

## ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ І ПЛАСТИЧНОСТІ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ВІДНОСНО ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА

СВІНІЦЬКИЙ Л.М. – провідний фахівець

[orcid.org/0000-0002-3359-4840](https://orcid.org/0000-0002-3359-4840)

Державна установа «Інститут зернових культур

Національної академії аграрних наук України»

**Постановка проблеми.** До батьківських компонентів і гібридів кукурудзи висувається вимога стійкості до екологічних факторів середовища, що лімітують формування потенційно можливої продуктивності. Ця проблема особливо актуальна в районах з різким проявом несприятливих для рослин елементів клімату. Батьківські компоненти вирізняються істотно меншою життєздатністю, послабленим ростом, слабкішою кореневою системою ніж гібриди, внаслідок чого вони більш схильні до впливу несприятливих факторів середовища і мають нижчий рівень урожайності порівняно з гібридами [1]. Це позначається на обсязі отриманого насіння батьківських компонентів і гібридів  $F_1$ , стабільності його виробництва і собівартості. У цьому плані вивчення та оцінка екологічної пластичності і стабільності батьківських компонентів, їх адаптації до реальних природно-кліматичних ситуацій є актуальним питанням сучасного процесу виробництва насіння кукурудзи. Визначення реакції батьківських компонентів на зміни зовнішнього середовища дасть інформацію щодо елементів технології вирощування та дозволить отримати оптимальну кількість високоякісного насіння, як самозапилених ліній, так і гібридів кукурудзи.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останні публікації свідчать, що питання екологічної пластичності і стабільності сортів і гібридів на сьогоднішній день актуальне. Присяжнюк Л.М., Шовгун О.О., Король Л.В., Коровко І.І. досліджували 14 гібридів кукурудзи за показниками пластичності та стабільності ознак урожайності, вмісту білка та крохмалю з метою виділення перспективних високопродуктивних гібридів кукурудзи середньоранньої групи стиглості [2]. Спряжка Р.О., Жемойда В.Л. вивчали екологічну пластичність та стабільності 8 експериментальних гібридів кукурудзи з метою надання рекомендацій при впровадженні їх у виробництво [3]. Чернобай Л.М., Музафаров Н.М., Сікалова О.В., Китайова С.С. проаналізовано 12 гібридів кукурудзи харківської селекції за показниками пластичності і стабільності, щоб виявити найбільш сприятливу зону для їх вирощування, іншими словами, знайти «екологічну нішу» для кожного гібрида [4]. Адаптивні можливості кукурудзи до умов навколишнього середовища вивчали і інші науковці Федько М.М. [5], Каленська С.М., Єременко О.А., Крестьянінов Є.В., Таран В.Г., Риженко А.С. [6], Таран В.Г., Каленська С.М., Новицька Н.В., Данилів П.О. [7], але, як правило, вони досліджували гібриди  $F_1$ .

**Мета дослідження** – визначити екологічну стабільність та пластичність батьківських компонентів гібридів

кукурудзи відносно врожайності зерна за різних погодних умов.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводилися на полях ДУ Інститут зернових культур НААН України протягом 2018–2021 рр. У досліді використовували 15 батьківських компонентів (самозапилених ліній) гібридів кукурудзи: ДК 216 М стерильна, ДК 216 СВЗМ, ДК 273 МВ, ДК 777 М, ДК 777 ЗМСВ, ДК 680 МВЗС, ДК 315 М стерильна, ДК 315 СВЗМ, ДК 239 МВ, НТ 004 стерильна, НТ 004 закріплювач, ТТ 005, ДК 2064 М, ДК 2064 СВЗМ, ДК 633/325 МВ. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за методикою Мілька Д.О. [8]. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Селянінова Г.Т. [9] розраховували шляхом ділення кількості опадів ( $\Sigma R$ ) у мм за період з температурами вище  $10^\circ\text{C}$ , на суму активних температур ( $\Sigma t > 10^\circ\text{C}$ ) за той же час, яка зменшена у 10 разів:

$$\text{ГТК} = \frac{\Sigma R}{0,1 \times \Sigma t_{\text{акт.}>10^\circ\text{C}}}$$

Для визначення екологічної пластичності і стабільності використовували методику, розроблену Eberhart S.A., Russel W.A. [10]. Методика ґрунтується на обчисленні двох параметрів: коефіцієнта лінійної регресії  $b_1$  (екологічна пластичність) та дисперсії  $\sigma_d^2$  (екологічна стабільність).

