



УДК 58. 071

Мальцев Е. И.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ШТАММОВ РОДА *NOSTOC VAUCHER EX BORNET ET FLAHAULT* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ *PISUM SATIVUM L.*

*Мелитопольский государственный педагогический университет
имени Б. Хмельницкого, ул. Ленина, 20, Мелитополь, Украина, 72312
E-mail: mz_5@ukr.net*

Исследовано положительное влияние культур синезеленых водорослей рода *Nostoc Vaucher ex Bornet et Flahault* на рост и развитие высших растений на примере *Pisum sativum L.* Все исследуемые штаммы рода *Nostoc* оказывают положительный эффект на всхожесть, прорастание и биометрические характеристики *Pisum sativum*. Наибольшее положительное влияние оказывают штаммы видов *N. entophytum* Born. et. Flah., *N. linckia* (Roth) Bornetet Flahault f. *linckia*.

Ключевые слова: Nostoc, дражирование семян, всхожесть, энергия прорастания, биомасса.

Мальцев Є. І.

ВПЛИВ РІЗНИХ ШТАМІВ РОДУ *NOSTOC VAUCHER EX BORNET ET FLAHAULT* НА РІСТ І РОЗВИТОК *PISUM SATIVUM L.*

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького
вул. Леніна, 20, Мелітополь, Україна, 72312
E-mail: mz_5@ukr.net*

Досліджено позитивний вплив культур синьозелених водоростей роду *Nostoc Voucher ex Bornet et Flahault* на ріст і розвиток вищих рослин на прикладі *Pisum sativum L.* Всі досліджувані штами роду *Nostoc* надають позитивний ефект на схожість, проростання і біометричні характеристики *Pisum sativum*. Найбільший позитивним впливом характеризуються штами видів *N. entophytum* Born. et. Flah., *N. linckia* (Roth) Bornetet Flahault f. *linckia*.

Ключові слова: Nostoc, дражування насіння, схожість, енергія проростання, біомаса.

Maltsev Ye. I.

INFLUENCE OF *NOSTOC VAUCHER EX BORNET ET FLAHAULT* STRAINS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF *PISUM SATIVUM L.*

*Bohdan Khmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University
Lenin St., 20, Melitopol, Zaporozhye region, Ukraine, 72312
E-mail: mz_5@ukr.net*

We investigated the positive impact of cultures cyanobacteria genus *Nostoc Vaucher ex Bornet et Flahault* on growth and development of higher plants as an example *Pisum sativum L.* All the *Nostoc* species have a positive effect on the viability, germination energy, and

biometric characteristics of *Pisum sativum*. The greatest positive influence was registered for *N. entophytum* Born. et. Flah. and *N. linckia* (Roth) Bornet et Flahault f. *linckia*.

Keywords: *Nostoc*, seed pelleting, viability, germination energy, biomass.

На сегодняшний день основным механизмом формирования высоких урожаев сельскохозяйственных растений является применение минеральных удобрений (Лесовал и др., 2002). На ряду с этим, интенсивное развитие агрохимии вызывает ухудшение качества продуктов из-за накопления нитратов и деградацию почв. Поэтому необходимо искать новые эффективные средства улучшения качества сельскохозяйственной продукции (Пацко и др., 2010).

Работами многих исследователей доказано, что синезеленые водоросли, а в частности виды рода *Nostoc* Vaucher ex Bornet et Flahault могут положительно влиять на рост и развитие растений, что эффективно можно использовать в сельском хозяйстве. Влияние синезеленых водорослей на всхожесть и энергию прорастания может быть, как прямое – продуктами своей жизнедеятельности (фитогормоны, витамины, аминокислоты и т.д.), так и косвенное – влияя на почву и микрофлору в прикорневой зоне растений (Голлербах, Штина, 1969).

Цель данного исследования – изучить влияние разных штаммов рода *Nostoc* на рост и развитие бобовых растений на примере *Pisum sativum* L.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лабораторные исследования проводились на базе лаборатории альгоэкологических исследований наземных и водных экосистем МГПУ имени Б. Хмельницкого. Вегетационные исследования проводились на базе Агробиологического комплекса университета. В качестве объектов исследования были выбраны штаммы рода *Nostoc*, выделенные из лесной подстилки и почвы (Мальцев, 2013): *N. entophytum* Born. et. Flah., *N. linckia* (Roth) Bornet et Flahault f. *linckia*, *N. linckia* (Roth) Bornet et Flahault f. *muscorum* (Agardh) Elenkin из коллекции лаборатории и горох посевной (*Pisum sativum*) сорта «Альфа».

