

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ПОДВОЕВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Г.Р. Мурсалимова , к.б.н.

ФГБНУ «Оренбургская ОССиВ ВСТИСП», 460041, Россия, г. Оренбург, Нежинское шоссе, д. 10, orenburg-plodopitomnik@yandex.ru

Аннотация

Успех размножения слаборослых подвоев одревесневшими черенками определяется многочисленными факторами, важнейшими из которых оказались качество черенкового материала, особенности сорта и воздействие регуляторов роста растений. Использование стимуляторов роста при вегетативном размножении способствует усовершенствованию технологии производства саженцев, основополагающим критерием которого является получение сертифицированного посадочного материала. Исследования показали, что используемые препараты одновременно стимулируют рост, развитие и физиологические процессы растений, повышают способность адаптироваться к неблагоприятным факторам среды. Максимальный стимулирующий эффект от воздействия регуляторов отмечен на подвое Урал 8. В варианте «Рибав-Экстр» под влиянием препарата укореняемость увеличилась на 34%, количество корней увеличилось на 10%, соответственно суммарная длина корневой системы увеличилась на 9,5 см. При использовании регулятора роста и развития «Циркон» укореняемость увеличилась на 42%, количество корней увеличилось на 15%, соответственно суммарная длина корневой системы увеличилась на 15 см. Значительный стимулирующий эффект отмечен на подвое Урал 3, при использовании регуляторов роста растений укореняемость одревесневших черенков выросла на 28% (Рибав-Экстра) – 41% (Циркон), количество корней одревесневших черенков увеличилось на 7% (Рибав-Экстра) – 12% (Циркон). Высокий стимулирующий эффект при использовании препаратов отмечен на подвое Урал 56: высокий процент укореняемости одревесневших черенков (72,6...80,0%), суммарная длина корней (97,5...106,5 см). На основании изучения влияния регуляторов роста и развития растений Циркон и Рибав-Экстра на вегетативно размножаемые клоновые подвои Урал 56, Урал 8, Урал 3, 54-118 и Урал 6 выявлен стимулирующий эффект на процесс регенерации и укоренения одревесневших черенков, обнаружен суммарный положительный эффект на морфометрические показатели клоновых подвоев и качественные показатели развития саженцев.

Ключевые слова: регуляторы роста; укоренение; количество корней, корневая система, черенки, клоновый подвой

THE USE OF PLANT GROWTH REGULATORS IN THE PROPAGATION OF ROOTSTOCKS OF FRUIT CROPS

G.R. Mursalimova , cand. biol. sci.

FSBSI «Orenburg ESHV ARBTIHN», 460041, Russia, Orenburg, Nezhinskoye shosse, 10, orenburg-plodopitomnik@yandex.ru

Abstract

The success of reproduction of undersized rootstocks lignified cuttings is determined by numerous factors, the most important of which were the quality of cuttings, especially varieties and the impact of plant growth regulators. The use of growth promoters in vegetative reproduction contributes to the improvement of seedling production technology, the fundamental criterion of which is to obtain a certified planting material. Studies have shown that the drugs used simultaneously stimulate the growth, development and physiological processes of plants, increase the ability to adapt to adverse environmental factors. The maximum stimulating effect of the regulators was observed on the rootstock of Ural 8. In the variant "Ribav-Extra" under the influence of the drug rooting increased by 34%, the number of roots increased by 10%, respectively, the total length of the root system increased by 9.5 cm. when using the growth and development regulator "Zircon" rooting increased by 42%, the number of roots increased by 15%, respectively, the total length of the root system increased by 15 cm. Significant stimulatory effect was observed on the rootstock Ural 3, when using plant growth regulators in the rooting of woody cuttings grew by 28% (Ribav-Extra) – 41% (Zircon), the number of roots of hardwood cuttings was increased by 7% (Ribav-Extra) – 12% (Zirconia). A high stimulating effect when using drugs was noted on the rootstock Ural56: a high percentage of rooting lignified cuttings (72.6—80.0%), the total length of the roots (97.5—106.5 cm). Based on the study of the influence of plant growth and development regulators Zircon and Ribav Extra on vegetatively propagated clonal rootstocks Ural 56, Ural 8, Ural 3, 54-118 and Ural 6 revealed a stimulating effect on the regeneration and rooting of lignified cuttings, found a total positive effect on the morphometric parameters of clonal rootstocks and qualitative indicators of development of seedlings.

