

УДК 634.75:630*[181.524+232.42]

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ВЫМПЕЛ» НА ПРОЦЕСС ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И РОСТ СЕЯНЦЕВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Теплицкая Л. М., Омельченко А. В.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Республика Крым, Россия,
lm_teplicskaya@ukr.net

Работа посвящена изучению влияния препарата «Вымпел» на всхожесть семян безусой земляники сорта «Барон Солемахер», а также на рост и адаптацию сеянцев в условиях почвенной культуры. Исследования показали, что использование препарата для предпосевной обработки семян земляники эффективно влияет на ее размножение.

Ключевые слова: препарат «Вымпел», земляника садовая, сорт «Барон Солемахер», всхожесть семян.

ВВЕДЕНИЕ

Вегетативное размножение земляники имеет большой научный и практический интерес, часто применяется в растениеводстве. Недостатком данного способа является то, что растения недолговечны, склонны к заболеваниям, кроме того, некоторые сорта вовсе не размножаются вегетативно. Поэтому вопрос о сохранении и размножении ценных генотипов, оздоровлении посадочного материала, создании форм растений, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды, является актуальным.

Земляника (*Fragaria*), род многолетних травянистых растений семейства розовые (*Rosaceae* Juss.). Известно около 50 видов земляники и свыше 2000 сортов. Среди ягодных культур земляника садовая (*Fragaria ananassa* Duch.) занимает первое место, к тому же является лекарственным сырьем (Философова, 1962).

Исследование закономерностей размножение высокопродуктивных сортов земляники садовой имеет важное теоретическое и практическое значение. Существующие ремонтантные сорта земляники не образуют усов и плохо размножаются семенами. В связи с этим научной интерес предоставляет изучение влияние регуляторов роста на прорастание семян и развитие растений земляники садовой.

Оценка действия препарата «Вымпел» как стимулятора роста и разработка схемы размножения безусой земляники является целью наших исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования служили семена земляники сорта «Барон Солемахер». Сорт голландской селекции, ремонтантный, мелкоплодный, размножается семенами, усов не образует, зимостойкий и урожайный. Кусты раскидистые, с многочисленными ягодами. Обильно плодоносит с июня до заморозков. Урожайность – до 0,5 кг с куста за сезон.

Безусую землянику размножают семенами. Крупноплодная ремонтантная земляника в отличие от мелкоплодной имеет два периода плодоношения. Первый урожай она дает в обычные сроки, которые совпадают с плодоношением ранних не ремонтантных сортов, второй – с августа до заморозков. Цветковые почки для второго урожая у таких сортов закладываются во время первого цветения, а после съема ягод в обычные сроки начинается второе обильное цветение.

Препарат «Вымпел» применяется для предпосевной обработки семян к вегетирующим растениям. В состав входят полиэтиленоксиды (ПЭО – 1500 – 54 % и ПЭО – 400 – 23%) и соли гуминовых кислот. Обладает свойствами: стимулятора роста, криопротектора, адаптогена прилипателя, ингибитора заболеваний, антистрессанта.



Рис. 1. Земляника сорта «Барон Солемахер»

Замачивание семян стимулирует энергию прорастания семян, повышает всхожесть, способствует активному развитию корневой системы и наращиванию вегетативной массы растений, защищает семена от неблагоприятных условий, повышает урожайность.

Обработка растений препаратом до и после цветения повышает засухоустойчивость, морозостойкость, способствует усвоению всех видов удобрений, увеличению массы плодов, повышает вкусовые качества продукции, лежкость, способствует закладке большего количества цветочных почек, повышает сопротивляемость болезням.

В ходе исследований применялись методы: морфологический, физиологический, статистический.

Морфологические исследования проводили с помощью микроскопа МБИ-1А при увеличении $\times 8$ и окулярной линейки. Определяли линейные и весовые параметры семян. В работе изучали влияние препарата на всхожесть семян земляники. Для этого семена замачивали в растворах препарата «Вымпел» с концентрациями 1, 2 и 4 % на 8 часов, а затем помещали на влажную фильтровальную бумагу в чашки Петри и проращивали в термостате при температуре 24 °С в течение 10 суток. Всхожесть семян определяли на 7 сутки (Батурин, 2001). Исследования проводили в 3-х кратной биологической повторности. Статистическую обработку данных проводили по Г. Ф. Лакину (Лакин, 1990), в таблицах представлены средние арифметические значения и их стандартные ошибки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Плоды земляники – ложная ягода (рис. 2). Семянки расположены на поверхности плода. Сорт «Барон Солемахер» имеет мелкие ягоды, до 4 г, с тонким ароматом, от удлиненной до округло-конической формы. Ярко-красного цвета, с плотной мякотью. Семена конические, сдавленные с боков, 1 миллиметр длиной, гладкие, слабо блестящие коричневые (рис. 3).

