

Б О Т А Н І К А

УДК 635.657:631.527:575

Вус Н.О. ORCID 0000-0001-7098-9158

Кобизєва Л. Н. ORCID 0000-0002-5549-4437

ДЖЕРЕЛА КОМПЛЕКСУ ЦІННИХ ОЗНАК ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ НУТУ

© Вус Н.О., Кобизєва Л.Н.

*Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН**vus.nadezhda@gmail.com**l.n.kobyzeva@gmail.com*<http://doi.org/10.5281/zenodo.2543503>

Аналіз багаторічних досліджень базової колекції нуту Національного центру генетичних ресурсів рослин України дав змогу виділити 240 джерел за 12 ознаками, з них 131 – морфотипу *kabuli* та 109 – *desi*. За ознаками продуктивності переважають зразки морфотипу *desi*: продуктивність – 14 зразків (*kabuli* – 9), кількість продуктивних бобів – 13 зразків (*kabuli* – 10), кількість насінин з рослини – 15 (*kabuli* – 10), крупність насіння – 20 (*kabuli* – 16). За ознаками якості насіння переважають зразки морфотипу *kabuli*: дуже крупне насіння – 10 (*desi* – 2), швидкість розварюваності – 18 (*desi* – 1), вміст білка – 4 (*desi* – 0). Стійкість до аскохітозу, посухостійкість, середньоранньостиглість майже однакова кількість зразків обох морфотипів: посухостійкість по 10, стійкість до аскохітозу (19 – *kabuli*, 18 – *desi*), середньоранньостиглість (6 – *kabuli*, 5 – *desi*). Позитивна реакція на нітрагінізацію насіння штамом 065 *Mesorhizobium ciceri* вісім типу *kabuli* та чотири – *desi*. Виділено 58 зразків, що є джерелами за комплексом ознак (26 *kabuli* та 32 – *desi*), з них два зразки морфотипу *kabuli* за комплексом семи ознак.

Ключові слова: нут, генетичні ресурси, джерела, цінні ознаки, посухостійкість, урожайність, продуктивність, крупність насіння, колекція.

ВСТУП

Основні напрями селекції нуту – це підвищення урожайності, стійкості до хвороб та шкідників, стійкості до посухи та спеки, холодостійкості, підвищення харчових якостей насіння. За даними FAO, завдяки впровадженню інноваційних селекційних програм загальна урожайність нуту збільшилась з 0.71 т/га в 1996 р. до 0.96 т/га в 2014 р. (FAOSTAT, 2016).

Використання генетичних ресурсів рослин з метою створення покращених сортів та культур, адаптованих до специфічних умов конкретних агрокосистем, має важливе значення для забезпечення продовольчої безпеки і стійкого виробництва сільськогосподарських культур. Переважна кількість сучасних сортів нуту, особливо вітчизняної селекції, створена шляхом відбору, або мають близьке походження. Через це відмічається звуження генетичної бази сучасних сортів [20].

В.Ю. Скитський і Ю. І. Герасимова вважають збільшення кількості бобів та підвищення крупності насіння важливим напрямом збільшення продуктивності нуту [16]. Ці ознаки слабо корелюють між собою, або мають негативну кореляцію, тому дуже важливим є пошук зразків, що поєднують ці ознаки в одному генотипі [2, 3, 5]. L.L. Gowda відмічає високу чутливість крупнонасінневих сортів до впливу

навколишнього середовища і вважає виділення зразків з крупним насінням і відносно стабільних до біо- та абіотичних чинників важливим напрямом у селекції [23].

Для підвищення споживчої цінності насіння нуту на світовому ринку важливим є харчові якості насіння, такі як вміст білка, коефіцієнт розварюваності, смакові якості. Основними імпортерами нуту є країни Близького Сходу та Північної Африки. Споживачі цих країн віддають перевагу крупно насінневу нуту світлого забарвлення насінневої оболонки. Орієнтуючись на міжнародні ринки селекціонери з Селекційно-генетичного інституту, який є провідною установою селекції нуту в Україні, створюють крупнонасінневі сорти зі світлим насінням, а також високим коефіцієнтом розварюваності [4].

