

Особливості насінного розмноження представників роду *Cotinus* Mill.

Валентина М. Оксантиук

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Черкаської обл., Україна, e-mail: valynchuk1@rambler.ru
ORCID ID 0000-0001-5590-0629

У статті наведено експериментальні дані щодо особливостей насінного розмноження двох видів скумпії *Cotinus obovatus* Raf. та *C. coggygia* Mill. Експерименти проводили впродовж 2012–2016 рр. на базі Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Випробувано широкий діапазон способів передпосівної підготовки насіння, зокрема по декілька варіантів за осіннього та весняного строків сівби. Досліджено глибину загортання насіння — максимальна схожість і дружні сходи *C. coggygia* та *C. obovatus* були у варіантах сівби на глибину 2–3 см. З'ясовано, що для вивчених видів роду *Cotinus* найбільш ефективним способом передпосівної обробки насіння, що характеризується комбінованим типом спокою, виявився метод холодної стратифікації при температурі +5°C протягом 60 днів з додатковою обробкою сірчаною кислотою (H₂SO₄) в експозиції 40 хвилин. Унаслідок проведених досліджень з насінного розмноження представників роду *Cotinus* з'ясовано, що найкращим способом розмноження була весняна сівба в II–III декадах квітня стратифікованим та хімічно обробленим насінням, за використання якого у *C. coggygia* схожість становила 92,1%, а у *C. obovatus* — 90,4%.

Ключові слова: глибина загортання насіння; стратифікація насіння; весняна сівба.

Features of seed propagation of representatives of the genus *Cotinus* Mill.

Valentya M. Oksantiuk

National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine, Uman, Cherkassy region, Ukraine, e-mail: valynchuk1@rambler.ru
ORCID ID 0000-0001-5590-0629

The article presents experimental data on the peculiarities of seed propagation of two species *Cotinus obovatus* Raf. and *C. coggygia* Mill. Experiments were conducted on the base of the National Dendrology Park «Sofiyivka» of the NAS of Ukraine. We studied seed propagation in a way of seeding in open soil. The sowing was carried out in the autumn of 2012–2016 in the third decade of October and spring in the second or third decade of April, seed of local reproduction and obtained from botanical gardens of Ukraine, Poland and Lithuania. A wide range of methods of pre-sowing preparation of seeds was tested, which included several variants of autumn and spring sowing. The depth of sowing of seeds was studied. The maximum similarity and friendly stairs *C. coggygia* and *C. obovatus* were observed at sowing of seeds at a depth of 2–3 cm. It was ascertained that the most effective method of pre-sowing seed treatment for species of genus *Cotinus* belonging to the type seeds with a combination of rest, a method of cold stratification at a temperature of +5°C for 60 days with the treatment of sulfuric acid (H₂SO₄) in the exposure for 40 minutes. The growth and development of seedlings was observed in the spring of the second and third decades of May. According to our observations, in the spring, the seed of the winter sowing sprouted at a temperature of 18–22°C. The first sign of germination of the seed was its swelling and the appearance of the germinal root, which gradually bent and continued to grow in the soil. After 10–20 days on the surface appeared two cotyledons, from which the plant began to grow. As a result of the research on seed reproduction of the genus *Cotinus*, it has been established that the best way of breeding is spring sowing in the 2nd–3rd decade of April, stratified and chemically treated seeds, the similarity of which in *C. coggygia* was 92,1% and in *C. obovatus* — 90, 4%.

Keywords: depth of sowing seeds; stratification of seeds; spring sowing.

Особенности семенного размножения представителей рода *Cotinus* Mill.

Валентина Н. Оксантиук

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины, г. Умань, Черкасской обл., Украина,

e-mail: valynchuk1@rambler.ru

ORCID ID0000-0001-5590-0629

В статье приведены экспериментальные данные об особенностях семенного размножения двух видов скумпии *Cotinus obovatus* Raf. и *Cotinus coggygria* Mill. Эксперименты проводили в течение 2012–2016 гг. на базе Национального дендрологического парка «Софиевка» НАН Украины. Испытано широкий диапазон способов предпосевной подготовки семян, который включал по несколько вариантов при осеннем и весеннем сроках посева. Исследована глубина посева семян — максимальная всхожесть и дружные всходы *C. coggygria* и *C. obovatus* были получены в вариантах посева на глубину 2–3 см. Установлено, что для изученных видов рода *Cotinus* наиболее эффективным способом предпосевной обработки семян, которые характеризуются комбинированным типом покоя, оказался метод холодной стратификации при температуре +5°C течение 60 суток с дополнительной обработкой серной кислотой (H₂SO₄) в экспозиции 40 минут. В результате проведенных исследований семенного размножения представителей рода *Cotinus* установлено, что лучшим способом размножения был весенний сев во II–III декаде апреля стратифицированными и химически обработанными семенами, при использовании которого у *C. coggygria* всхожесть составляла 92,1%, а у *C. obovatus* — 90,4%.

Ключевые слова: глубина посева; стратификация семян; весенний сев.

Вступ. Основною біологічною функцією рослинного організму є здатність до розмноження. Особливої уваги заслуговує насінний спосіб розмноження; у багатьох випадках це важливий, а іноді єдиний спосіб розповсюдження й адаптування рослинних популяцій. Насінне розмноження — один з видів статевого розмноження, в процесі якого утворюється насіння. Це вища форма розмноження, що властива всім покритонасінним (Angiosperms). Для насінного розмноження характерне масове утворення насіння та інтенсивне його розповсюдження. Біологічна доцільність появи насіння цілком очевидна, оскільки воно забезпечує з одного боку масове поширення виду, а з іншого — запобігає загибелі покоління у рослин внаслідок пошкодження. Насінне розмноження є найбільш природним способом і дає можливість отримувати велику кількість рослин з мінімальними витратами (Oksantiuk, 2014).

Важливим питанням при насінневому розмноженні є глибина загортання насіння деревних і кущових рослин, хоча існує думка, що глибина сівби не повинна перевищувати подвійної товщини насінини (Kosenko, 2002). Проте в посушливих умовах Степу та Лісостепу України така глибина сівби не завжди доцільна. Оптимальні параметри глибини сівби можуть змінюватись залежно від умов місцезростання, типу ґрунтів, якості насінного матеріалу.

Так, Х. Т. Гартман та Д. Е. Кестер пропонують покривати насіння при сівбі шаром ґрунту в 2–3 рази більшим за діаметр насінини. Важливе значення при виборі глибини сівби мають біологічні особливості видів, оскільки насіння багатьох з них може бути однаковим за розмірами, але різним за анатомічною будовою і фізіологічними особливостями (Koldar, 2004). Тому питання глибини сівби насіння для кожного виду повинно вирішуватись окремо стосовно ґрунтових і кліматичних умов місця сівби. Розміри насіння скумпії 3,5–6,5 мм у діаметрі, тому згідно з названим лісівничим правилом його необхідно сіяти на глибину до 1–1,5 см.

Дослідженню особливостей розмноження скумпії як у природі так і в культурі присвячено низку робіт, проте це питання висвітлено недостатньо (Hordiienko et al., 1995; Koshno, 1991; Oksantiuk, 2015; Trotsenko, 1958). Тому впродовж 2012–2016 років на базі НДП «Софіївка» НАН України ми проводили дослідження з метою визначення ефективних методів розмноження представників роду *Cotinus*.

Матеріали та методи дослідження. Досліди з вивчення насінневого розмноження виконували в умовах відкритого ґрунту. Сівбу проводили восени 2013–2015 років у третій декаді жовтня та навесні у другій–третьій декаді квітня, насінням місцевої репродукції та одержаним з ботанічних установ

України, Польщі та Литви. У дослідях з визначення оптимальної глибини посіву насіння висівали на глибину 1–2, 2–3 та 3–4 см. Дослід закладали в трьохразовому повторенні з висівом по 50 штук насінин в кожній. Восени, посіви прикривали шаром опалого листя або дерев'яної стружки.

