

БОНДУС Р. О.[✉], ХАРЧЕНКО Ю. В., КІР'ЯН В. М., ТРИГУБ О. В., СИЛЕНКО С. І., СИЛЕНКО О. С.

Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України,

Україна, 39074, Полтавська обл., с. Устимівка, вул. Академіка Вавилова, 15, ORCID: 0000-0002-2367-5225, 0000-0003-0901-9624, 0000-0001-8730-8507, 0000-0003-3346-9828, 0000-0001-7248-5463, 0000-0001-8879-3663

[✉] bondus1971@gmail.com

РОБОТА З ГЕНЕТИЧНИМИ РЕСУРСАМИ РОСЛИН УКРАЇНИ НА УСТИМІВСЬКІЙ ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Мета. Аналіз роботи з генофондом рослин України, який зібраний та зберігається в Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України. **Методи.** Для вивчення зразків використовувались класифікатори та методики оцінки зразків різних культур. **Результати.** За період 32-річної роботи зібраний генофонд у кількості 32824 зразки 154 культур, з них вітчизняне походження мають 11333 зразки. Сформовано 42 різних типів колекції (15 ознакових, 8 базових, 7 робочих, 6 навчальних, 5 спеціальних, 1 серцевинна), отримано «Свідчення про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні» на 165 цінних зразків (картопля – 47, кукурудза – 22, куштові та деревовидні – 20, пшениця – 17, просо – 12, чина – 10, квасоля – 8, гірчиця – 6, люцерна – 5, мак – 4, ячмінь – 4, гречка – 3, нут – 3, салат посівний – 2, овес – 2 зразки). Співробітниками станції створено 21 сорт, гібрид та батьківські компоненти, з них 5 сортів маку, 1 сорт проса, 1 сорт квасолі, 6 сортів пшениці, 8 сортів, гібридів та батьківських компонентів кукурудзи. **Висновки.** Широка спадкова основа зібраного генофонду є базою для створення нових поколінь сортів, гібридів, популяцій, батьківських компонентів і потребує збереження *ex situ* у стані високої життєздатності та генетичної автентичності.

Ключові слова: генбанк, генетичні ресурси, колекції, збереження.

Україна, як і будь-яка інша країна у світі, не може бути повністю самозабезпечена генетичним рослинним різноманіттям. Разом з цим, генофонд рослин України є значною і цінною

частиною світового, за збереження якого наша держава несе відповідальність перед світовим товариством. Усе це обумовлює необхідність участі України у Міжнародній системі по генетичних ресурсах рослин, широких наукових зв'язків з генетичними банками, науковими, селекційними, насінницькими, ботанічними установами та фірмами у різних країнах світу. З набуттям Україною незалежності, питання створення власного генетичного банку рослин постало з усією гостротою. З 1992 р. розпочато виконання державної науково-технічної програми «Генетичні ресурси рослин» та була створена Система генетичних ресурсів рослин України (Система ГРРУ). Для ведення роботи з генетичними ресурсами рослин до складу Інституту рослинництва у 1992 р. була включена Устимівська дослідна станція рослинництва [1].

Національна безпека України залежить від продовольчої безпеки, яка тісно пов'язана із роботою Національного банку генетичних ресурсів рослин України (Національний генбанк). Цінність Національного генбанку полягає у його здатності виконувати функції ресурсної бази для рослинництва та селекції України і визначається зосередженням генофонду рослин, як сукупності усіх генів таксономічних різновидностей сільськогосподарських культур та їх дикоростучих споріднених видів та форм, що характеризуються певною частотою. Це обумовлює необхідність постійного планомірного вивчення зібраного генофонду з метою виділення цінних зразків і включення їх до селекційних, науково-дослідних, навчальних, екологічних та інших програм [2].

© БОНДУС Р. О., ХАРЧЕНКО Ю. В., КІР'ЯН В. М., ТРИГУБ О. В., СИЛЕНКО С. І., СИЛЕНКО О. С.

