

**ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН І ТВАРИН У ШТУЧНО
СТВОРЕНИХ УМОВАХ**

УДК 581.16:580.006(477.72)

Н.О. Гавриленко

*Біосферний заповідник "Асканія-Нова" імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН
вул. Фрунзе, 13, смт Асканія-Нова, Чаплинський район, Херсонська обл., 75230 Україна*

**РЕПРОДУКТИВНА ЗДАТНІСТЬ "ЧЕРВОНОКНИЖНИХ" ВИДІВ ДЕРЕВНИХ
РОСЛИН ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ДЕНДРОПАРКУ "АСКАНІЯ-НОВА"**

*"Червонокнижні" види деревних рослин, інтродукція, рясність плодоношення, кількісні та якісні
характеристики насіння, відновлення та розмноження*

**РЕПРОДУКТИВНА ЗДАТНІСТЬ "ЧЕРВОНОКНИЖНИХ" ВИДІВ ДЕРЕВНИХ
РОСЛИН ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ДЕНДРОПАРКУ "АСКАНІЯ-НОВА". Н.О. Гавриленко.** – Охарактеризовано репродуктивні показники 26 видів деревних рослин, включених до "Червоної книги України". Описано способи їх відновлення при культивуванні у дендропарку. Визначено показники та терміни плодоношення, строки та способи розсіювання насіння, його морфологічні параметри, індекс форми, доброякісність, життєздатність, лабораторну та ґрунтову схожість. Встановлено перспективні способи розмноження досліджених видів.

**РЕПРОДУКТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ "КРАСНОКНИЖНЫХ" ВИДОВ
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ДЕНДРОПАРКЕ "АСКАНИЯ-
НОВА". Н.А. Гавриленко.** – Охарактеризованы репродуктивные показатели 26 видов древесных растений, включенных в "Красную книгу Украины". Описаны способы их возобновления при культивировании в дендропарке. Определены показатели и сроки плодоношения, сроки и способы рассеивания семян, их морфометрические параметры, индекс формы, доброкачественность, жизнеспособность, лабораторная и грунтовая всхожесть. Установлены перспективные способы размножения опытных видов.

**REPRODUCTIVE ABILITY OF "REDBOOK" SPECIES OF WOODY PLANTS WHEN
INTRODUCING IN THE DENDROPARK "ASKANIA NOVA". N.A. Havrylenko.** – Reproductive indices of 26 wood plants species including to "Red Book of Ukraine" are defined. The methods of their renewal when introducing in the dendropark are described. The indices and terms of fruiting, terms and methods of seed dissemination, their morphological parameters, index of a form, adequate quality, viability, laboratorial and soil germinating capacity are identified. Perspective reproduction methods of experimental species are ascertained.

Основою тривалого збереження рідкісних рослин *ex situ* є вивчення особливостей репродуктивної біології. Найбільш адаптованим до нових умов зростання інтродуцентам властиве статеве розмноження. При розробці підходів до розмноження рідкісних видів насінням в культурі необхідне знання особливостей його біології та екології. Тож дослідження насінини як структурної одиниці відтворення, розмноження та дисперсії актуальне. До основних задач при цьому належить з'ясування морфометричних (оскільки відомо, що маса, геометричні розміри та форма насінини є зовнішніми проявами процесів синтезу, трансформації, розподілу та накопичення органічних речовин в ембріональних та запасних тканинах) показників та показників життєздатності діаспор. Через особливості генеративної фази онтогенезу деревних рідкісних рослин в умовах культури на півдні України відомості стосовно кількісних характеристик насіння є фрагментарними та потребують доповнення і уточнення. Дослідження з проростання насіння "червонокнижних" видів раніше не проводилися. Втім, не для всіх дослідних видів цей тип репродукції можна вивчити: деякі з них не досягли генеративного віку; деякі при культивуванні в південно-степовому регіоні мають неповний цикл онтогенетичного розвитку; багатьом притаманна періодичність плодоношення. Для таких видів необхідно з'ясовувати можливість вегетативного розмноження.

Підсумки та аналіз досліджень з окресленого кола питань, проведених щодо 26 видів рослин-фанерофітів з "Червоної книги України" у дендропарку "Асканія-Нова", є предметом цієї статті.