Key words: growth regulators; rooting; number of roots, root system, cuttings, clone rootstock

Введение

Значительным резервом стимуляции ростовых процессов, устойчивости к неблагоприятным условиям являются регуляторы роста и развития растений. Регуляторы роста растений на природной основе – безвредные экологически безопасные и высокоэффективные при низких нормах расхода биологически активные вещества полифункционального действия. Не оказывая негативного влияния на почву и окружающую среду регуляторы роста и развития растений, выполняют функцию антиоксиданта, иммуномодулятора и антистрессового адаптогена [3, 10, 11, 16, 17].

Учитывая биологию развития растения и целесообразность применения регулятора роста на определенном этапе развития можно решить ряд проблем по выращиванию

качественного посадочного материала. В практике садоводства широкое применение получило размножение плодовых культур одревесневшими черенками. Использование стимуляторов роста при вегетативном размножении способствует усовершенствованию технологии производства саженцев, основополагающим критерием которого является получение сертифицированного посадочного материала. Процесс укоренения черенков, роста и развития осуществляется в контролируемых условиях защищенного грунта, что значительно снижает зависимость результатов от воздействия негативных факторов и позволяет получить качественный посадочный материал [1, 5, 6, 7, 10].

Изучение воздействия инновационных препаратов на вегетативно размножаемые подвои, выращиваемые в условиях Оренбургской области, представляет очевидный интерес, как в теоретическом, так и практическом отношении. Цель работы: изучить влияние регуляторов роста и развития на морфометрические показатели клоновых подвоев яблони и качественные показатели развития саженцев в условиях Южного Урала.

Материалы и методика исследований

Исследования выполнены на ФГБНУ «Оренбургская опытная станция садоводства и питомниководства ВСТИСП», в 2015...2018 гг., в контролируемых условиях. Объект исследований: регуляторы роста и развития растений «Циркон», «Рибав-Экстра», испытания проводили на одревесневших черенках вегетативно размножаемых клоновых подвоях яблони селекции научного учреждения Урал 56, Урал 6, Урал 3, и Урал 8, в качестве контроля – подвой 54-118 селекции МичГАУ. Одревесневшие черенки заготавливались из средней части отводков, длина черенков 20 см, срок посадки 2...3 декада января. Использовался субстрат, состоящий из почвы и песка в соотношении 2:1. Раз в 15 дней проводили полив черенков растворами препаратов (суммарное количество поливов черенков 7). Повторность опыта 4-х кратная, по 50 растений в каждой повторности. Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями зеленого черенкования садовых и лесных культур, методическими рекомендациями научных учреждений Прибалтийских республик, БССР, Украинского НИИС, ВНИИС им. Мичурина, статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа [2, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15].

Результаты исследований

В ходе работы проводилось определение ризогенной активности черенков клоновых подвоев яблони для определения наиболее эффективного регулятора роста и развития растений, а также оценка влияния на выход сертифицированного посадочного материала.

Процент укореняемости одревесневших черенков показал большую амплитуду между показателями – от 45,8 до 80,8% в зависимости от варианта опыта. В вариантах опыта с использованием препарата Циркон показатель варьировал от 58,8% (54-118) до 80,8% (Урал 56), показатель укореняемости одревесневших черенков вырос на 20...42% относительно контрольного варианта.