Определение влияния культур разных штаммов рода *Nostoc* на энергию прорастания и всхожесть семян проводилось по стандартной методике в чашках Петри в течении 7 дней (Доспехов и др., 1987). Контроль проводился относительно дистиллированной воды. Для каждого варианта опыта взвешивали 3 г культуры водорослей и разбавляли в 10 мл дистиллированной воды. Суспензией культур водорослей обрабатывались семена в течении 20 мин. Далее семена помещались на проращивание в чашки Петри. Для каждого варианта опыта отбиралось по 20 семян гороха. Повторность лабораторного опыта 4-х кратная. Биометрические показатели определялись по окончании опыта.

Вегетационный опыт проводился по стандартной методике в течении 40 дней (Кузнецова и др., 2010). Повторность опыта 4-х кратная. Для каждого варианта опыта отбиралось по 3 г культуры водорослей, и разбавлялось в 10 мл дистиллированной воды. Семена гороха обрабатывались водорослевой суспензией в пробирке 20 мин, после чего высаживались в горшочки объемом 500 мл с заранее приготовленной почвенной смесью. Каждый вариант опыта размещался на отдельном поддоне. Поддоны с растениями размещались на открытом воздухе, защищенные сверху пленкой от осадков и сильного ветра. По окончании опыта были замерены биометрические показатели: высота побега, масса побега, масса корня, количество клубеньков азотфиксирующих бактерий, масса клубеньков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Во всех варианта опыта по сравнению с контролем наблюдалось увеличение всхожести и энергии прорастания семян. Наибольшие показатели всхожести и энергии прорастания семян наблюдались при обработки суспензией с *N. entophytum* и *N. linckia f. linckia* (всхожесть увеличилась до 20 %) Для сравнения, в исследованиях Е.В. Пацко, Д.М. Сытникова по влиянию *N. punctiforme* (Kutz.) Hariot на рост и развитие сои, максимальное увеличение всхожести было лишь на 7 % (Сытников и др., 2010). Несколько меньше величина всхожести и энергии прорастания были в варианте опыта с *N. linckia f. muscorum* (всхожесть увеличилась на 5 %) (рис. 1).

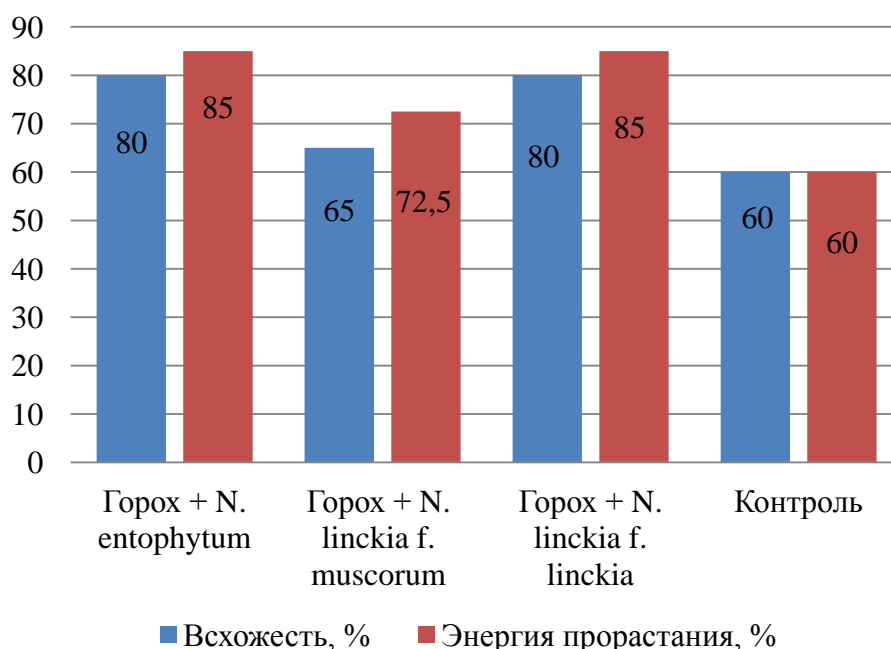


Рис. 1. Всхожесть и энергия прорастание семян *Pisum sativum* в лабораторном опыте

Длина корешков и стебельков проростков *Pisum sativum* в разных вариантах опыта варьировала в пределах 1-5 и 1-2 см соответственно. Максимальные средние показатели длины корешков и стебелька отмечались в варианте опыта с *N. linckia f. linckia* (средняя длина корешка – 4,5 см, средняя длина стебелька – 1,7 см) и с *N. entophytum* (средняя длина корешка – 3,2 см, средняя длина стебелька 1,7 см). Показатели несколько ниже отмечались в варианте с *N. linckia f. muscorum* (средняя длина корешка – 3 см, средняя длина стебелька – 1,2 см) и в контрольном варианте (средняя длина корешка – 2,8 см, средняя длина стебелька – 1,4 см (рис. 2).

