

УДК 635.21:57.085.23

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭМБИОТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МИКРОЧЕРЕНКОВ
КАРТОФЕЛЯ *IN VITRO***

Г.В. Филиппова, В.Г. Дарханова, Н.С. Строева

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия

ВВЕДЕНИЕ

Технологии на основе эффективных микроорганизмов (ЭМ) на сегодняшний день являются достаточно перспективными с точки зрения оптимизации минерального питания растений, восстановления плодородия почв, агроэкологии и др. Использование различных штаммов почвенных микроорганизмов позволяет воспроизводить природоподобные процессы по высвобождению из органики биодоступных водорастворимых минеральных соединений, а также способствует устранению патогенной микрофлоры [1–3]. В условиях бурно развивающегося производства по выращиванию грибов с использованием соломенного субстрата особую актуальность приобретает налаживание безотходного производства, основанного на переработке ЭМ отработанного субстрата [4]. Эффективность таких препаратов может быть обусловлена содержанием комплекса биодоступных соединений и минералов, полученных из соломы, мицелия и плодовых тел грибов. Известно, что химический состав стеблей растений и грибов включает различные макро- и микроэлементы, полисахариды, белки, жирные кислоты, биоактивные компоненты [5]. Так, получение коммерческого препарата «Эмбиота» основано на процессах разложения отходов грибоводства с помощью пяти штаммов ЭМ. В составе данного препарата содержатся: азот – 0,56 %, фосфор – 0,35 %, калий – 0,39 %, полигуматы, почвенные микроорганизмы и др.

Цель работы – исследовать влияние препарата «Эмбиота» на рост и развитие микрочеренков картофеля сорта Розара в условиях недостаточного микро- и макроэлементного состава среды произрастания *in vitro*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В эксперименте с учетом моделирования условий недостатка минеральных соединений использовали питательную среду по прописи Мурасиге-Скуга [6] с половинным составом микро- и макросолей (1/2 MS). Биопрепарат «Эмбиота» (ЭМБ) вносили в агаризованную среду в концентрациях 2.5; 5; 10; 25; 50 и 100 мл/л. В качестве контролей были вариант без добавления (1/2 MS) и вариант дополненный индолилуксусной кислотой (1/2 MS + ИУК) в концентрации 1 мг/л. Микрочеренки изолировали из апикальной части побегов растений-регенерантов. Каждый черенок имел одно междоузлие с листом. Микрочеренки помещали в индивидуальные биологические пробирки, для каждого варианта формировали группу из 12 шт. Развитие микрочеренков проходило при 16 часовом световом периоде, постоянной температуре 24–25 °С, освещенности 3000 люкс и влажности 70 %. Длительность культивирования составляла 60 дней. Оценивали длину главного побега, число побегов и листьев, линейные размеры самого длинного корня, число придаточных корней, воздушно-сухую массу растений.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали, что концентрации 5 и 10 мл/л биопрепарата вызвали достоверное превышение контрольного уровня (1/2 MS) по показателям числа побегов и, соответственно числа листьев (табл. 1). Концентрации 10 и 25 мл/л оказывали действие на формирование корневой системы сравнимое с вариантом, дополненным ИУК, что выражалось в увеличении длины корней. Кроме того, отмечено угнетающее действие биопрепарата 50 и 100 мл/л. Следует отметить, что в диапазоне 2.5–25 мл/л опытных концентраций, длина главного побега и число придаточных корней не отличались от контроля (табл. 1). Массы надземной и подземной частей растений опытных вариантов в целом соответствовали их линейным размерам (табл. 2.)

Таблица 1. Средние морфометрические показатели растений-регенерантов картофеля сорта Розара.

Вариант	Длина главного побега, см.	Число побегов, шт.	Число листьев, шт.	Длина корня, см.	Число корней, шт.
1/2 MS	15.2 ± 0.5	3.5 ± 0.4	33.4 ± 4.6	8.1 ± 0.9	4.4 ± 0.7
1/2 MS + ИУК	13.9 ± 0.9	3.4 ± 0.7	34.1 ± 3.6	12.1 ± 0.5*	5.2 ± 0.6
«Эмбиота»					
2.5 мл/л	13.3 ± 1.5	4.0 ± 0.8	27.7 ± 4.5	8.2 ± 1.1	3.2 ± 0.5
5 мл/л	14.7 ± 0.7	5.2 ± 0.8*	49.4 ± 8.5*	9.5 ± 1.4	4.9 ± 0.6
10 мл/л	13.9 ± 1.2	5.0 ± 0.5*	41.7 ± 3.3*	10.9 ± 0.8*	5.3 ± 0.6
25 мл/л	15.4 ± 0.5	3.9 ± 0.4	33.2 ± 2.2	11.7 ± 1.5*	4.2 ± 0.5
50 мл/л	11.9 ± 1.0*	2.6 ± 0.3*	24.1 ± 3.2*	9.3 ± 0.8	3.6 ± 0.5
100 мл/л	8.3 ± 1.1*	1.3 ± 0.1*	13.8 ± 1.2*	7.6 ± 0.5	2.2 ± 0.3*

* – различия статистически значимы по сравнению с вариантом 1/2 MS ($p \leq 0.05$, ANOVA, критерий Даннета)

Таблица 2. Воздушно-сухая масса растений-регенерантов картофеля, г.

Вариант	Масса надземной части	Масса корня	Отношение надземной / подземной массы
1/2 MS	0.023 ± 0.002	0.014 ± 0.002	1.64
1/2 MS + ИУК	0.028 ± 0.002*	0.027 ± 0.004*	1.04
«Эмбиота»			
2.5 мл/л	0.020 ± 0.004	0.011 ± 0.004	1.82
5 мл/л	0.031 ± 0.002*	0.018 ± 0.003	1.72
10 мл/л	0.029 ± 0.003*	0.020 ± 0.002*	1.45
25 мл/л	0.022 ± 0.002	0.014 ± 0.002	1.57
50 мл/л	0.018 ± 0.002*	0.010 ± 0.003	1.80
100 мл/л	0.007 ± 0.001*	0.003 ± 0.001*	2.33

* – различия статистически значимы по сравнению с вариантом 1/2 MS ($p \leq 0.05$, ANOVA, критерий Даннета)

Показано, что в данных экспериментальных условиях значение такого показателя, как отношение надземной части к подземной в опытных вариантах было выше при воздействии следующих концентраций 2.5; 5; 50 и 100 мл/л, что свидетельствует об увеличении фитомассы побегов относительно массы корней. Наименьшее значение относительно контрольного варианта без добавок отмечено в варианте 10 мл/л.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение препарата «Эмбиота» оказывало влияние на рост и развитие микрочеренков картофеля сорта Розара в условиях культуры *in vitro*. Отмечено стимулирующее действие данного препарата в концентрациях 5 и 10 мл/л, причем наряду с высоким ростом побегов последняя вызывала более высокий рост и развитие корневой системы растений картофеля. Высокие концентрации 50 и 100 мл/л обладали выраженным ингибирующим действием. Полученные результаты исследований подтверждают эффективность применения определенных концентраций биопрепарата «Эмбиота» в условиях недостаточного микро- и макроэлементного состава среды произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

Мотина Т.Ю., Дегтярева И.А., Давлетшина А.Я., Яппаров И.А., Алиев Ш.А., Бабынин Э.В. Биодобрения комплексного действия на основе консорциума микроорганизмов и наноструктурных агроминералов для получения экологически безопасной продукции растениеводства // Вестник Технологического университета. Т.20. № 12. 2017. С. 122–126.

Шаблин П.А. Применение ЭМ– технологии в сельском хозяйстве. Сборник трудов: Микробиологические препараты «Байкал ЭМ1», «Тамир». Москва. 2006. С. 23–36.

Евсеева Е.А. Биотехнологические приемы получения экологически чистой высококачественной продукции (на примере технологии эффективных микроорганизмов) // Аграрный вестник приморья. № 3(11). 2018. С. 35–38

Валиев М.М., Тухватуллин Р.А. Модель безотходного высокодоходного сельскохозяйственного предприятия с применением биотехнологий // Аграрный вестник Урала. № 3(69). 2010. С. 41–43.

Кароматов И.Д., Саломова М.Ф. Медицинское значение грибов вешенки // Биология и интегративная медицина. № 9. 2017. С. 78–88.

Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures // *Physiologia Plantarum*. 1962. V. 15. P. 473–476.