



УДК 579.26+632.937

DOI:10.31677/2072-6724-2021-34-4-127-131

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ САЖЕНЦЕВ  
БАКТЕРИАЛЬНЫМИ ШТАММАМИ НА ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ  
САДОВОЙ ЗЕМЛЯНИКИ**

**А.А. Беляев**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
**А.А. Шахристова**, аспирант  
Новосибирский государственный аграрный университет  
E-mail: [belyaev.an.ar@gmail.com](mailto:belyaev.an.ar@gmail.com)

**Ключевые слова:** земляника, маточник, бактериальный препарат, гуминовый препарат, стимулирующее действие, сохранность растений, вегетативное размножение.

**Реферат.** В полевых опытах производственного маточника земляники установлено, что предпосадочная обработка корневой системы саженцев бактериальным биопрепаратом Фитоп 8.67 в концентрации  $1 \times 10^5$  КОЕ/мл, а также его баковой смесью с гуминовым препаратом Феникс, 0,05 % давала наибольшую эффективность – наблюдалось стимулирование вегетативного размножения растений на 3,9-4,9 розетки на растение (на 24–32 %) относительно контроля. При этом следует отметить, что действие баковой смеси Фитоп 8.67,  $1 \times 10^5$  КОЕ/мл + Феникс, 0,05 % статистически достоверно ( $P < 0,05$ ) превосходило все остальные варианты по стимулированию вегетативного размножения растений.

**THE EFFECT OF PRE-PLANTING TREATMENT OF SEEDLINGS  
WITH BACTERIAL STRAINS ON THE VEGETATIVE REPRODUCTION  
OF GARDEN STRAWBERRIES**

**A.A. Belyaev**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**A.A. Shakhristova**, Postgraduate student  
Novosibirsk State Agrarian University

**Key words:** *strawberry, queen bee, bacterial preparation, humic preparation, stimulating effect, plant preservation, vegetative reproduction.*

**Abstract.** *In field experiments of the strawberry queen bee, it was found that pre-planting treatment of the root system of seedlings with bacterial biopreparation Phytop 8.67, at a concentration of*

*1 × 10<sup>5</sup> CFU/ml, as well as its tank mixture with humic preparation Phoenix, 0.05% gave the greatest efficiency – stimulation of vegetative reproduction of plants by 3.9-4.9 rosettes /plant (by 24-32%) relative to control was observed. At the same time, it should be noted that the effect of the tank mixture Phytop 8.67, 1 × 10<sup>5</sup> CFU/ml + Phoenix, 0.05% statistically significantly (P < 0.05) exceeded all other options for stimulating vegetative reproduction of plants.*

Применение для закладки садовых насаждений районированного, здорового посадочного материала земляники – необходимый фактор для управления ростом, развитием и фитосанитарным состоянием насаждений, который реализует селекционно-семеноводческий метод в интегрированной защите растений. В маточных посадках земляники актуальным является повышение эффективности и стабильности производства и обеспечение экологической безопасности [1, 2]. Технологии в питомниководстве развиваются с использованием пестицидов широкого спектра действия, которые оказывают стрессовое воздействие на растения и почвенную микрофлору. Актуально также использование при производстве посадочного материала биопрепаратов, препаратов на основе гуминовых и других веществ, обладающих росторегулирующими свойствами, в качестве адаптирующих, ростостимулирующих и защитных средств, позволяющих более полно реализовать продуктивный потенциал современных сортов [3, 4].

Цель исследования – оценка действия бактериального препарата Фитоп 8.67 в отдельном применении и в смеси с гуминовым препаратом на сохранность маточных растений и их вегетативное размножение.

Работа выполнена в 2018–2021 гг. в 3 полевых опытах в сельскохозяйственной артели «Сады Сибири» Новосибирской области (подзона дренированной лесостепи Приобья). Почва опытного участка – серая лесная. Предшественник – трехлетний черный пар.

Объектами исследования являлись растения земляники сорта Юния Смайде; экспериментальный препарат Фитоп 8.67 на основе смеси бактериальных штаммов *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641, *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 и *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10643 (разработчик и производитель – ООО НПФ «Исследовательский центр» (научоград Кольцово)); препарат Феникс – комплексное удобрение и регулятор роста на основе гуминовых соединений и микроэлементов (производитель – ООО «НПП ТЕЛЛУРА-БИС», г. Бийск). Погодные условия периодов вегетации 2019–2021 гг. по температуре соответствовали среднемноголетней норме. В 2019 г. суммарное количество осадков за вегетацию было близко к норме, но выпадали они неравномерно. ГТК по Селянину в 2019 г. составил 1,1, в 2020 г. – 1,3, в 2021 г. – 1,0.

Полевые опыты при посадке производственного маточника земляники включали два варианта с обработкой корневой системы саженцев биопрепаратом Фитоп 8.67, в концентрациях 1 × 10<sup>4</sup> КОЕ/мл и 1 × 10<sup>5</sup> КОЕ/мл, один вариант с препаратом Феникс, 0,05 %, два варианта баковых смесей данных препаратов и один контрольный вариант. Площадь делянки 3,5 м<sup>2</sup>. Количество обрабатываемых растений – 80 шт. на 1 вариант. Повторность посадок в опыте – четырёхкратная. Способ нанесения препаратов при предпосадочной обработке – замачивание корневой системы саженцев земляники в рабочей жидкости с экспозицией 2 ч. Учеты в опыте проводили по общепринятым методикам [5].

Посадка растений в полевых опытах проведена 20 июня в 2018 г., 29 мая в 2019 г. и 24 мая в 2020 г. в производственном маточнике хозяйства после обработки корневой системы саженцев соответствующими препаратами. В пересчете на 1 га высаживали по 37800 растений.

**Выживаемость маточных растений земляники в период зимовки.** В контрольном варианте в среднем за 3 года наблюдений на 2-й год жизни маточника к весне сохранялось в живом состоянии 83,6 % растений от числа ушедших в зиму с осени (прижившихся в предыдущем году) (таблица).

**Влияние препарата Фитоп 8.67 и гуминового препарата на сохранность и вегетативное размножение маточных растений земляники на 2-й год после посадки (производственный маточник СХА «Сады Сибири», полевые опыты 2019-2021 гг., учеты во 2-й декаде августа)**

Вариант	Выживаемость маточных растений в течение зимовки, %	Сохранность маточных растений, %	Количество маточных растений на 1 га	Общее состояние маточных растений, баллов	Количество усов у 1 маточного растения	Количество дочерних розеток на 1 растение
Контроль	83,6	62,2	19666	3,6	8,3	15,8
Феникс, 0,05%	83,3	65,4	20599	3,8	9,8*	18,3*
Фитоп 8.67, $1 \times 10^5$ КОЕ/мл	86,8	66,5	21822	4,0*	9,5*	19,7*
Фитоп 8.67, $1 \times 10^4$ КОЕ/мл	83,1	70,6*	22176	4,2*	8,3	16,6
Фитоп 8.67, $1 \times 10^5$ КОЕ/мл + Феникс, 0,05%	81,0	70,2*	21493	3,9*	10,9*	20,7*
Фитоп 8.67, $1 \times 10^4$ КОЕ/мл + Феникс, 0,05%	85,6	69,9	22609	4,2*	9,2*	17,8*
НСР <sub>0,5</sub>	$F_{\phi} < F_{0,5}$	7,9	$F_{\phi} < F_{0,5}$	0,3	0,9	1,6

\* Статистически достоверно ( $P < 0,05$ ) выше контроля.

Под влиянием предпосадочной обработки во всех опытных вариантах отклонения в выживаемости в абсолютных значениях варьировали в основном в пределах 0–10 % на обоих фонах надземных обработок биопрепаратом Фитоп 8.67, достоверных ( $P < 0,05$ ) различий в эффективности действия каких-либо сочетаний или концентраций препаратов не было доказано как на 3-летнем массиве данных, так и по отдельным годам.

**Сохранность маточных растений.** Сохранность маточных растений, от количества высаженных в контрольном варианте составляла в среднем за 3 года исследования 62,2 % – 19666 растений на 1 га по причине выпадов после высадки саженцев на постоянное место произрастания. В опытных вариантах с предпосадочной обработкой корневой системы саженцев препаратом Фитоп 8.67 в концентрации  $1 \times 10^4$  КОЕ/мл. а также баковой смесью Фитоп 8.67 в концентрации  $1 \times 10^5$  КОЕ/мл + Феникс, 0,05 % наблюдалось достоверное ( $P < 0,05$ ) стимулирование сохранности растений на уровне 70,2–70,6 % относительно высаженного количества саженцев. Однако на итоговое количество сохранившихся маточных растений это не оказало достоверного влияния – в опытных вариантах сохранялось по 20599–22609 растений на 1 га без существенных отклонений между вариантами.

**Общее состояние растений.** В среднем за годы исследования отмечено общее состояние контрольных растений на 2-й год жизни плантации на уровне 3,6 балла (состояние между удовлетворительным и хорошим). Под влиянием предпосадочной обработки состояние растений улучшалось до хорошего уровня (от 3,9 до 4,2 балла), что способствовало формированию вегетативного потомства.

**Вегетативное размножение.** Растения в контроле формировали в среднем по 8,5 уса на растение. Достоверные стимулирующие эффекты отмечены во всех вариантах с применением предпосадочной обработки, кроме варианта с предпосадочной обработкой Фитоп 8.67 в концентрации  $1 \times 10^4$  КОЕ/мл. Стимулирование данного признака составило 10,5–31,2 %, увеличение относительно контроля – 0,9–2,6 уса на растение.

Количество формируемых розеток существенно возрастало во всех изучаемых вариантах кроме варианта с предпосадочной обработкой Фитоп 8.67 – на 2,0–4,9 розетки на растение (на

13–31 %) при 15,8 розетки на растение в контроле. Наибольшая эффективность предпосадочной обработки проявлялась в вариантах с применением препарата Фитоп 8.67 в концентрации  $1 \times 10^5$  КОЕ/мл и его баковой смеси в этой же концентрации с гуминовым препаратом Феникс, 0,05 % – стимулирование вегетативного размножения растений на 3,9–4,9 розетки на растение (на 24–32 %) относительно контроля. При этом следует отметить, что действие баковой смеси Фитоп 8.67,  $1 \times 10^5$  КОЕ/мл + Феникс, 0,05% статистически достоверно ( $P < 0,05$ ) превосходило все остальные варианты по стимулированию вегетативного размножения растений.

Таким образом, наиболее выраженное стимулирующее действие на вегетативное размножение земляники проявлялось при предпосадочной обработке отдельно применяемым препаратом Фитоп 8.67 в концентрации  $1 \times 10^5$  КОЕ/мл, а также баковой смесью Фитоп 8.67 в концентрации  $1 \times 10^5$  КОЕ/мл + Феникс, 0,05 %.

На данном этапе исследования следует констатировать целесообразность отдельного применения препарата Фитоп 8.67 в концентрации  $1 \times 10^5$  КОЕ/мл или его баковой смеси с гуминовым препаратом Феникс, 0,05 % для предпосадочной обработки корневой системы саженцев при закладке производственного маточника садовой земляники с возможным их чередованием по годам в рамках выполняемого на маточнике севооборота. Это позволит расширить арсенал средств управления ростом и развитием растений в связи с различными механизмами действия обоих препаратов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем плодовых и ягодных культур* // В.А. Чулкина, Л.Д. Шаманская, Е.Ю. Торопова [и др.]; под ред. В.А. Чулкиной и В.И. Усенко. – М.: Колос, 2006. – 240 с.
2. *Бунцевич Л.Л., Тышенко Е.Л., Сергеева Н.Н.* Обеспечение отрасли промышленного плодводства субъектов юга России высококачественным посадочным материалом плодовых, орехоплодных и ягодных культур // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 59. – С. 94–99.
3. *Стольников Н.П., Лутов В.И.* Промышленная культура земляники в Сибири: монография / НГАУ, НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Новосибирск, 2009. – 207 с.
4. *Новикова И.И.* Полифункциональные биопрепараты для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем в биологическом земледелии // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2019. – № 2 (99). – С. 183–194.
5. *Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.* – Орел, Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

### REFERENCES

1. Chulkina V.A., Shamanskaya L.D., Toropova E.Yu., Usenko V.I., Belyaev A.A., Hovalyg N.A., Sorokopudov V.N., Porsev I.N., Ovchinnikova L.A., Marmuleva E.Yu., Grishin V.M., Simakov S.N., Yamshchikov N.N., *Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem plodovyh i yagodnyh kul'tur* (Phytosanitary optimization of agroecosystems of fruit and berry crops), Moscow, Kolos, 2006, 240 p.
2. Bunceevich L.L., Tyshenko E.L., Sergeeva N.N., *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, No. 59, pp. 94-99. (In Russ.)

3. Stol'nikova N.P., Lutov V.I., Promyshlennaya kul'tura zemlyaniki v Sibiri (Industrial strawberry culture in Siberia), monograph, NGAU, NIIS im. M.A. Lisavenko, Novosibirsk, 2009, 207 p.
4. Novikova I.I. Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva, 2019, No. 2 (99), pp. 183-194. (In Russ.)
5. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur (The program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops), Orel, Izd-vo VNIISPK, 1999, 606 p.