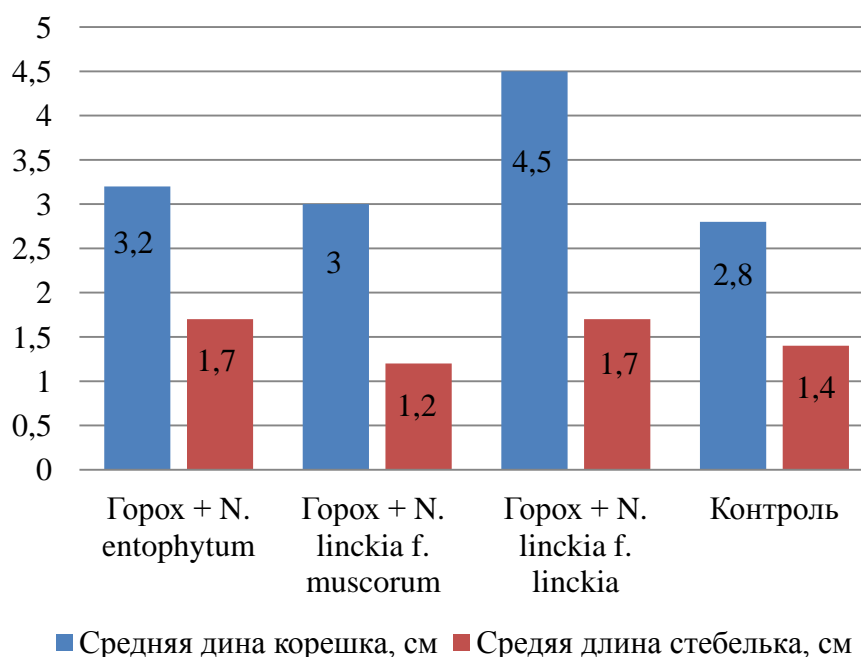


Рис. 2. Средняя длина корешков и стебельков в лабораторном опыте

Важным показателем, отражающим интенсивность физиологических процессов, происходящих в клетках растения, является ее биомасса. Наибольшие показатели биомассы проростков обнаружались в опыте с *N. linckia f. linckia* (сухая масса – 13,6 % или 0,312 г, сырая масса – 2,287 г) и с *N. entophytum* (сухая масса – 13,5 % или 0,288 г, сырая масса – 2,136 г). Наименьшие показатели показал вариант с *N. linckia f. muscorum* (сухая масса – 9,7 % или 0,210 г, сырая масса – 2,156 г). Сухая масса контроля – 12,8 % или 0,209 г, сырая масса – 1,627 г. Все данные биомассы указаны для одинакового количества растений.

Анализируя результаты, полученные в ходе вегетационного опыта можно отметить увеличение средней высоты побега: в варианте с *N. entophytum* на 29 %, *N. linckia f. linckia* на 14 %, *N. linckia f. muscorum* на 13,7 %. Увеличение средней массы побега в варианте с *N. entophytum* на 4,7 %, *N. linckia f. linckia* на 4 %, *N. linckia f. muscorum* на 0,08 % (табл. 1).



Увеличение средней массы корня в варианте с *N. entophytum* был на уровне 113 %, *N. linckia f. linckia* – 74 %, *N. linckia f. muscorum* – 19 %. Наблюдается существенное увеличение среднего количества клубеньков с азотфиксирующими бактериями на корнях: в варианте с *N. entophytum* в 20 раз, *N. linckia f. muscorum* в 7 раз, *N. linckia f. linckia* в 7 раз. Средняя масса клубеньков на одно растение увеличилась в варианте с *N. entophytum* в 78 раз, с *N. linckia f. muscorum* в 4 раза, с *N. linckia f. linckia* в 3,3 раза (табл. 1).

Таблица 1. Влияние разных штаммов рода *Nostoc* на биометрические показатели растений в вегетационном опыте

Вариант	Высота побега, см	Масса побега, г	Масса корня, г	Кол-во клубеньков, шт.	Масса клубеньков, мг
<i>N. entophytum</i>	25,8	4,823	3,702	20	78
<i>N. linckia f. muscorum</i>	22,75	4,609	2,06	7	4
<i>N. linckia f. linckia</i>	22,8	4,79	3,019	7	3,3
Контроль	20	4,605	1,73	1	1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что все исследуемые образцы культур синезеленых водорослей рода *Nostoc* оказывают положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян *Pisum sativum*. Наибольшие показатели энергии прорастания и всхожести дали варианты опыта с культурами *N. linckia f. linckia* и *N. entophytum*: всхожесть семян увеличивалась на 80 % в обоих случаях, энергия прорастания - на 85 %.

