УДК 631.527

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ МИНИ-КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

М.Ю. Карпухин[1], канд. с.-х. наук, заведующий кафедрой овощеводства и плодоводства им. проф. Н.Ф. Коняева, доцент,
Т.А. Артемьева[2], научный сотрудник
[1]Уральский государственный аграрный университет,
г. Екатеринбург, Российская Федерация,
*[2]*ООО ССК «Уральский картофель»,
с. Кочневское, Белоярский ГО, Российская Федерация
mkarpukhin@yandex.ru

Аннотация. Разработаны элементы технологии выращивания мини-клубней картофеля в условиях защищенного грунта.

Abstract. Elements of the technology for growing potato minitubers under protected cultivation conditions have been developed.

Ключевые слова: технология, картофель, защитный грунт, условия.

Keywords: technology, potato, protected ground, conditions.

Актуальность исследования

В настоящее время в России производством исходного материала картофеля занимается несколько крупных семеноводческих комплексов. Один из них – селекционно-семеноводческая компания «Уральский картофель». Существующие технологии по выращиванию мини-клубней картофеля в защищенном грунте соответствуют требованиям стандартов по их производству, в части защиты посадок от насекомых – переносчиков вирусов, поражающих картофель. Основной набор технологических элементов является рекомендуемым, и каждая организация адаптирует эти технологии под свои особенности деятельности, изменяя некоторые элементы или значительный комплекс элементов технологии. К таким особенностям относятся: географическое расположение и климатические факторы, принцип локализации производства семян, конструктивные характеристики теплиц, набор техники и оборудования, тип и размер ёмкостей для выращивания растений, вид и характеристики используемого субстрата, удаленность предприятий, производящих торфяные субстраты, применяемые системы питания, защиты растений и многие другие особенности. Поэтому, по

нашему мнению, каждая семеноводческая компания, производящая исходный материал семенного картофеля, должна разработать и применять технологию, учитывающую все особенности организации, возможности, риски производства, а также соответствующую государственным стандартам.

В процессе производства мини-клубней картофеля селекционно-семеноводческая компания «Уральский картофель» столкнулась с рядом проблем, по которым отсутствуют стандартные решения. Одна из них – выбор и применение оптимального субстрата. Субстраты должны обеспечивать растения достаточным количеством влаги и элементов питания, создавать оптимальные водно-воздушные условия для корневой системы и способствовать облегчению и механизации производственных процессов [1,2]. Начиная с 2018 года специалистами комплекса было опробовано и изучено множество вариантов торфяного и смешанного грунта. На сегодняшний день используется верховой торф фрезерного типа режевского месторождения, фракции 0–20 мм с добавлением PG Mix (1 кг на 1 т), производства ООО «Русская торфяная компания».

В случае перехода остатков торфа на следующий сезон и хранении при отрицательных температурах, он перемораживается, пересыхает, приобретая гидрофобные свойства, в результате чего необходимо приложить много усилий для его увлажнения.

Для решения данной проблемы было решено провести исследование по изучению эффективности различных водоудерживающих агентов в торфяные субстраты и их влияния на развитие растений картофеля и урожайность мини-клубней. В качестве водоудерживающих агентов испытывались 2 вида смачивателей и гидрогель [5].

Цель исследования: определить влияние различных водоудерживающих агентов и вариантов торфяного субстрата на рост и развитие растений картофеля и урожайность мини-клубней в защищенном грунте.

Задачи исследования:

1) Определить влияние водоудерживающих агентов на влагоемкость и водопоглощаемость разных торфяных субстратов;

2) Определить влияние разных вариантов торфяных субстратов с добавлением водоудерживающих агентов на рост и развитие растений картофеля;

3) Определить урожайные характеристики мини-клубней картофеля в каждом варианте опыта.

Эксперимент проводился во второй тепличный оборот, с высадкой микрорастений в июле. Прохождение основных фаз развития растений замедлялось из-за недостатка солнечной инсоляции.

В течение первых двух часов впитывание влаги происходило только через перфорированное дно пластикового горшка. По прибавке массы в это время можно судить об интенсивности поглощения воды торфом. Лучшим этот показатель зафиксирован в контрольном варианте, где был использован свежеприготовленный торфяной субстрат с добавлением препарата FIBA-ZORB – плюс 44% через 1 час и 49% через 2 часа. В 2–2,5 раза медленнее поглощали влагу варианты торфа предыдущего года подготовки с добавлением смачивателей FIBA-ZORB и Аналог.

После высадки растений вода поступала в горшок с помощью капельного орошения. Взвешивание горшков через 5 дней показало существенное влияние препарата FIBA-ZORB на поглощение и удержание влаги торфосубстратами, подготовленными и использованными в году, предшествующим эксперименту. В вариантах 7 и 4 произошло увеличение массы более, чем в 2 раза – 103 и 111% соответственно.

В нашем опыте наибольшая прибавка массы горшка установлена в вариантах с использованным прошлогодним торфом, в который при производстве был добавлен смачиватель FIBA-ZORB, что подчеркивает его эффективность и устойчивость во времени [4]. Поскольку к оставшемуся с предыдущего года количеству данного препарата были добавлены разные варианты увлажнителей, показатели влагоудержания в этом субстрате оказались почти в 2 раза выше контрольного – прибавка массы составила 158%–163% к начальному весу.

Практически вся поступающая с поливом влага используется растениями для роста и формирования клубней. В фазу цветения прибавка массы либо отсутствует, либо совсем незначительна: (от -5% до 7%). При дальнейшем развитии картофеля во втором тепличном обороте водопотребление снижается за счет понижения температуры окружающей среды, нормы полива при этом уменьшаются и влажность стабилизируется на оптимальном уровне. Перед дессикацией растений в нашем эксперименте происходило не-

которое подсушивание субстрата, его масса снизилась на 2–11% в 1, 3, 4, 5, 6 вариантах и контроле.

Содержание воды в картофеле составляет 90–95% материала листьев и 75–85% материала клубней. При уменьшении содержания воды в почве до 60–65% от доступной влажности (разность между полной полевой влагоемкостью и влажностью точки завядания) культура испытывает стресс.

В нашем опыте влажность измерялась с помощью почвенного влагомера в середине и на дне горшка. В процессе полива микрорастений мелкая фракция торфа с водой опускается на дно горшка и оседает там, что часто приводит к переувлажнению нижнего слоя субстрата. Во всех вариантах на каждом этапе измерений влажность торфа на дне превышала влажность среднего слоя на 2–40%. К моменту бутонизации и цветения водопотребление растений в опыте возрастало и влажность субстратов в вариантах снижалась и составила 44–58% в центре горшка и 52–70% на дне. При этом не фиксируется четкой зависимости влажности субстрата от вариантов эксперимента.

Анализ урожая мини-клубней выделяет варианты с применением Торфа 1 (торф предыдущего года приготовления, не использованный, аналогичен торфу в контрольном варианте). Здесь наибольшая масса клубней получена при добавлении смачивателей FIBA-ZORB и Аналога – 131 г-138 г с 1 растения (горшка), что на 58–64% лучше контрольного варианта. Несколько уступил вариант данного субстрата с добавлением гидрогеля – 106 г. Наряду с этим, при использовании смачивателей в Торфе 1, а также в контроле зафиксировано лучшее формирование клубней – 8,5–11,7 штук с 1 растения. Самые крупные клубни наблюдались в варианте с прошлогодним использованным торфом с добавлением гидрогеля, что объясняется самым низким их количеством – в среднем 3,5 штуки с растения. Худшим вариантом по всем показателям урожайности стало применение торфа, подготовленного и использованного в год, предшествующий эксперименту. На данном субстрате и в основном производстве было значительное снижение урожая мини-клубней. Здесь зафиксировано уменьшение количества клубней в 2,0–2,2 раза, массы клубней – в 2,9–4,2 раза в сравнении с контролем. Согласно ГОСТ 33996–2016 «Картофель семенной» [3], стандартными считаются мини-клубни размером от 9 до 60 мм.

В нашем опыте наибольшее количество стандартных клубней получено во всех вариантах неиспользованного ранее торфа – от 6,4 до 7,9 штук. Вероятно, существенную роль в исследуемых субстратах играет добавление производителем удобрения PG Mix, который в свежеприготовленном торфе содержится в достаточном количестве.

Выводы

1. Наибольшее влияние на впитывающую и влагоудерживающую способность субстратов оказывают смачиватели FIBA-ZORB и Аналог.
2. Значительное высыхание и промораживание верхового торфа отрицательно влияет на его последующее смачивание.
3. Гидрогель практически не способствует водопоглощению через перфорированное дно горшка, но хорошо удерживает влагу при поступлении её с поливом.
4. В процессе полива микрорастений мелкая фракция торфа с водой опускается на дно горшка и задерживается там, что часто приводит к переувлажнению нижнего слоя субстрата: влажность торфа на дне превышала влажность среднего слоя на 2–40%.
5. Наибольшая масса клубней получена при добавлении смачивателей FIBA-ZORB и Аналога – 131 г-138 г с 1 растения (горшка), что на 58–64% лучше контрольного варианта.
6. Лучшее формирование клубней – 8,5–11,7 штук с 1 растения, отмечается при использовании смачивателей в Торфе 1, а также в контроле.
7. Наибольшее количество стандартных клубней получено во всех вариантах неиспользованного ранее торфа – от 6,4 до 7,9 штук.

Список использованной литературы

1. Растениеводство: учебник / Г.С. Кузнецова, С.К. Мингалев, М.Ю. Карпухин. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2016. - с.474.

2. Толоконцев Д.В. Производство оригинальных семян картофеля отечественных сортов в защищенном грунте. / Д.В. Толоконцев, А.И. Усков, Н.Н. Тиханова // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 88. – С. 18-23. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/309170 (дата обращения: 11.08.2026).

3. Карпухин М. Ю., Дунин В. А., Юсупов М. Л., Крупский И. Н, Юшкин Е. М. – Технология производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля на Среднем Урале. Изд-во Уральского ГАУ, Екатеринбург, 2019г.

4. Эффективность применения препаратов «FIBA ZORB» и «КЛЕОН АМ» для увеличения водопоглощающей способности верхового торфа. / М. В. Киселёв, И. А. Фрейдкин, М. А. Ягло [и др.] // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4. – С. 66-75. — ISSN 2078-1318. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/325442 (дата обращения: 11.08.2026).

5. Ревенко В.Ю., Агафонов О.М. Использование гидрогелей в растениеводстве // Международный журнал гуманитарных и естественных наук.

УДК 635.74:631.589.23

ДОЗОЗАВИСИМОЕ ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДНЫХ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК НА МИКРОЗЕЛЕНЬ БАЗИЛИКА В АЭРОПОННОЙ СИСТЕМЕ

А.А. Ветчинников[1,2], д-р с.-х. наук, доцент,
А.С. Петухова[1], студент
[1]Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л. Я. Флорентьева,
[2]НГПУ имени Козьмы Минина,
г. Нижний Новгород, Российская Федерация

Аннотация. Изучено влияние водной дисперсии углеродных квантовых точек (УКТ) на микрозелень базилика при аэропонном выращивании. При разведении 1:100 высота проростков увеличилась на 8 %, длина корней – на 22 %, общая сырая биомасса – на 10 %, сухая – на 13 %. Начиная с 1:20 отмечалось угнетение роста, при 1:1 растения не формировались. Установлен выраженный дозозависимый характер действия УКТ.

Abstract. The effect of an aqueous carbon quantum dot (CQD) dispersion on aeroponically grown basil microgreens was studied. At 1:100, seedling height increased by 8%, root length by 22%, total fresh biomass by 10%, and dry biomass by 13%. Growth inhibition began at 1:20, while plants did not develop at 1:1. The CQD response was strongly dose-dependent.

Ключевые слова: углеродные квантовые точки, базилик, микрозелень, аэропоника, биомасса.

Keywords: carbon quantum dots, basil, microgreens, aeroponics, biomass.

Введение

Углеродные квантовые точки рассматриваются как перспективные наноматериалы для растениеводства благодаря водной диспергируемости, фотолюминесценции и способности взаимодействовать с физиологическими процессами растений [1, 2, 5, 9]. В опытах последних лет показаны изменения фотосинтеза, питания и стрессоустойчивости томата, сои, гороха и кукурузы [3, 4, 6–8].