

УДК: 635.65:631.527 (477.4)(043)
DOI: 10.37128/2707-5826-2020-3-17

**МІНЛИВІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ
КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА
ЕЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРИ
ВРОЖАЮ І АДАПТИВНІСТЮ**

О.В. МАЗУР, канд. с.-г. наук,
старший викладач
Вінницький національний аграрний
університет

Стаття присвячена вивченню селекційної цінності сортозразків квасолі за мінливістю господарсько-біологічних ознак, зокрема зернової продуктивності і адаптивності. Дослідження включали вивчення селекційного матеріалу квасолі звичайної за тривалістю вегетаційного і міжфазних періодів, елементами структури врожаю, зерновою продуктивністю, стійкістю до хвороб, технологічністю, посухостійкістю за кількісним значенням і мінливістю.

Виділено сортозразки, що найменше реагують на зміну умов навколишнього середовища, а також з найменшою реакцією на погіршення умов гідротермічного режиму зниженням маси 1000 зерен і належать до посухостійких. Сортозразки, що поєднують високий генотиповий потенціал і стабільний прояв урожайності є кращими за наявності комплексу несприятливих умов, а також з позитивною реакцією на покращення умов вирощування. Виділено сортозразки, що є стійкими до хвороб, а також характеризуються низькою мінливістю стійкості від впливу умов середовища. Сортозразки диференційовано за рівнем екологічного потенціалу відповідно до їхньої реакції на умови вирощування у зоні проведення досліджень. Оцінка і розподіл дозволили виділити екологічно адаптовані генотипи за урожайністю, тривалістю вегетаційного і міжфазних періодів, стійкістю до хвороб.

Ключові слова: сортозразки квасолі, елементи структури врожаю коефіцієнт варіації, мінливість.

Табл. 15. Літ.9.

Постановка проблеми. Промислове вирощування квасолі у нашій країні залишається недостатнім, не дивлячись на те, що ця культура вважається традиційною для України і користується широким попитом як у приватному секторі, так і в господарствах різних форм власності для вирощування на продовольче зерно і консервування. Внесені в Реєстр сортів рослин України сорти квасолі, характеризуються нестабільною врожайністю, сприйнятливістю до ураження бактеріозами і вірусною мозаїкою, недостатньою технологічністю щодо механізованого вирощування і збирання врожаю [1].

У зв'язку з різкою зміною клімату в останні роки, невідповідністю сучасному рівню стандартних елементів технології вирощування рослин, недостатніми адаптивними параметрами цінних властивостей у зелених бобах і стиглому насінні, існуючі сорти, внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, втрачають свої потенційні можливості [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ряд науковців П. П. Литун, М. В. Шевченко, Г. М. Субота [3], Н. И. Вавилов [4], В.П. Петренкова, Т.В. Сокол, І.С. Лучна [5], В.В. Монарх [6] вказують, що екологічна пластичність – це здатність зразків з найбільшою ефективністю використовувати сприятливі фактори зовнішнього середовища. Екологічна стабільність – здатність зразка протистояти стресовим факторам середовища. Екологічна пластичність та стабільність характеризують особливості пристосування сорту до умов зовнішнього середовища, а їх визначення дозволяє оцінити переваги та недоліки вивчених зразків, їх реакцію на різні умови вирощування.

Мета вивчення мінливості господарсько-цінних ознак квасолі звичайної, дозволить виділити селекційні зразки для цілеспрямованого застосування у селекційній практиці при створенні нових сортів.

Методика досліджень. Вивчення колекційних зразків проводили згідно «Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур» [7].

Оцінку варіювання морфологічних ознак здійснювали за коефіцієнтом варіації (V , %) згідно з шкалою [8]. Коефіцієнт варіації (V е %) визначали за відношенням середньої ознаки до її стандартного відхилення. Екологічний коефіцієнт варіації характеризує ступінь мінливості середньої арифметичної (до 10 % – низька, 11–20 % – середня і > 21 % – висока).

Оцінку толерантності сортозразків до посухи проводили за індексом посухостійкості [9]. За градацією $IP = < 0,60$ – непосухостійкі, $0,60–0,69$ – слабопосухостійкі, $0,70–0,79$ – середньостійкі, $0,80–0,89$ – посухостійкі, $0,90–1,0$ – високопосухостійкі.

Виклад основного матеріалу. Для підвищення результативності роботи, спрямованої на створення високопродуктивних сортів квасолі, в першу чергу потрібно поліпшувати методи селекції. При цьому важливе значення має з'ясування рівня мінливості колекційних сортозразків квасолі звичайної (табл. 1).

Важливою селекційною ознакою, що пов'язана з основними морфологічними і біологічними характеристиками, в тому числі й квасолі звичайної, є висота рослин. У селекційній практиці дуже важливо знати характер мінливості цієї ознаки. Від висоти рослин залежить загальна продуктивність квасолі звичайної. Коефіцієнт варіації (V , %) ознаки "висота рослини" характеризується середнім значенням у сортозразків квасолі звичайної. За роки досліджень був на рівні 16–19%. Висота прикріплення нижнього бобу є однією з ознак, що визначає придатність сортів квасолі до механізованого збирання. Втрати врожаю вразі низького його прикріплення можуть сягати 15–20%. У середньому за 2014–2016 роки мінливість висоти

Таблиця 1

**Статистичні показники кількісної мінливості ознак рослин сортозразків
квасолі (2014-2016 рр.)**

Ознака	2014 р.			2015 р.			2016 р.			Середнє за три роки		
	Статистичні показники											
	$X_{\text{сеп}}$	S^2	V, %	$X_{\text{сеп}}$	S^2	V, %	$X_{\text{сеп}}$	S^2	V, %	$X_{\text{сеп}}$	S^2	V, %
Висота рослин, см	48± 1,0	9,1	19	42± 1,1	6,8	17	47± 1,1	7,5	16	46± 1,0	8,9	19
Висота прикріплення нижніх бобів, см	12,8± 0,1	2,9	23	11,1± 0,2	2,5	23	11,8± 0,2	2,77	24	11,9± 0,1	2,84	24
Кількість зерен з рослини, шт.	37,0± 1,6	10,9	29	29,0± 1,0	7,5	26	41,0± 1,8	12,3	30	36,0± 1,5	9,8	27
Маса 1000 зерен, г	223,1± 8,3	61,1	27	171,3± 5,9	41,8	24	230,6± 10,1	71,5	31	210,3± 8,3	57,9	28
Урожайність, г/м ²	245,3± 8,3	72,5	30	189,8± 6,0	54,2	29	261,4± 9,3	83,3	32	232,5± 8,3	65,9	28

Джерело сформовано на основі власних досліджень

прикріплення нижнього бобу виявилася вищою порівняно із мінливістю висоти рослин – коефіцієнт варіації змінювався від 23 до 24%.

Елементи структури врожаю характеризувалися значно вищими показниками кількісної мінливості, порівняно із висотою рослин і і прикріплення нижніх бобів на рослині. На нашу думку, це пов'язано з вищою мінливістю елементів структури врожаю досліджуваного селекційного матеріалу. Коефіцієнт варіації (V,%) за індивідуальною зерною продуктивністю рослин характеризувався високим значенням і змінювався від 26 до 30%.

Маса 1000 зерен також характеризувалася високою мінливістю, а коефіцієнт варіації знаходився у межах від 24 до 31%.

Висока мінливість також була характерна урожайності, де коефіцієнт варіації знаходився в межах від 29 до 32%.

Елементи структури врожаю змінювалися залежно від умов вирощування, найвищі значення цих показників були отриманні в умовах 2016 року, а найнижчі – сформувалися в умовах 2015 року.

Так кількість зерен на рослині змінювалася в межах від 29,0 до 41,0 шт. Маса 1000 зерен варіювала від 171,3 до 230,6 г. Урожайність з м² від 189,8 до 261,4 г/ м².

Результати досліджень показали, що найбільш мінливими є такі ознаки: кількість зерен на рослині – ($V=26-30\%$); маса 1000 зерен – ($V=24-31\%$); урожайність – ($V=29-32\%$); висота прикріплення нижніх бобів ($V= 23$ до 24%). Середньомінливою була висота рослин – ($V=16-19\%$).

Нами виділено сортозразки квасолі звичайної, які характеризувалися вищими показниками елементів структури врожаю і проявили порівняно нижчу мінливість ознак порівняно із усією сукупністю селекційного матеріалу, який вивчали (табл.2).

