

И.В. АНУФРИЕВА

Гидропоника как перспективный способ культивирования и ускорения процесса создания сортов сои

Приведена обобщенная информация литературных данных о методиках и методах выращивания растений на гидропонике. Освещены возможности изучения возделывания сои как гидропонной культуры.

Ключевые слова: соя, гидропоника, селекция, метод выращивания, технология.

Hydroponics as a promising way of cultivating and speeding up the process of creating soybean varieties.
I.V. ANUFRIEVA (All-Russian Scientific Research Institute of Soybean, Blagoveshchensk).

The article provides the summarized information of the literary data on techniques and methods of growing plants in hydroponics and possibilities of studying the cultivation of soybean as a hydroponic culture.

Key words: soybean, hydroponics, selection, growing method, technology.

Развитие селекции и агротехнологии за последние годы показывает тенденцию роста урожайности и повышения качества зерна сои. Эти показатели в равной степени обеспечиваются как созданием высокопродуктивных сортов, так и использованием современных агротехнических приемов. Благодаря совершенствованию методов селекции существенно сократился период выведения новых сортов сои, возрос генетический потенциал их продуктивности [11]. В климатических условиях Дальневосточного региона период вегетации сои ограничен, и здесь на помощь может прийти гидропоника.

Гидропоника – это метод выращивания растений без почвы, на питательных растворах, содержащих полный набор необходимых для роста и развития веществ в необходимой концентрации и доступной растению форме [3]. Одними из основоположников этого метода являются В.А.Чесноков с соавторами, разработавшие универсальный раствор для гидропоники (раствор Чеснокова и Базыриной). Ими описаны особенности ухода за растениями, выращиваемыми без почвы, а также предложены методы контроля питательного раствора [18]. Основным преимуществом гидропоники является возможность выращивания растений круглогодично, что в свою очередь предоставляет неограниченные возможности для селекционеров.

Гидропоника включает несколько направлений:

1. Малообъемная гидропоника, суть которой заключается в выращивании растений на малых объемах субстрата с использованием капельного полива, питательного раствора, высокой шпалеры и системы искусственного досвечивания. В качестве субстрата применяют торфяные, кокосовые и минераловатные блоки. Способ используют в основном при выращивании огурцов, томатов, перцев, баклажанов.

АНУФРИЕВА Ирина Владимировна – младший научный сотрудник (Всероссийский научно-исследовательский институт сои, Благовещенск). E-mail: anufrieva-75@inbox.ru

Эта технология позволяет получать более высокий урожай томатов. Если на грунте урожайность томата составляет в хороших хозяйствах около 30 кг/м², то при выращивании на минеральной вате она достигает 45 и даже 50–55 кг/м² [7].

Есть опыт выращивания огурцов сорта Рапидес F1 по малообъемной технологии на светокультуре в осенне-зимнем обороте, в результате получена урожайность 32,8 кг/м². Повышение данного показателя в первую очередь связано с соблюдением оптимальных режимов питания растений, микроклимата, отсутствием вредителей и болезней в теплицах [10].

2. Проточная гидропоника, которая представляет собой конвейерное выращивание листовых овощей на горизонтальных желобах с постоянно циркулирующим раствором. По такой технологии выращивают салатные и зеленные культуры.

Так, при выращивании листового салата в открытом грунте период сбора готовой продукции в зависимости от сорта наступает через 30–40 дней от появления всходов [15]. Выращивание на проточной гидропонике позволяет ускорить выход готовой продукции. Таким образом, товарная зрелость листовых сортов салата наступает через 25–35 сут от появления всходов при образовании розетки из 7–8 листьев, кочанных сортов – через 30–40 сут [4].

3. Выращивание рассады и листовых овощей методом подтопления (рассадные линии). Технология представляет собой разновидность проточной гидропоники, но без проточного способа подачи воды [8]. Растения выращиваются в малом объеме субстрата, необходимым для удержания корневой системы в начальный период роста.

Питание растений осуществляется путем подачи раствора в зону роста корневой системы методом подтопления. Режим подачи и концентрация питательного раствора меняются в зависимости от условий и фазы развития растений [17]. Методом подтопления выращиваются салатные, зеленные, цветочные культуры, рассада овощных культур и декоративных растений.

В защищенном грунте повысить эффективность производства овощей можно с помощью модульных технологий вертикального овощеводства. Установка представлена пятью ярусами, конструкция выполнена в виде пирамиды, оборудована желобами, куда помещаются растения, а также системами подачи раствора и освещения [1]. Использование современных методов селекции помогло создать гибриды томата для многоярусной узкостеллажной гидропонной установки, отличающиеся низким ростом, скороспелостью и высокой урожайностью [14].

Основное преимущество гидропонного метода выращивания по сравнению с почвенной культурой – возможность контроля качества и количества элементов, попадающих в зону роста корневой системы. Это позволяет оптимизировать расход воды и удобрений. Кроме того, при гидропонном методе улучшается контроль за ростом растений, так как, изменяя режим питания и полива в определенные фазы роста, можно контролировать их развитие [19].

