپوست زباله شهری، ورمی‌کمپوست و لجن فاضلاب، کود شیمیایی (سولفات‌پتاسیم و فسفات‌آمونیوم به میزان 75 کیلوگرم در هکتار) و شاهد (بدون کاربرد کمپوست یا کود شیمیایی). برای کرت‌های فرعی نیز سه رقم از لوبیا (اختر، گلی و ناز) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بیش‌ترین عملکرد دانه و پروتئین لوبیا را تیمارهای لجن 20 و 40 تن در هکتار، کود شیمیایی و کمپوست زباله 40 تن در هکتار تولید کرد. همچنین نتایج نشان داده است که بین ارقام مختلف لوبیا تفاوت معنی‌داری از لحاظ تمام صفات مورد مطالعه مشاهده شد. بیش‌ترین عملکرد دانه و پروتئین را رقمهای ناز و گلی تولید کردند. هر سه رقم لوبیا در تیمارهای کودی لجن وکمپوست زباله 40 تن حداکثر میزان نیتروژن برگ را نشان دادند. همچنین رقم اختر در تیمارهای کودی لجن وکمپوست زباله 40 تن از بالاترین محتوای کلروفیل برگ برخوردار بود. همین رقم در تیمارهای کودی لجن 20 و40 تن، کمپوست و ورمی‌کمپوست 40 تن در هکتار بیش‌ترین درصد نیتروژن و پروتئین بذر را نشان داد. عملکرد دانه از همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد پروتئین، محتوای کلروفیل و درصد نیتروژن برگ برخوردار بود. به نظر می‌رسد که کاربرد ضایعات آلی در نظام کشاورزی می‌تواند راه حل مناسبی برای حفظ محیط زیست و بهینه‌سازی مصرف کودهای شیمیایی در کشورمان در نظر گرفته شود.

کلمات کلیدی: **پروتئین، عملکرد، کمپوست، لوبیا، ورمی‌کمپوست**.

مقدمه

حبوبات با داشتن پروتئینی حدود 20 درصد و گاهی بیش‌تر نقش مهمی در تأمین پروتئین مورد نیاز انسان دارند، در تغذیه انسان یک مکمل غذایی طبیعی و خوبی برای غلات محسوب می‌شوند و در ایران پس از گندم و برنج از اهمیت ویژه برخوردارند. مقدار پروتئین در لگوم‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است، اما حتی کم‌ترین مقدار هم در لگوم‌هایی مثل نخود، لوبیا آردی و غیره حدود سه برابر مقدار پروتئین موجود در برنج (6/4 درصد) است. در این بین پروتئین در لوبیا خیلی بالا و بیش از 35 درصد گزارش شده است . لوبیا با داشتن پروتئین بالا، بیش‌ترین نیاز به نیتروژن را دارد. این گیاه بیش از نیمی از نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق تثبیت بیولوژیکی نیتروژن توسط باکتری تأمین می‌کند و بقیه باید از طریق مصنوعی تأمین گردد . لوبیا برای تولید مطلوب نیاز به 92 گرم نیتروژن برای هر

کیلوگرم دانه دارد که از طریق منابع مختلف مانند مواد آلی خاک، تثبیت بیولوژیکی نیتروژن معدنی وارده به خاک و نیتروژن موجود در بافت‌های گیاهی تأمین می‌گردد . علاوه بر اثرات تخریبی این کودها، خصوصیات کیفی تولیدات، مسائل زیست‌محیطی و آلودگی آب‌های زیرزمینی از مسائل حائز اهمیت به شمار می‌روند . از طرفی توسعه شهرنشینی و گسترش صنعت موجب تولید حجم انبوهی از زباله شده است که در محیط رها می‌شود . با توجه به خطرات زیست‌محیطی حاصل از رهاسازی زباله در محیط و مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی در سیستم کشاورزی، هدف این تحقیق بررسی تأثیر کودهای کمپوست، ورمی‌کمپوست، لجن فاضلاب و کودهای شیمیایی بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد دانه و پروتئین لوبیا و همچنین تعیین غلظت نیتروژن در برگ و مقدار کلروفیل برگ به منظور جای‌گزینی کودهای آلی با کودهای شیمیایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه اجرا شد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل در سه تکرار انجام گرفت. عامل اصلی 8 تیمار کودی شامل کمپوست، ورمی‌کمپوست و لجن فاضلاب به میزان 20 و 40 تن در هکتار، تیمار با مصرف کود شیمیایی (سولفات پتاسیم و فسفات‌آمونیوم به میزان 75 کیلوگرم در هکتار) و تیمار شاهد (بدون مصرف کود شیمیایی و یا کود آلی) بود و سه رقم از لوبیا (شامل رقم اختر، گلی و ناز) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. عملیات تهیه زمین به ترتیب شخم، تسطیح، کوددهی و دیسک (برای اختلاط کود با خاک) در بهار انجام شد. تیمارهای کودی در کرت‌های مربوطه در اوایل اردیبهشت‌ماه اعمال گردید و کشت ارقام لوبیا در اوایل خرداد ماه مطابق دستورالعمل‌های به زراعی، جمعاً در 72 کرت و هر یک به ابعاد 4×3 مترمربع انجام شد. کرت‌های آزمایشی با 5 ردیف کاشت به طول 3 متر و فاصله ردیف 50 سانتی‌متر بود. کشت به صورت هیزم‌کاری انجام شد. بذرها با تراکم زیاد کاشته شدند و در مرحله دو برگی با فاصله 6 سانتی‌متر از یکدیگر تنک گردیدند. دور آبیاری 10 - 12 روزه بسته به دمای هوا انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز پس از کاشت با دست و در مواقع لازم صورت گرفت. قرائت کلروفیل برگ با استفاده از دستگاه کلروفیل‌متر در مرحله گل‌دهی انجام گرفت. هم‌زمان با قرائت کلروفیل، از برگ‌ها نیز نمونه‌گیری شد و نمونه‌ها بلا فاصله به آزمایشگاه منتقل و درصد نیتروژن آن اندازه‌گیری شد. در پایان فصل رشد از سه ردیف کاشت میانی هر کرت پس از حذف اثرات حاشیه‌ای، سطحی به مساحت 2 مترمربع برداشت و عملکرد دانه تعیین شد و درصد نیتروژن و پروتئین بذر هر تیمار نیز در مرحله رسیدگی توسط دستگاه مذکور تعیین گردید. برای محاسبه مقدار پروتین دانه از ضریب تبدیل 5/71 (فائو، 2003) استفاده گردید. برای تجزیه آماری داده‌های آزمایش از نرم‌افزار SAS استفاده شد و مقایسه میانگین به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