В умовах різких змін клімату дуже важливим стає пристосування сільськогосподарських культур до посухи та спеки [6]. Н. D. Upadhyaya виділено лінію ICC 14346, яка формувала урожайність в умовах посухи на рівні 80% від оптимальних умов і використана в якості батьківської форми для селекції на жаростійкість [28].

Одним з важливих механізмів запобігання зниження урожайності від впливу абіотичних факторів є ранньостиглість. Тривалість вегетаційного періоду та його структура визначає пристосованість

сортів до умов зони вирощування. З вегетаційним періодом пов'язано багато ознак (стійкість до посухи, хвороб та шкідників та ін.) і опосередковано – урожайність в цілому через те, що розвиток рослин може відбуватись тільки в пристосованості до комплексу зовнішніх умов [11]. Особливо актуально виділення джерел ранньостиглості для зон нетипових для поширення культури нуту [9]. У Канаді в 2014–2016 роках створено високоврожайні ранньостиглі сорти: CDC Ogion, CDC Leader та CDC Palmer [26].

Формування симбіотичної бобово-ризобіальної системи і процес азотфіксації приблизно рівною мірою контролюються генами обох симбіонтів і значно залежить від умов вирощування рослин. Тому підвищити генетичний азотфіксуючий потенціал бобово-ризобіального симбіозу можливо шляхом координованої селекції *Mesorhizobium ciceri* і *Cicer arietinum* L. В Інституті сільського господарства Криму було виділено лінії нуту, які істотно перевищують батьківські генотипи за потенціалом симбіотичної азотфіксації [1, 10].

Серед біотичних стресових факторів для культури нуту найбільш загрозливим є аскохітоз. Основним джерелом стійкості до аскохітозу (збудник – *Ascochyta rabiei*) є зразки, що демонструють цю ознаку в агресивних умовах як на штучному, так і на природному фонах, тому постійно проводиться пошук нових джерел стійкості і залучення їх до селекційного процесу [25, 27]. В лабораторії генетичних ресурсів зернобобових та круп'яних культур Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН в 2006 році було виділено 10 джерел толерантності до аскохітозу [12]. В 2017 р. зареєстровано робочу колекцію зразків нуту за стійкістю до аскохітозу [7].

Важливим напрямом у селекції нуту є створення сортів з комплексом цінних господарських ознак: урожайність та крупнонасінність, ранньостиглість, стійкість до хвороб [21]. В цьому напрямі працюють селекціонери індійського генбанку ICRISAT, де створено зразки, які поєднують декілька цінних ознак таких як, крупнонасінність і стійкість до фузаріозу – лінії ICC 14194 і ICC 17109, ранньостиглість і крупнонасінність – ICC 14194 і ICC 14198 [22].

Дослідивши генетику агро-морфологічних ознак A. Saeed та R. Darvishzadeh [24] відзначають їх високий поліморфізм і складність поєднати ці ознаки методами класичної селекції без використання методів MAS-селекції. Тому зразки генофонду, які природно поєднують такі ознаки – важливе джерело вихідного матеріалу.

Таким чином, пошук нового матеріалу для селекції важлива задача генбанків світу. Поглиблене вивчення наявного генофонду, виділення нових джерел цінних ознак та залучення їх для створення нових сортів – запорука стабільного селекційного процесу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проведено в 2005–2007 рр. та 2016 р. Матеріалом для досліджень були 653 зразка з базової колекції нуту НЦГРРУ: 369 зразків типу *kabuli* та 284 – *desi*.

Умови вегетаційного періоду 2005 р. та 2016 р. за рахунок перезволоження на фоні низьких

середньодобових температур було віднесено до несприятливих для культури нуту. Такі умови в 2005 р. тривали в фазу «цвітіння – бобоутворення» нуту, в 2016 р. – в фазу «2–3 перших справжніх листочків». Погодні умови 2006 р. та 2007 р. були сприятливими, високі температури з низькою кількістю опадів стримали розвиток хвороб, що обумовило формування високої урожайності зразків нуту. При порівнянні років, відзначено, що 2006 р. був дещо посушливим, а 2007 р. – оптимальним, за рахунок високих температур та поодиноких рясних дощів в період наливу насіння, що сприяло проявленню генетичного потенціалу зразків нуту щодо формування високої урожайності насіння.

Польові дослідження проведено в колекцій-ному розсаднику лабораторії генетичних ресурсів зернобобових і круп'яних культур наукової сівозміни № 1 Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН Харківського району Харківської області північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України. Агротехніка – загальноприйнята для зони при вирощуванні зернобобових культур. Попередник – озима пшениця.

Посів проведено ручними саджалками, стандартним методом, облікова площа – 1 м², схема посіву: 10 × 30 см. Стандарти розташовані через 20 номерів. Стандарт морфотипу *kabuli* – сорт Розанна (Україна), *desi* – Краснокутський 123 (Росія).

Оцінку колекційних зразків нуту проводили згідно «Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур» [18] морфологічний опис зразків, їх класифікація за господарськими, біологічними властивостями та хімічним складом проведено за класифікатором роду *Cicer* L. [19].

Оцінку колекційних зразків на стійкість до аскохітозу проведено на провокаційному фоні згідно «Методических указаний по изучению устойчивости зерновых бобовых культур к болезням» [13].

Облік урожайності проводили шляхом зважування всього зібраного насіння з точністю до 0.01 кг за методикою В. Ф. Підпригоро [15].

Досліджені зразки були оцінені за індексами стійкості до посухи, які були розроблені і опрацьовані іноземними вченими [8]. Комплекс цих індексів дає змогу математично оцінити стійкість зразків до посухи шляхом порівняння втрат урожайності в польових умовах в посушливі та сприятливі для вирощування культури роки.

Вплив нітрагізації було досліджено на ділянках розміром – 2 м² без повторень, схема посіву – 10 × 30 см, посів в оптимальні строки. Насіння обробляли безпосередньо перед сівбою ризобіотом на основі штамів 065 *Mesorhizobium ciceri* та Н 12, які отримані із Південного філіалу Інституту сільськогосподарської мікробіології. Контроль – посів без обробки насіння ризобіотом. Стандарт – сорт Краснокутський 123 (Росія).

В лабораторії генетики, біотехнології та якості насіння ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН визначено вміст білка в насінні за методом К'ельдаля за А.И. Ермаковим [14]. Визначення швидкості розварюваності насіння нуту

згідно «Методических указаний» [17]. Смакові якості насіння – за класифікатором роду *Cicer L.* [19].

Статистичний аналіз експериментальних даних проведено на персональному комп'ютері за допомогою пакету ліцензійних програм Microsoft Word та Microsoft Office Excel (ліцензійний № 44208338 дата видачі 27.06.2008), Statistics 6.0 (ліцензійний № ВХХR502С631824NET3).

РЕЗУЛЬТАТИ

За результатами оцінки базової колекції нуту НЦГРРУ було виділено 240 джерел за дванадцятьма ознаками, з них 131 – морфотипу *kabuli* та 109 – *desi*. Вивчені дванадцять ознак можна згрупувати таким чином: ознаки продуктивності (продуктивність, кількість продуктивних бобів, кількість насінин з однієї рослини, крупність насіння); ознаки якості насіння: дуже крупне насіння, висока швидкість розварюваності, підвищений вміст білка; стійкість до біо- та абіотичних чинників (посухостійкість, стійкість до аскохітозу), середньоранньостиглість та

реакція на нітрагінізацію насіння штамом 065 *Mesorhizobium ciceri*.

Переважна кількість зразків (46 шт. морфотипу *kabuli* та 24 – *desi*, що становить 35% та 22% відповідно) є джерелами однієї цінної ознаки. Також виділено 58 зразків, що є джерелами за комплексом ознак (26 *kabuli* та 32 – *desi*) (Рис. 1).

