

A. Rehder — New York: The Macmillan company, 1949. — P. 187–190.
44. Seneta W., Dolatowski J. Dendrologia. / W. Seneta, J. Dolatowski — Warszawa: Wydawnictwo

Naukowe PWN, 2000 — 590 s.
45. Welch H.I. Manual of dwarf conifers. / H.I. Welch — USA, Theophrastus, 1979–493 p.

В. А. Пономаренко
Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СИСТЕМАТИКА РОДА *JUNIPERUS* L.

Представлен обзор литературных источников об истории систематики рода *Juniperus* L., таксономическое положение видов которого постоянно пересматривается и изменяется. Проанализовано положение рода в современных филогенетических системах. Согласно новым данным о некоторых критических видах *Juniperus* L. пересмотрено состав коллекции растений рода в Национальном дендрологическом парке «Софиевка» НАН Украины.

V. A. Ponomarenko
The National Dendrological Park «Sofiyivka» NAS of Ukraine

THE TAXONOMIC COMPOUND AND THE SYSTEMATIC OF GENUS *JUNIPERUS* L.

The review of the literature data about the history of taxonomy of the genus *Juniperus* L., the taxonomic position of species whose is now constantly is reviewed and changed. The analysis of position the genus in modern phylogenetic systems. According to the new data regarding some of critical species *Juniperus* L. of reconsidered of the composition of collection at the National Dendrological Park «Sofiyivka» NAS of Ukraine.

УДК 581.6

Г. М. Пономаренко
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

ЯКІСТЬ НАСІННЯ *PINUS MUGO* SSP. *MUGO* У КУЛЬТУРІ І В ПРИРОДНОМУ АРЕАЛІ

Представлено результати досліджень кількісних та якісних характеристик насіння *Pinus mugo* ssp. *mugo* різного географічного походження.

Вступ

Початкові етапи інтродукційної роботи з окремими видами, як правило, пов'язані з обмеженою кількістю рослин, які впроваджуються в нові умови певного регіону. У дендрологічному парку «Софіївка» перша рослина *P. mugo* висаджена у 1958 році на Кавказькій гірці (наразі острів Ітака) в розсіліні

між кам'яними глинами, як елемент декорування оглядового майданчика. В подальшому, з тією ж метою — як складові частини рослинних композицій, в парковий ландшафт були впроваджені 28 рослини виду. Хоча кількість рослин була незначна, але вони репрезентували підвидову різноманітність виду *P. mugo* (*P. mugo* ssp. *mugo* — 2 рослини,

P. tugo ssp. *rotundata* — 26, *P. tugo* ssp. *uncinata* — 1) досягли репродуктивного віку і спостереження за ними дало підставу для попереднього висновку про перспективність інтродукції представників *P. tugo* в умовах Правобережного Лісостепу України.

З 2008 року розпочато новий етап інтродукційної роботи з рослинами *P. tugo*, метою якого стало закріплення виду в культурі Правобережного Лісостепу України. Для цього необхідно було забезпечити чисельний ріст місцевої інтродукційної популяції і формування властивої виду внутрішньопопуляційної структури, яка формується під впливом природного добору на всіх етапах онтогенезу [3, 8].

Відомо, що інтродукція ведеться в основному насінним способом і насіння бажано отримувати по можливості з більшої кількості рослин природної популяції, а також з центрів культури. Тому одним із наших завдань було залучення в регіон дослідження насіння *P. tugo* різного географічного походження, із популяцій природного ареалу і місць культури, а також місцевої репродукції. В даній статті узагальнені дані щодо морфології та якості насіння в досліджених нами зразках насіння різного географічного походження одного з підвидів сосни гірської — *P. tugo* ssp. *tugo*.

