

УДК 634.7: 631.53

UDC 634.7:631.53

**СОРТОСПЕЦИФИЧНОСТЬ  
РЕАКЦИЙ РАСТЕНИЙ  
КРЫЖОВНИКА НА БИОПРЕПАРАТЫ  
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

**VARIETY SPECIFIC OF REACTIONS  
OF GOOSEBERRY PLANTS  
ON BIOLOGICAL PREPARATIONS  
OF NEW GENERATION**

Хилько Людмила Андреевна  
научный сотрудник  
лаборатории питомниководства

Hilko Ludmila  
Research Associate  
of Laboratory of Nursery Planting

*Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение «Северо-Кавказский  
зональный научно-исследовательский  
институт садоводства  
и виноградарства», Краснодар, Россия*

*Federal State Budget Scientific  
Organization “North Caucasian  
Regional Research Institute  
of Horticulture and Viticulture”,  
Krasnodar, Russia*

Щеглов Сергей Николаевич  
д-р биол. наук, профессор кафедры  
генетики, микробиологии  
и биотехнологии

Shcheglov Sergey  
Dr. Sci. Biol.  
Professor of Faculty of Genetic,  
Microbiology and Biotechnology

*Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования Кубанский государственный  
университет, Краснодар, Россия*

*Federal State Budgetary Educational  
Institution of Higher Professional  
Education Kuban State University,  
Krasnodar, Russia*

Совершенствование способов ускоренного размножения растений крыжовника является одной из важных задач современного питомниководства. Для повышения продуктивности маточников используются регуляторы роста и органоминеральные удобрения, которые воздействуют на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений, раскрывают их возможности, заложенные в генотипе. В связи с этим актуальной задачей исследований по этому вопросу является подбор наиболее эффективных регуляторов роста и органоминеральных удобрений с широким спектром действия, влияющих на продуктивность крыжовника и качество горизонтальных отводков в маточнике. В работе использованы полевые и генетико-статистические методы. В изучении было 5 сортов крыжовника. Исследовалось влияние регуляторов роста Циркон и Рибав-экстра,

The improvement of ways of the accelerated gooseberry reproduction is one of important problems of modern nursery planting. For increase of nursery production the regulators of growth and organic-mineral fertilizers are used, they influence on the intensity and direction of processes of plants activity and reveal the genotype opportunities. Therefore is the selection of the most effective regulators of growth and the organic-mineral fertilizers with a wide, spectrum of activity affecting the efficiency of a gooseberry production and the quality of horizontal layers is an actual research problem. The field and genetic-statistical methods are used in the work. There were 5 of a gooseberry varieties in a study. It is researched the influence of growth regulators of Zircon and Ribav-extra and the complex fertilizer of Nutrivant plus and organic-mineral fertilizer

комплексного удобрения Нутривант плюс и органоминерального удобрения Аминокат на эффективность размножения растений крыжовника в маточнике методом горизонтальных отводков. Схема опыта включала четыре варианта внесения различных концентраций препаратов. Данные проведенного трехфакторного дисперсионного анализа четко доказали влияние изучаемых препаратов на количество и суммарную длину корней растений. Отмечен весомый вклад в изменчивость "условий года и генотипа сорта" по приросту побегов. Выявлено значительное влияние "года и генотипа сорта" на диаметр штамбиков растений. Статистический анализ выявил значительную сортоспецифичность отзывчивости генотипов крыжовника на используемые в опыте препараты. Доказано, что для сорта Юбилейный наиболее эффективен препарат Рибав Экстра, для сортов Черносливовый и Родник – Циркон, для сорта Краснославянский – Нутривант плюс + Аминокат. Показано, что на сорт крыжовника Малахит изученные препараты статистически значимого влияния не оказали.

*Ключевые слова:* КРЫЖОВНИК, МАТОЧНИК, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА, КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ, ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ОТВОДКИ, СТАНДАРТНОСТЬ

of Aminokat on efficiency of gooseberry reproduction in the by means of horizontal layers. The four options of preparation introduction of various concentrations are included in the scheme of experience. The data of the carried-out three-factorial dispersive analysis accurately proved the influence of the studied preparations on the quantity and total length of plants roots. The powerful contribution to variability of "conditions of year and a genotype of variety" on a shoot growth is noted. The considerable influence of "year and a genotype of variety" on diameter of plants trunks is revealed. The statistical analysis revealed a considerable specific responsiveness of gooseberry genotypes to the preparations used in the experience. It is proved that the preparation of Ribav Extra is the most effective for Yubileyny gooseberry, for Chernoslivovy and Rodnik gooseberry is Zircon, for Krasnoslavyansky gooseberry is Nutrivant plus + Aminokat. It is shown that the studied preparations did not have a statistically significant impact on a Malakhit gooseberry.

*Key words:* GOOSEBERRY, PLANT NURSERY, GROWTH REGULATORS, COMPLEX FERTILIZERS, HORIZONTAL LAYERS, STANDARD

**Введение.** Интенсификация ягодоводства, наряду с другими требованиями, включает уплотнение посадок и сокращение срока эксплуатации промышленных насаждений, что, в свою очередь, требует увеличения выпуска стандартного посадочного материала. Для увеличения выпуска посадочного материала важно совершенствовать методы и приемы размножения растений [1, 2]. В современном питомниководстве для повышения продуктивности маточников используют регуляторы роста и органоминеральные удобрения, которые воздействуя на интенсивность и направлен-

ность процессов жизнедеятельности растений, раскрывают их возможности, заложенные в генотипе [3].

Исследованиями показана недостаточная эффективность поверхностного внесения удобрений в маточнике. Более перспективно некорневое внесение растворов регуляторов роста и минеральных удобрений, которое обеспечивает быстрое поступление практически полностью усваивающихся минеральных элементов в ткани растений [4].

Совершенствование способов ускоренного размножения растений крыжовника является одной из важных задач современного питомниководства. Актуальным направлением является подбор наиболее эффективных препаратов с широким спектром действия, влияющих на продуктивность растений крыжовника и качество горизонтальных отводков [1].

Цель проводимых нами исследований – подбор эффективных регуляторов роста и органоминеральных удобрений нового поколения, исходя из степени их влияния на морфологические признаки и качество горизонтальных отводков.

***Объекты и методы исследований.*** Укоренение сортов крыжовника в маточнике проводилось на базе ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» Усть-Лабинского района Краснодарского края. Растения были высажены по схеме 1,8 × 1,0 м и изучены по признакам: диаметр штабиков (мм), прирост побегов (см), количество корней (шт.), суммарная длина корней (см) в четырех вариантах опыта.

*Варианты опыта:*

- контроль (без обработок);
- регулятор роста Циркон, 2-х кратная обработка, концентрация 1 мл/10;
- Рибав-экстра, 2-х кратная обработка, концентрация 1 мл/10 л;
- Нутриват плюс + Аминокат, 3-х кратная обработка, 25 мл/10 л.

В работе использовали полевые и генетико-статистические методы. Исследования проводились согласно общепринятым программам и методикам [5, 6]. Все необходимые вычисления выполнены с помощью пакета программ StatSoft STATISTIKA. В изучении было 5 сортов крыжовника.

Для обработки растений крыжовника в маточнике использовали следующие препараты:

- Циркон – корнеобразователь, индуктор засухоустойчивости;
- Рибав-экстра – натуральный регулятор роста, улучшает вегетативное и генеративное развитие растений, оказывает положительное действие на ризогенез, а в комплексе – на общую продуктивность;
- Нутривант плюс – комплексное удобрение с микроэлементами;
- Аминокат – органоминеральное удобрение, способствует быстрому восстановлению растений после воздействия стрессовых факторов.

**Обсуждение результатов.** Средние значения морфологических признаков изучаемых сортов крыжовника по разным вариантам опыта приведены в табл. 1. Проведена количественная оценка влияния года исследований, генотипа сорта, препарата и их взаимодействия на морфологические признаки растений крыжовника с помощью трехфакторного дисперсионного анализа (табл. 2).

Из табл. 2 следует, что "год исследований" статистически достоверно влияет на все изучаемые признаки растений крыжовника [6]. Доля влияния этого фактора в общей дисперсии – от 4,2 % (диаметр штабиков) до 33,5% (суммарная длина корней). Влияние "генотипа сорта" установлено практически для всех признаков, за исключением количества корней. Доля влияния генотипа сорта составляет от 3,7% (суммарная длина корней) до 39,3% (прирост побегов). Влияние "препарата" установлено только для признака суммарная длина корней (1,7%). Интересен тот факт, что совокупное влияние "год × препарат" (6,6%) и «сорт × препарат» (8,6%) оказывается выше, чем индивидуальное влияние препарата.

Таблица 1 – Средние значения морфологических признаков горизонтальных отводков крыжовника, 2012-2014 гг.

Сорт	Препарат	Диаметр штабиков, мм	Прирост побегов, см	Количество корней, шт.	Суммарная длина корней, см
Юбилейный	Контроль	3,85±0,48	60,27±3,98	3,04±0,22	13,60±1,08
	Циркон	4,60±0,33	52,03±2,22	3,53±0,35	14,07±1,83
	Рибав экстра	4,52±0,35	48,30±4,62	3,88±0,29	14,51±1,14
	Нутривант плюс + Аминокат	4,62±0,40	51,83±3,30	3,60±0,36	14,22±1,32
Малахит	Контроль	4,68±0,26	45,05±2,86	2,96±0,20	15,33±0,81
	Циркон	4,75±0,30	45,95±3,58	3,28±0,39	16,34±1,27
	Рибав экстра	4,95±0,27	44,92±2,75	2,90±0,28	15,86±1,77
	Нутривант плюс + Аминокат	5,25±0,38	48,53±3,40	2,80±0,41	19,58±2,27
Черносливовый	Контроль	5,18±0,47	42,16±3,50	3,08±0,40	14,65±2,03
	Циркон	5,71±0,41	41,50±3,88	3,84±0,21	20,61±2,03
	Рибав экстра	5,64±0,31	41,01±3,19	2,86±0,25	15,44±1,45
	Нутривант плюс + Аминокат	5,65±0,32	43,96±1,48	2,96±0,40	18,28±0,88
Родник	Контроль	4,97±0,41	28,73±2,06	3,06±0,29	16,64±2,10
	Циркон	5,74±0,26	38,38±3,34	3,71±0,24	17,63±1,49
	Рибав экстра	5,37±0,38	35,08±3,34	3,00±0,21	16,85±1,74
	Нутривант плюс + Аминокат	5,65±0,65	28,03±1,61	3,17±0,32	19,27±1,88
Краснославянский	Контроль	4,58±0,30	35,51±3,27	2,95±0,27	18,84±2,43
	Циркон	4,46±0,23	29,75±2,74	3,12±0,38	14,61±1,35
	Рибав экстра	4,57±0,42	31,47±3,32	3,00±0,36	14,92±1,35
	Нутривант плюс + Аминокат	5,03±0,31	44,26±2,83	4,00±0,34	17,76±3,47

Таблица 2 – Результаты дисперсионного анализа морфологических признаков горизонтальных отводков крыжовника, 2012-2014 гг.

Изменчивость	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий Фишера	Дисперсия	Доля влияния в общей дисперсии, %
Диаметр штабиков, мм					
Между годами	2	4,86	4,4*	0,07	4,2
Между сортами	4	7,57	6,8**	0,19	11,9
Между препаратами	3	2,87	2,6	0,00	0,0
«Год × сорт»	8	3,57	3,2**	0,21	13,6
«Год × препарат»	6	0,51	0,4	0,00	0,0
«Сорт × препарат»	12	0,34	0,3	0,00	0,0
«Год × сорт × препарат»	24	0,97	0,9	0,00	0,0
Остаточная	113	1,10	–	1,10	70,3
Прирост побегов, см					
Между годами	2	572,80	8,5**	8,77	5,1
Между сортами	4	2417,90	35,9**	67,94	39,3
Между препаратами	3	86,00	1,2	0,00	0,0
«Год × сорт»	8	229,60	3,4**	14,07	8,1
«Год × препарат»	6	141,70	2,1	0,00	0,0
«Сорт × препарат»	12	195,30	2,9**	14,80	8,6
«Год × сорт × препарат»	24	74,30	1,1	0,00	0,0
Остаточная	113	67,30	–	67,30	38,9
Количество корней, шт.					
Между годами	2	10,04	13,2**	0,16	17,5
Между сортами	4	1,28	1,6	0,00	0,0
Между препаратами	3	1,61	2,1	0,00	0,0
«Год × сорт»	8	0,70	0,9	0,00	0,0
«Год × препарат»	6	0,82	1,1	0,00	0,0
«Сорт × препарат»	12	0,91	1,2	0,00	0,0
«Год × сорт × препарат»	24	0,68	0,9	0,00	0,0
Остаточная	113	0,76	–	0,00	82,5
Суммарная длина корней, см					
Между годами	2	747,06	57,9**	12,73	33,6
Между сортами	4	61,20	4,7**	1,40	3,7
Между препаратами	3	41,10	3,1*	0,65	1,7
«Год × сорт»	8	44,72	3,5**	2,76	7,3
«Год × препарат»	6	48,81	3,7**	2,49	6,6
«Сорт × препарат»	12	19,26	1,5	0,00	0,0
«Год × сорт × препарат»	24	27,12	2,1**	4,93	13,0
Остаточная	113	12,90	–	12,90	34,1

На первый взгляд, различия между вариантами опыта небольшие. Для определения статистически значимых различий проведено сравнение средних трехлетних значений вариантов опыта с помощью t-критерия Стьюдента отдельно по каждому сорту.

