



УДК 634.723:631.535

**AGROBIOLOGICAL FEATURES OF GROWING SELF-PROPAGATION
PLANTING MATERIAL *RIBES NIGRUM* IN THE NORTHEASTERN
FOREST STEPPE OF UKRAINE****АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КОРЕНЕВЛАСНОГО
САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ *RIBES NIGRUM* В ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ****Tokman V. S. / Токмань В. С.***k. a. s., as.prof. / к. с.-г. н., доцент*

ORCID ID: 0000-0002-1237-4611

Bilokin V. O. / Білокін В. О.*Phd student, assistant / аспірантка, асистент*

ORCID ID: 0000-0003-4501-808X

*Sumy National Agrarian University, Sumy, H. Kondratiyeva Str., 160, 40000**Сумський національний аграрний університет, Суми, Г.Кондратьєва, 160, 40000*

Анотація. У публікації відображені результати проведеного дослідження щодо кореневласного розмноження *Ribes nigrum* «Ювілейна Копаня» зі здерев'янілих живців на одну, дві та три бруньки. Виявлено вплив метамерності живцевого матеріалу на рівень ростових процесів у рослин *Ribes nigrum*, а саме: поліпшується ріст надземної частини, збільшується площа листкової поверхні, активізується ріст і галузження кореневої системи. Садивний матеріал, який вирощений із дво- та трибрунькових живців у процесі дорощування, мав достовірно ліпші біометричні показники порівняно з рослинами, що виростили з одnobрунькових. Результати дослідження переконують, що збільшення площі живлення живцевого матеріалу позитивно впливає на якісні показники укорінених живців. Зокрема, висота рослин на дослідному варіанті становила 5 см, що на 167% більше, ніж на контролі. Дослідженнями було встановлено, що максимальні значення біометричних показників рослин спостерігалися на варіанті, де субстрат використовували один раз. Доведено, що з метою підвищення коефіцієнта розмноження нових та перспективних сортів досліджуваного таксону необхідно використовувати одnobрунькові живці.

Ключові слова: *Ribes nigrum*, здерев'янілі живці, адвентивний ризогенез, укорінення, метамерність живцевого матеріалу, кореневласне розмноження, закрита коренева система, тип субстрату, термін використання субстрату, схема садіння.

Актуальність.

Людство використовує *Ribes nigrum* як цінну ягідну та лікарську рослину. За даними Держстату України, у 2020 році площа насаджень згадуваного виду в усіх категоріях господарств приблизно становила 5,0 тис. га, а обсяг виробництва склав 21,5 тис. т, в т.ч. плодоносні насадження - відповідно 4,6 тис. га, а середня продуктивність з 1 га - 52 ц/га. Подальший ріст продуктивності насаджень *R. nigrum* можливий за умови інтенсифікації технології вирощування, що включає в себе використання сучасних великоплідних клонів та сортів, резистентних проти шкідників та хвороб та ін.

Названий вид розмножують різноманітними способами, однак тільки технологія кореневласного розмноження забезпечує прискорення темпів вирощування саджанців високих гатунків, отримання однорідного потомства [8], прискорення впровадження нових сортів та гібридних форм у виробництво.

Застосування оптимальної технології розмноження згадуваного виду



шляхом живцювання сприятиме збільшенню його виробництва, а також поліпшить якість садивного матеріалу [9].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження з використання різноманітних сполук ауксинової природи щодо вирощування кореневласного садивного матеріалу засвідчили можливість успішного використання їх, в тому числі α -нафтилоцтової кислоти, для стимулювання ризогенної активності живцевого матеріалу і збільшення виходу стандартного садивного матеріалу ягідних культур [1, 3, 6]. Висока ефективність екзогенних сполук ауксинової природи виявлена за розмноження багатьох ягідних таксонів [2, 4, 7]. Роль окремих технологічних операцій щодо вирощування саджанців *R. nigrum* із стеблових здерев'янілих живців дотепер вивчено недостатньо, що потребує проведення додаткових досліджень і практичних розробок, а виконані дослідження відіграють значну роль у виявленні нових шляхів управління регенераційним процесом та вдосконаленні окремих елементів технології виробництва садивного матеріалу названого виду. Це забезпечить збільшення виходу стандартного садивного матеріалу, прискорить впровадження нових сортів у промислове виробництво і забезпечить збільшення збору ягід цінної лікарської культури.

