چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در
علوم کشاورزی
مهر ماه ۹۵، تهران، ایران

تاثیر کود بیوژیکی نیتروژن و پتاس بارور۲ بر رشد و عملکرد لوبیای قرمز

مهسا راد[1]، امه کلثوم دیندارکلایی،امین فریبا،محمد حسن کوشکی، اسماعیل یساری

۱- کارشناس ارشد مهندسی کشاورزی زراعت- شهرستان نکا،ماکروویه۲- مفتح۱

۲-کارشناس ارشد قتصادکشاورزی، مربی گروه علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران،نکا،ماکروویه۲- خ مفتح ا.

چکیده

به منظور بررسی اثرات کودهای بیولوژیک نیتروژنه و پتاس بر روی عملکرد لوبیا قرز در سال ۱۳۹۳ تحقیقی در ایستگاه تحیقات کشاورزی بروجرد بصورت فاکتوریل در س تکرار و در قالب طرح بلوک و کامل تصادفی به اجرا در آمد تیمارهای آزمایشی کودهای بیولوژیک نیتروژنه (نیتروکارا، نیتروکسین،OGو شاهد) و مقادیر مختلف کود پتاس (۲۵ ، ۵۰ ،۷۵ درصد و شاهد) بودند نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات کاربرد کودهای نیتروژنه زیستی بر صفات تعداد غلاف در بوته، طول دانه، وزن دانه بوته، وزن بوته، تعداد دانه در هر بوته، عملکرد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد و در مورد صفت شاخص برداشت (HI) در سطح پنج درصد معنی‌دار گردیدند ولی برای صفات ارتفاع بوته تعداد شاخ های فرعی، قطر دانه و عرض دانه لوبیا تفاوت معنی‌داری بین انواع کودهای بیولوژیک نیتروژنه مشاهده نشد. در بررسی اثرات متقابل کاربرد کودهای بیولوژیکی نیتروژنه و سطوح مختلف کود پتاس، مشخص شد اثر متقابل کودهای نیتروژنه کودهای پتاس بر صفات ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن کل غلاف، وزن بوته، عملکرد دانه در بوته و شاخص برداشت در سطح یک درصد و برای صفات وزن غلاف ۵ بوته، تعداد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک در سطح پنج درصد معنی‌دار بود ولی برای صفاتی مانند تعداد شاخه های فرعی، قطر غلاف، عرض غلاف و طول غلاف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد . با بررسی مقایسه میانگین ها در مورد صفات مهم عملکرد دانه و شاخص برداشت مشاهده می شود که بهترین ترکیب تیماری، تیمار K_2 K_1 (کود بیولوزیک ۰۶ و کود پتاس ۲۵ درصد) می‌باشد. نتایج همبستگی صفات نشان می‌دهد که تعداد دانه در بوته با عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح یک درصد همبستگی مثبتی را نشان می‌دهد. عملکرد دانه نیز با شاخص برداشت در سطح یک درصد همبستگی مثبت و معنی-داری دارد .

لغات کلیدی : کودهای بیولوژیک نیتروژنه، کود پتاس، عملکرد دانه، شاخص برداشت، همبستگی، میانگین‌ها، معنی‌دار

مقدمه

حبوبات متعلق به خانواده بقولات و زیر خانواده پروانه آساها می باشند. از نظر تولید در کشور، استان لرستان با ۱۳/۶۶ درصد بیشترین تولید و استان هرمزگان با ۶٪ درصد کمترین تولید را دارند (کوچکی و بنایان اول، ۱۳۷۲). در بین حبوبات از نظر سطح زیر کشت و ارزش اقتصادی مقام اول متعلق به گیاه زراعی لوبیا است .

همچنین پروتئین حبوبات که از لحاظ اسیدهای آمینه گوگردار نظیر میتونین، سیستئین و تریپتوفان محدود کننده هستند با استفاده توأم از غلات تکمیل می شوند. حبوبات از نظر آهن، کلسیم، فسفر و ویتامین ها و پروتئین‌هایی مانند ریبوفلاوین، ویتامین ث، کاروتن و نیاسین غنی می‌باشند. لوبیا نیز بعنوان یکی از حبوبات پر مصرف و یکی از منابع تامین غذای انسان

1. mah_rainny@yahoo.

دارای مقادیر زیادی پروتئین، فسفر، آهن، ویتامین B_1 و فیبر بوده و فاقد کلسترول است، لوبیا نقش مهمی در تغذیه مردم دنیا به ویژه در آمریکای مرکزی، آمریکای جنوبی و آفریقا دارد. تثبیت بیولوژیکی نیتروژن یکی از آرمان‌های کشاورزی پایدار می-باشد. حبوبات معمولاً از طریق همزیستی با باکتری های خانواده ریزوبیاسه تثبیت بیولوژیکی ازت را انجام می‌دهند. جهت کشت حبوبات می بایست باکتری مخصوص را با بذر تلقیح نمود. کودهای بیولوژیک نیتروژنه معمولاً حاوی باکتریهای تثبیت کننده بیولوژیکی می‌باشند (جهاد دانشگاهی تهران، ۱۳۹۰).

حبوبات بعنوان دومین منبع غذایی انسان مطرح بوده و از ویژگی های غذایی و زراعی قابل توجهی برخوردار می باشند . این محصولات از مهمترین منابع گیاهی غنی از پروتئین و از جمله گیاهان زراعی هستند که در سراسر دنیا کشت می شوند و به شرایط آب و هوایی متفاوت از معتدل تا گرم و از مرطوب تا خشک سازگاری یافته اند . از دیگر خصوصیات این گیاهان می توان به قابلیت همزیستی با باکتری های تثبیت کننده نیتروژن هوا و نقش انها در حاصلخیزی و نیز تقویت و بهبود خصوصیات فیزیکی خاک اشاره کرد . در برخی نقاط دنیا نیز با جایگزینی حبوبات به جای آیش در نظام زراعی گندم – آیش به موفقیت های بسیار مطلوبی در پایداری تولید دست یافته اند به همین دلیل به بررسی این موضوع رو پرداختم(باقری و همکاران ۱۳۸۵) .