Наразі формування та ведення Національного генбанку рослин здійснює 30 установ Національної академії аграрних наук України, які об'єднані у Систему ГРРУ за науково-методичного і організаційного управління Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ). Установи Системи ГРРУ знаходяться в усіх природно-кліматичних зонах України: Полісся, Лісостеп і Степ, включаючи Закарпаття та Південний берег анексованого на даний момент Криму [3].

Метою наших досліджень було передбачено проведення аналізу роботи з генофондом рослин України, який зібраний та зберігається в Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України (Устимівська ДСР).

Матеріали і методи

Наукову роботу проводили в Устимівській ДСР в умовах південної частини Лісостепу України, на межі Лісостепової та Степової зон у південно-західній частині Полтавської області, середньобогаторічна кількість опадів становила 523 мм, склад рослинності відзначався частково степовим характером.

Матеріалом для дослідження були колекції: зернових, технічних, кормових, зернобобових, овочевих, круп'яних (гречка, просо) культур та кукурудзи, картоплі, деревних і кущових порід дендропарку загальнодержавного значення «Устимівський».

В основі методичних підходів вивчення генофонду закладали принцип максимальної репрезентативності генетичного різноманіття, цінність якого, визначалася автентичністю зразків. Робота з колекціями проводили за відповідними класифікаторами [4–6], методиками [7–12] та положеннями [13–15].

Результати та обговорення

За оцінкою ФАО, сформовані в Україні колекції мають не лише національне, а й світове значення. Ряд українських колекцій вважаються надзвичайно важливими за обсягом і генетичною різноманітністю зразків (м'яка пшениця, споріднені види пшениці та її дикі споріднені види, тритикале, горох, соя, сочевиця, просо, гречка, льон, коноплі, картопля, яблуна, виноград та ін.). Виділення та використання еталонних зразків дає можливість ефективно управляти ними, оперативно добирати для користувачів необхідний генетичний матеріал і результатив-

но використовувати його у науково-дослідній і селекційній роботі [3].

Робота з генофондом в Устимівській ДСР включала реалізацію таких завдань: інтродукція та карантинна перевірка; збереження колекції *ex situ* у стані генетичної автентичності; комплексне вивчення в ґрунтово-кліматичних умовах південної частини Лісостепу України; оцінка, опис, ідентифікація зразків з подальшим виділенням цінних джерел господарсько-цінних ознак; формування різних типів колекцій: базові, серцевинні, генетичні, навчальні, дублетні та ознакові, останні поділяються на спеціальні та робочі; формування баз родоходів; ведення інформаційної системи (ІС) «Генофонд рослин»; забезпечення селекційних, наукових та навчальних програм цінними зразками та різними типами колекцій.

Для виконання завдань генбанку необхідна робота з поповнення його новими цінними зразками. Тому, до початку повномасштабної війни з російською федерацією у 2022 році, щорічно проводили роботу з інтродукції та залучення до колекції близько 2000 нових цінних зразків шляхом проведення експедицій. Наразі, в умовах війни кількість щорічно інтродукованих та залучених до колекції зразків складає близько 400. Щорічно у дослідній станції на Інтродукційно-карантинному розсаднику проводиться робота з розкарантинення, первинного вивчення та розмноження близько 800 інтродукованих зразків.

Оцінка генетичних ресурсів пов'язана з постійним накопиченням інформації, проведенням різнобічного сортування, пошуком і опрацюванням даних. Великий об'єм таких даних вимагає використання сучасних інформаційних систем (ІС). Використання ІС є ефективним методом обробки даних, включаючи обмін інформацією зі світовим товариством. При розробці ІС «Генофонд рослин» Національного генбанку рослин України був використаний досвід створення і експлуатації подібних інформаційних систем у генних банках різних країн: GRIN (США), EVIGEZ (Чеська Республіка), генбанку Німеччини та інших країн. В ІС використані універсальні дескриптори, що базуються на дескрипторах FAO/IPGRI. ІС «Генофонд» забезпечується пакетом ліцензійних програм. ІС «Генофонд рослин» працює на основі програм ACCESS, EXCEL та DBF [8].

