С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «**Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру**» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының **материалдары** = **Материалы** Республиканской научно-теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее»**, посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - **2017. - Т.I, Ч.2. -** С.109-111

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ В АКВАПОННОЙ УСТАНОВКЕ

К.Н. Сыздыков[1], Ж.К. Куржыкаев[1],
С.Н. Нарбаев[1], Ж.Б. Куанчалеев[1],
Э.Б. Марленов[1], Д.Ж. Бекен[2],
[1]Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана
[2]ИП «Латышев»

Наименование процесса промышленного сельскохозяйственного и фермерского производства произошло в слиянии двух направлений жизнедеятельности человеческого сообщества – гидропоники и аква-био-системного направления: от соединения двух составляющих в сложносоставной термин «аквапоника», в котором за научную основу именований взяты слова греческого и древней латыни – лат. aqua, что можно сопоставить с русским синонимным словом – вода, которое восходит к праиндоевропейским корневым словам с основой «akwa-» (в древности лат. aquarium использовалось в значении «водо-пой») + др.-гр.: πόνος – работа. Аквапоника является частью промышленного сельхозпроизводства и представляет собой комбинированную экосистему автоматического и полуавтоматического контроля за состоянием водной среды, температуры и освещения, при автомеханическом гидропонном способе выращивания растений. Симбиотическая составляющая аквапоники представляет собой симбиоз существования разводимых искусственным путём пресноводных животных, гидропонных культур сельскохозяйственных растений и колонии перерабатывающих органические остатки бактерий. Другими словами, аквапоника - это взаимосвязанная гибридная система прудового хозяйства и гидропоники. Овощи и травы выращиваются в контейнерах, не содержащих почву, а своё питание растения получают из сточных вод, выбрасываемых из прудов. Растения питаются бактериями от продуктов жизнедеятельности рыб, а затем эта вода возвращается обратно в пруд в очищенном виде. Данные системы могут быть как большими, так малыми в зависимости от желания и возможностей, и потенциально способны давать рыбу и овощи в больших количествах. Аквапонику можно применять и в закрытом помещении – как в теплице, так и в оранжерее с подсветкой [1, 2, 4, 6].

На сегодняшний день, более 15 различных видов овощей, трав, цветов и небольших деревьев успешно выращивают в системах аквапоники, как в бытовых и коммерческих масштабах. В общем, листовые зеленые растения очень хорошо растут и являются одними из самых плодоносных овощей,

среди них помидоры, огурцы и перец. Плоды овощей удовлетворяют всем требованиям по содержанию питательных веществ, при условии, что система не будет перегружена рыбными ресурсами. Тем не менее, некоторые корнеплоды и некоторые чувствительные растения плохо растут в системах аквапоники. Корнеплоды требуют особого внимания, и они успешно могут произрастать только на субстрате, который удовлетворяет всем требованиям для успешного роста корнеплодов. К растениям, не требующим высокого содержания питательны веществ относятся зелень травы, такие как салат, базилик, мята, петрушка, кинза, зеленый лук и другие. Многие из бобовых культур, такие как горох и бобы так же не требуют высокого содержания питательных веществ. Но есть и растения, которые нуждаются в высоком содержании питательных веществ в воде. К ним относятся овощи, такие как помидоры, баклажаны, огурцы, кабачки, клубника и перец [3, 5, 7, 8, 9].

Листья салата хорошо растут особенно в аквапонике благодаря оптимальной концентрации питательных веществ. Как показывает опыт, для хорошего роста салата температура воздуха должна быть ночью 3-12°С, днем 17-28°С. Рост зависит от фотопериода и температуры. Высокая концентрация калия в воде помогает предотвратить ожоги кончиков листьев. Идеальная pH для салата 5,8-6,2, но до сих пор салат хорошо растет в воде с pH выше 7.

Технология по выращиванию: высаживать рассаду в аквапонику можно на третьей неделе, когда у растений имеется, по крайней мере, 2-3 листа.

Как показывает эксперимент, огурцы лучше всего растут в долгие жаркие влажные дни с обильным солнечным светом и теплыми ночами. Оптимальная температура роста 24-27°С в течение дня и относительной влажностью воздуха 70-90%. Растения прекращают расти при температуре 10-13°С. Рекомендуется поддерживать уровень калия в воде для того, чтобы плоды имели высокие параметры.

Саженцы огурцов пересаживают на 2-3 неделе, когда имеется 4-5 настоящих листа. Огурцы растут очень быстро, это позволяет регулировать длину стебля и направлять все питательные вещества к плодам, обрезая лишние концы. После того как высадили огурцы в систему аквапоники сбор урожая начинается через 2-3 недели. В оптимальных условиях с растения можно собрать урожай в объеме 3-6 кг в зависимости от сорта.

Базилик является одним из самых популярных трав, которые выращиваются в аквапонике, особенно в крупных промышленных монокультурных системах. Для высокой всхожести семян базилика нужна стабильная температура 20-25°С. После того как растения пересадили, для базилика нужны теплые условия и воздействие прямых солнечных лучей. Если средняя суточная температура превышает 27°С, то растения должны хорошо проветриваться или зона затенения должна быть не менее 20% от всей площади посадки базилика, чтобы предотвратить ожоги листьев.

Пересадка новых саженцев в систему аквапоники производится только когда саженцы имеют 4-5 настоящих листьев. Вентиляция воздуха при температуре воды выше чем 21°С помогают уменьшит стресс растений и частоту заболеваний.

Сбор урожая начинается, когда растения достигают в высоту 15 см и продолжается в течение 30-50 дней.

Перец является летним плодоносным овощем, который предпочитает теплые условия выращивания и полное воздействие солнца. Температура прорастания высокая 22-34°С. Семена не прорастают при температуре ниже 15°С. Дневная температура должна быть в пределах 22-28°С и 14-16°С в ночное время, при относительной влажности воздуха 60-65%. Оптимальная температура у основания корней 15-20°С.

Сбор урожая начинается, когда плоды перца достигают товарного размера. Урожай собирают в течении всего сезона цветения непрерывно.

Томаты являются хорошим объектом для выращивания в аквапонике. Как показывает опыт, томаты предпочитают теплые температуры с полным воздействием солнца. При температуре ниже 8-10°С растения перестают расти, при ночной температуре 13-14°С начинается завязывание плодов. При температуре выше 40°С начинают отпадать перестают завязываться цветки. Растения можно выращивать оставляя 3-4 основных ветви, удаляя лишние, тем самым направляя все питательные вещества к плодам.

При выращивании томатов в аквапонике необходимо установить опорные компоненты перед высадкой растений что бы избежать повреждение корневой системы.

Таким образом, стабильный рост растений можно объяснить стабильным температурным режимом и наличием специализированных фитоламп. Однако, как показывает опыт, даже различные типы освещенности не способны заменить солнечный свет, необходимый для томата, огурца и перца.

Исходя из проведенного опыта с аквапонной установкой, можно получить в среднем 124,7 кг огурцов, 83,2 кг томатов, 18,2 кг салата, 13,7 кг базилика или 39,1 кг перца с одного аквапонного модуля. Рыбопродуктивность аквапонных модулей имеет небольшие значения, в виду проблематичности удаления аммонийной группы в больших количествах, и составляет по сому – 21,1 кг, тиляпия – 16,2 кг, карп – 11,1 кг и стерляди – 9,5 кг.

Список литературы

1 Сборник информационных материалов по теме: «Аквапоника – технология сельского хозяйства будущего». – Белгород, ОГАУ «ИКЦ АПК», 2015. – 4 с.

2 Якоб Брайнбалле. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. – Копенгаген: ФАО, 2010. – 74 с.

3 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4 Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – М.: Колос, 1980.

5 Сивцова А.М. Физиология растений / ГОУВПО «Тобольский государственный педагогический институт имени Д. И. Менделеева». – Тобольск, 2006.

6 Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. – М.: МГУ, 2001.

7 Phil L. Crossley Sub-irrigation in wetland agriculture // Agriculture and Human Values. — 2004. — Vol. 21. – P. 191–205.

8 Integrated Agriculture-aquaculture: A Primer, Issue 407. – FAO, 2001. – ISBN 9251045992.

9 Bocek, Alex Introduction to Fish Culture in Rice Paddies. Water Harvesting and Aqua-culture for Rural Development. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments. Проверено 24 апреля 2013.