У сорта Юбилейный обнаружено статистически достоверное увеличение количества корней при обработке Рибав экстра (3,88 шт.) по сравнению с контролем (3,04 шт.)  $t=2,27$  при  $p<0,05$ .

У сорта Малахит статистически достоверных различий между вариантами опыта не обнаружено.

У сорта Черносливовый статистически достоверные различия по количеству корней обнаружено между обработками Цирконом (3,84 шт.) и Рибав экстра (2,86 шт.)  $t=2,78$  при  $p<0,05$ . Различий вариантов опыта с контролем не обнаружено.

У сорта Родник обнаружено статистически достоверное увеличение прироста побегов при обработке Цирконом (38,38 см) по сравнению с контролем (28,73 см)  $t=2,45$  при  $p<0,05$  и с обработкой Нутривант плюс + Аминокат (28,03 см)  $t=2,79$  при  $p<0,05$ . Также обнаружено увеличение количества корней при обработке Цирконом (3,71 шт.) по сравнению с обработкой препаратом Рибав экстра (3,00 шт.)  $t=2,15$  при  $p<0,05$ .

У сорта Краснославянский обнаружено статистически достоверное увеличение количества корней при обработке Нутривант плюс + Аминокат (4,00 шт.) по сравнению с контролем (2,95 шт.)  $t=2,41$  при  $p<0,05$ . Также обнаружено статистически достоверное увеличение прироста побегов при обработке Нутривант плюс + Аминокат (44,26 см) по сравнению с обработкой Цирконом (29,75 см)  $t=3,67$  при  $p<0,01$  и Рибав экстра (31,47 см)  $t=2,92$  при  $p<0,05$ .

**Выводы.** Таким образом, проанализировав полученные нами в проведенных исследованиях данные, можно сделать вывод о сортовой реакции растений крыжовника на изучаемые в опыте препараты.

Установлена разная степень влияния регуляторов роста Циркон, Рибав-экстра, комплексного удобрения Нутривант плюс и органоминерального удобрения Аминокат на эффективность размножения сортов крыжовника в маточнике методом горизонтальных отводков.

Доказано, что для сорта крыжовника Юбилейный наиболее эффективен препарат Рибав Экстра, для сортов Черносливовый и Родник – Циркон, для сорта Краснославянский – Нутривант плюс + Аминокат. На сорт крыжовника Малахит изученные препараты статистически значимого влияния не оказали.

### Литература

1. Хилько, Л.А. Применение регуляторов роста и органоминеральных подкормок для повышения продуктивности маточных растений крыжовника / Л.А. Хилько, Н.Г. Пестова // Сб. науч. трудов.– Краснодар: СКЗНИИиВ, 2014.– Т. 5.– С. 145-150.
2. Сергеева К.Д. Крыжовник / К.Д. Сергеева.– М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с.
3. Бобылев, Д.В. Оптимизация минерального питания в маточнике и питомнике / Научные основы устойчивого садоводства в России / Д.В. Бобылев // Сб. докл. конф. (11-12 марта 1999 г.) ВНИИС им. И.В. Мичурина.– Мичуринск, 1999.– С. 123-126.
4. Упадышев, М.Т. Роль И.В. Мичурина в питомниководстве / Плодоводство и ягодоводство России / М.Т. Упадышев // Сб. науч. статей ВСТИСП.– М., 2005.– Т. XIII.– С. 102-109.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1973. – 495 с.
6. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа. – 1990.– 293 с.

### References

1. Hil'ko, L.A. Primenenie reguljatorov rosta i organomineral'nyh podkormok dlja povyshenija produktivnosti matochnyh rastenij kryzhovnika / L.A. Hil'ko, N.G. Pestova // Sb. nauch. trudov.– Krasnodar: SKZNIiV, 2014.– T. 5.– S. 145-150.
2. Sergeeva K.D. Kryzhovnik / K.D. Sergeeva.– M.: Agropromizdat, 1989. – 208 s.
3. Bobylev, D.V. Optimizacija mineral'nogo pitaniya v matochnike i pitomnike / Nauchnye osnovy ustojchivogo sadovodstva v Rossii / D.V. Bobylev // Sb. dokl. konf. (11-12 marta 1999 g.) VNIIS im. I.V. Michurina.– Michurinsk, 1999.– S. 123-126.
4. Upadyshev, M.T. Rol' I.V. Michurina v pitomnikovodstve / Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii / M.T. Upadyshev // Sb. nauch. statej VSTISP.– M., 2005.– T. XIII.– S. 102-109.
5. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. – Michurinsk, 1973. – 495 s.
6. Lakin, G.F. Biometrija / G.F. Lakin. – M.: Vysshaja shkola. – 1990.– 293 s.