

УДК 634.11:631.816.12:631.559

ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДАМИ АЭРОПОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Юлия Владимировна Мазаева

аспирант

iyli.2020@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности выращивания картофеля методами aeropонных технологий. Затронуты вопросы безвирусного семенного материала картофеля. Рассмотрены основные требования, предъявляемые к выращиванию картофеля aeropонным способом, описаны технические нюансы использования оборудования.

Ключевые слова: микрорастения, картофель, культура *in vitro*, миниклубни, оригинальный семенной картофель, безвирусный материал, aeropоника.

Картофель можно отнести к самой распространенной сельскохозяйственной культуре возделываемой в больших объемах, как в малых, так и больших хозяйствах. Благодаря своим питательным качествам, вкусу и способности клубней выдерживать длительные сроки хранения, данная культура достаточна, востребована и популярна во многих странах мира [3, 5]. За счет чего картофель как раз и является одним из самых распространенных продуктов питания, который можно часто встретить в рационе большинства людей.

Безвирусный семенной картофель, полученный в культуре *in vitro* (т.е. так называемая «чистая культура», растения, которые освобождены от болезней, вирусов и других патогенных носителей) с соблюдением всего технологического процесса [1, 4, 9], обладает такими ценными качествами как:

- «чистота» (т.е семенной материал свободен от фитопатогенов);
- повышенные темпы размножения, роста и развития;
- высокая выравненность посадочного материала вследствие его генетической однородности;
- высокая урожайность;
- высокая лежкость;
- отличный вкус и хороший товарный вид.

Использование в качестве посадочного материала укорененных микрорастений безвирусного семенного картофеля (микроробег 4-5 см, количество корней 3-4 шт., длина корня 4-6 см), для выращивания в аэропонных установках, дает возможность получить на выходе оригинальные миниклубни хорошего качества, с минимумом агротехнических работ и высоким урожаем с одного куста.

Технологии позволяющие выращивать, высококачественный семенной материал в больших объемах и с минимальным использованием агротехники всегда актуальны и востребованы.

Аэропонные технологии являются одной из разновидностей гидропоники, которая предусматривает выращивание различных культур в водном растворе с

комплексом микро и макро элементов, без использования почвенного субстрата [2, 5, 6, 7, 8]. Отличие aeropоники от гидропоники заключается не в погружении корней растения в жидкую среду, а в их частом аэрозольном опрыскивании питательным раствором через систему форсунок (рис. 1 А). Питательный раствор поступает в них благодаря нагнетательной способности водных насосов (аквариумная помпа) из специальных резервуаров с питательным раствором (рис. 1 Б). Для всех сельскохозяйственных культур созревание урожая, у которых происходит в наземной части растений, а именно клубней и корнеплодов предпочтительно использование aeropонных технологий. Данный метод позволяет обойтись без полного погружения корневой системы (на которой формируются клубни или корнеплоды) в водную среду, заменяя её на альтернативный вариант с использованием частого аэрозольного орошения и опрыскивания корневой системы.



А



Б

Рисунок 1 - Aeropонная установка: А) Система форсунок; Б) Резервуар с питательным раствором и водным насосом

Соблюдая все технологические требования при выращивании растений aeropонным способом и используя специальные растворы, адаптированные под требования конкретных культур, можно получить богатый урожай, в несколько

раз, превышающий объем в сравнении с классическими схемами выращивания (в условиях защищенного или открытого грунта). Однако, несмотря на свою эффективность, аэропонные технологии имеют свои производственные нюансы, которые стоит учитывать.

Рассматривая аэропонные технологии, весь процесс выращивания данным способом можно разделить на два основных пункта, которые необходимо соблюдать:

- частные принципы, касающиеся требований конкретных культур к условиям, в которых их предпочтительно возделывать (длина светового дня, минеральное питание и др.);
- общие принципы и подходы, используемые в аэропонных технологиях.

Рассматривая основные параметры и оптимальные условия, которые необходимы для развития картофеля, стоит отметить [2, 3, 6, 7, 8, 10, 11]:

- картофель является светолюбивой культурой, длинного светового дня (в аэропонных установках, в случае если они находятся в помещении, где нет доступа естественному свету или его недостаточно, то для обеспечения данного условия можно использовать фитолампы);
- диапазон оптимальной температуры окружающей среды колеблется в зависимости от фазы развития: ботва картофеля лучше развивается при температуре воздуха 18–25°C, если температура повышается до 40–41°C, ассимиляция совсем прекращается, у растений, выращиваемых в жаркую погоду, удлиняются стебли и боковые побеги, сужаются листовые пластинки, уменьшается содержание хлорофилла, сокращается вегетационный период; для цветения наиболее благоприятна температура 18–21°C в средней полосе и 23–24°C в южной; оптимальная для клубнеобразования температура 15–19°C, при температуре ниже 6°C и выше 23°C прирост клубней резко уменьшается, а при 26–29°C обычно прекращается, клубни удлиняются, у них не всегда наступает период покоя и может привести к температурному вырождению клубней (данный параметр можно регулировать с помощью систем климат контроля);

- ЕС (электропроводность) рабочего раствора и рН (кислотность), оптимальным для картофеля является показатель рН 5,7 (также данные показатели сильно зависят от качества использованной воды);

- сбалансированное минеральное питание с нужными микро и макроэлементами, которые необходимы для полноценного развития растений и формирования клубней (можно использовать уже готовые растворы от сертифицированных производителей, либо приготовить один из вариантов растворов с необходимым соотношением элементов согласно прописи рекомендуемых для картофеля, также можно использовать питательный раствор на основе модификации безгормональной питательной среды Мурасиге-Скуга (на которых выращивают картофель в культуре *in vitro*));

- комплекс стандартных фитосанитарных обработок принятых для защиты от болезней и вредителей при выращивании картофеля аэропным способом (применяются только разрешенные и допущенные для использования препараты).