Забарвлення, форма і розміри насіння є важливими морфологічними ознаками, які широко використовуються у насінництві і популяційній біології [11, 19]. Морфологія насіння *Pinaceae* Adans., зокрема роду *Pinus* описана в літературі досить детально [10, 18], але не для всіх видів і підвидів. Літературні дані щодо морфології і якості насіння насіння *P. tugo* ssp. *tugo* досить обмежені. З доступних нам джерел відомі дослідження О. В. Чубатого (1965), який визначав схожість насіння сосни гірської, зібраного в Українських Карпатах в різних умовах місцезростання. Названий автор пророщував насіння на водних витяжках торф'янистого ґрунту і на воді, отримавши подібні результати схожості: 86–88% [21]. Питання насінного розмноження *P. tugo* в умовах культури розробляли А. N. Roberts F., W. Moeller (1968) — штат Орегон США [25], Strakauskaitė (2004) [26], Danusevičius (2012) — Литва [23]. С. А. Терещенко, Е. А. Горбатенко (2012) в умовах Калінінградської області Росії [20]. Мажула О. С., Соломаха Н. Г. (2010) займалися насінним розмноженням *P. tugo* на сході України [13].

Матеріали та методи досліджень

Для дослідів брали насіння *P. tugo* ssp. *tugo* із природної популяції Чорногірського масиву (Українські Карпати, гора Говерла) яке отримували у 2008–2009 рр. від аматора-дендролога Івана Мандзюка та збирали особисто під час експедиційної поїздки в Карпати у 2009 році; отримували по делектусам насіння з Національного БС ім. М. М. Гришка (м. Київ, 2009 р.), Донецького БС НАН України — 2010 р., Ботанічного саду Клайпедського університету (м. Клайпеда, Литва, 2012 р.), Ботанічного саду Ягеллонського університету (м. Краків, 2009 р.), Біосферного заповідника «Асканія-нова» (2012 р.); збирали насіння у вуличних насадженнях м. Ужгорода (2012 р.), і м. Закопане (підніжжя Польських Татр 2009 р., 2015 р.). Впродовж 2008–2015 збирали насіння місцевої репродукції з насаджень НДП «Софіївка».

Підвидову приналежність рослин визначали за К. І. Christensen [22]. Колір насіннєвої шкірки описували за шкалою кольорів The Royal Horticultural Society (RHS) [14]. Визначали вагу насіння за ДГСТ 13056.4–67 [4], пустонасінність — за рекомендаціями Y. Owens, 2007 [24]. Встановлювали абсолютну лабораторну схожість і енергію проростання за ДГСТ 13056.6–97 [5] насіння закладали в чашки Петрі та поміщали у термосафу при температурі 25 °С. Енергію проростання насіння визначали на 7, а схожість — на 15 день. Статистичний аналіз результатів виконували за методикою Л. О. Атраментової [1].

Результати досліджень та їх обговорення

Насіння *P. t. ssp. tugo* має обернено яйцевидну форму і прикріплене до халазального кінця насінини плівчасте, тонке, злегка прозоре крило.

У вибірках із 1000 насінин зібраних у популяції *P. t. ssp. tugo* Чорногірського масиву Українських Карпат у 2008–2009 роках нами відмічені шість варіантів забарвлення насіння (рис. 1), а також встановлена масова частка різнокольорових фракцій насіння у загальній вибірці (рис. 2).

Насіння у досліджених зразках було однорідним чорним, темно-сірим, коричневим, гірчичним, бежевим або плямистим. Взрізуванням насінин різнокольорових фракцій встановлено, що виповненими, з нормально розвиненим зародком були чорні, темно-сірі, коричневі, гірчичні та плямисті насінини.

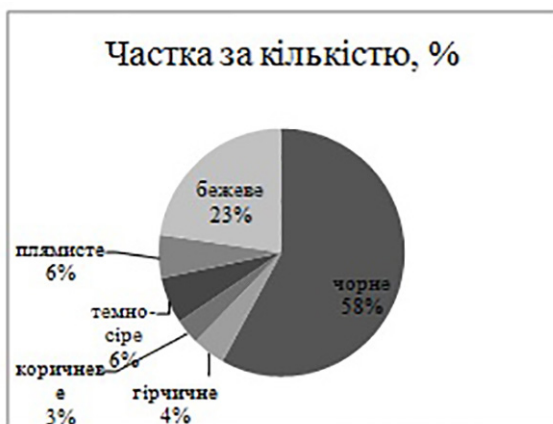


Рис. 1. Частка різнокольорового насіння з природної популяції за кількістю

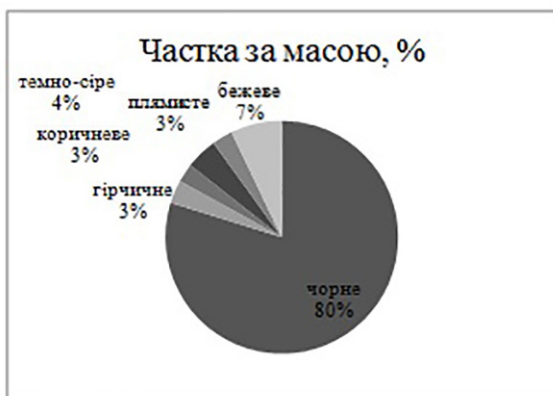


Рис. 2. Частка різнокольорового насіння з природної популяції за масою

В усіх досліджених нами зразках насіння сосни гірської з природних популяцій і з умов культури насінини із бежевим забарвленням насінної шкірки були невиповненими, із недорозвиненими на різних стадіях розвитку насінними зачатками, що підтверджено їх взрізуванням. Співставлення кількісної частки цих насінин у досліджених зразках (рис. 1, 3) та їх частки за масою (рис. 2 і 4) засвідчує, що масова частка їх значно менша і ці показники також є непрямим підтвердженням не виповненості насінин бежевого кольору.

Кількість невиповненого насіння вища у місцях культури. Як видно з рис. 3 і 4 частка невиповненого

насіння бежевого кольору у вибірках, які збиралися у НДП «Софіївка» у порівнянні із отриманими зразками насіння з природних популяцій є значно вищою — за кількістю насінин на 39,7%, за їх масовою часткою — на 23,5%. У зразках насіння, зібраних у вуличних насадженнях міста Ужгород невиповненого насіння було більше на 29% за кількістю і на 10,9% за масою, у місті Закопане — на 21% за кількістю і на 7% за масою, у місті Краків — на 2,4% за кількістю і на 1,3% за масою.

Отже, зразки насіння з природної популяції Чорногірського масиву, місцевої репродукції та зазначених вище місць культури *P. m. ssp. tugo* містили значну частку невиповнених, пустих насінин. Причиною вищої пустонасінності насіння, зібраного у культурі, може бути самоопилення, адже штучні насадження культур *P. m. ssp. tugo* кількісно збільшені [2,7,8].

Встановивши частку пустонасінності для кожного зразка, ми відділили пусте насіння і в подальшому працювали лише із виповненими насінинами, визначаючи показники абсолютної ваги, абсолютної схожості та енергії проростання. Зразки насіння, отримані по делектусам з ботанічних установ, не містили невиповненого насіння.

Виповнені насінини у зразках з природної популяції Чорногірського масиву основною були чорними, але 19% виповненого насіння мало інше забарвлення насінної шкірки (рис. 1). Відомо, що роду *Pinus* властива наявність форм за кольором насіння в природних популяціях і у штучних насадженнях [6,9,15]. Відмічена щорічна стабільність прояву цієї морфологічної ознаки для окремих рослин, однак відмічена можливість зміни інтенсивності забарвлення насіння — в один і той же рік у одних дерев може спостерігатись потемніння кольору, у інших — освітлення [7, 17].