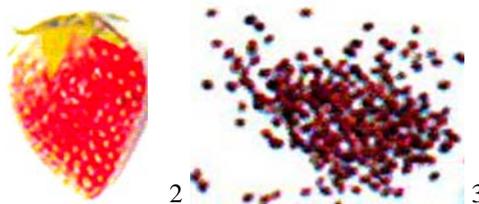


Рис. 2–3. Плоды (2) и зрелые семена земляники садовой (3)

Как правило, морфологические особенности семян отражают их физиологическое состояние. Проведенный анализ морфометрических параметров семян земляники урожая 2012 и 2014 годов показал незначительные колебания их размеров и массы (табл. 1).

Таблица 1

Весовые и морфометрические характеристики зрелых семян земляники сорта «Барон Солемахер»

Репродукция семян	Суммарный вес 100 семян	Масса семени	Длина семени	Ширина семени
	M±m, мг		M±m, мм	
2012	25,0±0,11	2,25±0,04	1,0±0,03	0,4±0,01
2014	25,0±0,11	2,30±0,04	1,0 ±0,03	0,5±0,01

В процессе прорастания семян образуется и такие фитогормоны, как ауксины и цитокинины. Последовательность образования фитогормонов при прорастании идет следующим путем. Гиббереллины при набухании переходят в свободную форму и вызывают новообразования ферментов гидролаз в клетках алейронового слоя (Муханин и др., 2010). Образовавшиеся при этом нуклеазы катализируют распад нуклеиновых кислот, появляются пуриновые основания, которые дают начало образования цитокининов. Одновременно под влиянием ферментов белки распадаются до аминокислот, среди которых имеется триптофан. Как известно, триптофан является предшественником фитогормонов ауксинов. Цитокинины и ауксины регулируют рост зародыша. Цитокинины вызывают деление клеток, ауксины – их растяжение. Росту органов зародыша способствуют ферменты пектиназа и целлюлаза. Эндораманназы расщепляют полисахариды, соединяющие фибриллы целлюлозы, и тем самым вызывают преодоление зародышевой осью сопротивления эндосперма. АБК (абсцизовая кислота) ингибирует образование фермента манназы, и это одна из причин тормозящего влияния этого фитогормона на прорастание семян. Увеличение длины осевых органов зародыша начинается раньше видимого проклевывания. Запуск ростовых процессов осуществляется в первую очередь за счет растяжения клеток (Voxus et al., 1977).

Для большинства семян характерно состояние покоя. Различают покой физический (вынужденный) и органический. При органическом покое семена не прорастают даже в условиях, максимально благоприятных для этого процесса. Особенно сильно затруднено прорастание семян, находящихся в физическом покое, который нередко обозначается термином «твердосемянность» и объясняется полной водонепроницаемостью семенной оболочкой, реже околоплодника (Говорова, 2004). У *F. ananassa* состояние твердосемянности развивается постепенно, по мере высыхания семян на последней стадии созревания или во время хранения. Большинство зрелых семян твердые (90 %) и для прорастания нуждаются в стратификации.

В связи с этим возникает вопрос о подборе агентов предпосевной обработки семян земляники. Основные показатели эффективности способов предпосевной обработки семян – это количество проросших семян и нормально развивающихся всходов. В наших исследованиях использовался прием предпосевной обработки препаратом «Вымпел». Концентрация и экспозиция предобработки определялась экспериментально.

Для стимуляции процесса прорастания и активизации физиологических процессов в семени использовали четыре варианта концентрации препарата «Вымпел», все данные сравнивались с контролем. При использовании препарата наблюдалось повышение всхожести при экспозиции в 8 часов.

Изучение влияния предпосевной обработки раствором препарата «Вымпел» на лабораторную всхожесть семян земляники сорта «Барон Солемахер» показало, что за два года всхожесть семян репродукции 2012 года снизилась по сравнению с более свежими семенами 2014 года. Всхожесть семян на 7 сутки без предварительной обработки (контроль) составляла 14,0 % (семена 2012 года), а в контроле 2014 года – 28,0 %.

Максимальная величина всхожести семян генерации 2012 года наблюдалась при обработке раствором препарата «Вымпел» (4,0 %) – 65,0 %, а у семян генерации 2014 года максимальная всхожесть наблюдалась при такой же концентрации – 70,0 % (табл. 2, рис. 4 и 5).