Максимальну крупність насіння забезпечив сортозразок UD0301043 – маса 1000 зерен =526 г, що на істотному рівні за критерієм t-Стюдента було більше за стандарт. Також істотно вищі стандарту значення маси 1000 зерен

Таблиця 2

Маса 1000 зерен сортозразків квасолі звичайної, за період досліджень

№ Національного каталога	Рік				t ф
	2014	2015	2016	$X \pm s_x$	
UD0300414	365,7	257,6	396,7	340,0±42,0	15,11
UD0300630	374,3	267,9	413,8	352,0±43,0	16,5
UD0300227	375,6	284,3	441,1	367,0±45,0	18,2
UD0303498	209,8	145,6	220,6	192,0±23,4	-5,4
UD0300411	183,5	137,7	212,8	178,0±21,8	-7,75
UD0300285	254,4	193,4	299,2	249,0±30,6	3,48
UD0300254	232,1	151,2	207,7	197,0±23,9	-4,51
UD0300027	176,7	156,7	233,6	189,0±23,3	-5,86
UD0301095	345,9	269,9	419,2	345,0±43,1	15,64
UD0301025	289,7	238,9	365,4	298,0±36,7	10,1
UD0302272	198,9	132,3	193,8	175,0±21,4	-8,29
UD0301043	556,2	402,3	619,5	526,0±64,5	33,64
UD0300782	312,7	235,1	364,2	304,0±37,5	10,81
UD0301736	398,9	289,9	445,2	378,0±46,0	19,48
UD0300801	256,8	193,4	299,8	250,0±30,9	3,62
UD0300553	203,4	176,5	196,1	192,0±8,0	-6,88
UD0300577	278,9	278,8	309,3	289,0±10,2	12,6
UD0303398	258,9	228,7	250,4	246,0±9,0	4,18
UD0303753	283,2	256,4	294,4	278,0±11,3	10,2
UD0300028	235,6	218,7	250,7	235,0±9,2	1,94
UD0300004	276,3	241,2	283,5	267,0±13,0	7,81
UD0301899 ст.	236,0	195,0	245,0	225,3±15,4	–
Середнє	290,4	226,76	321,73	–	t 0,05 2,77
S	88,35	63,82	105,9	–	
V, %	30,42	28,14	32,91	–	

Джерело сформовано на основі власних досліджень

забезпечили сортозразки: UD0301736 – 378,0 г; UD0300227 – 367,0; UD0300630 – 352,0; UD0301095 – 345,0 і UD0300414 – 340,0 г.

Найменшу масу 1000 зерен сформували сортозразки в умовах 2015 року, (на рівні від 132,3 до 402,3 г), а найвищим цей показник був за погодних умов 2016 року, (на рівні 193,8 до 619,5 г. Окремо необхідно виділити сортозразки, які за абсолютним значенням кількісної ознаки поступалися попереднім, однак за похибкою середнього арифметичного були істотно нижчі порівняно із попередніми сортозразками: UD0301736; UD0300227; UD0300630; UD0301095 і UD0300414. Одержані результати вказують на низьку мінливість ознаки маси 1000 зерен від дії умов навколишнього середовища, і відповідно, високу посухостійкість виділених сортозразків – мінімальне зниження маси 1000 зерен на погіршення гідротермічного режиму в умовах 2015 року. До посухостійких сортозразків квасолі звичайної віднесли: UD0300553 (маса 1000 зерен $192,0 \pm 8$ г); UD0300577 ($289,0 \pm 10,2$ г); UD0303398, (маса 1000 зерен $246,0 \pm 9,0$ г); UD0303753 (маса 1000 зерен $278,0 \pm 11,3$ г); UD0300028 (маса 1000 зерен $235,0 \pm 9,2$ г); UD0300004 (маса 1000 зерен $267,0 \pm 13,0$ г). Серед посухостійких сортозразків потрібно відмітити сортозразки, які на істотному рівні перевищили стандарт за масою 1000 зерен, до них віднесли: UD0300577, UD0303398, UD0303753, UD0300004.

Порівняльну оцінку сортозразків квасолі звичайної за мінливістю урожайності наведено в (табл. 3).

За мінливістю цього показника в роки досліджень можна визначити й посухостійкість сортозразків. Це один з методів, коли за рівнем вологозабезпечення вегетаційного періоду культури можна зробити аналіз і посухостійкості. Таким чином, за коефіцієнтом варіації врожайності протягом років досліджень, як і за масою 1000 зерен (див.табл. 2.) кращими були сортозразки: UD0300577 ($315,0$ г/м²), що була однією із найвищих серед посухостійких сортозразків, з похибкою середнього арифметичного (Sx) - $8,7$ г, UD0303398 ($289,0 \pm 7,3$ г/м²), UD0303753 ($325,0 \pm 13,5$ г/м²), UD0300028 ($225,0 \pm 11,2$ г/м²) і UD0300004 ($325,0 \pm 12,7$ г/м²). Потрібно відмітити, що найвищу врожайність серед посухостійких сортозразків забезпечили: UD0303753 і UD0300004 – 325 г/м², що не поступилися на істотному рівні стандарту.

Крім того, велику практичну цінність мають сортозразки квасолі звичайної, які за період досліджень забезпечили високу врожайність протягом років досліджень: UD0300227 – $450,0$ г/м², UD0301043 – $425,0$ г/м², UD0301736 – $415,0$ г/м², UD0300411 – $412,0$ г/м², UD0303498 – $401,0$ г/м². Ці сортозразки істотно перевищили стандарт.

Таким чином, найменшою мінливістю врожайності за період досліджень характеризувалися сортозразки, що за попередніми даними (мінливістю маси 1000 зерен) належать до посухостійких, а саме: UD0300577, UD0303398,

Мінливість урожайності сортозразків квасолі звичайної, г/м²

№ Національного каталога	Рік				t ф
	2014	2015	2016	X±sx	
UD0300414	398,2	257,1	406,7	354,0±48,5	2,63
UD0300630	367,1	241,9	393,0	334,0±46,6	0,31
UD0300227	498,9	312,3	538,8	450,0±69,8	12,2
UD0303498	434,8	278,9	489,3	401,0±63,0	7,41
UD0300411	432,1	278,3	525,6	412,0±72,1	8,2
UD0300285	245,7	189,3	309,0	248,0±34,6	-10,8
UD0300254	260,3	178,1	311,6	250,0±38,9	-10,1
UD0300027	236,1	162,9	282,0	227,0±34,7	-13,5
UD0301095	354,3	265,5	427,2	349,0±46,8	2,1
UD0301025	355,1	243,8	424,1	341,0±52,5	1,1
UD0302272	389,4	293,5	508,1	397,0±62,1	7,0
UD0301043	434,8	308,2	532,0	425,0±64,8	9,9
UD0300782	355,6	257,8	418,6	344,0±46,8	1,5
UD0301736	423,8	314,4	506,8	415,0±55,7	9,3
UD0300801	299,7	198,0	336,3	278,0±41,4	-6,5
UD0300553	232,4	223,8	284,8	247,0±19,1	-12,6
UD0300577	321,1	297,8	326,1	315,0±8,7	-2,8
UD0303398	298,2	274,5	294,3	289,0±7,3	-7,4
UD0303753	321,8	303,4	349,8	325,0±13,5	-1,0
UD0300028	221,5	207,6	245,9	225,0±11,2	-17,6
UD0300004	325,1	302,9	347,0	325,0±12,7	-1,0
UD0301899 ст.	340,8	283,4	369,8	331,3±25,4	–
Середнє	344,5	261,74	388,37	–	t 0,05 2,77
S	76,45	49,94	93,77	–	
V, %	22,19	19,08	24,14	–	

Джерело сформовано на основі власних досліджень

UD0303753, UD0300028, UD0300004, а похибка середнього арифметичного (Sx) змінювався від 8,7 до 13,5 г. Урожайність вказаних сортозразків змінювалася від 225,0 до 325,0 г/м².

Однак найвищу врожайність забезпечили сортозразки: UD0300227 – 450,0 г/м²; UD0301043 – 425,0 г/м², UD0301736 – 415,0 г/м², UD0300411 – 412,0 г/м², UD0303498 – 401,0 г/м² або на 69,7–118,7 г/м² істотно вище стандарту.

Отже сортозразки, що характеризуються низькою мінливістю врожайності протягом років досліджень, можна цілеспрямовано використовувати в селекції на адаптивність, а ті, що характеризуються високим рівнем урожайності – в селекції на зернову продуктивність при створенні нових сортів квасолі звичайної.

Враховуючи важливість селекції на зернову продуктивність сортів квасолі звичайної, були також виділені сортозразки, які характеризуються високим прикріпленням нижніх бобів та незначною похибкою середнього

арифметичного (Sx). При цьому, відомо, що такі форми, характеризуються низькою врожайністю і навпаки (табл. 4).

За висотою прикріплення нижніх бобів найкращі результати забезпечили сортозразки: UD0301502 – 16,7 см, та незначною похибкою середнього арифметичного (Sx) – 1,57 см; UD0301793 – 16,5 см, а (Sx) – 1,37 см, UD0303499 – 16,3 см, а (Sx) – 1,57 см, UD0303334 – 14,9 см, похибка середнього арифметичного (Sx) – 1,06 см; UD0300503 – 14,3 см, а (Sx) – 0,95 см, UD0300285 – 13,6 см, а (Sx) – 0,8 см, UD0301063 – 13,3 см, а (Sx) – 0,8 см.