Метою нашого дослідження було вивчення закономірностей проходження процесів регенерації у стеблових живців *R. nigrum* різної метамерності та вдосконалення окремих елементів агротехніки щодо прискореного розмноження цієї культури на основі технології живцювання в умовах північно-східної частини Лісостепу України.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**: оцінити регенераційну здатність стеблових живців та біометричні показники рослин *R. nigrum* залежно від метамерності їх; виявити вплив схеми садіння живців на процес ризогенезу у стеблових живців *R. nigrum* та біометричні показники рослин; з'ясувати вплив повторного використання субстрату на процес укорінення живців *R. nigrum* та біометричні показники рослин; виявити вплив дорощування на біометричні показники рослин *R. nigrum*.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження з вивчення питань вегетативного розмноження і вирощування садивного матеріалу *R. nigrum* проводилося в культивативній споруді з дрібнодисперсним зволоженням.

Для вкорінювання живцевого матеріалу використовували споруду закритого ґрунту, покриту склом товщиною 4 мм. У ній розміщували гряди шириною 0,8 м і 5 м довжиною. У споруді підтримували температуру повітря на рівні +24...+29°C і вологість близько 80%, а вологість субстрату - 65–70% польової вологості.

Для живцювання використовувалися пагони маточних рослини віком приблизно 7 років.

Вихідним матеріалом для розмноження *R. nigrum* були здерев'янілі стеблові живці на одну, дві, три руньки. Їх витримували у воді впродовж 2-3 годин. Живцювання *R. nigrum* виконували у кінці вересня. Для кращого ризогенезу застосовували стимулятор ауксинової природи - *Rhizopon AA poeder*.

Субстратом для укорінення була суміш торфу (рН 6.0) і чистого річкового



піску у співвідношенні 1:1. У сонячну, жарку погоду, живці притінювали від негативного впливу факторів зовнішнього середовища.

Пересаджування вкорінених живців досліджуваного виду у горщики об'ємом 1,1 л відбувалось у третій декаді травня. У якості субстрату використовували суміш торфу, піску та перегною у співвідношенні 1 : 1 : 0,5. Повторність досліду - чотирикратна, у кожному повторенні по 25 живців.

Схема дослідів включала варіанти, де факторами мінливості були: метамерність живцевого матеріалу (одно-, дво-, тривузлові живці), схеми садіння, субстрати різного терміну використання. Для проведення дослідження заготовляли стеблові здерев'янілі живці. Живці заготовляли з медіальної частин пагона з одним, двома, трьома бруньками.

У межах теми "Поліпшення існуючих і розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу декоративних і ягідних культур" (номер держреєстрації 0116U003341) були проведені експерименти в чотирьох дослідах:

1. Виявлення впливу метамерності живців *R. nigrum* на показник окорінення їх та ріст кореневласних рослин.

2. Вивчення впливу схеми садіння живців на біометричні показники рослин *R. nigrum*.

3. Розглянути вплив дорощування на якісні показники рослин *R. nigrum*.

4. Визначення впливу терміну використання субстрату на процес адвентивного ризогенезу у живців *R. nigrum* та деякі біометричні показники його рослин.

Схема першого досліду, де вивчали вплив метамерності живців на окорінення їх та ріст кореневласних рослин, мала такі варіанти: 1) контроль (одна брунька); 2) дві бруньки; 3) три бруньки. Живці висаджували у субстрат під кутом 45°. Відстань між ними, в рядах становила 7-8 см, між рядками - 10-12 см. Контейнери з висадженими вкоріненими живцями розміщували на ділянці в умовах притінення.

Схема досліду з визначення впливу схеми садіння живців, передбачала два варіанти: 1) контроль (5 X 3см); 2) 12 X 7.

Схема третього досліду досліду, де вивчали вплив дорощування на якісні показники рослин *R. nigrum*, включала три варіанти: 1) контроль (одна брунька); 2) дві бруньки, 3) три бруньки. Рослини вирощували в пластикових контейнерах об'ємом 1,1 л.

Схема досліду, де вивчали вплив повторного використання субстрату на процес адвентивного ризогенезу у живців *R. nigrum*, мала такі варіанти: 1) контроль (одноразове використання); 2) двохразове використання.

Навесні проводили обліки приживлюваності укорінених живців.

У першій декаді вересня провели вимірювання біометричних показників рослин: висоту надземної частини, діаметр кореневої шийки, масу кореневої та надземної системи, площу листової поверхні. Площу асимілюючої поверхні визначали методом «висічок».

Дослідження проводилися за методикою застосування регуляторів росту у відкритому та закритому ґрунті [5]. Математичну обробку даних виконували за



допомогою методу дисперсійного аналізу і використанням комп'ютерних програм [10].

Результати дослідження та їх обговорення.

Збільшення потреб у садивному матеріалі цінних та перспективних сортів згадуваного виду вимагає розробки технології вирощування саджанців з урахуванням біологічних особливостей та ґрунтово-кліматичних умов. Вирощування стандартного садивного матеріалу є кінцевим результатом будь-якої технології виробництва (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив метамерності живця на біометричні показники рослин *R. nigrum*

Варіант досліджу	Укорінення, %	Висота рослин, см	± до контролю	Діаметр кореневої шийки, см	± до контролю	Кількість бруньок на пагонах, шт.
Одна брунька	100	26,1	-	0,39	-	17
Дві бруньки	100	59,0	22,9	0,42	+ 0,03	25
Три бруньки	100	85,0	58,9	0,47	+ 0,08	34
НІР ₀₅		4,75		0,04		3,64

Авторська розробка

За варіантами була відмічена 100% укорінюваність стеблових живців.

Висота рослин на контрольному варіанті становила 26,1 см, що на 22,9 та 58,9 см менше в порівнянні з дослідними варіантами (показник НІР₀₅ склав 4,75).

Максимальний показник діаметра кореневої шийки спостерігався на другому дослідному варіанті і становив 0,47 см, що на 120 % більше порівняно із контролем.

Дослідженнями було доведено, що у контрольному варіанті кількість бруньок на рослинах становило 17 шт., а на дослідних - 25 та 34 шт. відповідно. А також експериментальним шляхом було з'ясовано, що на дослідних варіантах бруньки мають суттєво більші розміри в порівнянні з контролем. Імовірно, що розмір бруньок буде впливати на подальший ріст та розвиток рослин.

Упродовж дослідження була переконливо доведена достовірна різниця за варіантами (НІР₀₅ 4,75; 0,04; 3,64). За умов проведеного дослідження нами було виявлено, що на дослідних варіантах рослини мають ліпші біометричні показники, ніж на контролі.

Проведеними дослідженнями було з'ясовано, що метамерність живцевого матеріалу впливає не тільки на окремі біометричні показники (висоту рослин, діаметр кореневої шийки, кількість бруньок на пагонах) рослин *R. nigrum*, але і на масу надземної частини та кореневої системи (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив метамерності живця на масу рослин *R. nigrum*

Варіант досліджу	Маса, г			
	надземної частини	до контролю	кореневої системи	± до контролю
Одна брунька	6,9	-	28,3	-
Дві бруньки	12,7	+ 5,8	43,7	+ 15,4
Три бруньки	27,3	+ 20,4	58,5	+ 30,2
НІР ₀₅		2,22		2,48

Авторська розробка



Маса надземної частини рослин яка сформувалася у однобрунькових живців становила 6,9 г, що на 5,8 та 20,4 г менше, ніж у дослідних варіантах, де використовували дво- та трибрунькові живці. Математична обробка показників показала достовірну відмінність між дослідними варіантами та контролем (НІР₀₅ склав 2,22).

Маса кореневої системи рослин знаходилася у межах 28,3 – 58,5 г (показник НІР₀₅ склав 2,48). Максимальне значення названого показника було відмічене на дослідному варіанті, де використовували трибрунькові живці і становило 58,5 г.

Нами було встановлено, що кількість бруньок на стеблових живців *R. nigrum* впливає на подальший ріст і розвиток рослин. Так, 2-х та 3-х брунькові живці формували більш розгалужену кореневу систему.

У своїх дослідженнях також вивчали вплив схеми садіння живців на біометричні показники вкорінених живців (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив схеми садіння живців на біометричні показники рослин *R. nigrum*

Варіант	Показники					
	Висота, см	± до контролю	Маса, г			
			надземної частини	± до контролю	кореневої системи	% до контролю
Контроль (5 X 3)	3	-	1,13	-	0,6	-
(12 X 7)	5	+ 2	2.04	+ 0,91	1.4	233.3

Авторська розробка

Результатами досліджень було доведено, що збільшення площі живлення позитивно впливає на біометричні показники укорінених живців. Зокрема, висота рослин на дослідному варіанті становила 5 см, що на 166,7% більше, ніж на контролі. Схема садіння живців впливала не тільки на висоту рослин, але і на масу надземної частини та кореневої системи.

У своїх дослідженнях, ми звернули увагу на вплив терміну використання субстрату на показник ризогенної активності живців та біометричні показники рослин (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив терміну використання субстрату на вкорінення живців та біометричні показники рослин

Варіант	Показники						
	Укорінення, %	Висота, см	± до контролю	Маса, г			
				надземної частини	± до контролю	кореневої системи	± до контролю
Контроль (одноразове)	100	14	-	3,91	-	3.32	-
Багаторазове використання	63	6	- 8	2,72	- 1,19	1,74	- 1.58

Авторська розробка

Показник укорінення живців на дослідному варіанті склав 63%, що на 27% менше в порівнянні з контролем.



У варіанті, де проводили одноразове використання субстрату, висота рослин становила 14 см, що в 2,3 рази більше порівняно із дослідним варіантом.

Отримані результати досліджень переконують, що термін використання субстрату впливає не тільки на висоту рослин, а й на масу надземної та кореневої систем рослин.

У дослідженнях маса надземної частини рослин знаходилася в межах 2,72 – 3,91.

Залежно від типу субстрату рослини згадуваного виду формують кореневу систему певного ступеня розвитку. На контрольному варіанті маса кореневої системи становила 3,32 г, що на 1,58 г більше порівняно з дослідним варіантом, де проводили повторне його використання.

Дослідженнями було встановлено, що максимальні значення біометричних показників рослин спостерігалися на варіанті, де субстрат використовували один раз. Це імовірно обумовлено тим, що рослини виділяють токсичні речовини, що негативно впливають на формоутворюючі процеси.

Дослідження ряду вчених було виявлено, що кореневласні рослини після процесу пересаджування починають активно рости і до осені формують добре розгалужену кореневу систему та надземну частину.

За вирощування садивного матеріалу плодово-ягідних рослин, а зокрема *R. nigrum*, фахівці використовують різноманітні агротехнічні заходи, що дають можливість отримувати якісні саджанці (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив дорощування на біометричні показники рослин *R. nigrum*

Варіант	Показники						
	Висота, см	± до контролю	Діаметр пагона, см	Маса, г			
				надземної частини	± до контролю	кореневої системи	± до контролю
Одна брунька	58	-	0,65	35,4	-	36,38	-
Дві бруньки	60	+ 2	0,7	38,7	+ 3,3	57,4	+ 21,02
Три бруньки	69	+ 9	0,75	44,9	+ 9,5	67,2	+ 30,82

Авторська розробка

Садивний матеріал, який вирощений із дво- та трибрунькових живців у процесі дорощування, мав достовірно більші біометричні показники порівняно з рослинами, що вирости з однобрунькових. Так, на дослідному варіанті середня висота рослин *R. nigrum*, вирощених із трибрунькових живців, становила 69 см, діаметр – 0,75 см, а в контролі – 58 см та 0,65 см відповідно.

На контрольному варіанті маса надземної частини рослин *R. nigrum* становила 35,4 г, що на 3,3 та 9,5 г менше, ніж у дослідних.

За умов дорощування садивного матеріалу метамерність живцевого матеріалу суттєво впливала і на масу кореневої системи. Так, на контролі маса кореневої системи становила 36,38 г, що на 21,02 та 30,82 г менше порівняно із дослідними варіантами.

У дослідженнях також вивчалось питання впливу метамерності живцевого матеріалу на особливості формування фотосинтезуючої поверхні (рис. 6).



Таблиця 6

Вплив дорощування на площу листової поверхні рослин *R. nigrum*

Варіант	Висота, см	Маса листя, г	% до контролю	Площа листя, см ²	± до контролю
Одна брунька	58	25,25	-	2214,9	-
Дві бруньки	60	27.9	110,5	2447,4	+ 232,5
Три бруньки	69	31.4	124.4	2754,4	+ 539,5
НІР ₀₅					89,42

Авторська розробка

На контрольному варіанті площа листової поверхні становила 2214,9 см², що 10,5 та 24,4 % менше порівняно з дослідними варіантами. Показник НІР₀₅ становив 89,42, що свідчить про помітну різницю між варіантами.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Результати експерименту з вирощування кореневласного садивного матеріалу *R. nigrum* 'Ювілейна Копаня' доводять, що:

- метамерність живцевого матеріалу визначає регенераційну здатність та подальший ріст і розвиток рослин;

- зменшення кількості вузлів у стеблових живців привело до істотного зменшення біометричних показників садивного матеріалу, суттєву перевагу мали дво- та трибрунькові живці;

- використання однобрунькових живців є необхідним заходом при розмноженні нових сортів та клонів в умовах промислового виробництва згаданого виду;

- схема садіння живців *R. nigrum* в умовах закритого ґрунту впливає не тільки на висоту рослин, але і на ріст кореневої системи. Оптимальна площа живлення укорінених живців становить 12 X 7;

- за кореневласного розмноження *R. nigrum* в спорудах закритого ґрунту доцільне одноразове використання субстрату;

- домінуючий вплив на біометричні показники росту і розвитку рослин укоріненого живця, мали фактори: «метамерність пагона», «схема садіння», «термін використання субстрату».

Список використаних джерел:

1. Балабак А. Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодкових і ягідних культур / А. Ф. Балабак // Навч. посібник. – Умань: Оперативна поліграфія, 2013. – 109 с.

2. Балабак А. Ф. Укорінення здерев'янілих стеблових живців сортів порічки (*Ribes rubrum* L.) залежно від строків живцювання та частини пагона в умовах відкритого ґрунту / А. Ф. Балабак, Т. В. Мамчур // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. - 2010. - № 1. - С. 10-14

3. Гаврилешко М. О. Вплив регуляторів росту на вкорінення здерев'янілих живців агрусу та смородини чорної / М. О. Гаврилешко, Л. Г. Маргітай // Матеріали II Регіональної конференції молодих вчених та студентів "Проблеми збереження біорізноманіття Українських Карпат", Ужгород, 28 квітня 2009 р. - Ужгород. - С. 44.



4. Діхтяренко А. В. Вплив типу пагона і метамерності на регенераційну спроможність стеблових зелених живців лимонника китайського / А. В. Діхтяренко // Садівництво. Міжв. тем. наук. зб. - К., 2017. - Вип. 60. - С. 190–194.

5. Казакова В. Н. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте / В. Н. Казакова. - М. : МСХА, 1990. - 56 с.

6. Мамчур Т. В. Удосконалення способів вирощування саджанців порічок із стеблових живців в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.07 "Плодівництво" / Тетяна Василівна Мамчур. - Умань : Вид-во УНУС, 2011. - 20 с.

7. Марковский В. С. Ягідні культури в Україні: навч. посіб. / В. С. Марковский, М. І. Бахмат. - Кам'янець-Поділ. : ПП "Медобори-2006", 2008. - 200 с.