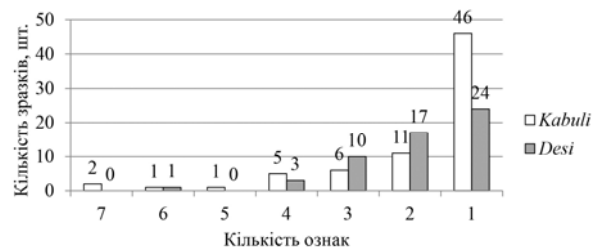


Рис. 1. Кількість зразків нуту, що поєднують комплекс ознак.

Серед вивчених джерел максимальне поєднання в одному зразку – сім ознак (Таблиця 1).

Таблиця 1.

Джерела нуту за комплексом ознак

<i>Kabuli</i>				<i>Desi</i>			
№ Нац. каталогу України UD050	Назва зразка	Країна походження	Ознаки*	№ Нац. каталогу України UD050	Назва зразка	Країна походження	Ознаки*
1	2	3	4	5	6	7	8
7 ознак							
0424	Розанна	UKR	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12	–	–	–	–
0196	–	AZE	1, 2, 5, 7, 8, 9, 10	–	–	–	–
6 ознак							
1192	439 as-22	CAN	1, 4, 6, 7, 8, 9	1193	463-2	CAN	3, 4, 5, 7, 9, 12
5 ознак							
0735	Антей	UKR	1, 3, 4, 6, 9	–	–	–	–
4 ознаки							
0417	Смачний	UKR	1, 7, 8, 9	0022	–	GEO	2, 7, 8, 10
0444	Дніпровськ. високоросл.	UKR	1, 5, 9, 11	0719	Совхозный 14	RUS	1, 2, 5, 7
0703	Бахор 99	TJK	4, 7, 8, 9	1164	Пегас	UKR	2, 3, 5, 12
0762	Заволжский	RUS	2, 7, 8, 12	–	–	–	–
1194	Добробут	UKR	1, 4, 7, 8	–	–	–	–
3 ознаки							
0015	Гибрид 25	RUS	4, 8, 11	0263	Чорний	UKR	2, 5, 9
0691	Кагульский 22	MDA	7, 8, 10	0425	Александрит	UKR	2, 5, 9
0709	–	UKR	3, 4, 9	1187	NEC 2590	AFG	2, 5, 9
0736	Пам'ять	UKR	2, 4, 5	0101	Краснокутський 123	RUS	1, 2, 5
1186	Flip 97-101c	CAN	4, 6, 12	0723	CDC Anna	CAN	1, 2, 5
1196	YCB 15	HUN	1, 5, 9	0495	E 100	GRC	1, 3, 5
–	–	–	–	0946	Etac Bold	IND	4, 5, 7
–	–	–	–	1006	NEC 2342	ITA	1, 7, 8
–	–	–	–	1350	121-10	IND	4, 7, 8

1	2	3	4	5	6	7	8
–	–			1351	EC 12409	IND	1, 4, 8
–	–			1354	F 61	IND	1, 4, 5

Примітка: * 1 – посухостійкість, 2 – стійкість до аскохітозу, 3 – середньо ранньостиглість, 4 – продуктивність, 5 – крупність насіння, 6 – дуже крупне насіння, 7 – кількість продуктивних бобів, 8 – кількість насінин з однієї рослини, 9 – урожайність, 10 – швидкість розварюваності, 11 – вміст білка, 12 – позитивна реакція на нітрагінізацію.

ОБГОВОРЕННЯ

За ознаками продуктивності переважають зразки морфотипу *desi*: продуктивність – 14 зразків (*kabuli* – 9), кількість продуктивних бобів – 13 зразків (*kabuli* – 10), кількість насінин з рослини – 15 (*kabuli* – 10), крупність насіння – 20 (*kabuli* – 16). За ознаками якості насіння переважають зразки морфотипу *kabuli*: дуже крупне насіння – 10 (*desi* – 2), швидкість розварюваності – 18 (*desi* – 1), вміст білка – 4 (*desi* – 0). Такий розподіл є характерною біологічною особливістю культури нуту. Зразки морфотипу *desi* більш близькі до диких прашурів культури, а зразки морфотипу *kabuli* – результат багаторічної спрямованої селекції [25, 27].