В варианте «Рибав-Экстра» степень укореняемости составила 52,5% (54-118) – 72,6% (Урал 56), увеличилась на 10...34%. В контрольном варианте укореняемость находилась в пределах 45,8% (54-118) – 65,1% (Урал 56). Результаты статистического анализа выявили достоверное отличие на клоновых подвоях при применении стимуляторов роста Циркон и Рибав-Экстра от контрольного варианта (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние регулятора роста растений на укореняемость одревесневших черенков клоновых подвоев яблони (2015...2018 гг.), %

Варианты опыта	Контроль	Циркон	Рибав-Экстра	НСР ₀₅
54-118	45,8	58,8 (+20%)	52,5 (+10%)	3,97
Урал 8	50,5	71,5 (+42%)	67,5 (+34%)	4,35
Урал 3	50,8	71,5 (+41%)	65,1 (+28%)	5,45
Урал 6	45,8	58,8 (+28%)	54,5 (+19%)	4,96
Урал 56	65,1	80,8 (+24%)	72,6 (+12%)	4,77

Примечание – Различия с контролем достоверны при $P < 0,05$

Максимальный стимулирующий эффект от воздействия регуляторов отмечен на подвое Урал 8, в варианте «Рибав-Экстр» укореняемость увеличилась на 34%, в варианте «Циркон» – на 42%. Значительный стимулирующий эффект отмечен на подвое Урал 3, при использовании регуляторов роста растений укореняемость одревесневших черенков выросла на 28% (Рибав-Экстра) – 41% (Циркон). Высокий процент укореняемости одревесневших черенков (19...28%) при использовании препаратов отмечен на подвое Урал 6.

Количество образовавшихся корней на одревесневших черенках клоновых подвоев яблони находилось в пределах 17,6...22,5 шт., в зависимости от варианта опыта (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста растений на количество и суммарную длину корней клонового подвоя яблони (2015...2018 гг.)

Варианты опыта	$X_{ср}$, шт	Отклонение от контроля, %	$X_{ср}$, см	Отклонение от контроля, см
54-118 (к)				
Контроль	17,6	-	88,0	-
Циркон	19,5	11	97,5	9,5
Рибав-Экстра	18,3	4	91,5	3,5
НСР ₀₅	2,13	-	3,03	-
Урал 8				
Контроль	19,6	-	97,5	-
Циркон	22,5	15	112,5	15,0
Рибав-Экстра	21,4	10	107	9,5
НСР ₀₅	2,63	-	4,34	-
Урал 3				
Контроль	19,5	-	97,3	-
Циркон	22,2	13	111	13,0
Рибав-Экстра	20,2	3	101	3,7
НСР ₀₅	2,37	-	4,3	-
Урал 6				
Контроль	18,1	-	90,5	-
Циркон	20,3	12	101,5	11,0
Рибав-Экстра	19,3	7	96,5	6,0
НСР ₀₅	1,98	-	3,94	-
Урал 56				
Контроль	18,5	-	92,5	-
Циркон	20,4	10	106,5	14,0
Рибав-Экстра	19,5	5	97,5	5,0
НСР ₀₅	2,29	-	2,98	-

В вариантах опыта с использованием препарата Циркон показатель варьировал от 19,5 шт. (54-118) до 22,5 шт. (Урал 8), количество корней выросло на 10...15%

относительно контрольного варианта. В варианте с применением Рибав-Экстра количество корней варьировало от 18,3 шт. (54-118) до 21,5 шт. (Урал 8), количество корней увеличилось относительно контрольного варианта на 4...10%. В контрольном варианте показатель количества корней находился в пределах 17,6 (54-118) – 19,6 шт. (Урал 8).

Максимальный стимулирующий эффект от воздействия препаратов отмечен на подвое Урал 8, в варианте Рибав-Экстра количество корней увеличилось на 10%, в варианте Циркон – на 15%. Значительный эффект отмечен на подвое Урал 3, при использовании регуляторов роста растений количество корней одревесневших черенков увеличилось на 7% (Рибав-Экстра) – 12% (Циркон).

Суммарная длина корневой системы находится в прямой зависимости от количества образовавшихся корней на одревесневшем черенке клонового подвоя яблони.

