

biologicheski aktivnyh veshhestv dlja plantacionnogo vyrashhivaniya na salicin vyjavleny sochetaniya i koncentracii fitogormonov v srede kul'tivirovaniya. *Lesnoj zhurnal*. 2009. № 6. P. 40–45. (in Russian).

Shestibratov, K. A., Mirosnikov, A. I. (2007). Perspektivy ispol'zovaniya tehnologii klonal'nogo mikrorazmnozheniya v lesnom hozjajstve dlja massovogo proizvodstva posadochnogo materiala cennyh genotipov drevesnyh rastenij *Integral*. № 1. P. 74–75. (in Russian).

УДК 581.16:581.165:581.165.1:581.165.72

Вегетативне розмноження видів роду *Rhus* L. в умовах Правобережного Лісостепу України

Тетяна Д. Ковальчук

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Україна, e-mail: rhus2017@gmail.com

ORCID ID-0000-0002-8545-8496

Реферат.

Мета. Дослідження здатностей до вегетативного розмноження рослин роду *Rhus* L. зумовлює пошук ефективних способів розмноження та дає можливість передбачити щільність заселення виду. **Методи.** Вегетативне розмноження здійснювали згідно рекомендацій О. В. Білик (1993), Hartmann і Kester (1972) та методичних рекомендацій з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України (2008). **Результати.** Встановлено, що регенераційна здатність *R. typhina* L., *R. glabra* L., *R. trilobata* Nutt. та *R. aromatica* Ail. в умовах *in vitro* без збереження стерильних умов оцінена в один бал з трьох можливих. Даний бал вказує на низький потенційний відсоток вкорінення рослин. Тому нами використані різні способи вегетативного розмноження. **Висновки.** Найкращим способом вегетативного розмноження рослин *R. typhina* та *R. glabra* є розмноження кореневими живцями та кореневою порослю, а *R. trilobata* та *R. aromatica* — відсадками, що забезпечує поширення видів.

Ключові слова: стеблові живці, кореневі живці, відсадки, коренева поросль.

Vegetative Propagation of the Genus *Rhus* L. Species in Conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

Tetiana D. Koval'chuk

The National Dendrological Park "Sofiyivka" of NAS of Ukraine, Uman, Ukraine, e-mail: rhus2017@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-8545-8496

Abstract.

Aims. The study of the vegetative propagation ability of the genus *Rhus* L. plants determines the search for effective methods of reproduction and makes it possible to predict the density of the species. **Methods.** The vegetative reproduction was carried out according to the guidance of E. V. Bilyk (1993), Hartmann and Kester (1972) and guidelines on reproduction of woody ornamental plants of the Botanical Garden of NULES of Ukraine (2008). **Results.** It was stated

that regeneration ability of *R. typhina* L., *R. glabra* L., *R. trilobata* Nutt. and *R. aromatica* Ail. in the *in vitro* conditions had been estimated in one point of three. This point indicates a low potential percentage of plants rooting. Therefore, we used different ways of vegetative reproduction.. **Conclusions.** The best way of vegetative propagation of *R. typhina* and *R. glabra* plants is the propagation by root cuttings and root shoots. *R. trilobata* and *R. aromatica* plants propagate by root offsets which ensure the outspread of the species.

Key words: stem cuttings, root cuttings, root offsets, root shoots.

Вступ/Introduction. Вегетативне розмноження вищих рослин має не менше значення, ніж насінне, а в багатьох випадках забезпечує більш стійке завоювання простору і більш щільне заселення останнього. Наявність або відсутність здатностей до вегетативного розмноження являється одним з важливих факторів в конкуренції між рослинами, а потім і зміни рослинності часто пов'язані саме з цією здатністю конкуруючих видів. У одних ця здатність проявляється постійно і є для них звичайним, забезпечуючи їх розмноження, розростання і поширення. До таких рослин належать досліджувані види роду *Rhus* L. У інших вона проявляється лише в деяких певних умовах існування або при особливих зовнішніх впливах. Розрізняють вегетативне розмноження, в результаті якого відбувається збільшення числа індивідумів і завоювання ними простору, і, по-друге, вегетативне поновлення, при якому відновлюються пошкоджені тим чи іншим способом або відмерлі частини особини. Однак в багатьох випадках розмежування цих двох явищ практично неможливе, а сама границя між ними, якщо її встановити виявляється штучною (Shalyt, 1960).