За стійкістю до аскохітозу, посухостійкістю, середньоранньостиглістю виділено майже однакову кількість зразків обох морфотипів: посухостійкість по 10 обох морфотипів, стійкість до аскохітозу (19 – *kabuli*, 18 – *desi*), середньоранньостиглість (6 – *kabuli*, 5 – *desi*). За ознакою позитивна реакція на нітрагінізацію насіння штамом 065 *Mesorhizobium ciceri* – вісім типу *kabuli* та чотири – *desi*.

Два зразка морфотипу *kabuli* поєднують комплекс семи ознак: сорт Розанна з України (посухостійкість, стійкість до аскохітозу, продуктивність, крупність насіння, швидкість розварюваності, вміст білка, позитивна реакція на нітрагінізацію) та місцевий зразок UD0500196 з Азербайджану (посухостійкість, стійкість до аскохітозу, крупність насіння, кількість насіння з однієї рослини, урожайність, швидкість розварюваності).

За комплексом шести ознак дві селекційні лінії з Канади: 439 as-22 (*kabuli*) – посухостійкість, продуктивність, дуже крупне насіння, кількість продуктивних бобів, кількість насіння з однієї рослини, урожайність) та 463-2 (*desi*) – середньоранньостиглість, продуктивність, крупність насіння, кількість продуктивних бобів, урожайність, позитивна реакція на нітрагінізацію.

За комплексом п'яти ознак один зразок морфотипу *kabuli* Антей з України – посухостійкість, середньоранньостиглість, продуктивність, дуже крупне насіння, урожайність.

За комплексом чотирьох ознак виділено п'ять зразків типу *kabuli* та три – *desi*. Серед зразків типу *kabuli* за комплексом чотирьох ознак три поєднують комплекс ознак продуктивності (кількість продуктивних бобів, кількість насіння з рослини) з іншими ознаками. Так, сорт Смачний з України поєднує ознаки продуктивності, урожайність та посухостійкість; Бахор 99 з Таджикистану – продуктивність і урожайність; Заволжский з Росії – продуктивність зі стійкістю до аскохітозу та позитивною реакцією на нітрагінізацію; Дніпровський високорослий з України – посухостійкість, крупність насіння, урожайність та

вміст білка. Зразки морфотипу *desi*, що є джерелами за комплексом чотирьох ознак мають високий рівень стійкості до аскохітозу, який поєднують з продуктивністю та високою швидкістю розварюваності (UD0500022 з Грузії); посухостійкістю, крупністю насіння та кількістю продуктивних бобів (Совхозный 14 з Росії); з середньоранньостиглістю, крупністю насіння та позитивною реакцією на нітрагінізацію (Пегас з України).

За комплексом трьох ознак виділено шість зразків морфотипу *kabuli* та 11 – *desi*. Всі зразки морфотипу *kabuli* за комплексом ознак унікальні: Гибрид 25 з Росії поєднує продуктивність, кількість насінин з однієї рослини та високий вміст білка; Кагульский 22 з Молдови – кількість продуктивних бобів, кількість насіння з однієї рослини та високу швидкість розварюваності; місцевий зразок UD 0500709 з України – середньоранньостиглість, продуктивність та урожайність; Пам'ять з України – стійкість до аскохітозу, продуктивність та крупність насіння; YCB 15 з Угорщини – посухостійкість, крупність насіння та урожайність. Декілька зразків морфотипу *desi* мають однаковий комплекс ознак. Це зразки Чорний та Александрит з України та NEC 2590 з Афганістану – стійкість до аскохітозу, крупність насіння, урожайність; Краснокутський 123 з Росії та CDC Anna з Канади – посухостійкість, стійкість до аскохітозу та крупність насіння. Інші зразки мають унікальний комплекс ознак: E 100 з Греції – посухостійкість, середньоранньостиглість, крупність насіння; Etac Bold з Індії – продуктивність, крупність насіння, висока кількість продуктивних бобів; NEC 2342 з Італії – посухостійкість, крупність насіння, висока кількість продуктивних бобів; 121-10 з Індії – продуктивність, висока кількість продуктивних бобів, висока кількість насінин з рослини; зразки EC 12409 та F 61 з Індії поєднують посухостійкість та продуктивність з високою кількістю насінин з рослини або крупністю насіння відповідно.