Таблиця 4

Висота прикріплення нижніх бобів у сортозразків квасолі звичайної, см

№ Національного каталога	Рік				t ф
	2014	2015	2016	Середнє	
UD0300285	14,9	12,1	13,8	13,6±0,8	-1,3
UD0300503	15,9	12,6	14,5	14,3±0,95	-0,62
UD0301063	14,7	11,9	13,2	13,3±0,8	-1,7
UD0303273	13,8	10,9	12,3	12,3±0,83	-2,5
UD0301043	14,6	11,8	12,7	13,0±0,82	-1,87
UD0301793	18,2	13,8	17,6	16,5±1,37	1,15
UD0301502	19,8	14,7	15,6	16,7±1,57	1,21
UD0303499	18,3	13,2	17,4	16,3±1,57	0,92
UD0303334	16,2	12,8	15,7	14,9±1,06	-0,11
UD0303610	14,9	11,3	14,0	13,4±1,08	-1,38
UD0303383	15,5	10,9	12,4	12,9±1,35	-1,62
UD0303568	14,1	11,2	12,7	12,7±0,83	-2,2
UD0302272	12,3	10,0	11,6	11,3±0,68	-3,73
UD0300231	13,7	10,9	11,7	12,1±0,83	-2,73
UD0300797	16,0	12,5	14,6	14,4±1,01	-0,57
UD0302969	15,2	11,6	14,7	13,8±1,12	-0,99
UD0301899 ст.	15,6	14,5	15,0	15,0±0,32	–
Середнє	15,51	12,15	14,08	–	t 0,05 2,77
S	1,85	1,32	1,82	–	
V, %	11,99	10,88	12,85	–	

Джерело сформовано на основі власних досліджень

Показник мінливості висоти прикріплення нижніх бобів змінювався від 11,6 до 17,6 см. Нижчі показники висоти прикріплення нижніх бобів одержано в умовах 2015 року від 10,0 до 14,7 см. Таким чином, висота прикріплення нижніх бобів у кращих сортозразків квасолі звичайної залежала, насамперед, від сортових особливостей, а також від умов вологозабезпечення в роки досліджень.

Важливим показником у селекційних дослідженнях є висота рослин, оптимальна висота для сортів квасолі звичайної складає 50-60 см. Нами виділено сортозразки, що характеризувалися оптимальною висотою та незначним коефіцієнтом варіювання.

За висотою рослин кращими виявилися сортозразки: UD0303383 - висота рослин у середньому 50,0 см, з похибкою середнього арифметичного (S_x) – 5,49 см. Також кращими за цим показником були сортозразки UD0300231 ($48,0 \pm 3,26$ см), UD0301502 ($46 \pm 2,91$ см). Вказані сортозразки за висотою рослин не істотно поступилися стандарту.

Посухостійкість сортозразків квасолі звичайної визначали за відношенням урожайності в умовах посухи до урожайності в умовах оптимального за вологозабезпеченням роки (табл.5).

Таблиця 5

Посухостійкість сортозразків квасолі звичайної, за період досліджень

№ Національного каталога	Індекс посухостійкості (ІІ)		№ Національного каталога	Індекс посухостійкості (ІІ)	
	2015/2014	2015/2016		2015/2014	2015/2016
UD0300414	0,64	0,63	UD0300782	0,72	0,62
UD0300630	0,66	0,62	UD0301736	0,74	0,62
UD0300227	0,63	0,58	UD0300801	0,66	0,59
UD0303498	0,64	0,57	UD0301899 ст.	0,84	0,77
UD0300411	0,64	0,53	UD0303533	0,77	0,73
UD0300285	0,77	0,61	UD0300553	0,96	0,79
UD0300254	0,68	0,57	UD0300577	0,93	0,91
UD0300027	0,69	0,58	UD0303398	0,92	0,93
UD0301095	0,75	0,62	UD0303753	0,94	0,87
UD0301025	0,69	0,57	UD0300028	0,94	0,84
UD0302272	0,75	0,58	UD0300004	0,93	0,87
UD0301043	0,71	0,58			

Джерело сформовано на основі власних досліджень

За результатами проведених досліджень найвищим індексом посухостійкості характеризувалися сортозразки: UD0300553 – 0,96 і 0,79; UD0300577 - 0,93 і 0,91; UD0303398 – 0,92 та 0,93; UD0303753 – 0,94 і 0,87; UD0300028 – 0,94 та 0,84; UD0300004 – 0,93 і 0,87. У інших сортозразків цей показник не перевищував рівня 0,53–0,77 (слабо та середньостійкі), за виключенням стандарту UD0301899 – 0,84 і 0,77.

Виділення сортозразків квасолі звичайної зі стабільними показниками тривалості вегетаційного періоду, що мало залежить від гідротермічних умов року, дозволить отримати вихідний матеріал (табл. 6), який забезпечить сталий вегетаційний період у посушливих та оптимальних за зволоженням роки вегетації. Враховуючи зв'язок тривалості вегетаційного періоду з урожайністю, тому є можливість отримати сорти квасолі, що характеризуються стабільною врожайністю.

Високі коефіцієнти повторюваності забезпечили сортозразки квасолі звичайної: UD0301786 – 0,99, а коефіцієнт варіації склав 1%. Високий коефіцієнт повторюваності забезпечив сортозразок: UD0302656 – 0,98,

Таблиця 6

Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків квасолі звичайної за тривалістю вегетаційного періоду

№ Національного каталога	Тривалість вегетаційного періоду, діб середнє 2014-2016 рр.	Rn	S ²	S	V, %
UD0300019	78,0±0,6	0,96	1	1,0	1
UD0300232	86,7±0,9	0,92	2,31	1,52	2
UD0300495	78,3±0,7	0,96	1,32	1,15	1
UD0300856	80,0±0,6	0,97	1,0	1,0	1
UD0301786	80,7±0,3	0,99	0,33	0,57	1
UD0302223	77,0±0,6	0,96	1,0	1,0	1
UD0302398	78,0±0,6	0,96	1,0	1,0	1
UD0302656	78,7±0,3	0,98	0,33	0,57	1
UD0302796	76,7±0,9	0,92	2,31	1,52	2
UD0302798	82,0±1,2	0,89	4	2,0	2

Джерело сформовано на основі власних досліджень

коефіцієнт варіації становив 1%, у сортозразка UD0300856, коефіцієнт повторюваності склав – 0,97, а коефіцієнт варіації – 1%. Порівняно високими коефіцієнтами повторюваності характеризувалися сортозразки UD0300495, UD0300019 – 0,96, а коефіцієнт варіації – 1%.

Створення сортів квасолі звичайної, що характеризуються стабільністю вегетаційного періоду, вимагає залучення до селекційного процесу також сортозразків із стабільним міжфазним періодом сходи–цвітіння. Відповідно до цього були виділені сортозразки, що характеризуються стабільною тривалістю періоду сходи–цвітіння (табл.7).

Стабільними за тривалістю міжфазного періоду сходи–цвітіння були сортозразки: UD0300282, коефіцієнт повторюваності склав 0,84, а коефіцієнт варіації – 2 %. Крім того, порівняно середні коефіцієнти повторюваності було отримано у сортозразків: UD0300152 і UD0301096, UD0301997, UD0302928, коефіцієнт повторюваності у цих сортозразків склав 0,63, а коефіцієнт варіації – 3,0 %.

Одним з головних напрямків селекції, в тому числі і у квасолі звичайної є технологічність (придатність до механізованого збирання). Тому були виділені сортозразки квасолі, що характеризуються високим прикріпленням нижніх бобів до рослини.

Таблиця 7

Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків квасолі звичайної за тривалістю міжфазного періоду сходи–цвітіння

№ Національного каталога	Тривалість міжфазного періоду «сходи–цвітіння», діб, середнє 2014-2016 рр.	Rn	S ²	S	V, %
UD0300152	29±0,6	0,63	1,0	1,0	3
UD0302756	29,6±0,9	0,42	2,25	1,5	5
UD0300384	28,3±1,2	0,28	4,41	2,1	7
UD0301096	30±0,6	0,63	1,0	1,0	3
UD0301997	29±0,6	0,63	1,0	1,0	3
UD0302038	29,3±1,2	0,28	4,41	2,1	7
UD0300282	29,6±0,3	0,84	0,33	0,57	2
UD0302928	30±0,6	0,63	1,0	1,0	3
UD0302840	29,3±0,9	0,43	2,31	1,52	5
UD0302805	28,3±0,9	0,43	2,31	1,52	5

Джерело сформовано на основі власних досліджень

Чим вища висота прикріплення нижніх бобів у рослин, тим менші спостерігаються втрати за механізованого збирання (табл. 8). Це в свою чергу зумовлює реалізацію максимального потенціалу врожаю, який закладений у сортів квасолі звичайної. Крім високого прикріплення нижніх бобів до рослини важливе значення має мінливість цієї ознаки залежно від умов вирощування, що в свою чергу дозволить наблизити фактичну отриману врожайність до максимальної потенційної, закладеної у сортів квасолі. За результатами проведених досліджень за висотою прикріплення нижніх бобів і високим коефіцієнтом повторюваності та низьким коефіцієнтом варіації виділилися такі сортозразки: UD0302930, висота прикріплення нижніх бобів становила 16,8 см, коефіцієнт повторюваності (Rn) – 0,99, а коефіцієнт варіації – 2 %, UD0300856, висота прикріплення нижніх бобів становила 14,8 см, коефіцієнт повторюваності – 0,96, коефіцієнт варіації – 4%; UD0302796, висота прикріплення нижніх бобів становила 15,9 см, коефіцієнт повторюваності – 0,96, коефіцієнт варіації – 4 %; UD0302772, висота прикріплення нижніх бобів становила 15,2 см, коефіцієнт повторюваності – 0,96, коефіцієнт варіації – 4 %; UD0302957, висота прикріплення нижніх бобів становила 16,9 см, коефіцієнт повторюваності – 0,95, коефіцієнт варіації – 4 %; UD0301781 і UD0302547, висота прикріплення нижніх бобів становила 16,5 і 16,0 см, коефіцієнт повторюваності – 0,94, коефіцієнт варіації – 5%.

Таблиця 8

Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків квасолі звичайної за висотою прикріплення нижніх бобів

№ Національного каталога	Висота прикріплення нижніх бобів, см середнє за 2014-2016 рр.	Rn	S ²	S	V, %
UD0300384	15,6±0,6	0,9	1,04	1,02	7
UD0300856	14,8±0,3	0,96	0,36	0,6	4
UD0301781	16,5±0,4	0,94	0,56	0,75	5
UD0302547	16,0±0,5	0,94	0,64	0,80	5
UD0301899 ст.	15,0±0,3	0,97	0,30	0,55	4
UD0302746	15,3±0,4	0,97	0,37	0,61	4
UD0302772	15,2±0,4	0,96	0,38	0,62	4
UD0302796	15,9±0,3	0,96	0,36	0,60	4
UD0302930	16,8±0,2	0,99	0,12	0,35	2
UD0302957	16,9±0,4	0,95	0,49	0,70	4
UD0300285	13,6±0,8	0,83	1,96	1,40	10
UD0300503	14,3±1,0	0,78	2,72	1,65	12
UD0301063	13,3±0,8	0,83	1,96	1,40	11
UD0303273	12,3±0,8	0,82	2,10	1,45	12
UD0301043	13,0±0,8	0,83	2,10	1,43	11
UD0301793	16,5±1,4	0,63	5,66	2,38	14
UD0301502	16,7±1,6	0,56	7,39	2,72	16
UD0303499	16,3±1,6	0,56	7,39	2,72	17
UD0303334	14,9±1,1	0,74	3,35	1,83	12
UD0303610	13,4±1,1	0,73	3,50	1,87	14
UD0303383	12,9±1,4	0,64	5,48	2,34	18
UD0303568	12,7±0,8	0,82	2,10	1,45	11
UD0302272	11,3±0,7	0,87	1,39	1,18	10
UD0300231	12,1±0,8	0,82	2,07	1,44	12
UD0300797	14,4±1	0,75	3,09	1,76	12
UD0302969	13,8±1,1	0,71	3,80	1,95	14

Джерело сформовано на основі власних досліджень

Також виділені нижчі за висотою прикріплення нижніх бобів сортозразки квасолі звичайної, що цілком відповідають вимогам механізованого збирання, проте з вищими показниками мінливості. До них віднесли сортозразки: UD0302272, висота прикріплення нижніх бобів становила 11,3 см, коефіцієнт повторюваності (Rn) – 0,87, коефіцієнт варіації – 10 %; UD0300285, UD0301063, UD0301043, відповідно висота прикріплення нижніх бобів становила 13,6; 13,3; 13,0 см, коефіцієнт повторюваності склав 0,83, коефіцієнт варіації – 10-11 %.

Від висоти рослин і стабільності цього показника залежить і оптимальна висота прикріплення нижніх бобів на рослині. Тому нами виділено сортозразки,

що характеризуються, як оптимальною висотою так і низькою мінливістю ознаки залежно від умов вирощування культури (табл. 9).

Таблиця 9

Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків квасолі звичайної за висотою рослини

№ Національного каталога	Висота рослин, см середнє, за 2014-2016 рр.	Rn	S	S ²	V, %
UD0300232	56±2,6	0,93	22,09	4,7	8
UD0301095	45±2,4	0,94	18,92	4,35	10
UD0301899 ст	50±4,6	0,83	58,98	7,68	15
UD0302143	39±1,5	0,98	7,34	2,71	7
UD0302256	53±2,5	0,94	18,58	4,31	8
UD0302490	63±3,5	0,9	33,64	5,8	9
UD0302683	59±2,0	0,96	11,22	3,35	6
UD0302721	71±1,5	0,97	7,89	2,81	4
UD0302746	46±2,9	0,91	27,04	5,2	11
UD0302749	68±1,7	0,97	7,84	2,8	4
UD0301793	41±2,9	0,91	26,01	5,1	13
UD0301502	46±2,7	0,92	26,01	5,1	11
UD0303499	42±2,6	0,92	22,09	4,7	11
UD0303334	42±3,4	0,9	32,49	5,7	13
UD0303610	42±2,8	0,93	24,01	4,9	12
UD0303383	50±5,4	0,76	90,25	9,5	19
UD0303568	37±2,6	0,94	18,49	4,3	12
UD0302272	44±3,9	0,87	44,89	6,7	16
UD0300231	48±3,3	0,9	32,49	5,7	12

Джерело сформовано на основі власних досліджень

За висотою рослин та незначною мінливістю за період досліджень виділили сортозразки: UD0302721 – 71 см, коефіцієнт повторюваності – 0,97, коефіцієнт варіації – 4%; UD0302749 – 68,0 см, коефіцієнт повторюваності – 0,97, коефіцієнт варіації – 4%; UD0302683 – 59 см, коефіцієнт повторюваності склав 0,96, коефіцієнт варіації – 6%; UD0302256 – 53 см, коефіцієнт повторюваності – 0,94, а коефіцієнт варіації – 8%. Вищими показниками мінливості висоти рослин та оптимальні за висотою виявилися сортозразки: UD0300232 – 56 см, коефіцієнт повторюваності становив 0,93, коефіцієнт варіації – 8%; UD0301502, висота рослин склала 46 см, коефіцієнт повторюваності – 0,92, а коефіцієнт варіації – 11%; UD0300231, висота рослин склала 48 см, коефіцієнт повторюваності – 0,9, коефіцієнт варіації – 12%; UD0303499, висота рослин – 42 см, коефіцієнт повторюваності – 0,92, а коефіцієнт варіації – 11%.

Також нами було виділено сортозразки квасолі, що характеризувалися стабільністю прояву кількості бобів на рослині (табл. 10), абсолютне

вираження ознаки якої мало реагувало на вплив умов навколишнього середовища у роки досліджень.

Таблиця 3.10

**Коефіцієнти повторюваності (R_n) та варіації (V , %) сортозразків
квасолі звичайної за кількістю бобів на рослині**

№ Національного каталога	Кількість бобів на рослині, шт., середнє за 2014–2016 рр.	R_n	S	S^2	V, %
UD0300232	14,0±0,6	0,96	1	1,0	7
UD0300565	17,3±1,2	0,83	4,41	2,1	12
UD0300658	12,3±1,2	0,83	4,41	2,1	17
UD0300856	16,3±1,2	0,83	4,41	2,1	13
UD0301899 ст	14,3±1,2	0,83	4,41	2,1	15
UD0302256	17,0±2,1	0,62	12,96	3,6	21
UD0302642	20,3±2,7	0,49	22,09	4,7	23
UD0302683	19,0±2,5	0,53	19,36	4,4	23
UD0302746	16,6±0,9	0,9	2,25	1,5	9
UD0303533	18,3±2,2	0,6	14,44	3,8	21

Джерело сформовано на основі власних досліджень

Саме на основі такого селекційного матеріалу можна вести селекцію квасолі зі стабільною зерною продуктивністю. До них віднесли: UD0300565 – 17,3 шт., коефіцієнт повторюваності – 0,83, коефіцієнт варіації – 12%; UD0303533, кількість бобів на рослині склала 18,3 шт., коефіцієнт повторюваності (R_n) – 0,6 та варіації (V , %) – 21%; UD0302642, кількість бобів на рослині становила 20,3 шт., коефіцієнт повторюваності – 0,49, а коефіцієнт варіації – 23%.

