

Коефіцієнт накопичення цинку зерном пшениці озимої після бобових попередників становив 23,66–34,71. Найвищим він був після лядвенцю рогатого і еспарцету піщаного, а найнижчим — після люцерни посівної. Коефіцієнт накопичення після кукурудзи на силос був у 1,2–1,8 раза вищим, ніж після бобових багаторічних трав.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень встановлено: попередник люцерна посівна дає змогу забезпечити найнижчий коефіцієнт переходу свинцю, кадмію, міді і цинку з ґрунту у зерно пшениці озимої; лядвенець рогатий серед усіх бобових багаторічних трав у досліді зумовлює найвищий коефіцієнт переходу свинцю, кадмію, міді і цинку з ґрунту у зерно пшениці озимої; еспарцет піщаний — найвищий коефіцієнт переходу цинку з ґрунту у зерно культури; традиційний попередник пшениці озимої кукурудза на силос зумовлює у 1,1–2,9 раза вищий коефіцієнт переходу усіх досліджуваних важких металів з ґрунту у зерно пшениці озимої, ніж бобові багаторічні попередники; усі досліджувані важкі метали можуть накопичуватись у зерні пшениці озимої у значно вищій концентрації, ніж їх концентрація у ґрунті, особливо мідь та цинк.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Троїцький М.О.* Міграція важких металів у ланці «ґрунт-рослина» в агроландшафтах степу України [Електронний ресурс] / М.О. Троїцький, Л.А. Дмитрієва. — Режим доступу: <http://lib.chdu.edu.ua>. — Назва екрану.
2. *Флоря Л.В.* Оцінка рівня забруднення ґрунтів важкими металами та їх вплив на урожайність сільськогосподарських культур у північно-західному Причорномор'ї / Л.В. Флоря // Вісник Одеського державного екологічного університету. — 2012. — Вип. 13. — С. 131–141.
3. Особливості акумуляції важких металів в рослинах *TRIFOLIUM PRATENSE L.* / Г.М. Денчиля-Сакаль, В.І. Ніколайчук, А.В. Колесник та ін. // Науковий вісник Ужгородського університету. — 2012. — Вип. 33. — С. 189–191. — (Серія: Біологія).
4. *Герасимчук Л.О.* Міграція Cu, Zn, Pb, Cd у системі «ґрунт-рослина» / Л.О. Герасимчук, Р.А. Валерко // Вісник Харківського національного аграрного університету. — 2013. — № 1. — С. 244–248.
5. *Довгопола К.А.* Екологічна оцінка вмісту важких металів у ґрунті та *TRIFOLIUM PRATENSE L.* [Електронний ресурс] / К.А. Довгопола. — Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/. — Назва з екрану.

УДК 635.652 : 631.52

СОРТИ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

О.В. Мазур
аспірант

Вінницький національний аграрний університет

Представлено аналіз екологічної пластичності та стабільності сортозразків квасолі звичайної за стійкістю до ураження хворобами залежно від сортових особливостей та впливу умов навколишнього середовища. Сортозразки диференційовано за мінливістю стійкості відповідно до їхньої реакції на умови вирощування в зоні проведення досліджень. Оцінка і розподіл за величиною пластичності і стабільності стійкості сортозразків до хвороб дали змогу виділити екологічно пристосовані генотипи за стійкістю до хвороб.

Ключові слова: екологічна пластичність, стабільність, сортозразки, стійкість до хвороб, коефіцієнт варіації, коефіцієнт регресії.

Надзвичайно велика інтенсифікація сільськогосподарських культур уможливує наближувати фактичний урожай до генетичний потенціалу, що закладений у сортах і гібридах. Проте застосування широкого спектра засобів хімічного захисту рослин, мінеральних добрив підвищує в рази забруднення довкілля, накопи-

чення шкідливих речовин у сільськогосподарській продукції. Це призводить до загострення проблеми екології та збереження природного середовища. Одним із шляхів виходу з такої ситуації є створення еколого-адаптивних сортів, у тому числі й квасолі звичайної, стійких до ураження хворобами, що сприятиме змен-

шенню застосування фунгіцидів, тобто дії антропогенного пресингу на довкілля.