هدف از بررسی این موضوع، استفاده از ظرفیت میکروارگانیسم‌های مفید خاک در جهت تولید حداکثری محصولات کشاورزی و توجه به چرخه های زیستی و اکولوژیکی محیط و حفظ آب ،خاک و اتمسفر.کاربرد فناوری‌های زیستی و حذف تدریجی فرآورده های شیمیایی.کارایی استفاده از کودهای شیمیایی کم و حدود ۴۵ درصد بوده در صورتی که کارایی استفاده از کودهای بیولوژیک تا ۹۰ درصد می‌رسد. بنابراین افزایش راندمان و کارایی در کشاورزی بسیار اهمیت دارد وجلوگیری از آلودگی های زیست محیطی و حفظ منابع طبیعی برای نسل های آینده .

نصیری و خلعت بری (۱۳۹۰) به بررسی تاثیر مقادیر مختلف کودهای نیتروزنه، پتاسیم و روی بر برخی خصوصیات کمی و کیفی لوبیا سبز ژنوتیپ سان ری پرداختند . نتایج نشان داد که کاربرد ۲۵۰کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و استفاده توأم پتاسیم بور گیاه دارای بیشترین عملکرد دانه بود . قاسمی و همکاران (۱۳۸۹) به منظور ارزیابی تاثیر انواع کود بیولوژیک رایج شامل کودهای حاوی باکتری های تثبیت کننده مانند ریزوبیوم (همزیست با ریشه بقولات) و سوپرنیتروپلاس (حاوی باکتری های آزاد زی *Pesudumonas* و *Azospirillium*) آزمایشی را انجام دادند. نتایج نشان داد که اثرات متقابل دارای اختلاف معنی داری در عملکرد لوبیا بودند .ماجدی و خادمی (۱۳۷۸) نیز در تحقیقات خود نشان دادند که در خاک هایی که میزان پتاسیم قابل استفاده آنها به اندازه کافی نمی‌باشد جایگذاری عمقی سولفات پتاسیم می‌تواند نقش اساسی در افزیش عملکرد ذرت داشته و بازیافت کودها را تا ۵۰ درصد افزایش می‌دهد. ضیاییان (۱۳۸۵) به منظور بررسی تاثیر کاربرد روی و مقادیر مختلف پتاسیم بر عملکرد کمی و کیفی ذرت علوفه ای آزمایشی را انجام داد نتایج نشان داد که مصرف توام پتاسیم و روی باعث ایجاد اختلاف معنی داری در عملکرد علوفه گردید . شاتا وهمکاران (۲۰۰۷) نیز افزایش ۱۵ درصدی عملکرد بیولوژیکی ذرت را در تیمار ۵۰ درصد کود شیمیایی همراه با کود زیستی گزارش کردند. بهل و همکاران (۲۰۰۳) بیان کردند که کاربرد توأم نیتراژین ومایکوریزا باعث افزایش عملکرد بیولوژیکی در گندم وجو شد. وو و همکاران (۲۰۰۵) کودهای زیستی یا همان بیولوژیک همچنین به عنوان مایه تلقیح میکروبی که توانایی متحرک سازی عناصر غذایی خاک را برای گیاه زراعی از حالت غیرقابل دسترس به دسترس از طریق فرآیندهای بیولوژیک دارند بیان می شوند. ثانی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که باکتری های محرک رشد ازتوباکتر و آزوسپریلیوم بر روی طول بلال تأثیر معنی داری دارد. الزینی و همکاران (۲۰۰۱) بیان

کردند که کود های زیستی از جمله ازتوباکتر شاخص های رشد نظیر تعداد برگ، سطح برگ و وزن تر و خشک اندام های رویشی را افزایش می دهد. لذا با توجه به نقش انکار ناپذیر کودهای بیولوژیک بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی آزمایش حاضر به منظور بررسی تأثیر منابع مختلف کود بیولوژیک نیتروژن و فسفر بر خصوصیات بلال ذرت انجام شد.

موارد و روشها

این طرح به منظور ارزیابی اثر کودهای بیولوژیکی نیتروژنه و پتاس بر روی لوبیای قرمز در منطقه بروجرد به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گردید. فاکتورهای مورد مطالعه شامل کودهای بیولوژیک نیتروژنه شامل نیتروکارا = N_1 نیتروکسین= N_2 N_3 =O_6 و شاهد = N_4 و سطوح پتاس شامل: مقادیر مصرف کودهای پتاسه ۲۵ درصد توصیه شده : K_1 ۵۰ درصد توصیه شده = K_2 ۷۵ درصد توصیه شده = K_3 شاهد = مقدار K_4 بودند.

هر تکرار شامل ۱۶ تیمار (کرت) و هر کرت از ۴ ردیف کاشت با فاصله بین خطوط (عرض) ۵۰ سانتی‌متر و طول خطوط کاشت ۶m و فاصله بذور ۱۰cm و فاصله بین هر تیمار یک خط نکاشت ۵۰ سانتی‌متر (یعنی ۴ خط کاشت و یک خط نکاشت) می باشد. عمق کاشت ۵-۴ سانتی‌متر در نظر گرفته شد.

صفات مورد بررسی در طی مرحل رشد گیاه، ارتفاع بوته، تعداد، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه و وزن صد دانه و شاخص برداشت بودند. شاخص برداشت (Harvest Index) از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک بدست می‌آید.

$$HI=\frac{GY}{BY}\times ۱۰۰$$

عملکرد بیولوژیک = BY عملکرد اقتصادی (دانه) = GY شاخص برداشت = HI

پس از ثبت کلیه داده‌های آزمایش، جهت تجزیه واریانس آنها ابتدا کلیه داده‌ها در محیط Excel وارد شده و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید. همچنین برای تجزیه آماری داده ها از نرم افزار آماری MSTAT-C استفاده گردید .