Кількість зерен на рослині важлива ознака, яка визначає зернову продуктивність квасолі звичайної. Тому виділення сортозразків квасолі звичайної, зі стабільно високими показниками індивідуальної зернової продуктивності рослин дозволить отримати сортозразки, у яких рівень урожайності не буде значно залежати від погодних умов року вирощування культури (табл. 11). Так, нами було виділено цінний вихідний матеріал сортозразків квасолі звичайної, що характеризувався високою кількістю зерен на рослині і мало залежить від впливу гідротермічних умов періоду вирощування. Сортозразки: UD0300565 – 52,0 шт./рослину, коефіцієнт повторюваності – 0,94, коефіцієнт варіації – 12%; UD0300411 – 51,4 шт./рослину, коефіцієнт повторюваності – 0,96, а коефіцієнт варіації – 10%; UD0302272 – 51,0 шт./рослину, коефіцієнт повторюваності – 0,91, коефіцієнт варіації – 15%; UD0303498 – 46,6 шт./рослину, коефіцієнт повторюваності – 0,98, а коефіцієнт варіації – 7%; UD0300856 – 49 шт./рослину, коефіцієнт повторюваності – 0,94, а коефіцієнт варіації – 13%; UD0302256 – 51,0 шт./рослину, коефіцієнт повторюваності – 0,84, коефіцієнт варіації – 21%;

UD0302683 – 57,0 шт., коефіцієнт повторюваності – 0,78, а коефіцієнт варіації – 23%.

Таблиця 11

Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків квасолі звичайної за кількістю зерен на рослині

№ Національного каталога	Кількість зерен на рослині, шт. середнє за 2014–2016 рр.	Rn	S ²	S	V, %
UD0300232	37,7±5,9	0,85	104	10,2	27
UD0300565	52,0±3,6	0,94	38,4	6,2	12
UD0300658	37,0±3,6	0,94	38,4	6,2	17
UD0300856	49,0±3,6	0,94	38,4	6,2	13
UD0301899 ст.	43,0±3,6	0,94	38,4	6,2	15
UD0302256	51,0±6,2	0,84	116,6	10,8	21
UD0302642	61,0±8,2	0,75	201,6	14,2	23
UD0302683	57,0±7,5	0,78	171,6	13,1	23
UD0302746	62,0±8,4	0,74	213,2	14,6	24
UD0303533	55,0±6,6	0,83	130	11,4	21
UD0300414	23,3±0,6	0,99	1,08	1,04	5
UD0300630	21,3±0,5	0,99	0,81	0,9	4
UD0300227	27,4±1,5	0,98	6,76	2,6	9
UD0303498	46,6±2	0,98	11,56	3,4	7
UD0300411	51,4±3	0,96	27,04	5,2	10
UD0300285	22,4±0,5	0,99	0,64	0,8	4
UD0300254	28,5±2,7	0,96	21,16	4,6	16
UD0300027	26,9±1,9	0,98	10,89	3,3	12
UD0301095	22,7±0,3	0,99	0,25	0,5	2
UD0301025	25,6±1,4	0,99	5,76	2,4	9
UD0302272	51,0±4,3	0,91	56,25	7,5	15
UD0301043	18,1±0,6	0,99	1,21	1,1	6
UD0300782	25,4±0,4	0,99	0,36	0,6	3
UD0301736	24,7±0,5	0,99	0,81	0,9	4
UD0300801	24,9±0,9	0,99	2,56	1,6	7
UD0300553	29,0±2	0,98	12,25	3,5	12
UD0300577	24,6±0,7	0,99	1,44	1,2	5
UD0303398	26,5±0,3	0,99	0,25	0,5	2
UD0303753	26,3±0,4	0,99	0,36	0,6	3
UD0300028	21,5±0,3	0,99	0,25	0,5	2
UD0300004	27,5±0,5	0,99	0,81	0,9	3

Джерело сформовано на основі власних досліджень

Важливим елементом структури врожаю є маса 1000 зерен на рослині (табл. 12).

Цей показник певною мірою визначає зернову продуктивність. При цьому, як зазначалося раніше, сортозразки, з низькою мінливістю маси 1000 зерен належать до посухостійких.

Таблиця 12

Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків квасолі звичайної за масою 1000 зерен

№ Національного каталога	Маса 1000 зерен, г середнє за 2014–2016 рр.	Rn	S ²	S	V, %
UD0300232	245,7±18	0,95	924,2	30,4	12
UD0300565	249,0±27	0,66	2181	46,7	19
UD0300658	319,7±24	0,71	1714	41,4	13
UD0300856	231,7±23	0,72	1576	39,7	17
UD0301899 ст.	225,3±15	0,85	712,9	26,7	12
UD0302256	238,7±11	0,91	396	19,9	8
UD0302642	211,3±8,4	0,95	213,2	14,6	7
UD0302683	196,6±6,4	0,97	125,4	11,2	6
UD0302746	227,3±7,7	0,96	176,9	13,3	6
UD0303533	191,7±9,5	0,94	269	16,4	9
UD0300414	340,0±42	0,44	5329	73,0	22
UD0300630	352,0±44	0,42	5700	75,5	21
UD0300227	367,0±45	0,40	6209	78,8	22
UD0303498	192,0±23	0,72	1640	40,5	21
UD0300411	178,0±22	0,75	1436	37,9	21
UD0300285	249,0±31	0,6	2820	53,1	21
UD0300254	197,0±24	0,71	1722	41,5	21
UD0300027	189,0±23	0,73	1513	38,9	21
UD0301095	345,0±43	0,43	5580	74,7	22
UD0301025	298,0±37	0,51	4058	63,7	21
UD0302272	175,0±21	0,75	1376	37,1	21
UD0301043	526,0±64	0,25	12477	111,7	21
UD0300782	304,0±38	0,5	4225	65,0	21
UD0301736	378,0±46	0,4	6352	79,7	21
UD0300801	250,0±31	0,59	2862	53,5	21
UD0300553	192,0±8	0,95	193,2	13,9	7
UD0300577	289,0±10	0,93	306,3	17,5	6
UD0303398	246,0±9	0,95	243,4	15,6	6
UD0303753	278,0±11	0,92	380,3	19,5	7
UD0300028	235,0±9	0,94	256	16,0	7
UD0300004	267,0±13	0,89	510,8	22,6	9

Джерело сформовано на основі власних досліджень

Селекція на посухостійкість дуже важлива складова забезпечення сталої і високої урожайності сортозразків квасолі. Особливої актуальності це набуває за нинішніх змін клімату в сторону потепління, коли все частіше спостерігаються високі температури та дефіцит вологи. Тому виділення посухостійких

сортозразків є одним із важливих складових у отриманні стабільної урожайності квасолі.

Вищі значення маси 1000 зерен і високі коефіцієнти повторюваності ознаки, а також незначна мінливість за коефіцієнтом варіації характеризувалися сортозразки квасолі звичайної: UD0300577 – 289,0 г, коефіцієнт повторюваності – 0,93, а коефіцієнт варіації – 6%; UD0303753 – 278 г, коефіцієнт повторюваності – 0,92, а коефіцієнт варіації – 7%; UD0300004, – 267,0 г, коефіцієнт повторюваності – 0,89, а коефіцієнт варіації – 9%.

Необхідно відмітити, що за результатами наших досліджень висока стабільність маси 1000 зерен була характерна для сортозразків, що характеризувалися не високим рівнем цього показника. Проте, велика маса 1000 зерен не завжди гарантує високу врожайність. Тому виділення сортозразків, з незначною мінливістю маси 1000 зерен, можливо і з нижчим рівнем показника за абсолютним значенням дозволить забезпечити підвищення нижньої межі врожайності за несприятливих умов вирощування.

Нами були виділені сортозразки квасолі звичайної, що характеризувалися порівняно невисокими значеннями за масою 1000 зерен і незначною мінливістю прояву ознаки, яка мало змінювалася під дією умов навколишнього середовища. До них віднесли: UD0300553, маса 1000 зерен становила 192 г, коефіцієнт повторюваності – 0,95, а коефіцієнт варіації – 7%; UD0303398 – 246,0 г, коефіцієнт повторюваності – 0,95, а коефіцієнт варіації – 6%; UD0300028 – 235,0 г, коефіцієнт повторюваності – 0,94, а коефіцієнт варіації – 7%; UD0300232 – 245,7 г, коефіцієнт повторюваності – 0,95, а коефіцієнт варіації – 12%; UD0302256 – 238,7 г, коефіцієнт повторюваності – 0,91, а коефіцієнт варіації – 8%; UD0302642 – 211,3 г, коефіцієнт повторюваності – 0,95, коефіцієнт варіації – 7%; UD0302683 – 196,6 г, коефіцієнт повторюваності – 0,97, а коефіцієнт варіації – 6%; UD0302746 – 227,3 г, коефіцієнт повторюваності – 0,96, а коефіцієнт варіації – 6%. Слід відмітити і сортозразки квасолі звичайної, що характеризувалися високою масою 1000 зерен, також проявили високу мінливість цієї ознаки. Тобто, формування важковагового зерна у несприятливих за гідротермічним режимом роки є досить проблематичним. До таких сортозразків віднесли: UD0301043, маса 1000 зерен становила 526,0 г, коефіцієнт повторюваності – 0,25, а коефіцієнт варіації – 21%; UD0300658 – 319,7 г, коефіцієнт повторюваності – 0,71, а коефіцієнт варіації – 13%; UD0301095 – 345,0 г, коефіцієнт повторюваності – 0,43, а коефіцієнт варіації – 22%; UD0301736 – 378,0 г, коефіцієнт повторюваності – 0,4, а коефіцієнт варіації – 21%.

У подальшому нами були виділені сортозразки, що характеризувалися високою врожайністю та стабільністю цієї ознаки у різні за погодними умовами роки (табл. 13).

Слід відмітити, що врожайність є узагальнюючою ознакою, яка включає всі елементи структури врожаю. При цьому, на рівень урожайності та її

Таблиця 13

**Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків квасолі
звичайної за урожайністю**

№ Національного каталога	Урожайність г/м ² , середнє за 2014-2016 рр.	Rn	S ²	S	V, %
UD0300232	324,5±41	0,77	5141	71,7	22
UD0300565	441,6±42	0,76	5271	72,6	16
UD0300658	411,7±37	0,81	4147	64,4	16
UD0300856	399,3±39	0,79	4529	67,3	17
UD0301899 ст.	331,3±25	0,9	1936	44,0	13
UD0302256	415,6±37	0,8	4199	64,8	16
UD0302642	435,7±41	0,77	5127	71,6	16
UD0302683	398,7±40	0,78	4789	69,2	17
UD0302746	489,3±46	0,73	6273	79,2	16
UD0303533	359,7±33	0,84	3295	57,4	16
UD0300414	354,0±49	0,71	7056	84,0	24
UD0300630	334,0±47	0,72	6529	80,8	24
UD0300227	450,0±70	0,54	14617	120,9	27
UD0303498	401,0±63	0,59	11925	109,2	27
UD0300411	412,0±72	0,52	15600	124,9	30
UD0300285	248,0±35	0,83	3588	59,9	24
UD0300254	250,0±39	0,79	4529	67,3	27
UD0300027	227,0±35	0,83	3612	60,1	27
UD0301095	349,0±47	0,72	6545	80,9	23
UD0301025	341,0±53	0,67	8263	90,9	27
UD0302272	397,0±62	0,59	11556	107,5	27
UD0301043	425,0±65	0,58	12589	112,2	26
UD0300782	344,0±47	0,72	6561	81,0	24
UD0301736	415,0±56	0,65	9312	96,5	23
UD0300801	278,0±41	0,77	5141	71,7	26
UD0300553	247,0±19	0,94	1089	33,0	13
UD0300577	315,0±8,7	0,98	228	15,1	5
UD0303398	289,0±7,3	0,99	161,3	12,7	4
UD0303753	325,0±13	0,97	547,6	23,4	7
UD0300028	225,0±11	0,98	376,4	19,4	9
UD0300004	325,0±13	0,97	488,4	22,1	7

Джерело сформовано на основі власних досліджень

стабільність впливають посухостійкість, холодостійкість, стійкість до хвороб і шкідників, придатність до механізованого збирання та інші.

Так за результатами досліджень урожайність характеризувалася вищою мінливістю, порівняно з раніше представленими складовими її структури. Урожайність є результатом впливу на рослини умов вирощування чинників, що викликали у них стрес. В результаті були виділені сортозразки, які характеризувалися високою і стійкою врожайністю: UD0300577 – 315,0 г/м²,

коефіцієнт повторюваності – 0,98, а коефіцієнт варіації – 5%; UD0300004 – 325,0 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,97, а коефіцієнт варіації – 7%; UD0303753 – 325,0 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,97, коефіцієнт варіації – 7%; UD0303398 – 289,0 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,99, а коефіцієнт варіації – 4%; UD0301899 – 331,3 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,9, а коефіцієнт варіації – 13%; UD0300856 – 399,3 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,79, а коефіцієнт варіації – 17%; UD0302256 – 415,6 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,8, а коефіцієнт варіації – 16%; UD0300565 – 441,6 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,76, а коефіцієнт варіації – 16%; UD0302642 – 435,7 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,77, а коефіцієнт варіації – 16%; UD0302683 – 398,7 г/м², коефіцієнт повторюваності – 0,78, а коефіцієнт варіації – 17%.

Також, нами були виділені сортозразки, що характеризувалися високою і стабільною стійкістю до хвороб (табл. 14).

Враховуючи, що селекція на адаптивність безпосередньо включає і стійкість до хвороб, адже шкодочинність патогенів залежно від умов року може істотно знизити рівень урожайності сортозразків квасолі звичайної. Високою і сталою стійкістю до фузаріозу характеризувалися сортозразки: UD0303528 – 91,7%, коефіцієнт повторюваності – 0,88, а коефіцієнт варіації – 4%; UD0303600 – 91,2%, коефіцієнт повторюваності – 0,9, а коефіцієнт варіації – 4%; UD0303610 – 89,8%, коефіцієнт повторюваності – 0,85, а коефіцієнт варіації – 5%; UD0303513 – 88,5%, коефіцієнт повторюваності (Rn) – 0,87, а коефіцієнт варіації (V, %) – 5%; UD0303598 – 89,1%, коефіцієнт повторюваності – 0,89, а коефіцієнт варіації – 4%.

За стабільною стійкістю до бактеріозу виділилися такі сортозразки: UD0303601 – 93,4%, коефіцієнт повторюваності – 0,91, а коефіцієнт варіації – 4%; UD0303526 – 92,7%, коефіцієнт повторюваності – 0,92, а коефіцієнт варіації – 4%; UD0303543 – 91,8%, коефіцієнт повторюваності (Rn) – 0,9, а коефіцієнт варіації – 5%; UD0303610 – 90,9%, коефіцієнт повторюваності – 0,9, а коефіцієнт варіації – 5%; UD0303513 – 91,2%, коефіцієнт повторюваності – 0,83, а коефіцієнт варіації – 6%; UD0303557 – 91,8%, коефіцієнт повторюваності – 0,86, а коефіцієнт варіації – 6%. Інші кращі виділені сортозразки квасолі звичайної хоча й характеризувалися високою стабільністю прояву ознаки, проте показник стійкості був значно нижчим.

За стійкістю до бактеріального в'янення виділилися сортозразки: UD0300414 – 94,0%, коефіцієнт повторюваності – 0,93, а коефіцієнт варіації – 3%; UD0301063, стійкість до бактеріального в'янення склала 90,4%, коефіцієнт повторюваності – 0,8, а коефіцієнт варіації – 6%; UD0303543 – 81,1%, коефіцієнт повторюваності (Rn) – 0,86, а коефіцієнт варіації (V, %) – 5%; UD0301899 стійкість до бактеріального в'янення становила 80,0%, коефіцієнт повторюваності (Rn) – 0,85, а коефіцієнт варіації (V, %) – 6%.

Таблиця 14

Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків квасолі за стійкістю до фузаріозу, бактеріозу та бактеріального в'янення

№ п/п	№ Національного каталога	Стійкість, % середнє за 2014-2016 рр.	Rn	S ²	S	V, %
Фузаріоз						
1	UD0300282	76,6±2,3	0,87	15,92	3,99	5
2	UD0300434	78,6±3,0	0,8	27,35	5,23	7
3	UD0301736	77,8±2,7	0,84	21,62	4,65	6
4	UD0303543	89,2±2,6	0,85	19,98	4,47	5
5	UD0303557	89,3±3,1	0,79	29,05	5,39	6
6	UD0303610	89,8±2,6	0,85	19,98	4,47	5
7	UD0303513	88,5±2,4	0,87	16,81	4,1	5
8	UD0303598	89,1±2,0	0,89	12,46	3,53	4
9	UD0303600	91,2±1,9	0,9	11,22	3,35	4
10	UD0303528	91,7±2,2	0,88	14,29	3,78	4
Бактеріоз						
1	UD0300414	75,9±2,2	0,92	14,06	3,75	5
2	UD0300606	78,3±2,3	0,9	16,81	4,1	5
3	UD0301063	75,6±1,9	0,94	10,56	3,25	4
4	UD0301025	84,8±2,5	0,9	19,1	4,37	5
5	UD0303526	92,7±2,2	0,92	14,98	3,87	4
6	UD0303601	93,4±2,3	0,91	15,29	3,91	4
7	UD0303543	91,8±2,5	0,9	18,66	4,32	5
8	UD0303557	91,8±3,4	0,83	33,87	5,82	6
9	UD0303610	90,9±2,5	0,9	18,92	4,35	5
10	UD0303513	91,2±2,9	0,86	26,01	5,1	6
Бактеріальне в'янення						
1	UD0300414	94,0±1,7	0,93	8,53	2,92	3
2	UD0301899 ст.	80,0±2,6	0,85	19,8	4,45	6
3	UD0301063	90,4±3,1	0,8	28,73	5,36	6
4	UD0301025	79,0±2,8	0,83	23,52	4,85	6
5	UD0303526	77,5±3,1	0,8	28,94	5,38	7
6	UD0303601	75,3±2,5	0,86	18,32	4,28	6
7	UD0303543	81,1±2,5	0,86	19,36	4,4	5
8	UD0303557	78,1±2,8	0,83	24,11	4,91	6
9	UD0303610	79,5±2,5	0,86	18,92	4,35	5
10	UD0303513	79,2±2,7	0,84	21,9	4,68	6

Джерело сформовано на основі власних досліджень

Крім того, комплексною стійкістю до бактеріозу і бактеріального в'янення характеризувався сортозразок UD0303543.

