

Білявська Л. Г., Гарбузов Ю. Є.
Полтавський державний аграрний університет
вул. Скороди 1/3, Полтава, 36003, Україна
E-mail: bilyavska@ukr.net

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОСТВОРЕНИХ ЛІНІЙ СОЇ КУЛЬТУРНОЇ БЕЗ ОПУШЕННЯ

Наведено результати вивчення сформованої колекції зразків сої культурної, яка налічує 35 зразків без опушення, що створені шляхом гібридизації. Виділені джерела цінних господарських ознак: високого прикріплення нижнього бобу вище 20 см (Л16 і Л26); довжини стебла більше 110 см (Л4, Л5, Л6 і Л26); з дуже великою кількістю продуктивних вузлів на головному стеблі (>20) (Л4, Л5, Л25, Л26, і Л34); маси 1000 насінин більше 220 г (Л26, Л32 і Кобра); високої маси насіння з рослини (>135 % до стандарту): Л6, Л7, Л15, Л34; великої кількості насіння з рослини (>135 % до стандарту): Л6, Л7, Л13, Л14, Л15, Л24 і Л34; великої кількості бобів з рослини (>135 % до стандарту): Л6, Л7, Л13, Л14, Л15, Л24; Л34 і Л35 (>135 % до стандарту). Виділені також лінії, що володіють комплексом цінних ознак: Л6, Л7, Л15, Л26, Л34.

Ключові слова: соя культурна, відсутність опушення, колекційні зразки, джерела ознак, продуктивність.

ВСТУП

Соя — *Glycine max* (L.) Merr. або *G. hispida* (Moench) Maxim., або *G. soja* Sieb. et Zucc. та ін. — унікальна продовольча, кормова і лікарська культура, яка належить до чотирьох головних культур світового землеробства. Вона має історію інтродукції до сучасних соєсюзних регіонів, від первинного Східно-азійського центру походження, тривалістю більше 5000 років, протягом яких триває її еволюція і селекція [1].

Згідно із сучасною ботанічною класифікацією соя належить до родини Бобові (*Fabaceae* Lindl.), підродини Бобові (*Faboideae* Rudd.) або Метеликові (*Papilionoideae* DC.), триби Квасолеві (*Phaseoleae* Bronn ex DC.), підтриби Гліцинові (*Glyciniae* Benth.), роду *Glycine* Wild. Рід *Glycine* Wild. налічує 30 видів з двох підродів: *Glycine* Wild. та *Soja* (Moench) F.J. Herm. До підроду *Glycine* Willd. належать 28 дикорослих багаторічних видів, до підроду *Soja* — два однорічні: соя культурна «культиген» *G. max* (L.) Merr. та дикоростуча усурійська соя, прародич сої культурної *G. soja* Sieb. et Zucc., яка має значне розповсюдження на Далекому Сході, у Китаї, Японії та Кореї.

Сучасні зареєстровані сорти належать до виду соя культурна *Glycine max* (L.) Merr.). Цей вид об'єднує різні підвиди: *subsp. soja* (Siebold & Zucc.) H. Ohashi, *subsp. gracilis* (Skvortsov) H. Ohashi, *subsp. manshurica* (Enk.) Zel. et Koch, та ін., велику кількість різновидів [2]. Нині ця культура має надзвичайно широкий внутрішньовидовий поліморфізм ознак, що спонукало систематиків виокремити групи різновидів та сортотипів [3]. Ураховуючи досягнення сучасної еволюційної геноміки, дискусії систематиків тривають.

У процесі селекції значно розширився діапазон спадкової мінливості сої культурної. Виведення нових її сортів передбачає залучення різноманітного вихідного матеріалу, одним із джерел якого є колекція Національного центру генетичних ресурсів сортів рослин України, яка містить більше 2000 зразків сої [4–7]. У цьому генофонді є один унікальний зразок Кобра (UD0200651), у якого відсутнє опушення на всіх частинах рослини [8–9]. У Державному

реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, сорти без опушення відсутні [10]. Шляхом гібридизації Кобри із зареєстрованими сортами та перспективними селекційними лініями в лабораторії селекції, насінництва та сортової агротехніки сої Полтавського державного аграрного університету створено новий вихідний матеріал цієї культури без опушення. Ряд новостворених ліній за показниками господарської придатності не поступаються кращим селекційним лініям, зокрема лінія під назвою Анаконда [11–12].

Кращі нові неопушені лінії були залучені до гібридизації з новими перспективними лініями і сортами, що дало можливість створити більш цінний вихідний матеріал. Новостворені селекційні форми, які мали низькі показники господарської придатності (пізньостиглі, з ознаками вилягання, обламування галузок і розтріскування бобів, щупле насіння та ін.), були вибракувані у різних ланках селекційного процесу.

Далі в межах виконання дисертаційного дослідження на тему: «Формування вихідного матеріалу сої без опушення для створення сортів різних напрямів використання» сформовано колекцію створених нами неопушених ліній сої, яка може бути джерелом для виведення сортів різних напрямів використання [13].

Метою даної роботи було дослідити 35 нових ліній сої гібридного походження і сформувати колекцію новостворених неопушених ліній сої культурної, яка слугуватиме вихідним матеріалом для виведення сортів нового покоління.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили в умовах ФГ «Грига» (Полтавський район Полтавської області) з 2021 по 2023 роки. Тип ґрунту – чорнозем опідзолений легкосуглинковий. У цих ґрунтів висока вбирна здатність, кислотність – нейтральна, або слабо-кисла (рН 6,3). Ці ґрунти родючі. Чорноземи опідзолені легкосуглинкові. Містять 3,6 % гумусу. Глибина гумусового горизонту — 30 – 50 см. Глибина орного шару 27 – 30 см, Ці ґрунти мають добре виражену зернисту структуру. Насиченість основами 90 – 95 %. Вміст поживних речовин наступний: N – 100,8 мг на 100 г ґрунту; P₂O₅ — 66,8 мг/100 г; K₂O – 80,0 мг/100 г.