**Умови проведення дослідження.** Основним обмежуючим екологічним фактором вирощування кукурудзи в Україні є гідрологічні умови. Тому, питанню оцінки умов зволоження ми приділили особливу увагу. Оцінку умов зволоження проводили за допомогою гідротермічного коефіцієнту (ГТК), який дозволяє комплексно оцінити вплив атмосферних опадів та середньодобових температур повітря (за період вище  $10^\circ\text{C}$ ) на розвиток рослин кукурудзи. Так, у 2018 р. протягом травня і червня ГТК був нижчим за норму (0,57 та 0,80 відповідно), а в серпні за відсутності опадів дорівнював 0, а період визначався як посуха (табл. 1).

А за травень – вересень гідротермічний коефіцієнт дорівнював 0,77, що було нижче норми та визвало депресію у рослин кукурудзи внаслідок дії високих температур повітря та недостатньої кількості атмосферних опадів.

У 2019 р. показник ГТК, протягом травня та червня був нижчим за норму (0,87 та 0,43 відповідно). Високі температури повітря та недостатня кількість атмосферних опадів негативно вплинули на розвиток рослин кукурудзи. Проте у липні та серпні показник ГТК перевищував нормативні показники (0,89 та 0,88 відповідно). Отже, гідротермічні умови 2019 року були помірно

Таблиця 1

## Показники гідротермічного коефіцієнта за період росту та розвитку рослин кукурудзи у 2018–2021 рр.

Рік	Травень		Червень		Липень		Серпень		Вересень	
	ГТК	± до с. б.*	ГТК	± до с. б.*	ГТК	± до с. б.*	ГТК	± до с. б.*	ГТК	± до с. б.*
2018	0,57	-0,39	0,80	-0,20	1,12	+0,27	0,00	-0,60	1,38	+0,60
2019	0,87	-0,06	0,43	-0,57	0,89	+0,04	0,88	+0,28	0,38	-0,40
2020	1,84	+0,91	0,75	-0,25	0,41	-0,44	0,16	-0,44	0,55	-0,23
2021	1,04	+0,10	2,89	+1,89	0,98	+0,13	0,75	+0,15	0,56	-0,22

Примітка: ± до с. б.\* – відхилення від середньо багаторічного ГТК

посушливими. При цьому травень, липень, серпень були недостатньо зволоженими, а червень та вересень навіть дуже сухими, що істотно позначилося на проходженні процесів росту і розвитку у рослин кукурудзи та формуванні урожаю зерна.

Показник ГТК у 2020 р., протягом травня перевищував норму вдвічі (1,84), а в червні був нижчим за норму (0,75). У липні та серпні показник ГТК продовжував поступово знижуватися (0,41 та 0,16 відповідно). Таким чином, гідротермічні умови 2020 року були помірно посушливими на початку вегетації та дуже сухими у липні, серпні та вересні, що істотно позначилося на проходженні процесів росту і розвитку рослин кукурудзи та формуванні урожаю зерна.

В травні 2021 р. спостерігалась нестійка за температурним режимом, прохолодна погода з достатньою кількістю опадів (ГТК = 1,04). В червні кількість опадів суттєво перевищувала норму, часто спостерігались дощі і сильні зливи (ГТК = 2,89). Липень і серпень також були теплими, з достатньою кількістю опадів (ГТК = 0,98 та ГТК = 0,75 відповідно). У вересні спостерігалась нестійка, прохолодна, з дефіцитом опадів погода (ГТК = 0,56). В цілому, погодні умови 2021 р. були сприятливими для росту і розвитку рослин.

