# ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

**Фаррух Илхомович Маткаримов** [1]
**Саидмурод Кимсанбаевич Бабоев** [2]
**Дилафруз Улугбековна Тохирбоева** [2]
**Ойбек Эгамберди угли Холлиев** [2]
[1]Чирчикского государственного педагогического института, Ташкентская область, город Чирчик, ул. Амира Темура 111700, E-mail: farrux_matkarimov@mail.ru
[2] Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, Ташкентская область, г. Кибрай р-н, Юкори-Юз 111226, Узбекистан.

## АННОТАЦИЯ

Анализировано влияние биопрепаратов Атоник, Калий гуммат, Биоазот Rhizobium-9, Rhizobium-3, Mesorhizobium, PlantaStim на урожайность бобовых культур в полевых условиях. Проведен анализ урожайности фасоли и нута в течении вегетационного периода растений, где общая урожайность по вариантам Биоазот, Атоник, Rhizobium-9, Mesorhizobium, PlantaStim превысили контрольный вариант от 24,8% до 73,4%. В статье приведены заключения по воздействию биопрепаратов на отдельные компоненты урожайности наряду с такими признаками, как высота растений и количества растений на 1 м$^2$.

**Ключевые слова:** фасоль, нут, биопрепараты, компоненты урожайности, обработка семян, ризобактерии.

# INFLUENCE OF BIOPREPARATIONS ON THE PRODUCTIVITY OF LEGUME CROPS

**Farrukh Ilkhomovich Matkarimov**[1]
**Saidmurod Kimsanbaevich Baboev**[2]
**Dilafruz Ulugbekovna Tokhirboeva**
**Oybek Egamberdi ugli Kholliyev**[2]
[1]Chirchik State Pedagogical Institute, Tashkent region, Chirchik city, st. Amir Temur 111700, E-mail: farrux_matkarimov@mail.ru
[2] Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent region, Kibray district, Yukori-Yuz 111226, Uzbekistan.

## ABSTRACT

The influence of biological products Atonic, Potassium gummat, Bioazot Rhizobium-9, Rhizobium-3, Mesorhizobium, PlantaStim on the yield of legumes in the field was analyzed. An analysis of the yield of beans and chickpeas during the growing season of plants

was carried out, where the total yield for the options Bioazot, Atonic, Rhizobium-9, Mesorhizobium, PlantaStim exceeded the control option from 24.8% to 73.4%. The article provides conclusions on the effect of biological products on individual components of yield, along with such features as plant height and number of plants per 1 m2.

**Keywords:** beans, chickpeas, biological products, yield components, seed treatment, rhizobacteria.

## ВВЕДЕНИЕ

Зернобобовые уже многие века являются неотъемлемой частью человеческого рациона, однако их питательный потенциал зачастую недооценивается, а потребление остается на невысоком уровне. Эти культуры заслуживают гораздо большего внимания, ведь они имеют огромное значение для здорового рациона, устойчивого производства пищевых продуктов и, помимо всего прочего, для продовольственной безопасности. Многие сельскохозяйственные культуры истощают почву, забирая при этом такие макроэлементы, как NPK, а с бобовыми происходит обратное. Выращиваемые как сидераты либо на фураж, они накапливают азот еще быстрее, фиксируя до 300 кг на гектар. Бобовые также насыщают почву водородом—до 5000 л/га в день, дополнительно питая почвенную экосистему. По данным ФАО (2016 г) основными мировыми производителями бобовых являются Турция, Россия, Китай, Нигерия, Индия, Мьянма, Эфиопия, Австралия, Канада и др. Крупными экспортерами зернобобовых явились Канада, Австралия и Мьянма, а по импорту лидируют Индия, Китай и Бангладеш [1]. Обогащение почвы биологическими методами является значительно важным и активно изучаемой темой в современном земледелии. Дефицит азота в значительной степени компенсируется биологическим путем, в основном за счет запаса азота, аккумулированного в почве микроорганизмами, в первую очередь азотофиксирующими. [2].