Методика досліджень

Наявність самосіву, строки дозрівання та розсіювання діаспор встановлювалися фенологічними дослідженнями відповідних фаз сезонного розвитку у 2011–2015 рр. (Методика..., 1975); для *Fraxinus ornus* залучено дані попередніх досліджень. Способи дисемінації визначалися з використанням розробок А.Л. Тахтаджяна (1980) та Р.Ю. Левіної (Левина, 1987). Кількісні показники насіння вивчалися 2012–2015 рр., якісні – 2014 р. При дослідженні плодів та насіння встановлювали їх морфометричні показники, індекс форми насінини – відношення довжини до ширини (Деревенко, Термена, 2000) та масу 1000 насінин (Семена..., 1967). Для морфометричних досліджень відбирали по 30 зразків. Життєздатність насіння (сумарна кількість пророслого та непророслого, але фізично здорового насіння) встановлювалася для берези за патентом 2062024 (Патент..., 1996), інших – за швидкістю набухання – за ГОСТ 12039-82 (Межгосударственный стандарт..., 2010), доброякісність (кількість виповнених здорових насінин, з характерним для даного виду забарвленням зародка та ендосперму, виражена у відсотках від загального числа насінин, взятих для аналізу) – за ГОСТ 13056.8-97 (Межгосударственный стандарт..., 2008). Лабораторна схожість насіння визначалася за різних умов проростання – на світлі і у темряві, виходячи з того, що не для всіх видів рідкісної флори прийнятне використання стандартних методик дослідження (Черепанин, Кияк, 2008). При визначенні енергії проростання насіння використовували розробки І.В. Вайнагія (Вайнагій, 1971; Вайнагий, 1974). Визначення лабораторної схожості насіння з розтягнутим періодом проростання проводили з використанням методичних напрацювань І.В. Вайнагія (1961). Тип проростання насіння встановлювали за Т.І. Трофимовим (Трофимов, 1960). При дослідженнях вегетативного розмноження використовували рекомендації З.Я. Іванової (Іванова, 1980) та А.Ф. Рубцова (2012). Живцювання проводили здерев'янілими стебловими живцями в поглиблених холодних парниках з покриттям із агроволокна, заповнених чистим крупнозернистим річковим піском, при зволоженні системою поливу туман Golden Spray. Дослід проводили в трьох варіантах: 1. Контроль – живці після заготовки тримали 16–20 год. у воді; 2. Живці витримували у розчині гетероауксину (0,2 г на 10 л води) 16–20 год.; 3. Живці витримували 16–20 год. у воді, а перед висадкою в парник занурювали кінці в порошок корневину.

Обробка фактичних даних здійснювалася за основними математико-статистичними методами, які застосовуються в біологічних дослідженнях, з використанням сучасного програмного забезпечення на ЕОМ (Лакин, 1982; Зайцев, 1990).

Результати досліджень

Досліджено репродуктивні показники 26 видів дерев і кущів, які культивуються в дендропарку "Асканія-Нова". Оцінку їх плодоношення надано в таблиці 1.

Встановлено, що не цвіли і, відповідно, не плодоносили, 3 види: *Betula humilis* Schrank, *Staphylea pinnata* L., *Tamarix gracilis* Willd.; два перші не досягли генеративного віку, інші перебувають у пригніченому стані. Цвіли, але не плодоносили 5 видів – *Chamaecytisus albus*, *Ch. graniticus*, *Ch. paczoskii*, *Ch. podolicus* при рясному цвітінні практично не утворюють плодів, *Pistacia mutica* Fisch. et C.A.Mey. за час спостережень зацвіла вперше 2015 року. Проходження генеративної фази онтогенезу зафіксовано у 18 видів. З поміж них 7 видів мали лише поодинокі плоди: *Betula borysthena*, *Cerasus klokovii*, *Larix polonica*, *Pinus cembra*, *P. cretacea*, *P. stankewiczii*, *Genista tetragona* (цвіла і плодоносила вперше). *Fraxinus ornus* більш-менш рясно плодоносив лише у 2009 р. Слабким було плодоношення у 3 видів: *Chamaecytisus rochelii*, *Lonicera caerulea*, *Syringa josikaea*; середнім – у *Chamaecytisus blockianus*, проте насіння у плодах було дуже мало, як і у *Ch. rochelii*. *Euonymus nana*, *Sorbus torminalis* та *Spiraea polonica* властива періодичність плодоношення, у них досить рясні урожаї перебивалися слабкими; у *Betula obscura*, навпаки, переважали неурожайні роки і подеколи були урожайні. Лише *Rhamnus tinctoria* та *Taxus baccata* вирізняються стабільно високими показниками репродукції.

Таблиця 1. Плодоношення видів дерев і кущів, включених до "Червоної книги України", у дендропарку "Асканія-Нова"

№	Вид	Плодоношення					Дисемінація			Нааяність самосіву	
		початок зав'язування плодів	дозрівання плодів		привалість, дні	привалість, бали	привалість, дні	спосіб			
			початок	масове					повне		
1.	<i>Betulaborysthenica</i> Klokov	30.04–16.05	28.06–14.07	6.07–24.08	11.08–15.09	29–50	1	5	анемо-аерохорія	до 2м відс.	
2.	<i>B. obscura</i> A. Kotula	14.03–24.05	7.07–29.07	1.08–13.08	18.08–9.09	36–68	1–5	8	анемо-аерохорія	до 5м відс.	
3.	<i>Cerasus klovii</i> Sobko	7.05–20.05	3.06–25.06	15.06–21.06	20.06–4.07	10–15	0–1	15	барохорія	до 1м відс.	
4.	<i>Ch. blockianus</i> (Pawl.) Klásk.	31.05–20.06	2.07–18.07	18.07–23.07	21.07–6.08	19–35	4	4	автомеха-нохорія	до 0,5м відс.	
5.	<i>Ch. rochelii</i> (Wierzb.) Rothm.	15.06–3.07	8.07–22.07	15.07–19.07	22.07–27.07	12–21	2	8	автомеха-нохорія	до 2,5м відс.	
6.	<i>Euonymus nana</i> M. Bieb.	20.05–1.06	29.06–11.07	16.07–27.07	1.08–6.08	22–39	0–4	35	барохорія	до 0,5м відс.	
7.	<i>Fraxinus ornus</i> L.	10.05–1.06	5.10–17.10	20.10–18.11	30.10–21.11	26	0–4	–	анемо-аерохорія	до 5м відс.	
8.	<i>Genista tetragona</i> Besser*	15.06	22.06	–	31.07	40	1	–**	–	відс.	
9.	<i>Larix polonica</i> Racib.	10.04–10.5	8.09	26.09	13.10–24.10	155–168	1	не-рост	анемо-аерохорія	–	відс.
10.	<i>Lonicera caerulea</i> L.	30.04–18.05	28.05–27.06	4.06–23.06	7.06–12.07	14–27	1–3	11	барохорія	до 0,5м відс.	
11.	<i>Pinus cembra</i> L.	20.05–28.05	–	–	20.10	–	0–2	–	анемо-аерохорія	–	відс.
12.	<i>P. cretacea</i> Kalenicz.	–	–	–	–	–	0	–	анемо-аерохорія	–	відс.
13.	<i>P. stankewiczii</i> (Sukacz.) Fomin	26.05–3.06	–	–	31.10	–	1–2	–	анемо-аерохорія	–	відс.
14.	<i>Rhamnus tinctoria</i> Waldst. et Kit.	3.05–1.06	30.07–20.08	17.08–29.08	3.09–16.09	20–36	5	8	барохорія	до 2м відс.	
15.	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	17.05–2.06	9.07–11.08	23.07–12.08	22.08–1.09	22–43	1–4	18	барохорія	до 1м відс.	
16.	<i>Spiraea polonica</i> Blocki	10.05–25.05	30.05–5.06	6.06–15.06	16.06–22.06	17–25	1–5	8	барохорія	до 1,5м відс.	
17.	<i>Syringa josikaea</i> Jacq.	25.05–15.06	24.07–19.08	19.08–24.08	25.08–12.09	15–33	1–4	10	автомеха-нохорія	до 1,5м відс.	
18.	<i>Taxus baccata</i> L.	25.03–26.04	8.06–29.06	23.07–29.08	16.07–29.09	24–107	4	12–42	барохорія	до 2м відс.	

Примітки: *—вид плодоносить один раз за період досліджень; **— всі плоди зібрані до початку розсіювання насіння для визначення показників його життєздатності

Основними способами дисемінації дослідних видів є барохорія – спеціалізований спосіб, направлений на збереження діаспор на місці зростання (*Sorbus torminalis*, *Cerasus klokovii*, *Euonymus nana*, *Lonicera caerulea*, *Taxus baccata* та ін.); автомеханохорія – активне розкидання насіння завдяки функціонуванню особливих структурних механізмів (приміром, скручування стулок боба у зіноватей чи розтріскування верхівки шкірястої коробочки під кутом 180° у *Syringa josikaea*); анемоаерохорія – розлітання насіння завдяки його морфологічним особливостям (у нашому випадку – планеруючі крилатки беріз та хвойних). Загалом, зазначені механізми розсіювання є способами масової ближньої дисемінації і охоплюють площу однієї-двох проекцій крони рослини. Анемохорія, як спосіб більш далекого переносу генеративних діаспор, у дендропарку має певні обмеження: *Betula obscura* зростає у щільнокроновій групі, а, за твердженням Р.Ю. Левіної (Левина, 1987), швидкість вітру – визначального чинника цього способу – різко зменшується в таких умовах. Ефективність вітру в поширенні крилатих плодів також падає із зниженням висоти рослин, а *Betula borysthena* в парку представлена невисокими особинами.

Самосіву не утворив жоден вид.

Досліджено плоди та насіння 10 видів (табл. 2).

Таблиця 2. Кількісні характеристики насіння "червонокнижних" видів

Вид	Розміри насіння, см		Індекс форми насінини	Маса насіння, г
	довжина	ширина		
<i>Betula obscura</i> (плід)	0,38±0,006	0,31±0,004	1,23	0,09/1000 шт.
<i>Cerasus klokovii</i>	1,1±0,04	0,5±0,02	2,2	0,82/20 шт.
<i>Euonymus nana</i>	0,3±0,01	0,3±0,01	1,0	0,32/673 шт.
<i>Fraxinus ornus</i>	4,18±0,02	0,66±0,01	6,33	0,131/341 шт.
<i>Lonicera caerulea</i>	0,21±0,005	0,15±0,004	1,4	1,04/1000 шт.
<i>Rhamnus tinctoria</i>	0,6±0,01	0,3±0,01	2,0	0,92/1000 шт.
<i>Sorbus torminalis</i>	0,8±0,02	0,3±0,02	2,66	56,0/1000 шт.
<i>Spiraea polonica</i>	0,29±0,005	0,08±0,003	3,63	0,16/1000 шт.
<i>Syringa josikaea</i>	1,3±0,01	0,4±0,01	3,25	1,01/443 шт.
<i>Taxus baccata</i>	0,6±0,011	0,29±0,009	2,1	69,272/1000 шт.

Визначено якісні показники насіння 8 видів (табл. 3).

Таблиця 3. Доброякісність та життєздатність насіння "червонокнижних" видів

Вид	Доброякісність, %%				Життєздатність, %%
	доброякісне насіння	недоброякісне насіння			
		загнило	пошкоджене шкідниками	пусте	
<i>Betula obscura</i>	24	—	—	76	16
<i>Cerasus klokovii</i>	60	—	25	15	0
<i>Euonymus nana</i>	100	—	—	—	100
<i>Lonicera caerulea</i>	88	—	—	12	16
<i>Rhamnus tinctoria</i>	56	22	9	13	40,9
<i>Spiraea polonica</i>	83	—	—	17	70
<i>Syringa josikaea</i>	83	4	2	11	64
<i>Taxus baccata</i>	100	—	—	—	100

Підсумки дослідження лабораторної схожості дослідних видів наведено у таблиці 4. Встановлено, що цей показник у *Betula obscura* та *Larix polonica* є мінімальним – за класифікацією І.В. Вайнагія (1963). Високу схожість насіння виявлено у *Spiraea polonica* у темряві та середню – на світлі. У *Lonicera caerulea* схожість насіння на світлі була високою, в темряві – мінімальною. Енергія проростання була вищою при пророщуванні в темряві. Різниця у строках проростання насіння цих видів в залежності від світлового режиму не виявлено. Стосовно інших видів, то через 103 доби після початку дослідів на світлі згнило 56% насіння *Rhamnus tinctoria*, а через 129 діб – 20% *Taxus baccata*. Решта насіння, не проростаючи, зберігало ознаки життєздатності понад 252 доби у *Rhamnus tinctoria*.

ria та понад 280 діб – у *Taxus baccata*. В темряві у них на цей час зберігає життєздатність все насіння. Ймовірно, для виходу із стану спокою воно потребує більш тривалих термінів чи, як деяке інше так зване тверде насіння, не проростає в лабораторних умовах через водонепроникність насінних оболонок (Вайнагій, 1971).