Значної шкоди посівам квасолі завдає вірусна мозаїка та жовта вірусна мозаїка, ураження даними захворюваннями спричиняють до різкого зниження

рівня урожайності. Тому були виділені стійкі сортозразки до вірусної та жовтої вірусної мозаїки (табл. 15).

Таблиця 15

**Коефіцієнти повторюваності (Rn) та варіації (V, %) сортозразків
квасолі звичайної за стійкістю (%) до хвороб**

№ Національного каталога	Стійкість до хвороб, % середнє, за 2014-2016 рр.	Rn	S ²	S	V, %
Стійкість до вірусної мозаїки					
UD0300414	73,0±2,7	0,85	21,9	4,68	6
UD0300606	73,8±3,8	0,75	42,51	6,52	9
UD0301063	74,4±2,5	0,87	18,84	4,34	6
UD0301899 ст.	75,0±3,3	0,79	33,29	5,77	8
UD0303526	73,1±1,9	0,93	10,3	3,21	4
UD0303601	71,8±2,2	0,89	15,13	3,89	5
UD0303543	89,6±3,3	0,8	32,6	5,71	6
UD0303557	84,4±2,3	0,89	15,52	3,94	5
UD0303610	83,7±3,6	0,76	39,31	6,27	7
UD0303513	79,1±2,7	0,85	21,9	4,68	6
Стійкість до жовтої вірусної мозаїки					
UD0301032	82,8±6,2	0,48	114,5	10,7	13
UD0303790	85,5±6	0,5	108,2	10,4	12
UD0301899 ст.	74,3±5,3	0,56	84,64	9,2	12
UD0302272	73,4±5,1	0,57	79,21	8,9	12
UD0300786	71,4±5,5	0,54	90,25	9,5	13
UD0300782	72,1±4,8	0,61	69,89	8,36	12
UD0301736	72,1±6,1	0,49	112,8	10,62	15
UD0303526	68,8±5,3	0,56	83,54	9,14	13
UD0303601	71,0±5,2	0,57	82,81	9,1	13
UD0303543	66,9±5,1	0,58	77,44	8,8	13

Джерело сформовано на основі власних досліджень

За величиною і стабільністю стійкості до жовтої вірусної мозаїки кращими були сортозразки: UD0303790 – 85,5%, коефіцієнт повторюваності – 0,5, а коефіцієнт варіації – 12%; UD0300782 – 72,1%, коефіцієнт повторюваності – 0,61, а коефіцієнт варіації – 12%.

За стійкістю до вірусної мозаїки та показником мінливості стійкості кращими виявилися сортозразки: UD0303557, стійкість склала 84,4%, коефіцієнт повторюваності – 0,89, а коефіцієнт варіації – 5%; UD0303543 стійкість рослин до вірусної мозаїки склала 89,6%, коефіцієнт повторюваності – 0,8, а коефіцієнт варіації – 6%; UD0303610 – 83,7%, коефіцієнт повторюваності (Rn) – 0,76, а коефіцієнт варіації – 7%; UD0303513 – 79,1%, коефіцієнт повторюваності – 0,85, а коефіцієнт варіації – 6%.

Середнім значенням високої стійкості, проте вищою мінливістю ознаки характеризувався сортозразок – UD0301032 стійкість до жовтої вірусної мозаїки склала 82,8%, коефіцієнт повторюваності – 0,48, а коефіцієнт варіації – 13%. Потрібно відмітити, що сортозразки які вивчалися не характеризувалися високою стійкістю до жовтої вірусної мозаїки в цілому, їх стійкість змінювалася у межах від 66,9 до 85,5%, вищим коефіцієнтом повторюваності характеризувався сортозразок UD0300782, а стійкість до жовтої вірусної мозаїки склала 72,1%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результати досліджень показали, що найбільш мінливими є такі ознаки: кількість зерен на рослині ($V=26-30\%$); маса 1000 зерен ($V=24-31\%$); урожайність ($V=29-32\%$); висота прикріплення нижніх бобів ($V=23-24\%$). Середньомінливою – висота рослин ($V=16-19\%$). За коефіцієнтом варіації ($V<10\%$) маси 1000 зерен посухостійкими є сортозразки: UD0300553 (192 г); UD0300028 (235 г); UD0303398 (246 г); UD0300004 (267 г); UD0303753 (278 г); UD0300577 (289,0 г).

Найоптимальніше співвідношення врожайності в рік посухи до її рівня у роки з оптимальним вологозабезпеченням мають сортозразки: UD0300553 – 0,96 і 0,79; UD0300577 – 0,93 та 0,91; UD0303398 – 0,92 і 0,93; UD0303753 – 0,94 та 0,87; UD0300028 – 0,94 і 0,84; UD0300004 – 0,93 та 0,87. Високою і стабільною врожайністю характеризуються сортозразки: UD0300577 – середня урожайність 315,0 г/м², $R_n = 0,98$, $V = 5\%$; UD0300004 – 325,0 г/м², $R_n = 0,97$, $V = 7\%$; UD0303753 – 325,0 г/м², $R_n = 0,97$, а $V = 7\%$; UD0303398 – 289,0 г/м², $R_n = 0,99$, $V = 4\%$; UD0301899 – 331,3 г/м², $R_n = 0,9$, $V = 13\%$; UD0300856 – 399,3 г/м², $R_n = 0,79$, $V = 17\%$; UD0302256 – 415,6 г/м², $R_n = 0,8$, $V = 16\%$; UD0300565 – 441,6 г/м², $R_n = 0,76$, $V = 16\%$; UD0302642 – 435,7 г/м², $R_n = 0,77$, $V = 16\%$; UD0302683 – 398,7 г/м², $R_n = 0,78$, $V = 17\%$.

Стабільно високою стійкістю до фузаріозу характеризуються сортозразки: UD0303528 – 91,7%, $R_n = 0,88$, $V = 4\%$; UD0303600 – 91,2%, $R_n = 0,9$, $V = 4\%$; UD0303610 – 89,8%, $R_n = 0,85$, $V = 5\%$; UD0303513 – 88,5%, $R_n = 0,87$, $V = 5\%$; UD0303598 – 89,1%, $R_n = 0,89$, $V = 4\%$. Стабільно високу стійкість до бактеріозу мають сортозразки: UD0303601 – 93,4%, $R_n = 0,91$, $V = 4\%$; UD0303526 – 92,7%, $R_n = 0,92$, $V = 4\%$; UD0303543 – 91,8%, $R_n = 0,9$, $V = 5\%$; UD0303610 – 90,9%, $R_n = 0,9$, $V = 5\%$; UD0303513 – 91,2%, $R_n = 0,86$, $V = 6\%$; UD0303557 – 91,8%, $R_n = 0,83$, $V = 6\%$. Стійкі до бактеріального в'янення є сортозразки: UD0300414 – 94,0%, $R_n = 0,93$, $V = 3\%$; UD0301063 – 90,4%, $R_n = 0,8$, $V = 6\%$; UD0303543 – 81,1%, $R_n = 0,86$, $V = 5\%$; UD0301899 – 80,0%, $R_n = 0,85$, $V = 6\%$. Високостійкі до вірусної мозаїки є сортозразки: UD0303557 – 84,4%, $R_n = 0,89$, $V = 5\%$; UD0303543 – 89,6%, $R_n = 0,8$, $V = 6\%$; UD0303610 – 83,7%, $R_n = 0,76$, $V = 7\%$; UD0303513 – 79,1%, $R_n = 0,85$, $V = 6\%$; Стабільно стійкі до жовтої вірусної мозаїки є такі сортозразки: UD0303790 – 85,5%, $R_n = 0,5$, $V = 12\%$; UD0300782 – 72,1%, $R_n = 0,61$, $V = 12\%$.

