Archive of SID

بررسی تأثیر بهترین روش و زمان مصرف باکتری‌های محرک رشد روی جذب نیتروژن، فسفر، پتاسیم و عملکرد دانه در لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)

نرگس دقیقیان[۱*]، داوود حبیبی[۲]، حمید مدنی[۳] و نورعلی ساجدی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، n_daghighian@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۳- عضو هیأت علمی گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

چکیده

به منظور بررسی اثر روش های مختلف مصرف کودهای زیستی (نیتروکسین و بارور۲) شامل روش بذرمال، اسپری روی برگ و محلول دهی پای بوته، روی جذب عناصر K،P،N و عملکرد دانه در گیاه لوبیا سفید رقم دانشکده، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۱۴ تیمار(شامل تلفیقی از روش های مختلف در مراحل متفاوت رشد) و۴ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاداسلامی اراک اجرا شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که بیشترین عملکرد دانه(۱۸۰۷کیلوگرم در هکتار) و درصد نیتروژن برگ (۵/۷۳٪) در تیمار T8(بذرمال+ محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه) و بیشترین درصد فسفر برگ(۰/۶۲٪)در تیمار T9(بذرمال + محلول دهی پای بوته در مرحله شروع گلدهی) بدست آمد که با تیمار T8 در یک گروه آماری قرار گرفتند. باتوجه به نتایج بدست آمده می توان به مؤثر بودن استفاده از کودهای زیستی وتاثیر آنها در جذب بهتر عناصرغذایی در روش بذرمال+ محلول دهی پای بوته اشاره کرد.

واژه های کلیدی: کود بیولوژیک، عملکرد دانه، لوبیا، نیتروژن(N)، فسفر(P) و پتاسیم(K).

مقدمه

لوبیا یکی از مهمترین گیاهان زراعی خانواده بقولات است که در دنیای جدید یکی از منابع مهم پروتئینی و کالری در تغذیه انسان محسوب می شود (Graham and Ranalli, 1997). اهمیت حبوبات در ایران پس از گندم و جو است. بطوریکه دانه لوبیا دارای ۲۵-۲۰ درصد پروتئین و ٥٦-٥٠ درصد هیدرات کربن می باشد بطوریکه در مقایسه با غلات ۲ تا ۳ برابر و نسبت به گیاهان نشاسته ای ۱۰ تا ۲۰ برابر بیشتر دانه آن دارای پروتئین است (مجنون حسینی، ۱۳۸۷). امروزه بکارگیری جانداران مفید خاکزی تحت عنوان کودهای بیولوژیک به عنوان طبیعی ترین و مطلوبترین راه حل برای زنده و فعال نگه داشتن سیستم حیاتی خاک در اراضی کشاورزی، مطرح می باشد. علاوه بر این، تأمین عناصر غذایی به صورتی کاملاً متناسب با تغذیه طبیعی گیاهان، کمک به تنوع زیستی، تشدید فعالیت های حیاتی، بهبود کیفیت و حفظ سلامت محیط زیست از مهمترین مزایای کودهای بیولوژیک محسوب می شوند(صالح راستین، ۱۳۸۰). برخی از این ریز موجودات خاک اثرات مثبتی در تحریک رشد گیاه دارند که به آنها رایزوباکتریهای محرک رشد گیاه (PGPR) اطلاق می شود. گروهی از این گونه های

آدرس نویسنده مسئول: استان مرکزی، اراک، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

* دریافت: ۸۹/۸/۲۵ و پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۷

www.SID.ir

Archive of SID

دهی پای بوته در مرحله گیاهچه ، T9: بذرمال + محلول دهی پای بوته در مرحله شروع گلدهی ، T10: اسپری در مرحله گیاهچه + محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه، T11: اسپری در مرحله گیاهچه + محلول دهی پای بوته در مرحله شروع گلدهی ، T12: اسپری در مرحله شروع گلدهی + محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه، T13 : اسپری در مرحله شروع گلدهی + محلول دهی پای بوته در مرحله شروع. به منظور تعیین عملکرد دانه در واحد سطح، از خط میانی هر کرت معادل ۲ متر مربع، بوته ها به روش دستی برداشت شدو پس ار جداسازی دانه ها، عملکرد دانه محاسبه شد. برای محاسبه درصد نیتروژن و فسفر و پتاسیم در برگ، از هر کرت ۵ برگ به طور تصادفی جدا شد و پس از خشک کردن در آون (۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ٤٨ ساعت) به وسیله آسیاب برقی پودر کرده و نهایتاً به روش هضم توسط اسید سولفوریک، اسید سالیسیک، آب اکسیژنه و سلنیم، عصاره آنها تهیه شد و برای اندازه گیری کلیه عناصر مورد نظر در برگ لوبیا از این عصاره استفاده شد. میزان درصد نیتروژن برگ با استفاده از روش تیتراسیون بعد از تقطیر و به کمک دستگاه کجل تک اتو آنالیز، مقدار فسفر با استفاده از روش رنگ سنجی(رنگ زرد مولیبدات–وانادات) و به کمک دستگاه اسپکتروفتومتر و میزان پتاسیم با استفاده از روش نشر شعله ای و به کمک دستگاه فلیم فتومتر اندازه گیری شدند (امامی، ۱۳۷۵). تجزیه و تحلیل های آماری به کمک نرم افزار SPSS انجام گردید و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس در جدول(۱) مشاهده می شود که صفت عملکرد دانه در بین تیمارها اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد وجود دارد..مقایسه میانگین ها در جدول(۲)نشان می دهد که تیمارT8 (بذرمال+ محلول دهی در مرحله گیاهچه) با ۱۸۰۷ کیلوگرم بالاترین عملکرد دانه را در هکتار نشان دادو تیمارهایی که بذرمال شده بودند، بالاترین عملکرد دانه را نسبت به سایر تیمارها نشان دادند. در میان تیمارهایی که فقط اسپری شده بودند، تیمار T2(اسپری در مرحله گیاهچه) با ۱۲۷۲ کیلوگرم بالاترین عملکرد را در هکتار به خود اختصاص داد. در تیمارهایی که باکتری فقط از طریق محلول دهی اعمال شده بود، تیمار T5(محلول دهی در مرحله گیاهچه) بالاترین عملکرد دانه را نشان داد و در تیمارهایی که ترکیبی از دو روش اسپری و محلول دهی اعمال شده بود، اختلاف معنی داری مشاهده نشد. بنابراین به طور کلی بهترین روش برای رسیدن به بالاترین عملکرد دانه در لوبیا، روش بذرمال به همراه محلول دهی پای بوته می باشد و بهترین زمان هم مرحله گیاهچه است. حمیدی و همکاران(۱۳۸۸) در تحقیقات خود گزارش کردند که بالاترین عملکرد دانه در تیمارهای تلقیح بذر با سه باکتری ازتوباکتر، آزوسپریلوم و سودوموناس مشاهده شد. آن ها همچنین بیان داشتند که ترشح مواد تنظیم کننده رشد گیاه مانند اکسین ها، جیبرلین هاو سیتوکینین ها به وسیله ازتوباکتر و آزوسپریلوم را می توان مهمترین سازو کار افزایش عملکرد دانه دانست. توحیدی مقدم و همکاران(۱۳۸۵) دریافتند که در حضور باکتری های حل کننده فسفات شامل سودوموناس پوتیدا و باسیلوس لنتوس، عملکرد دانه سویا افزایش معنی داری پیدا کرد. امینی حاجی باشی و همکاران(۱۳۸۵) نیز این نتیجه را در لوبیا چیتی گزارش کردند. با توجه به جدول (۱) مشاهده می شود که درصد نیتروژن برگ اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ در بین تیمارها دارد. با توجه به جدول(۲) که مقایسه میانگین ها را نشان می دهد، مشاهده می شود که تیمار T8 (بذرمال +محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه)اگرچه اختلاف معنی داری با تیمار T9 ندارد، اما با ۵/۷۳ درصد بالاترین مقدار نیتروژن برگ را نشان می دهد. در تیماهایی که فقط اسپری شده بودند (T4,T3,T2) ،تیمار T2 (اسپری در مرحله گیاهچه) با