Результати дослідження. Максимальна схожість і дружні сходи *C. coggygia* та *C. obovatus* були отримані за сівби насіння на глибину 2–3 см. Натомість при сівбі на глибину 1–2 см спостерігали поодинокі та недружні, а при глибині 3–4 см — недружні і пізні сходи (табл. 1).

1. Вплив глибини заробки насіння скумпії на його ґрунтову схожість (2013–2015 рр.)

Вид	Глибина загортання насіння, см	Дата появи масових сходів	Кількість насінин, шт.		Ґрунтова схожість, %
			висіяних	зійшло	
<i>C. coggygia</i>	1–2	11.05	50	8	16±2
	2–3	12.05	50	9	18±3
	3–4	16.05	50	6	12±2
<i>C. obovatus</i>	1–2	15.05	50	6	12±3
	2–3	16.05	50	7	14±2
	3–4	20.05	50	5	10±2

Ріст та розвиток сіянців спостерігали навесні в другій та третій декаді травня. Згідно з нашими спостереженнями, навесні насіння у варіантах підзимньої сівби проростало, коли середньодобова температура повітря досягала 18–22 °С.

Першою ознакою проростання насіння було його набухання та поява зародкового корінця, який поступово загинався і продовжував рости у ґрунт. Через 10–20 діб на поверхні з'являлися дві сім'ядолі, з яких починала рости рослина (рис. 1–3).



Рис. 1. Сходи *C. obovatus*



Рис. 2. Сходи *C. coggygia*



Рис. 3. Сіянець скумпії

Пересаджування сіянців не потребує спеціальних прийомів і здійснюється в безлистому стані. Відсутність на кореневій системі земляного кому, не призводить до погіршення стану надземної частини навіть при пересадці 3–5-річних рослин.

Проаналізувавши отримані експериментальні та літературні дані з особливостей насінного розмноження скумпії, з'ясували, що насіння видів роду *Cotinus* має тривалий період спокою та належить до групи з комбінованим спокоєм (Nikolaeva et al., 1985) при якому затримка проростання пов'язана

з щільністю оболонки та станом внутрішньої насінини.

Оскільки плід у скумпії має сухий, шкірястий та дерев'янистий оплодень у процесі передпосівної підготовки для стимулювання енергії проростання та схожості насіння видів роду *Cotinus* було застосовано рекомендовані методи скарифікації та ошпарювання його окропом (Nikolaeva et al., 1985), проте очікуваного кількісного і якісного підвищення показників проростання не отримали. Відсоток проростання насіння збільшився в дуже незначних межах, і важливо те, що проростки при цьому були слабкими і практично нежиттєздатними. Біотехнологічний метод пророщування на живильному стерильному середовищі також не дав суттєвих позитивних результатів.

Отже, основними ознаками, характерними для процесу проростання насіння видів роду *Cotinus*, що проходить з ускладненнями, є: 1 — неповнота схожості; 2 — сповільнене, розтягнене у часі проростання; 3 — вузька температурна зона проростання; 4 — необхідність у додаткових факторах стимуляції проростання (Crocker & Barton, 1955). Тому для подолання цих труднощів, необхідно було з'ясувати причини не проростання насіння та провести передпосівну підготовку, застосувавши чинники, які своєю дією змогли б порушити спокій насіння та стимулювати його до проростання. У природі існують різні види спокою, які так чи інакше діють на рослини. Відносно спокою насіння найбільш поширеною прийнято вважати класифікацію за М. Г. Ніколаєвою, яка описує типи глибокого спокою (Nikolaeva et al., 1985).