Результатом багаторічного вивчення впродовж 32-х років є сформований генофонд у

кількості 32824 зразків 154 культур: зернові (8156 зразків, 15 культур) – пшениця м'яка озима, пшениця м'яка яра, пшениця тверда озима, пшениця тверда яра, пшениця полба, пшениця спельта, інші малопоширені види пшениць, дикі споріднені види пшениць, пшеничні амфідиплоїди, жито озиме, тритикале озиме, тритикале яре, ячмінь озимий, ячмінь ярий, овес; технічні культури (2102 зразки, 10 культур) – мак, гірчиця, коноплі, ріпак, ріжій, перила, лялеманція, чорнушка, нут абіссінський, крамбе абіссінське; кормові культури (2772 зразки, 50 культур) – люцерна, конюшина, бромус, еспарцет, буркун, лядвенець та ін.; картопля (680 зразків, 1 культура); овочеві, баштанні, пряно-ароматичні культури (2440 зразків, 59 культур); зернобобові культури (5887 зразків, 5 культур) – квасоля, чина, горошок (вика), люпин, вигна; кукурудза (2725 зразків, 1 культура); круп'яні культури – гречка (1657 зразків, 1 культура) та просо (5929 зразків, 1 культура); деревні та кушові породи Державного дендрологічного парку «Устимівський» (8465 дерев та кушів, 123 культури, 476 ботанічних видів, різновидів, садових форм, сортів та гібридів).

Аналіз вище зазначеної загальної кількості зразків показав, що вітчизняне походження мають 11333 зразки, які за біологічним статусом розподіляються наступним чином: селекційні сорти – 10965 шт., сорти та форми народної селекції – 12160 шт., селекційні лінії – 5901, генетичні лінії – 170 шт., синтетичні популяції – 134 шт., гібриди культур, які розмножуються вегетативно – 30 шт., клони культур, які розмножуються вегетативно – 46 шт., дикорослі види, форми – 3171 шт., статус зразка невизначений – 247 шт., зразки селекційного походження, місцеві форми та дикорослі споріднені види культурних рослин.

Щорічно проводиться робота з вивчення, оцінки та ідентифікації близько 2000 зразків з господарсько-цінними, біологічними та морфологічними ознаками з виділенням джерел господарсько-цінних ознак і подальшою їх передачею до ряду установ, з якими проводиться співпраця: Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, Національний ботанічний сад імені М. М. Гри-

шка НАН України, Селекційно-генетичний інститут Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення НААН, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН, Інститут картоплярства НААН, Інститут захисту рослин НААН, Київський Національний університет імені Тараса Шевченка та ін.

Проведена робота з визначення ботанічного статусу й внутрішньовидової таксономічної приналежності зразків. До складу колекції зернових культур входять два види пшениці, пшениця м'яка має 16 різновидів, а пшениця тверда – 33. Крім цього до колекції включено 24 малопоширені та дикі споріднені види пшениці. Егілопси представлені 18 видами. Зернофуражні культури представлені такими культурами як тритикале, жито (4 різновидності), ячмінь (два підвиди, 9 різновидностей), овес (8 видів). Зернобобові культури охоплюють види та різновидності родів чина (28 видів), квасоля (4 види), горошок (34 види та 9 різновидностей), люпин (7 видів), вигна (4 види). Круп'яні культури представлені понад 60 різновидностями проса та 3 видами гречки. Кукурудза представлена одним видом (9 різновидностей) та двома дикими спорідненими видами (теосинте та коїкс). Колекція технічних культур включає такі культури як гірчиця, ріпак, ріжій, перила, лялеманція, чорнушка, які представлені 1–2 ботанічними видами. Колекція овочевих та баштанних включає 57 культур. Колекція кормових представлена 50 культурами, серед яких найбільшою кількістю видів представлений амарант (26), конюшина (16), люцерна (12). Усі інші культури репрезентовані 1–6 ботанічними видами.