Важность симбиотических отношений бобовых культур с бактериями Rhizobia в фиксация атмосферного азота, а также в повышении семенной продуктивности и качества семян широко обсуждено в научной литературе [3, 4, 5, 6, 7, 8]. Данные ученых указывают на наибольший эффект биопрепаратов на основе штаммов клубеньковых бактерий, ассоциативных с *Rhizobia, Micorrhizae* ризобактерии и грибов арбускулярной микоризы.

Таким образом, целью настоящих исследований явилось изучение влияния биопрепаратов на компоненты урожайности бобовых культур.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследований было использованы местные сорта фасоли и нута. В качестве биопрепаратов применяли Rhizobium-9, Rhizobium-3, Mesorhizobium, PlantaStim *(trichodermin),* Биоазот, Атоник, Калий гумат. Препарат Биоазот является производством ИГиЭБР; Атоник Австрийского происхождения представляемой фирмой Arista Life Science; Калий гумат – Российский препарат разработка фирмы «Флексом»; PlantaStim препарат представленной фирмой An Guzal; биопрепараты Rhizobium-9, Rhizobium-3 и Mesorhizobium представлена кафедрой «Микробиологии и биотехнологии» Национального университета Узбекистана

Эксперимент проводился в 2019 году на полях опытной базы Дурмен расположенной в Кибрайском районе. Посев фасоля проводился 29 и 30 апреля 2019 года. Во время вегетации проводили измерения высоты растений, количества растений на 1м$^2$, количества и массы бобов на одном растении, количества зерен на одном растении, массе 1000 зерен. Вегетационный период составил 100-105 дней по обеим культурам.

Анализ вариаций проводили с помощью многофакторного теста Фишера (ANOVA). Степень достоверности в промежутке $P<0.05$ и $P<0.001$.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Для повышения урожайности фасоли необходимо применение биологически активных веществ, обеспечивающих ускоренное появление проростков семян, увеличение темпов роста проростков и растений, увеличение урожайности при минимальных затратах труда и средств. В связи с этим важная роль отводится использованию биологически активных веществ, обладающих широким спектром действия, экологической безопасностью.

Анализ результатов исследования показал, что обработка семян бобовых культур испытуемыми биопрепаратами оказала существенное влияние на длину стебля, количества и массы бобов и семян у растений фасоли. При анализе длины стебля фасоли, обработанной вышеперечисленными биопрепаратами выделился вариант, обработанный препаратом Атоник, в котором длина стебля достигала в среднем 39,6 см, что было выше контроля на 3,7 см. Значение других вариантов варьировали в пределах 35,0 – 36,1 см (рис.1). Количество растений фасоли в 1м$^2$ было приблизительно одинаковым во всех вариантах опыта.

