

УДК: 633.34:631.52:632.935

DOI: 10.37128/2707-5826-2019-3-1

## ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ СОЇ ДО ВІРУСНОЇ МОЗАЇКИ ТА ФУЗАРІОЗУ

**В.А. МАЗУР**, канд. с.-г. наук,  
доцент, ректор ВНАУ  
Вінницький національний аграрний  
університет

Найвищу стійкість до вірусної мозаїки забезпечили сорти: Спринта – 90,8%, Вежа – 90,6%, Естафета – 87,2%, Мальвіна – 87,0%, Кобза – 86,1%, Хуторяночка – 85,6%. Вищою стійкістю до ураження вірусною мозаїкою характеризувалися високопластичні сорти, у яких коефіцієнт пластичності був вище одиниці: Спринта, Вежа, Хуторяночка, Естафета, а також сорти у яких реакція на зміну агрофону вирощування була більш консервативна: Кобза і Мальвіна. Вищу гомеостатичність забезпечили сорти, які проявили найвищі показники стійкості до ураження вірусною мозаїкою: Спринта – 21,4, Вежа – 20,2, Кобза – 23,7 та Мальвіна – 25,6. Високою стійкістю до ураження фузаріозом характеризувалися сорти: Діона – 90,6 %, Галі – 90,6%, Мальвіна – 85,1%. Серед вказаних сортів сої Діона і Галі віднеслися до високопластичних, а Мальвіна із консервативною реакцією на зміну гідротермічного режиму. Крім того, ці сорти забезпечили найвищу гомеостатичність: Діона – 15,8, Галі – 15,3, Мальвіна – 15,3, як і коефіцієнти агрономічної стабільності, які змінювалися від 94,1 до 94,3%.

**Ключові слова:** сорт, соя, пластичність, стабільність, стійкість до хвороб, гомеостатичність.

**Табл.2. Рис.2. Літ. 8.**

**Постановка проблеми.** У селекційних програмах підвищенню стійкості до хвороб та шкідників приділяється велика увага. Стратегія селекції заключається в доскональному вивченні і підборі вихідного матеріалу, визначенні його генетичної цінності і механізмів успадкування господарсько-цінних ознак. Серед дослідників, які займаються селекцією на стійкість до хвороб, немає однозначного погляду на характер передачі та контролю ознак, що контролюють стійкість. Характер генетичного контролю стійкості до хвороб у більшості зернобобових культур вивчений недостатньо. Але дослідження по інших культурах у цьому напрямку дають підстави припустити, що концепція вертикальної та горизонтальної стійкості може бути з успіхом використана для розробки стратегічних цілей селекції. Серед задач, які ставить перед собою селекціонер, стійкість до хвороб є лише однією із ознак майбутнього сорту, тому сорти, які створюються, повинні мати збалансований розвиток усіх елементів продуктивності і стійкості до хвороб, а не максимальне значення якоїсь окремої ознаки [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За результатами досліджень А. О. Бабича [2] на сої паразитує близько 50 хвороб, із них більше 30 – грибних, 10 – бактеріальних і 6 – вірусних, які проявляються у всіх фазах росту і розвитку рослин – від проростання насіння до повної стиглості, що призводить до сильного зрідження посівів. Культура досить часто одночасно уражується збудниками декількох хвороб, що знижує урожайність зерна на 15-30 %, вміст білка – на 4-5 %, жиру – на 3-7 %. Вірусні хвороби можуть зменшувати урожай на 36-85 %, вміст жиру в насінні – 15-18 %.

С.В. Іванюк, Ю.М. Шкатула [3] відмічають, що у світовому землеробстві хвороби призводять до недобору зерна біля 135 млн. т щорічно. Встановлено, що використання лише одних стійких сортів відповідає, в рівній мірі, збільшенню посівних площ на 15-20 %, а їх впровадження знизило б необхідність у застосуванні приблизно 14-15 тис. т пестицидів. Захист посівів сої від хвороб – одна з основних проблем у регіонах, де висівають сою. Впровадження у виробництво сортів, що мають високу польову стійкість до збудників, є основним резервом підвищення продуктивності цієї культури. У зв'язку з цим існує необхідність вивчення зміни в структурі популяцій фітопатогенів і оцінка стійкості до них, що дозволяє виявити і створити імунний вихідний матеріал для селекції даної культури.

