

## اثر اوره و دو کود زیستی ازتوباکتر و نیتروکسین روی برخی ویژگیهای کمی و کیفی شنبليله (*Trigonella foenumgraecum* L.)

مریم شیخ‌بابائی (۱)، محمود اثنی‌عشری (۲)، فرشاد دشتی (۳)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا ۲- دانشیار علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا ۳- استادیار علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا

اثر دو کود زیستی ازتوباکتر و نیتروکسین هر یک به تنهایی و به صورت بذرمال و یا به طور مخلوط با سطوح مختلف کود نیتروژنه اوره و هم چنین اوره به صورت مستقل روی برخی ویژگیهای کمی و کیفی شنبليله مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش در بهار ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۲۰ تیمار، ۴ تکرار و ۸۰ واحد آزمایشی به مرحله اجرا درآمد. سطح و تعداد برگ، درصد ماده خشک، مواد جامد محلول، ازت کل، کلروفیل کل و عملکرد تحت تأثیر تیمارها اختلاف معنی دار نشان دادند، در حالیکه ارتفاع و تعداد شاخه های فرعی بوته ها دارای تفاوت معنی دار نبودند. نتایج به طور کلی حاکی از اثر رضایت بخش کودهای زیستی مخلوط با کود اوره بود، به طوری که تیمار ازتوباکتر + نیتروکسین + ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با عملکرد ۱۸۰۷/۹۲ گرم در متر مربع و ماده خشک ۲۵/۹۱٪ و همچنین اثرات مثبت روی ویژگیهای کیفی شنبليله یکی از تیمارهای مفید و قابل توصیه ارزیابی گردید.

### مقدمه

امروزه به دلیل نقش مؤثر کودهای شیمیایی روی رشد، عملکرد و کیفیت محصولات، مصرف بی رویه آن ها بویژه کودهای نیتروژنه افزایش یافته است. کاربرد زیاد اینگونه کودها مشکلات فراوان زیست محیطی و بهداشتی ایجاد می کند (۲،۱). کود زیستی به ماده جامد، مایع یا نیمه جامد که حاوی موجودات زنده یا متابولیت های درونی آن هاست اطلاق می شود که قادرند به نحوی باعث افزایش عملکرد، تأثیرمستقیم روی متابولیسم گیاه (از طریق جذب آب و عناصر معدنی)، تولید هورمونها و کاهش آلودگیهای زیست محیطی شده و یا بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک را باعث گردند (۱،۳). شنبليله گیاهی است یکساله و گاهی چند ساله که برای انسان استفاده تغذیه ای و دارویی داشته و برخی از گونه های آن به عنوان علوفه کشت می شود و از جمله سبزیهای برگی است که کاربرد کودهای نیتروژنه در آن بالا است. کودهای زیستی در محصولات زراعی بیشتر مورد تحقیق قرار گرفته اند، اما کاربرد آنها در باغهای میوه و سبزی هم در برخی نقاط انجام می گیرد. اثرات انواع مختلفی از کودهای زیستی روی گندم، شبدر، ذرت، برنج، نیشکر، لوبیا، سیب زمینی، گوجه فرنگی، کاهو و تربچه مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج مثبتی به همراه داشته است (۳،۴،۵،۶). ولر و کوک (۷) با نقل قول از میشوسن و نومورا اظهار می دارند که بیشترین تأثیر این باکتریها در مورد محصولات با دوره کشت کوتاه می باشد. در این تحقیق تأثیر دو کود زیستی ازتوباکتر و نیتروکسین هر یک به تنهایی و به صورت بذرمال و یا به طور مخلوط با مقادیر مختلفی از کود نیتروژنه اوره و نیز اوره به صورت مستقل روی برخی خصوصیات کمی و کیفی شنبليله مورد بررسی قرار گرفته است.

### مواد و روش ها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی و آزمایشگاههای دانشکده کشاورزی بوعلی سینا انجام گرفت. آزمایش در قالب

طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۲۰ تیمار و چهار تکرار به مرحله اجرا در آمد. تیمارهای آزمایشی به شرح ذیل بودند:

S = شاهد N = نیتروکسین A = ازتوباکتر AN = ازتوباکتر + نیتروکسین  $S_1 = 75$  کیلوگرم نیتروژن در هکتار  
 $S_2 = 150$  کیلوگرم نیتروژن در هکتار  $S_3 = 225$  کیلوگرم نیتروژن در هکتار  $S_4 = 300$  کیلوگرم نیتروژن در هکتار

$A_1 =$  ازتوباکتر +  $S_1$        $A_2 =$  ازتوباکتر +  $S_2$        $A_3 =$  ازتوباکتر +  $S_3$        $A_4 =$  ازتوباکتر +  $S_4$   
 $N_1 =$  نیتروکسین +  $S_1$        $N_2 =$  نیتروکسین +  $S_2$        $N_3 =$  نیتروکسین +  $S_3$        $N_4 =$  نیتروکسین +  $S_4$   
 $AN_1 =$  ازتوباکتر +  $N_1$        $AN_2 =$  ازتوباکتر +  $N_2$        $AN_3 =$  ازتوباکتر +  $N_3$        $AN_4 =$  ازتوباکتر +  $N_4$

در نهایت ۸۰ واحد آزمایشی به صورت کرتجه هائی به ابعاد یک متر و با فاصله های یک متر از یکدیگر ایجاد گردید و جویهای آبیاری به طور مستقل برای هر کرتجه منظور شدند. کودهای زیستی به صورت بذرمال و بذور فاقد تیمار کودهای زیستی به روش معمول کشت گردید و آبیاری اولیه کرتجه ها پس از کشت انجام شد. برای اعمال تیمارهای مخلوط ابتدا کود اوره در مقادیر مورد نظر با خاک مخلوط و سپس اقدام به کشت بذور تلقیح شده با کود زیستی گردید. برداشت نمونه ها در مرحله شروع گلدهی صورت گرفت و ویژگیهایی چون عملکرد، درصد ماده خشک، سطح برگ، ارتفاع و تعداد شاخه های فرعی بوته، تعداد برگ، مواد جامد محلول، کلروفیل و ازت کل برگ اندازه گیری شدند. تجزیه آماری نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها با بهره گیری از آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

#### نتایج و بحث

نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد در بین تیمارها مربوط به کودهای زیستی مخلوط با اوره بود (جدول ۱)، به طوری که تیمار  $AN_3$  با  $1923/64$  گرم در متر مربع بالاترین عملکرد را داشت. با افزایش میزان کود نیتروژنه میزان ماده خشک روند کاهشی داشت، اما در کودهای مخلوط، تیمار  $N_2$  با مقدار  $25/93\%$  ماده خشک بالاتری را نسبت به تمام تیمارهای زیستی و نیتروژنه نشان داد. تیمارهایی از کود های مخلوط نتایج مثبتی بر ویژگیهایی چون سطح و تعداد برگ و مواد جامد محلول در آنها نشان دادند. اثرات معنی داری نیز در دو صفت کلروفیل و ازت کل برگ مشاهده گردید. ارتفاع بوته ها و تعداد شاخه های فرعی در هیچکدام از تیمارها تفاوت معنی داری نشان نداد. با توجه به نتایج می توان گفت که کاربرد کودهای زیستی به تنهایی اثرات چشمگیری به همراه نخواهد داشت مگر اینکه با سطح مشخصی از کود نیتروژنه همراه باشند. بخشی از برتری تیمارهای زیستی را می توان به فعالیت باکتریهای تثبیت کننده ازت و بخشی را به کود نیتروژنه نسبت داد. احتمالاً کاربرد مقداری کود نیتروژنه شرایط تغذیه ای مناسبی برای تکثیر و فعالیت باکتریهای ازتوباکتر و آزوسپریلیوم فراهم می کند، زیرا باکتریهای مذکور جهت رشد و تثبیت ازت نیازمند وجود این عنصر در محیط غذایی هستند (۲). از طرفی افزایش سطح کود نیتروژنه همراه کود زیستی در دو کود مایع و مخلوط باعث کاهش برخی صفات مطلوب در گیاه شد. علت این پدیده احتمالاً مربوط به اثر منفی نیتروژن در غلظت بالا روی جلوگیری از فعالیت و نحوه عملکرد باکتریها می باشد. کود زیستی ازتوباکتر تاثیراتی مشابه کود نیتروژنه داشت. شاید بتوان گفت که باکتریهای تلقیحی در این حالت به خوبی تکثیر نشده و یا زودتر از بین رفته اند. اثرات مثبت کودهای زیستی روی ویژگیهای مورد بررسی در این مطالعه توأم با کاهش هزینه و مصرف کودهای شیمیایی و به دنبال آن کاهش آلودگیهای زیست محیطی و بهداشتی، توصیه آنها را در تولید محصولات کشاورزی اجتناب ناپذیر می نماید. به طور کلی تیمارهای  $N_2, N_3, AN_2, AN_3$  بهترین کودهای توصیه ای در این آزمایش ارزیابی شدند.

جدول ۱: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی\*

تیمار <sup>۱</sup>	عملکرد (g/m <sup>2</sup> )	ماده خشک (%)	سطح برگ (cm/m <sup>2</sup> )	تعداد برگ	ارتفاع (cm)	ساقه فرعی	مواد جامد محلول Brix	کلروفیل کل (g/ml)	ازت کل (%)
S	۱۲۴۷/۷۹ <sup>def</sup>	۲۱/۸۶ <sup>de</sup>	۲۲۷۰/۱ <sup>e</sup>	۳۹/۳۸ <sup>b</sup>	۳۴/۳۹ <sup>a</sup>	۳/۵۷ <sup>a</sup>	۱۴/۳ <sup>b</sup>	۲/۱۳ <sup>b</sup>	۴/۰۷ <sup>c</sup>
S <sub>1</sub>	۱۲۳۶/۵۶ <sup>def</sup>	۲۰/۹۰ <sup>ef</sup>	۲۵۱۰/۶ <sup>de</sup>	۳۸ <sup>b</sup>	۳۸/۹۳ <sup>a</sup>	۳/۸۱ <sup>a</sup>	۱۴/۲۸ <sup>b</sup>	۲/۱۴ <sup>b</sup>	۴/۴۳ <sup>bc</sup>
S <sub>2</sub>	۱۲۵۶/۴۲ <sup>def</sup>	۲۰/۳۴ <sup>efg</sup>	۲۵۶۸۳ <sup>de</sup>	۴۵/۶۳ <sup>ab</sup>	۳۵/۳۹ <sup>a</sup>	۴/۰۴ <sup>a</sup>	۱۴/۲ <sup>b</sup>	۲/۱۶ <sup>b</sup>	۴/۴۱ <sup>bc</sup>
S <sub>3</sub>	۱۶۲۵/۹۱ <sup>bc</sup>	۱۸/۷۶ <sup>gh</sup>	۳۴۷۹۳ <sup>bc</sup>	۵۱/۳۲ <sup>a</sup>	۳۸/۹۹ <sup>a</sup>	۴/۴۵ <sup>a</sup>	۱۳/۸۵ <sup>b</sup>	۳/۳۳ <sup>a</sup>	۵/۵۲ <sup>a</sup>
S <sub>4</sub>	۱۶۲۷/۶۷ <sup>bc</sup>	۱۸/۳۷ <sup>h</sup>	۳۶۹۶۲ <sup>b</sup>	۵۱/۶۴ <sup>a</sup>	۴۱/۲۵ <sup>a</sup>	۴/۵ <sup>a</sup>	۱۳/۴۳ <sup>b</sup>	۳/۳۹ <sup>a</sup>	۵/۶ <sup>a</sup>
A	۱۲۱۶/۸۳ <sup>def</sup>	۲۳/۲۸ <sup>cd</sup>	۲۳۰۶ <sup>de</sup>	۳۸/۲۱ <sup>b</sup>	۳۵/۸۲ <sup>a</sup>	۳/۵۲ <sup>a</sup>	۱۳/۳ <sup>b</sup>	۱/۹۷ <sup>b</sup>	۴/۲۰ <sup>c</sup>
A <sub>1</sub>	۱۴۰۵/۵۱ <sup>cde</sup>	۲۱/۳۵ <sup>e</sup>	۲۳۳۸۲ <sup>de</sup>	۳۸/۵۲ <sup>b</sup>	۳۸/۰۶ <sup>a</sup>	۳/۴۵ <sup>a</sup>	۱۴/۱۶ <sup>b</sup>	۲/۱۶ <sup>b</sup>	۴/۲۹ <sup>bc</sup>
A <sub>2</sub>	۱۵۷۱/۴۶ <sup>bc</sup>	۲۰/۸۸ <sup>ef</sup>	۲۵۸۶۱ <sup>de</sup>	۴۰/۰۴ <sup>b</sup>	۳۳/۰۶ <sup>a</sup>	۴/۲ <sup>a</sup>	۱۳/۵۸ <sup>b</sup>	۲/۱۷ <sup>b</sup>	۴/۳۲ <sup>bc</sup>
A <sub>3</sub>	۱۶۲۵/۲۸ <sup>bc</sup>	۱۹/۳۷ <sup>fgh</sup>	۳۲۷۰۸ <sup>bc</sup>	۵۰/۴۹ <sup>a</sup>	۳۷/۶۲ <sup>a</sup>	۴/۳۱ <sup>a</sup>	۱۴ <sup>b</sup>	۳/۲۸ <sup>a</sup>	۵/۴۹ <sup>a</sup>
A <sub>4</sub>	۱۵۳۴/۶۴ <sup>bc</sup>	۱۸/۲۱ <sup>h</sup>	۳۳۸۹۹ <sup>bc</sup>	۵۰/۰۳ <sup>a</sup>	۳۶/۳۷ <sup>a</sup>	۴/۱۹ <sup>a</sup>	۱۳/۹۸ <sup>b</sup>	۳/۱۵ <sup>a</sup>	۵/۳۶ <sup>a</sup>
N	۱۵۳۷/۹۵ <sup>bc</sup>	۲۳/۹۹ <sup>bc</sup>	۲۵۲۱۱ <sup>de</sup>	۳۹/۷۵ <sup>b</sup>	۳۶/۶۸ <sup>a</sup>	۴/۱۸ <sup>a</sup>	۱۴/۵ <sup>b</sup>	۱/۹۹ <sup>b</sup>	۴/۲۹ <sup>bc</sup>
N <sub>1</sub>	۱۴۴۰/۱۶ <sup>cd</sup>	۲۵/۲۵ <sup>ab</sup>	۳۰۰۰۸ <sup>cd</sup>	۴۰/۱۳ <sup>b</sup>	۳۸/۰۶ <sup>a</sup>	۴/۱۷ <sup>a</sup>	۱۴/۶۵ <sup>b</sup>	۲/۱۴ <sup>b</sup>	۴/۱۸ <sup>c</sup>
N <sub>2</sub>	۱۷۸۲/۹۶ <sup>ab</sup>	۲۵/۹۳ <sup>a</sup>	۳۷۲۲۹ <sup>b</sup>	۵۱/۶۱ <sup>a</sup>	۳۷/۶۹ <sup>a</sup>	۴/۳۲ <sup>a</sup>	۱۶/۳۵ <sup>a</sup>	۳/۱۸ <sup>a</sup>	۵/۱۵ <sup>ab</sup>
N <sub>3</sub>	۱۷۶۴/۵۴ <sup>ab</sup>	۲۴/۹۶ <sup>abc</sup>	۳۵۶۷۷ <sup>bc</sup>	۵۱/۸۱ <sup>a</sup>	۳۹/۱۰ <sup>a</sup>	۴/۳۸ <sup>a</sup>	۱۶/۵۵ <sup>a</sup>	۳/۳۸ <sup>a</sup>	۵/۵۷ <sup>a</sup>
N <sub>4</sub>	۱۱۳۵/۶۴ <sup>f</sup>	۱۸/۴۶ <sup>h</sup>	۲۲۸۶۷ <sup>c</sup>	۳۷/۶ <sup>b</sup>	۳۸/۵۱ <sup>a</sup>	۴/۲۵ <sup>a</sup>	۱۳/۲۷ <sup>b</sup>	۲/۰۶ <sup>b</sup>	۴ <sup>c</sup>
AN	۱۵۳۳/۸۵ <sup>bc</sup>	۲۴/۵۶ <sup>abc</sup>	۲۴۵۶۰ <sup>de</sup>	۳۹/۳۲ <sup>b</sup>	۴۰/۲۶ <sup>a</sup>	۳/۶۳ <sup>a</sup>	۱۴/۳۵ <sup>b</sup>	۲/۱۲ <sup>b</sup>	۴/۲۹ <sup>bc</sup>
AN <sub>1</sub>	۱۵۵۹/۲۲ <sup>bc</sup>	۲۵/۸۱ <sup>a</sup>	۲۵۶۶۲ <sup>de</sup>	۳۸/۶۷ <sup>b</sup>	۳۴/۵۸ <sup>a</sup>	۴/۲۹ <sup>a</sup>	۱۴/۷۸ <sup>b</sup>	۲/۷۳ <sup>ab</sup>	۴/۴۳ <sup>bc</sup>
AN <sub>2</sub>	۱۸۰۷/۹۲ <sup>ab</sup>	۲۵/۹۱ <sup>a</sup>	۴۶۴۳۹ <sup>a</sup>	۵۰/۴۱ <sup>a</sup>	۳۵/۹۳ <sup>a</sup>	۴/۳۴ <sup>a</sup>	۱۶/۶ <sup>a</sup>	۲/۹۷ <sup>a</sup>	۵/۵۴ <sup>a</sup>
AN <sub>3</sub>	۱۹۲۳/۶۴ <sup>a</sup>	۲۴/۴۷ <sup>abc</sup>	۴۶۳۶۲ <sup>a</sup>	۵۱/۷۹ <sup>a</sup>	۴۰/۸۸ <sup>a</sup>	۴/۳۴ <sup>a</sup>	۱۶/۲۳ <sup>a</sup>	۳/۳۳ <sup>a</sup>	۵/۵۹ <sup>a</sup>
AN <sub>4</sub>	۱۱۵۷/۵۲ <sup>ef</sup>	۱۸/۴۷ <sup>h</sup>	۲۲۸۲۹ <sup>e</sup>	۳۷/۲۷ <sup>b</sup>	۳۵/۶۷ <sup>a</sup>	۴/۲۳ <sup>a</sup>	۱۳/۶ <sup>b</sup>	۱/۹۶ <sup>b</sup>	۳/۹ <sup>c</sup>

\* حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بین آنها در سطح احتمال ۱٪ است (آزمون دانکن)

## منابع

- ۱- ملکوتی، محمدجعفر. (۱۳۷۸). "کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران". نشر آموزش کشاورزی. (ترجمه). ۱۶۸ صفحه.
- ۲- آستارائی، علی رضا؛ کوچکی، عوض (۱۳۷۵). "کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار". انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. (ترجمه). ۱۶۸ صفحه.
- 3- Bockman, O.C. (1997) "Fertilizers and biological nitrogen fixation as sources of Plant nutrients: perspectives for future agriculture". Plant soil, 194: 303-334.
- 4- Kader, M. A., Main, M. H. and Hoque, M. S. (2002) "Effects of *Azotobacter* inoculant on the yield and nitrogen uptake by wheat". O.J. Biologic. Sci. 2: 259-261.
- 5- Suslow, T. and Schroth, M. N. (1982) "Rhizobacteria of sugar beets: Effects of seed application and root colonization on yield". Phytopathology. 72: 199-206.
- 6- Mishustin, E. N., and Naumova, A. N. (1982) "Bacterial fertilizers, Their effectiveness and mode of action". Microbiogiya. 31: 545-555
- 7- Weller, D. M. and Cook, R. J. (1982) "suppression of take - all of wheat by seed treatments with fluorescent *pseudomonads*". phytopathology. 73: 459-463.

**The effect of urea and two biological and fertilizers "Azotobacter" and "Nitroxin" on some quantitative and qualitative characteristics in Fenugreek (*Trigonella foenumgraecum* L.)**

Abstract

The effect of two biological fertilizers "Azotobacter" and "Nitroxin" alone (seed inoculated) or in combination with different levels of urea and also urea alone on some quantitative and qualitative characteristics of Fenugreek was studied. The experiment was conducted in the research farm of the faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, based on a complete randomized block design including 20 treatments, 4 replications and 80 experimental units. Leaf area and number, dry matter percentage, soluble solid contents, total nitrogen, total chlorophyll and yield were significantly different under the effect of treatments, while, height and number of branches did statistically not show difference in this relation. Overall, the results showed satisfactory effects of biological fertilizers when they used in combination with urea. Azotobacter and Nitroxin plus 150 kg/ha nitrogen was evaluated as one of the useful and recommendable treatments because of having 180.92 g/m<sup>2</sup> yield and 25/91% dry matter as well as positive effects on the quality of Fenugreek.

Key words: Fenugreek, Azotobacter, Nitroxin, urea, biological fertilizer