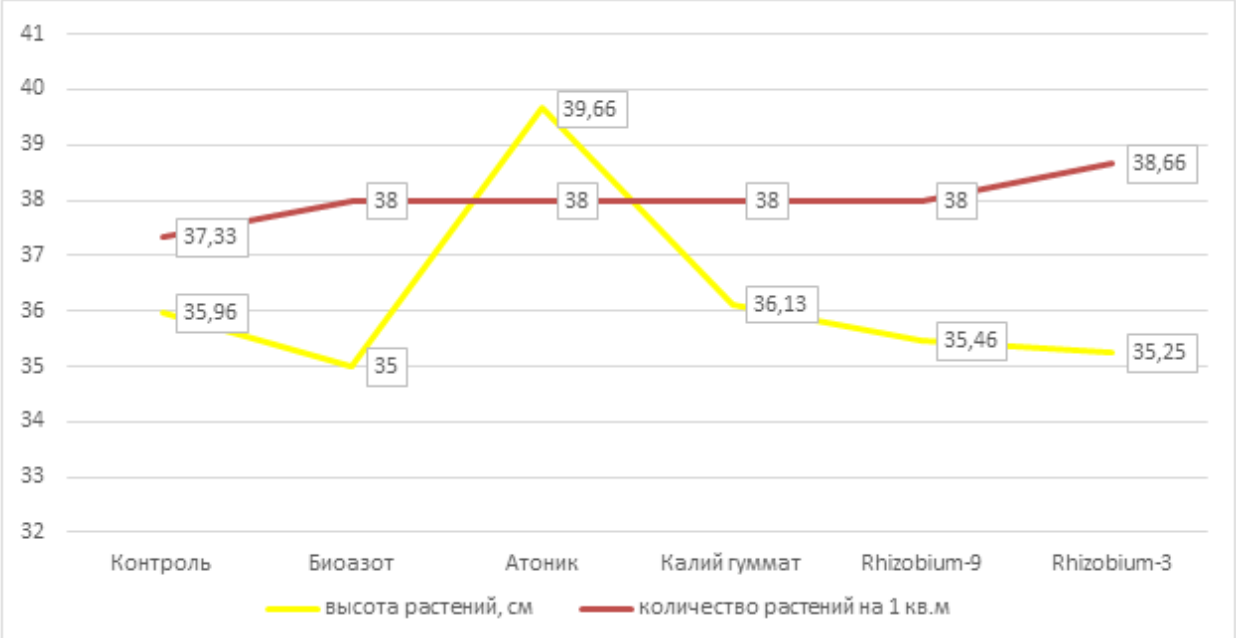



Рисунок 1. Данные вариантов фасоли по длине стебля и количеству растений на 1 м$^2$

Основными показателями урожайности фасоли являются количество бобов и масса зерен на одном растении. По признаку «количество бобов на растении» результаты исследований различались по вариантам. В среднем количество бобов и зерен на одном растении в варианте Биоазот 5,5 бобов и 15,3, а в варианте Атоник данные показатели были на уровне 5.9 бобов и 15.2 зерен на одном растении, соответственно.

На рисунке 2 приведены данные по количеству бобов и зерен на одном растении, массе бобов на одном растении. У вариантов фасоли, обработанные препаратами Биоазот и Атоник наблюдено высокие показатели по количеству бобов на одном растении, где превышали контрольный вариант до 1,4 штук бобов (Биоазот – 15,33; Атоник – 15,26). Количество же зерен на одном растений варьировала от 4,2 до 5,96. По данному показатели наблюдено особое влияние препарата Атоник, где количество зерен на одном растении достигла до 5,96 зерен. Обратные показатели были получены у варианта обработанной биопрепаратом на основе штамма Rhizobia-3 – 4,2 штук зерен. Остальные же варианты не резко различались по изучаемому показателю.

