

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОСТИМУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ НОВОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «КОРНЕПЛЮС»

**Маслак Д.В., Феклистова И.Н., Гринева И.А., Скакун Т.Л.,
Ломоносова В.А., Садовская Л.Е., Лысак В.В.**

*Белорусский государственный университет, Минск,
diana-maslak@yandex.ru*

В современном мире процесс интенсификации технологий растениеводства сформировал потребность в средствах, позволяющих стимулировать развитие корневой системы растений. Посадка, пересадка, размножение растений черенкованием и др. требует быстрой адаптации растительного организма, что напрямую зависит от скорости и степени развития корневой системы. Применение препаратов-стимуляторов корнеобразования позволяет уже на ранних этапах развития растений обеспечить потребление ими из почвы или ростового субстрата оптимального количества факторов роста и развития.

В настоящее время в мировой сельскохозяйственной практике предпринимаются попытки использования с этой целью фитогормональных препаратов (на основе продуктов химического и микробного синтеза), а также препаратов на основе живых микроорганизмов, стимулирующих рост и развитие корневой системы. Хорошо известна способность почвенных бактерий PGPR-группы рода *Pseudomonas* синтезировать широкий спектр веществ, стимулирующих корнеобразование растений, в частности ауксины, гиббереллины, цитокинины, витамины, полисахариды, свободные аминокислоты и др. [2]. Помимо стимуляции корнеобразования, микроорганизмы этой группы являются природными антагонистами фитопатогенов и способны активировать естественную неспецифическую устойчивость растений к фитопатогенам и неблагоприятным климатическим условиям [2, 5], что обеспечивает полифункциональность биологических препаратов на основе бактерий *Pseudomonas*.

В Республике Беларусь в настоящее время происходит становление законодательной базы для развития органического земледелия, что позволит повысить конкурентоспособность белорусской продукции растениеводства как на отечественном, так и на зарубежном рынке, особенно на рынке Западной Европы, где к безопасности продуктов питания предъявляются крайне жесткие требования. В связи с этим особое значение приобретает создание экологически безопасных, биологических средств для стимуляции роста и развития корневой системы растений.

На современном рынке препараты данной группы представлены, в основном, синтетическими аналогами природных фитогормонов, использование которых небезопасно с экологической точки зрения.

Особенностью их использования являются точное соблюдение дозировки, тепло- и светорежима экспозиции, а также тесный контакт с активируемой поверхностью.

В настоящее время в Республике Беларусь разрешены к применению всего три стимулятора роста растений микробного происхождения: «Гулливер», «Стимул» (на основе бактерий рода *Pseudomonas*) и регулятор роста «Ростмомент» (на основе дрожжей рода *Saccharomyces*). Стимуляторы корнеобразования биологического происхождения на данный момент в Республике Беларусь не зарегистрированы [3].

Исходя из вышеизложенного, создание отечественного биопрепарата для стимуляции роста корней растений на основе ризосферных непатогенных бактерий является важной задачей и относится к новым направлениям современной биотехнологии.

В НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии кафедры генетики биологического факультета БГУ из коллекции выделенных из природных источников микроорганизмов рода *Pseudomonas*, способных к стимуляции роста корней растений, а также обладающих способностью к фосфатмобилизации и азотфиксации в качестве основы препарата, предназначенного для стимуляции роста корней, отобран штамм *P. putida* К-9 [4]. Показано, что предпосевная обработка семян кресс-салата бактериальной суспензии исследуемого штамма, способна повышать продуктивность растений на 17,7% [1]. Штамм стал основой препарата «Корнеплюс».

Целью настоящего исследования стала оценка в лабораторных условиях способности препарата «Корнеплюс» стимулировать рост и развитие корневой системы растений овощных культур.

В лабораторных условиях НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии проведена оценка корнестимулирующей активности лабораторного образца препарата. В экспериментах использовали семена огурца «Цезарь», F1, капусты белокочанной, сорт «Дитмарская ранняя» и укропа раннеспелого сорт «Грибовский». В опытных вариантах семена растений замачивали в 0,1% и 1,0% растворе препарата «Корнеплюс» (время экспозиции – 1 час), затем выкладывали на чашки Петри и увлажняли водой. Контроль – семена, обработанные водой. Каждый эксперимент проведен в четырех повторах. Оценивалось влияние препарата на длину и сухой вес корневой системы 7-ми дневных проростков. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблицах 1, 2, 3.

Как следует из данных, представленных в таблице 1, обработка семян огурцов 0,1% и 1% растворами препарата способствовала увеличению длины корней молодых растений по сравнению с контролем на 16,6% и 11,4%, а их сухого веса на 24,2% и 23,8% соответственно. Статистически достоверной разницы между результатами, полученными в результате обработки семян 0,1% и 1% растворами препарата, выявлено не было.