За комплексом двох ознак виділено 28 джерел, 11 – типу *kabuli* та 17 – *desi*. Два зразки морфотипу *kabuli* виділено за ознаками продуктивності (висока кількість продуктивних бобів та насіння з рослини) – Костюжанський 217 з Молдови та Зимистони з Таджикистану; п'ять зразків поєднують високу швидкість розварюваності з іншими ознаками: Селифановський з Узбекистану – з високою кількістю продуктивних бобів; Рах з Угорщини – з крупністю насіння; ILC 3248 з Індії – з вмістом білка; LR 17-1 з Сирії – зі стійкістю до аскохітозу; КП 3847 з України – з дуже крупним насінням. Два зразка поєднують урожайність з іншими ознаками: Орнамент з України – з посухостійкістю; Кубанський 16 з Узбекистану – з крупністю насіння. CDC Yuma з Канади поєднує дуже крупне насіння з посухостійкістю, Скороспелка з

Росії – середньоранньостиглість з позитивною реакцією на нітрагінізацію. Серед зразків морфотипу *desi* п'ять поєднують комплекс ознак продуктивності: три продуктивність і кількість насінин з рослини (Lubhiana 8, NP 80 та F 370 з Індії) та два продуктивність і кількість продуктивних бобів (Algeria 2 з Алжиру та Negro з Індії). Інші поєднують складові продуктивності з іншими ознаками: крупність насіння зі стійкістю до аскохітозу (Колорит з України та P 919 з Росії), крупність насіння з урожайністю (Кримський 25 з Росії), продуктивність із середньоранньостиглістю (CDC Vegano з Канади); високу кількість продуктивних бобів з посухостійкістю (Brown Rozena з Росії та NEC 2326 з Індії), з середньоранньостиглістю (336-2 з Канади), з кількістю насінин з рослини (RPSP 775 з Індії); продуктивність з посухостійкістю (K 468 з Індії) та крупністю насіння (MRP 68 з Індії); два зразки поєднують позитивну реакцію на нітрагінізацію з урожайністю (418-59 з Канади) або крупністю насіння (428-1 з Канади).

ПІДСУМОК

За результатами багаторічних досліджень виділено 240 джерел нуту за 12 цінними ознаками. Виділені джерела були як унікальними за однією ознакою, так і поєднували комплекс ознак. Зразки типу *kabuli* поєднують ознаки якості насіння з іншими ознаками, тоді як серед зразків типу *desi* превалують ознаки продуктивності, які комбінуються з іншими ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балашов В.В., Демченко М.М., Кудинов В.В. Влияние предпосевной инокуляции ризоторфином на развитие симбиотического аппарата и урожайность зерна нута. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013; 1(1-1): 20–23.
2. Булынцев С.В., Новикова Л.Ю., Гриднев Г.А., Сергеев Е.А. Корреляционные связи селекционных признаков, определяющих продуктивность образцов нута (*Cicer arietinum* L.) из коллекции ВИР в условиях Тамбовской области. Сельскохозяйственная биология. 2015; 50(1): 63–74. doi: 10.15389/agrobology.2015.1.63rus
3. Бушулян О.В. Створення та впровадження у виробництво посухостійких сортів нуту. Збірник наукових праць СГП-НЦНС. 2015; 26 (66): 33–41.
4. Бушулян О.В., Пасічник С.М., Січкач В.І. Перспективний генофонд нуту з підвищеною крупністю насіння. Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи: Тези Міжнародної наукової конференції (23–26 червня 2014 р., Одеса). Одеса: Астропринт; 2014, с. 106.
5. Бушулян О.В., Січкач В.І., Бушулян М.А., Пасічник С.М. Результаты и перспективы селекции нута в Украине. Зернобобовые и крупяные культуры. 2015; 4(16): 49–54.
6. Быкова К.А. Оценка коллекционных образцов нута (*CICER* L.) и создание исходного материала для его селекции в южной Лесостепи Западной Сибири. [Дис. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук]. Омск; 2017. 129 с.
7. Вус Н.А., Кобызева Л.Н., Безуглая О.Н. Формирование рабочей коллекции нута по устойчи-

вости к аскохитозу. Зернобобовые и крупяные культуры. 2017а; 4:19–24.