Суммарная длина корневой системы клоновых подвоев яблони находилось в пределах от 88,0 до 112,5 см, в зависимости от варианта опыта. В вариантах опыта «Циркон» показатель варьировал от 97,5 (54-118) до 112,5 см (Урал 8), суммарная длина увеличилась на 9,5...15,0 см относительно контрольного варианта. В варианте «Рибав-Экстра» длина корневой системы варьировала от 91,5 (54-118) до 107 см (Урал 8), увеличилась на 3,5...9,5 см. В контрольном варианте исследуемый показатель находился в пределах 88,0 (54-118) – 97,5 см (Урал 8).

Максимальный стимулирующий эффект от воздействия регуляторов роста и развития растений отмечен на подвое Урал 8, суммарная длина корней увеличилась на 9,5 см (Рибав-Экстра) – 15 см (Циркон). Значительный стимулирующий эффект отмечен на подвое Урал 56, при использовании регулятора роста растений Циркон суммарная длина корней одревесневших черенков увеличилось на 14%. Регулятор роста растений Рибав-Экстра оказал значительное влияние на подвое Урал 56 и Урал 6, суммарная длина корней увеличилось на 5...6%.

Выводы

Исследуемые препараты одновременно стимулируют рост, развитие и физиологические процессы растений, повышают способность адаптироваться к неблагоприятным факторам среды.

Успех размножения слаборослых подвоев одревесневшими черенками определяется многочисленными факторами, важнейшими из которых оказались качество черенкового материала, особенности сорта и воздействие регуляторов роста растений.

На основании изучения влияния регуляторов роста растений Циркон и Рибав-Экстра на вегетативно размножаемые клоновые подвои Урал 56, Урал 8, Урал 3, 54-118 и Урал 6 выявлен стимулирующий эффект на процесс регенерации и укоренения одревесневших черенков, обнаружен суммарный положительный эффект на морфометрические показатели клоновых подвоев.

Литература

1. Вакуленко В.В. Роль регуляторов роста в повышении эффективности питомниководства и садоводства // Защита и карантин растений. 2014. № 4. С. 62-65.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
3. Малеванная Н.Н. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2001. № 1. С. 29-33.
4. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР. / Под ред. И. Гронского. Елгава: ЛСХА, 1980. 58 с.

5. Мурсалимова Г.Р. Влияние регуляторов роста нового поколения на развитие культурных растений // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 4. С. 7. DOI: 10.24411/2304-9081-2018-14004
6. Мурсалимова Г.Р. Воздействие препаратов нового поколения на морфометрические показатели развития растений // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5(61). С. 141-143.
7. Мурсалимова Г.Р. Физиологические аспекты влияния биологических регуляторов роста и развития на растения яблони // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2(64). С. 213-215.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Г.А.Лобанова. Мичуринск: ВНИИС, 1973. 492 с.
9. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П.. Орел: ВНИИСПК, 1999. С.253-300.
10. Прусакова Л.Д., Малеванная Н.Н., Белопухова С.Л., Вакуленко В.В. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами // Агрехимия. 2005. №11. С.76-86.
11. Сычев В.Г. Перспективы использования новых агрохимикатов в современных агротехнологиях // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: материалы докладов участников 10-й научно-практической конференции. М.: ООО «Плодородие», 2018. С. 3-6.
12. Сычев В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.П., Веревкина Т.М., Мухина М.Т., Коршунов А.А., Лазарева А.С., Грабовская Т.Ю., Веревкин Е.Л. Руководство по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста растений, дефолиантов и десикантов в сельском хозяйстве. М.: Росинформагротех, 2016. 216 с.
13. Тарасенко М.П., Гулько И.П. Методические указания по первичному изучению клоновых подвоев яблони в саду. Киев, 1985. 14 с.
14. Тарасенко М.Т. Зелёное черенкование садовых и лесных культур. М.: МСХА, 1991. 272 с.
15. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. М.: Колос, 1967. 352 с.
16. Wallschläger D., Desai M.V.M., Wilken RD. The role of humic substances in the aqueous mobilization of mercury from contaminated floodplain soils // Water, Air, and Soil Pollution. 1990. N3-4. P. 507-520. DOI: 10.1007/BF00282665
17. Lukatkin A.S., Mokshin E.V., da Silva J.A.T. Use of alternative plant growth regulators and carbon sources to manipulate *Dianthus caryophyllus* L. shoot induction in vitro // Rendiconti Lincei. 2017. Vol. 28, №. 3. P. 583-588. DOI: 10.1007/s12210-017-0623-1