نتایج و بحث

طبق جدول شماره ۱(جدول تجزیه واریانس) در خصوص صفت ارتفاع بوته، اثر کودهای بیولوژیک نیتروزنه معنی‌دار نشده ولی اثر پتاس و اثرات متقابل کودهای بیولوژی نیتروژنه در پتاس در سطح ۱ درصد معنی_دار گردیده است. در خصوص صفات تعداد شاخه های فرعی، قطر دانه و عرض دانه اثرات کودهای بیولوژیک N و K و اثرات متقابل آنها معنی‌دار نشده اند. ولی در مود صفت تعداد غلاف در بوته برای کودهای بیولوژیک نیتروژنه و اثرات متقابلN×K در سطح ۱ درصد و برای تکرار در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید ولی در رابطه با اثر پتاس (K) معنی‌دار نشده است .

نتایج تجزیه واریانس در مورد صفت طول غلاف نشانگر اثرات معنی‌دار در سطح ۱ درصد کودهای بیولوژیک نیتروژنه و عدم معنی داری اثرات K و N×K می باشد. نتایج آنالیز وزن غلاف ۵ بوته نیز از معنی‌داری در سطح ۱ درصد اثر کودهای بیولوژیک N و کود پتاس K و معنی داری در سطح ۵ درصد اثرات متقابل حاکی است . در خصوص وزن کل غلاف نیز اثرات N و اثرات متقابل N×K در سطح ۱ درصد و اثر K در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است .

نتایج جدول آنوا در خصوص صفت وزن بوته نشان می‌دهد که اثر تکرار، N، K و اثرات متقابل N×K در سطح ۱ درصد بسیار معنی‌دار شده اند. و در رابطه با تعداد دانه در بوته اثرات N در سطح ۱ درصد و اثرات متقابل K× N در سطح ۵ درصد معنی-داری را نشان می‌دهند ولی در مورد اثرات جداگانه کاربرد کودهای پتاس و تکرار معنی‌داری مشاهده نمی‌شود.
در مورد صفت مهم عملکرد دانه در بوته اثرات N و اثرات متقابل N×Kدر سطح ۱ درصد و اثرات K در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردیده است .در مورد عملکرد بیولوژیک اثرات تکرار و اثرات N در سطح ۱ درصد و اثرات K و N×K در سطح ۵ درصد معنی-داری را نشان می‌دهند و نهایتاً در مورد صفت شاخص برداشت (HI) اثرات N وk در سطح ۵ درصد و اثرات متقابل در سطح ۱ درصد معنی داری را نشان می دهند .

جدول ۱- خلاصه جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی میانگین مربعات (MS)

منابع	درجه آزادی	ارتفاع بوته X1	تعداد شاخه فرعی X2	تعداد غلاف در بوته X3	قطر دانه میلی متر X4	عرض دانه میلی متر X5	طول دانه میلی متر X6	وزن غلاف X7	وزن کل غلاف X8
تکرار	۲	۶۴/۳۶	۰/۰۸	۲۱/۸۶	۰/۶۶	۰/۰۲	۴/۵۲	۳۵۳/۸۴	۳۷۱۴/۵۸
N	۳	۷۲/۴۹	۰/۴۰	۸۳/۱۰	۰/۹۹	۰/۱۱	۱۰/۶۸	۴۱۶۵/۳۲	۶۹۳۶/۵۲
K	۳	۲۴۷/۲۰	۰/۳۱	۶/۵۱	۰/۳۳	۰/۱۵	۳/۵۲	۳۴۶۰/۰۰	۵۷۹۵/۱۱
N×K	۹	۲۱۲/۹۱	۰/۵۶	۲۳/۸۲	۰/۲۳	۰/۰۶	۳/۶۳	۵۶۹/۴۶	۱۶۲۳۱/۷۳
خطا	۳۰	۴۳/۵۱	۰/۲۵	۴/۹۴	۰/۳۵	۰/۱۱	۱/۶۵	۲۲۸/۶۱	۱۳۵۸/۹۴
کل	۴۷	۹۱/۶۹	۰/۳۱	۱۴/۳۶	۰/۳۸	۰/۱۰	۲/۸۴	۷۵۶/۷۵	۴۹۴۶/۳۴
ضریب تغییرات		۷/۳۴	۱۴/۹۳	۱۱/۷۴	۱۰/۸۲	۴/۲۷	۱۱/۰۴	۱۲/۵۸	۱۲/۶۹

ادامه جدول۱- خلاصه جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی میانگین مربعات (MS)

منابع	درجه آزای	وزن بوته عملکرد بیولوژیک X9	تعداد دانه در بوته X10	عملکرد دانه در بوته X11	بقیه وزن عملکرد کل بوته X12	عملکردبیولوژیک X13	شاخص برداشت X14
تکرار	۲	۴۹۵۷/۸۷	۲۷۷۶/۵۹	۲۲۲/۲۴	۱۷۲۱/۵۵	۹۷۸۵/۹۰	۱۳/۷۴
N	۳	۴۰۷۸/۸۰	۲۴۶۶۴/۴۸	۲۳۹۱/۹۹	۱۵۴۳۲/۱۷	۱۳۵۵۴/۸۰	۴۷/۰۳