8. Вус Н.О., Кобызева Л.Н., Безугла О.М. Селекційна цінність зразків нуту за посухостійкістю в умовах східного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП. 2017б; 4(68). 17 с. ISSN 2223-1609.

9. Гриднев Г. А., Булынцев С. В., Сергеев Е. А. Источники хозяйственно ценных признаков для селекции нута в условиях Тамбовской области. Зернобобовые и крупяные культуры. 2012; 2: 51–54.

10. Дідович С.В. Координована селекція *Mesorhizobium ciceri* і *Cicer arietinum* L. на підвищення генетичного азотфіксувального потенціалу симбіотичної системи. Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи: Тези Міжнародної наукової конференції (Одеса, 23–26 червня, 2014 р.). Одеса: Астропринт; 2014, с. 241.

11. Казыдуб Н.Г., Кузьмина С.П., Демьяненко К.А. Сортоизучение коллекции нута в южной Лесостепи Сибири. Современные проблемы науки и образования: Электронный научный журнал. 2015; 1-1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17249>

12. Косенко Н.О., Безугла О.М. Джерела адаптивності нуту до умов східного Лісостепу України. Теоретичні й практичні досягнення молодих вчених аграріїв: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених. Дніпропетровськ; 2006, с. 22.

13. Методические указания по изучению устойчивости зернобобовых культур к болезням. Под ред. д-ра с.-х. наук В.И.Кривченко. Л.; 1976. 126 с.

14. Методы биохимического исследования растений. Под ред. А.И.Ермакова. Л.: Агропромиздат; 1987. 430 с.

15. Підопригоро В. Ф., Писаренко П. В. Практикум з наукових досліджень в агрономії. Полтава; 2003. 138 с.

16. Скитський В.Ю., Герасимова Ю.І. Аналіз колекції нуту для використання в селекції на підвищення технологічності при вирощуванні. Генетичні ресурси рослин. 2010; 8: 40–45.

17. Технологическая оценка зерна гороха, чечевицы, фасоли. Методические рекомендации. Под ред. Комарова В.И., Прорешневой Р.К. К.; 1992. 17 с.

18. Цыганков В.И., Булынцев С.В., Цыганкова М.Ю., Цыганков А.В. Изучение и оценка генофонда нута на продуктивность и адаптивность к условиям Западного Казахстана. Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей: Тези міжнародної наукової конференції, присвяченої 25-річчю Національного генбанку рослин України (Київ, 4–7 липня, 2016 р.). Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД»; 2016, с. 110.

19. Шихалиева К.Б., Акперов З.И., Амиров Л.А., Гасанова С.К., Бабаева С.М. Роль генофонда нута (*CICER ARIETINUM* L.) из коллекции зернобобовых культур в решении задач селекции в Азербайджане. Успехи современного естествознания [Интернет]. 2016; 7: 101–105. [цитовано 2017 Груд 13]. Доступно: URL: <https://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36012>.

20. Безугла О.М., Кобызева Л.Н., Рябчун В.К. [та ін.]. Широкий уніфікований класифікатор роду *Cicer* L. Харків; 2012. 47 с.