عملکرد دانه و پروتئین

میانگین‌های مربوط به سطوح مختلف انواع کودهای آلی و شیمیایی بر روی عملکرد محصول لوبیا تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد به طوری که سطوح 20 و 40 تن در هکتار لجن فاضلاب، کمپوست 40 تن و تیمار کود شیمیایی بالاترین عملکرد دانه و پروتئین را موجب شده است. در این آزمایش کم‌ترین میزان عملکرد دانه و پروتئین در تیمار شاهد مشاهده شد. علت افزایش عملکرد در تیمارهای کود آلی را احتمالاً می‌توان مربوط به سهل‌الوصول شدن عناصر مغذی و مفید به خصوص نیتروژن موجود در کود کمپوست برای گیاه و همچنین برقراری

تعادل این کودها با فاز فیزیکی و شیمیایی خاک دانست. نتایج یک تحقیق سه ساله نیز با هدف بررسی تأثیر کمپوست بر عملکرد محصول لوبیا نشان داد که افزایش عملکرد به واسطه فراهمی نیتروژن معدنی بوده است.

محتوای کلروفیل برگ

محتوای کلروفیل برگ نیز تحت تأثیر تیمارهای کودی مختلف نسبت به شاهد واقع شد و تمام تیمارهای کودی موجب افزایش معنی‌دار محتوای کلروفیل برگ نسبت به شاهد شدند. در بین ارقام مختلف لوبیا نیز رقم اختر بیش‌ترین و رقم گلی کم‌ترین محتوای کلروفیل برگ را نشان دادند .اثر متقابل کود و رقم بر صفت محتوی کلروفیل برگ در سطح 5 درصد معنی‌دار شد به طوری که رقم اختر در تیمارهای کودی لجن فاضلاب و کمپوست زباله 40 تن در هکتار از بالاترین محتوای کلروفیل برگ برخوردار بود .

درصد نیتروژن برگ

تیمارهای کودی تأثیر معنی‌داری بر روی میزان نیتروژن برگ گیاه داشتند. بیش‌ترین میزان نیتروژن برگ را سطوح 20 و 40 تن در هکتار لجن فاضلاب و کمپوست زباله شهری و نیز سطح 40 تن از تیمار ورمی‌کمپوست موجب شدند. رقم ناز و رقمگلی نیز بیش‌ترین درصد نیتروژن برگ را به خود اختصاص دادند. با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل کود و رقم بر درصد نیتروژن برگ و مقایسه میانگین انجام شده هر سه رقم از لوبیا در تیمارهای کودی لجن فاضلاب و کمپوست زباله شهری 40 تن حداکثر میزان نیتروژن برگ را نشان دادند.