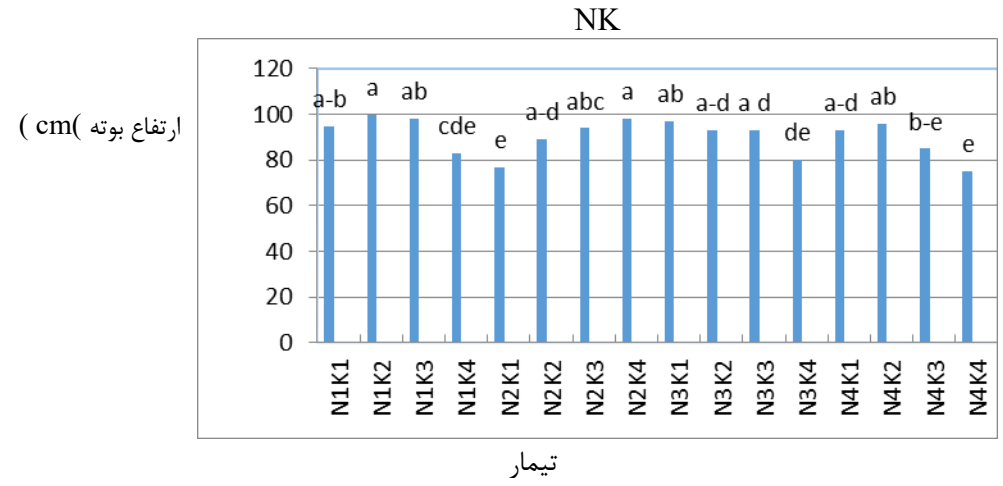
K	۳	۴۲۹۲/۱۲	۹۱۸۱/۸۴	۱۰۰۳/۰۶	۱۹۴۰۱/۴۷	۲۵۱۹/۲۱	۵۳/۸۴
N×K	۹	۳۱۶۸/۴۴	۱۰۴۳۲/۵۵	۱۲۰۸/۴۷	۸۶۴۹/۸۸	۱۹۳۷/۰۰	۱۲۲/۱۰
خطا	۳۰	۶۷۵/۷۵	۴۲۳۷/۷۵	۳۲۳/۶۹	۱۴۴۲/۱۲	۸۱۱/۱۵	۱۴/۱۶
کل	۴۷	۱۷۸۳/۳۴	۶۹۸۱/۲۲	۶۶۴/۱۸	۴۸۷۳/۵۵	۲۳۳۱/۰۹	۳۹/۴۵
ضریب تغییرات		۱۰/۴۳	۲۰/۷۴	۱۸/۳۱	۱۵/۰۳	۸/۳۴	۱۲/۹۸

*** و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪**

ارتفاع بوته:

مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل N×K نشان می‌دهد که تیمارهای $N_1 K_2$ (کود بیولوژیک نیتروکارا،۵۰ درصد کود پتاسیم توصیه شده) و $N_2 K_4$ (نیتروکسین و عدم استفاده از کود پتاسیم) دارای ۱۰۰ سانتی‌متر ارتفاع بوته بودند و تیمارهای $N_1 K_2$ (نیتروکسین × ۲۵ درصد پتاس) و $N_4 K_4$ (شاهد) دارای کمترین ارتفاع بوه (۷۵ سانتی‌متر) بودند.

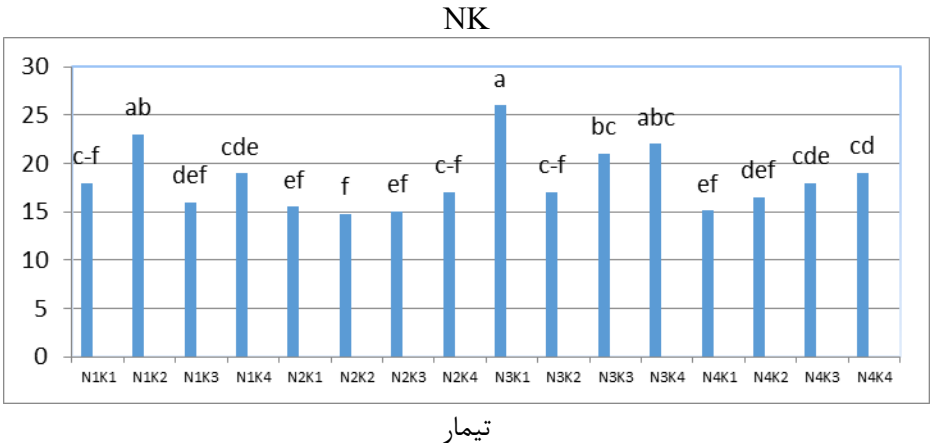
نمودار ۱- اثرات مقابل کودهای بیولوژیک نیتروژنه در پتاس بر روی ارتفاع بوته



تعداد غلاف در بوته:

در خصوص اثرات متقابل K×N در رابطه با صفت تعداد غلاف در بوته تیمار $N_1 K_1$ (کود بیولوژیک O_6 ، ۲۵ درصد پتاس توصیه شده) دارای بیشترین میانگین تعداد غلاف در بوته (۲۶ عدد) و تیمار $N_2 K_2$ (نیتروکسین ۵۰ درصد پتاس) دارای کمترین میانگین تعداد غلاف در بوته (۱۴ عدد) بوده اند.

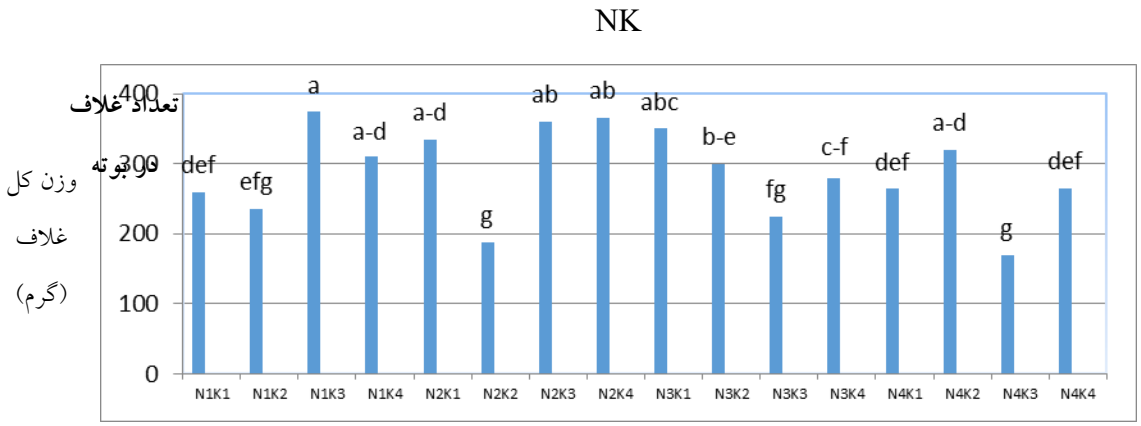
نمودار ۲: اثرات متقابل کودهای بیولوژیک نیتروژنه و پتاس بر تعداد غلاف در بوته .