Аналізуючи отримані дані, можна припустити, що у природній популяції Чорногірського масиву (Українські Карпати, гора Говерла) є щонайменше чотири форми *P. m. ssp. tugo*, відмінних за кольором виповненого насіння: з чорним, коричневим, гірчичним і плямистим насінням. Без спостережень за кущами, з яких було зірвано шишки із насінням темно-сірого кольору стверджувати можливість існування такої форми не можемо. Цілком можливо, що це зміна інтенсивності кольору чорнозабарвленого насіння.

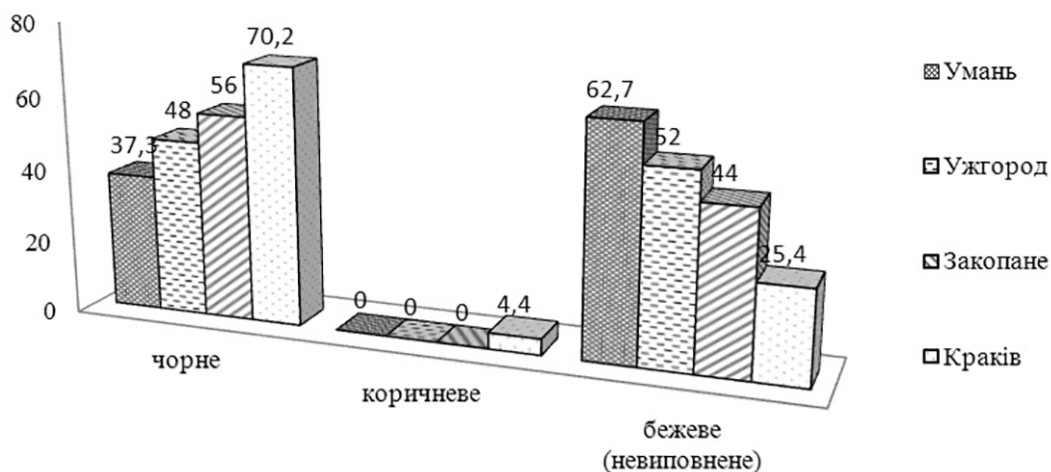


Рис. 3. Частка різнокольорового насіння з місць культури за кількістю, %

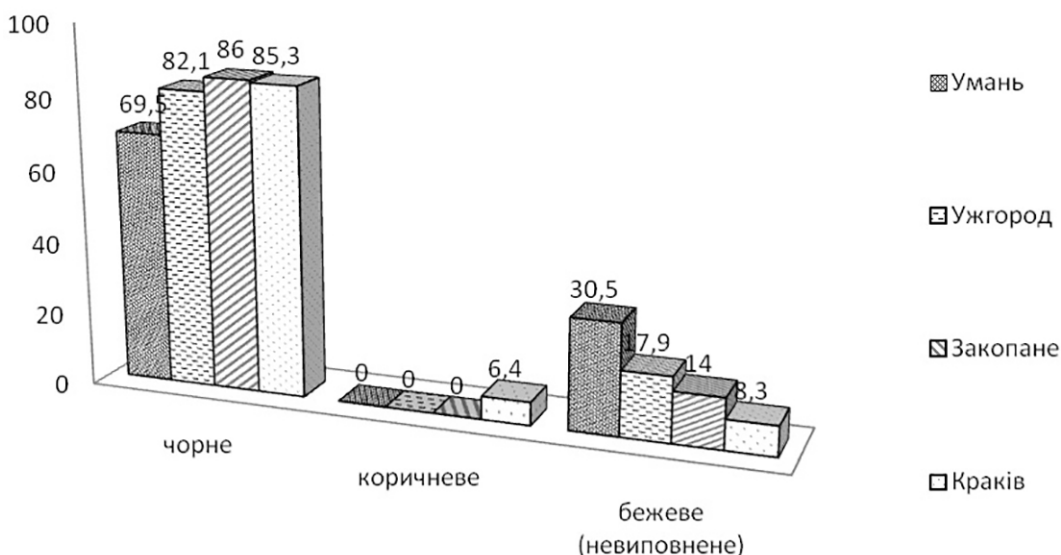


Рис. 4. Частка різнокольорового насіння з місць культури за масою, %

Представники *P. m. ssp. tugo*, що є об'єктами наших досліджень в НДП «Софіївка» і в місті Умань належать до форми із чорним забарвленням насінної шкірки. У зразках насіння *P. m. ssp. tugo* із місць культури виповнені насінини мали чорний колір, у зразку насіння із Ботанічного саду Ягеллонського університету (м. Краків) виповнене насіння мало чорний і коричневий колір (рис. 3, 4).

Нами здійснено морфометричні дослідження різнокольорових фракцій насіння *P. m. ssp. tugo*,

зібраного у природній популяції та у місцях культур виду (табл. 1 і 2). Важливим показником якості насіння є вага 1000 насінин. Абсолютна вага тисячі насінин з популяції *P. m. ssp. tugo* Чорногірського масиву становила $4,94 \pm 0,421$, з місць культури в НДП «Софіївка» $5,7 \pm 0,416$ г, з Ужгорода $5,3 \pm 0,384$ г, із Закопане $5,2 \pm 0,396$ г з Краків $5,49 \pm 0,418$ г. Вага насіння з природної популяції і місць культур, а також показники довжини і ширини насінин різнокольорових фракцій

з природного ареалу і з місць культур (табл. 1, 2) засвідчують наявність незначних розбіжностей, які є результатом властивої виду мінливості за цими

ознаками, однак істотних відмінностей між різнокольоровими фракціями насіння за розмірами не встановлено.

1. Морфометрична характеристика і показники якості різнокольорових фракцій насіння *P. m. ssp. tugo* з природної популяції Чорногірського масиву (Українські Карпати, гора Говерла, 2008–2009 рр.)

Забарвлення насіння	Довжина, см	Ширина, см	Енергія проростання, %	Абсолютна схожість, %
чорне	0,48±0,038	0,28±0,028	96,2	98,3
гірчичне	0,45±0,041	0,25±0,031	82,7	92,1
темно-сіре	0,47±0,036	0,26±0,025	90,5	96,6
коричневе	0,45±0,033	0,25±0,019	91,4	94,2
плямисте	0,43±0,039	0,24±0,022	84,9	93,5
світло-бежеве (невиповнене)	0,37±0,031	0,2±0,017	—	—

Різнокольорові фракції виповненого насіння *P. m. ssp. tugo* з природної популяції мали подібні показники схожості — 92–98%, більшими були розходження показників енергії проростання. У природних умовах активність проростання є одним із головних факторів успішної реалізації насінного поновлення. У нашому досліді швидко проростало насіння з чорним і коричневим кольором насінної шкірки, різниця показників схожості насіння і енергії проростання для нього становила всього 2 і 3%

відповідно. Для темно-сірого насіння ця різниця становила 6%, для плямистого і гірчичного — 9 і 10%.

Показники абсолютної схожості насіння, отриманого з різних центрів культури, значно відрізнялися між собою. Високими були середні показники схожості насіння місцевої репродукції, а також зібраного нами насіння у містах Краків, Закопане, Ужгород — у межах 95–90%. Розходження показників схожості і енергії проростання для цієї групи насіння становило від 1 до 4%.

2. Морфометрична характеристика і показники якості насіння *P. m. ssp. tugo* з місць культури

Місце збору	Забарвлення насіння	Довжина, см	Ширина, см	Енергія проростання, %	Абсолютна схожість, %
Умань	чорне	0.49±0.011	0.32±0.018	90,8	94,5
Київ	чорне	0.47±0.015	0.27±0.016	83	88
Донецьк	чорне	0.42±0.021	0.25±0.019	69	74
Ужгород	чорне	0.49±0.008	0.29±0.014	89	90
Краків	чорне	0.48±0.019	0.29±0.015	89	93
	коричневе	0.46±0.031	0.25±0.034	82	89
Клайпеда	чорне	0.45±0.034	0.25±0.025	72	78
Асканія-Нова	чорне	0.41±0.018	0.25±0.014	33	46
Закопане	чорне	0.47±0.015	0.29±0.013	93,2	95,1

Схожість насіння отриманого по делектусам з ботанічних установ становила 88–46%. Можливою причиною такої значної розбіжності показників абсолютної схожості насіння може бути різний термін зберігання насіння.

