

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОФЕИНА В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ *IN VITRO*

Папихин Роман Валериевич, Муратова Светлана Александровна

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Мичуринский государственный аграрный университет",
Мичуринск, Тамбовская область, Российская Федерация
parom10@mail.ru*

Кофеин (1,3,7-триметилксантин) – это соединение из группы метилксантинов, которое относится к пуриновым алкалоидам и естественным образом вырабатывается почти в 100 видах растений. Его используют как психостимулятор, поскольку он сочетает в себе психостимулирующие и аналептические свойства. Результаты наших исследований позволяют сделать вывод, что кофеин можно применять в качестве стимулятора ризогенеза, добавляя его в оптимальной концентрации в среду укоренения. Мы изучали влияние различных концентраций кофеина в составе питательной среды на процесс ризогенеза микрорезков садовых культур, которые сами по себе не синтезируют кофеин. Применяли среды ризогенеза на основе питательных сред Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра без регуляторов роста или с 1 мг/л β -индолилмасляной кислоты (ИМК) с добавлением от 0,0001 % до 0,5 % (1–5000 мг/л) кофеина. Было установлено, что в составе питательной среды укоренения в зависимости от концентрации кофеин может оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие. Наиболее эффективный диапазон концентраций кофеина в питательной среде – от 1 до 100 мг/л. Использование кофеина в оптимальной концентрации позволило ускорить рост корней, увеличить частоту укоренения и количество корней на укорененный микрочеренок.

Эффект кофеина был более выражен на средах, содержащих ауксин. Например, частота укоренения микрочеренов ежевики сорта Логан Торнлесс повысилась до 71,4% на среде с 1 мг/л ИМК, содержащей 5 мг/л кофеина, до 82,6 % при концентрации кофеина в питательной среде 10 мг/л и до 78,3 % при концентрации кофеина 100 мг/л по сравнению с 63,9 % в контрольном варианте. Максимальное количество корней на укорененный микрочеренок было получено при низких концентрациях кофеина. Так, частота укоренения малино-ежевичного гибрида Бойзенберри повысилась до 91,7 % при концентрации кофеина 10 мг/л и до 90,9 % при концентрации кофеина 100 мг/л по сравнению с 56,3 % в контроле. Среднее число корней на укорененный микрочеренок увеличилось с $5,9 \pm 0,3$ шт. в контроле до $7,2 \pm 0,5$ шт. и $7,8 \pm 0,5$ шт. при концентрациях кофеина 10 и 50 мг/л соответственно. Низкая концентрация кофеина в среде ускоряла процесс ризогенеза. Концентрация кофеина, превышающая 0,1 %, оказывала негативное воздействие на ткани растений, замедляя и останавливая образование корней, рост побегов и вызывая некроз тканей.

Ключевые слова: кофеин, среда укоренения, микрочеренки, ризогенез

EXPERIENCE OF USING CAFFEINE AS A PLANT GROWTH REGULATOR *IN VITRO*

Roman Papikhin, Svetlana Muratova

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Michurinsk State Agrarian University", Michurinsk, Tambov region, Russian Federation
parom10@mail.ru*

Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) is a compound from the group of methylxanthines that belongs to purine alkaloids and is naturally produced in almost 100 plant species. It is used as a psychostimulant, because it combines psychostimulating and analeptic properties. Our results allow us to conclude that caffeine can be used as a rhizogenesis stimulator by adding it to the rooting medium in an optimal concentration. We studied the effect of various concentrations of caffeine in composition of the nutrient medium on the process of rhizogenesis of microcuttings horticultural crops, which themselves do not synthesize caffeine. The rhizogenesis media on the base Murashige-Skoog and Quorin-Lepoivre culture media was without growth regulators or with 1 mg/l of β -indolylbutyric acid (IBA) with the addition of from 0.0001 % to 0.5 % (1–5000 mg/l) caffeine. As part of the rooting medium, caffeine can produce both positive and negative effects, depending on the concentration. The most effective range of caffeine concentrations in a nutrient medium, when are rooting, was determined – from 1 to 100 mg/l. The use of caffeine in optimal concentration enabled the acceleration of roots growth, increase in rooting frequency, and the number of roots per rooted microcuttings.

Caffeine's effect was more pronounced on auxin-containing media. For example, the root frequency of microcuttings Logan Thornless blackberry increased up to 71.4 % in a medium with 1 mg/l of IBA and containing 5 mg/l of caffeine, to 82.6 % with a 10 mg/l concentration of caffeine in the nutrient medium, to 78.3 % with a caffeine concentration of 100 mg/l, compared with 63.9 % in the control. The maximum number of roots per rooted microcutting was obtained at low caffeine concentrations. The root frequency of Boysenberry blackberry-raspberry hybrid increased to 91.7 % at a caffeine concentration of 10 mg/l and up to 90.9% at a caffeine concentration of 100 mg/l, compared to 56.3 % in the control. The average number of roots per rooted microcuttings increased from 5.9 ± 0.3 pcs. in the control, up to 7.2 ± 0.5 pcs. and 7.8 ± 0.5 pcs. at caffeine concentrations of 10 and 50 mg/l, respectively. Low concentration of caffeine in the medium accelerated the rhizogenesis process. A concentration of caffeine in excess of 0.1 % has a negative effect on plant tissues, slowing down and stopping the formation of roots, shoot growth and causing tissue necrosis.

Keywords: caffeine, rooting medium, microcuttings, rhizogenesis.