www.SID.ir

Archive of SID

٤/٣٦ درصد بالاترین مقدار نیتروژن را نشان داد و در تیمارهایی که فقط محلول دهی پای بوته صورت گرفته بود (T7,T6,T5) تیمارT5 (محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه) با ٤/٨٤ درصد بالاترین مقدار نیتروژن را به خود اختصاص داد .با توجه به نتایج می توان بیان کرد که بهترین روش برای افزایش درصد نیتروژن در اندامهای هوایی لوبیا سفید ، روش تلقیح بذر با باکتری به همراه محلول دهی پای بوته است و در مورد زمان اعمال باکتری مرحله گیاهچه مناسب هستند.Zahir و همکاران (۲۰۰۵) نیز به افزایش ٤٠ درصدی جذب نیتروژن در ذرت در تیمارهای حاوی *Azotobacter* ، اشاره کردند. Mohsen و همکاران (۲۰۰۵) بالاترین مقدار نیتروژن برگ را در اندام های هوایی در حضور باکتری های *Azotobacter* و *Azospirillum* مشاهده کردند. با توجه به نتایج تجزیه واریانس فسفر برگ در جدول (۱) مشاهده می شود که در بین تیمارهای باکتری در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. با توجه به جدول (۲) که مقایسه میانگین درصد فسفر برگ را در میان تیمارهای مختلف باکتری نشان می دهد ،می توان مشاهده کرد که تیمارT9 (بذرمال +محلول دهی پای بوته در مرحله شروع گلدهی)اگرچه اختلاف معنی داری با T8 نداشت اما با ۰/٦۲ درصد بالاترین مقدار فسفر برگ را به خود اختصاص داد. در تیمارهایی که فقط اسپری در آنها صورت گرفته بود (T2،T3وT4)، تیمار T4 (اسپری در مرحله شروع غلاف دهی)اگرچه اختلاف معنی داری با تیمارT3نداشت ، با ۰/۲٦ درصد بالاترین مقدار فسفر برگ را نشان داد و در تیمارهایی که فقط محلول دهی پای بوته صورت گرفته بود (T6،T7وT5)، تیمار T5 (محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه)با ۰/۳۵ درصد بالاترین مقدار فسفر برگ را نشان داد. با توجه به نتایج می توان بیان کرد که بهترین روش در افزایش درصد فسفر برگ بذرمال به همراه محلول دهی پای بوته است و بهترین زمان اعمال باکتری در مرحله گیاهچه می باشد. Mohsen و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی تأثیر کاربرد باکتری *Azotobacter* و *Azospirillum* در گندم ،دریافتند که بالاترین غلظت فسفر در حضور این باکتری ها مشاهده شد. Saikia و همکاران (۲۰۰۷) بیان داشتند که بذور تلقیح شده ذرت با باکتری *Azospirillum Brasilense*، افزایش معنی داری را در مقدار نیتروژن، فسفر و پتاس نشان دادند. Naz و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش کردند که همه سویه های *Pseudomonas sp* قادر به حل کردن فسفات هستند. نتایج تجزیه واریانس درصد پتاسیم برگ در جدول(۱) نشان می دهد که اختلاف معنی داری در بین تیمارها وجود ندارد. این نتیجه نشان می دهد که روش های مختلف اعمال باکتری در زمان های مختلف مصرف باکتری ،تأثیری در مقدار پتاسیم برگ ندارد. Thomas و همکاران (۲۰۰۸) هم چنین یافته هایی را گزارش کردند. آنها هیچ اختلاف معنی داری از درصد پتاسیم برگ ناشی از بکار بردن دو نوع کود بیولوژیک مشاهده نکردند. نتایج نشان می دهد که کاربرد باکتری های ازتوباکتر، آزوسپریلوم و سودوموناس از روش بذرمال همراه با محلول دهی پای بوته و در مرحله گیاهچه، بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد دانه، درصد نیتروژن و فسفر برگ خواهند داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ـ تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		درصد نیتروژن برگ	درصد فسفات برگ	درصد پتاسیم برگ	عملکرد دانه
تیمار	۱۳	۳۰/۵۸۷ **	۱/۱۸۳**	۰/۱۶۷ n.s	۳۳۶۳۶۲۲/۴۵۲*
	۳	۰/۰۷۰ n.s	۰/۰۰۱ n.s	۰/۰۳۳ n.s	۱۶۹/۹۹۸ n.s
خطا	۳۹	۰/۸۶۹	۰/۰۴۸	۰/۴۸۹	۵۳۲۴۵۵۰/۷۲۶
کل	۵۵	۳۱/۴۴۷	۱/۲۳۰	۰/۶۵۶	۸۶۸۸۱۷۳/۱۷۷