Умови розташування дослідів — зона недостатнього зволоження. Клімат помірно-континентальний, відносно теплий. Річна кількість опадів коливається за роками і становить 280 – 510 мм. Сума температур вище 10 °С становить 2700 – 2900 °С. Тривалість цього періоду 165 – 184 дні. Максимальна кількість опадів припадає на липень – серпень і вони, як правило, зливого характеру. Волога є лімітуючим фактором, який обмежує формування врожаю. Але застосування сучасної технології вирощування сої частково усуває обмежуючий вплив дефіциту вологи. *Погодні дані отримані в Полтавському центрі гідрометеорології та надані на рис. 1 і 2.*

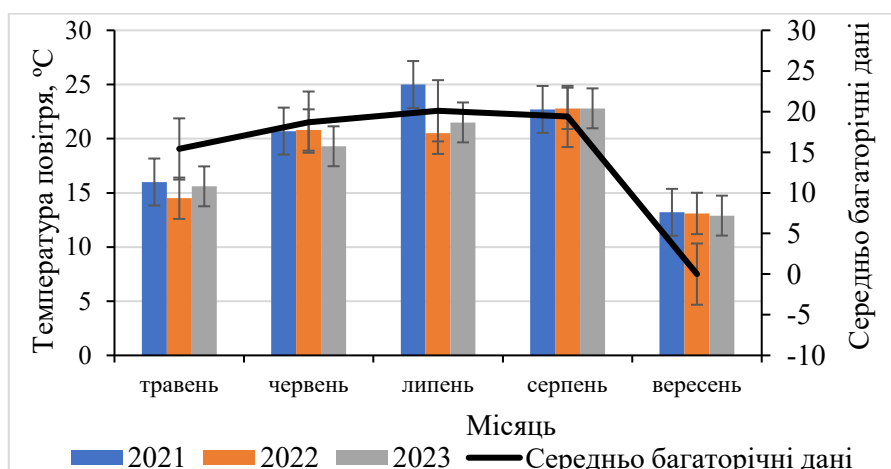


Рис. 1. Середньомісячна температура повітря періоду досліджень у 2021–2023 рр., °С

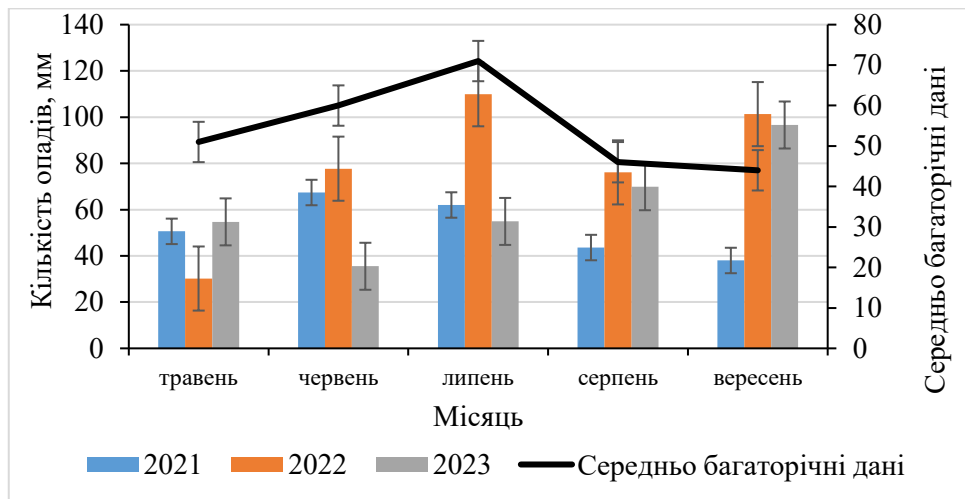


Рис. 2. Кількість опадів періоду досліджень у 2021–2023 рр., мм

У 2021 році травень був спекотним (температура — на 0,6 С вище середньобагаторічної). Червень був досить прохолодним. Липень відрізнявся значним підвищенням температури повітря — на 5 С вище середньобагаторічної. У 2022 році — погодні умови різнилися від попередніх. Травень, червень та липень місяці були значно прохолодним. Але, перевищення показників середньобагаторічної також мало місце. У 2023 році були сприятливі погодні умови. Травень був середньостатистичним. Середньомісячна температура повітря в травні була на 0,2 С вище середньо багаторічної (15,4 С). Показники середньомісячної температури повітря перевищували багаторічні: в червні — на 0,6 С, в липні — на 1,4 С, в серпні — на 3,4 С. Вересень був прохолодним.

Так, кількість опадів протягом кожного досліджуваного року розподілялася не рівномірно (рис. 2). 2021 рік був дуже посушливим, особливо в період вегетації рослин сої. Висока середньомісячна температура повітря відмічена в травні – серпні — 20,7 – 25,0 С. Але, у кожному місяці кількість опадів була близька до середньобагаторічної (оптимальна), у межах 38 – 67,4 мм. За V–IX місяці випало лише 261,6 мм. 2022 рік відрізнявся складними умовами для появи сходів та їх розвитку. У подальшому, кількість опадів (червень — липень — серпень) була достатною для оптимального росту й розвитку рослин та формуванню повноцінного зерна. У 2023 році, умови по розподілу опадів склалися сприятливі. Так, у травні випало 54,7 мм опадів. Це вище середньобагаторічного рівня на 3,7 мм. У червні та липні — навпаки, менше ніж середньобагаторічні (60 – 71 мм) — відповідно 35,5 мм й 54,9 мм. У серпні випало 69,9 мм, що більше ніж на 20 мм ніж середньобагаторічний показник. Найбільша кількість опадів випала у вересні — 96,6 мм (у 2022 р. — у вересні було 101,3 мм) — це більше двох норм середньобагаторічного показника.

Таким чином, зміна та значні коливання показників погодних умов безпосередньо мають вплив на розвиток рослин та досягання насіння. Отже, можна зробити наступне заключення: більша частина Полтавської області належить до недостатньо вологої агрокліматичної зони. Середня багаторічна сума середньодобових температур вище 10 °С становить 2780 °С. До несприятливих погодно-кліматичних умов слід віднести: нерівномірний розподіл опадів в теплом періоді року, можливість зливових дощів у період збирання врожаю, суховійні явища.

Об'єктами наших досліджень були 35 нових ліній сої гібридного походження, у яких відсутнє опушення. Використані сорти-еталони полтавської селекції, які адаптовані до посушливих умов лісостепу України та гарно витримують тривалу посуху. Застосовували загальнонаукові методи експерименту, аналізу і синтезу. Із спеціальних методів — лабораторно-польовий, польовий. Застосовували статистичний аналіз результатів досліджень

із використанням комп'ютерного забезпечення, табличного та графічного відображення отриманих даних. Сівбу на дослідній ділянці проводили вручну. Площа ділянки кожного сорту — 1 м². Це три рядки довжиною 1 м з міжряддям 45 см. У рядку висівали 15 насінин, а після сходів залишали 10 повноцінних рослин. Після збирання, аналізували 25 рослин кожного сорту.