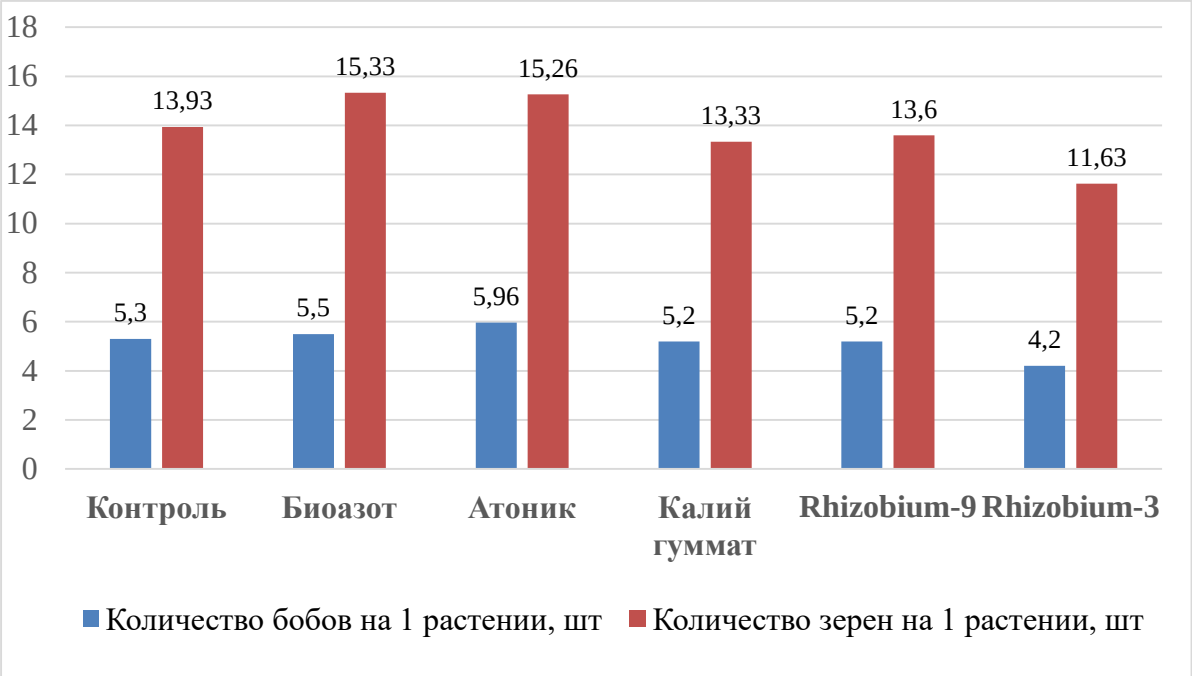



Рисунок 2. Показатели количества бобов и зерен на одном растении.

При анализе такого компонента урожайности, как «масса бобов на одном растении» варианты Атоник и Биоазот превышали контрольный вариант на 0.58 и 0.42 г, соответственно. Значение других вариантов были ниже чем контрольный вариант (таблица 1).

Все варианты, обработанные биопрепаратами, превышали контроль на 0,57%-15.7% по массе 1000 семян (Биоазот–11%, Атоник–15.7%, Калий гумат–1.9%, Rhizobium-9–11.2%, Rhizobium-3–0.57%) (таблица 1).

**Таблица 1. Действие микробиологических препаратов на показатели урожайности фасоли в полевых условиях, 2019 год.**

| Варианты | Количество бобов на 1 растении, шт | Масса бобов на одном растении, г | Количество зерен на 1 растении | Масса 1000 шт, г | Урожайность, ц |
|---|---|---|---|---|---|
| Контроль | 5,3±0,49 | 6,36±0,73 | 13,93±1,43 | 287.2±9.71 | 14,9 |
| Биоазот | 5,5±0,41 | 6,78±0,55 | 15,33±1,10 | 319.05±9.02 | 18,6 |
| Атоник | 5,96±0,56 | 6,94±0,78 | 15,26±1,67 | 332.53±11.21 | 19,3 |
| Калий гуммат | 5,2±0,41 | 5,91±0,55 | 13,33±1,19 | 292.8±6.24 | 14,8 |
| Rhizobium-9 | 5,2±0,40 | 6,12±0,64 | 13,6±1,46 | 319.46±11.78 | 16,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Rhizobium-3 | 4,2±0,31 | 5,02±0,44 | 11,63±0,99 | 288.86±9.65 | 13,0 |

По урожайности варианты Биазот, Атоник и Rhizobium-9 были выше на 24.83%, 29.53% и 10,7 % по сравнению с контрольный вариантом, соответственно. Урожайность варианта Калий гумат была на уровне контрольного варианта.

По вышеприведенным можно сделать вывод о том, что биопрепарат Атоник благоприятно действовал на комплекс признаков урожайности, а урожайность растений варианта Биоазот повысилась за счет увеличения массы бобов, количества зерен на одном растении и массы 1000 семян. Несмотря на то, что некоторые показатели компонентов урожайности варианта Rhizobium-9 не превышали контрольный, данный биопрепарат благоприятно воздействовал на массу семян, что увеличило урожайность фасоли на 10.7%.

Обработка биопрепаратами также проводили на нуте. Семена обрабатывали биопрепаратами Mezorhizobium, PlantaStim и Биоазот.

Варианты нута, обработанные биопрепаратами Биоазот и PlantaStim превышали контрольный вариант по показателям: количество бобов и зерен на одном растении, масса бобов на одном растении (рис.3).

При этом количество бобов на одном растении было больше у обработанных биопрепаратами вариант на 15.8% (Биоазот) и 35.2% (PlantaStim), за исключением варианта Mesorhizobium, где ниже на 34.6% чем контрольный вариант. Аналогичная картина выявлено при анализе показателя «масса бобов на одном растении» и «количества зерен на одном растении».

