

Виробничі випробування кращих сортів фундука (*Corylus domestica* Kos. et Opal.) колекції НДП «Софіївка» НАН України

Іван С. Косенко, Олександр А. Балабак

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, e-mail: ndp.sofievka@gmail.com; o.a.balabak@ukr.net
ORCID ID0000-0003-2085-7477; ORCID ID0000-0002-7435-9783

Реферат.

Мета. Вивчення врожайності сортів фундука (*Corylus domestica* Kos. et Opal.) колекції НДП «Софіївка» НАН України і її стабільності в умовах різних регіонів України було визначено метою досліджень. **Матеріали і методи.** Врожайність 165 сорто-зразків фундука і ліщини досліджували у ланках колекційного й гібридного саду та саду первинного сортовивчення НДП «Софіївка» НАН України за загальноживаними методиками. П'ять кращих сортів були включені у програму виробничих випробувань, що проводились у семи господарствах різних регіонів України. Статистичний аналіз отриманих даних проводили методом дисперсійного аналізу, використовуючи комп'ютерні технології (MS Office Excel). **Результати та обговорення.** Отримані протягом 2013–2018 рр. дані засвідчили, що в екологічних умовах України сорти фундука колекції НДП «Софіївка», зокрема новий сорт Софіївський 15, можуть успішно вирощуватись у виробничих насадженнях. У більшості регіонів Софіївський 15 суттєво переважав контрольний сорт Дар Павленко за врожайністю, характеризуючись більшою стабільністю по роках і кулястою формою горіхів. **Висновки.** Створений в НДП «Софіївка» новий сорт фундука Софіївський 15 підготовлено до подання до Українського інституту експертизи сортів рослин для державної науково-технічної експертизи з метою реєстрації і поширення в садівництві України.

Ключові слова: врожайність сортів фундука, сад первинного сортовивчення, сорт Софіївський 15, селекція, агро-кліматичні умови України.

Cultivar Field Testing of the Best Hazelnut Cultivars (*Corylus domestica* Kos. et Opal.) of the National Dendrological Park “Sofiyivka” of the NAS of Ukraine Collection

Ivan S. Kosenko, Oleksandr A. Balabak

National Dendrological Park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine, Uman, Cherkassy region
e-mail: ndp.sofievka@gmail.com; o.a.balabak@ukr.net
ORCID ID0000-0003-2085-7477; ORCID ID0000-0002-7435-9783

Abstract.

Aims. The aim of the article is to study the hazelnut cultivars yield (*Corylus domestica* Kos et Opal.) in the collection of the NDP “Sofiyivka” of NAS of Ukraine, and also its stability in conditions of different regions of Ukraine. **Methods.** The yields of the 165 hazelnut and filbert cultivars had been investigated in collective and hybrid garden and the garden of primary cultivar studying of NDP “Sofiyivka” of NAS of Ukraine on commonly used methods. Five best cultivars were included in the field testing programme. That testing had been conducted in the seven farms in different regions of Ukraine. Statistical inference of the received data had been made using the method of dispersive analyses by means of computer technologies (MS Office Excel). **Results.** The obtained during 2013–2018 data proved that the cultivars from the collection of NDP “Sofiyivka”, including the new Sofiyivskiy 15 cultivar, can be successfully grown in productive plantings of the agro-climatic conditions of Ukraine. Sofiyivsky 15 cultivar had better characteristics of yield stability and round shape of nuts, in comparison to the control Dar Pavlenko cultivar, in the most of the regions. **Conclusions.** New hazelnut Sofiyivskiy 15 cultivar was created on the base of the NDP “Sofiyivka” and provided for submission into

the Ukrainian Institute for Plant Variety Examination for scientific and technological evaluation in order to register and introduce in the Ukrainian horticulture.

Key words: yield of hazelnut cultivars, garden of primary cultivar studying, Sofiyivsky 15 cultivar, breeding, agro-climatic conditions of Ukraine.