Матеріали і методи/Materials and Methodology. Дослідження проводили в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Об'єктами наших досліджень були види роду *Rhus*: *R. typhina* L., *R. glabra* L., *R. trilobata* Nutt. та *R. aromatica* Ail. З метою визначення регенераційної здатності стеблових живців нами були закладені досліди в умовах *in vitro* без збереження стерильних умов згідно рекомендацій О. В. Білик (Bilyk, 1993) і живцювання здійснювали за методичними рекомендаціями з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України (Metodychni..., 2008 р.). Вегетативне розмноження даних видів здійснювали за допомогою способів, які належать до двох груп (Bluket, 1974):

1. розмноження частинами вегетативних органів, відділені від материнських рослин до їх укорінення (стеблові та кореневі живці);

2. розмноження частинами вегетативних органів, відділених від материнської рослини після їх укорінення (відсадки, коренева поросль).

Нами були заготовлені живці на різних стадіях сезонного розвитку пагона: здерев'янілі, зелені, напівздерев'янілі і різних частин пагона: з апікальної, базальної та медіальної. Живці *R. typhina*, *R. glabra* брали з однорічної кореневої порослі, п'ятирічних, п'ятнадцятирічних материнських рослин, *R. trilobata* — з трирічних та шестирічних, а *R. aromatica* — з шестирічних. Для стимуляції ризогенезу використовували α -індолілоцтову (ІОК) та β -індолілмасляну кислоту (ІМК) та «Корневін». Стимулятори α -індолілоцтову (ІОК) та β -індолілмасляну кислоту (ІМК) використовували як водний розчин з концентрацією 150 і 100 мг/л, відповідно, та з експозицією 24 год. Перед обробкою препаратом «Корневін» живці замочували у воді на 2 години, потім базальну частину занурювали в пудру. У контрольному варіанті живці брали без обробки стимуляторами. Живцювання досліджуваних видів ми здійснювали в умовах штучного туману, в умовах захищеного та відкритого ґрунтів. Кореневі живців *R. typhina* та *R. glabra* заготовляли згідно рекомендації Hartmann і Kester (Hamilton et al, 1972). Під час проведення досліджень з даними видами нами враховувались такі фактори: період заготівлі живців та їх розмір. Живці розміщували у субстрат (пісок) в горизонтальному положенні на глибині 1 см, 5 см та 10 см. Для проведення розмноження відсадками нами були підібрані маточні рослини, відібрані пагони та підготовлений ґрунт навколо маточних рослин (прополювання, розпушування, збагачення мінеральними речовинами). На початку весни, до початку вегетації (або восени, після закінчення вегетації), пагони укладали поруч в борозенки, прищипивши гачками та присипали поживною ґрунтовою сумішшю. Для стимуляції ризогенезу під брунькою відібраного пагону наклали перетяжку з мідного дроту.

Результати та обговорення/Results and Discussion. Основою вегетативного розмноження рослин є

природна здатність тканин до регенерації адвентивних коренів. Ефективність робіт залежить від віку маточних рослин, успішності їх росту та розвитку, фізіологічного стану живців які заготовляються, строків, способу їх заготівлі та підготовки до висадки у субстрат, від умов створюваних в місцях укорінення, від якості та особливостей догляду за живцями під час проведення укорінення (Bilyk, 1993).