**Методика досліджень.** У процесі вегетації рослин сої проводили обліки для виявлення ураженості сортів основними хворобами за використання “Широкого уніфікованого класифікатора РЕВ роду *Glycine* L.” [4].

Параметри адаптивності сої за роками досліджень визначали за коефіцієнтом регресії S.A. Eberhart, W.A. Russell [6] у поданні В. З. Пакудіного і Л. М. Лопатіної [5].

Оцінку варіювання морфологічних ознак здійснювали за коефіцієнтом варіації (V, %) згідно з шкалою [7].

Визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності (As) розраховували за методикою [8].

**Виклад основного матеріалу.** Високоефективне соєве виробництво вимагає забезпечення високих і сталих врожаїв упродовж років вирощування, які різняться гідротермічним режимом. Тому виділення цінного вихідного матеріалу, який характеризується високою і стабільною стійкістю до хвороб, дозволить включити цей селекційний матеріал при створенні нових сортів сої стійких до патогенів.

За результатами досліджень (табл. 1). стійкість до вірусної мозаїки залежала більше від впливу гідротермічних умов упродовж років досліджень. Так найвища стійкість спостерігалася в умовах 2016 року і змінювалася від 75,8 до 95,0% у сортів сої. Нижчі показники стійкості до вірусної мозаїки спостерігалися в умовах 2015 року і змінювалися від 68,9 до 87,4%.

Гідротермічні умови 2017 року забезпечили проміжні значення за стійкісними показниками до вірусної мозаїки і змінювалися від 73,4 до 90,6%. Це підтверджується середніми квадратами дисперсійного аналізу математичної обробки результатів досліджень, де вплив умов року значно перевищує сортові особливості прояву стійкості рослин сортів сої до вірусної мозаїки.

Крім того, від'ємні показники за абсолютним значенням стійкості до вірусної мозаїки від середньогрупової константи в умовах 2015 року повторно підтверджують нижчу стійкість сортів сої до цієї хвороби за відповідного гідротермічного режиму.

Найвищу стійкість до вірусної мозаїки забезпечили сорти: Спринта – 90,8%, Вежа – 90,6%, Естафета – 87,2%, Мальвіна – 87,0%, Кобза – 86,1%, Хуторяночка – 85,6%.