Вступ/Introduction. Природні умови всіх агро-кліматичних регіонів України (Kulbida et al., 2013) цілком задовільні щодо забезпечення потреб фундука у температурному режимі і тривалості фотоперіоду (Kosenko et al., 2008). Решта проблем вирощування фундука можуть бути розв'язані організаційно-агротехнічними заходами, що робить досяжною перспективу економічно-доцільного виробництва його горіхів в Україні, а підвищення врожайності може бути досягнене методами селекції (Molnar, 2011), про що свідчать результати наших багаторічних досліджень (Kosenko et al., 2015, 2016, 2017a, b). На фоні досить стабільного щорічного зростання площі насаджень фундука у світі (Hazelnuts ..., 2017), що спостерігається впродовж останніх десятиріч, і яка у 2017 р. досягла понад 670 тис. га, показники валового виробництва його нелущених горіхів коливаються від 616 тис. тон у 2004 р. до 1 млн. 68 тис. тон у 2008 р. (рис. 1).

Світовим лідером виробництва горіхів фундука впродовж багатьох років була і залишається Туреччина, частка якої у цій кількості становить 70–75% зі щорічним виробництвом 450–800 тис.

тонн. З показником 100–130 тис. тонн друге місце стабільно посідає Італія, а США й Азербайджан поділяють третє й четверте місця із щорічним виробництвом 20–35 тис. тонн. У Грузії збирають у середньому 25–30, в Китаї й Ірані по 18–25, а в Іспанії до — 12–17 тис. тонн на рік. Франція в останні роки збільшила виробництво до 8–10 тис. тонн. Дефіцит пропозицій щодо горіхоплідних лише у країнах Західної Європи перевищує 100 тисяч тонн. Великі партії горіхів закупають Італія, Німеччина, Франція, Росія, Швейцарія, Бельгія, Канада, Польща Нідерланди й Австрія, а також країни Скандинавії. На відміну від інших імпортерів Бельгія переважну кількість закуплених горіхів переробляє і різні кондитерські вироби продає у третій країні. З такою ж метою велику кількість лушчених горіхів закупає італійська транснаціональна корпорація Ферреро, що спеціалізується на кондитерських виробах і має фабрики та представництва у Німеччині, Франції, Бельгії, Нідерландах, Швейцарії, США, Британії та інших країнах світу, де виробляють горіхово-шоколадний крем-пасту Нутеллу, цукерки, шоколад тощо (Сіемнієвська-Жыткієвіч et al., 2015).

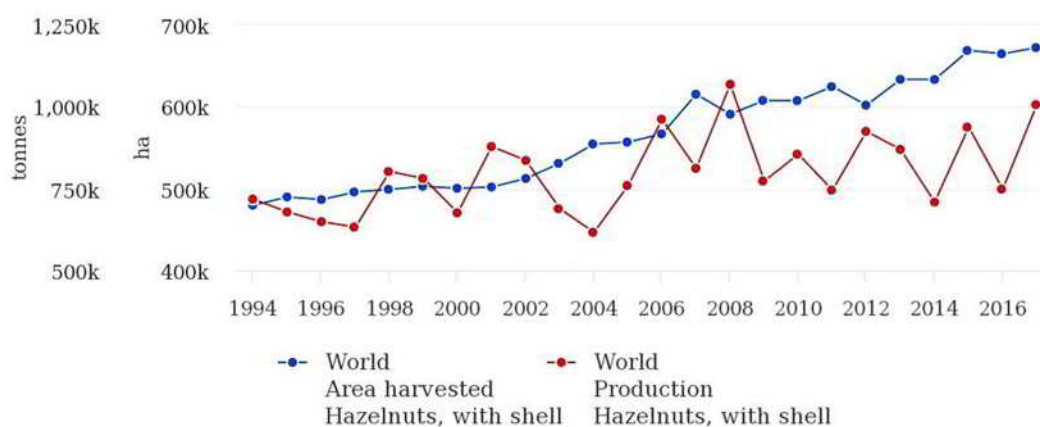


Рис. 1. Збиральні площі та валове виробництво нелущених горіхів фундука у світі у 1994–2017 рр.

(за даними ФАО; Hazelnuts ..., 2017)

Figure 1. The total world hazelnuts (with shell) area harvested & production in 1994–2017

(according to FAOSTAT; Hazelnuts ..., 2017)

У списку виробників горіхів фундука Україна посідає 30 місце в світі з показником лише 10–20 тонн, тоді як у 1995–98 рр. ця кількість була у п'ять–сім разів більшою (Hazelnuts ..., 2017). При цьому

різке зменшення збиральних площ, що почалося у 1999 р., досягло свого мінімуму у 2006 р., після чого почалося повільне зростання площ під фундуком при нестабільному виробництві його горіхів (рис. 2).