Показано положительное влияние всех образцов культур синезеленых водорослей *Nostoc* на биометрические показатели проростков семян *Pisum sativum* относительно контроля. Наибольшие показатели среднего прироста длины корешков и стебельков дал вариант с *N. linckia f. linckia* (прирост средней длины корешков – на 60 %, прирост средней длины стебельков – на 21 %).

Отмечено увеличение биомассы растения во всех вариантах дражирования семян суспензией водорослей по отношению к контролю. Однако, увеличение биомассы растений в варианте с *N. linckia f. muscorum* происходит за счет увеличения массы накопленной воды.

В ходе вегетационного опыта установлено, что культуры разных штаммов *Nostoc* способствуют увеличению средних показателей высоты побега, массы побега, массы корня, количества клубеньков с азотфиксирующими бактериями, массы клубеньков. Наибольшие результаты дал вариант с *N. entophytum*: увеличение средней высоты побега на 29 %, увеличение средней массы побега на 4,7 %, увеличение средней массы корня на 113 %, увеличение среднего количества клубеньков в 20 раз, увеличение средней массы клубеньков в 78 раз.

Показано, что штаммы видов *N. entophytum* и *N. linckia f. linckia* могут быть перспективными для дражирования семян с целью увеличения урожайности бобовых растений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. – Ленинград: АН СССР, 1969. – 144 с.
- Доспехов В. А., Васильев И. П., Туликов А. М. Практикум по земледелию. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
- Кузнецова Е. И., Алещенко М. Г., Закабунина Е. Н. Методы полевых, вегетационных и лизиметрических исследований в агрономии: учебное пособие. – Москва: РГАЗУ, 2010. – 130 с.
- Лесовал А. П., Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система использования удобрений. – К.: Изд-во АПК, 2002. – 350 с.
- Мальцев Е. И. Экологические особенности альгосообществ лесной подстилки сосновых насаждений разных типов ландшафтов степной зоны Украины // Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького. – 2013. – Т.3, №3. – С. 330-339. DOI: 10.7905/bbmspu.v3i3.728
- Пацко А. В., Воробей Н. А., Коць С. Я., Паршикова Т. В. Исследование эффективности агроконсорциумов азотфиксирующих микроорганизмов // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – Т. 42, №2. – С. 137-145.
- Сытников Д. М., Воробей Н. А., Пацко Е. В. Реакция сои на инокуляцию альгоризобияльными композициями // Биотехнология. – 2010. – Т. 3, №6. – С. 42-48.

REFERENCES

- Gollerbakh, M. M. & Shtina, E. A. (1969). *Soil algae*. Moscow: Nauka.
- Dospheov, V. A, Vasilev, I. P., & Tulikov, A. M. (1987). *Workshop on agriculture*.
Moscow: Agropromizdat.



- Kuznetsova, E. I., Alexeenko, M. G. & Shabunina, E. N. (2010). *Methods of field, vegetative and lysimetric research in agronomy*. Moscow: RGAZU.
- Lesoval, A. P., Makarenko, V. M. & Kravchenko, S. M. (2002). *System of fertilizer using*. Kyiv: Publishing House of the AIC.
- Maltsev, Ye. I. (2013). Ecological features of algae communities in forest floor of pine plantations of different types of landscapes in steppe area of Ukraine. *Biological bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol state pedagogical university*, 3(3), 330-339.
- Patsko, A. V., Vorobey, N. A., Kots, S. Y. & Parshikova T. V. (2010). Efficacy agroconsortia of nitrogen-fixing microorganisms. *Physiology and biochemistry of cultivated plants*, 42(2), 137-145.
- Sitnikov, D. M., Vorobey, N. A. & Patsko, E. V. (2010). Reaction of soybean to inoculation by algarhizobium compositions. *Biotechnology*, 3(6), 42-48.

Поступила в редакцію 18.09.2015

Как цитировать:

Мальцев, Е.И. (2015). Влияние разных штаммов рода *Nostoc* Vaucher ex Bornet et Flahault на рост и развитие *Pisum sativum* L. *Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета имени Богдана Хмельницкого*, 5 (3), 148-154.

crossref <http://dx.doi.org/10.7905/bbmstu.v5i3.993>

© Мальцев, 2015

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.

