

УДК 631.531: 635.21

**ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ
РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ *IN VITRO* И
КЛУБНЕОБРАЗОВАНИЕ**

Мазаева Юлия Владимировна

аспирант

iyli.2020@mail.ru

Пугачева Галина Михайловна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

pugacheva711@gmail.com

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние разного состава питательных сред на рост и развитие растений картофеля «*in vitro*». Опыт поставлен на сортах картофеля Гала, Гулливер, Барин и Северное сияние.

Ключевые слова: картофель, культура *in vitro*, клональное микроразмножение растений, питательные среды.

Картофель в Российском секторе агропромышленного комплекса занимает второе место после зерновых и является важной растительной культурой в сельском хозяйстве. Для большинства картофеля это второй хлеб и его производство, как в частных хозяйствах, так и в объеме необходимом для государственных масштабов в качестве продукта обеспечивающего продовольственную безопасность имеет важное значение для развития аграрного сектора страны и регионов, так как дает возможность обеспечить население картофелепродуктами за счет внутреннего рынка. Изучение и развитие отрасли картофелеводства направлено на решение задач способствующих повышению эффективности производства данной культуры [4].

Современные технологии производства картофеля благодаря развитию сельскохозяйственных биотехнологий и их применения в картофелеводстве стоят на пути решения вопросов повышения качества и количества производимого картофеля. Клональное микро размножение картофеля является важной составной частью современного технологичного процесса в картофелеводстве и позволяет достичь на выходе производства большого количества растений и в более короткий срок в отличии от использования классических методов возделывания данной культуры [1, 12].

В настоящее время в сфере клонального микроразмножения картофеля для выращивания растений *in vitro* в основном используются безгормональные питательные среды Мурасиге – Скуга [13] и различные его модификации. Данная среда для культур картофеля является универсальной и дает стабильные ожидаемые результаты, однако влияние состава других питательных сред на рост и развитие растений картофеля *in vitro* в настоящее время малоизученно [6, 8, 11] и является актуальным. Изучение влияния других питательных сред для выращивания картофеля даст возможность исследователям разработать эффективные аналоги используемой среды, а их возможная оптимизация для сред показавших свою эффективность может повысить процесс производства и качество выращиваемых растений картофеля *in vitro* [5, 9, 10].

Методика исследования

Научно-исследовательская база проведения исследований: учебно-исследовательская лаборатория биотехнологии и лаборатория селекции и семеноводства картофеля Мичуринского ГАУ.

В работе использовались общепринятые биотехнологические методы культивирования растительных тканей на питательных средах [2, 7].

В качестве объектов исследования были изучены четыре сорта картофеля: Гала - ранний столовый сорт картофеля (разработан немецкой селекционно-семеноводческой компании Norika); Гулливер - раннеспелый столовый сорт картофеля (ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства имени А. Г. Лорха» и ООО «Агроцентр Коренево»); Северное сияние – среднеспелый столовый сорт яркого фиолетового окраса (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»); Барин – среднеспелый столовый сорт (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»).

Клональное микроразмножение растений осуществляли с помощью черенкования. Черенки микрорастений сортов картофеля в каждом опыте были посажены в один день и одинакового размера, для удобства подсчета и создания одинаковых условий развития все черенки использовались с одним листом и одним междоузлием.

Все растения «*in vitro*» выращивались при освещении 3500 люкс и температуре + 22-24 ° С.

В качестве регулятора роста использовался цитокинин 6-Бензиламинопурин (6-БАП).

Опыт включал девять вариантов с использованием разных питательных агаризированных сред:

- Мурасиге – Скуга, безгормональный (MS б/г);
- Драйвера и Каннуки, безгормональный (DKW б/г);
- Кворина-Лепуавра, безгормональный (QL б/г);
- Мурасиге – Скуга, 6-БАП 0,1 мг/л (MS 0,1);

- Драйвера и Каннуки, 6-БАП 0,1 мг/л (DKW 0,1);
- Кворина-Лепуавра, 6-БАП 0,1 мг/л (QL 0,1);
- Мурасиге – Скуга, 6-БАП 0,2 мг/л (MS 0,2);
- Драйвера и Каннуки, 6-БАП 0,2 мг/л (DKW 0,2);
- Кворина-Лепуавра, 6-БАП 0,2 мг/л (QL 0,2).