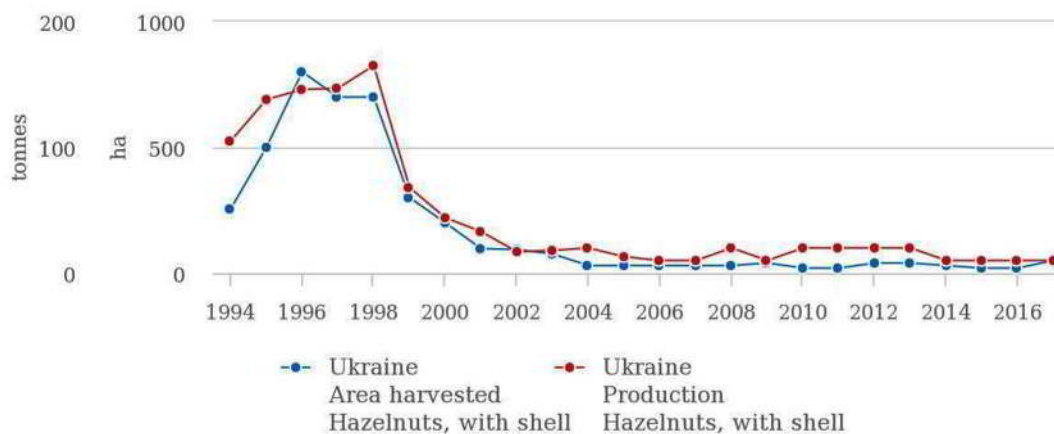


Рис. 2. Збиральні площі та валове виробництво неолущених горіхів фундука в Україні у 1994–2017 рр. (за даними ФАО; Hazelnuts ..., 2017)
 Figure 2. The hazelnuts (with shell) area harvested & production by Ukraine in 1994–2017 (according to FAOSTAT; Hazelnuts ..., 2017)

На підставі аналізу динаміки загальної культури харчування і, відповідно, перспективи наближення середньорічного споживання плодів горіхів до 3,6 кг на одну особу в рік можна прогнозувати щорічне зростання внутрішнього попиту у обсягах 2–3%, унаслідок чого середньорічний попит складатиме у 2021–2025 — понад 12 тис. тонн горіхів фундука. Вітчизняне виробництво разом із імпортованими горіхами наразі не забезпечує навіть 25–30% цієї потреби (Satina et al., 2011). Це зумовлює потребу розвитку фундукарства і необхідність удосконалення сортименту, насамперед його поповнення вітчизняними сортами.

Матеріали і методи / Materials and Methodology. Досліджували врожайність 165 сорто-зразків фундука і ліщини, зокрема створених в НДП «Софіївка» НАН України, а також отриманих з інших наукових установ України і світу у ланках колекційного й гібридного саду та саду первинного сортовивчення. Відібрані за комплексом господарсько-цінних ознак у колекційному саду сорти були включені у випробування в саду первинного сортовивчення. П'ять кращих сортів, що за господарсько-цінними ознаками істотно перевищували груповий стандарт у ланках первинного сортовивчення, були

включені у програму виробничих випробувань, що проводились у семи господарствах з різних областей України. Зокрема у фермерському господарстві Ганієва Нарімана (с. Ескі-Сарай, Сімферопольського р-ну, АО Крим); фермерському господарстві Володимира Ісаака (м. Ужгород, Закарпатської обл.); Дослідно-селекційному дендрологічному лісовому центрі «Веселі Боковеньки» (с. Веселі Боковеньки, Долинського р-ну, Кіровоградської обл.); фермерському господарстві Миколи Громлюка «Трояндова республіка» (с. Кірове, Комінтернівського р-ну, Одеської обл.); ТОВ «Інвест основа» (с. Шпанів, Рівненського р-ну, Рівненської обл.); розсаднику фундука Анатолія Космидайла (с. Велика Севаст'янівка, Христинівського р-ну, Черкаської обл.) та Державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України (с. Тростянець, Ічнянського р-ну, Чернігівської обл.). За контрольний сорт в усіх виробничих дослідах було використано вітчизняний сорт Дар Павлика.