При визначенні типу спокою насіння видів роду *Cotinus* ми скористалися класифікацією М. Г. Ніколаєвої, М. В. Разумової, В. Н. Гладкової (1985), яка власне і допомогла нам удосконалити методику його пророщування (Nikolaeva et al., 1985).

Згідно цієї класифікації насіння представників роду *Cotinus* має комбінований тип спокою, що поєднує різноманітні типи ендогенного і екзогенного спокою. Різні типи комбінованого спокою позначають спеціальними формулами за допомогою буквених символів, що вказують на характер комбінації. Зокрема тип спокою насіння видів роду *Cotinus* виражений за такою формулою Аф-В3, тобто поєднання екзогенного фізичного (сильного) та ендогенного фізіологічного (глибокого). Причиною екзогенного фізичного стану спокою насіння *C. coggygia* та *C. obovatus* є «твердонасінність».

Такий стан твердонасінності розвивається поступово, в міру висихання насіння на останніх фазах дозрівання та під час зберігання після відділення його від материнської рослини.

Насіння до якого не проникає вода, зрозуміло, не може проростати, в природних вологих умовах воно дуже поступово втрачає твердонасінність, і цей процес може тривати багато років.

Косуліна Л. Г. вказує, що стратифікація полягає в попередньому витримуванні насіння при низькій плюсовій температурі на вологому субстраті. Це зумовлює завершення розвитку насіння, сприяє розрихленню його твердих покривів з наступним дружним проростанням (Kosulina et al., 2011).

Стратифікація насіння, яке перебуває в стані глибокого спокою це складний процес, що складається з кількох етапів (Nikolaeva et al., 1985):

1. Енергійне набухання насіння.
2. Пробудження ферментативної діяльності, початок гідролізу основних запасних речовин (білків, жирів) та перетікання продуктів їх розпаду до зародка.
3. Початок росту зародка всередині насінини.

Стратифікація насіння на холоді сприяє нормалізації та підвищенню енергії росту зародка. Після цього наявність покривів уже не може стримати їхній ріст і насіння стає здатним до проростання. Цей процес має назву дозрівання насіння (Raven et al., 1990).

Для виведення насіння із стану «твердонасінності» нами було використано обробку концентрованою сірчаною кислотою (H_2SO_4) в експозиції 10, 20 та 30 хвилин. Для роботи використовували по 50 штук насінин кожного виду. Повторність досліду трьохразова.

Для усунення ендогенного спокою насіння ми проводили стратифікацію насіння 30, 60 та 90 діб за дії зниженої температури $+5\text{ }^\circ\text{C}$. В таблиці 2 подано результати проростання насіння після стратифікації.

У цьому досліді для визначення особливостей проростання в залежності від умов стратифікації використовували насіння, зібране у 2013–2015 роках.

За даними таблиці 2 найбільш ефективним способом передпосівної обробки насіння видів роду *Cotinus*, яке належить до насіння з комбінованим типом спокою, виявився метод холодної стратифікації при температурі $+5\text{ }^\circ\text{C}$ протягом 60 діб з обробкою сірчаною кислотою (H_2SO_4) протягом 40 хвилин, при якій ґрунтова схожість насіння *C. coggygia* становила 92,1%, а *C. obovatus* — 90,4%.

2. Ґрунтова схожість насіння (%) видів роду *Cotinus* залежно від способу його обробки (2014–2016 рр.)

Вид	Конроль	Холодна стратифікація, діб			Холодна стратифікація (діб)+обробка сірчаною кислотою (H ₂ SO ₄)								
					хвилини								
		60	90	120	20	30	40	20	30	40	20	30	40
<i>C. coggygria</i>	0	14	28,2	47,9	5,5	9,1	14,8	71,1	84,1	92,1	62,8	85,4	79,5
<i>C. obovatus</i>	0	12,2	24,1	44,2	3,1	8,5	12,1	70,2	85,4	90,4	64,1	86,4	80,1

Було випробувано широкий діапазон способів передпосівної підготовки насіння, що включав декілька варіантів осіннього та весняного строків сівби. В результаті виконаних досліджень з'ясувалось, що

найвищі показники ґрунтової схожості (близько 90%) отримано від весняного посіву насінням після, холодної стратифікації протягом 60 діб та додатковою обробкою H₂SO₄ в експозиції 40 хв. (табл. 3).