وزن کل غلاف:

اثرات متقابل N×K در خصوص وزن کل غلاف نمایانگر این است که تیمار N_1K_3 بیشترین تاثیر را بر وزن کل غلاف و تیمارهای N_2k_2 (نیتروکسین ۵۰ درصد پتاس) و N_4K_3 (عدم استفاده از کود بیولوژیک نیتروژنه ۷۵ درصد پتاس) در گروه آماری g قرار گرفته و دارای کمترین تاثیر می باشند .

نمودار ۳- اثر متقابل کودهای بیولوژیک و پتاس بر وزن کل غلاف.



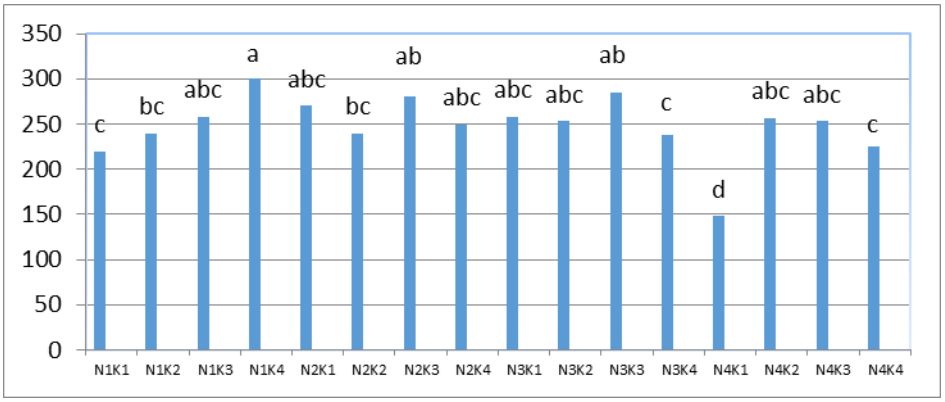
تیمار

وزن بوته

در اثرات متقابل نیز تیمار N_1K_4در گروه a و دارای بیشترین تأثیر و تیمار N_4K_1در گروه d و دارای کمترین تأثیر بر وزن بوته می باشند. کاربرد کودهای نیتروژنه باعث افزایش رشد رویشی گیاه و نتیجتاً افزایش وزن بوته ها می گردد.

نمودار ۴-اثر متقابل کودهای بیولوژیک نیتروژنه و پتاس بر وزن بوته.

NK

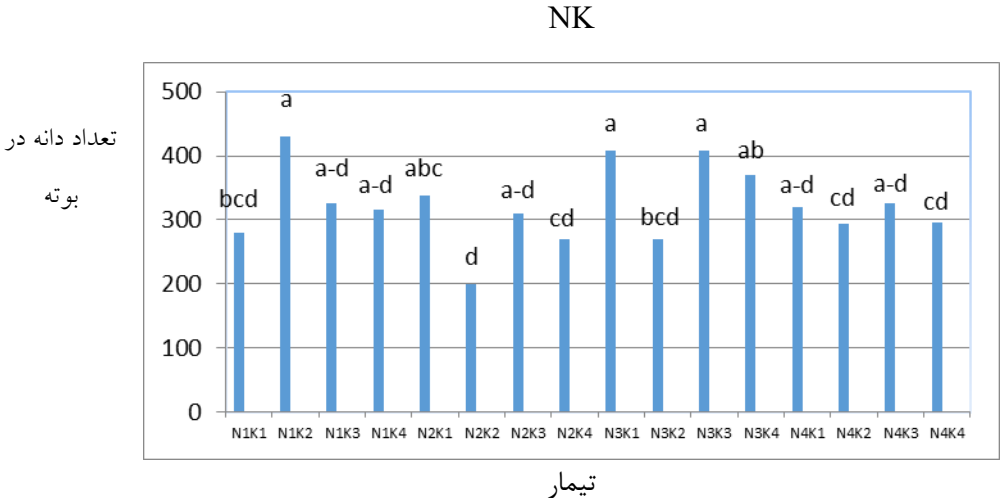


تیمار

تعداد دانه در بوته:

اثرات متقابل بر تعداد دانه در بوته نیز نشان می‌دهد که تیمارهای N_1K_2 ,N_4K_1 و N_4K_3 بیشترین تأثیر بر تعداد دانه در بوته و تیمار K_2N_2 کمترین تعداد دانه در بوته می باشد.

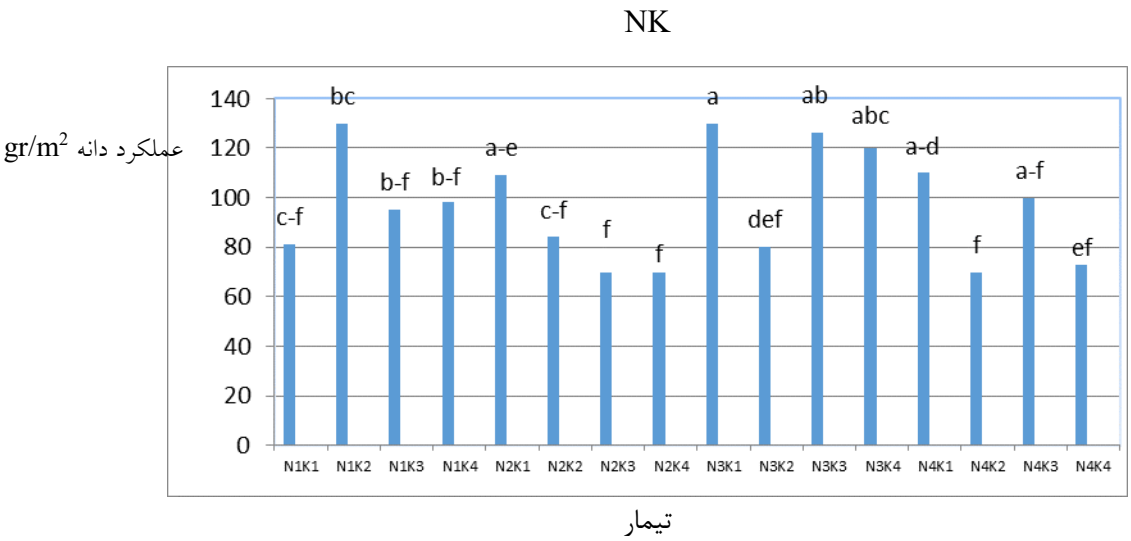
نمودار ۵: اثر متقابل کودهای بیولوژیک نیتروژنه و پتاس بر تعداد دانه در بوته.