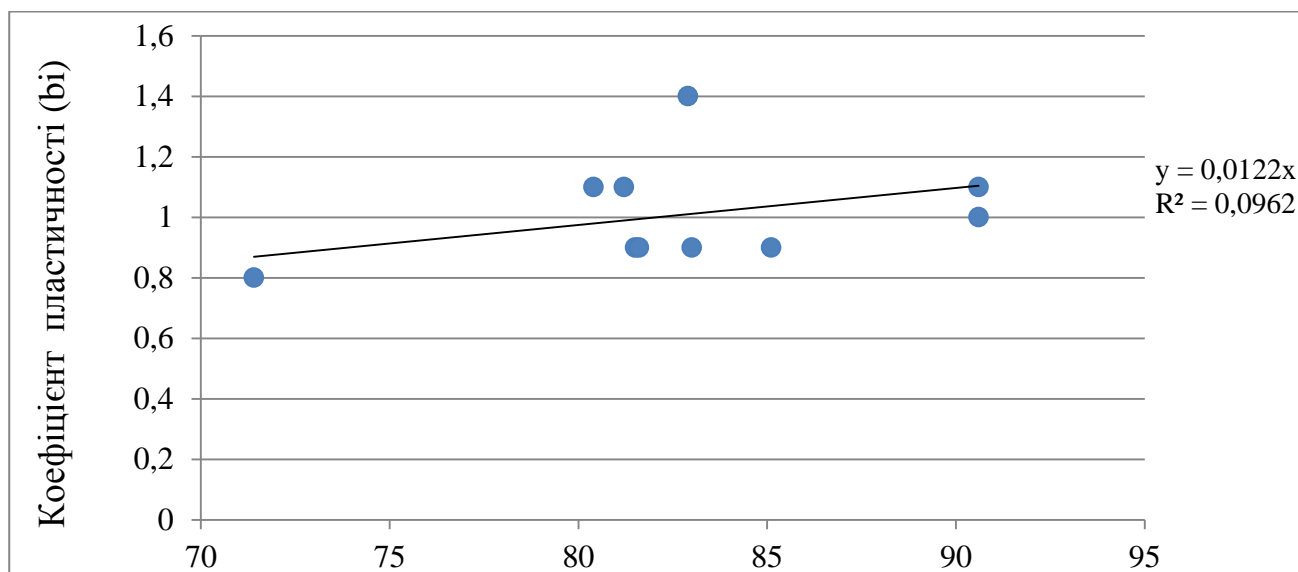
Таблиця 1

**Параметри екологічної пластичності і стабільності стійкості до вірусної мозаїки**

Сорт	Стійкість до вірусної мозаїки, %				Коефіцієнт			Варіанса стабільності ( $S_i^2$ )	Номгомеостатичність
	2015	2016	2017	Середнє	екологічної пластичності ( $b_i$ )	варіації ( $V$ ), %	агрономічної стабільності ( $A_s$ ), %		
Спринта	87,4	95,0	90,1	90,8	1,1	3,9	96,1	62,2	21,4
Вежа	86,5	94,7	90,6	90,6	1,1	4,1	95,9	65,3	20,2
Хуторяночка	81,2	89,2	86,5	85,6	1,1	4,1	95,9	56,4	18,1
Естафета	82,3	90,6	88,7	87,2	1,2	4,3	95,7	57,9	17,5
Кобза	83,4	89,5	85,3	86,1	0,8	3,1	96,9	41,5	23,7
Сіверка	69,8	76,2	74,3	73,4	0,9	4,4	95,6	59,3	12,0
Подяка	68,9	75,8	74,7	73,1	0,9	3,7	96,3	39,2	14,4
Мальвіна	84,2	90,1	86,8	87,0	0,8	3,0	97,0	35,2	25,6
Гамма 85	70,9	78,5	74,5	74,6	1,0	3,8	96,2	57,1	14,7
Седміца	72,8	79,9	73,4	75,4	0,9	4,5	95,5	87,1	12,5
$HIP_{0,05}$					Чинник			$F_\phi$	$F_m$
Середнє, $x_j$	78,7	86,0	82,5	82,4	Умови року			14380	3,1
Індекс умов, $lj$	-3,7	3,6	0,1		Сорт			611,3	2,1
					Сорт $\times$ рік			21,9	1,43

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Вищою стійкістю до ураження вірусною мозаїкою характеризувалися високопластичні сорти, у яких коефіцієнт пластичності був вище одиниці (рис. 1): Спринта, Вежа, Хуторяночка, Естафета, а також сорти у яких реакція на зміну агрофону вирощування була більш консервативна: Кобза і Мальвіна. Вищу гомеостатичність забезпечили сорти, які проявили найвищі показники стійкості до ураження вірусною мозаїкою: Спринта – 21,4, Вежа – 20,2, Кобза – 23,7 та Мальвіна – 25,6. За коефіцієнтом агрономічної стабільності сорти виявилися стабільними, коефіцієнт агрономічної стабільності вище 70%.



**Рис. 1. Залежність стійкості до ураження рослин сої вірусною мозаїкою від коефіцієнта пластичності**

*Джерело сформовано на основі результатів досліджень*

Стійкість до фузаріозу сортів сої залежала від впливу гідротермічних умов (табл. 2), а також сортових особливостей та взаємодії вказаних чинників, що підтверджується середніми квадратами дисперсійної обробки результатів

