УДК 633.853.52:631.527

ОЦІНКА СОРТОЗРАЗКІВ СОЇ ЗА КОМПЛЕКСОМ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК

***О.В. МАЗУР**, канд. с.-г. наук, асистент*
Вінницький національний аграрний університет

У статті виділено сортозразки сої за комплексом цінних господарських ознак. Кращими за висотою рослин і висотою прикріплення нижніх бобів виділилися: UD0202585 – 89,3 та 14,2 см, UD0202524 – 87,6 та 13,6 см, за кількістю продуктивних вузлів на рослині: UD0202524 – 14,6 та UD0202585 – 13,8 шт., за кількістю бобів на рослині: UD0202524 – 29,5 та UD0202585 – 28,1 шт., за кількістю насінин на рослині: UD0202524 – 61,2 шт., UD0202585 – 59,8 шт., і UD0202338 – 56,5 шт.

За масою насіння з рослини кращими виявилися: UD0202524 – 9,1 г, UD0202585 – 9,0 г, UD0202338 – 8,3 г. За масою 1000 насінин виділилися сортозразки: UD0202585 – 151 г, UD0202524 – 149 г, та UD0202338 – 147 г. За кількістю бобів у продуктивному вузлі: UD0202585 та UD0202524 – 2 шт., UD0201943, UD0202338, UD0202547 – 1,9 шт. За кількістю насінин у бобі кращими були: UD0202338 – 2,4 шт., та UD0202374 – 2,35 шт., UD0201943 – 2,14 шт., UD0202547 – 2,14 шт.

Високі коефіцієнти повторюваності порівняно зі стандартом встановлені за висотою прикріплення нижніх бобів у ранньостиглих сортозразків: UD0202585 – 0,95; UD0202338 – 0,87. За масою 1000 насінин виділилися ранньостиглі сортозразки: UD0202585 – 0,97; UD0202338 та UD0201943 – 0,89. Найменше реагували на зміну гідротермічних умов сортозразки ранньостиглої групи – UD0201943 і UD0202585, а також середньоранній – UD0202524, які забезпечили нижчу мінливість урожайності в різні роки досліджень – (r=0,573–0,682).

***Ключові слова:** сортозразки, соя, цінні господарські ознаки, висота прикріплення нижніх бобів, коефіцієнт.*

Табл. 8. Літ. 10.

Постановка проблеми. Важливе місце у вирішенні завдань сільського господарства належить створенню і використанню сортів і гібридів нового покоління. Селекція дає змогу не тільки підвищити економічну ефективність сільськогосподарського виробництва, але й зберегти екологічний стан довкілля. Частка селекції у підвищенні врожайності основних сільськогосподарських культур, у тому числі й зернобобових, за останнє десятиріччя оцінюється в 30-70%, і є підстави стверджувати, що роль цього чинника буде постійно зростати. Останнє пов’язано із загальною тенденцією до біологізації й екологізації сільськогосподарського виробництва та значними можливостями самої селекції в управлінні фенотипічної мінливості [1].

Завдяки селекційним досягненням зростає виробництво продукції рослинництва, розширюється її асортимент за показниками якості і можливості господарського використання. Поряд з цим постійно зростає попит на нові сорти, яким характерний комплекс цінних ознак, що забезпечує високі врожаї в різних грунтово-кліматичних умовах [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами досліджень С. І. Силенко [2] селекція зернобобових культур спрямована на створення високоврожайних, посухостійких, стійких до хвороб і шкідників, високоякісних сортів харчового, зернофуражного і кормового напрямків використання.

Л. Н. Кобизєва [3], В.В. Монарх [4] зазначають, щоб конкурувати на ринку сортів, сучасні вітчизняні сорти гороху, сої, квасолі, нуту та сочевиці повинні мати як мінімум три основні властивості – високу і стабільну врожайність у конкретній кліматичній зоні, придатність до механізованого вирощування та високу якість продукції.

П. Ф. Рокицкий [5] вказує, що у рослинному організмі, як складній біологічній системі, ознаки і властивості проявляються та змінюються під впливом умов середовища у певних співвідношеннях і взаємозалежностях, які характеризуються коефіцієнтами кореляції. А. П. Орлюк [6] відмічає, що вивчення кореляційних зв'язків дозволяє визначити ті ознаки, за якими можна здійснювати добори на продуктивність. Вирішенню цієї проблеми присвячено багато наукових праць, проте однозначних висновків на даний час немає.

Мета виділення вихідного матеріалу за комплексом цінних господарських ознак, на основі кореляційних залежностей за побічними ознаками для ведення селекції на адаптивність та зернову продуктивність.

Методика досліджень. Оцінку варіювання морфологічних ознак здійснювали за коефіцієнтом варіації (V, %) згідно з шкалою [7]. Коефіцієнт повторюваності (*Rn*) прояву ознак визначали згідно методики [8].

Статистичне оброблення результатів досліджень виконували з використанням дисперсійного і кореляційного методів за методиками описаними Б.А. Доспеховим [9].

Результати досліджень. Висота прикріплення нижнього бобу є важливою ознакою, яка визначає придатність сорту до механізованого збирання. Втрати врожаю у сортів з низьким прикріпленням нижніх бобів під час збирання можуть становити від 3 до 20%. Оптимальною висотою прикріплення нижніх бобів, яка забезпечує найменші втрати при збиранні, вважається 15-18 см. Наявність форм з високим (14-18 см) і дуже високим (вище 18 см) прикріпленням нижніх бобів вказує на можливість ефективного добору за цією ознакою.