Всі зразки насіння використані нами для отримання сянців *P. m. ssp. tugo*.

Висновки

1. Аналіз зразків насіння сосни гірської із різних місць географічного походження засвідчує наявність морфологічної поліваріантності за кольором насінної шкірки у природній популяції Чорногірського масиву (Українські Карпати, гора Говерла) та обмежену варіативність за цією морфологічною ознакою зразків

насіння із місць культури. Представники *P. m. ssp. tugo* в осередках культури представлені поодинокими екземплярами або невеликими групами, а тому цілком передбачуваною є обмеженість варіантів цієї морфологічної ознаки у порівнянні із природними популяціями.

2. Досліджені зразки насіння різного географічного походження (окрім отриманих по делектусам), містили значну частку невивпненого насіння. Частка пустонасінності вища у зразках із місць культури.

3. Насіння різнокольорових фракцій із зразків, отриманих з природної популяції і місць культури мало подібні морфометричні показники.

4. Різнокольорові фракції вивпненого насіння *P. m. ssp. tugo* з природної популяції мали подібні показники схожості, більшими були розходження показників енергії проростання. Насіння із місць культури мало більшу розбіжність у показниках абсолютної схожості та енергії проростання, що може бути пояснено різним терміном зберігання насіння.

5. Колір насінної шкірки може бути показником для визначення вивпненості насіння *P. m. ssp. tugo*, адже у зразках дослідженого насіння всі невивпнені насінини мали однаковий бежевий колір.

Перелік посилань

1. Атраментова Л. О. Статистика для біологів: Підручник / Л. О. Атраментова, О. М. Утевська — Х.: Видавництво “НТМТ”, 2014. — 331 с.
2. Бородина Н. А., Комаров И. А., Лапин П. И. и др. Семенное размножение интродуцированных древесных растений, М., «Наука», 1970. — 319 с.
3. Виноградова Ю. К. Процессы микроэволюции у адвентивных и интродуцированных растений: Автореф. дис. д-ра биол. наук: 03.00.05 / Глав. бот. сад РАН. — М., 1992. — 40 с.
4. ГОСТ 13056.1–11–75 Сборник ГОСТов. / Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян. — М.: ГК СССР по стандартам. — 1988. — 191 с.
5. ГОСТ 13056.6–97. Метод определения всхожести. Взамен ГОСТ 13056.6–75; Введ. 01.01.2000. — К.: Госстандарт Украины, 1999. — 27 с.
6. Грабова Т. Е. Морфология семян аборигенных и интродуцированных видов семейства сосновых

(*Pinaceae* Lindl.) Украины: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.05 / К., 1985. — 18 с.

7. Гринаш М. Н. Изучение морфологических и биохимических признаков семян сосен, их значение в систематике рода *Pinus* L.: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.05 / Москва, 2003. — 18 с.
8. Захаренко Г. С. Биологические основы интродукции и культуры видов рода кипарис (*Cupressus* L.) / Захаренко Г. С. — К.: Аграрна наука, 2006. 256 с.
9. Коршиков И. И., Тердыга Н. С., Бычков С. А. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции (на примере сосны крымской). — Донецк: ООО “Лебедь”, 2002. — 328 с.
10. Курдиани С. Ф. Лесорастительное районирование СССР / С. Ф. Курдиани // Лесопром. Вестн. — 1908. — № 26. — С. 237–240.
11. Левина Р. Е. Репродуктивная биология семенных растений (Обзор проблемы). — М.: Наука, 1981. — 95 с.
12. Лыпа А. Л. Софиевка / Лыпа А. Л. — К.: Изд-во АН УССР, 1948. — 110 с.
13. Мажула О. С., Соломаха Н. Г. *Pinus tugo* Туга как перспективный вид для обогащения ландшафтов промышленных городов востока Украины. / О. С. Мажула, Н. Г. Соломаха Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: Матеріали VI міжнар. Наук. Конф. “Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку” (Донецьк, 4–7 жовтня 2010 р.). — Донецьк, 2010 — С. 282–284.
14. Міжнародна еталонна шкала кольорів — The Royal Horticultural Society (RHS) (2001) [електронний ресурс] — режим доступу до каталогу.: <http://flower-lover.narod.ru/RHS.htm>
15. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). — М.: Наука, 1973. — 284 с.
16. Некрасов В. И. Особенности формирования популяции сосны обыкновенной / Отв. ред. В. И. Некрасов. — М.: Наука, 1984. — 128 с.
17. Николаева М. Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян. / Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. — Л.: Наука, 1985. — 347 с.
18. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная / Л. Ф. Правдин — М.: Наука, 1964. — 190 с.

19. Пономаренко Г. М. *Pinus mugo* Турга в Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України / Г. М. Пономаренко // Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття: матеріали наук. конф. молодих дослідників, 6–8 вересня 2016 р., Умань) / — Умань: ВПЦ «Візаві» (видавець «Сочінський»), 2016. — С. 41–42.
20. Терещенко С. А., Горбатенко Е. А. Семенное размножение сосны (*Pinus L.*) в условиях Калининградской области / С. А. Терещенко, Е. А. Горбатенко // Известия Калининградского государственного технического университета. — 2012. — № 27. — С. 173–177
21. Чубатий О. В. Соснове криволісся українських Карпат. — К.: «Урожай», 1965–136 с.
22. Christensen K. I. Taxonomic revision of the *Pinus mugo* complex and *P. × rhaetica* (*P. mugo* × *P. sylvestris*) (*Pinaceae*) / Christensen K. I. // Nordic Journal of Botany., 1987. — № 7. — P. 383–408.
23. Danusevičius. D. Spontaneous hybridization between *Pinus mugo* and *Pinus sylvestris* at the lithuanian seaside: A morphological survey / Danusevičius, D. Marozas, V. Brazaitis, G. Petroskas, R. Christensen // The Scientific World Journal. — 2012.
24. Owens. J.N., et al., Whitebark pine (*Pinus alba-caulis* Engelm.) seed production in natural stands, *Forest Ecol. Manage.* (2007), doi:10.1016/j.foreco.2007.09.067.
25. Roberts. A.N., Moeller F.W. Propagation of Mugo pine successful. / A.N. Roberts, F.W. Moeller // *Ore. Orn. Nurs. Dig.*. 1968. Vol.12, (1), P. 1–2
26. Strakauskaite N. Klaipeda, the Curonian Spit and Koenigsberg Guide. R. Paknio Publishing: Klaipeda, Lithuania; 2004. P. 216.

Г. М. Пономаренко

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

КАЧЕСТВО СЕМЯН *PINUS MUGO* SSP. *MUGO* В КУЛЬТУРЕ И В ЕСТЕСТВЕННОМ АРЕАЛЕ

Представлены результаты исследований количественных и качественных характеристик семян *Pinus mugo* ssp. *mugo* разного географического происхождения.

G. M. Ponomarenko

The National Dendrological Park “Sofiyivka” NAS of Ukraine

QUALITY OF SEEDS *PINUS MUGO* SSP. *MUGO* IN CULTURE AND NATURAL HABITATS

The results the research of quantitative and of qualitative characteristics of seeds *Pinus mugo* ssp. *mugo* of different geographical origin.