Таким чином, під час проведення досліджень 2018–2021 рр. агрометеорологічні умови були досить контрастними, що дозволяє нам визначити екологічну стабільність та пластичність батьківських компонентів гібридів кукурудзи відносно врожайності зерна.

**Результати та обговорення.** За роки досліджень було визначено урожайність зерна 15 батьківських компонентів, яка суттєво коливалась по рокам. Розмах варіації урожайності зерна по лініям складав від 0,2 до 0,6 т/га, а коефіцієнт варіації від 3,3 до 10,0 %, що свідчить про вплив погодних умов року на урожайність досліджуваних батьківських компонентів. Максимальна урожайність становила 3,14 т/га (ТТ 005) у 2021 р., а мінімальна – 1,71 т/га (ДК 273 МВ) у 2018 р. Середня урожайність по досліді за роки досліджень склала 2,53 т/га. Найбільш урожайними виявилися ТТ 005 (2,84 т/га), НТ 004 закріплювач (2,80 т/га), НТ 004 стерильна (2,79 т/га), ДК 2064 СВЗМ (2,79 т/га), ДК 315 СВЗМ (2,78 т/га) та ДК 315 М стерильна (2,74 т/га) (табл. 2).

Щоб виявити мінливість обставин вирощування батьківських компонентів ми провели розрахунок індексів умов середовища ( $I_j$ ). Індеси умов середовища ( $I_j$ ) можуть набувати як позитивних, так і негативних значень. Найкращі умови для розвитку генотипів склада-

Таблиця 2

## Показники варіювання, екологічної пластичності і стабільності урожайності зерна батьківських компонентів гібридів кукурудзи 2018–2021 рр.

Батьківський компонент	Урожайність, т/га				Y <sub>i</sub>	R, т/га	V, %	b <sub>i</sub>	σ <sub>d</sub> <sup>2</sup>
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.					
ДК 216 М ст.	1,95	2,22	2,09	2,31	2,14	0,36	7,3	0,88	0,0047
ДК 216 СВЗМ	1,80	2,16	2,02	2,21	2,05	0,41	9,0	0,96	0,0121
ДК 273 МВ	1,71	2,02	1,93	2,18	1,96	0,47	10,0	1,03	0,0126
ДК 777 М	2,28	2,37	2,18	2,40	2,31	0,22	4,3	0,53	0,0027
ДК 777 ЗМСВ	2,34	2,43	2,28	2,45	2,38	0,17	3,3	0,45	0,0011
ДК 680 МВЗС	2,23	2,46	2,26	2,30	2,31	0,23	4,4	0,36	0,0102
ДК 315 М ст.	2,59	2,80	2,51	3,06	2,74	0,55	9,0	1,42	0,0059
ДК 315 СВЗМ	2,59	2,94	2,52	3,07	2,78	0,55	9,6	1,58	0,0016
ДК 239 МВ	2,51	2,97	2,61	2,94	2,76	0,46	8,4	1,31	0,0086
НТ 004 ст.	2,77	2,74	2,57	3,06	2,79	0,49	7,3	0,95	0,0242
НТ 004 зак.	2,68	2,86	2,67	3,00	2,80	0,33	5,6	0,93	0,0007
ТТ 005	2,70	2,91	2,62	3,14	2,84	0,52	8,2	1,35	0,0045
ДК 2064 М	2,47	2,81	2,30	2,72	2,58	0,51	9,0	1,22	0,0190
ДК 2064 СВЗМ	2,62	2,81	2,75	2,99	2,79	0,37	5,5	0,83	0,0067
ДК 633/325 МВ	2,50	2,78	2,49	2,89	2,67	0,40	7,6	1,20	0,0001
Y <sub>j</sub>	2,38	2,62	2,39	2,71	2,53	–	–	–	–

ються при позитивному значенні індексу середовища, найгірші – при негативному. Згідно з отриманими даними, найбільш сприятливими роками випробування були 2021 р. ( $I_j = 0,19$ ) та 2019 р. ( $I_j = 0,09$ ); гірші умови для випробування склалися у 2018 р. ( $I_j = -0,14$ ), та у 2020 р. ( $I_j = -0,14$ ). Що підтверджується даними середньої урожайності за роками: 2021 р. – 2,71 т/га, 2019 р. – 2,62 т/га, 2018 р. – 2,38 т/га, 2020 р. – 2,39 т/га.