Важливе місце у вирішенні завдань сучасного сільського господарства належить створенню й використанню сортів та гібридів нового покоління. Селекція дає змогу не тільки підвищити економічну ефективність сільськогосподарського виробництва, а й зберегти екологічний стан довкілля. Частка селекції в підвищенні урожайності основних сільськогосподарських культур, зокрема квасолі звичайної, за останнє десятиріччя оцінюється в 30–70%, і є підстави стверджувати, що роль цього чинника виробництва постійно зростає. Це пов'язано із загальною тенденцією до біологізації та екологізації сільськогосподарського виробництва й значними можливостями самої селекції в управлінні фенотипічною мінливістю. Завдяки селекційним досягненням зростає виробництво продукції рослинництва, розширюється її асортимент за показниками якості та можливістю господарського використання. Поряд з цим постійно зростає попит на нові сорти, яким притаманний комплекс цінних ознак, що забезпечує високі врожаї в різних ґрунтово-кліматичних умовах [1].

Інтенсифікація процесів росту й розвитку зумовлюється впливом екологічних, едафічних та біотичних чинників, проте домінуюча роль належать сортам і технології вирощування. На відміну від технологічних заходів, роль сорту як одного з найбільш доступних та ефективних засобів виробництва, постійно зростає, і його вклад, за даними останніх років, у приріст врожайності оцінюється в 30–50 % [2].

Кліматичні умови України дають можливість досить успішно вирощувати квасолю, особливо в центральних та західних регіонах. Тому збільшення обсягів посівів цієї культури, особливо на експорт, мають як економічні, так і екологічні підстави. Але за останні 10 років виробництво зерна квасолі зменшувалося на 1,8 тис. т за рік. Причин цьому декілька: зменшення площ під посівами; погіршення культури землеробства; відсутність зернозбиральної техніки, яка мінімально травмує насіння; підвищення рівня температурного режиму довкілля і більш жорсткі за зволоженням погодні умови; динаміка в складі патогенів та низька технологічність культури [3].

Метою статті є визначення стійких до ураження сортів квасолі звичайної, що характеризуються високою стабільною стійкістю, ураження яких менш піддатливе впливу умов довкілля.

Посів здійснювали на фоні термічного режиму ґрунту 10–12°C на глибині загортання насіння і стійкого підвищення середньодобових

температур повітря. Розміщення ділянок стандартне, сортозразки висівалися в чотирикратній повторності. Спосіб посіву — широкорядний, з міжряддям 45 см. Загальна площа ділянок становила 1,35 м², облікова — 1,0 м². Посів проводився в оптимальні строки, з нормою висіву 18 схожих насінин на 1 погонний метр, вручну. Стандарт розміщували через 10 номерів. Схрещування проводилися вранці до початку цвітіння пиляків, із кастрацією материнських квіток і подальшим запиленням пилком батьківських форм. Спостереження на дослідних посівах виконано відповідно до методики польового дослідження [4].

Загальну тенденцію адаптивності сортів квасолі звичайної за роками досліджень визначали за коефіцієнтом регресії Eberhart S.A. & Russell W.A. [5]:

$$b_i = \frac{\sum X_y I_j}{\sum I_j},$$

де b_i — коефіцієнт регресії i -го сорту у середовищі з поліпшенням або погіршенням умов; X_y — урожайність i -го сорту будь-яких j -их умовах; I_j — індекс j -их умов, що є різницею середнього показника усіх сортів у цих умовах і загального середнього показника серед усіх дослідів.

Варіювання морфологічних ознак за коефіцієнтом варіації (V , %) згідно зі шкалою [6]. Гомеостатичність та коефіцієнт агрономічної стабільності (A_s) розраховували за методикою В.В. Хангильдіна [7].

Ми виділили стійкі сортів квасолі звичайної до фузаріозу (табл. 1), що відзначилися за коефіцієнтом регресії b_i та варіансом стабільності S_i^2 . Стійкість сортів квасолі звичайної залежала від сортових особливостей, а також погодних умов, які склалися в роки вирощування. Найвища стійкість до фузаріозу спостерігалася в умовах 2016 р., показник стійкості до хвороб змінювався від 76,6 до 91,2%. Нижча стійкість до хвороб була притаманна сортів квасолі звичайної в умовах 2014 та 2015 років. У 2015 р., спостерігалася стресова ситуація внаслідок дефіциту вологи та високих температур. У другій половині вегетації рослин високі температури сприяли підвищенню ураження рослин фузаріозом.