На базі Устимівської ДСР у чотирьох спеціальних сховищах проводиться робота зі зберігання гермоплазми *ex situ* колекцій. Збереження насіння (середньострокове збереження) проводиться у регульованих та нерегульованих умовах. Частина насіннєвої колекції (19574 зразки) зберігається у скляній тарі та металізованих пакетах у регульованих умовах, це насіння гречки, проса, чини, горошку (вики), квасолі, вигни, кукурудзи, жита, пшениці твердої, малопоширених та споріднених видів пшениці, технічних, овочевих та кормових культур (табл.).

Таблиця. Колекції генофонду Устимівської дослідної станції рослинництва (розподіл за типом збереження), 2024 р.

№ з/п	Група культур, культура	Загальний обсяг колекції, шт.	Кількість зразків, що знаходяться на зберіганні, шт.		
			всього	зберігаються в нерегульованих умовах	зберігаються при +4 °С
1	Зернові культури	8156	8123	7682	441
	пшениця м'яка	4720	4720	4720	-
	пшениця тверда	144	144	-	144
	споріднені види пшениці	65	57	-	57
	малопоширені види пшениці	150	133	-	133
	пшеничні амфідиплоїди	33	25	-	25
	овес	487	487	487	-
	ячмінь	1623	1623	1623	-
	жито	82	82	-	82
	тритикале	852	852	852	-
2	Зернобобові культури	5887	5887	4353	1534
	квасоля	3086	3086	2965	121
	чина	1387	1387	748	639
	горошок (вика)	708	708	-	708
	люпин	602	602	562	40
	вигна	104	104	78	26
3	Круп'яні культури	7586	7560	-	7560
	гречка	1657	1651	-	1651
	просо	5929	5909	-	5909
4	Кукурудза	2725	2725	-	2725
5	Технічні культури	2102	2102	-	2102
6	Кормові культури	2772	2772	-	2772
7	Овочеві культури	2440	2440	25*	2440
8	Картопля	680	680	680	-
Всього		32348	32289	12715	19574

Примітка. *зразки овочевих культур з дворічним життєвим циклом (коренеплоди, цибулини, качани капусти), які входять у загальну кількість колекції.

Збереження проходить за температури +2 до +4°C та відносної вологості 15 % (± 3 %) у холодильній камері HURRE об'ємом 37 м³.

Друга частина насінневої колекції (12715 зразки) – насіння м'якої пшениці, ячменю, вівса, тритикале, квасолі, чини, люпину, вигни зберігається у сховищі у нерегульованих умовах. Збереження проходить за температури +10–+15°C, без освітлення (див табл.). У двох підземних сховищах за температурного режиму зберігання в середньому +2–+10°C у зимовий період зберігаються бульби картоплі (680 зразків) та маточники овочевих культур (капусти, різних коренеплодів та цибулин).

З метою покращення доступності генофонду для користувачів проводилась робота з ідентифікації, експертизи і реєстрації різних типів

колекцій та цінних зразків [14]. Так, за результатами багаторічного вивчення сформовано 42 різних типів колекцій [13], з них: 15 ознакових (гречка – 5, картопля – 3, квасоля – 3, пшениця м'яка озима, гірчиця сарептська, кукурудза, грятistica – по 1 колекції); 8 базових (горошок посівний, квасоля, чина, пшениця м'яка озима, кукурудза, просо, мак, гречка); 7 робочих ознакових (кукурудза – 4, картопля – 3); 6 навчальних (малопоширені кормові культури, злакові кормові культури, багаторічні бобові кормові культури, овес, кукурудза, гречка); 5 спеціальних (4 колекції – декоративні деревні та кущові та 1 колекція – ячмінь озимий); 1 серцевинна (гречка). Також, за результатами вивчення виділено та передано на експертизу і реєстрацію у НЦГРПУ 165 цінних зразків: картопля – 47, ку-

курудза – 22, кущові та деревовидні – 20, пшениця – 17, просо – 12, чина – 10, квасоля – 8, гірчиця – 6, люцерна – 5, мак – 4, ячмінь – 4, салат посівний – 2, овес – 2 зразки. У результаті багаторічної пошукової роботи створено базу родоводів картоплі на 301 зразок з 18 країн. До Всесвітнього сховища насіння (Норвегія, о. Шпіцберген) через НЦГРРУ було відправлено 309 зразків чини посівної.