Для визначення реакції батьківських компонентів на зміну умов середовища, було розраховано коефіцієнт лінійної регресії ( $b_i$ ) їх врожайності. В даному випадку коефіцієнт регресії може бути мірилом ступеня реакції генотипу на зміну умов середовища, він дає оцінку пластичності в генетичному сенсі та стабільності у широкому сенсі, тобто показника стабільності реалізації фенотипічних значень ознаки за різних умов середовища. Коефіцієнт лінійної регресії може приймати значення більше і менше 1, а також бути рівним 1. Чим вище значення коефіцієнта ( $b_i > 1$ ), тим більшу чутливість має даний батьківський компонент. У випадку коли  $b_i < 1$  батьківський компонент реагує слабше на зміну умов середовища, ніж у середньому весь набір самозапилених ліній. За умови  $b_i = 1$  є повна відповідність зміни врожайності батьківського компонента на флуктуацію умов вирощування.

Коефіцієнт регресії (пластичність) та середнє квадратичне відхилення від лінії регресії (стабільність) дають можливість передбачити поведінку батьківського компонента у виробничих умовах. В наших дослідженнях найменш чутливі на покращення умов вирощування були наступні батьківські компоненти: ДК 680 МВЗС ( $b_i = 0,36$ ), ДК 777 ЗМСВ ( $b_i = 0,45$ ) та ДК 777 М ( $b_i = 0,53$ ) (табл. 2). Самозапилені лінії, коефіцієнт регресії у яких значно нижче одиниці, відносяться до екстенсивного типу (з низькою екологічною пластичністю). Вони слабо відгукуються на зміну чинників середовища, за умов інтенсивного землеробства неспроможні забезпечити високу врожайність, але за поганих умов вони менше знижують її ніж гібриди інтенсивного типу.

Серед батьківських компонентів, що досліджувались, найбільш чутливими на зміну умов середовища вирощування виявилися ДК 315 СВЗМ ( $b_i = 1,58$ ), ДК 315 М стерильна ( $b_i = 1,42$ ), ТТ 005 ( $b_i = 1,35$ ), ДК 239 МВ ( $b_i = 1,31$ ), ДК 2064 М ( $b_i = 1,22$ ) та ДК 633/325 МВ ( $b_i = 1,20$ ). При підвищенні середнього рівня врожайності на 1 т/га у них вона зростала на 1,58–1,20 т/га. Батьківські компоненти, коефіцієнт регресії у яких значно вищий одиниці, відносяться до інтенсивного типу, вони добре відгукуються на поліпшення умов вирощування. Проте, за несприятливих погодних умов року, а також на низькому агрофоні у них, як правило, різко знижується продуктивність.

Самозапилені лінії ДК 273 МВ ( $b_i = 1,03$ ), ДК 216 СВЗМ ( $b_i = 0,96$ ), НТ 004 стерильна ( $b_i = 0,95$ ), НТ 004 закріплювач ( $b_i = 0,93$ ) та інші мали значення коефіцієнта регресії найбільш наближене до одиниці, це означає, що вони адекватно реагують на зміну умов вирощування.