8. Терек О. І. Ріст рослин: Навч. посіб / О. І. Терек. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. - 248 с.

9. Токмань В. С. Укорінюваність і розвиток різнотипних здерев'янілих стеблових живців *Ribes nigrum* / В. С. Токмань // Матеріали четвертої міжнародної наукової інтернет-конференції: Інновації в садівництві (23 березня 2020р.). – Умань: Видавець «Сочинський М.М.», 2020. – С.13-17.

10. Ушкаренко В. О. Методика польового досліду: навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковхін. – Харків: Грін Д.С., 2015. – 448 с.

References:

1. Balabak, A.F.(2013). *Rootreproduction of uncommonfruit and berrycrops*. Uman: Operatyvnapolighrafiya[in Ukrainian].

2. Balabak, A.F.(2010). Rooting of woodystemcuttings of currantvarieties (*Ribesrubrum* L.) depending on the timing of grafting and part of the shoot in openground. *VisnykPoltavskoiiderzhavnoiiagrarnoiakademii*, 1, 10-14[in Ukrainian].

3. Gavryleshko M.O.(2009). Influence of growthregulators on rooting of woodycuttings of gooseberry and blackcurrant. *ProblemyzberezhenniabioriznomanittiaUkrajinskyhKarpats: Materialy II Reghionalnoiikonferentsiimolodyhychenyh ta studentiv* (p. 44).Uzhgorod[in Ukrainian].

4. Dikhtyarenko A.V.(2017). Influence of shoottype and metamerism on regenerativecapacity of stemgreencuttings of Chinesemagnolia. *Sadivnytstvo*, 60, 190–194 [in Ukrainian].

5. Kazakova V.N. (1990). *Methods of testing regulators of plantgrowth and development in open and protectedground*. Moscow: MSHA [in Russian].

6. Mamchur T.V.(2011). *Improvement of methods of growingcurrantseedlings from stemcuttings in the conditions of the Right-BankForest-Steppe of Ukraine*. Extended abstract of candidate's thesis. Uman: UNUS [inUkrainian].

7. Markovsky V.S. (2008).*Berrycrops in Ukraine*. Kamianets-Podilskiy: PE Medobory-2006 [in Ukrainian].

8. Terek O.I.(2007). *Plantgrowth*. Lviv: Vydavnychyitsentr LNU im. Ivana Franka [in Ukrainian].

9. Tokman V.S.(2015). Rooting and development of varioustypes of *Ribesnigrum*woodystemcuttings. *Innovatsii v sadivnytstvi: Materialy IV mizhnarodnojinaukovoji internet-konferentsii*(pp. 13-17). Uman:Sochynskyi M.M. [in Ukrainian].

10. Ushkarenko V.O. (2015).*Methods of fieldexperiment*. Kharkiv: Ghrin D.S. [in Ukrainian].



Abstract. The publication reflects the results of the study on the self-propagation of *Ribes nigrum* "Kopan' Jubilee" from woody cuttings into one, two and three buds. The influence of metamerism of cuttings on the level of growth processes in *Ribes nigrum* plants was revealed, namely: the growth of the aboveground part improves, the leaf surface area increases, the growth and branching of the root system is activated. Planting material grown from two- and three-bud cuttings in the process of growing had significantly better biometric indicators compared to plants grown from single-bud ones. The results of the study show that increasing the cuttings' feeding area has a positive effect on the quality of rooted cuttings. In particular, the height of the plants in the experimental variant was 5 cm, which is 167% more than in the control one. Studies have shown that the maximum values of plant biometrics were observed in the variant where the substrate was used once. It is proved that in order to increase the reproduction rate of new and promising varieties of the studied taxon it is necessary to use single-bud cuttings.

Key words: *Ribes nigrum*, woody cuttings, adventitious rhizogenesis, rooting, metamerism of cuttings, root propagation, closed root system, substrate type, term of substrate use, planting scheme.

Стаття надіслана: 14.05.2021 г.

© Токмань В.С., Білокін В.О.