

УДК 634.7
DOI 10.37670/2073-0853-2020-86-6-99-102

Влияние цитокининов на процесс побегообразования растений крыжовника на этапе «собственно микроразмножение»

С.С. Макаров¹, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник; И.Б. Кузнецова², канд. с.-х. наук

¹ Центрально-европейская ЛОС ВНИИЛМ

² ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

В статье приведены результаты изучения влияния различных цитокининов на побегообразовательный процесс крыжовника *in vitro* на этапе «собственно микроразмножение». Крыжовник размножается традиционными способами – черенкованием и отводками. Во избежание переноса болезней и вредителей при закладке плантаций следует использовать оздоровлённый посадочный материал, полученный методом клонального микроразмножения с использованием росторегулирующих веществ. Во всех исследуемых вариантах с добавлением в питательную среду MS цитокининов количество побегов у растений-регенерантов крыжовника сортов Колобок и Финский было больше, чем в контрольном варианте. Максимальное количество побегов – в среднем 3,3 шт. установлено в варианте с цитокинином Цитодеф в концентрации 0,5 мг/л, при концентрации 1,0 мг/л – 2,8 шт.; в варианте с 6-БАП, 1,0 мг/л, – 2,4 шт., с 6-БАП, 0,5 мг/л – 2,0 шт. В вариантах с Цитодеф количество побегов было в 1,2–1,6 раза больше, чем при аналогичных концентрациях 6-БАП в питательной среде. При добавлении в питательную среду MS цитокинин Цитодеф в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л проявляет значительно большую цитокининовую активность, чем в варианте с добавлением 6-БАП в тех же концентрациях. Сортowych различий по суммарной длине побегов не выявлено. Суммарный прирост у обоих сортов составил 5,2 см.

Ключевые слова: крыжовник, ягодные культуры, клональное микроразмножение, *in vitro*, цитокинины, сорт.

Род Крыжовник (*Grossularia*) относят к семейству *Grossulariaceae*. Эта высокоурожайная ягодная культура представляет собой многолетний, многоствольный кустарник высотой

1–1,5 м и шириной до 2 м. Покрытые колючками побеги образуются из почек у основания куста и живут 7–8 лет, а затем отмирают. Долговечность кустарника составляет около 30 лет, про-

изводственная эксплуатация – 15–20 лет. Ягоды крыжовника называют северным виноградом, они содержат сахара (до 15 %), органические кислоты (до 1,7 %), пектины (0,9 %), витамины С (60 мг%), В₁, Р, А, Е, **железо, кальций, антоцианы** и флавоноиды. Их употребляют в свежем виде, готовят варенья, джемы, соки, компоты и т.д. Благодаря своему составу плоды крыжовника не только являются ценным диетическим продуктом, но и используются в лечебных целях при нарушении обмена веществ, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, почек и мочевого пузыря [1–3].

Крыжовник размножается традиционными способами – черенкованием и отводками [4]. Однако во избежание переноса болезней и вредителей при закладке ягодных плантаций лучше всего использовать оздоровлённые сортовые растения, которые можно получить методом клонального микроразмножения. При этом для управления процессом органогенеза следует использовать росторегулирующие вещества [5, 6].

Материал и методы исследования. Исследование проводили в 2017–2018 гг. в лаборатории клонального микроразмножения растений на базе Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ и в лаборатории биотехнологии Костромской ГСХА по общепринятым методикам [5–7]. Мы изучали влияние цитокининов 6-БАП и Цитодеф в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л на процесс побегообразования крыжовника сортов Колобок и Финский на этапе «собственно микроразмножение». Учитывали количество и длину

побегов у растений-регенерантов. Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи программного пакета Microsoft Office 2013.

Результаты исследования. В результате исследования выявлено, что во всех вариантах с добавлением цитокининов в питательную среду MS количество побегов у растений-регенерантов крыжовника обоих сортов было больше, чем в контрольном варианте (табл. 1). Максимальное количество побегов наблюдалось в варианте с Цитодеф, 0,5 мг/л, и составляло в среднем 3,3 шт., при концентрации этого же цитокинина, 1,0 мг/л, – 2,8 шт., в варианте с 6-БАП, 1,0 мг/л, – 2,4 шт., с 6-БАП, 0,5 мг/л, – 2,0 шт. Примечательно, что в вариантах с Цитодеф количество побегов было больше, чем при аналогичных концентрациях в питательной среде 6-БАП, в 1,2–1,6 раза. В зависимости от сорта количество побегов крыжовника не различалось и составляло в среднем: для сорта Колобок – 2,3 шт., для сорта Финский – 2,4 шт.

Средняя длина побегов была наибольшей в контрольном варианте (в среднем 2,8 см), а при увеличении в питательной среде концентрации цитокининов 6-БАП и Цитодеф до 1,0 мг/л уменьшалась до 2,2–2,0 см (табл. 2). Различий по средней длине побегов растений-регенерантов крыжовника в зависимости от сорта не наблюдалось, у обоих сортов она составляла в среднем 2,3 см.

Наибольшая суммарная длина побегов у клолируемых растений крыжовника была отмечена

1. Количество побегов в среднем на одно растение крыжовника в зависимости от сорта и концентрации цитокининов, шт.