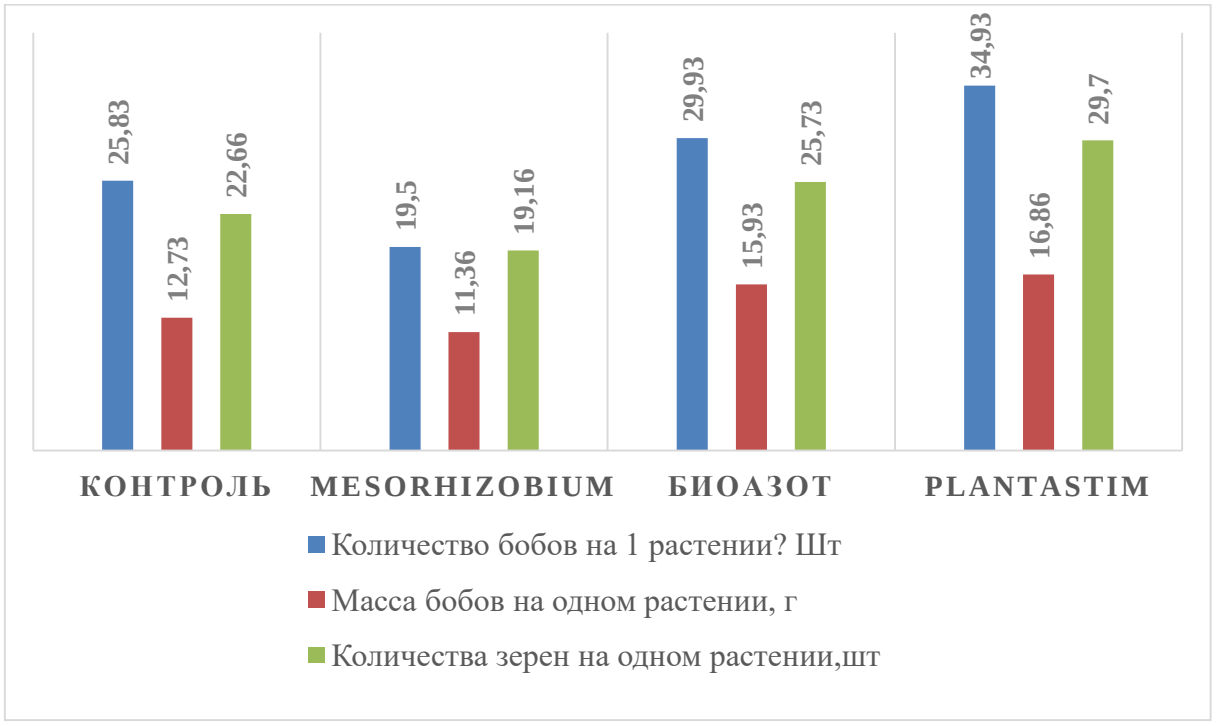


Рисунок 3. Показатели количества бобов, массы бобов и количества зерен на одном растении нута

При анализе данных массы 1000 семян ситуация выражается иначе. По этому признаку лидирует вариант Mesorhizobium – 519.9, превышая контрольный вариант на 23.8%. Значение же Биоазота (503.7) и PlantaStim (482.6) превышали контроль на 20% и 14.9%, соответственно (табл.2). Это говорить о том, что важным элементом урожайности семян являются не только их количество, но и крупность, откуда вытекает масса 1000 семян.

В то время как, масса 1000 семян у варианта Mesorhizobium были самыми высокими урожайность вариантов Биоазот (17.3 ц/га) и PlantaStim (21.5 ц/га) оказались на 39.5% - 73.4% выше чем у контрольного варианта (таблица 2).