Если рассматривать технологию выращивания картофеля в аэропных установках то, процесс сбора урожая происходит непрерывно по мере созревания миниклубней. Таким образом, в расчете с 1 м² полезной площади (в зависимости от созданных условий выращивания, продолжительности культивирования, сорта картофеля и того к какому типу он относится раннеспелый, среднеспелый, позднеспелый) можно собрать более 600 шт. миниклубней [5].

Касательно общих принципов и подходов, используемых в аэропных технологиях, стоит обратить внимание, на такие составляющие как:

- технические характеристики и мощность: насосов, фитоламп, таймеров (которые непосредственно регулируют интервалы включения насосов для орошения корневой системы через систему форсунок, а также продолжительность действия фитоламп), системы климат контроля, а также учитывать электрическое напряжение при работе всех электроприборов в совокупности;

- при приготовлении или использовании уже готовых смесей для питательных растворов, необходимо пользоваться измерительными лабораторными приборами для контроля основных параметров рН и ЕС, и рекомендуется использовать очищенную воду хорошего качества.

Как правило, в готовых аэропонных установках от производителей все технические требования уже учтены, перед установкой готовых систем рекомендуется усилить систему электросети т.к. нагрузка от совокупности работы всех приборов будет огромна. В случае если установку планируется делать самостоятельно, то на технические характеристики данных приборов стоит обратить пристальное внимание. Насосы, фитолампы и таймеры, в течении всего предполагаемого периода должны будут работать непрерывно и в зависимости от планируемого времени выращивания это может быть, как сезон сходный с полевым либо более ранний и длительный период.

Выращивание безвирусного семенного картофеля аэропонным способом, при соблюдении технического регламента производства, позволяет получить качественный семенной материал с высокой урожайностью.

Список литературы:

1. ГОСТ 33996-2016 "Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества". 2016. 45 с.
2. Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. Культура тканей и клеток растений: учебник (бакалавриат). Москва: КНОРУС. 2023. 184 с.
3. Серикова Г.А. Отличный урожай круглый год (Дачный помощник) // М.: Эксмо. 2013. 320 с.
4. Технологический регламент производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля / Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Юрлова С.М., Усков А.И., Овэс Е.В., Зейрук В.Н., Чугунов В.С., Митюшкин А.Б., Хутинаев О.С. // Всероссийский НИИ картофельного хозяйства им. Г.А. Лорха. Москва. Россельхозакадемия. 2010. С. 31

5. Старовойтова О.А. Конкуренентоспособные технологии семеноводства, производства и хранения картофеля / Старовойтова О.А., Жевора С.В., Старовойтов В.И., Овэс Е.В., Коршунов А.В., Манохина А.А., Балабанов В.И., Федоренко В.Ф., Голубев И.Г., Звягинцев П.С., Зуев В.В., Воронов Н.В. // Науч. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2018. 236 с.

6. Рост и развитие растений при выращивании картофеля аэропонным способом / Мазаева Ю.В., Папихин Р.В., Пугачева Г.М., Никонов К.Е. // В сборнике: Вавиловские чтения - 2021. Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 134-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Саратов, 2022. С. 136-138.

7. Руденко М.С. Чудесная гидропоника: все секреты урожая в гидрогеле, торфе, сене, мхе // Серия «Полезная книга». Харьков: Виват. 2017. 224 С.

8. Уильям Тексье Гидропоника для всех. Все о садоводстве на дому // HydroScore. 2013. С. 277

9. Папихин Р.В. Способы получения безвирусного картофеля *in vitro* / Папихин Р.В., Пугачева Г.М., Муратова С.А., Чусова Н.С., Никонов К.А. // Наука и образование. 2020. Т. 3 № 1. С. 88.

10. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // J. Plant Physiol. 1962. Vol. 15. P. 473–497.

11. Фазы развития картофеля // Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.syngenta.kz/news/kartofel/fazy-razvitiya-kartofelya> (дата обращения 01.04.2023 г.)

UDC 634.11:631.816.12:631.559

GROWING POTATOES USING AEROPONIC TECHNOLOGIES

Yulia V. Mazayeva

graduate student

iyli.2020@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russi

Annotation. The article discusses the features of growing potatoes using aeroponic technologies. The issues of virus-free potato seed material are touched upon. The main requirements for growing potatoes by aeroponic method are considered, the technical nuances of using the equipment are described.

Key words: microplants, potatoes, in vitro culture, minitubers, original seed potatoes, virus-free material, aeroponics.

Статья поступила в редакцию 30.03.2023; одобрена после рецензирования 30.05.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 30.03.2023; approved after reviewing 30.05.2022; accepted for publication 30.06.2023.