* و ** : به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده

تیمار	عملکرد دانه(Kg/ha)	درصد نیتروژن برگ(٪)	درصد فسفر برگ(٪)	درصد پتاس برگ(٪)
T0	۶۰/۱۱۳۲abc	۷۰/۳a	۲۷/۰b	۵۱/۱a
T1	۷۴/۱۴۳۰bcd	۳۲/۵de	۵۳/۰e	۵۶/۱a
T2	۳۹/۱۲۷۲abcd	۳۶/۴b	۲۱/۰a	۳۹/۱a
T3	۹۰/۷۷۹a	۷۱/۳a	۲۳/۰ab	۴۰/۱a
T4	۱۴/۹۷۲ab	۶۹/۳a	۲۶/۰b	۵۰/۱a
T5	۶۵/۱۳۱۱abcd	۸۴/۴c	۳۵/۰c	۴۴/۱a
T6	۰۳/۱۲۱۱abc	۳۰/۴b	۱۹/۰a	۴۱/۱a
T7	۳۱/۱۱۳۹abc	۵۹/۳a	۲۷/۰b	۴۷/۱a
T8	۷۳/۱۸۰۷d	۷۳/۵g	۵۷/۰ef	۴۶/۱a
T9	۶۴/۱۶۵۰cd	۵۴/۵fg	۶۲/۰f	۵۶/۱a
T10	۴۰/۱۳۲۵abcd	۳۹/۵ef	۵۴/۰e	۵۲/۱a
T11	۸۳/۱۳۲۳abcd	۱۸/۵de	۴۲/۰d	۴۵/۱a
T12	۷۶/۱۳۱۲abcd	۱۵/۵d	۳۹/۰cd	۴۰/۱a
T13	۰۹/۱۲۰۸abc	۴۲/۴b	۲۰/۰a	۴۸/۱a

مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ انجام شده است.

T0: بذرمال ،T2: اسپری مرحله گیاهچه ،T3 : اسپری درمرحله شروع گلدهی ،T4 : اسپری در مرحله شروع غلاف دهی، T5 : محلول دهی پای بوته در مرحله گلدهی گیاهچه ،T6: محلول دهی پای بوته در مرحله شروع گلدهی، T7: محلول دهی پای بوته در مرحله شروع غلاف دهی ، T8: بذرمال + محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه ، T9: بذرمال + محلول دهی پای بوته در مرحله شروع گلدهی ، T10: اسپری در مرحله گیاهچه + محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه، T11: اسپری در مرحله گیاهچه + محلول دهی پای بوته در مرحله شروع گلدهی ، T12: اسپری در مرحله شروع گلدهی + محلول دهی پای بوته در مرحله گیاهچه، T13 : اسپری در مرحله شروع گلدهی + محلول دهی پای بوته در مرحله شروع.

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع:

۱.امامی، ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه. جلد اول. نشریه شماره ۹۸۲. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۲۸ صفحه.

۲.امینی حاجی باشی، پ.، م. ر. اردکانی، ه. اسدی رحمانی و ع. ا. قنبری. ۱۳۸۵. بررسی اثر سوش های باکتری ریزوبیوم بر برخی صفات ریشه و غده در ژنوتیپ های لوبیا چیتی. نهمین کنگره علوم زراعی و اصلاح نباتات، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان.

۳.بهزاد، ا. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر کاربرد باکتریهای محرک رشد گیاه(PGPR) و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید دبل کراس(DC370). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

٤. توحیدی مقدم، ح. ر.، آ. حمیدی، ف. قوشچی و ا. موسوی. ۱۳۸۵. کاربرد کودهای بیولوژیک به منظور بهینه سازی مصرف کودهای شیمیایی در زراعت سویا. نهمین کنگره علوم زراعی و اصلاح نباتات، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان.