Нами були проведені дослідження в умовах *in vitro* без збереження стерильних умов з метою визначення природної здатності тканин до регенерації адвентивних коренів. В результаті встановлено, що відрізки пагонів *R. typhina*, *R. glabra*, *R. trilobata* та

R. aromatica мають низьку регенераційну здатність, яка характеризується відсутністю коріння та калюсу, низькою життєвістю та оцінена в 1 бал. О.В. Білик прийшла до висновку, що для групи деревних рослин із одним балом регенераційної здатності характерне вкорінювання зелених живців до 36%, а здерев'янілих взагалі відсутнє. Тому, нами були заготовлені живці на різних стадіях сезонного розвитку пагона і різних частин пагона. Позитивних результатів вкорінення ми отримали лише з зелених живців *R. typhina*, *R. trilobata*, *R. aromatica*, медіальної частини пагона, за використання стимуляторів ІМК і «Корневін» в умовах штучного туману (табл. 1.).

Таблиця 1. Вкорінення стеблових живців видів роду *Rhus*
Table 1. Rooting of stem cuttings of the genus *Rhus* L. species

Вид/Species		<i>R. typhina</i>	<i>R. trilobata</i>	<i>R. aromatica</i>
Укорінюваність із стимуляторами, % Rooting rate with stimulators, %	ІОК/IAA	0	0	0
	ІМК/IBA	1,0±0,12	5,4±0,24	4,7±0,21
	"Корневін"/"Kornevin"	2,3±0,21	8,7±0,36	6,9±0,33
	контроль/control	0	0	0
Тривалість вкорінення, діб/ Rooting duration, days		49	42	46
Характеристика кореневої системи/Root system characteristics	загальна довжина, см/total length, cm	3,5	7,5	6,4
	кількість коренів, шт./number of roots	1	1	1
Приріст пагонів, см/Shoots increase, cm		2,7	1,5	1,0

Умови штучного туману є найбільш оптимальними, оскільки потенційна здатність до утворення коренів у більшості рослин може реалізуватись лише при наявності відносної вологості повітря 85–100% і вологості субстрату 60–70%, температурі 20–30°C (Melekov, 1980). Ці умови сприяють утворенню та підтримці водяної плівки на листках живців, що вкорінюються.

Вкорінення зелених живців *R. typhina*, *R. trilobata*, *R. aromatica* тривало впродовж 45±2,4 діб. Утворення калюсу у досліджуваних видів ми не відмічали. Утворюється один корінь, який в подальшому галузиться та формується коренева система (рис. 1.)

Вкорінення живців *R. typhina*, які отримані з одnorічної порослі та з п'ятнадцятирічних маточних рослин становить нулю. Позитивних результатів вкорінення живців *R. glabra* ми не отримали.

Тому, з метою пошуку оптимального способу вегетативного розмноження нами були закладені досліді з використанням кореневих живців. Обмежена кількість рослин мають здатність розмножуватись

за рахунок корневих живців (Rupp Editors & Wheaton Adrea 2014). Зазвичай, здатні до такого розмноження лише ті рослини, які утворюють кореневі паростки, зокрема *R. typhina* та *R. glabra*. Hartmann і Kester рекомендували здійснювати заготівлю корневих живців *R. glabra* наприкінці зими або ранньою весною до початку вегетації маточних рослин, з молодих дво-, трирічних коренів (Hamilton et al, 1972). Як показали результати вкорінення, одним з найважливіших факторів є довжина та діаметр живця. Оскільки, живець повинен мати достатній запас поживних речовин для підтримування життєдіяльності амого живця, в процесі регенерації та для закладання і розвитку бруньок, а в подальшому аж до утворення зелених листків (McMillan Browse, 1987). Із зменшенням довжини та діаметру живця відсоток вкорінення значно знижується (табл. 2.).

Так, вкорінення живців даних видів із довжиною 1 см та діаметром 3 мм становить 0,7–1,5%. Найбільш оптимальним розміром живця є 8–10 см завдовжки та 6–8 мм в діаметрі. Вкорінення корневих

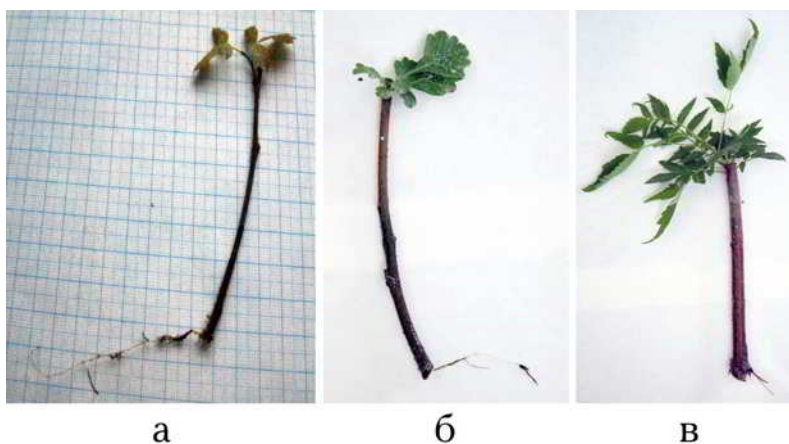


Рисунок 1. Вкорінені живці видів роду *Rhus*: а — *R. aromatica*, б — *R. trilobata*, в — *R. typhina*
 Figure 1. Rooted cuttings of genus *Rhus* species: а — *R. aromatica*, б — *R. trilobata*, в — *R. typhina*

Таблиця 2. Вкорінення корневих живців видів роду *Rhus* (%)
Table 2. Rooting of root cuttings of the genus *Rhus* L. species (%)

Глибина закладання, см Rooting depth, cm	Вид/Species			
	<i>R. typhina</i>		<i>R. glabra</i>	
	діаметр, мм/ diameter, mm			
	2-5	6-10	2-5	6-10
довжина живця 1-4 см/length of the cutting 1-4 cm				
1	11,4±0,05	20,7±0,15	10,2±0,23	16,9±0,20
5	12,6±0,31	19,2±1,05	11,5±1,49	18,0±0,65
10	9,5±0,11	10,9±0,55	8,7±0,27	9,8±0,13
довжина живця 5-10 см/length of the cutting 5-10 cm				
1	29,6±0,12	44,4±0,34	31,2±0,05	43,5±0,38
5	31,9±0,28	46,2±0,74	37,4±0,45	45,5±0,86
10	21,6±0,19	39,1±0,44	29,1±0,47	37,8±0,64

живців триває впродовж $42 \pm 2,6$ діб, яке характеризується пробудженням адвентивної бруньки, ростом пагона та формуванням власної кореневої системи. Для даного способу розмноження характерний інтенсивний ріст надземної частини, яка становить у *R. typhina* $28,5 \pm 0,87$ см, у *R. glabra* — $34,0 \pm 0,96$ см (рис. 4.2.2.).

Оптимальна глибина загортання корневих живців досліджуваних видів 5 см. Із збільшенням глибини відсоток вкорінення живців зменшуються, що підтверджується також результатами досліджень природного вегетативного поновлення в умовах відкритого ґрунту. Підземне вегетативне поновлення даних видів відбувається за рахунок адвентивних бруньок (Koval'chuk, 2011). Вони розвиваються на

коріннях і виникають ендогенно, з внутрішніх тканин диференційованої частини органів (рис. 3.)

Їхня будова нічим не відрізняється від звичайних верхівкових і пазушних бруньок. Згідно класифікації за функціями, адвентивні бруньки, належать до бруньок регулярного відновлення. У досліджуваних видів це вегетативні бруньки, які в більшості випадків, розміщені на при поверхневих коріннях, глибина залягання яких 5-7 см. Частина адвентивних бруньок кореня пробуджується наприкінці літа та восени, але це не свідчить про те, що навесні наступного року зі всіх бруньок розвиваються пагони. Кількість пробуджених адвентивних бруньок на 1 м довжини кореня варіює від 3 до понад 20 шт. та зменшується із відділенням від земної поверхні.