Список використаної літератури

1. Хорошун І. В. Добір та створення вихідного матеріалу для селекції кущових сортів квасолі: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г наук: за спец. 06.01.05 – Селекція рослин. Дніпропетровськ. 2010. 19 с.
2. Сайко О. Ю. Джерела для селекції квасолі овочевої, придатні до механізованого збирання. *Овочівництво і багтанництво*. 2012. Вип. 58. С. 269–273.
3. Литун П. П., Шевченко М. В., Субота Г. М. Пластичность генотипов в экологических опытах простой структуры. Селекция и семеноводство : межвед. темат. науч. сб. Киев : Урожай, 1982. Вып. 50. С. 11-15.
4. Вавилов Н. И. Проблема исходного материала : избранные труды в 5-ти т. Москва. Ленинград, 1965. Т. 5. 786 с.
5. Петренкова В.П., Сокол Т.В., Лучна І.С. Теоретичні основи селекції зернобобових культур на стійкість до шкідливих організмів. НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків : Колегіум, 2013. 200 с.
6. 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.
7. Кобизева Л.Н. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. НААН, Інститут рослинництва ім.В.Я. Юр'єва. Харків : Стіль-Іздат, 2016. 84 с.
8. Гужов Ю. А. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопылённых линий и гибридов кукурузы. *Доклады ВАСХНИЛ*. Москва, 1987. № 7. С. 3–5.
9. Удовенко В. Г. Общие требования к методикам и принципам диагностики устойчивости растений к стрессам. *Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям*. 1988. С. 25–30.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Xoroshun I. V. (2010). Dobir ta stvorennya vyxidnogo materialu dlya selekciyi kushhovykh sortiv kvasoli [*Selection and creation of source material for selection of bush varieties of beans*]: avtoref. dy`s. na zdobuttya nauk. stup. kand. s.-g nauk: za specz. 06.01.05 – Selekcija rosly`n. Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
2. Sajko O. Yu. (2012). Dzherela dlya selekciyi kvasoli ovochevoyi, prydatni do mexanizovanogo zbyrannya [*Sources for selection of vegetable beans, suitable for mechanized harvesting*]. *Ovochivnyctvo i bashtannycztvo – Vegetable and melon growing*. Vols. 58. 269–273. [in Ukrainian].
3. Lytun P. P., Shevchenko M. V., Subota G. M. (1982). Plastychnost genotypov v ekologicheskyykh opytax prostoj struktury [*Plasticity of genotypes in ecological experiments simple structure*]. *Selekcyua y semenovodstvo : mezhved. temat. nauch. – Breeding and seed production : mezwed. theme. scientific. collection sb*. Kyev : Urozhaj Issue. 50. 11-15. [in Ukrainian].

4. Vavilov N. Y. (1965). Problema y srodnogo materyala : y zbrannye trudy v 5-ty t. [*The problem is the source material*]: Moskva –Lenynggrad, 1965. Vols. 5. [in Russian].

5. Petrenkova V.P., Sokol T.V., Luchna I.S. (2013). Teoretychni osnovy selekciyi zernobobovykh kultur na stijkist do shkidlyvykh organizmiv [*Theoretical foundations of breeding legumes for resistance to pests*]. NAAN, In-t roslynnycztva im. V.Ya. Yuryeva. Xarkiv : Kolegium, [in Ukrainian].

6. Monarx V.V., Gorodyska I.M., Lishhuk A.M., Chub A.O. (2018). Osoblyvosti organichnogo nasinnycztva soyi v konteksti yevrointegraciyi Ukrayiny [*Features of the organic seed production of soybean in the context of European integration of Ukraine*]. Zbirnyk naukovykh prac. Silske gospodarstvo ta lisivnycztvo – Collection of scientific works. Agriculture and forestry. № 9. 89-101 [in Ukrainian].

7. Kobzyzeva L.N. (2016). Metodychni rekomendaciyi z vyvchennya genetychnykh resursiv zernobobovykh kultur [Methodical recommendations for studying genetic resources of leguminous plants]. NAAN, Instytut roslynnycztva im. V.Ya. Yuryeva. Xarkiv : Stil-Izdat. [in Ukrainian].

8. Guzhov Yu. A. (1987). Modyfykacyonnaya yzmenchyvost kolychestvennykh pryznakov u samoopylennykh lynyj y gybrydov kukuruzy [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].

9. Udovenko V. G. (1988). Obshhye trebovaniya k metodykam y pryncypam dyagnostyky ustojchyvosti rastenyj k stressam [*General requirements for methods and principles of plant stress resistance diagnostics*]. Dyagnostyka ustojchyvosti rastenyj k stressovym vozdeystviyuyam. [in Russian].

АННОТАЦИЯ

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗА ЭЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ И АДАПТИВНОСТЬЮ

Исследования посвящено изучению селекционной ценности сортообразцов фасоли за изменчивостью хозяйственно-биологических признаков, в частности зерновой продуктивности и адаптивности. Исследования включали изучение селекционного материала фасоли обыкновенной по продолжительности вегетационного и межфазных периодов, элементами структуры урожая, зерновой продуктивности, устойчивостью к болезням, технологичностью, засухоустойчивостью, как по количественных значениях, так и изменчивостью.

В процессе исследований выделены сортообразцы, которые меньше подтверждены влиянию условий окружающей среды, а также, с минимальной реакцией на ухудшение условий гидротермического режима, повышению засухоустойчивости и снижением массы 1000 зерен. Сортообразцы, сочетающие высокий генотипический потенциал и стабильное проявление урожайности и являются лучшими при наличии комплекса неблагоприятных

умовий, а також с положительной реакцией на улучшение условий выращивания.

Выделены сортообразцы фасоли, устойчивые к фузариозу, бактериозу, бактериальному увяданию, вирусной и желтой вирусной мозаики, которые характеризуются низкой изменчивостью показателя устойчивости в зависимости от воздействия внешних условий. Оценка образцов позволила выделить экологически адаптированные генотипы по урожайности, продолжительности вегетационного и межфазных периодов, устойчивости к болезням.

Ключевые слова: сортообразцы фасоли, элементы структуры урожая коэффициент вариации, изменчивость.

ANNOTATION

VARIABILITY OF BEAN VARIETIES SAMPLE BY YIELD STRUCTURE STRUCTURE AND ADAPTABILITY

The study of quantitative characteristics controlled by polymer genes is rather complicated due to their significant variability, depends on the environment conditions, and the general picture of their inheritance and variability is masked by the modifying action of heterosis in the first generation. New varieties should have a balanced development of all elements of productivity, resistance to abiotic and biotic factors, and not just the maximum value of the individual characteristic.

*Plant growing conditions are important in forming their resistance to various diseases. In nature, pathogens and plants are affected by the weather conditions that are constantly changing. The research objective was to determine the variability level and to identify the patterns of inheritance of valuable commercial-biological traits for the selection of productive and adaptive forms of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The research was conducted during 2014–2016 in the conditions of the research plot of the Department of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures of Vinnytsia National Agrarian University. The region of the research by its natural conditions refers to the central subzone of the Right Bank Forest-Steppe. The hydrothermal conditions of the 2014 and 2016 surveys were typical of the average yearly indices of the research area and the year 2015 was characterized by a significant deficiency of precipitation and high temperature air conditions. The research material were the varieties of common bean provided by the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine and hybrid combinations obtained as a result of intervarietal crossings. Sowing was carried out by the temperature regime of soil 10–12 °C at the depth of seeding and stable increase of average daily air temperature. The placement of the plots was consistent, the varieties were sown in a six-time repetition. The wide-row sowing with a width of rows of 45 cm was used. The total area of the plots was 1.35 m², and the account one is 1.0 m². Sowing was carried out with the seeding rate of 18 similar seeds per 1 linear meter, the standard was placed in 10 numbers. The general adaptability of the common bean varieties for the research years was determined by regression coefficient (bi) and the stability*

variance (S_i^2). Assessment of the morphological features variation was carried out by the variation coefficient (V , %). The ecological variation coefficient (V_e , %) was determined by the ratio of the average sign to its standard deviation. The determination of ultrastability (Nom) and agronomic stability coefficient (A_s) was made. Conclusions. As a result of the three year research, it was established that the highest resistance to bacteriosis had such varieties as UD0303601, UD0303526, UD0303543 and UD0303557. The varieties UD0303601, UD0303526 were resistant under adverse growing conditions; the highest resistance to bacterial wilding, including under adverse growing conditions, was provided by the varieties UD0300414, UD0301063 and UD0303543; according to the resistance to variegation the following varieties were selected: UD0303543, UD0303557, and UD0303610 (they were better under all growing conditions).

Key words: bean varieties, elements of crop structure coefficient of variation, variability.

Інформація про автора

Мазур Олена Василівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

Мазур Елена Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3).

Mazur Olena Vasylivna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3)