

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СУБСТРАТА И АКВАПОНИКИ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ И КОРНЕОБРАЗОВАНИЕ АДАПТИРУЕМЫХ *EX VITRO* ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

А.Г. Ковалевич, 3 курс

*Научный руководитель – Н.В. Водчиц, заведующий отраслевой лабораторией
"ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве"*

Полесский государственный университет

Ягодные культуры представляют особый интерес для фармацевтики, сельского хозяйства, пищевой промышленности и др. в связи с широким набором и высоким содержанием биологически активных соединений [6, с. 56].

Жимолость – одна из самых уникальных культур, основным достоинством которой являются раннее созревание ягод, а также высокое содержание витаминов, сахаров, кислот [5, с. 56].

Ежевика – ценный продукт питания, как в свежем, так и в переработанном виде; по биохимическому составу ягоды ежевики близки к малине, а по содержанию биофлавоноидов и пектина даже превосходят их [4, с. 47].

Для разведения культур стало возможно использовать клональное микроразмножение – массовое неполового размножения *in vitro*, при котором возникшие формы генетически идентичны исходному экземпляру, не инфицированы, а также направлены на высокую приживаемость на ранних стадиях развития и максимальный выход продукта [7, с. 3].

Данный биотехнологический метод состоит из ряда этапов, имеющих свою специфику: отбор подходящих эксплантов, их стерилизация и перенос на питательную среду; собственно микроразмножение; укоренение побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям; выращивание в условиях теплицы и подготовка их к посадке в поле [7, с. 22].

Адаптация к условиям *ex vitro* является заключительным этапом микрклонального размножения, существенно влияющим на экономическую эффективность данного процесса.

За период культивирования в условиях *in vitro* растения приобретают некоторые особенности, связанные с условиями выращивания. Высокая, почти 100 %-ная влажность воздуха в культивационных сосудах способствует снижению контроля самими растениями-регенерантами процесса транспирации, т. к. у растений нарушена деятельность устьичного аппарата, формирующиеся листовые пластинки лишены кутикулярного воска, защищающего от потери влаги. Доступность питательных веществ и гетеротрофный способ питания способствует низкой фотосинтетической активности растений и формированию корневой системы с незначительным количеством корне-

вых волосков с невысокой всасывающей способностью, что вызывает гибель регенерантов на этапе адаптации [3, с.30].

Цель работы: провести поиск, сбор и обработку данных из печатных источников и интернет-ресурсов об особенностях адаптации растений-регенерантов *ex vitro* к нестерильным условиям на разных субстратах, а также с применением аквапонной установки для повышения выживаемости пробирочных растений и увеличения выхода посадочного материала.

Успешность адаптации растений к нестерильным условиям зависит от многих факторов: вида растения, его биологических требований и физиологического состояния; состава, плотности и влажности субстрата; относительной влажности воздуха, интенсивности освещения и др. Для того, чтобы обеспечить высокий уровень приживаемости и интенсивный рост микроклонов в нестерильных условиях, субстрат должен характеризоваться хорошей водо- и воздухопроницаемостью, в то же время он должен иметь высокую водоудерживающую и поглотительную способность, которые, наряду с оптимальными физическими свойствами, создают благоприятные условия для приживаемости растений [3, с. 30].

Исследованиями многих авторов показана эффективность использования для адаптации ягодных растений к условиям *ex vitro* субстратов, основными компонентами которых являются торф, перлит, песок в разных соотношениях [8, с. 44]. Торф применяется как стандартный субстрат при высадке в грунт при микроклональном размножении. Песок необходим для обеспечения влаго- и воздухопроницаемости; хорошо удерживает тепло. Перлит также поддерживает нужный уровень влаги в почве, так как впитывает лишнюю воду, к тому же препятствует её слеживанию [7, с. 27].

Однако прямой перенос регенерантов в твердые субстраты может привести к потере материала, поскольку корни, сформировавшиеся в условиях *in vitro*, отличаются ломкостью и чувствительны к механическим повреждениям. Использование аквапонных систем не только позволяет решить эту проблему, но и контролировать поступление необходимых питательных веществ и постепенное снижение относительной влажности [8, с. 47].

Аквапоника – высокотехнологичный способ ведения сельского хозяйства, сочетающий аквакультуру и гидропонику. Суть её заключается в создании единой системы, каждый элемент которой пребывает в симбиотической связи с другими. Так, в системе взаимодействуют три группы представителей флоры и фауны: собственно выращиваемые растения, бактерии и пресноводные рыбы или креветки [1].

Технология аквапоники полагает, что растения выращиваются в замкнутых системах на обогащенной питательными веществами воде. Метод позволяет исключить химические растворы из технологии выращивания растений, вода же, обогащаясь продуктами жизнедеятельности рыб, живущих в резервуаре, поступает для полива растений. Растения, потребляя продукты жизнедеятельности дают возможность создать устойчивую экосистему, позволяющую хорошо развиваться как рыбам, так и растениям. В данном симбиозе отходы жизнедеятельности рыб снабжают растения пищей, а растения являются естественным фильтром для водной среды [2].

Для получения растений с хорошо развитой корневой системой авторы рекомендуют двух стадийный прием адаптации растений-регенерантов к условиям выращивания *ex vitro* с использованием аквапонной установки [8, с. 48].

Выводы. Для адаптации растений-регенерантов ягодных культур лучше использовать смеси различных составов, включающие торф, перлит и песок.

Для укрепления корневой системы и дальнейшего роста важным составляющим любого субстрата является торф.

На последнем этапе клонального микроразмножения эффективна аэропонная технология, которая обеспечивает 100%-ю приживаемость растений, интенсивный рост и значительное увеличение вегетативной биомассы растений.

Список использованных источников

1. Аквапоника – инновационный способ ведения сельскохозяйственных работ [Электронный ресурс] – Режим доступа: Аквапоника – инновационный способ ведения сельскохозяйственных работ (agrodome.com). – Дата доступа: 19.03.2021.

2. Гидропоника и аквапоника – как современные методы выращивания растений и рыбы [Электронный ресурс] – Режим доступа: Гидропоника и аквапоника – как современные методы выращивания растений и рыбы (arktikfish.com). – Дата доступа: 19.03.2021.

3. Иванова-Ханина, Л. В. Адаптация растений-регенерантов ежевики к условиям *ex vitro* / Л. В. Иванова-Ханина // Учен. записки Крым. федер. ун-та имени В. И. Вернадского. Сер. Биол. и Хим. – 2019. – № 1. – С. 30–39.

4. Макаров, С. С. Влияние регуляторов роста при клональном микроразмножении ежевики / С. С. Макаров, И. Б. Кузнецова // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2017. – С. 47–51.

5. Макарова, Н. В. Исследование антиоксидантных свойств жимолости / Н. В. Макарова, А. Н. Дмитриева // – Самар. гос. тех. ун-т. Сер. Пищ. пром. – 2012. – С. 56–58.

6. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами : сб. ст. / Федер. науч. центр им. И. В. Мичурина ; М. Ю. Акимов, В. Н. Макаров, Е. В. Жбанова. – Тамбов : Достиж. науки и техники АПК. 2019. – С. 56–60.

7. Тимофеева, О. А. Клональное микроразмножение растений : учеб.-метод. пособие / О. А. Тимофеева, Ю. Ю. Невмержицкая. – Казань: Казанский ун-т, 2012. – 56 с.

8. Эрст, А. А. Адаптация регенерантов к условиям *ex vitro Rhododendron hybridum* / А. А. [и др.] // Науч. Вестн. Белгор. гос. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2012. – № 9. – С. 44–48.