Умови 2014 р. за вологозабезпеченням на початкових фазах росту й розвитку були більш ніж достатніми, що також сприяло поширенню захворювання. Ми виділили сортів квасолі, які проявили високу стійкість до фузаріозу; реакція їх на надлишкове зволоження на початкових фазах росту й розвитку та високі температури на завершальних фазах росту й

Таблиця 1

Стійкі сортозразки квасолі звичайної до фузаріозу
й параметри екологічної пластичності та стабільності

№ п/п	Назва сортозразка	Стійкість до фузаріозу, %				b_i	S_i^2	V, %	Нот – Гомеоста- тивність	A_s – коефіцієнт екологічної стабільності
		Роки								
		2014	2015	2016	Середнє					
1	UD0300282	75,6	73,2	81,0	76,6	0,83	22,96	5,21	0,81	94,78
2	UD0300434	76,8	74,5	84,5	78,6	1,14	33,67	6,66	0,84	93,33
3	UD0301736	75,4	74,9	83,2	77,8	1,08	19,76	5,97	0,82	94,02
4	UD0303543	84,5	89,7	93,4	89,2	1,03	2,46	5,0	0,94	94,98
5	UD0303557	84,3	88,5	95,0	89,3	1,31	6,1	6,04	0,95	93,96
6	UD0303610	85,6	89,3	94,5	89,8	1,08	3,75	4,98	0,94	95,02
7	UD0303513	84,5	88,2	92,7	88,5	0,98	2,72	4,64	0,93	95,36
8	UD0303598	86,4	87,8	93,1	89,1	0,87	5,61	3,97	0,93	96,03
9	UD0303600	87,9	91,2	94,6	91,2	0,79	1,56	3,67	0,96	96,32
10	UD0303528	87,7	92,3	95,2	91,7	0,86	1,82	4,12	0,95	95,87
НІР _{0,05}		0,95	0,63	0,72		Параметри			F_Φ	F_T
Середнє, x_j		82,87	84,96	90,72	86,18	Умови року			6754,2	3,12
Індекс умов, l_j		-3,31	-1,22	4,53		Сорт			520,5	2,1
						Сорт x рік			35,4	1,43

розвитку була мінімальною. До них віднесено UD0303600 та UD0303528, в яких коефіцієнт пластичності $b_i < 0$, а варіанса стабільності була найнижчою й становила 1,56 і 1,82. Коефіцієнт варіації (V%) також був найнижчим серед представлених сортозразків — 3,67 і 4,12% відповідно. Тобто ці сортозразки належать до першого рангу за показниками коефіцієнта пластичності та варіанси стабільності; вони мають кращі результати в несприятливих умовах і є нестабільними. Слід виділити й сортозразки, які належать до шостого рангу за показниками коефіцієнта пластичності та варіанси стабільності, а саме — UD0303610, UD0303543, UD0303557, в яких коефіцієнт регресії $b_i > 1$, а варіанса стабільності $S_i^2 > 0$; ці сортозразки забезпечують вищу стійкість за сприятливих умов вирощування.

Потім було проведено порівняльне оцінювання сортозразків квасолі звичайної за стійкістю до бактеріозу (табл. 2).

Найвищу стійкість до бактеріозу забезпечили сортозразки UD0303601 — 93,4%, UD0303526 — 92,7%, а також UD0303543 і UD0303557 — по 91,8%.

За коефіцієнтом пластичності $b_i < 1$, з високою стійкістю до бактеріозу виділилися сортозразки UD0303601, UD0303526. Коефіцієнт варіації (V) в цих сортозразків був на рівні 4,2%, а коефіцієнт екологічної стабільності (A_s) становив 95,8%. Ці сортозразки квасолі звичайної віднесено до першого рангу за показниками коефіцієнта пластичності $b_i < 1$, та варіанси стабільності $S_i^2 > 0$, вони мають кращі результати в несприятливих умовах і є нестабільними. Також ми виділили сортозразки, які належать до шостого рангу за показниками коефіцієнта пластичності $b_i > 1$, та варіанси стабільності $S_i^2 > 0$, а саме — UD0303543, UD0303557, UD0303513, UD0303610, у яких коефіцієнт регресії $b_i > 1$, а варіанса стабільності $S_i^2 > 0$; ці сортозразки забезпечують вищу стійкість за сприятливих умов вирощування.