درصد نیتروژن و پروتئین بذر

نتایج حاصل از تجزیه درصد نیتروژن و پروتئین بذر لوبیا نیز حاکی از معنی‌دار بودن اثر کود، رقم و اثر متقابل کود و رقم بر این صفات است. بر اساس جدول مقایسه میانگین کم‌ترین میزان نیتروژن و پروتئین بذر در تیمار شاهد و بیش‌ترین میزان آن در تیمارهای 20 و 40 تن لجن فاضلاب، کمپوست زباله و ورمی‌کمپوست 40 تن در هکتار و تیمار کود شیمیایی مشاهده شد. در بین ارقام مورد کشت رقم اختر از بیش‌ترین درصد نیتروژن و پروتئین برخوردار بود مقایسات اثرات متقابل دو عامل نیز نشان داد که رقم اختر در تیمارهای کودی 20 و 40 تن لجن فاضلاب، کمپوست زباله و ورمی‌کمپوست 40 تن در هکتار بیش‌ترین میزان نیتروژن بذر را داشت.

ارتفاع بوته

نتایج حاصل از اندازه‌گیری ارتفاع گیاه نیز نشان داد که سطح 40 تن از تیمارهای لجن فاضلاب، ورمی‌کمپوست و کمپوست زباله شهری افزایش معنی‌دار ارتفاع گیاه لوبیا را نسبت به شاهد موجب گردید. همچنین رقم اختر از بلندترین ارتفاع و رقم ناز از کوتاه‌ترین ارتفاع برخوردار بودند . مقایسات میانگین نشان داد که هر دو رقم اخترو گلی در تیمارهای لجن فاضلاب و ورمی‌کمپوست 40 تن بیش‌ترین ارتفاع بوته را نشان دادند . در همین زمینه مطالعات داوری نژاد و همکاران (1382) نشان داد که کاربرد کمپوست شهری غنی‌شده به همراه دو بار کود سرک موجب افزایش معنی‌دار ارتفاع در گیاه گندم شد. نتایج جدول همبستگی نشان داد که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد پروتئین ($r=0/98^{**}$) و نیز میزان نیتروژن برگ ($r =0/33^{**}$) داشته است.

جدول1- تجزیه واریانس اثرات مقادیر کودی و رقم بر صفات مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	پروتئین (کیلوگرم در هکتار)	محتوای کلروفیل برگ	نیتروژن برگ	نیتروژن بذر	پروتئین	ارتفاع اولین غلاف تا زمین	ارتفاع بوته
					درصد			سانتی‌متر	
تکرار	2	1159902/86	192526/0	3/76	0/03	0/02	0/86	73/26	370/45
کود	7	1384507/46**	282470/3**	65/26**	0/28**	0/32**	10/66**	163/23**	174/01*
خطای a	14	148070/29	20518/5	6/35	0/04	0/03	1/19	17/69	46/32
رقم	2	2528183/13**	267698/4**	199/53**	0/26**	0/95**	31/01**	14/68ns	1596/36**
مقادیر کود در رقم	14	132327/82ns	21578/2ns	10/72*	0/16**	0/11**	3/84**	13/74*	121/29*
خطای کل	32	169140/09	30964/3	5/03	0/03	0/04	1/36	6/62	47/94
ضریب تغییرات		17/01	17/86	6/15	4/61	2/86	2/87	11/36	7/77

***و **به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد**

جدول2- ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه

	ارتفاع بوته	فاصله اولین غلاف تا زمین	عملکرد پروتئین	درصد پروتئین	نیتروژن بذر	نیتروژن برگ	محتوای کلروفیل برگ	عملکرد دانه
عملکرد دانه	-0/15	0/22	0/98**	0/07	0/07	0/33**	0/10*	1
محتوای کلروفیل برگ	0/31**	0/34**	0/21	0/64**	0/64**	0/16	1	
نیتروژن برگ	-0/06	0/44**	0/35**	0/21	0/21	1		
نیتروژن بذر	0/42**	0/40**	0/24*	0/99**	1			
درصد پروتئین	0/42**	0/40**	0/24*	1				
عملکرد پروتئین	-0/08	0/28*	1					
فاصله اولین غلاف تا زمین	0/52**	1						
ارتفاع بوته	1							

*** و ** : همبستگی دو متغیر به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی‌دار است**

منابع

1. Addel Sabour M and Abo-Seoud M, 1996. Effect of organic waste compost addition on sesame growth yield and chemical composition. Agriculture, Ecosystem and Environment journal 60: 157-164.
2. Angle J, Madariaga G and Heger E, 1992. Sewage sludge effects on growth and nitrogen fixation of soybean. Agriculture, Ecosystem and Environment journal 41: 231–239.
3. Arancon N, Edwards C, Bierman P Welch C and Metzger J , 2004. Influences of vermicomposts on field strawberries and effects on growth and yields. Bioresearch Technology journal 93 : 145- 153.
4. Brookes P , 1995. The use of microbial parameters in monitoring soil pollution by heavy metals. Biology and Fertility Soils 19:261–279.
5. Davarynezhad G , Haghnia G , Shahbazi H and Mohammadian R, 2002. The effect of compost and animal manure in production of sugarbeet. Agricultural Science and Industry Journal 16 : 84- 85.
6. FAO. 2003. Food Eneregy: Methods of Analysis and Conversion Factors. Food and Agricultures Organization of the United Nations, Rome, Italy. 82 p.