Для визначення параметрів стабільності ми розраховували середнє квадратичне відхилення від лінії регресії  $\sigma_d^2$  (табл. 2). Чим менше квадратичне відхилення фактичних показників від теоретично очікуваних (кое-

фіцієнт стабільності), тим стабільніший батьківський компонент. Серед досліджуваних батьківських компонентів найбільш стабільними були лінії ДК 633/325 МВ ( $\sigma_d^2 = 0,0001$ ), НТ 004 закріплювач ( $\sigma_d^2 = 0,0007$ ), ДК 777 ЗМСВ ( $\sigma_d^2 = 0,0011$ ) та ДК 315 СВЗМ ( $\sigma_d^2 = 0,0016$ ); а менш стабільними – НТ 004 стерильна ( $\sigma_d^2 = 0,0242$ ), ДК 2064 М ( $\sigma_d^2 = 0,0190$ ), ДК 273 МВ ( $\sigma_d^2 = 0,0126$ ) та інші (табл. 2).

Згідно моделі Eberhart S. A., Russel W. A. [10], найбільш цінними є ті батьківські компоненти, у яких  $b_i > 1$ , а  $\sigma_d^2$  наближається до нуля. До них належать наступні лінії: ДК 315 СВЗМ ( $b_i = 1,58$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0016$ ), ДК 633/325 МВ ( $b_i = 1,20$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0001$ ), ДК 315 М стерильна ( $b_i = 1,42$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0059$ ) та ТТ 005 ( $b_i = 1,35$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0045$ ). Перераховані вище самозапилені лінії відносяться до високоінтенсивних. Вони чутливі на поліпшення умов вирощування та характеризуються стабільною врожайністю.

Батьківські компоненти ДК 239 МВ ( $b_i = 1,31$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0086$ ) та ДК 2064 М ( $b_i = 1,22$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0190$ ) з високими показниками коефіцієнта регресії ( $b_i$ ) та середньоквадратичного відхилення ( $\sigma_d^2$ ) менш цінні, оскільки їхня висока чутливість поєднується з низькою стабільністю врожайності.

Самозапилені лінії ДК 777 М ( $b_i = 0,53$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0027$ ), ДК 777 ЗМСВ ( $b_i = 0,45$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0011$ ) та ДК 680 МВЗС ( $b_i = 0,36$ ;  $\sigma_d^2 = 0,0102$ ), у яких коефіцієнт лінійної регресії  $b_i < 1$ , а середнє квадратичне відхилення від лінії регресії  $\sigma_d^2$  наближається до нуля, слабо реагують на покращення зовнішніх умов (напівінтенсивні), але мають досить високу стабільність урожайності.

**Висновки.** За чотири роки досліджень було визначено урожайність зерна 15 батьківських компонентів, яка коливалась від 3,14 т/га (ТТ 005) до 1,71 т/га (ДК 273 МВ). Розмах варіації урожайності зерна по лініям склав від 0,2 до 0,6 т/га, а коефіцієнт варіації від 3,3 до 10,0 %, що свідчить про вплив погодних умов року на урожайність зерна досліджуваних батьківських компонентів.

Встановлені найбільш цінні, високоінтенсивні, батьківські компоненти ДК 315 СВЗМ, ДК 633/325 МВ, ДК 315 М стерильна та ТТ 005. Вони мають високу екологічну пластичність і стабільність і можуть вирощуватися в різних умовах середовища, але максимум віддачі забезпечать на високому агрофоні при сприятливих погодних умовах.

Батьківські компоненти ДК 239 МВ та ДК 2064 М з високими показниками коефіцієнта регресії ( $b_i$ ) та середньоквадратичного відхилення ( $\sigma_d^2$ ) менш цінні, оскільки їхня висока чутливість поєднується з низькою стабільністю врожайності. Ці самозапилені лінії бажано вирощувати тільки на високому агрофоні при сприятливих кліматичних умовах, де вони дадуть максимум віддачі.

Самозапилені лінії ДК 777 М, ДК 777 ЗМСВ та ДК 680 МВЗС, слабо реагують на покращення зовнішніх умов (напівінтенсивні), але мають досить високу стабільність урожайності. Їх краще використовувати на екстенсивному фоні, де вони дадуть максимум віддачі за мінімум витрат.

Визначення екологічної стабільності та пластичності батьківських компонентів гібридів кукурудзи відносно

врожайності зерна за різних погодних умов надає інформацію виробникам стосовно елементів технології вирощування та дозволить отримати оптимальну кількість високоякісного насіння самозапилених ліній і гібридів кукурудзи.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Черчель В.Ю. Селекція скоростиглих гібридів кукурудзи, адаптованих до різних природо-кліматичних зон України : автореф. дис. ... доктора с.-г. наук : 06.01.05. Харків, 2018. 66 с.
2. Присяжнюк Л.М., Шовгун О.О., Король Л.В., Коровко І.І. Оцінка показників стабільності й пластичності нових гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) в умовах Полісся та степу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2016. № 2. С. 16–21.
3. Спряжка Р.О., Жемойда В.Л. Екологічна пластичність та стабільність гібридів кукурудзи при селекції на якість зерна. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. № 5 (99). 13 с.
4. Чернобай Л.М., Музафаров Н.М., Сікалова О.В., Китайова С.С. Екологічна пластичність гібридів кукурудзи у степовій зоні України. *Таверійський науковий вісник*. 2013. № 83. С. 122–127.
5. Федько М.М. Адаптивний потенціал та екологічна стабільність простих гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.). *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 39. С. 161–166.
6. Каленська С.М., Єременко О.А., Таран В.Г., Крестьянінов Є.В., Риженко А.С. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2017. Вип. 25. С. 48–57.
7. Таран В.Г., Каленська С.М., Новицька Н.В., Данилів П.О. Стабільність та пластичність гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення та густоти стояння рослин в Правобережному Лісостепу України. *Біоресурси і природокористування*. 2018. Т. 10. № 3–4. С. 147–156.
8. Статистична обробка і оформлення результатів експериментальних досліджень (із досвіду написання дисертаційних робіт) / О.В. Кисельов та ін. ; за ред. Д.О. Мілька. Запоріжжя : СТАТУС, 2017. 1181 с.
9. Горб А.С., Бойко З.В. Практикум до курсу «Основи агрометеорології». Дніпропетровськ : «Ліра», 2014. 26 с.
10. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 1966. V. 6. № 1. P. 36–40.

#### REFERENCES:

1. Cherchel, V.Yu. (2018). *Seleksiia skorostyglykh hibrydiv kukurudzy, adaptovanykh do riznykh pryrodoklimatychnykh zon Ukrainy [Selection of precocious corn hybrids adapted to different natural and climatic zones of Ukraine]*. (Extended Abstract of Dr. Agric. Sci. Diss.). NAAS, The Plant Production Institute named after V. Ya. Yuriev, Kharkiv [in Ukrainian].
2. Prysiazhniuk, L.M., Shovhun, O.O., Korol, L.V., & Korovko, I.I. (2016). Otsinka pokaznykiv stabiilnosti y plastychnosti novykh hibrydiv kukurudzy (*Zea mays* L.) v umovakh Polissia ta stepu Ukrainy [Evaluation of stability and plasticity indicators of new hybrids of corn (*Zea mays* L.) in the conditions of the Polissia and

steppe of Ukraine]. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn – Variety study and rights protection on plant varieties*, 2, 16–21 [in Ukrainian].