В умовах 2014 р. стійкість до ураження вірусною мозаїкою становила 74,23 до 94,6%, а в умовах 2015 року показники стійкості були значно нижчими і змінювалися у межах від 66,4 до 83,4%. Проміжне значення стійкості до вірусної мозаїки було притаманне сортозразкам в умовах 2016 року від 73,2–90,9%.

Стійкі сортозразки квасолі звичайної до бактеріозу й параметри екологічної пластичності та стабільності

№ п/п	Назва сортозразка	Стійкість до бактеріозу, %				b_i	S_i^2	V, %	Ном – Гомеостатичність	As – коефіцієнт екологічної стабільності
		Роки								
		2014	2015	2016	Середнє					
1	UD0300414	72,3	79,8	75,8	75,9	0,87	52,6	4,94	0,79	95,1
2	UD0300606	73,7	81,2	80,1	78,3	0,93	43,1	5,2	0,83	94,8
3	UD0301063	72,4	78,9	75,6	75,6	0,76	38,8	4,3	0,79	95,7
4	UD0301025	80,7	89,4	84,3	84,8	1,0	73,5	5,2	0,89	94,8
5	UD0303526	88,3	95,6	94,2	92,7	0,9	41,4	4,2	0,97	95,8
6	UD0303601	89,1	96,7	94,5	93,4	0,92	46,7	4,2	0,98	95,8
7	UD0303543	87,2	95,8	92,3	91,8	1,02	63,7	4,7	0,96	95,3
8	UD0303557	85,4	96,8	93,2	91,8	1,37	106,5	6,3	0,98	93,6
9	UD0303610	86,6	95,3	90,9	90,9	1,02	69,4	4,8	0,95	95,2
10	UD0303513	85,7	95,7	92,3	91,2	1,2	82,9	5,6	0,97	94,4
НІР _{0,05}		1,3	0,96	0,79		Параметри			F ф	F т
Середнє, x_j		82,1	90,5	87,3		Умови року			5390,9	3,12
Індекс умов, l_j		-4,52	3,86	0,66		Сорт			292,8	2,1
						Сорт x рік			7,55	1,43

За стійкістю до вірусної мозаїки виділилися сортозразки UD0303543 — 89,6%, UD0303557 — 84,4%, UD0303610 — 83,7%. Ці сортозразки квасолі звичайної за коефіцієнтом екологічної пластичності b_i та варіансом стабільності S_i^2 віднесено до першого і шостого рангу.

ВИСНОВКИ

Висока стійкість до фузаріозу та мінімальна реакція на надлишкове зволоження в початкових та дії високих температур на завершальних фазах росту й розвитку була притаманна сортозразкам UD0303600 та UD0303528. Найвищу стійкість до бактеріозу забезпечили UD0303601, UD0303526, UD0303543, UD0303557. З них UD0303601 та UD0303526 були стійкішими за несприятливих умов вирощування. За стійкістю до вірусної мозаїки виділилися сортозразки UD0303543, UD0303557 та UD0303610, вони були кращими як за несприятливих, так і за сприятливих умов вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванюк С.В. Оцінка сортозразків квасолі звичайної на основі кореляції кількісних ознак та індексів / С.В. Іванюк, А.В. Глявин // Се-

лекція і насінництво. — 2012. — Вип. 101. — С. 192–197.
 2. Овчарук О.В. Агроекологічна характеристика сортів квасолі звичайної та їх продуктивність в умовах західного Лісостепу / О.В. Овчарук // Зб. наук. пр. Уман. нац. ун-ту садівництва. — 2014. — № 84. — С.107–112.
 3. Безугла О.М. Вирішення проблем виробництва квасолі через використання сортів інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН / О.М. Безугла // Вісник ЦНЗАВ Харків. обл. — 2016. — Вип. 20. — С.91–98.
 4. Методические указания по изучению образцов мировой коллекции фасоли / Под ред. проф., д-ра биол. наук Н.М. Чекалина. — Л., 1987. — 27с.
 5. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop Sci. — 1966. — V. 6. — № 1. — P. 34–40.
 6. Гужов Ю.А. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопыленных линий и гибридов кукурузы / Ю.А. Гужов // Докл. ВАСХНИЛ. М., — 1987. — № 7. — С. 3–5.
 7. Хангильдин В.В. Гомеостатичність и адаптивність сортів озимой пшеницы / В.В. Хангильдин, Н.А. Литвиненко // Научн.-техн. бюл. ВСГИ. — Одесса, 1981. — Вып. 39. — С. 8–14.