Таблица 1 – Биологическая эффективность препарата «Корнеплюс» в отношении проростков огурца «Цезарь», F1

Вариант обработки	Длина корня, мм	Биологическая эффективность, %	Вес корня 1 растения, мкг	Биологическая эффективность, %
Контроль (вода)	61,9±2,7	100	3,14±0,13	100
0,1% раствор препарата	72,2±3,8	116,6	3,90±0,12	124,2
1% раствор препарата	69,0±3,6	111,4	3,89±0,2	123,8

Таблица 2 – Биологическая эффективность препарата «Корнеплюс» в отношении проростков капусты белокочанной, сорт «Дитмарская ранняя»

Вариант обработки	Длина корня, мм	Биологическая эффективность, %	Вес корня 1 растения, мкг	Биологическая эффективность, %
Контроль (вода)	13,6±2,2	100	0,42±0,07	100
0,1% раствор препарата	19,85±2,2	145,9	0,53±0,09	126,2
1% раствор препарата	25,1±2,3	184,5	0,65±0,04	154,8

Таблица 3 – Биологическая эффективность препарата «Корнеплюс» в отношении проростков укропа раннеспелого, сорт «Грибовский»

Вариант обработки	Длина корня, мм	Биологическая эффективность, %	Вес корня 1 растения, мкг	Биологическая эффективность, %
Контроль (вода)	18,29±0,11	100	0,127±0,014	100
0,1% раствор препарата	21,17±0,75	115,7	0,15±0,01	118,1
1% раствор препарата	20,52±0,54	112,2	0,142±0,012	111,8

При обработке семян капусты 0,1% раствором препарата «Корнеплюс» длина корня семидневных растений увеличивалась по сравнению с контролем на 45,9%, сухой вес одного растения – на 26,2%. Обработка 1% раствором препарата способствовала увеличению длины корня на 84,5% по сравнению с контролем, сухого веса – на 54,8%. Как видно из представленных данных (табл. 2), более эффективным при обработке семян капусты, является 1% раствор препарата, его биологическая эффективность в отношении длины корня растений капусты статистически достоверно была выше на 38,6% чем при обработке 0,1% раствором препарата.

Обработка семян укропа 0,1% и 1% растворами препарата способствовала увеличению длины корней растений по сравнению с контролем на 15,7% и

12,2%, а их сухого веса на 18,1% и 11,8% соответственно (табл. 3). Как и в случае с растениями огурцов, не выявлено достоверной разницы между данными, полученными при обработке семян укропа 1% и 0,1% растворами препарата, тем не менее, в обоих случаях отмечена тенденция к большей эффективности обработки 0,1% раствором препарата.

Таким образом, обработка семян растений овощных культур 0,1% и 1% растворами препарата «Корнеплюс» положительно влияет на развитие корневой системы семидневных растений, увеличивая как их длину, так и биомассу.

Литература

1. Маслак Д.В., Феклистова И.Н., Гринева И.А., Ломоносова В.А., Скакун Т.Л., Садовская Л.Е., Кулешова Ю.М. Корнестимулирующие бактерии рола *Pseudomonas* повышают продуктивность растений кресс-салата // Біологічно активні препарати в рослинництві. Науковий обґрунтування – рекомендації – практичні результати: Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 25-29 червня 2019 року. Київ: НУБіП України. 2019. С. 114-117.

2. Максимова Н.П., Храмцова Е.А., Феклистова И.Н., Лысак В.В., Фомина О.В., Кулешова Ю.М., Жардецкий С.С., Веремеенко Е.Г., Садриня М. Генетические подходы к созданию штаммов-продуцентов биологически активных соединений у бактерий *Pseudomonas* // Труды БГУ. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем». 2009. Т. 4., Ч. 2. С. 15 – 55.

3. Плешко Л.В [и др.] Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь // Министерство с/х и продовольствия Респ. Беларусь. Минск: Промкомплекс, 2014. 627 с.

4. Феклистова И.Н., Маслак Д.В., Гринева И.А., Скакун Т.Л., Ломоносова В.А., Садовская Л.Е., Кулешова Ю.М. Выделение штамма – основы препарата для стимуляции роста корней // Біологічно активні препарати в рослинництві. Науковий обґрунтування – рекомендації – практичні результати: Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 25-29 червня 2019 року. Київ: НУБіП України. 2019. С. 24-27.

5. L.C. van Loon, P.A.H.M. Bakker, C.M.J. Pieterse. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria // Annu. Rev. Phytopathol. 1998. Vol.36. № 1. P. 453–483.