Закладання станційних і виробничих дослідів проводили згідно з Програмою і методикою сортовивчення плодівих, ягідних і горіхоплідних культур (Sedov, & Ogoltsova, 1999) та Методикою державної науково-технічної (кваліфікаційної) експертизи

сільськогосподарських видів рослин на придатність до поширення в Україні (Kienko et al., 2015) з деякими уточненнями відповідно до специфіки культури (Biganova et al., 2016; Kosenko et al., 2017 b; Sukhorukikh et al., 2018). Статистичний аналіз отриманих даних виконували методом дисперсійного аналізу (Fisher, 2006) у викладі сучасних фахівців з методики дослідної справи у біологічних та

агрономічних дослідженнях (Atramentova & Utievska, 2007; Eshchenko et al., 2014), використовуючи комп'ютерні технології (MS Office Excel).

Результати та обговорення/Results and Discussion. Врожайність горіхів фундука у ланках колекційного й гібридного саду та саду первинного сортовивчення змінювалась залежно від сорту та тривалості росту й розвитку його рослин. (табл. 1).

Таблиця 1. Врожайність горіхів сортів фундука у колекційному саду протягом перших трьох років після вступу у пору плодоношення, кг/га

Table 1. Nut yield of hazelnut cultivars in collective garden during the first three fruiting years, kg/ha

Сорт/Cultivar	Рік урожаю/Fruiting year			Середнє/Average
	2012	2013	2014	
Урожайний-80 UrozhaIniI-80	5,6	100,8	271,6	126,0
Грандіозний GrandiozniI	7,8	117,6	257,6	127,7
Корончатий KoronchatiI	5,6	86,8	462,0	184,8
Караманівський Karamanivs'kiI	53,2	176,4	355,6	195,1
Морозівський Morozivs'kiI	19,6	117,6	467,6	201,6
Лозівський урожайний Lozivs'kiI urozhaIniI	16,8	98,0	518,0	210,9
Болградська новинка Bolgrads'ka novinka	61,6	229,6	394,8	228,7
Дар Павленка Dar Pavlenka	95,2	226,8	380,8	234,3
Шедєвр Shedevr	86,8	263,2	459,2	269,7
Степовий StepoviI	86,8	266,0	470,4	274,4
Зоринський Zorins'kiI	64,4	254,8	509,6	276,3
Фундук-85 Funduk-85	140,0	338,8	456,4	311,7
Зюйдівський DokhidniI	114,8	392,0	638,4	381,7
Дохідний DokhidniI	179,2	355,6	809,2	448,0
НІР ₀₅ LSD ₀₅	3,6	11,6	24,8	

Найбільшу врожайність горіхів фундука у колекційному саду в середньому за три роки досліджень

(2012–2014 рр.) формували рослини сорту Дохідний з показником 448,0 кг/га, а значно нижчою

врожайність була у рослин сортів Урожайний-80 (126,0 кг/га) і Грандіозний (127,7 кг/га). Рослини решти вивчених сортів фундука характеризувались середньою врожайністю від 184,8 кг/га до 381,7 кг/га. У роки досліджень урожайність горіхів фундука більше змінювалась залежно від сортових особливостей входження в стабільне плодоношення, ніж від погодних умов вегетаційного періоду. Так, сорти Караманівський, Болградська новинка, Дар Павлинка, Шедевр, Степовий, Зоринський, Фундук-85, Зюйдівський і Дохідний, що характеризувалися більш раннім початком плодоношення, показали значний ріст врожайності, зокрема з 53,2–179,2 кг/га до 355,6–809,2 кг/га або в 1,7–4,5 рази. Решта вивчених сортів вступали в товарне плодоношення пізніше, їх врожайність у 2012 р. (перший рік оцінювання) становила лише 5,6–19,6 кг/га, що в 9,1–32,0 рази менше порівняно з кращим за врожайністю сортом Дохідний.

У ланках гібридного саду, де вивчалось наслідне потомство від контрольованих схрещувань, а також від вільного запилення кращих сортів і сорто-форм колекційного саду спостерігали широкий спектр генотипів за господарсько-корисними ознаками. З популяції сіянців від схрещування найбільш продуктивних в умовах України вітчизняних та інтродукованих сортів з представниками *C. chinensis* Franch. та *C. avellana* 'Fuscorubra' було виділено найбільш перспективні форми для безпосереднього сортовивчення і включено їх у станційні випробування в саду первинного сортовивчення НДП «Софіївка» НАН України (Kosenko et al., 2015) разом із кращими сортами фундука відібраними у колекційному саду. Саме з цих матеріалів було створено ряд нових сортів, зокрема Софіївський 1 (Україна-50 × *C. avellana* 'Fuscorubra'), Софіївський 2 (Дар Павлинка × *C. avellana* 'Fuscorubra'), Софіївський 3 (Черкеський-2 × *C. chinensis*) та Софіївський 15 (Гарібальді × *C. chinensis*). На цьому етапі найбільш перспективним для впровадження у вітчизняне фундукарство виявився сорт Софіївський 15, що вступив у плодоношення на третій рік після схрещування. Хоча у перший рік плодоношення сіянець сформував лише жіночі квітки, це не завадило зробити органолептичну оцінку плодів, що розвинулись від перехресного вільного запилення пилком від оточуючих рослин фундука і ліщини.

Зазначені нові сорти характеризуються кулястими або майже кулястими (Софіївський 3,

Софіївський 15) плодами, підвищеною в порівнянні з турецькими і азербайджанськими сортами зимостійкістю і посухостійкістю, а також відсутністю періодичності плодоношення. Окрім того, у складі жирних кислот в ядрах горіхів сортів Софіївський 2 і Софіївський 4 домінували ненасичені жирні кислоти, що дає підстави вважати їх перспективними для промислового вирощування сировини для отримання високоякісної фундукової олії та надзвичайно цінних для вітчизняної фармації есенціальних фосфоліпідів. Подібний профіль жирнокислотного складу олії був у сорту Софіївський 15, тож, зважаючи на його високу продуктивність і скороплідність, а також зручну для переробки кулясту форму плоду (рис. 3) цей сорт видається найбільш перспективним.



Рис. 3. Плоди нового сорту фундука Софіївський 15
Figure. 3. Fruits of new 'Sofiyivsky 15' hazelnut cultivar

У станційних випробуваннях у саду первинного сортовивчення НДП «Софіївка» НАН України згадані нові сорти підтвердили свої переваги за комплексом господарсько-цінних ознак впродовж 2013–2018 рр., характеризуючись при цьому стрімким нарощуванням врожайності (табл. 2).

У середньому за 2013–2018 рр. кращими за врожайністю були виділені з колекції сорти Дохідний, Зоринський, Зюйдівський, Морозівський, Степовий, Фундук-85 і Шедевр, які (за винятком виведеного у Всеросійському НДІ квітникарства і субтропічних культур сорту Зоринський) створені видатним українським селекціонером

Ф. А. Павленком в Українському науково-дослідному інституті лісівництва та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, а також нові сорти нашої селекції Софіївський 1 і Софіївський 15, з рівнем урожайності 1,33–1,56 т/га. Однак серед названих сортів найшвидше нарощували врожайність рослини сорту Морозівський — у 12,1 разів, тоді як сорти

Зоринський, Степовий і Шедевр — в 5,3–5,4 рази, Дохідний, Зюйдівський і Фундук-85 — у 3,7–4,5 рази, нові сорти Софіївський 1 і Софіївський 15 — у 5,5 і 5,3 рази, а Софіївський 2 і Софіївський 3 — у 6,7 і 9,5 разів відповідно. Це свідчить про перспективи використання нових сортів у виробництві, а також залучення їх у подальшу селекцію.

Таблиця 2. Врожайність горіхів сортів фундука в саду первинного сортовивчення, т/га
Table 2. Nut yield of hazelnut cultivars in the garden of primary cultivar studying, MT/ha

Сорт/Cultivar	Рік урожаю/Fruiting year						Середнє Average
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Урожайний-80 UrozhaIniI-80	0,18	0,27	0,51	0,96	1,43	1,69	0,84
Грандіозний GrandiozniI	0,11	0,25	0,39	0,91	1,34	1,59	0,76
Корончатий KoronchatiI	0,08	0,46	0,87	1,42	2,29	2,42	1,25
Караманівський Karamanivs'kiI	0,17	0,35	0,68	1,19	1,66	1,84	0,98
Морозівський Morozivs'kiI	0,11	0,46	0,90	1,53	2,41	2,58	1,33
Лозівський урожайний Lozivs'kiI urozhaIniI	0,09	0,51	0,85	1,34	2,13	2,33	1,20
Болградська новинка Bolgrads'ka novinka	0,22	0,39	0,75	1,22	1,78	2,03	1,06
Дар Павленка Dar Pavlenka	0,22	0,38	0,72	1,24	1,79	2,08	1,07
Шедевр Shedevr	0,26	0,45	1,03	1,65	2,41	2,56	1,39
Степовий StepoviI	0,26	0,47	0,99	1,54	2,43	2,59	1,38
Зоринський Zorins'kiI	0,25	0,51	0,98	1,59	2,35	2,42	1,34
Фундук-85 Funduk-85	0,33	0,45	0,98	1,57	2,34	2,49	1,36
Зюйдівський Ziuldivs'kiI	0,39	0,63	1,04	1,71	2,42	2,57	1,46
Дохідний DokhidniI	0,35	0,81	1,25	1,81	2,53	2,61	1,56
Софіївський 1 Sofiyivsky 1	0,25	0,47	0,97	1,58	2,44	2,58	1,38
Софіївський 2 Sofiyivsky 2	0,18	0,46	0,91	1,42	2,11	2,23	1,21
Софіївський 3 Sofiyivsky 3	0,12	0,35	0,87	1,21	2,09	2,21	1,14

1	2	3	4	5	6	7	8
Софіївський 15 Sofiyivsky 15	0,27	0,46	1,09	1,68	2,53	2,61	1,44
НІР ₀₅ LSD ₀₅	0,01	0,01	0,03	0,06	0,09	0,10	

Для підготовки до подання заявки на проведення кваліфікаційної експертизи на придатність до поширення в Україні найбільш перспективний за комплексом господарсько-цінних ознак, що включали високу продуктивність, скороплідність, зручну для кондитерської промисловості кулясту форму плоду та сприятливий для фармації профіль жирнокислотного складу олії, сорт Софіївський 15 було включено в схему широких еколого-географічних виробничих досліджень разом з кількома відомими сортами, зокрема вітчизняними Дар Павленка і Шедевр, а також місцевим грузинським сортом Футкурамі та адигейським сорт народної селекції Черкеський-2 (виділений у Північно-Кавказькому федеральному науковому центрі садівництва, виноградарства, виноробства).

В усіх садах виробничого сортовивчення новий сорт Софіївський 15 перевищував за врожайністю контрольний сорт Дар Павленка з близькими показниками до сорту Шедевр у більшості господарств. Це свідчить про високу екологічну стабільність сорту Софіївський 15, який продемонстрував свої переваги у різних за ґрунтово-кліматичними умовами регіонах України у досить різні за метеорологічними показниками роки. Інтродуковані

з кавказького регіону сорти Футкурамі та Черкеський-2 поступились за середньою врожайністю горіхів і контрольному сорту Дар Павленка, і решті вітчизняним сортам Софіївський 15 і Шедевр у Дослідно-селекційному дендрологічному лісовому центрі «Веселі Боковеньки» (с. Веселі Боковеньки, Долинського р-ну, Кіровоградської обл.); фермерському господарстві Миколи Громяка «Трояндова республіка» (с. Кірове, Комінтернівського р-ну, Одеської обл.); ТОВ «Інвест основа» (с. Шпанів, Рівненського р-ну, Рівненської обл.); розсаднику фундука Анатолія Космидайла (с. Велика Севаст'янівка, Христинівського р-ну, Черкаської обл.) та Державному дендрологічному парку «Тростянець» НАН України (с. Тростянець, Ічнянського р-ну, Чернігівської обл.). При цьому у фермерському господарстві Ганієва Нарімана (с. Ескі-Сарай, Сімферопольського р-ну, АР Крим) та фермерському господарстві Володимира Ісаака (м. Ужгород, Закарпатської обл.) урожайність сортів Футкурамі та Черкеський-2 була близькою у Закарпатській обл. і дещо вищою в Криму, ніж урожайність контрольного сорту Дар Павленка, однак нижчою в обох пунктах випробування, ніж показники сортів Софіївський 15 і Шедевр (табл. 3).

Таблиця 3. Врожайність горіхів сортів фундука у виробничому сортовивченні (2013–2018 рр.)*, т/га
Table 3. Nut yield of hazelnut cultivars in the garden of field testing (2013–2018)*, MT/ha

Місце випробування/Test Sites**	Сорт/Cultivar				
	Дар Павленка Dar Pavlenka	Шедевр Shedevr	Софіївський 15 Sofiyivsky 15	Футкурамі Futkurami	Черкеський-2 Circassian-2
с. Ескі-Сарай, АР Крим Eski-Saray village, AR of Crimea	1,04	1,37	1,42	1,12	1,14
м. Ужгород, Закарпатської обл. Uzhgorod city, Transcarpathian region	1,05	1,29	1,25	1,01	1,03
с. Веселі Боковеньки, Кіровоградської обл. Vesely Bokovenki village, Kirovograd region	0,95	1,15	1,19	0,59	0,61

1	2	3	4	5	6
с. Кірове Одеської обл. Kirove village, Odessa region	1,05	1,29	1,22	0,81	0,85
с. Шпанів, Рівненської обл. Shpaniv village, Rivne region	0,97	1,19	1,28	0,63	0,56
с. Велика Севаст'янівка, Черкаської обл. Velika Sevastyanivka village, Cherkasy region	1,03	1,35	1,37	0,72	0,58
с. Тростянець, Чернігівської обл. Trostyansets urban village, Chernigov region	0,62	0,85	0,92	0,51	0,47

Примітка: * — 2010 рік садіння; ** — перелік господарств у розділі «Матеріали і методи»
Note: * — planting year is 2010; ** — List of test gardens in «Methods» section

Порівняння отриманих результатів з особливостями ґрунтово-кліматичних умов місць розташування господарств, в яких були вивчені вищезгадані сорти, дає підстави пояснювати вагому перевагу вітчизняних сортів у більшості регіонів проведення досліджень їх кращою адаптованістю до більш суворого, порівняно з умовами кавказького регіону, з якого походять сорти Футкурамі та Черкеський-2. Менша різниця в урожайності у господарствах АР Крим та Закарпатської області, очевидно зумовлена м'якшим кліматом цих регіонів з подібними до умов кавказького регіону характеристиками.

Висновки/Conclusions. Внаслідок вивчення колекції вітчизняних і інтродукованих сорто-зразків фундука і ліщини з'ясувалося, що вітчизняні сорти спроможні формувати більш високі врожаї в умовах більшості регіонів України. Створений в НДП «Софіївка новий сорт фундука Софіївський 15, що характеризується кулястими плодами, підвищеною зимостійкістю і посухостійкістю, відсутністю періодичності плодоношення, а також високою якістю жирнокислотного складу олії у поєднанні з високою

продуктивністю і скороплідністю, підготовлено до подання до Українського інституту експертизи сортів рослин для державної науково-технічної експертизи з метою реєстрації і поширення в Україні.

Подяки/Acknowledgement. Матеріали статті частково ґрунтуються на результатах, отриманих у процесі виконання цільової програми наукових досліджень Відділення загальної біології НАН України «Основи функціонування та адаптації біологічних систем за умов дії біотичних і абіотичних факторів», завдання «Створення високопродуктивних сортів нового покоління сільськогосподарських культур із високим адаптивним потенціалом до несприятливих умов довкілля» по темі «Теоретичні основи регенераційних процесів у представників моноєційних і гермафродитних деревних рослин *in vivo* та *in vitro*» (номер державної реєстрації 0112U002032. Автори висловлюють вдячність провідному науковому співробітникові НДП «Софіївка» НАН України канд. с.-г. наук, професору А.І. Опалку за слушні зауваження і цінні поради щодо підготовки рукопису до друку.

Список посилань/References

- Atramentova, L. O., & Utievska, O. M. (2007). *Biometriia: pidruchnyk*. Kharkiv: Ranok. 176 s. (in Ukrainian).
- Biganova S. G., Sukhorukikh Yu. I., Pchikhachev E. K., & Fomicheva E. O. (2016). Some program and methodological aspects of the selection of filbert (hazelnut) in the Western Caucasus. *New technologies*. Vol. 4. P. 103–109.
- Cierniewska-Żytkiewicz H., Verardo V., Pasini F., Bryś J., Koczoń P., & Caboni M. F. (2015). Determination of lipid and phenolic fraction in two hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars grown in Poland. *Food chemistry*. Vol. 168. P. 615–622.
- Eshchenko V. O., Kopitko P. G., Kostogriz P. V., & Oprishko V. P. (2014). *Osnovi naukovikh doslidzhen' v agronomii: pidruchnik*. Vinnicia: Edel'veIs i K. 332 s. (in Ukrainian).
- Hazelnuts, with shell (2017). *FAOSTAT Domains Production/Crops: Average*. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (Accessed 29 August 2018).
- Kienko Z. B., Matus V. M. & Pavliuk N. V. (compilers). (2015). *Methods of doing the cultivar expertise of a group of fruit crops, small fruits, nuts, subtropical and grapes as to their suitability for the cultivation in Ukraine*

(PSP). National and veterinary and phytosanitary agency of Ukraine; Ukrainian institute of cultivar expertise. Vinnicia: Nilan. 84 p. (in Ukrainian).

Kosenko I. S., Opalko A. I., Balabak O. A., Opalko O. A. (2017 a). The hazelnut (*Corylus domestica* Kos. et Opal.) breeding program in National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine. *Factors in Experimental Evolution of Organisms*. Vol. 21. P. 154–159. (in Ukrainian).

Kosenko I. S., Opalko A. I., Balabak O. A., Opalko O. A., Balabak A. V. (2017 b). Hazelnut breeding in the National Dendrological Park “Sofiyivka” of the NAS of Ukraine. *Plant varieties studying and protection*. Vol. 13, № 3. P. 245–251.

Kosenko I. S. (2015) Genetic Resources of the Genus *Corylus* L. in the National Dendrological Park “Sofiyivka” of NAS of Ukraine. *Ecological Consequences of Increasing Crop Productivity: Plant Breeding and Biotic Diversity* [Eds. Anatoly I. Opalko et al.]. Toronto; New Jersey: Apple Academic Press. Ch. 16. P. 155–166.

Kosenko I. S., Opalko A. I. & Opalko O. A. (2008) *Hazelnut: Applied Genetics, Breeding, the Methods of Propagation and Production*. [Ed.: Ivan Sem. Kosenko]. Kyiv: Naukova Dumka; 256 p. (in Ukrainian).

Kosenko, I. S.; Opalko, A. I. & Shulga, S. M. (2015). Breeding material for developing new hazelnuts cultivars (*Corylus domestica* Kos. et Opal.) with the increased content of essence phospholipids in the nuts. *Plant introduction, preservation and enriching of bio-diversity in Botanical gardens: proceedings of the international scientific conference devoted the 80th anniversary of the M. M. Gryshko National Botanic Garden of NAS of Ukraine* (Kyiv, M. M. Gryshko National Botanic Garden of NAS of Ukraine, 15–17 September, 2015). Kyiv: Phytosociocenter. P. 127–129. (in Ukrainian).

Kosenko, I. S.; Opalko, A. I., Balabak, O. A. & Shulga, S. M. (2016). *Corylus* spp. genetic resources use in hazelnuts *Corylus domestica* Kos. et Opal. improvement. *Autochthonous and alien plants*. Vol. 12. P. 120–136. (in Ukrainian).

Kulbida, M. I., Ielistratova, L. O. & Barabash, M. B. (2013). Current climate conditions in Ukraine. *Protection and Ecological Security: A Collection of Scientific Papers*. Kharkiv: Rider. Vol. 35. P. 118–130. (in Ukrainian).

Molnar, T. J. (2011) *Corylus*. Wild crop relatives: genomic and breeding resources. *Forest trees*. [Ed.: Chittaranjan Kole]. Berlin; Heidelberg: Springer, 2011. Ch. 2. P. 15–48.

Satina G. M., Oleshchenko F. G., Koshlakova N. M., Kosenko I. S., Opalko A. I., Balabak O. A. ... & Satina L. F. (2011). *Naukovi osnovi ta skladovi Galuzevoi programi rozvitku gorikhivnictva v Ukraïni*. Kïiv: Logos. 100 s. (in Ukrainian).

Sedov, E. N. & Ogoltsova T. P. (1999). *Program and methodology for sort study of fruit, berry and nut-bearing crops*. Orel: Izd-vo VNIISPК. 606 p. (in Russian).

Sukhorukikh Yu. I., Biganova S. G. & Pchikhachev E. K. (2018). Volume of sampling at estimation of quantitative indicators of filbert fruit quality. *New technologies*. Vol. 2. P. 143–150. (in Russian).