В качестве контроля учитывались растения выращенные на питательных средах Мурасиге – Скуга, без гормональный (MS б/г).

Учет результатов опыта проводили четыре раза через каждые 8 дней.

Исследовались количественные показатели микрорастений: количество листьев, количество междоузлий, высота побега микрорастений, количество корней.

Описывали: цвет и размер листьев, внешний вид стебля, внешний вид корней, общий внешний вид микрорастения.

Статистическая обработка исследований (количественные признаки микрорастений) проводилась с использованием стандартных методов [3] с применением программы Excel («Описательная статистика»).

Результаты исследований

В ходе проведения исследований выявлено, что на 8 сутки после черенкования на среде DKW корни практически отсутствуют или присутствуют в минимальном количестве, однако внешний вид растений, высота побегов и вид листьев, в сравнении с контрольной средой дают основание полагать что растения картофеля развиваются гармонично. Также на 8 сутки учета на сортах Гала, Гулливер в некоторых вариантах пошел видимый процесс клубнеобразования (без образования явных сформированных микроклубней). Наибольшее количество листьев и междоузлий в сравнении с контрольным вариантом наблюдается на средах QL б/г и DKW б/г у всех сортов.

На 16 сутки учета процесс клубнеобразования в некоторых вариантах приобрел явный характер. На всех изученных сортах на среде DKW был отмечен слабый ризогинез. В вариантах с применением 6-БАП наблюдали развитие дополнительных побегов. Наилучшее образование корней было

отмечено на среде Кворина-Лепуавра. На средах DKW и QL, по сравнению с MS, был отмечен лучший рост растений.

На 24 сутки учета на сортах с средой DKW наблюдается развитие новых корней. На средах QL отметили укрупнение листьев и рост побегов. В некоторых вариантах стали проявляться процессы образования микроклубней. Пик роста в сравнении с контрольным вариантом наблюдается на средах QL.

На 32 сутки на средах QL было отмечено лучшее корнеобразование и рост побегов (рис. 3-4). В вариантах с наличием процесса микроклубнеобразования появляются сформированные микроклубни (рис. 5).

Установлено, что испытанные сорта проявляли различную реакцию на состав компонентов питательной среды:

Наибольшее количество образовавшихся листьев отмечено у сорта Северное сияние (15 шт./растение) на среде MS 0,2, наименьший (6,7 шт./растение) листьев у сорта Барин на среде DKW б/г (рис. 1);

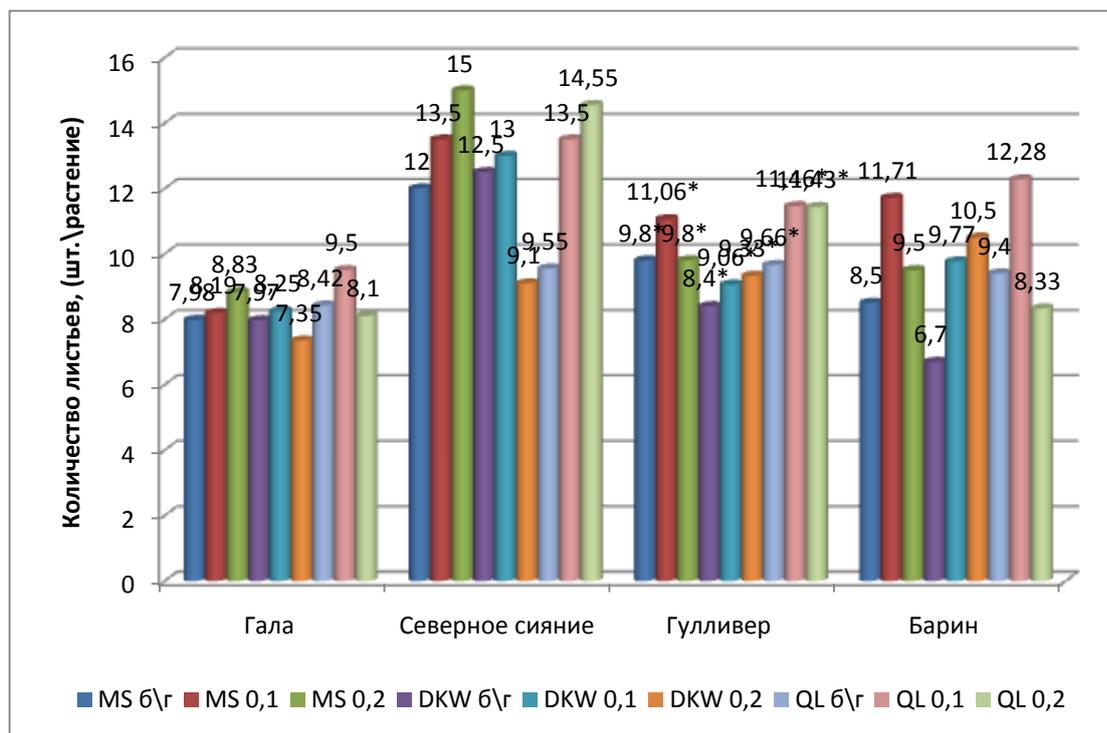


Рисунок 1 - Влияние питательной среды на количество листьев (четвертый учет), шт.

Примечание: НСР * (Гулливер 1,288)

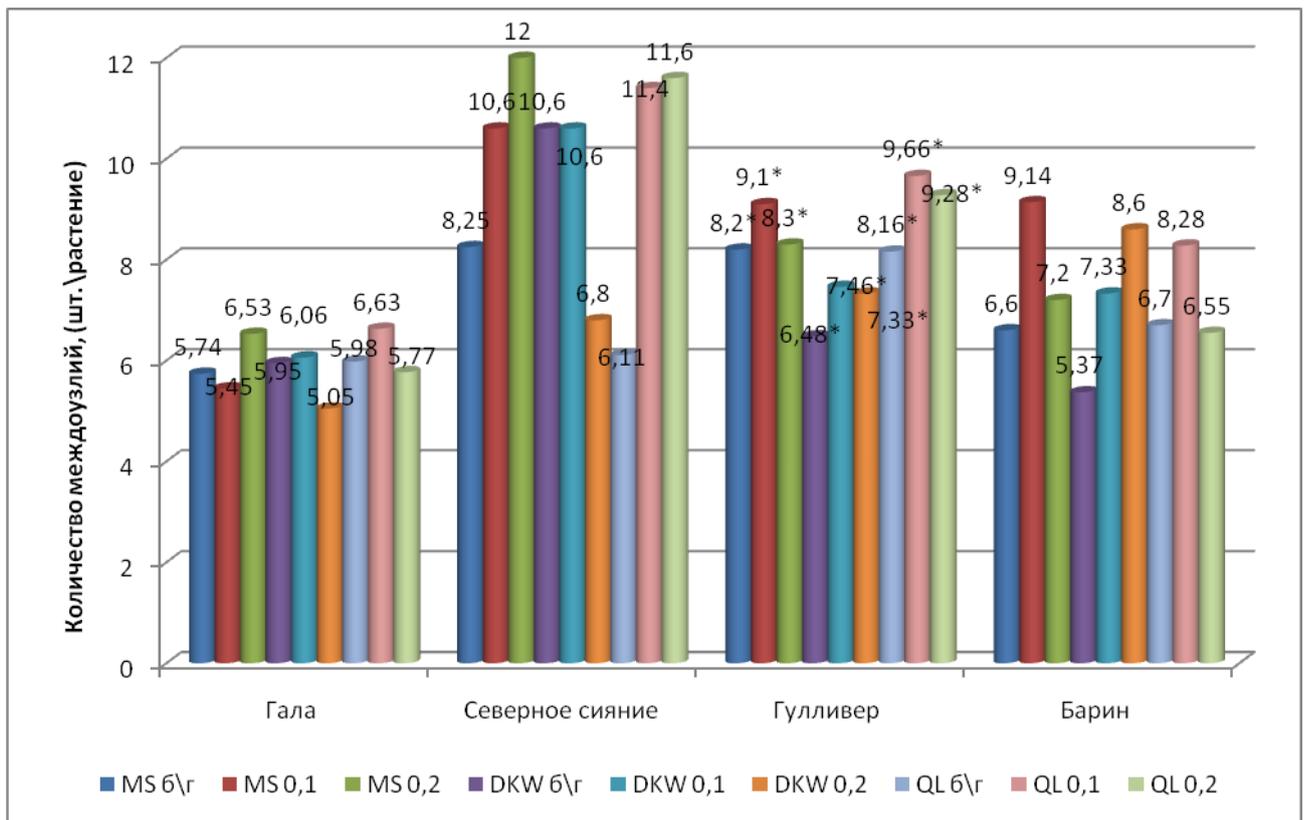


Рисунок 2 - Влияние питательной среды на количество междоузлий (четвертый учет), шт.

Примечание: НСР * (Гулливер 1,138)

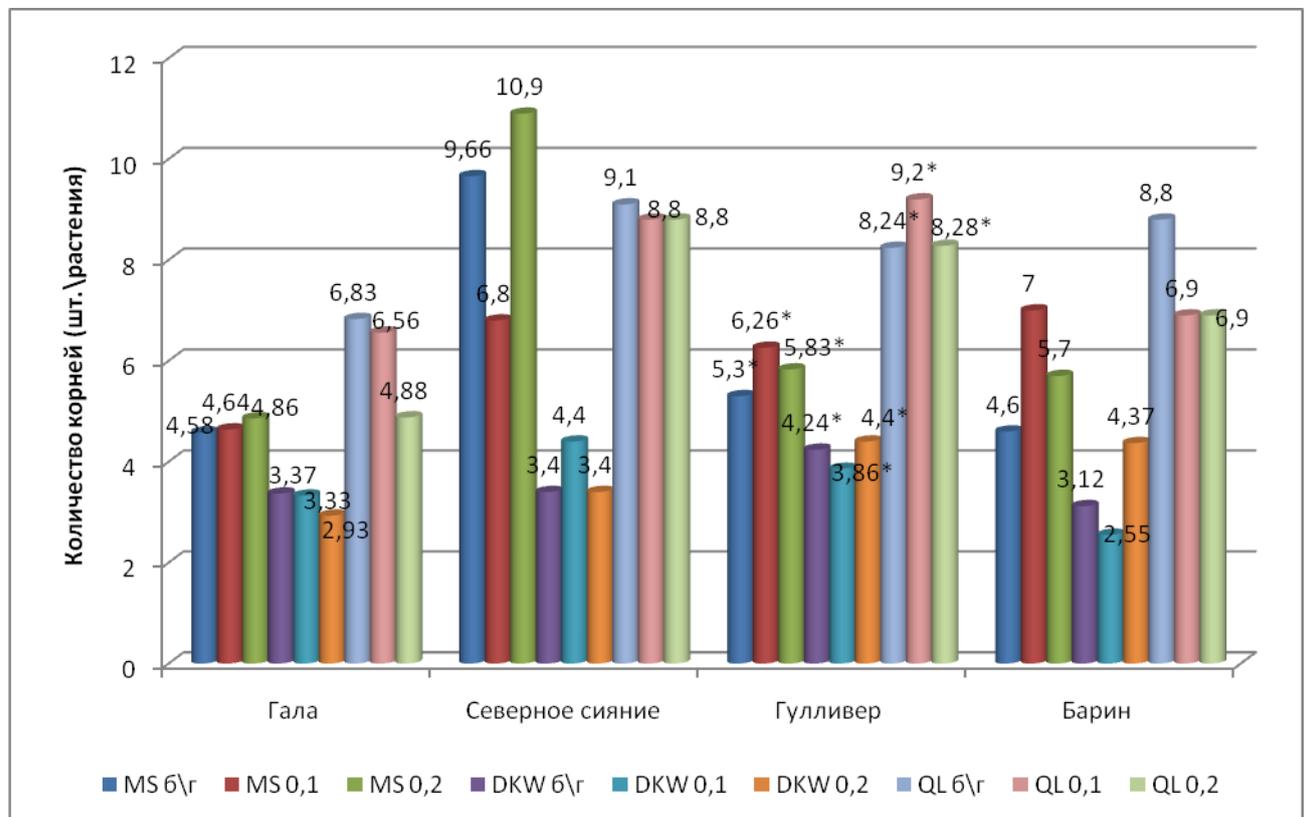


Рисунок 3 - Влияние питательной среды на корнеобразование (четвертый учет), шт.

Примечание: НСР * (Гулливер 1,816)

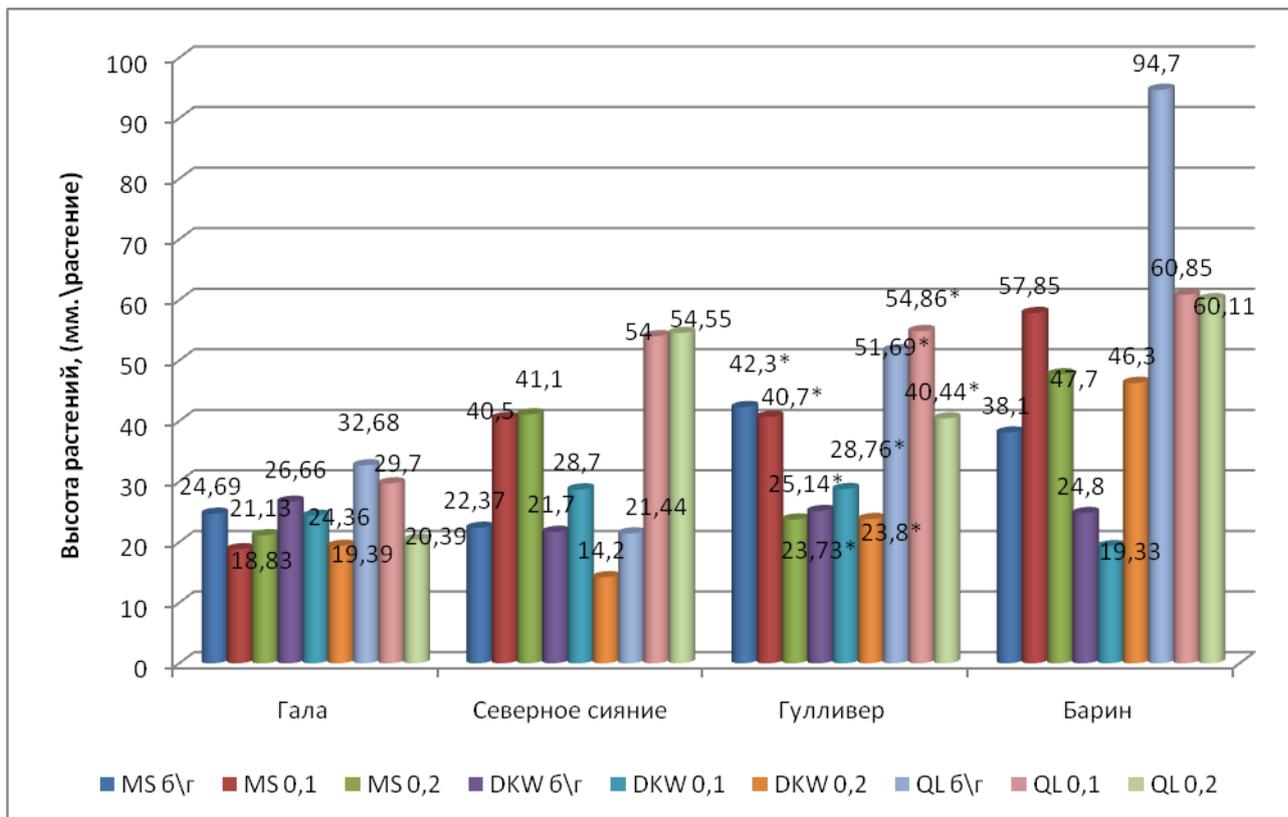


Рисунок 4 - Влияние питательной среды на высоту растений (четвертый учет), мм.

Примечание: НСР * (Гулливер 11,97)

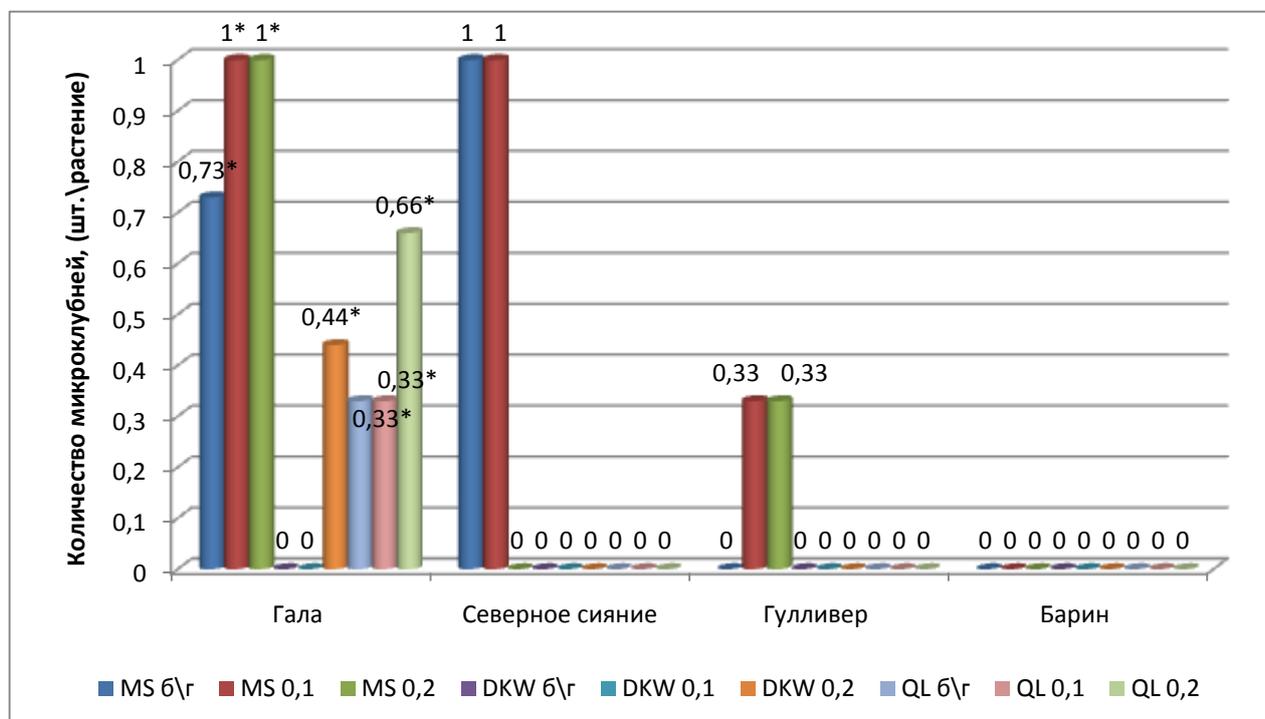


Рисунок 5 - Влияние питательной среды на развитие микроклубней (четвертый учет), шт.

Примечание: НСР * (Гала 0,651)

Хорошо сформулированные междоузлия являются основным показателем, характеризующим коэффициент размножения картофеля. Чем больше междоузлий, тем выше коэффициент. Данный показатель выше у сортов Северное сияние и Гулливер. Наибольшее количество междоузлий отмечено у сорта Северное сияние (12 шт./растение) на среде MS 0,2, наименьшее у сорта Гала (5,05 шт./растение) на среде DKW 0,2 (рис. 2);

Корневая система у изученных сортов развивалась не равномерно: наибольшее количество (10,9 шт./растение) отмечено у сорта Северное сияние на среде MS 0,2, наименьшее (2,55 шт./растение) у сорта Барин на среде DKW 0,1 (рис. 4);

Высота побегов является важным показателем развития растений. Максимальная высота выявлена у сорта Барин (94,7 мм./побег) на среде QL б/г, наименьшая – у сорта Северное сияние (14,2 мм./побег) на среде DKW 0,1 (рис. 4);

При учете микроклубней, максимальное количество микроклубней (1 шт./растение) отмечено у двух сортов: Гала на средах – MS 0,1 и MS 0,2 (НСР 0,651), и Северное сияние на средах – MS б/г (контроль) и MS 0,1. Образование микроклубней не наблюдается – у сорта Гала на среде DKW б/г и DKW 0,1; у сорта Северное сияние отсутствует на средах – MS 0,2, DKW б/г, DKW 0,1, DKW 0,2, QL б/г, QL 0,1, QL 0,2; у сорта Гулливер на средах – MS б/г (контроль), DKW б/г, DKW 0,1, DKW 0,2, QL б/г, QL 0,1, QL 0,2 (рис. 5).