21. Baksh A., Wahid M. A., Bugti R. A., Zahid M.A., Ali S. Evaluation of Chickpea Germplasm for Semi Arid Zones of Balochistan. *International journal of agriculture & biology*. 2003; 5(2): 113–116. <http://www.ijab.org> FAOSTAT, 2016. URL: <http://faostat3.fao.org/compare/E>.
22. Gaur P.M., Pande S., Upadhyaya H.D., Rao B.V. Extra-Large Kabuli Chickpea with High Resistance to Fusarium Wilt. *SAT Journal ejournal.icrisat.org*. 2006; 2(1): 1–2. URL: <http://ejournal.icrisat.org/cropimprovement/v2i1/v2i1extralargekabuli.pdf>.
23. Gowda C. L. L., Upadhyaya H. D., Dronavalli N., Singh S. Identification of Large-Seeded High-Yielding Stable Kabuli Chickpea Germplasm Lines for Use in Crop Improvement. *Crop Science*. 2010; 51(1): 198–209. doi:10.2135/cropsci2010.01.0078
24. Saeed A., Darvishzadeh R. Association analysis of biotic and abiotic stresses resistance in chickpea (*Cicer spp.*) using AFLP markers. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 2017; 31(4): 698–708. DOI: 10.1080/13102818.2017.1333455
25. Singh P.K., Shrivastava N., Sharma B., Bhagyawant S.S. Effect of domestic processes on chickpea seeds for antinutritional contents and their divergence. *American Journal of Food Science and Technology*. 2015; 3(4): 111–117
26. Saskatchewan pulse crops. Seeding and variety guide. 2016. [http://proof.saskpulse.com/files/general/151223_Variety_Data_Booklet_FINAL\(web\).pdf](http://proof.saskpulse.com/files/general/151223_Variety_Data_Booklet_FINAL(web).pdf)
27. Singh G., Chen W., Rubiales D., Moore K., Sharma Y.R., Gan. Y. Diseases and Their Management. Yadav S.S., Redden R.J., Chen W., Sharma B. *Checkpea Breeding and Management*. CABI. 2006; 497–520
28. Upadhyaya H. D., Dronavalli N., Gowda C.L.L., Singh S. Identification and Evaluation of Chickpea Germplasm for Tolerance to Heat Stress. *Crop Science*. 2011; 51(5): 2079–2094. doi:10.2135/cropsci2011.01.0018.

UDC 635.657:631.527:575

SOURCES OF THE COMPLEX PRICE SIGNS FOR NUTS SELECTION

Woos N.O., Kobyziva L.N.

Two hundred and forty sources of 12 valuable features were distinguished, including 131 kabuli accessions and 109 desi accessions as result of analysis of the basic collection of the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine. Accessions desi-type are predominate in the productivity – 14 accessions (kabuli – 9), the quantity of fertile pods – 13 accessions (kabuli – 10), the number of seeds per plant – 15 (kabuli – 10), seed size – 20 (kabuli – 16) The quality of the seeds is dominated by the accessions of the kabuli-type: an extra-large seed is 10 (desi – 2), a speed of boiling of 18 (desi – 1), a protein content of 4 (desi – 0). Resistance to Ascochyta blight, drought tolerance, early-maturity, almost identical number of accessions of both morphotypes: drought tolerance of 10, resistance to Ascochyta blight (19 – kabuli, 18 – desi), early-maturity (6 – kabuli, 5 – desi). Positive reaction to inoculation of seeds by strain 065 Mesorhizobium ciceri of eight type kabuli and four – desi.

The vast majority of chickpea accessions (kabuli – 35%, desi – 22 %) are sources of one valuable feature. Fifty eight accessions were defined having the complex of valuable features: 26 kabuli accessions and 32 desi accessions. Two accessions of the kabuli-type based on a complex of seven features: Rosanna from Ukraine and UD0500196 from Azerbaijan combine a set of seven signs.

The six features combine two selection lines from Canada: 439 as-22 (kabuli) and 463-2 (desi).

For a complex of five signs one accessions kabuli-type named Antey from Ukraine.

The five signs of the type of kabuli (Smachny, Dniprovsky vysokorosly and Dobrobut from Ukraine, Bahor 99 from Tajikistan, Zavolzhsky from Russia) three are desi (UD0500022 from Georgia, Sovhozny 14 from Russia and Pegas from Ukraine).

Six accessions of the kabuli-type and 11 – desi have been identified in a complex of three signs.

The complex of two features is allocated 28 sources, 11 – kabuli-type and 17 – desi.

Kabuli accessions combine seed quality features with another ones and among desi accessions prevail seed productivity features.

Key words: chickpea, genetic resources, sources, valuable signs, drought tolerance, yield, productivity, seed size, collection

Стаття надійшла 20. 11. 2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування