

## **БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ САЖЕНЦЕВ ЖИМОЛОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТВОРОВ НАНОЧАСТИЦ**

**Мистратова Наталья Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры «Растениеводства, селекции и семеноводства», ИАЭТ

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

*e-mail: [mistratova@mail.ru](mailto:mistratova@mail.ru)*

**Самарокова Анна Владиславовна**, студент магистратуры 2-го года обучения, ИАЭТ

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

*e-mail: [samarokovaanna919@gmail.com](mailto:samarokovaanna919@gmail.com)*

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние растворов наночастиц биогенного ферригидрита (Feh) и его модификаций (Feh\_Co; Feh\_Mn) на биометрические параметры саженцев жимолости сорта Изюминка. Результаты эксперимента показали положительное влияние раствора наночастиц с Feh в «чистом» виде на рост и развитие надземной и подземной фитомассы саженцев жимолости: средняя длина побегов - 23,0 см; среднее количество корней 1-го порядка ветвления – 12,4 шт; средняя длина корней 1-го порядка ветвления – 18,1 см.

**Ключевые слова:** жимолость, наночастицы, биогенный ферригидрит, зеленые черенки, биометрические параметры.

## **BIOMETRIC PARAMETERS OF HONEYSUCKLE SEEDLINGS USING NANOPARTICLE SOLUTIONS**

**Mistratova Natalya Aleksandrovna**, candidate of agricultural sciences, associate professor, doцент of the department of «Plant Breeding, Breeding and Seed Production», Institute of Agro-ecological technologies

**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

*e-mail: [mistratova@mail.ru](mailto:mistratova@mail.ru)*

**Samarokova Anna Vladislavovna**, 2<sup>nd</sup> year Master's student, Institute of agro-ecological technologies

**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

*e-mail: [samarokovaanna919@gmail.com](mailto:samarokovaanna919@gmail.com)*

**Abstract.** The article considers the influence of solutions of nanoparticles of biogenic ferrihydrite (Feh) and its modifications (Feh\_Co; Feh\_Mn) on the biometric parameters of honeysuckle seedlings of the Izyuminka variety. The results of the experiment showed a positive effect of a solution of nanoparticles with Feh in a "pure" form on the growth and development of aboveground and underground phytomass of honeysuckle seedlings: the average shoot length is 23.0 cm; the average number of roots of the 1st order of branching is 12.4; the average length of the roots of the 1st order of branching is 18.1 cm.

**Key words:** honeysuckle, nanoparticles, biogenic ferrihydrite, green cuttings, biometric parameters.

В современных реалиях заметно вырос спрос на посадочный материал жимолости. Население нашей страны, а также Красноярского края заинтересованно в выращивании данной культуры на приусадебных участках и в промышленных садах. Жимолость является «молодой» ягодной культурой, которая характеризуется рядом ценных качеств: содержанием важных для организма биологически активных веществ, сахаров и органических кислот; отличается ранним созреванием ягод; высокой зимостойкостью; устойчивостью к весенним заморозкам; долговечностью; неприхотливостью [7; 3; 10].

Зеленое черенкование – это один из основных способов вегетативного размножения ягодных культур, в том числе жимолости [6]. Данный способ отличается высоким коэффициентом размножения, позволяет повысить выход окорененных черенков с единицы площади. Учеными ведутся исследования по совершенствованию различных элементов технологии зеленого черенкования, в том числе подбору стимуляторов корнеобразования, особенно для трудноокореняемых культур и сортов [9]. Совместно с другими учеными нами изучено влияние растворов наночастиц биогенного ферригидрита и его модификаций на окоренение зеленых черенков, развитие саженцев и выход посадочного материала таких садовых культур как: смородина

черная, вишня степная, туя западная, чубушник венечный и др. [1; 2; 5 ]. Исследований по влиянию растворов наночастиц на биометрические параметры саженцев жимолости не найдено.

Цель работы – изучить влияние растворов наночастиц на биометрические параметры саженцев жимолости.

Эксперимент проводился в 2020-2022 гг.. Варианты опыта: 1) контроль (замачивание черенков в воде); 2) ферригидрит - FeH; 3) ферригидрит, допированный кобальтом - FeH\_Co; 4) ферригидрит, допированный марганцем - FeH\_Mn. Доза наночастиц - 1 мл/л. Экспозиция обработки черенкового материала 12 часов. Повторность опыта 3-х кратная, размещение вариантов систематическое. Объект исследований – сорт жимолости Изюминка. Учет биометрических параметров саженцев жимолости осуществляли согласно общепринятой методике [8]. Математическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа [4] с использованием компьютерной программы MS Excel.