Вариант	Сорт		Среднее
	Колобок	Финский	
MS (контроль)	1,1	1,2	1,1
MS + 6БАП, 0,5 мг/л	1,9	2,1	2,0
MS + 6БАП, 1,0 мг/л	2,5	2,3	2,4
MS + Цитодеф, 0,5 мг/л	3,2	3,5	3,3
MS + Цитодеф, 1,0 мг/л	2,9	2,7	2,8
Среднее	2,3	2,4	–
НСР05 общ. = 0,79; НСР05 факт. А = 0,56; НСР05 факт. В = 0,58			

2. Средняя длина побегов в среднем на одно растение крыжовника в зависимости от концентрации 6-БАП и сорта, см

Вариант	Сорт		Среднее
	Колобок	Финский	
MS (контроль)	2,7	2,9	2,8
MS + 6БАП, 0,5 мг/л	2,6	2,4	2,5
MS + 6БАП, 1,0 мг/л	2,3	2,1	2,2
MS + Цитодеф, 0,5 мг/л	2,2	2,1	2,2
MS + Цитодеф, 1,0 мг/л	1,9	2,0	2,0
Среднее	2,3	2,3	–
НСР05 общ. = 0,76; НСР05 факт. А = 0,48; НСР05 факт. В = 0,46			

3. Суммарная длина побегов в среднем на одно растение крыжовника в зависимости от концентрации 6-БАП и сорта, см

Вариант	Сорт		Среднее
	Колобок	Финский	
MS (контроль)	3,0	3,5	3,2
MS + 6БАП, 0,5 мг/л	4,9	5,0	5,0
MS + 6БАП, 1,0 мг/л	5,8	4,8	5,3
MS + Цитодеф, 0,5 мг/л	7,0	7,4	7,2
MS + Цитодеф, 1,0 мг/л	5,5	5,4	5,5
Среднее	5,2	5,2	–

НСР05 общ. = 0,76; НСР05 факт. *A* = 0,48; НСР05 факт. *B* = 0,46

в вариантах с Цитодеф, 0,5 мг/л, (7,2 см), при концентрации 1,0 мг/л – была меньше (5,5 см). При тех же концентрациях 6-БАП она составляла 5,0 и 5,3 см соответственно (табл. 3). В зависимости от сорта различий по суммарной длине побегов не выявлено. При этом суммарный прирост у обоих сортов составлял 5,2 см.

Выводы

1. При добавлении цитокининов 6-БАП и Цитодеф в питательную среду MS количество побегов и суммарная длина у растений-регенерантов крыжовника сортов Колобок и Финский увеличивались, а их средняя длина несколько уменьшалась по сравнению с контрольным вариантом (без добавления цитокининов).

2. Максимальные количество и суммарная длина побегов крыжовника наблюдались в варианте с Цитодеф, 0,5 мг/л. При добавлении в

питательную среду MS Цитодеф в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л проявлял значительно большую цитокининовую активность, чем 6-БАП в тех же концентрациях.

Литература

1. Крыжовник и жимолость съедобная / В.В. Мочалов, И.В. Шпилёва, М.Н. Алеева [и др.]. Новосибирск: Западно-Сибирское кн. изд-во, 1974. 79 с.
2. Зотова З.Я., Иноземцев В.В. Крыжовник в саду. Л.: Лениздат, 1987. 141 с.
3. Попова И.В. Крыжовник. М.: Агропромиздат, 1987. 40 с.
4. Кобец О.В. Особенности размножения слабошиповатых сортов крыжовника: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2000. 16 с.
5. Сельскохозяйственная биотехнология: учеб. пособие / В.С. Шевелуха [и др.]. М.: Высшая школа, 2008. 416 с.
6. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений: учеб. пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 318 с.
7. Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. Современные аспекты биотехнологии: учеб.-методич. пособие. М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2016. 125 с.

Макаров Сергей Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция», лаборатория клонального микроразмножения растений

Россия, 156013, г. Кострома, пр-т Мира, 134

E-mail: makarov_serg44@mail.ru

Кузнецова Ирина Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Россия, 156530, Костромская область, Костромской р-н, п. Караваево, Караваевская с/а, Учебный городок, 34

E-mail: sonneraiser@yandex.ru

Influence of cytokinins on the process of gooseberry plant shoots at the stage of «own micropropagation»

Makarov Sergey Sergeevich, Candidate of Agriculture, Senior Researcher

Branch Central European Forest Experimental Station, laboratory of clonal plant micropropagation

134, Mira Ave., Kostroma, 156013, Russia

E-mail: makarov_serg44@mail.ru

Kuznetsova Irina Borisovna, Candidate of Agriculture, Assistant Professor

Kostroma State Agricultural Academy 34, Educational town, Karavaevskaya s/a, p. Karavaevo, Kostroma district, Kostroma region, 156530, Russia

E-mail: sonneraiser@yandex.ru

The results of studies to study the effect of various cytokinins on the shoot-forming process of gooseberry *in vitro* at the stage of “proper micropropagation”. Gooseberry propagate in traditional ways – by cuttings and layering. In order to avoid the transfer of diseases and pests, when planting plantations, this is should use healthy planting material obtained by the method of clonal micropropagation using growth-regulating substances. The number of shoots in regenerated gooseberry plants of varieties Kolobok and Finsky was greater in all the studied variants with the addition

of cytokinins to the MS nutrient medium than in the control variant. The maximum number of shoots is observed in the variant with cytokinin Cytodef at a concentration of 0,5 mg/l and averages 3,3 pcs., with a concentration of 1,0 mg/l – 2,8 pcs.; in the variant with 6-BAP 1,0 mg/l – 2,4 pcs., with 6-BAP 0,5 mg/l – 2,0 pcs. The number of shoots in variants with Cytodef in the nutrient medium was 1,2–1,6 times higher than with similar concentrations of 6-BAP. When added to the nutrient medium MS, cytokinin Cytodef at concentrations of 0,5 and 1,0 mg/l exhibits a significantly higher cytokinin activity than in the variant with the addition of 6-BAP at the same concentrations. There were no varietal differences in the total length of the shoots. The total growth in both varieties is 5,2 cm.

Key words: *gooseberry, berry crops, clonal micropropagation, in vitro, cytokinins, cultivar.*