При соблюдении рекомендованных норм питательных растворов продукция, выращенная на гидропонике, отличается низким уровнем накопления нитратов. Кроме того, это дает возможность проводить визуальный анализ корневой системы растений без предварительной промывки, что в свою очередь сокращает время проведения лабораторного анализа [7]. Благодаря системе электродосвечивания можно контролировать интенсивность освещенности растений и длину светового дня.

Замкнутость помещения для выращивания культур позволяет регулировать микроклимат, задавать температурный и влажностный режимы, необходимые для различных фаз развития растений. Соблюдение оптимальных условий ускоряет прорастание и всхожесть семян и как следствие сокращает вегетационный период развития растений. Это позволяет вырастить два урожая сои за год, что невозможно в полевых условиях Дальневосточного региона. Таким образом, применение гидропоники ускоряет процесс отбора лучших по хозяйственно ценным признакам растений и выведение новых сортов путем вовлечения лучших из них в селекционный процесс.

При выращивании в защищенном грунте сорта и гибриды должны быть устойчивыми к заболеваниям и стрессовым ситуациям, высокопродуктивными, экологически чистыми, иметь отличные вкусовые качества и внешний вид [9].

В настоящее время есть данные по выращиванию на гидропонике одуванчика Кок-сагыз. Он дает высокий урожай корней с наибольшим содержанием каучука. Использование гидропонике позволяет за один год наработать биомассу, в 6 раз большую, чем при выращивании традиционными методами [8]. Так, при выращивании на гидропонике растений репы листовой как салатной культуры их масса достигала 88–182 г за 26 сут, масса растений салата – за 32 сут. Следует отметить также, что салатная продукция, выращенная на проточной гидропонике, отличается очень низким накоплением нитратов благодаря контролю за питанием растений [16].

Гидропонный метод выращивания применяется и в оригинальном семеноводстве для получения мини-клубней картофеля как исходного материала, это обусловлено более стерильными условиями, чем в природном биоценозе. Метод предусматривает использование бессубстратного способа выращивания культуры с периодическим погружением корневой системы в питательную среду [5].

Имеются сведения о выращивании проростков из семейства бобовых – люцерны, клевера, гороха и маша. Есть опыт выращивания на гидропонике фасоли с получением растений с высоким содержанием витамина С, фолиевой кислоты, каротина и эфирных масел [6]. Австралийские ученые разработали новую технологию селекции культур пшеницы при выращивании в теплице с использованием светодиодных ламп, в результате им удалось получить до шести поколений в год пшеницы, а также ячменя, нута и гороха [9].

Наряду с традиционным выращиванием сои на зерно есть опыт ее выращивания как овощной культуры. В этом случае важно ограниченное применение агрохимии и пестицидов, поскольку овощная соя употребляется в свежем виде [2]. В Японии, Корее и Китае пользуется спросом соя Эдамам. Это овощное растение представляет собой полностью сформированные зеленые бобы, в которых содержатся омега-3 жирные кислоты, витамины группы В, в том числе фолиевая кислота, а также полезная клетчатка [19]. При выращивании сои овощной практикуются выгонка и полувыводка рассады. Технически овощная соя готова к уборке, когда содержание влаги в бобах составляет 65–70 %. В это время бобы еще свежие и зеленые, а листья только начинают желтеть. Овощная соя отличается большим размером семян – свыше 30 г/100 шт. Как известно, необходимым условием для получения высокого урожая является качество семян. На этот показатель существенное влияние оказывают условия произрастания сои и такие факторы, как болезни, насекомые-вредители, климатические условия и плодородие грунта [13]. Условия защищенного грунта ограничивают появление болезней и вредителей сои, распространенных в открытом грунте, а также способствуют созданию климатических и агрохимических условий, благоприятных для развития культуры. Метод гидропонного выращивания дает возможность вырастить здоровые растения, без повреждения листового аппарата, что в свою очередь благоприятно сказывается на общем развитии растения и на азотфиксирующей способности культуры [13]. Согласно проведенным исследованиям процесс формирования клубеньков зависит от температуры и влажности почвы, а также от обеспеченности растения элементами питания, что контролировать в открытом грунте достаточно сложно [12]. При использовании гидропонике можно задавать различные параметры выращивания культур. Так, итальянские ученые пришли к выводу, что применение гидропонного культивирования по сравнению с традиционным методом выращивания способствует более эффективному накоплению в семенах сои жира и белка (от 17,37 до 21,94 г/100 г сухого вещества), что положительно сказывается на их сортовых качествах [21].

Таким образом, выращивание сои на гидропонике – перспективный способ, который поможет в полной мере раскрыть генетический потенциал культуры, создать новые

скороспелые сорта с коротким периодом вегетации и высокой продуктивностью, разработать технологию выращивания овощной сои в защищенном грунте [20].

Анализ выращивания растений на гидропонике позволяет рассматривать этот метод как эффективный. При его применении благодаря сбалансированному питанию, системе микроклимата, освещению, отсутствию насекомых-вредителей и болезней, поражающих растения в открытом грунте, в значительной степени ускоряется рост растений, а также процесс отбора лучших из них по хозяйственно ценным признакам. В связи с этим нами начата работа по освоению методов и условий выращивания сои на гидропонных установках и доведению растений до технической спелости с целью получения семян, а также овощной сои для использования в питании населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашова И.Т., Сирота С.М., Козарь Е.Г., Пинчук Е.В. Технологии будущего в овощеводстве защищенного грунта: многоярусная узкостеллажная гидропоника // Вестн. Орлов. гос. аграр. ун-та. 2017. № 3 (66). С. 71–74.
2. Выращивание овощной сои. – <https://www.agrodialog.com.ua/vozdeleyvanie-ovoshhnoj-soi.html> (дата обращения: 07.04.2019).
3. Гречушкина К.С. Гидропоника как способ выращивания экологически безопасных овощей // Материалы 69-й науч.-практ. конф. студентов и аспирантов: сб. науч. статей: в 2 ч. (21–23 марта 2017 г.). Мичуринск, 2017. С. 109–111.
4. Земскова Ю.К., Лаперье Э.А., Александров А.А. Особенности гидропонной технологии в получении продукции салата / Саратовский государственный аграрный ун-т им. Н.А. Вавилова. – <http://agroconf.sgau.ru/wp-content/uploads/2017/07/14> (дата обращения: 06.04.2019).
5. Зернов В.Н., Пономарёв А.Г. Воспроизводство мини-клубней в оригинальном семеноводстве картофеля, технологические приемы возделывания и их эффективность // Агротехника и энергообеспечение. 2018. № 4 (21). С. 57–64.
6. Князева А.А., Юрина А.В. Морфобиологические особенности овощной фасоли и возможность возделывания ее в целях выгонки на зелень // Молодежь и наука. 2016. № 6. С. 18.
7. Костылёв Д.А. Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на минеральной вате (продолжение). – http://ovoport.ru/ovosh/tomat/zas_grunt2_1.htm (дата обращения: 02.04.2019).
8. Кулуев Б.Р., Бережнёва З.А., Чемерис А.В. Гидропонное и аэропонное выращивание одуванчика *Taraxacum kok-saghyz rodin* // Биомика. 2017. Т. 9, № 2. С. 96–100.
9. Новая технология втрое ускорит селекцию сельскохозяйственных культур. – <https://aggeek.net/ru-blog/novaya-tehnologiya-vtroe-uskorit-selektsiyu-selskohozyajstvennyh-kultur> (дата обращения: 24.04.2019).
10. Седых Т.В., Погребняк С.В. Рост и продуктивность огурца в зимних теплицах в осенне-зимнем культурообороте на малообъемной гидропонике (ОО «Сибагрохолдинг») // Вестн. Омск. гос. аграр. ун-та. 2016. № 3 (23). С. 53–58.
11. Селекция сои, направления и ожидания. – <https://agroperspectiva-com-ua.cdn.ampproject.org/> (дата обращения: 11.04.2019).
12. Синеговская В.Т., Наумченко Е.Т., Кобозева Т.П. Методы исследований в полевых опытах с соей: учеб.-метод. пособие. Благовещенск: ОДЕОН, 2016. 115 с.
13. Синеговская В.Т. Посевы сои в Приамурье как фотосинтезирующие системы / РАСХН, ВНИИ сои. Благовещенск: Зоя, 2005. 119 с.
14. Сирота С.М., Митрофанова О.А., Харченко В.А., Бондарева Л.Л., Балашова И.Т., Джос Е.А., Белавкин Е.С., Матюшкина А.А. Новые сорта и культуры для выращивания на гидропонных стеллажных установках в современных рассадных комплексах // Овощи России. 2018. № 2 (40). С. 3–9.
15. Сирота С.М., Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Пинчук Е.В. Новые технологии в овощеводстве защищенного грунта // Овощи России. 2016. № 4 (33). С. 3–9.
16. Степанов В.А., Сирота С.М., Антипова О.В. Новая культура для салатных линий – репа листовая // Овощи России. 2015. № 3/4. С. 28–29, 74–77.
17. Технология выращивания салата. – <https://ogorodstvo.com/ovoshchevodstvo/vyrashchivaniye-zelennykh-kultur/tehnologiya-vyrashhivaniya-salata.html> (дата обращения: 09.04.2019).
18. Чесноков В.А., Базырина Е.Н., Бушуева Т.М., Ильинская Н.Л. Выращивание растений без почвы. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1960. 171 с.
19. Эдамам – полезные свойства и калорийность, применение и приготовление. В чем польза и вред. – <https://lady.mail.ru/product/jedamam/> (дата обращения: 08.04.2019).
20. Lee J.D. et al. Evaluation of a simple method to screen soybean genotypes for salt tolerance // Crop Science. 2008. Т. 48, N 6. P. 2194–2200.
21. Palermo M. et al. Hydroponic cultivation improves the nutritional quality of soybean and its products // Agric. Food Chem. 2011. Vol. 60 (1). P. 250–255.