References

1. Vakulenko, V.V. (2014). The role of growth regulators in improving the efficiency of nursery and horticulture. *Protection and quarantine of plants*, 4, 62-65. (In Russian)
2. Dospekhov, B.A. (1985). *Methods of the Field Experiment*. Moscow: Agropromizdat. (In Russian).
3. Malevannaya, N.N. (2010). Plant growth regulators in agricultural production. *Fertility*, 1, 29-33. (In Russian)
4. Gronsky, I. (ed). (1980). *Methods of clone rootstock study in the Baltic Republics and Byelorussian SSR*. Elgava: LSKhA. (In Russian).

5. Mursalimova, G.R. (2016). Influence of growth regulators of new generation for the development of the cultivated plant. *Bulletin of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*, 4, 11. <https://doi.org/10.24411/2304-9081-2018-14004> (In Russian, English abstract).
6. Mursalimova, G.R. (2016). Effect of new generation preparations on morphometric parameters of plants development. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 5, 141-143. (In Russian, English abstract).
7. Mursalimova, G.R. (2017). Physiological aspects of the effectiveness of biological growth regulators on apple trees growth and development. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 2, 213-215. (In Russian, English abstract).
8. Lobanov, G.A. (ed.) (1973). *Program and methods of variety trials of fruit, berry and nut crops*. Michurinsk, VNIIS. (In Russian).
9. Sedov E.N., Krasova N.G., Zhdanov V.V., Dolmatov E.A., Mozhar N.V. (1999) Semechkovye kul'tury (yablonya, grusha, ajva) / In E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and crops* (pp 253-300). Orel: VNIISPK. (In Russian).
10. Prusakova, L.D., Malevannaya, N.N., Belopuhova, S.L. & Vakulenko, V.V. (2005). Plant growth regulators with antistress and immunoprotecting properties. *Agricultural chemistry*, 11, 76-86. (In Russian, English abstract).
11. Sychev, V.G. (2018). Prospects for the use of new agrochemicals in modern agricultural technologies. In *Prospects for the use of innovative forms of fertilizers, means of protection and plant growth regulators in agricultural technologies: Proc. Sci. Conf.* (pp. 3-6). Moscow: Plodorodie. (In Russian).
12. Sychev, V.G., Shapoval, O.A., Mozharova, I.P., Verevkina, T.M., Muhina, M.T., Korshunov, A.A., Lazareva, A.S., Grabovskaya, T.Yu., & Verevkin, E.L. (2016). *Guidelines for registration tests of plant growth regulators, defoliant and desiccants in agriculture*. Moscow: Rosinformagrotekh. (In Russian)
13. Tarasenko, M.P., Gulko, I.P. (1985). *Guidelines for the primary study of clonal rootstocks of apple trees in the garden*. Kiev. (In Russian)
14. Tarasenko, M.T. (1991). *Green cuttings of garden and forest crops*. Moscow: MSKHA. (In Russian)
15. Tarasenko, M.T. (1967). *Reproduction of plants by green cuttings*. Moscow: Kolos. (In Russian)
16. Wallschläger, D., Desai, M.V., & Wilken, R.D. (1996). The role of humic substances in the aqueous mobilization of mercury from contaminated floodplain soils. *Water, air, and soil pollution*, 90(3-4), 507-520. <https://doi.org/10.1007/BF00282665>.
17. Lukatkin, A.S., Mokshin, E.V., & da Silva, J.A.T. (2017). Use of alternative plant growth regulators and carbon sources to manipulate *Dianthus caryophyllus* L. shoot induction in vitro. *Rendiconti Lincei*, 28(3), 583-588. <https://doi.org/10.1007/s12210-017-0623-1>.