

Т. Д. Ковальчук
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

ТИПИ СПОКОЮ НАСІННЯ ВИДІВ РОДУ *RHUS* L. ІНТРОДУКОВАНИХ У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ ТА СПОСОБИ ЙОГО УСУНЕННЯ

Охарактеризовано за літературними джерелами типи спокою насіння видів роду *Rhus* L. інтродукованих у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України та наведено результати власних досліджень схожості насіння при використанні різних способів усунення спокою.

Вступ

Насіння є важливим, а часто і єдиним засобом збереження на Землі видового різноманіття рослин, їх відновлення і розмноження. У зв'язку з цим у процесі еволюції у насіння різних рослин виникла низка особливих властивостей, що дають можливість деякий час (дні, місяці, роки, а іноді десятки і сотні років) зберігати життєздатність для того, щоб при настанні сприятливих умов проростати і утворювати нові рослини. Більша частина інтродукованих рослин має насіння з вираженим, у тій чи іншій мірі, періодом спокою [5]. Це обумовлює труднощі

в отриманні проростків. Насіння інтродукованих рослин може зберігати ці особливості, але частіше, підсилювати або послаблювати їх. Тому дослідження спокою насіння інтродукованих видів роду *Rhus* L. в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України є однією із важливих умов вивчення їх розмноження. Спокій насіння є цінною властивістю рослини пристосовуватись до сезонних кліматичних змін та створити запас насіння в ґрунті [3]. Розрізняють спокій насіння вимушений і органічний (рис. 1).

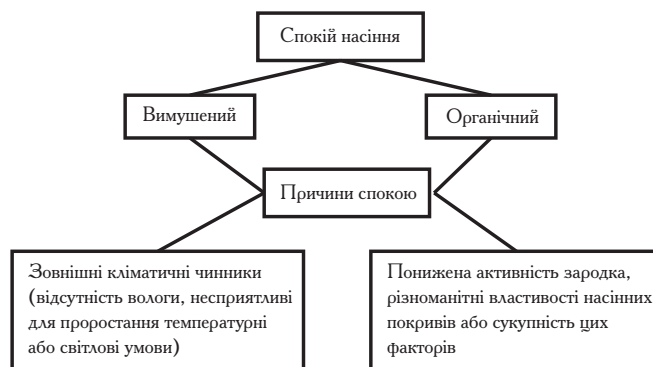


Рис. 1 Типи спокою насіння

Насіння, яке перебуває у спокої не здатне проростати навіть при наявності всіх сприятливих для цього процесу умов. Згідно даних Батигіна Т.Б. [1], в різні роки була запропонована класифікація типів

спокою насіння за Шуміловою (1949), Сroker (1916), Vegis (1964) з урахуванням причин, які його викликають і умов при яких спокій порушується. В наш час найбільш повною є класифікація

типів спокою розроблена М. Г. Ніколаєвою в 1967 році і доповнена в наступні роки (Ніколаєва, 1977, 1982, 1985) [1].

Матеріали та методика досліджень

У 2009–2012 рр. нами проведено дослідження з визначення типу спокою сформованого насіння, його причин та способів усунення у видів роду *Rhus* L. в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Матеріалом наших досліджень є насіння інтродукованих видів роду *Rhus* L. у дендропарку «Софіївка»: *Rhus typhina* L., *Rhus typhina* 'Laciniata' зібране у 2009–2012 рр., *Rhus glabra* L. — у 2010 р. та насіння отримане з Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру НААНУ у 2010, 2011 рр.: *Rhus aromatica* Ail., *Rhus trilobata* Nutt., *Rhus potanini* Maxim, *Rhus sylvestris*

Sieb.et. Zucc. При визначенні типу спокою насіння досліджуваних видів користувались класифікацією типів органічного спокою насіння за М. Г. Ніколаєвою, М. В. Разумовою, В. Н. Гладковою (1985 р.), яка власне послугувала нам методикою проведення досліджень [4]. Вони розрізняють типи органічного спокою: екзогенний, ендогенний і комбінований. Тип екзогенного спокою визначається різноманітними особливими властивостями насінної шкірки і (або) оплодня. Ендогенний спокій завжди пов'язаний зі станом зародка. Комбінований спокій викликається поєднанням причин, які обумовлені екзогенним і ендогенним спокоєм (рис. 2).

З метою пошуку оптимального способу подолання спокою сформованого насіння використано способи: хімічні, термічні, стратифікації, скарифікації. Схожість насіння визначали згідно міждержавного стандарту ГОСТ 13056.6—97 (1998 р.) [6].

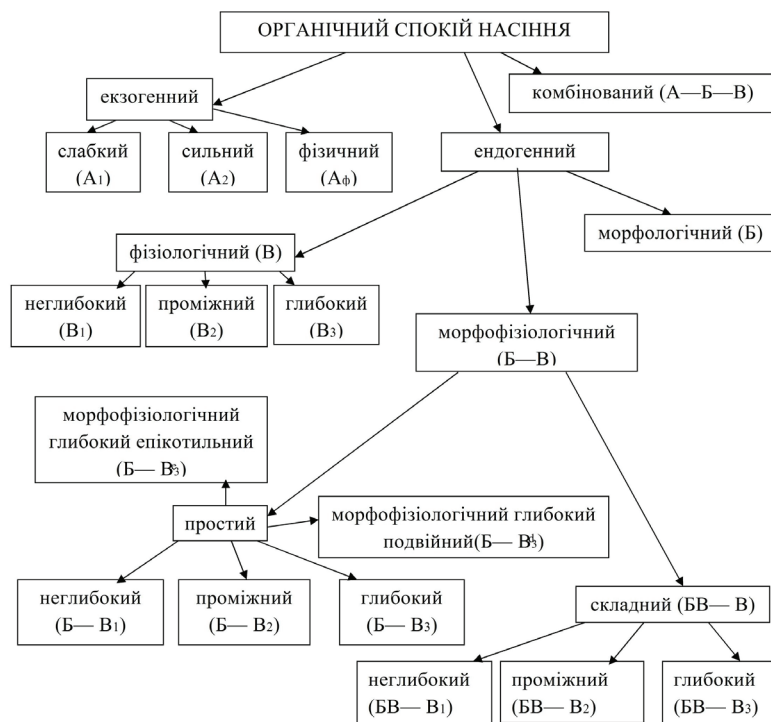


Рис. 2. Класифікація типів органічного спокою насіння за М. Г. Ніколаєвою, М. В. Разумовою, В. Н. Гладковою (1985р.)

Результати досліджень та їх обговорення

Згідно цієї класифікації типів спокою насіння, насінню інтродукованих видів роду *Rhus* L. в умовах дендропарку «Софіївка» притаманний

комбінований тип органічного спокою, який охарактеризований за даними М. Г. Ніколаєвої, М. В. Разумової, В. Н. Гладкової та поданий у розробленій нами таблиці 1.

1. Типи спокою насіння видів роду *Rhus* та способи його подолання

Вид	Тип	Формула	Причини	Умови подолання
<i>Rh. typhina</i>	комбінований	$A_{\phi} - B_3$ або $A_2 - B_3$	водонепроникність покривів, ФМГ середній або сильна гальмівна дія оплоднтя, ФМГ слабка	обробка конц. H_2SO_4 або окропом
<i>Rh. aromatica</i>	комбінований	$A_{\phi} - B_3$ або $A_2 - B_3$	водонепроникність покривів, ФМГ сильний або сильна гальмівна дія оплоднтя, ФМГ сильний	обробка конц. H_2SO_4 з наступною стратифікацією при $1-10^\circ$ впродовж 1-3 місяців
<i>Rh. trilobata</i>	комбінований	$A_{\phi} - B_3$ або $A_2 - B_3$	водонепроникність покривів, ФМГ сильний або сильна гальмівна дія оплоднтя, ФМГ сильний	обробка конц. H_2SO_4 з наступною стратифікацією при $1-10^\circ$ впродовж 1-3 місяців
<i>Rh. glabra</i>	комбінований	$A_{\phi} - B_2$ або $A_2 - B_1$	водонепроникність покривів, ФМГ середній або сильна гальмівна дія оплоднтя, ФМГ слабка	обробка конц. H_2SO_4 або окропом

Даний тип спокою сумахів являє собою різноманітне поєднання типів ендogenousого і екзогенного органічного спокою: екзогенного фізичного, або власне екзогенного сильного та ендogenousого фізіологічного: неглибокого, проміжного і глибокого.

Екзогенними фізичними причинами комбінованого типу спокою насіння видів роду *Rhus* L. є «твердонасінність» ендocarпу, в результаті чого відбувається повне припинення надходження води і ростових процесів. Непроникливість насінної шкірки слугує засобом продовження життя багатьох насінин [3]. Сильний екзогенний спокій зумовлений не тільки механічною перепоною твердого оплоднтя, а також, як роблять припущення, він затримує проростання насіння в силу комплексу причин: присутність в ньому інгібіторів, утруднення вимивання їх із насіння, створення навколо зародка несприятливого осмотичного тиску, ускладнення надходження води у насінину і значно погіршує газообмін зародка. Ендogenousий стан зародка, проявляється в зниженні ростової активності, через недостатню газопроникність тканин, які його оточують (ФМГ — фітогормональний механізм гальмування). Із екзогенного спокою насіння виводять шляхом порушення цілісності покривів, а універсальним фактором усунення ендogenousого спокою, зокрема дії ФМГ, є вплив на набубнявіле насіння понижених температур (холодна стратифікація) [4].

З метою подолання «твердонасінності» насіння *Rh. typhina*, *Rh. typhina* 'Laciniata' нами було використано хімічні способи: обробка 1% розчином

перманганату калію ($KMnO_4$), концентрованою сірчаною кислотою (H_2SO_4) з експозицією 10, 20, 30 хвилин, 1 година, термічні: обробка окропом та скарифікація [2]. Позитивні результати виходу із стану спокою ми отримали після обробки свіжозібраного насіння концентрованою H_2SO_4 протягом 20 та 30 хвилин та висіву насіння в умовах закритого ґрунту, де середня ґрунтова схожість становила $36,5 \pm 2,5\%$ (згідно ГОСТу 13056.6—97) [6], середня лабораторна схожість — $45,1 \pm 0,5\%$ (згідно ГОСТу 13056.6—97) [6]. Для усунення ендogenousого спокою насіння ми впливали на нього різними температурами: прожарювали насіння *Rh. typhina*, *Rh. typhina* 'Laciniata' в термошафі при температурі $+110^\circ C$ та $+125^\circ C$ протягом 30 хвилин, стратифікували у холодильній камері ($t - +5^\circ C$) та проморожували у морозильній камері ($t - -18^\circ C$), висівали насіння в осінній період у відкритий ґрунт. Позитивних результатів дослідження не дали.

З метою пошуку оптимального способу подолання органічного спокою насіння *Rh. typhina*, *Rh. typhina* 'Laciniata', *Rh. glabra*, *Rh. trilobata*, *Rh. sylvestris*, *Rh. potanini*, *Rh. aromatica* ми поєднали попередні способи: оброблення концентрованою сірчаною кислотою протягом 10, 20, 30 хвилин з подальшим осіннім висівом у відкритий ґрунт та з стратифікацією у холодильній камері протягом двох місяців. Середня ґрунтова схожість осіннього висіву насіння у *Rh. typhina* — 0%, *Rh. typhina* 'Laciniata' — 0%, *Rh. glabra* — 0%, *Rh. trilobata* — $5,25 \pm 2,62\%$, *Rh. potanini* — $3,0 \pm 1,5\%$, *Rh. sylvestris* — $9,0 \pm 4,5\%$,

Rh. aromatica — 0%. Середня ґрунтова схожість весняного висіву насіння становить у *Rh. typhina* в умовах закритого ґрунту $25,0 \pm 12,5\%$, в умовах відкритого ґрунту $23,0 \pm 1,15\%$, *Rh. typhina* 'Laciniata' відповідно $30,5 \pm 1,52\%$ — $27,5 \pm$

$1,37\%$, *Rh. glabra* $3,0 \pm 1,5\%$ — $2,5 \pm 1,25\%$, *Rh. trilobata* $31,0 \pm 1,55\%$ — $9,5 \pm 0,47\%$, *Rh. potanini* $11,0 \pm 0,55\%$ — $0,5 \pm 0,02\%$, *Rh. sylvestris* $4,0 \pm 0,2\%$ — $2,5 \pm 0,12\%$, *Rh. aromatica* — 0% (табл. 2.).

2. Ґрунтова схожість насіння видів роду *Rhus* L. в залежності від чинників впливу та строків висіву

Вид, форма	Чинник впливу	Кількість насінин, шт.	Ґрунтова схожість насіння, %		
			осінній висів	весняний висів	
				у закритому ґрунті	у відкритому ґрунті
1	2	3	4	5	6
<i>Rh. typhina</i>	КОНТРОЛЬ	100	0	6,0	4,0
	H ₂ SO ₄ — 10 хв.	100	0	33,0	32,0
	H ₂ SO ₄ — 20 хв.	100	0	37,0	38,0
	H ₂ SO ₄ — 30 хв.	100	0	24,0	18,0
<i>Rh. typhina</i> 'Laciniata'	КОНТРОЛЬ	100	0	2,0	2,0
	H ₂ SO ₄ — 10 хв.	100	0	15,0	42,0
	H ₂ SO ₄ — 20 хв.	100	0	40,0	28,0
	H ₂ SO ₄ — 30 хв.	100	0	65,0	38,0
<i>Rh. glabra</i>	КОНТРОЛЬ	100	0	0	0
	H ₂ SO ₄ — 10 хв.	100	0	4,0	4,0
	H ₂ SO ₄ — 20 хв.	100	0	3,0	2,0
	H ₂ SO ₄ — 30 хв.	100	0	5,0	4,0
<i>Rh. trilobata</i>	КОНТРОЛЬ	100	0	0	0
	H ₂ SO ₄ — 10 хв.	100	2,0	12,0	4,0
	H ₂ SO ₄ — 20 хв.	100	11,0	42,0	14,0
	H ₂ SO ₄ — 30 хв.	100	8,0	70,0	20,0
<i>Rh. potanini</i>	КОНТРОЛЬ	100	0	0	0
	H ₂ SO ₄ — 10 хв.	100	5,0	28,0	0
	H ₂ SO ₄ — 20 хв.	100	7,0	16,0	0
	H ₂ SO ₄ — 30 хв.	100	0	0	2,0
<i>Rh. sylvestris</i>	КОНТРОЛЬ	100	0	0	0
	H ₂ SO ₄ — 10 хв.	100	6,0	16,0	0
	H ₂ SO ₄ — 20 хв.	100	11,0	0	6,0
	H ₂ SO ₄ — 30 хв.	100	19,0	0	4,0
<i>Rh. aromatica</i>	КОНТРОЛЬ	100	0	0	0
	H ₂ SO ₄ — 10 хв.	100	0	0	0
	H ₂ SO ₄ — 20 хв.	100	0	0	0
	H ₂ SO ₄ — 30 хв.	100	0	0	0

Отже, за нашими дослідженнями найбільш ефективним способом подолання органічного

спокую насіння *Rh. glabra*, *Rh. trilobata*, *Rh. potanini* є обробка концентрованою сірчаною кислотою

протягом 20 та 30 хвилин з подальшою стратифікацією у холодильній камері протягом двох місяців, для насіння *Rh. sylvestris* — обробка концентрованою сірчаною кислотою протягом 20, 30 хвилин та висіву у відкритий ґрунт в осінній період. Нульова ґрунтова схожість насіння *Rh. aromatica*, отриманого з Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру НААНУ, пояснюється відсутністю зародка. Отримані результати схожості насіння *Rh. typhina*, *Rh. typhina* 'Laciniata', *Rh. glabra* підтверджують нашу думку, що стан «твердонасінності» у даних видів розвивається поступово по мірі висихання, на останніх фазах дозрівання, тому необхідно висівати свіжозібране, оброблене

H_2SO_4 протягом 20 хв. та 30 хв. насіння в умовах закритого ґрунту або стратифікувати у холодильній камері. Наявність глибокого органічного спокою насіння *Rh. trilobata* підтверджує і той факт, що воно проростає як на перший, так і на другий рік після висіву. Найбільша ґрунтова схожість насіння на перший рік висіву у відкритий ґрунт становить 20% після обробки H_2SO_4 протягом 30 хв., на другий рік — 28% після обробки H_2SO_4 протягом 30 хв. та природної стратифікації (контроль). Загальна ґрунтова схожість насіння *Rh. trilobata* становить: контроль 28%, після обробки H_2SO_4 протягом 10 хв. — 30%, 20 хв. — 32%, 30 хв. — 48% (табл. 3).

3. Ґрунтова схожість насіння *Rh. trilobata*

Вид, форма	Чинник впливу	Кількість насінин, шт.	Ґрунтова схожість насіння, %		
			на I рік після висіву	на II рік після висіву	загальна
<i>Rh. trilobata</i>	Контроль	100	—	28,0	28,0
	H_2SO_4 — 10 хв.	100	4,0	26,0	30,0
	H_2SO_4 — 20 хв.	100	14,0	18,0	32,0
	H_2SO_4 — 30 хв.	100	20,0	28,0	48,0

Висновки

Насінню інтродукованих видів роду *Rhus* L. в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України притаманний комбінований тип органічного спокою, який являє собою різноманітне поєднання ендогенного і екзогенного типів спокою. Найбільш ефективним способом подолання органічного спокою є обробка концентрованою сірчаною кислотою протягом 20, 30 хвилин, в залежності від виду, без стратифікації та з подальшою стратифікацією у холодильній камері протягом двох місяців, що забезпечує відповідну схожість.