عملکرد دانه در بوته:

اثرات متقابل می‌دهند که تیمار N_3K_1 دارای بیشترین تأثیر و تیمارهای N_1K_3 ، K_2N_2 و N_2K_2دارای کمترین تأثیر می باشند.

نمودار ۶: اثر متقابل کودهای بیولوژیک نیتروژنه و پتاس بر عملکرد دانه در بوته.

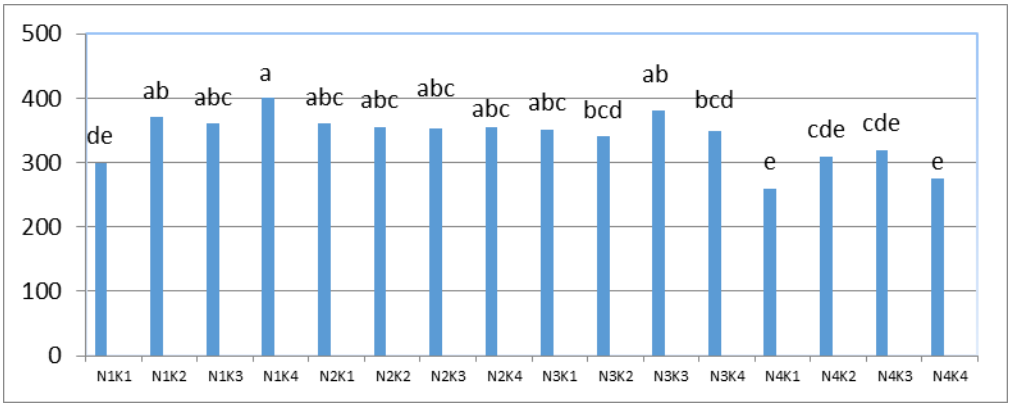


عملکرد بیولوژیک

اثرات متقابل نشان می‌دهند که تیمار N_1K_4 دارای بیشترین تأثیر بر عملکرد بیولوژیک،تیمارهای K_2N_4و N_4K_4گروه e و دارای حداقل تأثیر بر عملکرد بیولوژیک لوبیا بودند.

نمودار ۷:اثرات متقابل کود بیولوژیک پتاس بر عملکرد بیولوژیک

NK



عملکرد بیولوژیک

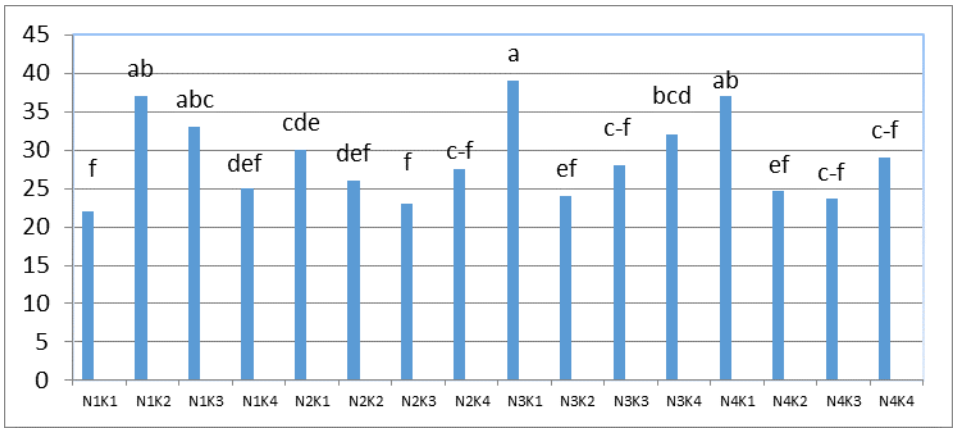
تیمار

شاخص برداشت:

نتایج کاربرد کودهای بیولوژیک نیتروژنه پتاس نشان می‌دهند که تیمار N_3 (کود بیولوژیکO۶) دارای بیشترین تأثیر و کود بیولوژیک N_2 (نیتروکسین) دارای کمترین تأثیر در افزایش شاخص برداشت بودند. اثرات K×N در شاخص برداشت حاکی از آنست که تیمار N_3K_1 دارای بیشترین تأثیر بر شاخص برداشت و تیمارهای N_1K_1 و N_2K_3 دارای حداقل تأثیر بر شاخص برداشت بودند.

نمودار ۸: اثرات متقابل کود های بیولوژیک ازته و پتاسیم بر شاخص برداشت لوبیا

NK



شاخص برداشت (درصد)

همبستگی صفات:

نتایج جدول شماره ۲ (ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی) نشان می دهد که بین تعداد شاخه های فرعی با وزن کل غلاف در سطح یک درصد همبستگی منفی دارد . تعداد غلاف در بوته یا وزن غلاف ۵ بوته در سطح ۵ درصد و با تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه در سطح یک درصد همبستگی مثبت و معنی داری دارد ولی با شاخص برداشت در سطح ۵ درصد همبستگی مثبت دارد. عرض غلاف در سطح یک درصد همبستگی مثبت دارد وزن غلاف در ۵ بوته با تعداد دانه در غلاف ، عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح یک درصد همبستگی مثبتی را نشان می دهد. وزن بوته نیز با عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد همبستگی مثبت و معنی دار دارد. همچنین تعداد دانه در بوته با عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح یک درصد همبستگی مثبتی را نشان می دهد . عملکرد دانه نیز با شاخص برداشت در سطح یک درصد همبستگی مثبت و معنی داری دارد .