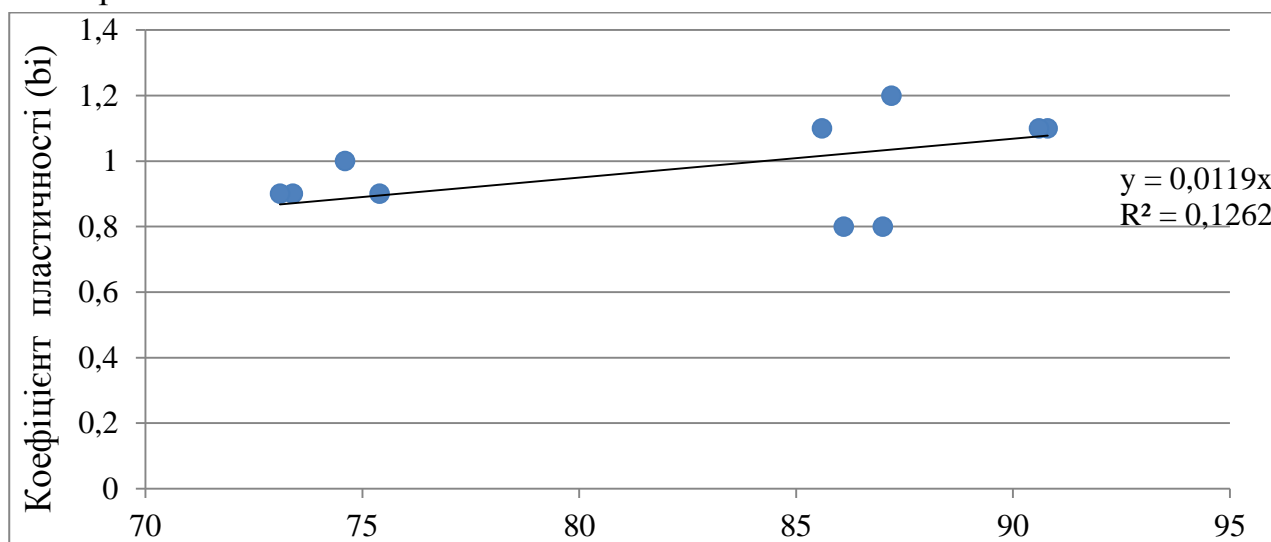
*Таблиця 2*

**Параметрами екологічної пластичності і стабільності стійкості до фузаріозу**

Сорт	Стійкість до фузаріозу, %				Коефіцієнт			Варіанса стабільності ( $S_i^2$ )	Ном-гомеостатичність
	2015	2016	2017	Середнє	екологічної пластичності ( $b_i$ )	варіації ( $V$ ), %	агрономічної стабільності ( $A_s$ ), %		
Діона	96,3	86,1	89,5	90,6	1,0	5,7	94,3	88,2	15,8
Галі	96,5	86,0	89,3	90,6	1,1	5,9	94,1	92,5	15,3
Сіверка	88,6	79,8	80,5	83,0	0,9	5,9	94,1	60,0	14,1
Вежа	87,3	76,4	79,8	81,2	1,1	6,9	93,1	99,6	11,8
Подяка	85,6	74,5	81,2	80,4	1,1	6,9	93,1	124,1	11,6
Спринта	86,4	77,1	80,9	81,5	0,9	5,7	94,2	76,4	14,2
Хуторяночка	85,9	76,7	82,3	81,6	0,9	5,7	94,3	85,6	14,4
Кобза	76,1	67,8	70,3	71,4	0,8	6,0	94,0	57,5	12,0
Мальвіна	89,5	80,1	85,6	85,1	0,9	5,6	94,4	87,8	15,3
Рапсодія	90,0	75,9	82,8	82,9	1,4	8,5	91,5	184,7	9,7
$HP_{0.05}$	3,2	2,7	3,0		Чинник			$F_\phi$	$F_m$
Середнє, $x_j$	88,2	78,0	82,2	82,8	Умови року			3287,9	3,1
Індекс умов, $I_j$	5,4	-4,8	-0,6		Сорт			474,8	2,1
					Сорт $\times$ рік			12,4	1,43

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

досліджень. Показники середніх значень абсолютних відхилень від середньої групової константи вказують на зниження стійкості селекційного матеріалу в умовах 2016 року та його підвищення в умовах 2015 року. Проте, у розрізі сортових особливостей виділилися генотипи, які відзначилися високою та стабільною стійкістю, яка менше залежала від впливу гідротермічних умов: Діона – 90,6 %, Галі – 90,6%, Мальвіна – 85,1%. Серед вказаних сортів сої Діона і Галі віднеслися до високопластичних (рис.2), а Мальвіна із консервативною реакцією на зміну гідротермічного режиму. Крім того, ці сорти забезпечили найвищу гомеостатичність: Діона – 15,8, Галі – 15,3, Мальвіна – 15,3, як і коефіцієнти агрономічної стабільності, які змінювалися від 94,1 до 94,3%, за коефіцієнтом варіації характеризувалися низькою мінливістю – ( $V < 10\%$ ). Крім того, встановлено, що вищою стійкістю до ураження фузаріозом характеризувалися саме високопластичні сорти сої: Діона – 90,6%, Галі – 90,6%, Рапсодія – 82,9%. Це підтверджується розташуванням вказаних сортів у правій верхній стороні рисунка 2 та коефіцієнтом кореляційного зв'язку середньої сили ( $r=0,412$ ). Сорти сої Сіверка та Мальвіна забезпечили вище середньогрупової константи стійкість до ураження фузаріозом відповідно 83,0 та 85,1%, проте реакція їх на зміну агрофону вирощування була більш консервативною.