Рисунок 2. Вкорінені кореневі живці *Rhus*: а — *R. typhina*, б — *R. glabra*
 Figure 2. Rooted root cuttings of *Rhus*: а — *R. typhina*, б — *R. glabra*



Рисунок 3. Ріст пробудженої адвентивної бруньки *R. glabra*
 Figure 3. Growth of an adventive bud of *R. glabra*

Однак і на коріннях, які глибоко залягають у ґрунті (30–40 см і більше), при винесенні їх на поверхню землі спостерігаємо пробудження адвентивних бруньок. Обов'язковою умовою подальшого розвитку бруньок є вкривання їх невеликим шаром ґрунту, в іншому випадку вони гинуть. Можливою причиною пробудження адвентивних бруньок є зміна умов аерації ґрунту та температурного режиму.

Ріст корневих паростків *R. typhina* та *R. glabra* розпочинається у III декаді квітня — I декаді травня та характеризуються інтенсивним

ростом (максимальна висота корневих паростків у *R. typhina* 2,05 м, у *R. glabra* — 1,38 м) і завершується у *R. typhina* в III декаді липня, а у *R. glabra* — в II декаді липня. В переважній більшості кореневі паростки першого року вегетації живляться за рахунок материнського організму, але іноді формують один власний корінь, який росте горизонтально. Кореневі паростки, які виникли в результаті перерізування кореня материнської рослини, можуть розвиватися не тільки на проксимальній частині кореня, а й на дистальній, відокремленій частині, а також на окремих частинах кореня. В даному випадку формується власна коренева система.

Розмноження відсадками досить трудомісткий спосіб. Тому, його доцільно застосовувати для рослин, які важко укорінюються, а також погано розмножуються насінням. До таких рослин належать кущові види роду *Rhus*: *R. trilobata*, *R. aromatica*. Основною перевагою цього способу розмноження над живцюванням є те, що у відсадків зв'язок з материнською рослиною не припиняється, в результаті якого відбувається забезпечення його поживними речовинами, які витрачаються на формування власної кореневої системи та розвиток надземної частини куща. М. К. Вехов отримав позитивні результати вкорінення *R. aromatica* даним способом, із балом вкорінення 3,4 (Vehov, 1954).



Рисунок 4. Розмноження відсадками *R. trilobata* та *R. aromatica*
 Figure 4. Propagation of *R. trilobata* and *R. aromatica* by offsets

Після укладання пагонів здійснювали догляд (полив, підживлення, пропалювання, підсіпання ґрунту). Через один рік вкорінені пагони не мали добре розвинену кореневу систему. Довжина коренів у *R. trilobata* сягала $3,5 \pm 0,34$ см, а *R. aromatica* $1,69 \pm 0,28$ см (Koval'chuk, 2018). Ріст пагонів також сповільнився, тому ми залишили їх на дорощування. На другий рік вкорінені пагони відділяли від материнської рослини секатором та висаджували на дослідну ділянку на дорощування

(рис. 5.). Відсадки мали добре розвинену кореневу систему: загальна довжина коренів *R. trilobata* — $72,8 \pm 3,4$ см, *R. aromatica* — $21,6 \pm 2,8$ см. Рослини *R. aromatica* на одному відводку утворюють до чотирьох пагонів, що збільшує кількість рослин в процесі розмноження (рис. 5.). За два роки середній приріст надземної частини відсадків *R. trilobata* становив $52,9 \pm 6,8$ см, а *R. aromatica* — $33,5 \pm 3,8$ см. Показник вкорінення *R. trilobata* становить $75,3 \pm 1,2\%$, *R. aromatica* — $73,1 \pm 1,9\%$.



Рисунок 5. Вкорінений відсадок *R. trilobata* та *R. aromatica*
 Figure 5. Rooted offset of *R. trilobata* and *R. aromatica*

Отже, найкращим способом вегетативного розмноження рослин *R. typhina* та *R. glabra* є розмноження кореневими живцями та кореневою порослю,

а *R. trilobata* та *R. aromatica* — відсадками, що забезпечує поширення видів.

Список посилань/References

Bilyk E. V. Razmnozhenie drevesnyh rastenij stebel'nyimi cherenkami i privivkoj. Kiev: Naukova dumka, 1993. 89 s.

Bluket N. A., Emcev V. T. Botanika s osnovami fiziologii rastenij i mikrobiologii. Moskva: Kolos, 1974. 560 s. (in Russian).

Koval'chuk T. D. Vĕhetatyvne ponovlennia introdukovanykh vydiv rodu Rhus L. v umovakh Natsional'noho dendrolohichnoho parku «Sofiivka» NAN Ukrainy Byolohyia rastenyj y byotekhnolohyia: materyaly pervoj konf. molydkh uchenykh (s mezhdunarodnym uchastyem), 5 – 7 okt. 2011 h. Belaia Tserkov': 2011. S. 45 (in Ukrainian).

Koval'chuk T. D. Vĕhetatyvne rozmnozhenia kuschovykh vydiv rodu Rhus L. v umovakh Natsional'noho dendrolohichnoho parku «Sofiivka» NAN Ukrainy Problemy zberezhenia ta zbahachennia roslynnoho riznomanittia v botanichnykh sadakh i dendroparkakh: materialy vseukr. nauk. konf., 26 27 zhovt. 2018 r. Uman': Vydavets' «Sochins'kyj M. M.», 2018. S. 82–85. (in Ukrainian).

McMillan Browse Ph. Plant propagation: Per. s angl. — M.: Mir, 1987. S. 74–81. (in Russian).

Melehov I. S. Lesovedenie: uchebnyk dlja vuzov. Moskva: Lesn. prom-st', 1980. S. 269–324. (in Russian).

Metodychni rekomendatsii z rozmnozhenia derevnykh dekoratyvnykh roslyn Botanichnoho sadu NUBiP Ukrainy / ukl. O. V. Kolesnichenko, S. I. Sliusar, O. M. Yakobchuk. Kyiv: VTs NUBiP Ukrainy, 2008. 55 s. (in Ukrainian).

Rupp L., Wheaton A. A guide to vegetative progation of native woody plans in Utan. Utah State University, 2014. P. 116–120.

Shalyt M. S. Vegetativnoe razmnozhenie i vozobnovlenie vysshih rastenij i metody ego izuchenija. Polevaja geobotanika: u 5 t. / pod obw. red. E. M. Lavrenko, A. A. Korchagina. Moskva-Leningrad: Akademii nauk SSSR, 1960. T. 2. S. 163–175. (in Russian).

Vehov N. K. Otvodkovoe razmnozhenie drevesnyh i kustarnikovyh porod. Moskva: Ministerstva kommunal'nogo hozjajstva RSFSR, 1954. S. 145. (in Russian).

Hamilton D. F., McNeil R. E., Carpenter P. L. Establishing highway slopes with woody plants propagated as root cuttings. *Joint highway research project purdue and Indiana state highway commission*. N. 41, 1972. P. 1–7. DOI: 10.5703/1288284313832.

УДК 635.9:634.

Використання представників роду *Pyracantha* M. Roem. при створенні моносаду

Тетяна В. Копилова

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Черкаської обл., Україна,

e-mail: kt.pyracantha@gmail.com

ORCID ID0000-0001-6792-2809

Реферат.

Мета. Одним з перспективних напрямів ландшафтного дизайну сьогодення є створення моносадів. Нами вивчено питання створення моносаду з використанням представників роду *Pyracantha* із колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Діапазон застосування представників роду *Pyracantha* в озелененні досить широкий — групові чи солітерні посадки, живоплоти, композиції при створенні кам'янистих садів. **Методи.** Під час проектування моносаду піраканти використовували методичні рекомендації В. П. Кучерявого (Kucheriavyi, 2005) І. О. Богової, Л. М. Фурсової (Bogovaya & Fursova, 1988), Л. Б. Лунца, (Lunts,