

microbocenosis of liquid biohumus, constituting 98.46 %. The introduction of nitrogen-fixing bacterial strains *B. aryabhatai* Cp-1 and phosphate-mobilizing *Ps. Fluorescens* Pr-2 at 10 % concentration in 1 % liquid biohumus (initial pH 9.5) changes pH to 7.8. Winter wheat seed treatment with liquid biohumus enriched with *Ps. Fluorescens* Pr-2 increases length and dry weight of seedlings by 40.0 and 80.2%; with *B. aryabhatai* Cp-1 – by 16.3 and 2.0% compared to the control (1% liquid biohumus). Application of liquid biohumus enriched with pseudomonades and bacilli for the treatment of cress-lettuce seeds provides increase of length and crude weight of seedlings by 25.7 and 20.0; 5.0 and 10.0%, respectively.

Keywords: liquid biohumus, nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing bacteria, introduction.

DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-103

УДК 579.6+606:63

Ананьева Ирина Николаева, Алещенкова Зинаида Михайловна, Рыбалтовская Полина Владиславовна, Чиндарева Мария Александровна

Влияние способов обработки сои (*Glycine max* (L.) Merrill) на интродуцирующую способность эндофитных бактерий

ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»

e-mail: ananeva@mbio.bas-net.by

Рост потребности в полноценном растительном белке пищевой промышленности и животноводства стимулируют разработку экологически безопасных способов повышения продуктивности сои. В Беларуси для расширения посевов сои и повышения ее продуктивности на почвах с низким содержанием гумуса актуальным является применение не только клубеньковых бактерий, но также и микробных препаратов на основе эндофитных микроорганизмов, улучшающих азотное и фосфорное питание растений, стимулирующих их рост.

Цель – получить антибиотикорезистентные формы эндофитных бактерий сои и изучить их интродуцирующую способность при разных способах обработки ими растений.

Получение антибиотикорезистентных форм эндофитных бактерий осуществляли в соответствии с методикой [1]. Титр клеток интродуцированных рифампициностойчивых эндофитных бактерий определяли в стерильных корнях, стеблях и листьях сои методом предельных разведений и поверхностного посева суспензий растительных образцов на агаризованные среды Эшби и Муромцева, содержащие рифампицин в концентрации 150 мкг/мл.

Получены устойчивые к рифампицину формы эндофитных бактерий сои *Rhizobium radiobacter* 27с и *Pseudomonas fluorescens* 11Е, сохраняющие свои хозяйственно ценные свойства. Обработка семян сои клубеньковыми *Bradyrhizobium japonicum* БИМ В-501Д и эндофитными азотфиксирующими *Rh. radiobacter* 27с, фосфатмобилизующими *Ps. fluorescens* 11Е бактериями в модельных условиях способствует накоплению азотфиксирующих бактерий в корне, стебле и листьях через 14 дней в количестве $(4,741 \pm 0,029) \times 10^7$, $(1,343 \pm 0,039) \times 10^6$, $(3,080 \pm 0,280) \times 10^4$ КОЕ/г, соответственно, а фосфатмобилизующих бактерий – $(4,015 \pm 0,222) \times 10^7$, $(2,210 \pm 0,066) \times 10^6$, $(1,344 \pm 0,056) \times 10^5$ КОЕ/г соответственно.

Опрыскивание всходов растений сои в модельных условиях привело к более высокому накоплению эндофитов. Зафиксированное через 14 дней содержание азотфиксирующих бактерий в корне, стебле и листьях составило $(1,925 \pm 0,097) \times 10^9$, $(1,828 \pm 0,033) \times 10^7$, $(8,800 \pm 0,220) \times 10^6$ КОЕ/г соответственно, а фосфатмобилизующих – $(1,421 \pm 0,039) \times 10^9$, $(3,128 \pm 0,066) \times 10^7$, $(8,140 \pm 0,242) \times 10^6$ КОЕ/г соответственно. Через

33 дня наличие азотфиксирующих и фосфатмобилизующих эндофитов при двух способах обработки различалось только в листьях. Совместная обработка семян сои клубеньковыми *Bradyrhizobium japonicum* БИМ В-501Д и фосфатмобилизующими бактериями *Ps. fluorescens* 11Е бактериями в модельных условиях обеспечивает увеличение нодулирующей способности на 50 %. При инокуляции семян сои клубеньковыми *Br. japonicum* БИМ В-501Д, азотфиксирующими *R. radiobacter* 27с и фосфатмобилизующими *Ps. fluorescens* 11Е бактериями в модельных условиях количество клубеньков возрастает на 70% по сравнению с моноинокулированным контролем, а высота растений увеличивается на 19%.

Интродуцированные бактериальные эндофиты сои активно заселяли эндосферу растений, что свидетельствует о высокой колонизирующей активности выделенных штаммов азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий.

Литература

1. Методы общей бактериологии. Т. 2. // Под ред. Герхардта Ф. М.: Мир, 1984. 472 с.

UDC 579.6+606:63

Ananyeva I. N., Aleschenkova Z. M., Rybaltovskaya P. V., Chindareva M. A.

Effect of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) treatments on the introduction capacity of endophytic bacteria

Summary. The goal of the work was to obtain antibiotic-resistant forms of endophytic *Glycine max* L. (Merrill) bacteria and to study their introduction potential affected by different seed treatment methods. Rifampicin-resistant variants of endophytic soybean bacteria *Rhizobium radiobacter* 27с and *Pseudomonas fluorescens* 11Е preserving valuable properties were derived. Soybean seed treatment with *Bradyrhizobium japonicum* ВИМ В-501Д and endophytic nitrogen-fixing *Rh. radiobacter* 27с, phosphate-mobilizing *Ps. fluorescens* 11Е bacteria under model conditions promoted accumulation of nitrogen-fixing bacteria in the root, stem and leaves. The number of nodules rose by 70% compared with the mono-inoculated control; plant height increased by 19%.

Keywords: soybean, endophytic nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing bacteria, introduction.

DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-104

УДК 579.222

Баранская Марина Ивановна, Чайковская Людмила Александровна,
Клименко Нина Николаевна

Первичная оценка новых штаммов фосфатмобилизующих бактерий

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;
e-mail: baranskaya@rambler.ru

Фосфор (Р) является жизненно важным элементом. После азота он является вторым основным элементом, влияющим на рост и урожайность растений. Ортофосфатные анионы (главным образом H_2PO_4^- и HPO_4^{2-}) представляют собой форму Р, поглощаемую растениями из почвенного раствора. Однако их концентрация в почве очень низкая, поскольку эти анионы химически очень активны и быстро реагируют с катионами Ca^{2+} в щелочных почвах или Al^{3+} и Fe^{2+} в кислых почвах, образуя труднорастворимые формы, недоступные для растений. Выделение и скрининг штаммов с повышенной фосфатрастворяющей активностью является необходимым этапом исследований по интенсификации фосфорного питания растений за счет предпосевной обработки семян фосфатмобилизующими микроорганизмами [1]. Данный агроприем является одним из перспективных и экологических путей повышения фосфорного питания сельскохозяйственных растений. В отделе сельскохозяйственной микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма»