

УДК: 631.811: 582.912.46

ВЛИЯНИЕ ГЕЛЯ ФИТОКЛОН™ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ГОЛУБИКИ (СОРТ ЧАНДЛЕР)

Е.А. Луппова, Н.В. Водчиц, И.Н. Савочкина
Полесский государственный университет, Минск

Аннотация. В нынешних условиях рынка ключевым фактором является снижение расходов на технологию микроклонального размножения растений *in vitro*. В связи с этим целью работы являлось изучение влияния стимулятора корнеобразования ФИТОКЛОН™ на приживаемость и морфометрические показатели растений-регенерантов голубики, без предварительного укоренения в культуре *in vitro*, на этапе пересадки в контейнеры с грунтом. Объектом исследования были регенеранты голубики высокой (сорт Чандлер), произведенные методом клonalного микроразмножения *in vitro*.

Регенеранты, обработанные фитоклоном, дали больший прирост, чем контрольные образцы. При визуальном осмотре они были более развитыми, но у контрольной группы растений наблюдалась большая длина корней. В обеих группах приживаемость составляла – 100 %.

Целесообразно провести исследования с другими сортами голубики высокорослой.

Ключевые слова: фитогель, ФИТОКЛОН™, голубика высокорослая, клональное микроразмножение растений, стимулятора корнеобразования.

Введение. Голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.) – вид листопадных кустарников из рода Вакциниум (*Vaccinium*) семейства Вересковые (*Ericaceae*). Среди сортов голубики большой интерес представляет – Чандлер. Это многолетнее листопадное растение позднего периода

плодоношения, с высокой степенью морозостойкости [1]. Ягоды находят пищевое и медицинское применение, поскольку обладают высокими антиоксидантными свойствами [2].

Клональное микроразмножение растений – это современный биотехнологический вариант размножения растений, осуществляемый на питательных средах *in vitro*. При соблюдении необходимых условий этот метод дает возможность получить генетически однородное потомство, идентичное исходному растительному материалу [3].

Весь процесс клонального микроразмножения растений можно разделить на четыре этапа, завершающим является укоренение размноженных побегов в среде с последующей адаптацией их к почвенным условиям [4].

Для нормального роста регенерантов в среде *in vitro* необходимы регуляторы – органические соединения, вызывающие стимуляцию роста и морфогенеза растений. К ним относятся: ауксины, отвечающие за пролиферацию и корнеобразование у растений; цитокинины, стимулирующие апикальный рост побегов и обеспечивающие иммунитет растениям [5].

При адаптации растений-регенерантов голубики к почвенным условиям используют торф с возможным добавлением песка, перлита [6].

Производители биостимулятора корнеобразования ФИТОКЛОН™ заявляют, что препарат является новейшей запатентованной разработкой, которая содержит в своем составе все необходимые витамины и природные вещества для создания корневой системы [7].

Целью работы являлось изучение влияния стимулятора корнеобразования ФИТОКЛОН™ на приживаемость и морфометрические показатели растений-регенерантов голубики, без предварительного укоренения в культуре *in vitro*, на этапе пересадки в контейнеры с грунтом.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе отраслевой лаборатории “ДНК и клеточные технологии в растениеводстве и животноводстве” УО “Полесский государственный университет”. Объектом исследования были регенеранты голубики высокой (сорт Чандлер), произведенные методом клонального микроразмножения *in vitro*, без стадии укоренения в культуре *in vitro* в количестве – 200 штук. Гель-укоренитель ФИТОКЛОН™ для черенков растений, производитель ООО НПО “БиоТехнологии”.

Растения вынимали из колб пинцетом, каллусы отмывали от остатков агара и 150 шт. высаживали в контейнеры с торфяным грунтом, предварительно погружая на 10–15 мм в фитогель. В контрольной емкости регенеранты высаживались в торфяной субстрат.

Культивирование проводили на стеллажах световой установки культурального помещения биотехнологической лаборатории при температуре +25 °C, фотопериоде день/ночь – 16 ч/8 ч, освещенности 4000 лк, относительной влажности воздуха 70 %.

Замеры высоты побегов проводили в день высадки, оценку интенсивности роста стеблей и корней – через 2 месяца.

Анализ динамики показателей роста регенерантов проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. В нынешних условиях рынка ключевым фактором является снижение расходов на технологию микреклонального размножения растений *in vitro*, параллельно с увеличением числа успешно прижившихся растений. Для достижения этой цели был реализован эксперимент, в котором мы отказались от этапа укоренения голубики в стерильных условиях *in vitro*. Вместо этого, регенеранты с каллусной тканью предварительно обработанные гелем-укоренителем ФИТОКЛОН™, были перенесены в подготовленный субстрат.

Фитогель содержит в своем составе витамины группы В. Рибофлавин (B₂) в присутствии ауксина стимулирует корнеобразование в темновой фазе [8], тиамин (B₁) устойчивость к стрессу [9]. Ряд экологически чистых средств, например, Эпин и Циркон, демонстрируют высокую эффективность как активаторы роста корней. Они способны заменить искусственные ауксины (β-ИУК, β-ИМК), которые обычно используют в процессе клонального микроразмножения [10].

Высоту стеблей регенерантов голубики высокой (сорт Чандлер) измеряли в день высадки и по истечении 60 дней. Так же через два месяца фиксировали длину корней, и приживаемость растений (таблица).

Таблица – Морфометрические показатели и приживаемость адаптантов голубики высокой (сорт Чандлер) в день высадки и на 60-й день

Морфометрические показатели	Фитоклон	Контроль
Высота стебля в день высадки, мм	$23,9 \pm 1,22$	$31,7 \pm 2,50$
Высота стебля (60-й день), мм	$86,3 \pm 3,78$	$93,5 \pm 6,67$
Прирост, мм	62,4	61,8
Длина корней (60-й день), мм	$11,9 \pm 0,60$	$13,3 \pm 0,89$
Процент приживаемости, %	100	100

Примечания – Данные представлены как среднее арифметическое \pm стандартная ошибка средней.

Из таблицы видно, что регенеранты, обработанные фитоклоном, дали больший прирост, чем контрольные образцы. При визуальном осмотре стебли у них были более толстыми и мясистыми; листья имели сформировавшуюся листовую пластинку, насыщенного зеленого цвета. Так же у экспериментальных растений наблюдалось образование дополнительных побегов в количестве 2–3 штук на 1 регенерант.

В идентичных условиях с точки зрения освещения, при оптимальной температуре и уровне влажности, у контрольной группы растений наблюдалась большая длина корней. Согласно информации, представленной на веб-странице производителя, ключевой компонент фитоклона – это ауксин, растительный гормон, активно поддерживающий корнеобразование у растительных черенков. Гелевая структура при контакте с черенком создает плотное покрытие, которое предотвращает возможность заражения и препятствует образованию блокировок в тканях [7]. Вполне вероятно, это обстоятельство может способствовать снижению скорости роста корневой системы. Нельзя исключать и возможность того, что концентрация ауксина в фитоклоне превышает оптимальную для данного вида растений. Избыток гормонов может приводить к дисбалансу в ростовых процессах и, как следствие, к замедлению развития корневой системы в отличие от стебля.

По истечении 60 дней выпадов в экспериментальной и контрольной группах не наблюдалось, все растения были развиты, приживаемость составляла – 100 %.

В перспективе важно провести эксперимент с другими сортами голубики высокослой, а также изучить дальнейшую приживаемость растений при культивировании в тепличных условиях.

Заключение. У регенерантов голубики высокой, обработанных фитоклоном, на 60-й день исследования прирост стеблей был больше, наблюдалось образование дополнительных побегов в количестве 2–3 штук. При визуальном осмотре растения были более развиты.

В контрольной группе прирост стеблей был меньше, но длина корней была больше.

В обеих группах приживаемость адаптантов была – 100 %.

Целесообразно провести исследования с другими сортами голубики.

Список использованных источников

1. Макаров, С. С. Биотехнология в садоводстве. Выращивание плодовых и редких ягодных растений в культуре *in vitro*. Лабораторный практикум: учеб. пособие для вузов / С. С. Макаров [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 128 с.
2. Ortikov, U. D. Description of the variety, planting and care, cultivation and pest protection of chandler blueberries / U. D. Ortikov, D. K. Gaziyeva // Science and innovation, 2024. – Vol. 3. – P. 176–179.
3. Милехина, Н. В. Сельскохозяйственная биотехнология : учеб.-метод. пособие для лабораторно-практических занятий (с элементами дидактического материала) для студентов направления подготовки 35.03.07 / Н. В. Милехина, В. Ю. Симонов. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – 53 с.
4. Грязева, В. И. Основы биотехнологии : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 “Агрономия” / В. И. Грязева, В. В. Кошелев ; Мин-во сел. хозяйства РФ, Пензен. гос. аграр. ун-т, каф. селекции, семеноводства и биологии растений. – Пенза : ПГАУ, 2022. – 217 с.
5. Орлова, Т. Ф. Выращивание декоративно-цветочных растений в защищенном грунте : учеб.пособие / Т. Ф. Орлова, Н. А. Куликова. – Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 88 с.

6. Макаров, С. С. Влияние состава субстрата на приживаемость и корнеобразование адаптируемых *ex vitro* растений голубики полувысокой североамериканских сортов / С. С. Макаров, С. А. Родин, И. Б. Кузнецова // Лесохоз, 2020. – № 2. – С. 119–126.
7. Гель Фитоклон™ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://фитоклон.рф/>. – Дата доступа: 09.10.2025.
8. Rajesh, S. T. Role of vitamins in plant growth and their Impact on regeneration of plants under *in vitro* condition / S. T. Rajesh [et. al.] // International journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 2018. – Vol. 6 – P. 423–426.
9. Atiqah, S. The role of thiamine in plants and current perspectives in crop improvement / S. Atiqah [et. al.] // Sunway University, 2018. – P. 33–44.
10. Тимушева, О. К. Влияние стимуляторов корнеобразования на укоренение зеленых черенков сортов смородины черной / О. К. Тимушева // Современное садоводство, 2022. – №3. – С. 53–67.