В вариантах с разными концентрациями б-БАП были отмечены случаи образования и роста дополнительных побегов.

Варианты с средами DKW в начале характеризовались практически отсутствующим процессом корнеобразования, к середине учетов данный процесс прироста корней стал интенсивнее но не превышал другие показатели. За исключением замедленного процесса корнеобразования, растения на данной среде развивались гармонично.

Варианты с средами QL характеризуются повышенным процессом роста побегов и корнеобразования (рис. 3-4).

Заключение

Таким образом, установлено, что на питательной среде Кворина-Лепуавра без гормонов и с добавками 6-БАП у всех изученных сортов высота растений и корнеобразование было лучше или на уровне контроля.

Список литературы:

1. Адаптация микрорастений картофеля к условиям *in vivo* / Г.М. Пугачева, Н.С. Чусова, К.Е. Никонов, Ю.В. Хорошкова // Наука и Образование. - 2021. - Т. 4. - № 1.
2. Бутенко, Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфология растений / Р.Г. Бутенко. - М.: Издательство «Наука», 1964. - С. 272.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов / 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - С.351.
4. Данилин, С.И. Урожайность сортов картофеля в зависимости от вносимых доз гранулированного удобрения из обеззараженного куриного помета / Данилин С.И., Гуэло Г.С. // Наука и Образование. - 2021. - Т. 4. - № 1.
5. Кирина, И.Б. Технология получения оздоровленного посадочного материала садовых культур / И.Б. Кирина, К.С. Акимова // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 2. - С. 62.
6. Лебедева, Н.В. Ускоренное размножение ранних сортов картофеля в условиях *in vitro* и его использование в семеноводстве Северо-Запада РФ / Н.В. Лебедева. - Великие Луки, 2015. - С.188.
7. Методические рекомендации по тиражированию *in vitro* материала на основе БЗСК для оригинального семеноводства картофеля / Е.В. Овэс, Б.В. Анисимов, А.И. Усков [и др.]. - М.: ФГБНУ ВНИИКХ им.А.Г. Лорха, 2017. - С. 26.
8. Рябцева, Т.В. Оценка питательных сред при размножении сортов картофеля в культуре *in vitro* / Т.В. Рябцева, В.И. Куликова, В.П. Ходаева //

Международный научно-исследовательский журнал. - 2017. - № 12 (66), Часть 3. - С.134-137.

9. Способы получения безвирусного картофеля *in vitro* / Р.В. Папихин, Г.М. Пугачёва, С.А. Муратова [и др.] // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 1. С. 88.

10. Способы получения безвирусных садовых культур / Р.В. Папихин, С.А. Муратова, М.Л. Дубровский [и др.] // Наука и Образование. - 2020. – Т. 3. - № 1. - С. 87.

11. Ходаева, В.П. Размножение сортов картофеля в культуре *in vitro* на различных питательных средах / В.П. Ходаева, В.И. Куликова // Земледелие и растениеводство. Достижения науки и техники АПК. - 2016. - Т. 30. № 10. - С.66-68.

12. Чусова, Н.С. Влияние объема горшков на развитие миниклубней картофеля в тепличных условиях / Н.С. Чусова, Г.М. Пугачева, К.Е. Никонов // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 3. - С. 353.

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

UDC 631.531: 635.21

**INFLUENCE OF DIFFERENT NUTRIENT MEDIA ON THE EFFICIENCY
OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATO PLANTS *IN VITRO* AND
TUBERIZATION**

Mazayeva Yulia Vladimirovna

postgraduate student

iyli.2020@mail.ru

Pugacheva Galina Mikhailovna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

pugacheva711@gmail.com

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article examines the influence of different composition of nutrient media on the growth and development of potato plants "in vitro". The experiment was carried out on potato varieties Gala, Gulliver, Barin and Northern Lights.

Key words: potatoes, *in vitro* culture, clonal micropropagation of plants, nutrient media.