Перелік посилань

1. *Ембриологія цветковых растений*. Терминология и концепции. Т. 2. Семья Т. 2. [ред. Батыгина Т. Б.]. — Санкт-Петербург: НПО «Мир и семья—95», 1997. — 824 с.
2. *Комбінований тип спокою насіння *Rhus typhina* L.* як результат еволюційного процесу пристосування до навколишніх умов: зб. тез доп. Міжнарод. наук. конф. «Еволюція рослинного світу в природному і культурному середовищі», присвяченої 200-річчю

зо Дня народження Чарльза Дарвіна (20–23 жовтня 2009 р.). — Умань: НДП «Софіївка» НАН України, УКВПП, 2009. — С. 84–85.

3. *Крокер В.* Физиология семян / В. Крокер, Л. Бартон. — Москва: Из-во иностранной литературы. — 1955. — 400 с.
4. *Николаева М. Г.* / Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н.. — Л.: Наука, 1985. — 348 с.
5. *Попцов А. В.* Представление о типе нормального (незатрудненного) прорастания и значение его при изучении биологии прорастания семян интродуцентов / Попцов А. В. Тематический сборник. Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. — Новосибирск: «Наука» Сибирское отделение, 1971. — С. 96–104.
6. *Семена деревьев и кустарников*. Метод определения всхожести. Межгосударственный стандарт ГОСТ 13056.6—97.—Минск: 1998. — 29 с.

Рекомендує до друку

І. С. Косенко

ПОКОЙ СЕМЯН ВИДОВ РОДА *RHUS* L., ИНТРОДУЦІРОВАНЫХ В НАЦІО- НАЛЬНОМ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ «СОФИЕВКА» НАН УКРАИНЫ, И СПОСОБЫ ЕГО УСТРАНЕНИЯ

Т. Д. Ковальчук
Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН
Украины

Представлена характеристика разных типов покоя у семян видов рода *Rhus* L., интродуцированных в Национальном дендрологическом парке «Софиевка» НАН Украины. Приведены результаты собственных исследований всхожести семян при использовании разных способов устранения покоя.

SEED DORMANCY OF *RHUS* L. SPECIES INTRODUCED IN THE NATIONAL DEN- DROLOGICAL PARK «SOFIYIVKA» NAS OF UKRAINE AND DORMANCY REMOV- AL TECHNIQUES

T. D. Kovalchuk
National Dendrological Park "Sofiyivka" NAS of Ukraine

The patterns of seed dormancy of *Rhus* L. species introduced in the National Dendrological Park "Sofiyivka" NAS of Ukraine are characterized. The results of personal investigations of germinating ability of seeds by using different methods of dormancy removal have been presented.

УДК 581.1.635.9

Л. А. Колдар
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН-РЕГЕНЕРАНТІВ *PRUNUS* *SERRULATA* LINDL. ДО УМОВ *EX VITRO*

Наведено результати досліджень технологічних аспектів адаптації рослин *Prunus serrulata* Lindl. до умов *ex vitro*, одержаних за умов культури *in vitro*.

Вступ

Важливим завершальним етапом у технологічному процесі мікроклонального розмноження рослин є адаптація рослин-регенерантів до нестерильних умов *ex vitro*. При вилученні їх із культуральних посудин та перенесенні в умови адаптації у них різко зростає інтенсивність транспірації, що свідчить про їхню уразливість до втрати води, особливо в перші години.

При перенесенні рослин-регенерантів, одержаних при розмноженні *in vitro*, в умови *ex vitro* неминуче виникають стресові умови, що призводять до зниження їхньої життєздатності та, як наслідок, ефективності мікроклонального розмноження. Одержані

in vitro інтактні рослини потребують оптимальних умов дорощування: інтенсивності освітлення, температури, вологості повітря та ґрунту, оскільки у них порушується діяльність продихового апарату внаслідок чого відбувається втрата значної кількості води. Крім цього у окремих рослин вирощуваних у пробірках не утворюються кореневі волоски і при перенесенні їх в умови адаптації це призводить до порушення поглинання води та мінеральних солей з ґрунту [9]. Подолати вказані порушення дозволяє адаптація рослин-регенерантів до умов *ex vitro*, зокрема — відновлення функціонування у рослин водного обміну. У цей період, для підвищення життєздатності, рослини-регенеранти потребують