3. Схожість насіння видів роду *Cotinus* за різних способів передпосівної підготовки та строків сівби (2013–2015 рр.)

Варіант	Схожість насіння, %	
	<i>C. coggygria</i>	<i>C. obovatus</i>
Підзимня сівба (III декада жовтня– I декада листопада)	18,0±2,2	12,0±1,2
Весняна сівба без стратифікації (II–III декада квітня)	3,4±0,8	4,8±0,9
Весняна сівба з холодною стратифікацією в піску (60 діб) + обробка сірчаною кислотою 40 хв. (II–III декада квітня)	92,1±4,1	90,4±3,1

Висновки. Унаслідок проведених досліджень з насінного розмноження представників роду *Cotinus* з'ясовано, що найкращим способом одержання сіянців є весняна сівба стратифікованим (60 діб)

та хімічно обробленим (40 хв. H₂SO₄) насінням, схожість якого становила у *C. coggygria* 92,1%, а у *C. obovatus* — 90,4%.

Перелік посилань

- Crocker, W. & Barton, L. V. (1955). Physiology of seed. Moskva: Izd-vo inostrannoi literatury. 400 s. (in Russian).
- Hordiienko, M. I., Korets'kyj H.S. & Maurer V.M. (1995). Lisovi kul'tury. Kyiv: Sil'hosposvita. 328 s. (in Ukrainian).
- Kokhno, N. A. (1991). Plody i semena derev'ev i kustarnikov, kul'tiviruemyykh v Ukrainskoi SSR. Kyiv: Naukova dumka. 320 s. (in Russian).
- Koldar, L.A. (2004). Bioekologichni osoblyvosti vydiv rodu *Cercis* L. introdukovanykh v Pravoberezhnyj Lisostep Ukrainy: Dys. kand. biol. nauk: 03.00.05.— botanika. Kyiv. 160 s. (in Ukrainian).
- Kosenko, I. S. (2002). Lischyny v Ukraini. Kyiv: Akadempriodyka, 2002. 266 s. (in Ukrainian).
- Kosulina, L. G., Lutsenko, E. K. & Aksenova V.A. (2011). Fiziologiya ustoichivosti rastenii k neblagopriatnym faktoram sredy: Ucheb. posobie. Rostov-na-Donu: Izd-vo Rostovskogo universiteta. 235 s. (in Russian).
- Nikolaeva, M. G., Razumova, M. V. & Gladkova, V. N. (1985). Spravochnik po prorashchivaniyu pokoiashchikhsia semian. Leningrad: Nauka. 348 s. (in Russian).
- Oksantiuk, V. M. (2014). Morfolohichni osoblyvosti plodiv ta nasinnia vydiv rodu *Cotinus* Mill. Introduktsiia, zberezhennia ta monitorynh roslynnoho riznomanittia: Mater. mizhnar. nauk. konf. Kyiv: Palyvoda A. V. S. 197–198. (in Ukrainian).
- Oksantiuk, V. (2015). The genus *Cotinus* Mill. and its vegetative propagation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Autochthonous and alien plants. № 15. P. 143–147. (in Ukrainian).
- Raven, P. H., Evert, R. F. & Eichhorn S.E. (1990). Biology of plants. Vol. 2. Moskva: Mir. 344 s. (in Russian).
- Trotsenko, I. V. (1958). Skumpiia. Kyiv: Vydavnytstvo AN Ukrain's'koi RSR. 87 s. (in Ukrainian).