Таблица 2. Действие микробиологических препаратов на урожайность нута в полевых условиях, 2019 год.

| Варианты | Количество бобов на 1 растении, шт | Масса бобов на одном растении, г | Количество зерен на 1 растении | Масса 1000 семян, г | Урожай - ность, ц |
|---|---|---|---|---|---|
| Контроль | 25,83±2,09 | 12,73±1,25 | 22,66±2,11 | 419.73±23.11 | 12,4 |
| Mesorhizobium | 19,50±1,49 | 11,36±1,03 | 19,16±1,58 | 519.93±34.58 | 13,0 |
| Биоазот | 29,93±3,59 | 15,93±2,06 | 25,73±2,16 | 503.70±27.38 | 17,3 |
| PlantaStim | 34,93±3,11 | 16,86±1,40 | 29,7±2,17 | 482.62±9.79 | 21,5 |

Это объясняется тем, что урожайность была высокой где количество бобов и зерен на одном растении тоже было выше. В варианте Биоазот высота растений равна 62.2, которая была выше растений контрольного варианта на 5.4 см тоже положительно повлияло на компоненты урожайности.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Разработка методов и доз применения препаратов и удобрений на бобовых культурах актуальная проблема в современной науке. Так, в работах ученых приведены данные по воздействию фосфорных и биологических удобрений на такие признаки как: средняя длина корней, количество клубеньков в одном растении бобовых культур (нута), период 50% цветения, 90% спелость, количество бобов в одном растении, длина бобов, количество зерен в одном бобе,

урожайность сухой массы по анализу которых определяли эффективность доз применяемых удобрений. Другая группа ученых (Жаббарова Д. 2016; Альваро Тамаё, 2015; Таракен Йозеф Самаго и др., 2016;) провели исследования по обработке семян бобовых (чечевица, маш, нут, фасоль) биопрепаратами на основе ризобактерий. Здесь же изучено образование клубеньков и ряд признаков, приведенных выше. А в наших исследованиях проанализированы не только влияние биопрепаратов на сухую массу, механизм действия примененных нами препаратов, но и их влияние на компоненты урожайности. Эти компоненты были проанализированы по отдельности, как важный показатель в повышении продуктивности нута и фасоли.

Таким образом выявлено, что биопрепараты разного происхождения действуют в различной степени повышают урожайность растений исходя из вида бобовых культур.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Alemayehu Dabessa, Zebrihun Abebe, Solomos Bekele. Limitations and strategies to enhance biological nitrogen fization in sub-humid tropics of Westwrn Ethiopia. Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development, 10(7), July 2018, 125.
2. Alvaro Tamayo Veler, Jorge Alonso Bernal Estrada. Common bean *(Phaselous vulgaris L.)* yield response to chemical and biological fertilization in different localities of Colombia. Rev.Fac.Nac.Agron. Medellin 71(3), 8575.
3. Arora NK, Kang SC and Maheshvari DK. Isolation of siderphore-produsing strains of *Rhizobium melitoti* and their biocontrol potential against *Macrophomina phaseolina* that causes charcoal rot of groundnut. *Curr Sci*, 8(2001) 673.
4. Egamberdiyeva D, Jabborova D. and Berg G. Synergistic interactions between *Bradyrhizobium japonicum* and the endophyte *Stenotrophonomas rhizophila* and their effects on growth and nodulation of soybean under salt stress. *Plant ans Soil*, 405(2016)35.
5. Egamberdieva D, Jabborova D, Wirth S, Alam P, Alyemeni MN, Ahmad P. interaction of magnesium with nitrogen and phosphorus modulates symbiotic performance of soybean with *Bradyrhizobium japonicum*, and its root architecture. Frontiers in Microbiology, 9 (2018) 1.
6. Jabborova D and Davranov K. effect of phosphorus and nitrogen concentrations on root colonization of soybean (Glyc ine max L.) by *Bradyrhizobium japonicum* and the endophtyte *Stenotrophomonas rhizophila* and their effects on growth and nodulation on soybean under salt stress. Plant and soil, 405 (2016) 35.