За висотою прикріплення нижніх бобів, як і за висотою рослин виділилися сортозразки: UD0202585 – 14,2 см та UD0202524 – 13,6 см (табл. 1). Більшість представлених сортозразках поєднують значну висоту рослин і високе

прикріплення нижніх бобів: UD0201943, UD0202585, UD0202524, проте, сортозразки – UD0202338, UD0202547, UD0202374 не дивлячись на порівняно високе прикріплення нижніх бобів, не виділилися за висотою рослин.

За кількістю продуктивних вузлів кращими виявилися сортозразки: UD0202524 – 14,6 шт., UD0202585 – 13,8 шт., UD0202338 – 12,6 шт.

Таблиця 1

Висота рослин та показники елементів структури врожаю сортозразків сої, середнє за 2014-2016 рр.

Сорт	Висота рослин, см		Висота прикріплення нижнього бобу, см		Кількість на рослині, шт.					
					продуктивних вузлів		бобів		насінин	
	X	V,%	X	V,%	X	V,%	X	V,%	X	V,%
Ранньостиглі										
UD0201943 ст.	81,2	8,3	13,5	11,0	11,5	29,4	21,4	28,9	45,9	38,4
UD0202585	89,3	8,7	14,2	11,9	13,8	25,9	28,1	21,6	59,8	21,9
UD0202338	74,6	11,8	11,7	12,4	12,6	34,6	23,5	41,5	56,5	49,1
UD0202547	71,9	13,6	11,4	11,5	11,5	28,8	21,6	25,7	46,2	34,5
Середньоранні										
UD0202524	87,6	7,4	13,6	12,7	14,6	32,4	29,5	36,3	61,2	42,9
UD0202374 ст.	74,5	8,6	11,4	16,8	12,0	27,1	21,8	42,3	51,2	48,7

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

За кількістю бобів на рослині виділилися сортозразки: UD0202524 – 29,5 шт., UD0202585 – 28,1 шт.

За кількістю насінин на рослині, як за кількістю бобів кращими були сортозразки: UD0202585 – 59,8 шт., UD0202524 – 61,2 шт., UD0202338 – 56,5 шт. Найвищою мінливістю характеризувалася кількість насінин на рослині, коефіцієнт варіації змінювався від 21,9-49,1%. Менш мінливими виявилися кількість бобів на рослині – 21,6-42,3 % та кількість продуктивних вузлів на рослині – 25,9-34,6%. Помірним коефіцієнтом варіації характеризувалася висота прикріплення нижніх бобів – 11,0-16,8%. Коефіцієнт варіації за висотою рослин змінювався від низького – 7,4 до помірного – 13,6%. Таким чином, за висотою рослин і висотою прикріплення нижніх бобів виділилися сортозразки: UD0202585 – 89,3 та 14,2 см, UD0202524 – 87,6 та 13,6 см.

За кількістю продуктивних вузлів на рослині кращими були: UD0202524 – 14,6 та UD0202585 – 13,8 шт., за кількістю бобів на рослині: UD0202524 – 29,5 та UD0202585 – 28,1 шт., за кількістю насінин на рослині: UD0202524 – 61,2 шт., UD0202585 – 59,8 шт., і UD0202338 – 56,5 шт.

За результатами досліджень Л.Г. Білявської, М.О. Корнєєвої [10] помірною мінливістю характеризувалися ознаки: висота рослин, висота прикріплення нижніх бобів; високомінливими – кількість вузлів на гілках, кількість бобів на рослині, кількість насінин на рослині, що свідчить про ефективність подальшого добору при селекційному опрацюванні гібридного матеріалу. В F_3 порівняно з F_2 покращена ознака «висота прикріплення нижнього боба» (8,1 до 10,5 см), яка має значення в технології збирання врожаю сої. Всі ознаки, що характеризують морфологічну структуру рослин сої і ознаки, які є елементами структури урожаю, мають варіаційні ряди з безперервною мінливістю з правосторонньою асиметрією і позитивним (крім ознаки «висота рослин») ексцесом. Це свідчить про складний генетичний контроль досліджуваних кількісних ознак і варіювання їхньої норми реакції на рівні фенотипу залежно від умов вирощування і гібридного покоління.

Продуктивність сої залежить від багатьох ознак: кількості бобів і насінин на рослині, маси насіння із однієї рослини, кількості насінин у бобі. За масою насіння з рослини кращими були сортозразки: UD0202524 – 9,1 г, UD0202585 – 9,0 г, UD0202338 – 8,3 г (табл. 2). За масою 1000 насінин виділилися сортозразки: UD0202585 – 151 г, UD0202524 – 149 г, та UD0202338 – 147 г. Важливою складовою продуктивності є кількість бобів у продуктивному вузлі та насінин у бобі. Вони є менш мінливими порівняно з кількістю бобів і насінин на рослині. За кількістю бобів у продуктивному вузлі виділилися сортозразки: UD0202585 та UD0202524 – 2 шт., UD0201943, UD0202338, UD0202547 – 1,9 шт. За кількістю насінин у бобі кращими були: UD0202338 – 2,4 шт., та UD0202374 – 2,35 шт., UD0201943 – 2,14 шт., UD0202547 – 2,14 шт. Найвищою мінливістю характеризувалася маса насіння з рослини, де коефіцієнти варіації змінювалися від 24,8 до 39,8%, менш мінливими виявилися такі ознаки, як кількість бобів у продуктивному вузлі – 10,6-20,1% та кількість насінин у бобі – 1,6-9,7%, нижчою мінливістю характеризувалася маса 1000 насінин – 3,8-9,0%. Це свідчить про ефективність подальшого добору при селекційному опрацюванні матеріалу.

Продуктивність рослин сої – складна кількісна ознака, обумовлена взаємодією цілого комплексу показників, з яких найбільше значення мають такі елементи структури врожаю, як кількість насінин у бобі, кількість бобів на рослині та маса насіння з рослини.

Таблиця 2

Показники елементів структури врожаю сортозразків сої, середнє за 2014-2016 рр.

Номер Національного каталога	Маса насіння з рослини, г		Маса 1000 насінин, г		Кількість на рослині			
					Кількість бобів у продуктивному вузлі		Кількість насінин у бобі	
	X	V,%	X	V,%	X	V,%	X	V,%
Ранньостиглі								
UD0201943 ст.	6,5	29,1	142	6,4	1,9	13,8	2,14	9,3
UD0202585	9,0	24,8	151	3,8	2,0	18,7	2,12	6,6
UD0202338	8,3	29,6	147	7,9	1,9	19,8	2,4	9,7
UD0202547	6,6	31,2	144	8,0	1,9	17,9	2,14	8,0
Середньоранні								
UD0202524	9,1	39,8	149	7	2,0	10,6	2,1	1,6
UD0202374 ст.	7,5	32,2	146	9	1,81	20,1	2,35	4,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Висока продуктивність сої – результат найбільш оптимального поєднання елементів структури врожаю, тому при селекції на продуктивність саме слід звернути увагу на ці показники [1].

Коефіцієнт повторюваності визначається, як кореляція між середніми значеннями певної ознаки групи генотипів, що одержані в різні роки досліджень. За величиною коефіцієнта кореляції можливе визначення стабільності або ступеня погодженості зміни ознак під впливом умов навколишнього середовища в різні роки. Високі значення коефіцієнта повторюваності вказують на те, що даний показник є стабільним у різних умовах навколишнього середовища (не змінюється у всьому наборі генотипів, що вивчаються) або, що найбільш ймовірне, даний показник під впливом зовнішніх умов змінюється в однаковій мірі, і в однаковому напрямку по всьому набору генотипів, що вивчаються. Якщо значення коефіцієнта повторюваності близьке до нуля, то дана ознака при зміні умов навколишнього середовища змінюється неадекватно у різних генотипів, що вивчаються. Коли коефіцієнти повторюваності значно відрізняються за роками, то можна зробити висновок, про різноманітність впливу навколишнього середовища за даною ознакою. Але за цим показником неможливо судити про те, які фактори середовища краще виявляють фенотипічні відмінності, так як багато відмінностей приховано. Тому, коефіцієнт повторюваності краще

використовувати при аналізі набору колекційних сортозразків (гомозиготні лінії) і не можна рекомендувати його для селекційного матеріалу, який розщеплюється. Кореляція розраховується за середніми значеннями ознак генотипів, що одержані в різні роки досліджень. Слід відмітити, що коефіцієнт повторюваності характеризує модифікаційну мінливість ознак даного набору генотипів у різних умовах навколишнього середовища, але це не стосується паратипічної мінливості ознак рослин даного генотипу, що характеризуються конкретними умовами середовища [1].

Більш низькі коефіцієнти повторюваності були характерними для елементів структури врожаю (табл. 3).

Таблиця 3

Коефіцієнти повторюваності значень ознак та індексів сортозразків сої

Ознаки	Коефіцієнти повторюваності		
	2014/2015	2015/2016	2014/2016
Надземна маса рослини	0,24	0,43	0,57
Висота рослини	0,15	0,47	0,73
Кількість вузлів на рослині	0,38	0,51	0,65
Продуктивність рослини	0,34	0,53	0,62
Кількість бобів з рослини	0,48	0,54	0,63
Кількість насінин з рослини	0,6	0,64	0,67
Сходи-цвітіння	0,89	0,94	0,96
Цвітіння-дозрівання	-0,52	-0,43	-0,32
Довжина вегетаційного періоду	-0,23	0,18	0,24
Маса насіння/маса рослини	0,1	0,13	0,14
Маса рослини/кількість вузлів	0,48	0,56	0,78
Маса насіння/кількість бобів	0,71	0,76	0,88
Маса насіння/кількість насінин	0,83	0,89	0,92
Маса насіння/кількість вузлів	0,41	0,54	0,61
Кількість насінин/кількість бобів	0,77	0,82	0,86
Кількість насінин/кількість вузлів	0,62	0,67	0,71

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Нами встановлено, що високими і стабільними за роками були коефіцієнти повторюваності ознак для періоду сходи–цвітіння, кількість насінин з рослини та кількості бобів з рослини.

За тривалістю періоду цвітіння-дозрівання і довжини вегетаційного періоду отримано у розрізі років, як позитивні так і від'ємні значення показника повторюваності, що визначається різними гідротермічними умовами у другій половині вегетаційного періоду 2014 та 2016 років.

Середні значення коефіцієнтів повторюваності, які характеризувалися нижчою стабільністю за роками, виявлені для показників висоти рослин, зернової продуктивності та надземної маси рослин.

Коефіцієнти повторюваності індексів були вищими та стабільнішими за абсолютними показниками. Найменші значення коефіцієнтів повторюваності спостерігалися за індексом маса насіння/масу рослини у 2015 році порівняно з 2014 та 2016 роками, які були найбільш сприятливими за розподілом гідротермічних умов. Значення коефіцієнтів повторюваності індексів, що представлені у таблиці змінювалися від 0,41-0,92.

Необхідно відмітити, що значення коефіцієнта повторюваності залежить від генетичної природи ознак або індексу, а також від подібності гідротермічних умов вегетаційного періоду. Отже, вивчення кореляційних зв'язків між зерновою продуктивністю рослин і кількісними ознаками рослин сої дозволило виявити високі та стабільні кореляційні зв'язки із кількістю бобів та насінин на рослинах різних груп стиглості. Значно слабший позитивний кореляційний зв'язок виявлено для ознак зернової продуктивності – кількості вузлів на рослині. До екологічно стабільних індексів виділено шість показників, які мають тісний кореляційний зв'язок із зерновою продуктивністю, що можливо залучати у селекційний процес та проведення доборів за зерновою продуктивністю. Найбільш тісний і стабільний за роками досліджень для всіх груп стиглості позитивний кореляційний зв'язок встановлено із зерновою продуктивністю та показників: маси насіння і кількості бобів з рослини. Дані індекси характеризують ефективність фотосинтезу рослини, так як листок, що відходить з одного вузла, ймовірно, формує масу генеративних органів, які знаходяться в ньому [1].

Для підвищення точності прогнозування врожайності насіння необхідно враховувати середній розмір листків різних генотипів (за площею фотосинтетичної поверхні). Отже, індекси: маса насіння та кількість бобів на один вузол, які характеризуються високою екологічною стабільністю можна використовувати для оцінки зернової продуктивності колекційних сортозразків. Крім того, вони можуть використовуватися для відбору елітних рослин на продуктивність [1].

Проведений аналіз сортозразків сої на основі отриманих нами середніх значень коефіцієнтів повторюваності (табл. 4) за всіма групами стиглості свідчать, що менш мінливими ознаками, виявилися маса 1000 насінин середній коефіцієнт повторюваності – 0, 89 а інтервал мінливості вираження

ознаки у окремих зразків становив від 0,84-0,97; висота прикріплення нижніх бобів, середній коефіцієнт повторюваності – 0,85, а розмах мінливості прояву ознаки у окремих сортозразках сої змінювався від 0,74-0,95; кількість продуктивних вузлів на рослині, середній коефіцієнт повторюваності – 0,83, інтервал зміни вираження ознаки у окремих сортозразках від 0,71-0,95.

Таблиця 4

Коефіцієнти повторюваності господарсько-цінних ознак сортозразків сої 2014-2016 рр.

Сорти	Господарсько-цінні ознаки			
	Висота прикріплення нижніх бобів, см	Кількість продуктивних вузлів, шт.	Кількість бобів на рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г.
	Rn	Rn	Rn	Rn
Ранньостиглі				
UD0201943 ст.	0,76	0,71	0,81	0,89
UD0202585	0,95	0,95	0,83	0,97
UD0202338	0,87	0,84	0,82	0,89
UD0202547	0,85	0,89	0,79	0,84
Середньоранні				
UD0202524	0,90	0,85	0,83	0,91
UD0202374 ст.	0,74	0,78	0,75	0,86
Середнє	0,85	0,83	0,8	0,89

Rn – коефіцієнт повторюваності;

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Вищою мінливістю характеризувалася кількість бобів на рослині, коефіцієнт повторюваності склав 0,8, з інтервалом вираження даної ознаки від 0,75 до 0,83. Зміна більшої амплітуди розподілу вираження цієї ознаки у окремих сортозразків сої вказує про високий вплив умов року на вираження цієї ознаки, як в окремих сортозразків, так і в цілому по всіх сортозразках.

Високі коефіцієнти повторюваності порівняно зі стандартом встановлені за висотою прикріплення нижніх бобів у ранньостиглих сортозразках: UD0202585 – 0,95; UD0202338 – 0,87. Із середньоранніх порівняно із стандартом кращим був сортозразок UD0202524 – 0,9. За масою 1000 насінин виділилися серед ранньостиглих сортозразків: UD0202585 – 0,97; UD0202338 та UD0201943 – 0,89. У середньоранній групі кращим був UD0202524 – 0,91.

За кількістю продуктивних вузлів у ранньостиглій групі виділилися сортозразки: UD0202585 – 0,95, UD0202547 – 0,89; а також у середньоранній UD0202524 – 0,85. За кількістю бобів на рослині, так само, як і за

кількістю продуктивних вузлів кращим у ранньостиглій групі був сортозразок UD0202585 – 0,83, у середньоранній групі UD0202524 – 0,83.

У представлених сортозразках варіанса мінливості ознак між рослинами вища за варіансу мінливості ознак за роками досліджень, що вказує на можливість проведення доборів сортозразків сої зі генетично визначеним проявом цих ознак, для подальшої селекційної роботи.

Завершальним етапом проведення порівняльної оцінки сортозразків рослин сої є вивчення урожайності при вирощуванні за період досліджень. Поряд з визначенням рівня врожайності сортозразків велике значення має вивчення норми їх реакції, що характеризує їх динамічну стійкість до мінливих умов середовища (табл. 5).

Таблиця 5

Урожайність сортозразків сої, т/га

Сорт	Урожайність т/га				Ефект генотипу, т/га	Розмах варіації, т/га	Коефіцієнт варіації, V%
	2014	2015	2016	середнє			
Ранньостиглі							
UD0201943 ст.	2,7	2,1	3,0	2,6	-0,43	0,9	17,6
UD0202585	3,7	3,3	3,8	3,6	0,57	0,5	7,3
UD0202338	3,2	2,9	3,8	3,3	0,27	0,9	13,9
UD0202547	2,4	2,1	3,4	2,6	-0,43	1,3	25,8
Hip 0,05	0,11	0,08	0,09				
Середнє	3,0	2,6	3,5	3,03			
Середньоранні							
UD0202524	3,6	3,4	3,9	3,6	0,3	0,5	6,9
UD0202374 ст.	3,0	2,5	3,5	3,0	-0,3	1,0	16,7
Hip 0,05	0,22	0,2	0,25				
Середнє	3,3	2,95	3,7	3,3			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Сортозразки, які характеризуються середньою, але стабільною врожайністю мають більшу економічну цінність, ніж сортозразки з потенційно високою урожайністю, але з великим її коливанням за роками.

Вивчення сортових особливостей культури дає можливість більш правильно підібрати сорти для конкретної зони вирощування з урахуванням родючості ґрунту. У наш час без урахування їх стабільності і пластичності неможливо одержати належної віддачі від застосування навіть самої сучасної технології. Серед ранньостиглих сортів найбільшу урожайність в середньому за роки досліджень забезпечив сортозразок UD0202585 (3,6 т/га), а також позитивний найвищий генотиповий ефект (0,57). Також позитивний генотиповий ефект у ранньостиглій групі мав сортозразок UD0202338 (0,27) з рівнем урожайності 3,3 т/га, порівняно із сортозразками сої UD0201943 і

UD0202547, у яких даний показник був від'ємний (-0,43). У середньоранній групі позитивний генотиповий ефект мав сортозразок UD0202524 (0,3), а урожайність у цього сортозразка була на рівні 3,6 т/га.

Отже, сортозразки: UD0202585, UD0202338, UD0202524 порівняно з іншими найбільше проявляють інтенсивність, оскільки вони за оптимальних умов вирощування за рівнем урожайності посідають перше місце серед досліджуваних і мають сильну виражену реакцію на середовище.

Кращими є сортозразки із високим та середнім значенням ознак та найменшим їх варіюванням до умов навколишнього середовища – стабільні та гомеостатичні. Як показали наші дослідження, сортозразок UD0202585 виявився найбільш стабільним, тому що розмах варіації був найменшим 0,5 т/га. Таким чином, він має найбільшу економічну цінність для вирощування в даній зоні.

Екологічний коефіцієнт варіації показує ступінь мінливості середньої арифметичної (до 10% – низька строкатість, 10–20% – середня і 20% – висока). Найбільша мінливість врожайності спостерігалась у сортозразка UD0202547, де коефіцієнт варіації склав 25,8%. Найменшою мінливістю врожайності за коефіцієнтом варіації характеризувався сортозразок сої UD0202524 – 6,9%.

Встановлено, що сортозразок UD0202585 найбільше проявив інтенсивність оскільки виявляється найціннішим за показниками середньої урожайності по роках – 3,6 т/га, позитивним генотиповим ефектом – 0,57 т/га, мінливістю врожайності – 7,3%.

Аналізуючи масу 1000 насінин у сортозразках рослин сої необхідно відмітити, що в умовах 2014 року спостерігалась вища маса 1000 насінин порівняно з умовами 2015 року, що пов'язано з рівномірнішим і кращим вологозабезпеченням у критичний за вологоспоживанням період для сої (липень-серпень). Тому маса 1000 насінин в умовах 2014 року змінювалась від 143-150 г, а в умовах 2015 року маса 1000 насінин змінювалась у межах від 133-148 г (табл. 6). Слід відмітити, що найвищою масою 1000 насінин характеризувався сортозразок UD0202585 – 151 г у ранньостиглій групі та сортозразок UD0202524 – 149 г у середньоранній.

За розмахом варіації прояву ознаки у залежності від умов року найменша варіабельність спостерігалася у сортозразку UD0202585, у якого розмах варіації склав 5,4 г, а коефіцієнт варіації – 3,8% і виявився найнижчим у ранньостиглій групі.

У середньоранній групі меншою варіабельністю характеризувався сортозразок UD0202524, у якого розмах варіації знаходився у межах 7,0 г, а коефіцієнт варіації склав 4,4%. Крім того, необхідно відмітити, що для ранньостиглої групи були характерні вищі коефіцієнти варіації, порівняно із

Таблиця 6

Маса 1000 насінин сортозразків рослин сої

№ Національного каталога	Маса 1000 насінин, г				Розмах варіації, г	Коефіцієнт варіації, %
	2014	2015	2016	середнє		
Ранньостиглі						
UD0201943 ст.	141	134	152	142	11	6,4
UD0202585	150	148	155	151	5,4	3,8
UD0202338	145	136	159	147	11,6	7,9
UD0202547	143	133	156	144	13	8,0
Середньоранні						
UD0202524	149	143	156	149	7	4,4
UD0202374 ст.	147	136	156	146	9	6,8

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

середньоранньою групою, так коефіцієнти варіації для ранньостиглої групи знаходилися в межах 3,8-8,0%, а у середньоранньої групи 4,4-6,8%.

Однак, у кожній із груп стиглості потрібно виділити сортозразки, які характеризувалися підвищеною пластичністю порівняно із іншими сортозразками однієї групи стиглості за масою 1000 насінин. Це, насамперед ранньостиглий сортозразок UD0202585, у якого коефіцієнт варіації за масою 1000 насінин склав 3,8%, а також сортозразок UD0201943 з коефіцієнтом варіації 6,4%. У середньоранній групі виділився UD0202524 з коефіцієнтом варіації за масою 1000 насінин 4,4%. Отже, ранньостиглі сортозразки UD0202585 і UD0201943, а також UD0201943 формували більш виповнене насіння за роки досліджень порівняно з іншими, що свідчить про їх селекційну цінність, як джерел посухостійкості. У послідуючому нами визначалися коефіцієнти кореляції між кількістю опадів – урожайністю і масою 1000 насінин у сортозразків рослин сої (табл. 7).

Урожайність сортозразків найбільше залежала від кількості опадів у липні і серпні, а отже, періоди червень-липень та липень-серпень за вологозабезпеченням проявили найбільш тісний кореляційний зв'язок з урожайністю та масою 1000 насінин у сортозразків сої.

Так коефіцієнти кореляції між кількістю опадів за період червень-липень і урожайністю сої склали (r=0,683) – для ранньостиглих сортозразків та (r=0,767) – для середньоранніх; коефіцієнт кореляції між кількістю опадів за період липень-серпень і урожайністю склали (r=0,847) – для ранньостиглих та (r=0,901) – для середньоранніх сортозразків.

Таблиця 7

Коефіцієнти кореляції (r±s) між вологозабезпеченням та урожайністю і масою 1000 насінин у сортозразків рослин сої (2014-2016 рр.)

Показник	Квітень-вересень	Квітень-травень	Травень-червень	Червень-липень	Липень-серпень	Серпень-вересень
Урожайність – сума опадів: середнє	0,812**±0,06	0,562*±0,1	0,602*±0,09	0,774**±0,07	0,865**±0,05	0,625*±0,08
для ранньостиглих сортів (101-110 днів)	0,782**±0,07	0,474*±0,1	0,675*±0,08	0,683*±0,08	0,847**±0,05	0,576*±0,09
для середньоранніх сортів (111-120 днів)	0,883**±0,05	0,567*±0,1	0,617*±0,09	0,767**±0,07	0,901**±0,04	0,663*±0,08
Маса 1000 насінин – сума опадів: середнє	0,710*±0,08	0,368±0,1	0,419*±0,1	0,714*±0,08	0,756**±0,06	0,669*±0,08
для ранньостиглих сортів (101-110 днів)	0,731**±0,07	0,429*±0,1	0,474*±0,1	0,768**±0,07	0,814**±0,05	0,705*±0,08
для середньоранніх сортів (111-120 днів)	0,783*±0,09	0,395*±0,1	0,426*±0,1	0,732*±0,08	0,778**±0,06	0,687*±0,07

Примітка: *-позначено істотні коефіцієнти кореляції на рівні 0,05;
**-позначено істотні коефіцієнти кореляції на рівні 0,01.
Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Середні значення коефіцієнтів кореляції між кількістю опадів та масою 1000 насінин у сортозразків рослин сої за весь вегетаційний період склали (r=0,731) – для ранньостиглих та (r=0,783) – для середньоранніх.

Отже, найінтенсивніше реагували на зміну вологозабезпечення сортозразки середньоранньої групи, а менш інтенсивно сортозразки ранньостиглої групи.

Найменше залежить від кількості опадів маса 1000 насінин у сортозразках середньоранньої групи, коефіцієнт кореляції між кількістю опадів, за періоди досліджень змінювалися від – (r=0,395-0,778), а для ранньостиглої групи він був вищим і склав – (r=0,429-0,814). Найвищі кореляційні зв'язки встановлено між кількістю опадів впродовж червня-липня та липня-серпня і масою

1000 насінин. Вищими зазначені коефіцієнти кореляції були для ранньостиглої групи – (r=0,768) та (r=0,814), а нижчими для середньоранньої – (r=0,732) і (r=0,778). Необхідно відмітити сортозразок UD0202585, який у 2014 році сформував насіння масою 150,0 г, в умовах 2015 року – 148,0, в умовах 2016 року – 155,0 г (див. табл. 6). Коефіцієнти кореляції між урожайністю і кількістю опадів впродовж червня-липня та липня-серпня склали – (r=0,614) і (r=0,676) (табл. 8).

Таблиця 8

Коефіцієнти кореляції (r ±s) між вологозабезпеченням та урожайністю у сортозразків сої (2014-2016 рр.)

№ Національного каталога	Кількість опадів за період вегетації					
	Квітень-вересень	Квітень-травень	Травень-червень	Червень-липень	Липень-серпень	Серпень-вересень
UD0201943 ст.	0,682**±0,07	0,417*±0,12	0,476*±0,11	0,717*±0,08	0,754**±0,08	0,725**±0,08
UD0202585	0,573*±0,1	0,368±0,15	0,469*±0,12	0,614*±0,09	0,676*±0,09	0,557*±0,1
UD0202338	0,891**±0,06	0,475*±0,11	0,494*±0,11	0,757**±0,08	0,913**±0,03	0,663*±0,1
UD0202547	0,756**±0,08	0,487*±0,13	0,485**±0,11	0,793**±0,07	0,886**±0,04	0,697*±0,1
UD0202524	0,613*±0,09	0,319±0,15	0,392*±0,13	0,694*±0,09	0,748**±0,09	0,683*±0,1
UD0202374 ст.	0,766**±0,08	0,443*±0,13	0,508*±0,1	0,747**±0,08	0,793**±0,07	0,709*±0,08

Примітка: *-позначено істотні коефіцієнти кореляції на рівні 0,05;
**-позначено істотні коефіцієнти кореляції на рівні 0,01.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Дані коефіцієнти кореляції виявилися найнижчими серед сортозразків сої, які вивчалися. У інших сортозразках величина коефіцієнтів кореляції змінювалась у межах (r=0,694-0,913).

Тобто, сортозразок UD0202585, може забезпечувати високу врожайність за мінливих умов протягом років досліджень. Цей зразок доцільно використовувати, як джерело крупності насіння в селекційних програмах, спрямованих на створення високоадаптивних сортів сої.

Незначною мірою йому поступився сортозразок ранньостиглої групи UD0201943 у якого коефіцієнти кореляції між урожайністю і кількістю опадів, впродовж червня-липня та липня-серпня склали – (r=0,717) і (r=0,754). У середньоранній групі виділився сортозразок UD0202524, у якого коефіцієнти

кореляції між урожайністю і кількістю опадів протягом червня-липня та липня-серпня склали – (r=0,694) і (r=0,748).

Таким чином, найменше реагували за зміну гідротермічних умов сортозразки ранньостиглої групи – UD0201943 і UD0202585, а також середньоранній – UD0202524, які забезпечили нижчу мінливість урожайності в різні роки досліджень – (r=0,573-0,682).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Більшість представлених сортозразків поєднують значну висоту рослин і високе прикріплення нижніх бобів – UD0201943, UD0202585, UD0202524, проте, сортозразки – UD0202338, UD0202547, UD0202374 не дивлячись на порівняно високе прикріплення нижніх бобів, не виділилися за висотою рослин.

За кількістю продуктивних вузлів найвищі значення забезпечили сортозразки: UD0202524 – 14,6 шт., UD0202585 – 13,8 шт. За кількістю насінин на рослині, як за кількістю бобів кращими були: UD0202585 – 59,8 шт., UD0202524 – 61,2 шт., UD0202338 – 56,5 шт. Найвищою мінливістю характеризувалася кількість насінин на рослині, коефіцієнт варіації змінювався від 21,9-49,1%. Менш мінливими виявилися кількість бобів на рослині – 21,6-42,3 % та кількість продуктивних вузлів на рослині – 25,9-34,6%.

За масою насіння з рослини кращими були сортозразки: UD0202524 – 9,1 г, UD0202585 – 9,0 г, UD0202338 – 8,3 г. За масою 1000 насінин виділилися: UD0202585 – 151 г, UD0202524 – 149 г, та UD0202338 – 147 г. Важливою складовою продуктивності є кількість бобів у продуктивному вузлі та насінин у бобі. Вони є менш мінливими порівняно з кількістю бобів і насінин на рослині. За кількістю бобів у продуктивному вузлі виділилися сортозразки: UD0202585 та UD0202524 – 2 шт., UD0201943, UD0202338, UD0202547 – 1,9 шт. За кількістю насінин у бобі кращими були: UD0202338 – 2,4 шт., та UD0202374 – 2,35 шт., UD0201943 – 2,14 шт., UD0202547 – 2,14 шт.

Серед ранньостиглих сортів найбільшу урожайність в середньому за роки досліджень забезпечив сортозразок UD0202585 – 3,6 т/га, а також позитивний найвищий генотиповий ефект – 0,57. Позитивний генотиповий ефект у ранньостиглій групі забезпечив також сортозразок UD0202338 – 0,27 з рівнем урожайності 3,3 т/га. Найменше реагували за зміну гідротермічних умов сортозразки ранньостиглої групи – UD0201943 і UD0202585, а також середньоранній UD0202524, які забезпечили нижчу мінливість урожайності в різні роки досліджень – (r=0,573-0,682).

Список використаної літератури

1.Іванюк С. В., Глявин А. В. Використання коефіцієнта повторюваності для характеристики кількісних ознак та індексів генотипів квасолі звичайної. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 97-101.

2. Силенко С. І., Силенко О. С. Інтродукція та збагачення біологічним різноманіттям Національного генбанку рослин України зернобобовими культурами. *Генетичні ресурси рослин*. 2012. № 10/11. С. 67-74.

3. Кобизєва Л. Н. Різноманіття колекційного матеріалу гороху, сої, квасолі, нуту та сочевиці за рівнем біологічної урожайності. *Селекція і насінництво.* 2014. Вип. 106. С. 34-41.

4.Монарх В.В., Городиська І.М., Ліщук А.М., Чуб А.О. Особливості органічного насінництва сої в контексті євроінтеграції України. Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво. 2018. №9. С. 89-101.

5. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск : Выш.шк. 1978. 448 с.

6. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин. Херсон : Айлант, 2008. 572 с.

7. Гужов Ю. А. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопылённых линий и гибридов кукурузы. Москва: *Доклады ВАСХНИЛ*. 1987. № 7. С. 3-5.

8. Савченко В. К. Ассоциированный отбор и его роль в эволюции и селекции. *Журнал общей биологии.* 1980. Т. 41. № 3. С. 406-417.

9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., перераб. и доп. М., 1985. 351 с.

10. Білявська Л.Г., Корнєєва М.О. Мінливість кількісних ознак сої в потомствах міжсортових схрещувань F2 та F3. *Вісник Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів.* 2013. Том.10. №1. С.3-11.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Ivanyuk S. V., Glyavyn A. V. (2012) Vykorystannya koeficiyenta povtoryuvanosti dlya xarakterystyky kilkisnyx oznak ta indeksiv genotypiv kvasoli zvychajnoyi [Use of the repeatability factor to characterize the quantitative characteristics and genotype indices of common bean.]. *Kormu i kormovurobnuchtvo – Feed and fodder production. Issue.* 73. 97-101. [in Ukrainian].

2. Sylenko S. I., Sylenko O. S. (2012) Introdukciya ta zbagachennya biologichnym riznomanittyam Nacionalnogo genbanku roslyn Ukrayiny zernobobovymy kulturamy [Introduction and enrichment of biological diversity of the National genebank of plants of Ukraine with legumes]. *Genetychni resursy Roslyn – Genetic resources of plants.* 10/11. 67-74. [in Ukrainian].

3. Kobyzyeva L. N. (2014) Riznomanittya kolekcijnogo materialu goroxu, soyi, kvasoli, nutu ta sochevyci za rivnem biologichnoyi urozhajnosti [Variety of collection material of peas, soybeans, beans, nut and lentils on the level of biological yield]. *Selekciya i nasinnycztvo – Selection and seed production.* 2014. *Issue.* 106. 34-41. [in Ukrainian].

4.Monarx V.V., Gorodyska I.M., Lishhuk A.M., Chub A.O. (2018) Osoblyvosti organichnogo nasinnycztva soyi v konteksti yevrointegraciyi Ukrayiny [Features of Organic Soybean Seedling in the Context of Eurointegration of Ukraine]. *Zbirnyk naukovyx pracz. Silske gospodarstvo ta lisivnycztvo – Collection of scientific works. Agriculture and forestry*. 9. 89-101. [in Ukrainian].

5. Rokyczkyj P. F. (1978) Byologycheskaya statystyka [Biological statistics]. Minsk. Higher [in Belarus].

6. Orlyuk A. P. (2008) Teoretychni osnovy selekciyi roslyn [Theoretical foundations of plant breeding]. Kherson: Ayalant [in Ukrainian].

7. Guzhov Yu. A. (1987) Modyfykacyonnaya yzmenchyvost kolychestvennыx pryznakov u samoopылённыx lynyj y gybrydov kukuruzы [Modification variability of quantitative traits in self-pollinated maize lines and hybrids]. Moskva: Reports of the Academy of Agricultural Sciences. 7. 3-5. [in Russian].

8. Savchenko V. K. (1980) Assocyyrovannыj otbor y ego rol v эvolyucyy y selekcy [Reports of the Academy of Agricultural Sciences]. *Zhurnal obshhej byologyy. – Journal of General Biology.* Vols. 41. 3. 406-417. [in Russian].

9. Dospekhov B. A., Metodyka polevoho opыta (1985). (s osnovamy statystycheskoi obrabotky rezultatov yssledovanyi) [Field experiment method (with basics of statistical processing of research results]. Moskva. [in Russian].

10.Bilyavska L.G., Kornyeyeva M.O. (2013) Minlyvist kilkisnyx oznak soyi v potomstvax mizhsortovyx sxreshhuvan F_2 ta F_3 [The variability of quantitative characteristics of soybeans in offspring between cross-breeds F_2 and F_3]. *Visnyk Ukr. tov-va genetykiv i selekcioneriv – Bulletin Ukr. Compendium of geneticists and breeders.* Vols.10. 1. 3-11. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ
ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ СОИ ПО КОМПЛЕКСУ ЦЕННЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

В статье выделены сортообразцы сои по комплексу ценных хозяйственных признаков. В частности по высоте растений и высоте прикрепления нижних бобов: UD0202585 – 89,3 и 14,2 см, UD0202524 – 87,6 и 13,6 см. По количеству продуктивных узлов на растении лучшими были: UD0202524 – 14,6 и UD0202585 – 13,8 шт., по количеству бобов на растении: UD0202524 – 29,5 и UD0202585 – 28,1 шт., по количеству семян на растении: UD0202524 – 61,2 шт., UD0202585 – 59,8 шт., и UD0202338 – 56,5 шт.

По массе семян с растения: UD0202524 – 9,1 г, UD0202585 – 9,0 г, UD0202338 – 8,3 г, по массе 1000 семян выделились сортообразцы: UD0202585 – 151 г, UD0202524 – 149 г, и UD0202338 – 147 г, по количеству бобов в продуктивном узле: UD0202585 и UD0202524 – 2 шт., UD0201943, UD0202338, UD0202547 – 1,9 шт. По количеству семян в бобе лучшими были: UD0202338 – 2,4 шт., и UD0202374 – 2,35 шт., UD0201943 – 2,14 шт., UD0202547 – 2,14 шт.

Высокие коэффициенты повторяемости по сравнению со стандартом установлены по высоте прикрепления нижних бобов у раннеспелых сортообразцов: UD0202585 – 0,95; UD0202338 – 0,87. По массе 1000 семян выделились раннеспелые сортообразцы: UD0202585 – 0,97; UD0202338 и UD0201943 – 0,89. Меньше реагировали на изменение гидротермических условий сортообразцы раннеспелой группы – UD0201943 и UD0202585, а также среднеранней – UD0202524, которые обеспечили низкую изменчивость урожайности в разные годы исследований – (r = 0,573-0,682).

Ключевые слова: *сортообразцы, соя, ценные хозяйственные признаки, высота прикрепления нижних бобов, коэффициент.*

Табл.8. Лит.10.

ANNOTATION
EVALUATION OF SOYBEAN VARIETIES FOR A COMPLEX OF VALUABLE ECONOMICE CHARACTERISTICS

The article highlights the variety of soy samples for a set of valuable economic features. In particular, the height of plants and the height of attachment of the lower beans had samples: UD0202585 – 89,3 and 14,2 cm, UD0202524 – 87,6 and 13,6 cm. The number of productive nodes per plant were better in: UD0202524 – 14,6 and UD0202585 – 13,8 pc., Per plant quantity of beans: UD0202524 – 29,5 and UD0202585 – 28,1 pp., By number of seeds per plant: UD0202524 – 61,2 pcs., UD0202585 – 59,8 pcs., and UD0202338 – 56,5 pc.

By weight of the seeds from a plant the better were such sample as: UD0202524 – 9,1 g, UD0202585 – 9,0 g, UD0202338 – 8,3 g. The weight of 1000 seeds is distinguished by the variety of samples: UD0202585 – 151 g, UD0202524 – 149 g, and UD0202338 – 147 g. The number of beans in the productive node were consisted in: UD0202585 and UD0202524 – 2 pcs., UD0201943, UD0202338, UD0202547 – 1,9 pc. By the number of seeds in the bean, the best were: UD0202338 – 2,4 pcs., and UD0202374 – 2,35 pcs., UD0201943 – 2,14 pcs., UD0202547 – 2,14 pcs.

High coefficients of repeatability in comparison with the standard were established on height of attachment of the lower beans at early ripe sorts of samples: UD0202585 – 0.95; UD0202338 – 0.87. By weight of 1000 seeds the early ripe varieties were distinguished in: UD0202585 – 0,97; UD0202338 and UD0201943 – 0,89. UD0201943 and UD0202585 reacted the least to the change in the hydrothermal conditions of the early-ripe sorts as well as medium-early – UD0202524, which provided lower variability of yield in different years of research – (r = 0,573-0,682).

Key words: *sorted specimens, soy, valuable economic characteristics, height of attachment of lower beans, coefficient.*

Tabl.8. Lit.10.

Інформація про автора

Мазур Олена Василівна – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: selection@vsau.vin.ua).

Мазур Алена Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, асистент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: selection@vsau.vin.ua).

Mazur Olena – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str., 3, e-mail: selection @vsau.vin.ua).