جدول شماره ۲ – ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی

	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد غلاف در بوته	قطر دانه	عرض دانه	طول دانه	وزن غلاف ۵ بوته	وزن کل غلاف	وزن بوته	تعداد دانه در بوته	عملکرد دانه	بقیه وزن بوته	عملکرد بیولوژیک
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
X2	0.07												
X3	0.14	0.44											
X4	-0.10	-0.46	-0.16										
X5	0.38	0.3	0.26	0.39									

X6	0.34	0.20	0.39	0.24	0.68								
X7	-0.20	-0.10	0.55	0.11	0.10	0.12							
X8	0.23	-0.57	-0.10	0.04	-0.24	-0.34	0.14						
X9	-0.02	0.12	0.10	0.15	0.06	-0.26	-0.06	0.26					
X10	0.14	0.32	0.67	-0.22	0.35	0.20	0.71	-0.001	0.13				
X11	0.05	0.41	0.65	-0.2	0.25	0.18	0.73	-0.23	-0,07	0.88			
X12	0.08	-0.31	-0.49	0.03	-0.18	-0.31	-0.34	0.47	0.49	-0.15	-0.41		
X13	0.17	0.3	0.20	0.04	0.05	-0.22	0.06	0.21	0.77	0.35	0.27	0.38	
X14	0.16	0.01	0.50	-0.1	0.08	0.19	0.61	0.03	-0.38	0.63	0.73	-0.38	-0.01

نتیجه گیری

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۱) نشان می‌دهند که با کاربرد کودهای مختلف بیولوژیک نیتروژنه (نیتروکارا , نیتروکسین ,$o_{۶}$ و شاهد یا عدم استفاده) و مقادیر مختلف کود پتاسیم (۲۵،۵۰و ۷۵)درصد مقدار توصیه شده و شاهد) اثرات کاربرد کودهای نیتروژنه زیستی بر صفات تعداد غلاف در بوته، زول غلاف، وزن غلاف ۵ بوته، وزن کل غلاف، وزن بوته، تعداد

دانه در بوته، عملکرد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد و در مورد صفت شاخص برداشت (Harvest Index) در سطح پنج درصد معنی‌دار گردیدند ولی برای صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه های فرعی، قطر غلاف و عرض غلاف لوبیا تفاوت معنی‌داری بین انواع کودهای بیولوژیک نیتروژنه مشاهده نشد .

با کاربرد سطوح مختلف کود پتاسیم صفات ارتفاع بوته، وزن غلاف ۵ بوته و وزن بوته، در سطح یک درصد و صفات وزن کل غلاف ،عملکرد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت (HI) در سطح پنج درصد معنی‌دار گردید ولی در مورد صفاتی همچون تعداد شاخه های فرعی، تعداد غلاف در بوته، قطر غلاف، عرض غلاف، طول غلاف و تعداد دانه در بوته، اختلاف معنی-داری مشاهده نگردید .

در بررسی اثرات متقابل کاربرد کودهای بیولوژیکی نیتروژنه و سطوح مختلف کود پتاسیم مشخص می‌شود که در خصوص صفات ارتفاع بوته ،تعداد غلاف در بوته، وزن کل غلاف، وزن بوته، عملکرد دانه در بوته و شاخص برداشت در سطح یک درصد و برای صفات وزن غلاف ۵ بوته، تعداد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک در سطح پنج درصد معنی‌دار بود ولی برای صفاتی مانند تعداد شاخه های فرعی ،قطر غلاف، عرض غلاف، و طول غلاف، تفاوت معنی داری مشاهده نشد .

با بررسی دقیق نمودارهای مقایسه میانگین های صفات مورد آزمایشی مشخص می‌گردد که کاربرد توأم کودهای بیولوژیک نیتروژنه و کود پتاس در صفت ارتفاع بوته ایجاد تفاوت نموده و بهترین ترکیب کود پتاسیم تیمارهای K_2 (۵۰ درصد) و K_3 (۷۵ درصد) و در بین تیمارهای کود نیتروژنه و پتاسیم بیشترین ارتفاع مربوط به K_2K_1 (نیتروکارا و پتاس ۵۰ درصد) و N_2K_4 (نیتروکسین + شاهد) می باشد .

در مورد صفت تعداد غلاف در بوته کود نیتروژنه N_3(O۶) بیشترین و کود N_2 (نیتروکسین) کمترین آن را داراست.در بین ترکیبات تیماری ، تیمار N_2K_1 دارای بیشترین تعداد غلاف در بوته و تیمار N_2K_2 دارای کمترین آن می باشد . در رابطه با صفت طول غلاف اثرات کاربرد کودهای بیولوژیک تفاوت نشان دادند و کمترین مربوط به N_2 (نیتروکسین) بوده و بین میانگین های $N_4N_3N_1$ تفاوتی مشاهده نشد .

صفت وزن غلاف ۵ بوته نیز در اثر کاربرد کودهای نیتروژنه زیستی تحت تاثیر قرار گرفت و بیشترین آن مربوط به کودهای O۶ بود و سایر تیمارها در یک گروه قرار گرفتند . در مور کود پتاس نیز تیمار K_1 بهتر از سایر تیمارها بوده و بهترین ترکیب تیمار K_2K_1 بود .

در مورد صفت وزن کل غلاف نیز بین میانگین ها تفاوت وجود داشت و بهترین ترکیب , N_1K_2 بوده و کمترین این صفت در تیمارهای N_2K_2 و N_4K_3 است .

در مورد صفت وزن بوته بهترین ترکیب تیماری اثرات متقابل N_1K_4 بود و کمترین آن در تیمار N_4K_1 مشاهده شد.

در رابطه با صفت تعداد دانه در بوته تیمارهای N_1K_2 , N_2K_1 و N_2K_3 بود .

صفت عملکرد دانه که مهمترین صفت مورد بررسی است در این خصوص بهترین کود نیتروژن N_3 (O_6) بود و بهترین مقدار کود پتاسیم K_1 (۲۵درصد) و در بین اثرات متقابل تیمار N_3K_1 بیشترین عملکرد و تیمارهای N_2K_3, N_2K_4 و N_3K_4 کمترین عملکرد را داشتند .

در خصوص صفت عملکرد بیولوژیک تیمارهای $N_3N_2N_1$ نسبت به شاهد برتری نشان دادند و از کود پتاسیم کود ۷۵ درصد (K_3) بیشترین عملکرد بیولوژیک را داشت و کود K_1حداقل عملکرد بیولوژیک را نشان داد . بهترین ترکیب تیماری نیز مربوط به N_1K_4 بود .

شاخص برداشت که یکی از شاخص‌های نشان دهنده میزان تخصیص تولیدات فتوسنتزی به محصول دانه است و از رابطه ذیل محاسبه می شود :

$$HI=\frac{\text{اقتصادی عملکرد}}{\text{بیولوژیکی عملکرد}}\times 100$$

در این رابطه بهترین کود نیتروژنه O۶ , بهترین کود پتاسیم K_1 (۲۵ درصد پتاسیم) و بهترین ترکیب تیماری , تیمار N_3K_1 (کود بیولوژیک O۶× ۲۵٪ پتاسیم) بود .

نتایج حاصل از همبستگی صفات نشان می دهند که وزن غلاف در ۵ بوته با تعداد دانه در غلاف , عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح یک درصد همبستگی مثبی دارد وزن بوته نیز در سطح یک درصد همبشتگی مثبت و معنی داری داشته همچنین تعداد دانه با عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح یک درصد همبستگی ثبتی را نشان می دهد . عملکرد دانه نیز با شاخص برداشت در سطح یک درصد همبستگی مثبت و معنی داری دارد .

پیشنهادات:

۱-با توجه به نتایج این تحقیق و بررسی اثرات کودهای بیولوژیک نیتروژنه و پتاسیم بر عملکرد دانه و شاخص برداشت لوبیا بهترین ترکیب تیماری , K_3 N_3 (کود بیولوژیکO۶ و کود پتاس ۲۵ درصد) با برتری عملکرد نسبت به سایر تیمارها، توصیه می شود .

۲-البته پیشنهاد می‌شود که جهت اطمینان از نتایج این تحقیق در سالهای متوالی و در سایر شهرستان های استان لرستان این آزمایش تکرار شود .

۳-توصیه می گردد سایر کودهای بیولوژیک و کودهای شیمیایی فسفاته نیز در مورد کشت لوبیا مورد آزمایش واقع گردد .

۴-بهتر است که بعنوان یک کارشناس کشاورزی , قبل از هر گونه توصیه کودی , کشاورزان را به انجام آزمون خاک (Soil Test) ترغیب نمود تا برآورد دقیقی از مواد غذایی موجود در خاک داشته باشیم.

۵-پیشنهاد می شود که وزرات جهاد کشاورزی و موسسه تحقیقات اب و خاک کشور بعنوان متولیان مصرف بهینه کودها, در جهت معرفی بیشتر کودهای بیولوژیک و تاثیرات مثبت آنها در راستای جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی , کاهش هزینه ها و رسیدن به کشاورزی پایدار و ارگانیک اقدام به تهیه نشریات ترویجی و کاربردی و برگزاری کارگاه های آموزشی و برپایی مزارع نمایشی برای کارشناسان و کشاورزان نماید .

منابع

۱- باقری، ع.، ح .پرسا و م.ط .نظامی1385 .تحلیلی بر راهبردهای تحقیقات حبوبات در ایران.مجله پژوهش های زراعی ایران.(1): 22-

۲-کوچکی، ع. ۱۳۷۵. زراعت حبوبات، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۳-صباغ پور، س م. ۱۳۸۵. چالش ها و راهکارهای افزایش تولید حبوبات دیم در ایران، مجله علوم زراعی ایران، جلد ۸ شماره ۲ .

۴-ضیاییان، ع ا،طاهری مازندرانی، وم ع ۱۳۸۱، اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روی عملکرد لوبیا چیتی خمین، مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، موسسه تحقیقات اصلاح بذر و نهال کرج .

۵-قاسمی، م، و همکاران،۱۳۸۹، بررسی تاثیر تلقیح بذر ارقام لوبیا قرمز با باکتری های ریزوبیوم و سوپر نیتروپلاس بر عملکرد و اجزاء عملکرد، خلاصه مقالات اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی، دانشگاه آراد اسلامی واحد ساوه.

۶-نوروز زاده، ش، ۱۳۷۵، مطالعه اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد در دو ژنوتیپ مختلف نخود تحت شرایط آب و هوایی مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد.

۷-نصری، خلعت بری ،م ، ۱۳۹۰، بررسی تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژنه، پتاسیم و روی برخی خصوصیات کمی و کیفی لوبیا سبز ژنوتیپ sunray ، مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، بهار ۱۳۹۰ , ۳(۱).

۸-ماجدی، م ر، خادمی، ز،۱۳۷۸، اثرات جایگذاری پتاسیم بر روی محصولات زراعی، همایش بین المللی کاربرد متعادل کود،موسسه تحقیقات خاک و آب کشور .

1. Behl RK, Sharma H, Kumar V and Singh KP, 2003. Effect of dual inoculation of VA micorrhyza and *Azetobacter chroococcum* on above flag leaf characters in wheat. Archives ofA gronomy and Soil Science 49, (1): 25-31.

2. El-Zieny, O. A. H., El-Behari, U.A., and Zaky, M. H. (2001). Influence of biofertilizer ongrowth, Yield and fruyit quality of tomato grown under plastic house. *J.Agric. Sci.Mansouera Univ*, 26(3): 1749-1763.
3. Shata SM, Mahmoud A and Siam S, 2007. Improving calcareous soil productivity by integrated effect of intercropping and fertilizer. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3: 733-739.

4. Sani, F., Rajabzade, F., Liaghati, H., and ghoulichy, F. (2007). Role of biological fertilizers on Qualitative and quantitative indicators corn in the crop ecosystem. The second national conference on ecological agriculture in Iran. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
5. Wu, B., Cao, S. C., Cheung, Z. H., and Wong, K. C. (2005). Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth. *Geoderma*. 125:155-162

6. Sani, F., Rajabzade, F., Liaghati, H., and ghoulichy, F. (2007). Role of biological fertilizers on Qualitative and quantitative indicators corn in the crop ecosystem. The

second national conference on ecological agriculture in Iran. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.