7. Marciarelli O, Llanes A, Luna V. A new PGPR co-inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* enhances soybean nodulation. Microbiological research, 169 (2014) 609.
8. Saha R, Saha N, Donofrio RS and Besterbelt LL. Microbial siderophores: a mini review. J Basic Microbiol, 52 (2012) 1.
9. Tarekegn Yoseph Samago, Endalkachew W.Anniye, Felix D.Dakoza. Grain yield of common bean (phaselous vulgaris L.) varieties is markedly increased by rhizobial inoculation and phosphorus application in Ethiopia. Symbiosis (2018), 250.
10. Tilak K, Ranganayaki N, Manoharachari C. Synergistic effects of plants-growth promoting rhizobacteria and *Rhizobium* on nodulation and nitrogen fixation by pigeon pea (Cajanus cajan). Eur J soil Sci, 57 (2006) 67.
11. Волобуева О.Г. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на бобово-ризобиальный симбиоз растений фасоли. Ж. Современные проблемы науки и образованияю – 2015. №1.
12. Зернобобовые – питательные зерна устойчивого будущего. ФАО 2016. С-12.
13. Продуктивность фасоли обыкновенной (Phaselous vulgaris L.) при обработке семян микробными препаратами. Тема дисс.автореф.по ВАК РФ Белоброва С.Н.
14. www.plant.geoman.ru
15. www.biolife.ru\geo

**REFERENCES**

1. Alemayehu Dabessa, Zebrihun Abebe, Solomos Bekele. Limitations and strategies to enhance biological nitrogen fization in sub-humid tropics of Westwrn Ethiopia. Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development, 10(7), July 2018, 125.
2. Alvaro Tamayo Veler, Jorge Alonso Bernal Estrada. Common bean *(Phaselous vulgaris L.)* yield response to chemical and biological fertilization in different localities of Colombia. Rev.Fac.Nac.Agron. Medellin 71(3), 8575.
3. Arora NK, Kang SC and Maheshvari DK. Isolation of siderphore-produsing strains of *Rhizobium melitoti* and their biocontrol potential against *Macrophomina phaseolina* that causes charcoal rot of groundnut. *Curr Sci,* 8(2001) 673.
4. Egamberdiyeva D, Jabborova D. and Berg G. Synergistic interactions between *Bradyrhizobium japonicum* and the endophyte *Stenotrophonomas rhizophila* and

their effects on growth and nodulation of soybean under salt stress. *Plant ans Soil*, 405(2016)35.

5. Egamberdieva D, Jabborova D, Wirth S, Alam P, Alyemeni MN, Ahmad P. interaction of magnesium with nitrogen and phosphorus modulates symbiotic performance of soybean with *Bradyrhizobium japonicum*, and its root architecture. Frontiers in Microbiology, 9 (2018) 1.
6. Jabborova D and Davranov K. effect of phosphorus and nitrogen concentrations on root colonization of soybean (Glyc ine max L.) by *Bradyrhizobium japonicum* and the endophtyte *Stenotrophomonas rhizophila* and their effects on growth and nodulation on soybean under salt stress. Plant and soil, 405 (2016) 35.
7. Marciarelli O, Llanes A, Luna V. A new PGPR co-inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* enhances soybean nodulation. Microbiological research, 169 (2014) 609.
8. Saha R, Saha N, Donofrio RS and Besterbelt LL. Microbial siderophores: a mini review. J Basic Microbiol, 52 (2012) 1.
9. Tarekegn Yoseph Samago, Endalkachew W.Anniye, Felix D.Dakoza. Grain yield of common bean (phaselous vulgaris L.) varieties is markedly increased by rhizobial inoculation and phosphorus application in Ethiopia. Symbiosis (2018), 250.
10. Tilak K, Ranganayaki N, Manoharachari C. Synergistic effects of plants-growth promoting rhizobacteria and *Rhizobium* on nodulation and nitrogen fixation by pigeon pea (Cajanus cajan). Eur J soil Sci, 57 (2006) 67.
11. Волобуева О.Г. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на бобово-ризобиальный симбиоз растений фасоли. Ж. Современные проблемы науки и образованияю – 2015. №1.
12. Зернобобовые – питательные зерна устойчивого будущего. ФАО 2016. С-12.
13. Продуктивность фасоли обыкновенной (Phaselous vulgaris L.) при обработке семян микробными препаратами. Тема дисс.автореф.по ВАК РФ Белоброва С.Н.
14. www.plant.geoman.ru
15. www.biolife.ru\geo