**Рис. 2 Залежність стійкості до ураження рослин сої фузаріозом від коефіцієнта пластичності**

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Найвищу стійкість до вірусної мозаїки забезпечили сорти: Спринта – 90,8%, Вежа – 90,6%, Естафета – 87,2%, Мальвіна – 87,0%, Кобза – 86,1%, Хуторяночка – 85,6%. Вищою

стійкістю до ураження вірусною мозаїкою характеризувалися високопластичні сорти, у яких коефіцієнт пластичності був вище одиниці: Спринта, Вежа, Хуторяночка, Естафета, а також сорти у яких реакція на зміну агрофону вирощування була більш консервативна: Кобза і Мальвіна. Вищу гомеостатичність забезпечили сорти, які проявили найвищі показники стійкості до ураження вірусною мозаїкою: Спринта – 21,4, Вежа – 20,2, Кобза – 23,7 та Мальвіна – 25,6. Високою стійкістю до ураження фузаріозом характеризувалися сорти: Діона – 90,6 %, Галі – 90,6%, Мальвіна – 85,1%. Серед вказаних сортів сої Діона і Галі віднесли до високопластичних, а Мальвіна із консервативною реакцією на зміну гідротермічного режиму.

### Список використаної літератури

1. Лучна І. С., Петренкова В. П. Успадкування F<sub>1</sub> та F<sub>2</sub> гібридами кvasолі стійкості до фузаріозу та окремих елементів продуктивності. *Селекція і насінництво*. 2010. Вип. 98. С. 172-181.
2. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. К.: Урожай, 1993. 429 с.
3. Іванюк С.В., Шкатула Ю.М. Фітопатологічна оцінка сортозразків сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2013. Вип. 103. С. 255-260.
4. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Glycine* L., 1990. 41 с.
5. Eberhart S. A., Russel W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 1966. V. 6. № 1. P. 34-40.
6. Пакудин В. З., Лопатина Л. М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур. *Сельскохозяйственная биология*. 1984. № 4. С. 109-112.
7. Гужов Ю. А. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопылённых линий и гибридов кукурузы. *Доклады ВАСХНИЛ*. Москва, 1987. № 7. С. 3-5.
8. Хангильдин В. В., Литвиненко Н. А. Гомеостатичність і адаптивність сортів озимої пшениці: *научн.-техн. бюл. ВСГН*. 1981. Вип. 39. С. 8-14.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Luchna I. S., Petrenkova V. P. (2010). Uspadkuvannya F<sub>1</sub> та F<sub>2</sub> gibrydamy kvasoli stijkosti do fuzariozu ta okremykh elementiv prouktyvnosti [*Inheritance F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> hybrids of beans resistant to fusariosis and individual elements of performance*]. *Selekciya i nasinnycztvo – Selection and seed production*. Issue. 98. 172-181 [In Ukraine].
2. Babych A. O. (1993). Suchasne vyrobnycztvo i vykorystannya soyi [*Modern production and use of soy*]. K.: Urozhaj [In Ukraine].

3. Ivanyuk S.V., Shkatula Yu.M. (2013). Fitopatologichna ocinka sortozrazkiv soyi v umovax Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrayiny [*Phytopathological evaluation of soybean varieties in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine*]. *Selekciya i nasinnnytstvo – Selection and seed production*. Issue. 103. 255-260 [In Ukraine].
4. Shyrokyj unyficyrovannij klasyfikator SՅV y mezhdunarodnyj klasyfikator SՅV roda Glycine L. (1990). [*Wide unified classifier of the CMEA and the international classifier of the CMEA of the genus Glycine L.*] [in Russian].
5. Eberhart S.A., Russel W.A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 1966. V. 6. №1. R. 34-40. [in United States].
6. Pakudyn V. Z., Lopatyna L. M. (1984). Otsenka ekolohycheskoi plastychnosti y stablynosti sortov selskokhoziaistvennykh kultur. [*Assessment of ecological plasticity and stability of varieties of agricultural crops*]. *Selskokhoziaistvennaia byolohiya – Agricultural Biology*. 4. 109-112 [in Russian].
7. Guzhov Yu. A. (1987). Modyfikacyonnaya yzmenchyvost kolychestvennykh pryznakov u samoorylennykh lynyj y gybrydov kukuruzы [*Modification variability of quantitative traits in self-pollinated maize lines and hybrids*]. Moskva: Reports of the Academy of Agricultural Sciences. Issue. 7. 3-5. [in Russian].
8. Xangyldyn V. V., Lytvynenko N. A. (1981). Gomeostatychnost y adaptyvnost sortov ozymoј pshenyczы [*Homeostaticity and adaptability of winter wheat varieties*]. *Nauchn.-texn. byul. VSGY – Scientific-tech. bullet WSSI*. Issue. 39. 8-14. [in Russian].

### **АННОТАЦИЯ**

#### **ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ СОИ К ВИРУСНОЙ МОЗАИКЕ И ФУЗАРИОЗУ**

Самую высокую устойчивость к вирусной мозаике обеспечили сорта: Спринт – 90,8%, Башня – 90,6%, Эстафета – 87,2%, Мальвина – 87,0%, Кобза – 86,1%, Хуторяночка – 85,6%. Высокой стойкостью к поражению вирусной мозаикой характеризовались высокопластичные сорта, у которых коэффициент пластичности был выше единицы: Спринт, Башня, Хуторяночка, Эстафета, а также сорта в которых реакция на изменение агрофона выращивания была более консервативна: Кобза и Мальвина. Высшую гомеостатичность обеспечили сорта, которые проявили высокие показатели устойчивости к поражению вирусной мозаикой: Спринт – 21,4, Башня – 20,2, Кобза – 23,7 и Мальвина – 25,6. Высокой устойчивостью к поражению фузариозом характеризовались сорта: Диона – 90,6%, Гали – 90,6%, Мальвина – 85,1%.

*Среди указанных сортов сои Диона и Гали отнеслись к высокопластичным, а Мальвина с консервативной реакцией на изменение гидротермического режима.*

*Ключевые слова: сорт, соя, пластичность, стабильность, устойчивость к болезням, гомеостатичность.*

**Табл.2. Рис.2. Лит.8.**

#### ANNOTATION

#### ASSESSMENT OF SUSTAINABILITY OF SOYE SORT FOR VIRUS MOSAIC AND FUZARIOSIS

High resistance to mosaic virus has provided classes: Sprint – 90,8%, the Tower – 90,6%, Relay – 87,2%, Malvina – 87,0%, kobza – 86,1%, Hutoryanka – 85.6 per cent. Higher resistance to mosaic virus lesion was characterized by viscoplastic varieties whose coefficient of plasticity was greater than one: Sprint, Tower, Hutoryanka, Relay, and varieties whose reaction to the changing agricultural conditions of the cultivation were more conservative kobza and Malvina. Higher gomeostaticeski provided varieties that showed high resistance to defeat viral mosaic: Sprint – 21,4, Tower – 20,2, kobza – 23.7 and Malvina is 25.6.

Highly resistant to defeat by Fusarium were characterized by grade: Diona – 90,6 %, Gali – 90,6%, Malvina – of 85.1%. Among these soybean varieties Diona and Gali reacted to highly plastic, and Malvina with the conservative reaction to the change in the hydrothermal regime. In addition, these varieties provided the highest gomeostaticeski: Diona – 15,8, Gali – 15,3, Malvina and 15.3, as the coefficients of agronomic stability, which varied from to 94.1 to 94.3%.

**Keywords:** variety, beans, plasticity, stability, disease resistance, homeostaticity.

**Tabl. 2. Fig. 2. Lit. 8.**

#### Інформація про авторів

**Мазур Віктор Анатолійович** – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, ректор Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

**Мазур Виктор Анатольевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур, ректор Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3).

**Mazur Viktor Anatoliyovych** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Plant Growing, Breeding and Bioenergetic Cultures Department, Rector of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).