Чтобы определить соотношение стандартной и нестандартной продукции жимолости, необходимо провести оценку следующих показателей: средней высоты саженцев, среднего количества разветвлений на саженец (длины побегов), количества основных корней, длины основных корней (таблица).

**Таблица – Влияние растворов наночастиц на морфометрические параметры саженцев жимолости, май 2022 г.**

Вариант	Среднее количество побегов, шт	Средняя длина побегов, см	Среднее количество корней 1-го порядка ветвления, шт	Средняя длина корней 1-го порядка ветвления, см
1. Контроль	4,6	16,9	10,4	14,4
2. FeH	4,1	<b>23,0</b>	<b>12,4</b>	<b>18,1</b>
3. FeH_Co	3,7	20,9	10,8	16,1
4. FeH_Mn	4,9	16,4	11,4	11,6
HCP <sub>05</sub>	3,6	4,7	4,7	5,6

Биометрические параметры саженцев жимолости практически на всех вариантах с использованием растворов наночастиц отличались от контроля. Учет среднего количества побегов на растение показал, что только на варианте с использованием наночастиц FeH\_Mn данный показатель выше, чем на контроле на 0,3 шт. (4,9 шт.), но полученный результат математически не подтвержден. Замачивание черенков в растворе с FeH в чистом виде достоверно увеличило среднюю длину побегов относительно контрольного варианта на 6,1 см. Превышение рассматриваемого показателя также зафиксировано на варианте с применением биогенного ферригидрита с добавлением кобальта.

Использование растворов наночастиц увеличило среднее количество корней 1-го порядка ветвления относительно контроля, учитываемый параметр находился в пределах 10,8 – 12,4 шт. Наибольшее количество корней отмечено на варианте с FeH – 12,4 шт, что выше относительно контроля на 2,0 шт. Данный вариант положительно проявил себя и на увеличение средней длины корней 1-го порядка ветвления – 18,1 см.

Таким образом, результаты однолетних исследований показали, что использование (замачивание зеленых черенков) раствора наночастиц с FeH в «чистом» виде положительно влияет на рост и развитие надземной и подземной фитомассы саженцев жимолости.

### Список литературы

1. Бопп В.Л. Влияние ауксинов и наночастиц ферригидрита на окоренение и корнеобразование зеленых черенков вишни степной / В.Л. Бопп, Ю.Л. Гуревич, Н.А. Мистратова, М.И. Теремова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №5. - С. 72-76.
2. Бопп В.Л. Исследование влияния наночастиц биогенного ферригидрита на ризогенез черенкового материала садовых культур / В.Л. Бопп, Н.А. Мистратова, Г.В. Макарская, С.В. Тарских, М.И. Теремова, Ю.Л. Гуревич // Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона: матер. симпозиума с межд. участием, 2018. - С. 149-160.

3. Бопп В.Л. Плодоводство Сибири: уч. / В.Л. Бопп, Е.М. Кузьмина, Н.А. Мистратова. - Красноярск. Изд-во КрасГАУ, 2020. - 390 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
5. Мистратова Н.А., Гуревич Ю.Л., Теремова М.И., Колесник А.А. Опыт использования наночастиц гидроксида железа при размножении *Ribes nigrum* L. зелеными черенками / Н.А. Мистратова, Ю.Л. Гуревич, М.И. Теремова, А.А. Колесник // Вестник КрасГАУ. 2019. №11. - С. 16-23.
6. Мистратова Н.А. Влияние наночастиц ферригидрита и его модификаций на ризогенез зеленых черенков жимолости / Н.А. Мистратова, А.В. Самарокова // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: труды Межд. научн. конф., посвящ. 140-летию Сибирского ботанического сада ТГУ, 2020. С. 129-131.
7. Потехин А.А. Плодоводство: вредители плодовых и ягодных культур: учеб пособие / А.А. Потехин, Н.А. Мистратова. - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 187 с.
8. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / под. ред. Н.Д. Спиваковского. Мичуринск, 1956. 184 с.
9. Сучкова С.А. Использование регуляторов роста в технологии выращивания осадочного атериала жимолости / С.А. Сучкова // Модернизация аграрного образования: сб. научн. трудов по материалам VII Межд. научн.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2021. С. 807-811.
10. Сучкова С.А. Совершенствование технологии размножения жимолости одревесневшими черенками / С.А. Сучкова, Т.З. Абзалтденов // Вестник КрасГАУ. 2021. №11 (176). – С. 71-77.