

УДК: 58.085

**И.В. Петрова, Л.А. Тохтарь, Ж.А. Бородаева, С.В. Кулько,
Н.Н. Ткаченко**

НОЦ «Ботанический сад НИУ «БелГУ», г. Белгород,

I.V. Petrova, L.A. Tokhtar, Z.A. Borodaeva, S.V. Kulko, N.N. Tkatschenko

*Scientific and educational center "Botanical garden of Belgorod National
Research University*

E-mail: 828260@bsu.edu.ru

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ И ТИПА ИСТОЧНИКОВ ЖЕЛЕЗА
В СОСТАВЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ
ПАРАМЕТРЫ СОРТОВ ЕЖЕВИКИ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

**INFLUENCE OF THE CONCENTRATION AND TYPE OF IRON
SOURCES IN THE COMPOSITION OF NUTRIENT MEDIUM
ON THE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF BLACKBERRY
VARIETIES *IN VITRO* CULTURE**

Резюме: изучено влияние различных форм и концентраций железа в составе питательной среды Мурасиге и Скуга на морфометрические показатели микропобегов некоторых сортов ежевики в культуре *in vitro*. Определены оптимальные концентрации железа, обеспечивающие наиболее интенсивную пролиферацию побегов.

Ключевые слова: *ежевика, клональное микроразмножение, in vitro*

Summary: the influence of various forms and concentrations of iron in the nutrient medium Murashige and Skoog on the morphometric parameters of microprobe of some varieties of blackberry in an *in vitro* culture was studied. Optimum iron concentrations were determined that provide the most intensive shoot proliferation.

Key words: *blackberry, clonal micropropagation, in vitro*

Введение. В настоящее время культура ежевики набирает популярность во всем мире. Высокая конкурентоспособность ежевики среди других ягодных культур обусловлена ее высокой продуктивностью (до 20 т/га) и устойчивостью элитных сортов к различным болезням и вредителям [3]. По биохимическому составу ягоды ежевики не уступают ягодам малины и благодаря их отличным вкусовым и товарным качествам пользуются большим спросом [7].

Как известно некоторые представители семейства *Rubus* при размножении в условиях *in vitro* на стандартной питательной среде Мурасиге

и Скуга испытывают недостаток в железе, следствием чего является хлоротичность, бледный окрас и медленное развитие микропобегов. По мнению ряда авторов, во избежание таких изменений необходимо увеличивать концентрацию хелата железа в среде в два раза [1,5].

В задачи исследований входило изучение влияния типа и концентрации источника железа в составе питательной среды МС на эффективность размножения растений ежевики в культуре *in vitro*.

Материалы и методы. Объектами исследования были введенные в стерильную культуру микрочеренки ежевики сортов Thornfree, Thornless Evergreen и Triple Crown. Растения культивировали на среде Мурасиге и Скуга (МС) [6] дополненной 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина. В качестве источников железа в составе сред был использован хелат железа (в концентрации 13,9-83,4 мг/л) и микроудобрение «Хелатэм» (в концентрации 50-250 мг/л) (табл. 1).

Таблица 1 - Варианты модификации питательной среды Мурасиге и Скуга

Источник железа	Состав питательных сред										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
«Хелатэм», мг/л	50	100	150	200	250	-	-	-	-	-	-
Хелат железа, мг/л	-	-	-	-	-	13,9	27,8	41,7	55,6	69,5	83,4

Водорастворимое микроудобрение «Хелатэм» Fe ЭДДГА-6% производства «Буйский химический завод» (Россия), содержит в своем составе 6% действующего вещества и предназначено для профилактики и устранения дефицита железа в питании различных сельскохозяйственных и декоративных культур. Главным преимуществом данного микроудобрения является высокая степень усвоения растениями.

Контролем опыта являлась стандартная среда МС содержащая 27,8м г/л хелата железа (вариант VII). Условия культивирования: температура воздуха 23-25°C, относительная влажность воздуха 60-70%, 16-часовой фотопериод и освещенность 2000 люкс.

Результаты и их обсуждение. Наблюдения показали, что изменение концентрации и типа источника железа в составе питательных сред по-разному влияет на изученные сорта ежевики. Низкие концентрации микроудобрения «Хелатэм» Fe ЭДДГА-6% и хелата железа (50 и 13,9 мг/л соответственно) негативно влияли на рост и развитие микропобегов ежевики. Растения выглядели угнетенно и имели окраску листьев от бледно-желтого до бледно-зеленого цвета. У сортов Thornfree и Thornless Evergreen на стандартной среде Мурасиге и Скуга с содержанием хелата железа 27,8 мг/л (табл. 2) отмечено образование наибольшего количества дополнительных побегов и почек, однако окраска листьев при этом была бледно-зеленого цвета, что свидетельствовало о дефиците железа.

Таблица 2. - Влияние концентрации железа на морфометрические параметры регенерантов ежевики на этапе пролиферации

Состав питательных сред	Сорт					
	Thornfree		Thornless Evergreen		Triple Crown	
	Число побегов, шт	Высота побегов, см	Число побегов, шт	Высота побегов, см	Число побегов, шт	Высота побегов, см
I	1,75±0,50	1,38±0,29	1,88±0,66	1,08±0,40	1,50 ±0,56	1,39±0,57
II	2,79±0,86	2,23±0,58	1,96±0,64	1,27±0,41	1,92 ±0,61	1,36±0,44
III	1,88±0,51	1,70±0,38	2,08±0,69	1,24±0,39	1,42 ±0,52	1,91±0,46
IV	1,92±0,61	1,45±0,44	2,38±0,92	1,02±0,27	2,13±1,08	1,10±0,47
V	1,54±0,59	2,52±0,58	2,66±0,87	2,91±0,61	1,50±0,58	1,38±0,43
VI	1,63±0,53	1,18±0,41	4,87±1,64	1,32±0,34	1,92±0,69	1,30±0,48
VII	3,71±1,41	2,13±0,60	6,37±0,71	2,14±0,63	2,29±1,19	1,97 ±0,49
VIII	2,25±0,90	1,61±0,35	3,25±0,98	1,12±0,31	2,54±0,92	1,43±0,53
IX	1,88±0,66	1,39±0,40	2,00±0,75	0,98±0,39	2,29±0,67	1,23±0,36
X	1,96±0,64	1,51±0,51	2,25±0,94	0,98±0,25	2,33±0,89	1,24±0,48
XI	3,46±1,66	2,50±0,69	1,24±0,36	0,69±0,22	1,92±0,61	1,23±0,54

При культивировании растений на средах с содержанием микроудобрения «Хелатэм» в концентрациях от 100 до 250 мг/л листья имели ярко-зеленую насыщенную окраску, а все полученные микропобеги отличались здоровым внешним видом.

Для сорта Triple Crown максимальное количество побегов было получено на среде с двойным содержанием хелата железа (55,6 мг/л), однако при этом отмечалось укорачивание междоузлий и видоизменение формы листовой пластинки. У данного сорта хлоротичность побегов отмечалась на средах с содержанием микроудобрения «Хелатэм» 50 и 100 мг/л, а также половинной и полной концентрации хелата железа - 13,9 мг/л и 27,8 мг/л соответственно.

Наибольшая длина побегов у сортов Thornfree и Thornless Evergreen отмечена на средах с содержанием 250 мг/л микроудобрения «Хелатэм» (рис. 1), а у сорта Triple Crown – на среде, содержащей 150 мг/л «Хелатэм» и стандартной среде МС с содержанием 27,8 мг/л хелата железа.

Увеличение содержания хелата железа в 2,5-3 раза в составе питательных сред негативно сказывалось на внешнем виде растений. Отмечалось укорочение междоузлий, измененной формой листовой пластинки и некроз листьев. Повышение концентрации микроудобрения «Хелатэм» до 250 мг/л не приводило к подобным нарушениям.

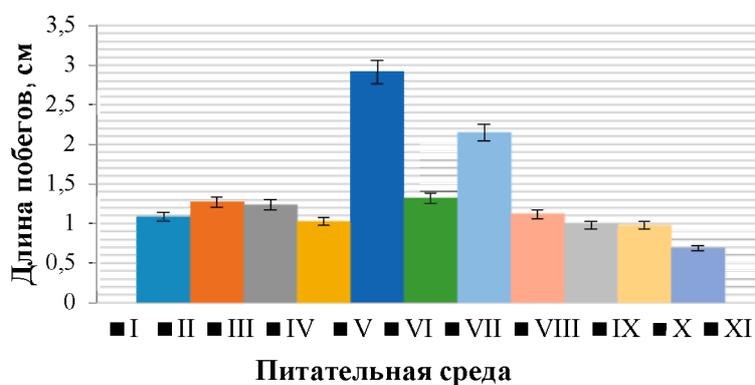


Рис. 1. Высота микропобегов ежевики сорта ThornlessEvergreen при различной концентрации железа в составе питательной среды

Заключение. Изучено влияние различных форм и концентраций железа в составе питательной среды Мурасиге и Скуга на морфометрические показатели микропобегов некоторых сортов ежевики в культуре *in vitro*. Для получения наибольшего числа микропобегов количества целесообразно использование стандартного состава среды МС. Для получения наиболее крупных, пригодных для укоренения микрочеренков, имеющих насыщенную зеленую окраску листьев, при последнем субкультивировании рекомендовано применение микроудобрения «Хелатэм» Fe ЭДДГА-6% в концентрации 150-250 мг/л.

Список использованных источников

1. Белокурова В.Б., Листван Е.В., Майстров П.Д., Сикура Й.Й., Глеба Ю.Ю., Кучук Н.В. Использование методов биотехнологии растений для сохранения и изучения мировой флоры // Цитология и генетика. 2005. № 1. С. 41-51.
2. Высоцкий В.А. Биотехнологические приемы в современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России сб. науч. трудов. – М.: ГНУ ВСТИСП. 2011. Т. XXVI. – С. 2-10.
3. Грюнер Л.А., Кулешова О.В. Направления исследований и перспективы выращивания ежевики в условиях Орловской области. Современное садоводство. 2015 № 3 С. 10-15.
4. Куликов И.М., Высоцкий В.А., Шипунова А.А. Биотехнологические приемы в садоводстве: экономические аспекты // Садоводство и виноградарство. 2005. № 5. С. 24-27.
5. Шорников Д.Г., Брюхина С.А., Муратова С.А., Янковская М.Б., Папихин Р.В. Оптимизация условий культивирования *in vitro* ягодных и декоративных культур // Вестник ТГУ, т. 15, вып. 2, 2010. С. 640-645.
6. Murashige, T, Skoog, F. A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. // Physiologia Plantarum, 1962. 15 (3). P. 473–497.
7. Strik B.C., Finn C.E., Clark J.R, Pilar M. Worldwide Production of Blackberries // Acta Horticulturae. 2008. № 777. – P. 209