На базі генофонду Устимівської ДСР співробітниками установи у результаті багаторічної роботи були створені сорти, гібриди та батьківські компоненти у кількості 21 шт. з отриманням «Свідоцтва про авторство на сорт рослин», у т. ч.: 5 сортів маку (співавтори Бідаш Ю. І., Кір'ян В. М.) – Жар (низькоморфійна декоративна форма), Колорит (низькоморфійна високоолійна форма), Корал, Кристал, Поділля (мак снодійний); сорт проса посівного Олітан (співавтор Холод С. Г.); сорт квасолі звичайної Отрада (співавтори Колоділов В. В., Силенко С. І.); 6 сортів пшениці м'якої озимої (співавтори Кір'ян В. М., Вискуб Р. С.) – Коровайна, Гайок, Устивиця, Калита, Проня, Мазурок; 8 сортів, гібридів та батьківських компонентів кукурудзи (співавтори Харченко Ю. В., Харченко Л. Я.) – батьківські компоненти ВК 69, ВК

64, МС 401, МС 12, сорт кукурудзи восковидної Твістер, гібрид кукурудзи цукрової Соло F1, гібрид кукурудзи звичайної Біном F1 та сорт кукурудзи цукрової Білявка – (співавтори Харченко Ю. В., Харченко Л. Я., Бідаш Ю. І., Кір'ян В. М.).

Висновки

Складність та унікальність роботи з колекціями генофонду полягає у її неперервності та системності, оскільки це робота із живою гермоплазмою, яка потребує відповідних умов для підтримання її життєздатності та автентичності. Безперервно триває залучення, оцінка та зберігання зразків. Важливим є вивчення питань, щодо продовження тривалості строків гарантованого збереження насіннєвого матеріалу, інтродукованого впродовж тривалого часу з країн Європи, Азії, Африки, Америки та Австралії. Потребують розв'язання питання поглибленого вивчення генофонду за низкою показників адаптивності та якості, що є актуальним у змінних, іноді до критичних значень, умовах навколишнього середовища. Широка спадкова основа зібраного генофонду є базою для створення нових поколінь сортів, гібридів, популяцій, батьківських компонентів і потребує збереження.

References

1. Riabchun V. K., Bohuslavskyi R. L. Plant genetic resources and their role in breeding. *Theoretical foundations of field crop breeding. Collection of scientific works*. Kharkiv, 2007. P. 363–398. [in Ukrainian]
2. Riabchun V. K. Systema henetychnykh resursiv roslyn Ukrainy. *Henetychni resursy roslyn*. 2004. № 1. S. 8–15.
3. Riabchun V. K., Kuzmyshyna N. V., Bohuslavskyi R. L. State of the National Plant Genebank of Ukraine in wartime of 2022. *Geneticni resursy roslyn*. 30. P. 11–16. <https://doi.org/10.36814/pgr.2022.30/01>.
4. Classifier-handbook of the species *Zea mays* L. Kharkiv, 1994. 73 p.
5. Extended harmonized classifier of the genus *Cicer* L. Kharkiv, 2012. 45 p.
6. Extended harmonized classifier of the buckwheat genus (*Fagopyrum* Mill.). Ustymivka, 2013. 54 p.
7. Methodology for conducting an examination of plant varieties of the medicinal and essential oil group / Ed. Tkachyk S. O. 2nd ed., corrected and supplemented. Vinnytsia : FOP Korzun D. Yu., 2016. 886 p.
8. Bondus R. O., Kharchenko Yu. V., Riabchun V. K., Bohuslavskyi R. L., Zadorozhna O. A., Dokukina K. I., Podhaietskyi A. A., Furdyha M. M., Hordiienko V. V., Koval V. S., Hordiienko O. V. Methodological recommendations for the formation of potato gene pool collections. Ustymivka : Printing shop SP TOV «Khrystyianska Zoria», 2020. 68 p.
9. Methodology for conducting an examination of potato plant varieties and vegetable, melon, and spicy-flavored groups for suitability for distribution in Ukraine (PSP) / Ed. Tkachyk S. O. Vinnytsia : FOP Korzun D. Yu., 2017. 95 p.
10. Andriushchenko A. V., Honchar O. M., Nikitenko O. M. Methods of expert examination of varieties for distinctiveness, uniformity and stability (DUS) (fodder crops). Kyiv : Ukr. In.-t Ekspertyzy Sortiv Roslyn, 2001. P. 5–8.
11. Tkachyk S. O. Methods of examination of plant varieties of cereals, groat crops and grain legumes for suitability for dissemination in Ukraine. Vinnytsia : FOR Korzun D. Yu., 2016. 82 p.
12. Tkachyk S. O. Methods of examination of plant varieties of cereals for distinctiveness, uniformity and stability. Vinnytsia : FOR Korzun D. Yu., 2016. 164 p.
13. Regulations on the registration of plant gene pool collections in Ukraine. Plant Production Institute named after V. Ya. Yuriev of NAAS, National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine. Kharkiv, 2012. 17 p.
14. Regulations on the registration of plant gene pool accessions in Ukraine. Plant Production Institute named after V. Ya. Yuriev of NAAS, National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine. Kharkiv, 2012. 19 p.
15. Regulations of the «Plant Gene Pool» information system. Plant Production Institute named after V. Ya. Yuriev of NAAS, National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine. Kharkiv, 2012. 36 p.

BONDUS R. O., KHARCHENKO Yu. V., KIRIAN V. M., TRYHUB O. V., SYLENKO S. I., SYLENKO O. S.

Ustymivka Experimental Station of Plant Production of the Yuriev Plant Production Institute of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,

Ukraine, 39074, Poltavsk Oblast, Kremenchukskyi District, Ustymivka Village, Akademika Vavilova str., 15

WORK WITH GENETIC RESOURCES OF UKRAINIAN PLANTS AT USTYMIIVKA EXPERIMENTAL STATION OF PLANT PRODUCTION

Aim. To analyze work with the gene pool of Ukrainian plants, which has been collected and stored at Ustymivka Experimental Station of Plant Production of the Yuriev Plant Production Institute of NAAS of Ukraine. **Methods.** To evaluate and describe accessions, classifiers of corresponding plant genera and methods for assessing accessions of different crops were used. **Results.** Over a 32-year period, a gene pool comprising 32,824 accessions of 154 crops has been collected; of them, 11,333 accessions are of Ukrainian origin. Forty-two different collections have been formed (15 trait collections, 8 basic ones, 7 working ones, 6 educational ones, 5 special ones, and 1 core collection). Registration Certificates for Plant Gene Pool Accessions in Ukraine have been issued for 165 valuable specimens (47 potato accessions, 22 corn accessions, 20 accessions of bushes and trees, 17 wheat accessions, 12 millet accessions, 10 vetchling accessions, 8 common bean accessions, 6 mustard accessions, 5 alfalfa accessions, 4 poppy accessions, 4 barley accessions, 3 buckwheat accessions, 3 chickpea accessions, 2 lettuce accessions, and 2 oat accessions). Employees of the Station have created 21 cultivars, hybrids and parental components, including 5 poppy cultivars, 1 millet cultivar, 1 common bean cultivar, 6 wheat cultivars, and 8 corn cultivars, hybrids and parental components.

Conclusions. The broad hereditary background of the collected gene pool is a basis for the breeding of new generations of cultivars, hybrids, populations, and parental components, which requires *ex situ* preservation and maintenance of high viability and genetic authenticity.

Keywords: gene bank, genetic resources, collections, preservation.