۵. حمیدی، ا.، ر. چوگان، ا. اصغرزاده، م. دهقان شعار، ا. قلاوند و م. ج. ملکوتی.۱۳۸۸ . بررسی اثر کاربرد باکتری های افزاینده رشد گیاه بر ظهور و استقرار گیاهچه و عملکرد دانه دو رگ های دیر رس ذرت در مزرعه. مجله به زراعی نهال و بذر. جلد ۲_۲۵، شماره ۲، صفحه ۱۸۳-۲۰٦.

٦. صالح راستین، ن. ۱۳۸۰ .کودهای بیولوژیک و نقش آنها در راستای نیل به کشاورزی پایدار. ضرورت تو لید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. ۱- ٥٤.

۷. عرب، س. م.، غ. اکبری، ح علیخانی، م. ح. ارزانش و ا. اله دادی.۱۳۸۷. بررسی توانایی تولید اکسین توسط باکتری های جداسازی شده بومی جنس *آزوسپریلوم* و ارزیابی اثرات محرک رشدی جدایه برتر بر گیاه ذرت شیرین. مجله پژوهشهای زراعی ایران، جلد ٦، شماره ۲، ۲۱۷-۲۲۵.

۸.کوچکی، ع.، ل. تبریزی و ر. قربانی. ۱۳۸۷. ارزیابی اثر کودهای بیولوژیکی بر ویژگی های رشد،عملکرد و خصوصیات کیفی گیاه دارویی زوفا(*Hyssopus officinalis*). مجله پژوهشهای زراعی ایران ،جلد ٦، شماره ۱،صفحه ۱۲۷-۱۳۷.

۹.مجنون حسینی،ن. ۱۳۸۷. زراعت و تولید حبوبات . انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران. چاپ چهارم.

10-Arancon, N., C. A. Edwardy, P. Bierman, C. Welch and J. D. Metzgar. 2004. Influences of vermicomposts on field strawberries: 1.Effect on growth and yields. Bioresource Technology. 93:145-153.

11.El-Kholy, M. A., S. El-Ashry and A. M. Gomaa. 2005. Biofertilization of maize crop and its impact on yield and grains nutrient content under low rates of mineral fertilizers. Journal of Applied Sciences Research. P: 117-121.

12.El-Komy, H. M. A. 2005. Coimmobilization of *Azospirillum lipoferum* and *Bacillus megaterium* for successful phosphorus and nitrogen of wheat plants. Food Technology Biotechnology. 43(1): 19-27.

13.Graham, P. H. and P. Ranalli. 1997. Common bean (Phaseolus vulgaris L). Field Crops Research. 53:131-146.

.۱۴Mohsen, K. H. E. and M. A. Magda. 2005. Physiological response of wheat to foliar application of zinc and inoculation with some bacterial fertilizers.

15.Naz, I. and A.Bano.2010 . Biochemical, molecular characterization and growth promoting effects of phosphate solubilizing pseudomonas Sp isolated from weeds grown in salt range of pakistan. plant soil. Doi 10.1007/s11104_010.

.۱۶Sakia, S. P., V. Jain, S.Khetarpal and S. Aravid .2007. Dinitrogen Fixation activity of Azospirillum brasilence in maize (zea mays). current science, vol. 93, no 9.

.۱۷Stamford, N. P., C. E. R. S. Santos, S. Silva Junior, M. A. Lira Junior and M. V. B. Figueiredo. 2008. Effect of rhizobia and rock biofertilizers with Acidithiobacillus on cowpea nodulation and nutrients uptake in a tableland soil. World J microbial biotechnol.

www.SID.ir

Archive of SID

24:1857_1865 .
18. Thomas, F., M, Walter and R. Kookie. 2008. Effect of biologic fertilizers on yield of Phaseolus Vulgaris L. Flav. Fragr. J., 29: 54–61.
19. Veresoglou, S. D. and G. Menexes. 2010. Impact of inoculation with Azospirillum Spp. On growth properties and seed yield of wheat: a meta-analysis in ISI web of science from 1981 to 2008. Plant soil. DOI 10.1007/s1104-010-0543-7.
20. Zahir, A. Z., H. N. Asghar, M. J. Akhtar, M. Arshad. 2005. Precursor(L-tryptophan)-Inoculum (Azotobacter) Interaction for Improving Yield and nitrogen uptake of maize. Journal of plant nutrition, vol. 28, no. 5, 805-817.

www.SID.ir