Обліки та спостереження проводили згідно Методики вивчення колекційних зразків зернобобових культур [14]. Опис морфологічних, біологічних і господарських ознак проводили згідно «Широкого уніфікованого класифікатора роду *Glycine max* (L.) Merr» [15]. З огляду на велику кількість запропонованих у класифікаторів дескрипторів (117 ознак) ми надавали перевагу тим, які використовують під час державної кваліфікаційної експертизи сортів сої на патентоспроможність — ВОС тест [16]. У роботі використовували польові, вимірювально-вагові та математично-статистичні методи [17].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У таблиці 1, подані морфологічні ознаки рослин та насінин вивчаємих ліній без опушення.

Таблиця 1. Морфологічні ознаки рослин новостворених ліній без опушення, бал

Лінія	Походження	Галу- зістість	Висота прикріплення нижнього бобу	Довжина рослини	Кількість вузлів	Довжина середнього листка	Характер поверхні листка	Забарвлення квітки
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
	Кобра	5	2	5	5	5	1	5
Л2	Алмаз/ Анаконда	6	3	6	8	5	3	3
Л3	Анаконда/Алмаз	4	3	6	6	5	5	5
Л4	3-18/Анаконда	8	4	7	9	7	1	5
Л5	Кобра/Аметист	8	1	7	9	9	3	5
Л6	Анаконда	8	3	8	8	5	5	5
Л7	5-18/Анаконда	4	1	5	7	7	5	1
Л13	Юг30/Анаконда	3	1	5	6	7	5	1
Л9	Анаконда/Юг30	4	1	5	6	5	1	5
Л10	Кобра/Адамос	3	4	5	6	7	3	3
Л11	Адамос/ Анаконда	7	3	6	6	7	3	3
	Авантюрин	4	3	5	6	7	1	3
Л8	Юг30/Анаконда	7	5	5	7	7	3	5
Л14	Анаконда/ Юг30	6	3	5	6	7	3	5
Л15	Алмаз/ Анаконда	6	4	5	5	5	5	5
Л16	Авантюрин/117-16	5	9	5	5	5	3	3
Л17	Авантюрин/121-16	8	4	5	6	5	3	3
Л18	Авантюрин/112-16	9	4	6	8	7	5	3
Л19	Юг30/ 110-16	6	2	5	7	7	1	3
	Алмаз	4	2	5	7	7	1	3
	Адамос	5	2	5	6	7	1	3
Л22	Адамос/117-16	6	2	5	7	5	3	5
Л23	Адамос/121-16	5	2	4	7	5	1	3
Л24	Адамос/112-16	8	2	5	8	5	1	3
Л25	Авантюрин/110-16	5	4	5	9	5	1	3
Л26	Адамос/Анаконда	5	9	7	9	5	1	1

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Л27	Адамос/119-16	1	1	5	8	5	1	1
Л28	Адамос/Анаконда	9	4	6	8	5	5	3
Л29	Аквамарин/121-16	8	2	5	7	5	3	3
Л30	Аквамарин/117-16	8	5	5	8	5	3	3
	Александрит	6	3	6	9	7	1	3
Л32	Аметист/119-16	3	1	6	8	5	3	3
Л33	Аметист/117-16	7	5	5	6	7	3	5
Л34	Аквамарин/121-16	9	2	6	9	7	5	5
Л35	Алмаз/117-16	7	4	6	5	5	3	3
Л36	Алмаз/119-16	6	7	6	7	5	3	3
Л37	Антрацит/119-16	5	1	5	8	7	5	3
Л38	Антрацит/110-16	5	3	5	6	5	3	3
Л39	Антрацит/112-16	4	2	5	7	5	5	3
	Антрацит	5	1	6	8	7	3	3

Примітка:

- 1.2 Рослина: галузистість: 1 — дуже мала менше 0,1; 2 — 0,1 – 1,0; 3 — мала 1,1 – 2,0; 4 — 2,1 – 3,0; 5 — середня 3,1 – 4,0; 6 — 4,1 – 5,0; 7 — велика 5,1 – 6,0; 8 — 6,1 – 7,0; 9 — дуже велика більше 7,1 – 8,0.
- 1.7 Рослина: висота прикріплення нижнього бобу над рівнем ґрунту: 1 — дуже мала менше 6,0 см; 2 — 6,0 – 8,0; 3 — мала 8,1 – 10,0; 4 — 10,1 – 12,0; 5 — середня 12,1 – 14,0; 6 — 14,1 – 16,0; 7 — велика 16,1 – 18,0; 8 — 18,1 – 20,0; 9 — дуже велика більше 20,0.
- 1.12 Стебло: довжина: 3 — мала 31 – 50 см; 4 — 51 – 70 см; 5 — середня 71 – 90 см; 6 — 91 – 110 см; 7 — велика 111 – 130 см; 8 — 131 – 150 см.
- 1.13 Стебло: кількість вузлів: 1 — дуже мала менше 6,0; 2 — 6,0 – 8,0; 3 — мала 8,1 – 10,0; 4 — 10,1 – 12,0; 5 — середня 12,1 – 14,0; 6 — 14,1 – 16,0; 7 — велика 16,0 – 18,0; 8 — 18,1 – 20,0; 9 — дуже велика більше 20,0.
- 1.24 Листок: довжина середнього листочка: 1 — дуже мала; 3 — мала; 5 — середня; 7 — велика; 9 — дуже велика.
- 1.26 Листок: характер поверхні: 1 — гладка, навіть слабо зморшкувата; 3 — помірно зморшкувата; 5 — сильно зморшкувата, навіть кучерява.
- 1.35 Квітка: за забарвленням: 1 — біла; 3 — фіолетова; 5 — пурпурова; 7 — інша.

Таблиця 2. Морфологічні ознаки насіння новостворених ліній без опушення, бал

Лінія	Походження	Насіння								
		Форма	Основний колір	Наявність додаткового	Додатковий колір	Форма пігментації	Колір рубчика	Форма рубчика	Наявність вічка	Наявність блиску
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Кобра	9	9	1	—	—	1	1	9	3
Л2	Алмаз/Анаконда	3	9	1	—	—	1	1	1	3
Л3	Анаконда/Алмаз	3	9	1	—	—	1	1	1	3
Л4	3-18/Анаконда	3	9	1	—	—	1	1	1	3
Л5	Кобра/Аметист	3	9	7	2	3	1	1	9	3
Л6	Анаконда	3	5	1	—	—	1	1	1	3
Л7	5-18/Анаконда	3	5	1	—	—	1	1	1	3
Л8	Юг30/Анаконда	3	4	1	—	—	1	1	9	3
Л9	Анаконда/Юг30	3	4	1	—	—	1	1	9	3
Л10	Кобра/Адамос	5	4	1	—	—	1	1	1	5
Л11	Адамос/Анаконда	3	1	3	1	2	3	1	1	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Авантюрин	3	1	5	2	3	7	1	9	3
Л13	Юг30/Анаконда	3	1	5	2	3	3	1	1	3
Л14	Анаконда/Юг30	3	1	7	1	3	3	1	9	3
Л15	Алмаз/Анаконда	1	2	5	2	2	3	1	1	1
Л16	Авантюрин/117-16	3	1	3	2	4	3	1	1	3
Л17	Авантюрин/121-16	1	1	3	3	5	3	3	1	1
Л18	Авантюрин/112-16	1	1	1	2	1	1	1	9	1
Л19	Юг30/110-16	3	1	1	1	1	7	3	9	3
	Алмаз	3	1	1	—	—	7	3	9	3
	Адамос	3	1	5	1	4	7	1	9	3
Л22	Адамос/117-16	5	1	3	1	3	3	3	1	5
Л23	Адамос/121-16	5	2	5	1	3	3	1	1	5
Л24	Адамос/112-16	1	2	3	1	5	3	5	1	1
Л25	Авантюрин/110-16	3	1	1	—	—	3	1	1	3
Л26	Адамос/Анаконда	1	1	3	1	3	1	1	1	1
Л27	Адамос/119-16	3	1	3	1	1	1	1	1	3
Л28	Адамос/Анаконда	3	1	1	1	1	1	1	1	3
Л29	Аквамарин/121-16	3	1	1	—	—	3	1	1	3
Л30	Аквамарин/117-16	3	2	1	—	—	5	3	1	3
	Александрит	3	1	1	—	—	7	1	9	3
Л32	Аметист/119-16	1	1	1	—	—	1	1	1	1
Л33	Аметист/117-16	3	1	3	1	5	1	1	1	3
Л34	Аквамарин/121-16	3	1	5	1	2	1	1	9	3
Л35	Алмаз/117-16	3	1	5	8	3	4	1	1	3
Л36	Алмаз/119-16	3	9	1	—	—	1	1	1	3
Л37	Антрацит/119-16	3	1	5	8	3	4	1	1	3
Л38	Антрацит/110-16	3	1	5	8	3	4	1	1	3
Л39	Антрацит/112-16	3	1	5	8	3	8	3	9	3
	Антрацит	3	1	3	8	2	8	1	9	3

Примітка:

- 1.40 Форма насіння: **1** — куляста, **3** — округловипукла, **5** — овальна, **7** — овальновидовжена, **9** — овальноплоска.
- 1.44 Основний колір: **1** — жовтий, **2** — жовто зелений **3** — зелений, **4** — світло коричневий, **5** — коричневий, **6** — темно коричневий, **9** — чорне.
- 1.45 Наявність додаткового кольору: **1** — відсутня або дуже слабка, **3** — слабка, **5** — середня, **7** — сильна, **9** — дуже сильна.
- 1.46 Додатковий колір: **1** — світлорічковий, **2** — коричневий, **3** — коричневозелений, **4** — зелений, **7** — коричневожовтий, **8** — чорний, **9** — інший.
- 1.47 Форма пігментації: **1** — дрібнокрапчата, **2** — крупнокрапчата, **3** — крупноплямиста, **4** — плямиста тільки біля рубчика, **5** — смугаста, **6** — суцільна.
- 1.49 Колір рубчика: **1** — одного кольору з насінневою оболонкою; **2** — жовтий, **3** — коричневий, **4** — чорний, **5** — сірий, **7** — коричневий з вічком, **8** — чорний з вічком.
- 1.50 Форма рубчика: **1** — лінійний, **3** — овальний, **5** — клиновидний.
- 1.51 Наявність вічка на рубчику: **1** — відсутнє, **9** — наявне.
- 1.54 Наявність блиску: **1** — відсутній, **3** — слабкий, **5** — середній, **7** — сильний.

У всіх зразків колекції форма куща (дескриптор 1.1) стиснута — код прояву 1 або напівстиснута — код прояву 3.

Представники сформованої нами колекції значно різняться за галузистістю (дескриптор 1.2). Серед них є такі, що мають галузки другого порядку. Так, дуже мала

галузистість відмічена лише у одного зразка, що становить 3 % від загальної кількості. По три представники (9 % і 9 %) мають малу і дуже велику галузистість. По чотири генотипи володіють рівнем, який нижче середнього і великий, що становить по 11 %, а разом — 22 %. По сім зразків мають середню і більше ніж велику галузистість (20 % і 20 %). У шести ліній (17 %) галузистість вище середньої.

Що до ознаки 1.3 «Рослина: кут відходження галузок», то в колекції ми залишили тільки ті форми, які мають дуже малий і малий кут відходження галузок від головного стебла. У семи ліній (20 %) висота прикріплення нижнього бобу над рівнем ґрунту (дескриптор 1.7) дуже мала і не перевищує 6 см. Мале значення цієї ознаки характерне для 14 зразків: у 6-ти (17 %) вона не більше 10 см, а у інших 8-ми (23 %) — не більше 8 см. Рівень цього показника нижче середнього (10,1 – 12,0 см) відмічено у восьми генотипів, що становить 23 % колекції. Три зразки (9 %) продемонстрували середній рівень, прояву цієї ознаки, що у числовому значенні становить 12,1 – 14,0 см. Лише один представник (3 %) має велике значення цієї ознаки, тобто у межах 16,1 – 18,0 см. Лише два зразки (6 %) — Л17 і Л26 продемонстрували дуже велику висоту прикріплення нижнього бобу над рівнем ґрунту, що становила більше 20 см.-

В середньому за роки досліджень новостворені лінії мали доволі різну довжину стебла (дескриптор 1.12). Так, 21 зразок (60 %) мали значення цього показника в межах 71 – 90 см, що є середнім рівнем її прояву. Дев'ять ліній (26 %) мали довжину стебла 91 – 110 см, що є вище середньої. Три зразки (8 %) — велику, тобто в межах 111 – 130 см. І у одного генотипу (3 %) цей показник був на рівні 131 – 150 см, що є вище великого. Зразки з дуже великим значенням висоти стебла (>150 см) у нашій колекції відсутні.

Визначення кількості вузлів на головному стеблі (дескриптор 1.13) у представників нашої колекції показало, що в середньому за роки досліджень вона була такою: у чотирьох ліній (11 %) — середня, що у числовому значенні становить 12,1 – 14,0 вузлів; у дев'яти (26 %) — вище середньої, відповідно 14,1 – 16,0 вузлів; у восьми (23 %) — велика кількість, тобто 16,1 – 18,0 вузлів; у восьми (23 %) — вище великої, що становить 18,1 – 20,0 вузлів та 5 зразків (14 %) мають дуже велику кількість вузлів, що становить >20 шт.

Дослідження довжина середнього листочка (дескриптор 1.24) показало, що із 35 представників колекції 22 (63 %) мають середню довжину (10,1 – 11,0 см) середнього листочка. Дванадцять зразків (34 %) колекції володіють великою довжиною середнього листочка (12,1 – 13,0 см). І тільки у одного зразка дуже велика довжина середнього листочка (> 13 см).

Характер поверхні листка (дескриптор 1.26) у зразків колекції наступний. У 16 штук (46 %) вона помірно зморшкувата. У 10-ти (28 %) — сильно зморшкувата. А гладка навіть слабо зморшкувата наявна у дев'яти представників, що складає 26 %.

Нами виявлено, що забарвлення квітки (дескриптор 1.35) у представників колекції був наступним: чотири (11 %) мають білі квіти, 12 (34%) — пурпурові і 19 зразків мають фіолетові квіти, що становить 55 %.

Що до форми насіння (дескриптор 1.40), то овальноплоска вона тільки у сорту Кобра (3 %), а новостворені зразки з такою формою були нами вибракувані. Округло-випуклу форму мають 25 генотипів, що становить 71 % від загальної кількості, кулясту — 6 (17 %), а овальну — 3 (9 %).

Усі зразки колекції мають у тій чи іншій мірі жовтий колір сім'ядолей (дескриптор 1.43).

Дескриптор 1.44 характеризує основний колір насіння. У двадцяти зразків (57 %) сформованої колекції основний колір насіння — жовтий, чорний колір мають шість зразків (17 %), жовто-зелений — чотири зразки (11 %), світло-коричневий — три (9 %) і два зразки — коричневий (6 %).

Огляд насіння на наявність додаткового кольору (дескриптор 1.45) показав, що у 17 зразків, що становить 48 % від загальної кількості, вона відсутня або дуже слабка. У 8 ліній

(23 %) — слабка. Середня — також у 8-ми зразків (23 %). А у 2-х зразків (6 %) — сильна наявність додаткового кольору.

За додатковим кольором насіння (дескриптор 1.46) зразки нашої колекції доволі різноманітні. Так, світло-коричневий додатковий колір насіння у 11-ти зразків (31 %), а коричневий у 5-ти (14 %). Чотири зразки вирізняються чорним додатковим кольором і три зразки — коричнево-зеленим, що становить відповідно 11 % і 3 %.

Встановлення форми пігментації (дескриптор 1.47) показало, що дрібнокрапчасту мають чотири зразки (11 %), а крупнокрапчасту й смугасту — по три зразки, що відповідно становить по 9 %. Найбільша кількість ліній мають крупноплямисту форму пігментації — 10 шт. або 28 %. А один зразок має плямисту форму пігментації тільки біля рубчика, що становить 3 % від загальної кількості.

Колір рубчика (дескриптор 1.49) у колекційних зразків був наступний: у 18-ти зразків (51 %) він одного кольору з насінневою оболонкою, коричневий — у 11-ти (31 %). Чорним рубчиком володіють три генотипи (9 %). І по одному зразку, що становить по 3 %, мають коричневий з вічком, чорний з вічком і сірий колір рубчика.

Аналіз форми рубчика (дескриптор 1.50) показав, що 83 % (29 шт.) зразків володіють лінійною формою. Овальна форма відмічена у 5-ти зразків (14 %) і тільки у 1-го зразка клиновидна форма рубчика, що становить 3 % від загальної кількості зразків.

Дескриптор 1.51 характеризує наявність вічка на рубчику. Так, у 74 % (26 шт.) представників колекції вічко на рубчику відсутнє, а у 9-ти (26 %) — наявне.

Що стосується ознаки «розтріскування оболонки насіння» (дескриптор 1.52), то всі генотипи, які володіли нею вибракувані ще у початкових ланках селекційного процесу. У всіх зразків сформованої колекції відсутнє розтріскування оболонки насіння.

За наявністю блиску у насіння (дескриптор 1.54) зразки володіли таким рівнем прояву цієї ознаки: 26 зразки (74 %) володіють слабким блиском, у 6 (17 %) — він відсутній, а три представники колекції вирізняються середнім блиском насіння, що становить 9 % від загальної кількості зразків.

За тривалістю вегетаційного періоду (дескриптор 2.5) представники колекції належать до чотирьох груп стиглості. Два зразки мають вегетаційний період у межах 90 – 100 діб. Скоростиглих, які досягають за 101 – 110 діб — чотири. З вегетаційним періодом 111 – 120 діб — вісім зразків. Найбільш чисельною (21 зразок) є група середньостиглих форм, які мають тривалість вегетаційного періоду 121 – 130 діб.

Щодо ознаки «опадання листя після досягання насіння» (дескриптор 2.6), то в усіх новостворених ліній воно опадає повністю (сильно опадає). Тільки сорт Кобра характеризується слабким опаданням листя.

Дескриптор 2.10 характеризує стійкість колекційних зразків сої до посухи. Всі новостворені лінії володіють високою стійкістю проти посухи. Лише зразок Кобра має низьку стійкість проти посухи і виявляється це у формуванні щуплого насіння в посушливі роки.

Всі новостворені лінії цієї колекції володіють високою стійкістю до вилягання (дескриптор 2.11). Лише зразок Кобра має низьку стійкість проти вилягання.

Стійкість до розтріскування бобів (дескриптор 2.12) у всіх представників колекції дуже висока. Тільки сорт Кобра має слабку стійкість проти розтріскування бобів.

Представники колекції мають різну масу 1000 насінин (дескриптор 3.6) (табл. 3). Так, у п'яти зразків (14 %) вона була нижче середньої, що у числовому значенні становить 101 – 130 г. У 12 зразків (34 %) виявлено середній рівень значення цього показника, що був у межах 131 – 160 г. Вище середньої, що становить 161 – 190 г вона була в 11 зразків (32 %). Висока — у чотирьох зразків (11 %), що в межах 191 – 220 г. А три лінії (9 %) мають масу 1000 насінин на рівні 221 – 250 г.

Таблиця 3. Господарські властивості новостворених ліній без опушення

Лінія	Походження	Веget. період, діб	Маса 1000 насінин, шт.	Маса насіння (до ст.), бал	Число насінин (до ст.), бал	Число продуктивних вузлів (до ст.), бал	Число бобів (до ст.), бал	Число насінин у бобі, бал
Веgetаційний період 90 – 100 діб								
	Антрацит, ст	95	7	—	—	—	—	2
Л13	Юг30/Анаконда	95	4	5	9	4	9	3
Л14	Анаконда/Юг30	98	5	7	9	3	9	2
Веgetаційний період 101 – 110 діб								
	Адамос, ст	105	7	—	—	—	—	3
Л3	Анаконда/Алмаз	101	5	1	3	6	3	3
Л35	Алмаз/ 117-16	105	5	4	6	4	9	2
Л8	Юг30/Анаконда	109	6	1	1	6	2	2
Л29	Акварин/121-16	110	6	1	3	7	3	2
Веgetаційний період 111 – 120 діб								
	Алмаз, ст	112	6	—	—	—	—	2
Л34	Акварин/121-16	114	7	9	9	7	9	3
Л24	Адамос/112-16	115	4	2	9	6	9	2
Л7	5-18/Анаконда	118	4	9	9	4	9	3
Л2	Алмаз/Анаконда	120	5	3	5	6	6	2
Л4	3-18/Анаконда	120	7	8	5	7	7	2
Л6	Анаконда	120	7	9	9	6	9	3
Л9	Анаконда/Юг30	120	5	6	8	3	8	2
Л15	Алмаз/Анаконда	120	6	9	9	3	9	2
Веgetаційний період 121 – 130 діб								
	Александрит, ст	122	8	—	—	—	—	2
Л19	Юг30/ 110-16	121	5	1	5	3	5	3
Л25	Авантюрин/110-16	121	5	1	4	5	3	2
Л26	Адамос/Анаконда	122	8	1	1	5	1	1
Л28	Адамос/Анаконда	123	4	1	2	4	2	2
Л30	Акварин/117-16	123	5	4	9	4	8	3
Л10	Кобра/Адамос	125	6	2	4	3	5	2
Л17	Авантюрин/121-16	125	4	1	6	3	6	2
Л27	Адамос/119-16	125	6	1	1	4	1	3
Л39	Антрацит/112-16	125	7	4	6	3	6	2
Л18	Авантюрин/112-16	127	5	1	3	4	3	2
Л36	Алмаз/ 119-16	127	6	1	3	3	3	2
Л16	Авантюрин/117-16	128	6	1	1	1	1	2
Л22	Адамос/117-16	128	5	1	4	3	3	3
Л32	Аметист/119-16	128	8	2	2	4	1	3
Л38	Антрацит/110-16	128	6	3	5	3	3	3
Л5	Кобра/Аметист	129	6	3	6	5	6	2
Л37	Антрацит/119-16	129	6	1	3	4	2	3
	Кобра	130	8	1	1	1	1	1
Л11	Адамос Анаконда	130	6	4	5	3	6	3
Л23	Адамос/121-16	130	5	1	4	3	3	3
Л33	Аметист/117-16	130	5	1	1	2	1	3
Л39	Антрацит/112-16	130	8	1	1	2	1	1

Зразки нашої колекції суттєво різняться за масою насіння з рослини по відношенню до стандарту (дескриптор 3.10). Так, 48 % представників колекції (17 шт.) продемонстрували дуже низьке значення цього показника, тобто <65 % до відповідних стандартів. Три зразки (9 %) мали продуктивність, відносно стандарту, 65 – 75 %. Низьку продуктивність, що становила 76 – 85 % до стандарту, відмічено у трьох форм (9 %). Продуктивністю нижче середньої (86 – 95 % до стандарту) мали чотири генотипи. Один зразок (3 %) має середню масу насіння, що в межах 96 – 105 % до стандарту. Вище середнього (106 – 115 % до стандарту) цей показник був у одного зразка (3 %). Високе значення маси насіння, що становила 116 – 125 % до стандарту, продемонстрував один зразок (3 %). Маса насіння на рівні 126 – 135 % до стандарту була у одного зразка. Найвище значення цього показника, > 135 % до стандарту Алмаз, виявлено у чотирьох (11 %) ліній: Л6, Л7, Л15 і Л34.

Результати визначення числа насінин (дескриптор 3.11) показали, що дуже мале, тобто < 65 % до стандарту, воно було у шести зразків, що становить 18 % колекції. Два зразки (6 %) мали число насінин, відносно стандарту, 65 – 75 %. Мале значення цього показника, що становила 76 – 85 % до стандарту, відмічено у п'яти форм (14 %). Кількістю насінин з рослини, яка нижче середньої (86 – 95 % до стандарту) володіють чотири генотипи, становить 11 % колекції. П'ять ліній (14 %) має середню кількість насіння, що в межах 96 – 105 % до стандарту. Вище середнього (106 – 115 % до стандарту) цей показник був у чотирьох представників (11 %). Число насінин на рівні 126 – 135 % до стандарту, була у одного зразка (3 %). Найбільша кількість насіння > 135 % до відповідних стандартів, виявлено у восьми (23 %) ліній: Л6, Л7, Л13, Л14, Л15, Л24, Л30, Л34.

Представники колекції мали доволі різне число продуктивних вузлів у відсотках до стандарту (дескриптор 3.12). Два представники колекції (6 %) мають дуже низьке значення цього показника, тобто <65 % до відповідних стандартів. У одного зразка (3 %) відмічено, число продуктивних вузлів, становила 65 – 75 % його значення у стандарту Александрит. Низьку кількість вузлів, що становила 76 – 85 % до стандарту, відмічено у дванадцяти форм (33 %). Кількість продуктивних вузлів нижче середньої (86 – 95 % до стандарту) мають дев'ять генотипів, що становить 26 % колекції. Три зразки (9 %) продемонстрували середню кількість продуктивних вузлів, що в межах 96 – 105 % до стандарту. Вище середнього (106 – 115 % до стандарту) цей показник був у п'яти зразків (14 %). Високе значення число продуктивних вузлів, що становила 116 – 125 % до стандарту, мають три (9 %) лінії: Л7, Л29 і Л34.

При визначенні числа бобів (дескриптор 3.13) встановлено, що дуже мале, тобто < 65 % до стандарту, воно було у шести зразків, що становить 17 % колекції. Три зразки (8 %) мали число бобів, відносно стандарту, 65 – 75 %. Мале значення цього показника, що становила 76 – 85 % до стандарту, відмічено у восьми форм (23 %). Дві лінії (6 %) мають середню кількість бобів, що в межах 96 – 105 % до стандарту. Вище середнього (106 – 115 % до стандарту) цей показник був у п'яти представників (14 %). Високе значення кількості бобів, що становила 116 – 125 % до стандарту, продемонстрував один зразок (3 %). Число бобів на рівні 126 – 135 % до стандарту, була у двох представників колекції (3 %). Найбільша кількість бобів > 135 % до відповідних стандартів, виявлено у восьми (23 %) ліній: Л6, Л7, Л13, Л14, Л15, Л24, Л34, Л35.

Що до ознаки «число насінин в бобі» (дескриптор 3.16), то два зразки (6 %) мають дуже мале її значення < 1,5 шт. Вісімнадцять представників (51 %) характеризуються числом насіння у бобі на рівні 1,5 – 2,0 шт., 15 зразків (43 %) володіють малим значенням цього показника — 2,1 – 2,5 шт.

Результати вивчення нашої колекції свідчать, що багато з них володіють цінними господарськими ознаками, тому їх необхідно залучали до селекційної роботи.

ВИСНОВКИ

Унаслідок проведених досліджень з новоствореними лініями сої без опушення сформовано робочу колекцію, яка містить 35 зразків. За результатами вивчення якої виділено джерела цінних ознак: високого прикріплення нижнього бобу >20 см: №16 і №26; високої довжини стебла: Л4, Л5, Л6 і Л26; високої кількості продуктивних вузлів на головному стеблі: Л4, Л5, Л25, Л26, і Л34, у яких >20 вузлів; високої маси 1000 насінин: Л26, Л32; високої маси насіння з рослини Л6, Л7, Л15, Л34; великої кількості насіння з рослини Л6, Л7, Л13, Л14, Л5, Л24 і Л34; великої кількості бобів з рослини Л6, Л7, Л13, Л14, Л15, Л24; Л34 і Л35. Комплексом цінних ознак володіють лінії №6, №26, №34, №7 і №15.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. Соя: монографія. Вінниця: Діло, 2016. 400 с.
2. Кириченко В. В., Кобизева Л. Н., Петренкова В. П., Рябчун В. К., Безугла О. М., Маркова Т. Ю. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя): навчальний посібник/за ред. академіка УААН В. В. Кириченка. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2009. 172 с.
3. Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизева Л. Н., Посилаєва О. О., Чернишенко П. В. Соя (*Glycine max* (L.): монографія. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2016. 400 с.
4. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Кобизева Л. Н. Генетичні ресурси рослин зернобобових з ознаками стійкості до абіотичних чинників. Основи управління продукційним процесом польових культур: монографія/за редакцією В. В. Кириченка. Харків: ФОП Бровін О. В., 2016. 712 с.
5. Кобизева Л. Н., Безугла О. М., Богуславський Р. Л. Збагачення національного генбанку рослин України зразками генофонду зернобобових культур вітчизняного та зарубіжного походження. Генетичні ресурси рослин. 2010. № 8. С. 9–20.
6. Рябчун В. К., Богуславський Р. Л. Національний центр генетичних ресурсів рослин України. Харків: Магда, 2005. 122 с.
7. Рябчун В. К., Богуславський Р. Л. Інтродукція та зберігання генетичних ресурсів рослин. Харків: ФОП Бровін О. В. 2018. 53 с.
8. Каталог колекції сої Національного центру генетичних ресурсів рослин України (вихідний матеріал для селекції сої в умовах східного лісостепу України); підг. Л. Н. Кобизева, В. К. Рябчун, О. М. Безугла. Харків, 2002. Вип. 1. 103 с.
9. Каталог вихідного матеріалу зернових та зернобобових культур / за ред. В. П. Петренкової. Харків, 2016. 55 с.
10. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-goslin> (дата звернення 20.10.25)
11. Білявська Л. Г., Пилипенко О. В., Діянова А. О. Новостворені неопушені форми сої. Генетичні ресурси рослин. 2012. № 10/11. С. 140–145.
12. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Діянова А. О., Гарбузов Ю. Є. Селекційна цінність неопушених ліній сої [*Glycine max* (L.) Merrill] для різних напрямів використання. Plant Varieties Studying and protection. 2020. Т. 16. № 3. С. 284–290. doi: 10.21498/2518-1017.16.3.2020.214921
13. Білявська Л. Г. Сучасні напрями та завдання в селекції сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. №2. С. 38–40.
14. Кобизева Л. Н., Безугла О. М., Силенко С. І., Колотилов В. В., Сокол Т. В. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. Хаків: Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2016. 84 с.

15. Кобизєва Л. Н., Рябчун В. К., Безугла О. М., Білявська Л. Г. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine max*. (L.) Merr. Complete unified classifier *Glycine max* (L.) Merr. Харків: Магда LTD, 2004. 37 с.
16. Методика визначення відповідності сортів сої культурної (*Glycine max* (L.) Merr.) критеріям відмінності, однорідності та стабільності. 2023. 21 с.
17. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костоґриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник/за ред. В. О. Єщенка. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2014. 332 с.

REFERENCES

1. Petrychenko VF, Lykhochvor VV, Ivaniuk SV. 2016. Soybean: monograph. Vinnytsia: Dilo. 400 p.
2. Kyrychenko VV, Kobyzieva LN, Petrenkova VP, Riabchun VK, Bezuhla OM, Markova TYu, authors; Kyrychenko VV, editor. 2009. Identification of traits in grain legumes. Kharkiv: IR im. V.Ya. Yurieva UAAN. 172 p.
3. Kyrychenko VV, Riabukha SS, Kobyzieva LN, Posylaieva OO, Chernyshenko PV. 2016. Soybean (*Glycine max* L.): monograph. Kharkiv: Instytut Roslynnystva im. VYa. Yurieva NAAN, 2016. 400 p.
4. Kyrychenko VV, Petrenkova VP, Kobyzieva LN, authors; Kyrychenko VV, editor. 2016. Plant genetic resources of grain legumes with tolerance to abiotic factors. Basics of productional process management in field crops: monograph. Kharkiv: Private Enterpriser Brovin OV. 712 p.
5. Kobyzieva LN, Bezuhla OM, Bohuslavskiy RL. 2010. Enrichment of the National Plant Genetic Bank of Ukraine with domestic and foreign grain legume accessions. Genetični Resursi Roslin. 8: 9-20.
6. Riabchun VK, Bohuslavskiy RL. 2005. National Center for Plant genetic Resources of Ukraine. Kharkiv: Mahda. 122 p.
7. Riabchun VK, Bohuslavskiy RL. 2018. Introduction and conservation of plant genetic resources. Kharkiv: Private Enterpriser Brovin OV. 53 p.
8. Kobyzieva LN, Riabchun VK, Bezuhla OM. 2002. Catalog of the soybean collection of National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine (starting material for soybean breeding in the conditions of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine). Issue 1. Kharkiv. 103 p.
9. Petrenkova VP, editor. 2016. Catalog of cereal and grain legume starting materials. Kharkiv. 55 p.
10. State Register of Plant Varieties Suitable for Dissemination in Ukraine in 2024. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/rejestr-sortiv-roslin> (retrieved on 10.20.2025)
11. Biliavska LH, Pylypenko OV, Diianova AO. 2012. New glabrous soybean forms. Genetični Resursi Roslin. 10/11: 140-145.
12. Biliavska LH, Biliavskiy YuV, Diianova AO, Harbuzov YuYe. 2020. Breeding value of glabrous soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] lines for different usages. Plant Varieties Studying and Protection. 16(3): 284-290. doi: 10.21498/2518-1017.16.3.2020.214921
13. Biliavska LH. 2009. Current trends and objectives of soybean breeding. Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii. 2. 38-40.
14. Kobyzieva LN, Bezuhla OM, Sylenko SI, Kolotylov VV, Sokol TV. 2016. Methodical guidelines for studying grain legume genetic resources. Kharkiv: In-t Roslynnystva im. VYa. Yurieva. 84 p.
15. Kobyzieva LN, Riabchun VK, Bezuhla OM, Biliavska LH. 2004. Extended harmonized classifier of the genus *Glycine max*. (L.) Merr. Kharkiv: Mahda LTD. 37 p.
16. Methods of determination of concordance of soybean (*Glycine max*. (L.) Merr.) varieties with distinctness, uniformity, and stability criteria. Approved by Order 1745 of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine dated 10/02/2023. 2023. 21 p.

17. Yeshchenko VO, Kopytko PH, Kostohryz PV, Opryshko VP, authors; Yeshchenko VO, editor. 2014. Basics of scientific research in agronomy: manual. Vinnytsia: Private Enterprise «TD Edelweis i K». 332 p.

Biliavska L. H., Harbuzov Y. E.
Poltava State Agrarian University
1/3 Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine.
E-mail: bilyavska@ukr.net

CHARACTERIZATION OF NEW GLABROUS SOYBEAN LINES

Goal. To create new valuable glabrous soybean lines.

Results and Discussion. A collection of soybean accessions, which includes 35 glabrous forms created by hybridization, has been formed. They differ in morphological characteristics. Thus, the stem length (60%) was 71-90 cm in 21 accessions; in nine lines (26%), it was 91-110 cm; in 3 accessions (8%), stems were 111-130 cm long; and in one accessions (3%), stems were 131-150 cm long. The number of nodes on the primary stem was 12.1-14.0 nodes in four lines (11%); in nine lines (26%), there were 14.1-16.0 nodes on the primary stem; in eight lines (23%), there were 16.1-18.0 nodes; in eight lines (23%), there were 18.1-20.0 nodes; and 5 accessions (14%) had >20 nodes on their primary stems. Flowers are white in 4 representatives (11%) of the collection; in 12 accessions (34%), they are purple; and 19 accessions (55%) have violet flowers. The main color of seeds in 57% of this sample (20 accessions) is yellow; in 6 accessions (17%), seeds are black; in 4 accessions (11%), they are yellow-green; in 3 accessions (9%), they are light brown; and 2 accessions (6%) have brown seeds. The hilum is in the same color as the seed coat in 18 accessions (51%); it is brown in 11 accessions (31%); 3 genotypes (9%) have black hila; the hilum is brown with an eye in 1 accession (3%); it is black with an eye in 1 accession (3%); and 1 accession (3%) has gray hila. The hilum is straight in 83% of the sample (29 accessions); in 5 accessions (14%), hila are oval; and 1 accession (3%) has wedge-shaped hila. In 74% (26 accessions) of the collection, the hilum has no eye, and 9 specimens (26%) have hila with eyes. The growing period lasts 90-100 days in 2 accessions, 101-110 days in 4 accessions, 111-120 days in 8 accessions, and 121-130 days in 21 accessions. All new lines are highly tolerant to drought and resistant to lodging and pod cracking.

Conclusions. The sources of valuable economic traits have been identified: high attachment of the lowest pod (>20 cm) – L16 and L26; long stems (>110 cm) – L4, L5, L6, and L26; a lot of productive nodes (>20) on the primary stem – L4, L5, L25, L26, and L34; great thousand-seed weight (>220 g) – L26, L32, and cv. ‘Cobra’; high seed weight per plant (>135% related to the check cultivar) – L6, L7, L15, and L34; large number of seeds per plant (>135% related to the check cultivar) – L6, L7, L13, L14, L15, L24, and L34; large number of pods per plant (>135 % related to the check cultivar) – L6, L7, L13, L14, L15, L24; L34, and L35; lines with a set of valuable traits – L6, L7, L15, L26, and L34.

Keywords: *soybean, glabrousness, collection accessions, sources of traits, performance.*