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки раствором препарата «Вымпел» на лабораторную всхожесть семян земляники сорта «Барон Солемахер»

Вариант опыта	Время экспозиции	Семена репродукции 2-х лет	Количество семян, шт.	Начало набухания, сутки	Появление корешка, сутки	Появление семядолей, сутки	Всхожесть на 7 сутки, %
Контроль (вода)	8	2012	50	1	10	12	14,0±0,5
«Вымпел» 1,0 %	+	2012	50	1	10	11	28,0±0,5
«Вымпел» 2,0 %	+	2012	50	1	7	8	58,0±0,7
«Вымпел» 4,0 %	+	2012	50	1	7	8	65,0±0,6
Контроль (вода)	+	2014	50	1	8	10	28,0±0,5
«Вымпел» 1,0 %	+	2014	50	1	8	9	40,0±0,6
«Вымпел» 2,0 %	+	2014	50	1	6	7	62,0±0,7
«Вымпел» 4,0 %	+	2014	50	1	6	7	70,0±0,7

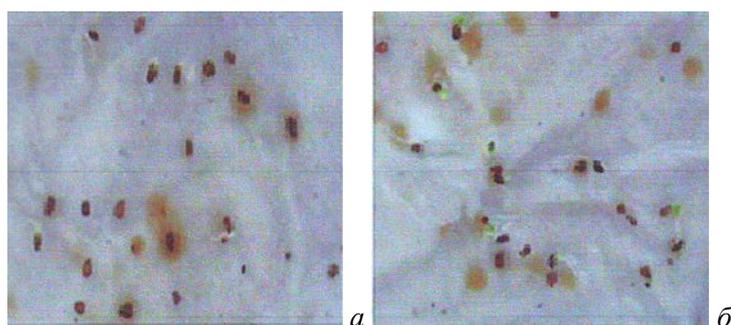


Рис. 4. Влияние предпосевной обработки раствором препарата «Вымпел» (4,0 %) на лабораторную всхожесть семян земляники сорта «Барон Солемахер» (7 сутки)
а – семена 2012 года; *б* – семена 2014 года

Предпосевная обработка семян вызвала стимуляцию их прорастания во всех вариантах эксперимента. Показано, что препарат «Вымпел» при экспозиции 8 часов и концентрации 4 % стимулирует процесс прорастания семян безусой земляники.

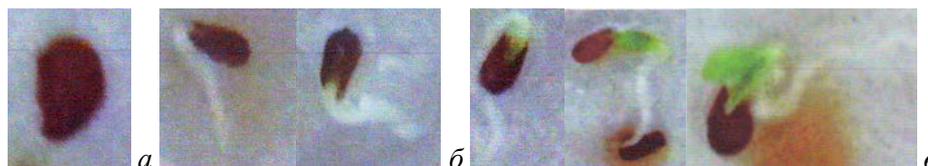


Рис. 5. Прорастание семени земляники генерации 2014 года после обработки
а – набухание семени; *б* – появление корешка; *в* – появление семядолей.

Как указывает ряд авторов, на развитие сеянцев большое влияние оказывает тип субстрата, на котором произрастает культура. Наиболее подходящим для нее являются выщелоченные черноземы суглинистого или легкосуглинистого механического состава с высоким содержанием органического вещества, с достаточным, но не избыточным увлажнением, также подходят темно-серые лесные грунты. Светло-серые, торфяные почвы и дерново-подзолистые почвы не очень благоприятны. Плохо растет земляника только на карбонатных почвах. Почва должна быть структурной, рыхлой, водо- и воздухопроницаемой. Земляника сильно страдает от вымокания при наличии застойной воды (Копылов, 2007; Смеян, 2010).

Семена исследуемого сорта для изучения всхожести высевались в трехкратной повторности (по 50 штук) после обработки (экспозиция 8 часов), контрольным вариантом служили субстраты: 1 – песок, 2 – почва, 3 – почвосмесь (песок – почва, 1:1) (табл. 3).

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки раствором препарата «Вымпел» и вариантов субстрата на лабораторную всхожесть семян земляники генерации 2014 года в условиях почвенной культуры

Вариант опыта	Субстрат	Появление всходов, сутки	Появление первого листа, сутки	Всхожесть на 15 сутки, %
Контроль	Песок	10	15	28,0±0,5
Контроль	Почва	12	17	20,0±0,5
Контроль	Песок – почва (1:1)	10	15	40,0±0,6
«Вымпел» 4 %, 8 ч.	Песок	8	13	62,0±0,7
«Вымпел» 4 %, 8 ч.	Почва	10	15	50,0±0,7
«Вымпел» 4 %, 8 ч.	Песок – почва (1:1)	8	13	70,0±0,7

Лабораторная всхожесть семян земляники в контроле была низкая: 28,0 % в песке, 20,0 % в почве и 40,0 % в смеси (песок – почва). Появление всходов в контрольном варианте наблюдалось на 10 и 12 сутки, появление первого настоящего листа – на 15–17 сутки.

В экспериментальных вариантах после обработки семян препаратом «Вымпел» (4 % раствор) максимальный показатель всхожести семян (70,0 %) наблюдали при использовании почвосмеси (песок – почва). В песке всхожесть семян составила 62,0 %, а в почве – 50,0 %. Во всех вариантах опыта после обработки семян препаратом появление всходов происходило раньше, чем в контроле, на 8–10 сутки, а появление первого настоящего листа – на 13–15 сутки после посева.

Дальнейшее изучение роста и развития сеянцев показало, что появление первой пары листьев наблюдалось через 20 суток. Вторая пара листьев появилась через 30 суток после посева, к этому времени произошло отмирание семядольных листьев. Формирование сеянцев

происходило значительно лучше на вариантах почвосмеси и песка как в контроле, так и после предобработки (рис. 6).



Рис. 6. Влияние предпосевной обработки на процесс прорастания и рост сеянцев земляники в почвенной культуре

Показано, что низкая всхожесть семян земляники обусловлена физическим типом покоя и особенностями строения семенной оболочки. Повысить всхожесть семян позволяет использование предпосевной обработки препаратом «Вымпел». В течение двух месяцев формируются молодые растения на субстрате – песок и почвосмесь.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать заключение об эффективном влиянии препарата «Вымпел» на механизмы регуляции физиологических процессов в прорастающих семенах. Изменения параметров, наблюдаемые при воздействии изучаемого регулятора роста, могут выступать в качестве индукторов перестройки метаболизма, направленных на повышение ростовых процессов растений земляники. Проведенные исследования свидетельствуют о целесообразности использования препарата «Вымпел» для предпосевной обработки семян и ускорения роста и развития растений безусой земляники.

ВЫВОДЫ

1. Изучены морфологические параметры семян земляники; показано, что по весовым и морфометрическим параметрам семена 2-х поколений (2012 и 2014 г.) имеют незначительные различия.

2. Показано позитивное влияние препарата «Вымпел», определены оптимальные его концентрации, оказывающие стимулирующее действие на всхожесть семян земляники в водной культуре.

3. Подобраны оптимальные концентрации препарата «Вымпел» и субстраты для эффективного проращивания семян земляники сорта «Барон Солемахер» в условиях почвенной культуры.

Список литературы

1. Voxus P.H., Quorin M., Laine J.M. Applied and fundamental aspects of plant cell tissue and organ culture. In: Reinert J, Vajaj YPS. – Berlin ect.: Springer-Verlag, Heidelberg, 1977. – P. 130–143.
2. Батурин С. О. Сравнительно-морфологический анализ апомиктического потомства крупноплодной земляники // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – № 1. – С. 39–43.
3. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Земляника: прошлое, настоящее, будущее. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 348 с.
4. Копылов В. И. Земляника. Пособие. – Симферополь: ПолиПРЕСС, 2007. – 368 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
6. Муханин И. В., Жбанова О. В., Зуева И. М. Система производства высококачественных ягод земляники // Садоводству России – инновационный путь развития: Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора В. Г. Муханина, 25–27 февраля 2010 г. / Изд. МичГАУ. – Мичуринск, 2010. – С. 98–106.
7. Смяян Н. И. Пригодность почв под основные сельскохозяйственные культуры. – Минск: Ураджай, 2008. – 198 с.
8. Философова Т. П. Земляника. – М., 1962. – 144 с.

Teplitskaya L. M., Omelchenko A. V. The influence of «Vympel» preparation on the process of seed germination and growth of the garden strawberry seedlings // Ekosystemy. 2017. Iss. 9 (39). P. 67–73.

The work is devoted to the study of the influence of «Vympel» agent on the germination of seeds of the barren strawberry variety «Baron Solemacher», as well as on the growth and adaptation of its seedlings in soil culture. Studies have shown that the use of the agent for the pre-sowing treatment of strawberry seeds effectively stimulates its reproduction.

Key words: «Vympel» agent, the garden strawberry variety «Baron Solemacher», seed germination.

Поступила в редакцию 07.06.2017.