Таблиця 4. Лабораторна схожість "червонокнижних" видів

Вид	Початок проростання, днів		Енергія проростання, %%		Схожість, %%		Проростало, днів	
	світ.	темр.	світ.	темр.	світ.	темр.	світ.	темр.
<i>Betula obscura</i>	8	8	–	–	1	0	1	–
<i>Larix polonica</i>	8	8	2	4	4	5	13	9
<i>Lonicera caerulea</i>	15	15	–	44	72	3	30	1
<i>Rhamnus tinctoria</i>	не проросло, зберігає життєздатність						252	252
<i>Spiraea polonica</i>	8	8	12	40	64	100	20	9
<i>Taxus baccata</i>	не проросло, зберігає життєздатність						280	280

При порівняльних – осінніх (18 листопада) та весняних (3 квітня) – посівах зазначених видів та *Sorbus torminalis* отримано лише сходи *Lonicera caerulea* з осіннього посіву. Тривалість проростання насіння – 184 дні. Тип проростання – підземний. Схожість становить 52%, її інтенсивність дуже висока – все насіння проростає за 6 днів. До кінця першого періоду вегетації збереглося 14 сіянців, які мали такі розміри: $h_{\min}=2,5$ см, $h_{\max}=17,2$ см.

Зазначимо, що для дуже дрібних насіння *Spiraea polonica* та крилаток *Betula obscura* випробовувалися різні способи посіву: по поверхні ґрунту з присипанням тонким шаром піску та в ґрунт.

З наведеного можна зробити висновок, що висока життєздатність насіння не гарантує його високої схожості. Схожість і життєздатність насіння, за твердженням І.В. Вайнагії (1971), збігаються лише тоді, коли воно однорідне за періодом фізіологічного спокою. За його даними, для окремих видів період, протягом якого усе або більшість насіння стає фізіологічно стиглим, може становити від одного місяця (райграс високий) до 38 місяців (тонконіг альпійський). Лімітуючим чинником ґрунтової схожості є також несприятливі умови проростання.

Вивчалася природне поновлення дослідних видів вегетативним шляхом. З'ясовано, що *Cerasus klokovii* властиве розмноження вегетативними діаспорами: за 12 років культивування в дендропарку вона поширилася кореневою поростю на відстань до 2,5 м. Зроблено попередній висновок про перспективність розмноження виду кореневими паростками. Встановлено незначне утворення вегетативних діаспор у *Chamaecytisus graniticus*.

При живцюванні 15 видів позитивний результат отримано для *Syringa josikaea* (40% укорінених живців у випадку застосування гетероауксину та більше 66% при застосуванні корневину), *Euonymus nana* (60% без застосування стимуляторів та 93% при застосуванні гетероауксину) та *Taxus baccata* (70% укорінення без стимуляторів, 75% при застосуванні гетероауксину, 85% при застосуванні корневину).

Отже, достовірно можна говорити про перспективність розмноження *Lonicera caerulea* насінням, *Syringa josikaea*, *Euonymus nana*, *Taxus baccata*, *Cerasus klokovii* – вегетативним способом. Для інших видів, які плодоносять в культурі в умовах регіону, зважаючи на періодичність плодоношення багатьох видів, тривалість проростання тощо, дослідження генеративного розмноження мають продовжуватися.

Висновки

Із 26 "червонокнижних" видів дерев та кущів, які культивуються у дендропарку "Асканія-Нова", у 8 зафіксовано неповний онтогенетичний цикл, 1 вид плодоносив дуже рідко, 7 утворювали поодинокі плоди, у трьох плодоношення було слабким, у одного – середнім, чотирьом видам властива періодичність плодоношення з чергуванням рясних та скудних урожаїв, двом видам – стабільно рясне плодоношення.

Переважає більшість дослідних видів характеризуються невисокою здатністю до перенесення насіння.

Доля доброякісного насіння у 5 видів була великою (83–100%), у двох – середньою (56–60%), у одного – малою (24%). Шкідниками найчастіше вражалося насіння *Cerasus klokovii*, *Rhamnus tinctoria* та *Syringa josikaea*.

Рівень життєздатності насіння зберігався на рівні його доброякісності у *Taxus baccata* та *Euonymus nana*, був досить високим у *Syringa josikaea* і помітно знижувався у *Betula obscura* та *Lonicera caerulea*.

Найвищу лабораторну схожість мало насіння *Spiraea polonica* при пророщуванні у темряві та *Lonicera caerulea* – на світлі, середню – *Spiraea polonica* при пророщуванні на світлі, мінімальну – *Betula obscura* та *Larix polonica*; всі вони належать до видів з коротким періодом проростання. Зберігає життєздатність, але не проросло впродовж 252 днів майже половина насіння *Rhamnus tinctoria* та 280 днів – 80% насіння *Taxus baccata*. Ймовірно, воно характеризується довгим періодом проростання, або ж не проростає в лабораторних умовах через фізичні властивості насінних оболонок.

Вплив фоторежиму на лабораторну схожість насіння є різнонаправленим: у *Spiraea polonica* та *Larix polonica* вона вища при пророщуванні у темряві, у *Betula obscura* насіння проросло лише на світлі. Різниця у строках проростання насіння в залежності від світлового режиму не виявлено.

Проведені дослідження дають підстави визнати насінне розмноження перспективним для *Lonicera caerulea*. Для інших видів, які плодоносять в культурі в умовах регіону, зважаючи на періодичність плодоношення, тривалість проростання насіння тощо дослідження генеративного розмноження мають продовжуватися.

Для трьох видів – *Syringa josikaea*, *Taxus baccata* та *Euonymus nana* – перспективним є живцювання; у двох перших укорінення живців відбувалося найкраще при застосуванні корневину, у останнього – гетероауксину.

У *Cerasus klokovii* виявлено інтенсивне природне поновлення кореневими паростками, їх можна також використовувати для розмноження виду.

Вайнагій І. В. Характерні риси проростання насіння гірських рослин / І. В. Вайнагій // Укр. ботан. журн. – 1961. – Т. , № 4. – С. 74–80.

Вайнагій І. В. Схожість насіння дикорослих трав'янистих рослин Карпат у лабораторних умовах / І. В. Вайнагій / Український ботанічний журнал. – 1963. – Т. XX, № 1. – С. 48–56.

Вайнагій І. В. Динаміка схожості і життєздатності насіння деяких трав'янистих рослин Карпат / І. В. Вайнагій // Укр. ботан. журн. – 1971. – Т. XXVIII, № 4. – С. 449–455.

Вайнагій І. В. Семенная продуктивность и всхожесть семян некоторых высокогорных растений Карпат / И. В. Вайнагий // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59, № 10. – С. 1439–1451.

Деревенко Т. О. Деякі особливості насіннєвого розмноження клокички перистої в культурі / Т. О. Деревенко, Б. К. Термена // Інтродукція рослин. – 2000. – № 1. – С. 29–30.

Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, 1990. – 296 с.

Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова. – К. : Наукова думка, 1982. – 288 с.

Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Наука, 1982. – 287 с.

Левина Р. Е. Морфология и экология плодов / Р. Е. Левина. – Л. : Наука, 1987. – 160 с.

Межгосударственный стандарт. ГОСТ 13056.8-97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения доброкачественности. – М. : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2008. – 15 с.

Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12039-82. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения жизнеспособности. – М. : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. – 40 с.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М. : ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.

Пат. 2062024 Российская Федерация, МПК А01G23. Способ выращивания сеянцев березы бородавчатой / Дистанов Ю.Я.; заявитель и патентообладатель Башкирский региональный центр Международного института леса. – № 93027769/15 : заявл. 12.05.93 ; опубл. 20.06.96, Бюл. № 17.

Рубцов А. Ф. Методичні рекомендації з агротехніки прискороного розмноження нових малопоши-

- рених деревних екзотів і високодекоративних культиварів та їх використання в озелененні південного степу України / А. Ф. Рубцов. – Асканія-Нова, 2012. – 88 с.
- Семена деревьев и кустарников. Методы определения массы семян : ГОСТ 13056.4-67. – М., 1967. – 3 с.
- Тахтаджян А. Л. Распространение семян и плодов / А. Л. Тахтаджян // Жизнь растений : в 6 томах. Т. 5, часть первая : Цветковые растения / [под ред. акад. А. Л. Тахтаджяна]. – М. : Просвещение, 1980. – С. 96–103.
- Трофимов Т. И. Типы прорастания семян деревьев и кустарников / Т. И. Трофимов // Бюлл. МОИП. Отдел биол. – 1960. – Т. LXV (4). – С. 66–75.
- Черепанин Р. Схожість і життєздатність насіння рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат / Р. Черепанин, В. Кияк // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2008. – Вип. 48. – С. 49–58.

Рекомендує до
друку Рубцов А.Ф.