3. Spriazhka, R.O., & Zhemoida, V.L. (2022). Ekolohichna plastychnist ta stabilnist hibrydiv kukurudzy pry selektsii na yakist zerna [Ecological plasticity and stability of corn hybrids during selection for grain quality]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy – Scientific reports of NUBiP of Ukraine*, 5(99) [in Ukrainian].
4. Chernobai, L.M., Muzafarov, N.M., Sikalova, O.V., & Kytaiova, S.S. (2013). Ekolohichna plastychnist hibrydiv kukurudzy u stepovii zoni Ukrainy [Ecological plasticity of corn hybrids in the steppe zone of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian scientific bulletin*, 83, 122–127 [in Ukrainian].
5. Fedko, M.M. (2010). Adaptivnyi potentsial ta ekolohichna stabilnist prostykh hibrydiv kukurudzy (*Zea mays* L.) [Adaptive potential and ecological stability of simple maize hybrids (*Zea mays* L.)]. *Biuletyn Instytutu zernovoho hospodarstva – Bulletin of the Institute of Grain Government*, 39, 161–166 [in Ukrainian].
6. Kalenska, S.M., Yeremenko, O.A., Taran, V.H., Krestianinov, Ye.V., & Ryzhenko, A.S. (2017). Adaptivnist polovykh kultur za zminnykh umov vyroshchuvannya [Adaptability of sexual cultures for changing minds of growing], *Naukovi pratsi instytutu bioenergetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv – Scientific practice of the Institute of bioenergy crops and blood beetroots*, 25, 48–57 [in Ukrainian].
7. Taran, V.H., Kalenska, S.M., Novytska, N.V., & Danyliv, P.O. (2017). Stabilnist ta plastychnist hibrydiv kukurudzy zalezno vid systemy udobrennia ta hustoty stoiannia roslyn v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Stability and plasticity of corn hybrids fallow in the fertilization system and the density of growing stands in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannya – Bioresources and natural resources*, 10, 3–4, 147–156 [in Ukrainian].
8. Milka, D.O. (Eds.). (2017). Statystychna obrobka i oformlennia rezultativ eksperymentalnykh doslidzhen (iz dosvidu napyssannia dysertatsiinykh robit) [Statistical processing and registration of the results of experimental studies (from the experience of writing dissertations)]. Zaporizhzhia: STATUS [in Ukrainian].
9. Horb, A.S., & Boyko, Z.V. (2014). *Praktykum do kursu "Osnovy ahrometeorologii" [Practicum for the course "Fundamentals of Agrometeorology"]*. Dnipropetrovsk: Lira [in Ukrainian].
10. Eberhart, S.A., & Russel W.A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.*, 6(1), 36–40.

**Свіницький Л.М. Визначення екологічної стабільності і пластичності батьківських компонентів гібридів кукурудзи відносно врожайності зерна**

**Постановка проблеми.** Батьківські компоненти вирізняються істотно меншою життєздатністю, послабленим ростом, слабкішою кореневою системою, внаслідок чого більш схильні до впливу несприятливих факторів і мають нижчий рівень урожайності порівняно з гібридами  $F_1$ . Це позначається на обсязі отриманого насіння батьківських компонентів і гібридів  $F_1$ , стабільності його виробництва і собівартості. У цьому плані вивчення та оцінка екологічної пластичності та стабільності батьківських компонентів, їх адаптації до реальних

природно-кліматичних ситуацій є актуальним питанням сучасного процесу виробництва насіння кукурудзи. **Мета дослідження** – визначити екологічну стабільність та пластичність батьківських компонентів гібридів кукурудзи відносно врожайності зерна за різних погодних умов. **Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводилися в ДУ Інститут зернових культур НААН України протягом 2018–2021 рр. У досліді використовували 15 батьківських компонентів гібридів кукурудзи. Для розрахунків застосовували методіку, розроблену Eberhart S. A., Russel W. A., яка ґрунтується на обчисленні двох параметрів: коефіцієнта лінійної регресії  $b_1$  (екологічна стабільність) та дисперсії  $\sigma_d^2$  (екологічна стабільність). **Результати.** Визначили урожайність зерна батьківських компонентів гібридів кукурудзи за чотири роки, встановили вплив умов середовища на урожайність, розподілили на групи батьківські компоненти за екологічною пластичністю і стабільністю відносно урожайності зерна. **Висновки.** Встановлені найбільш цінні, високоінтенсивні, батьківські компоненти ДК 315 СВЗМ, ДК 633/325 МВ, ДК 315 М стерильна та ТТ 005, які можуть вирощуватися в різних умовах середовища, але максимум віддачі забезпечать на високому агрофоні при сприятливих погодних умовах; та менш цінні ДК 239 МВ і ДК 2064 М, які бажано вирощувати тільки на високому агрофоні при сприятливих кліматичних умовах, де вони дадуть максимум віддачі; і напівінтенсивні ДК 777 М, ДК 777 ЗМСВ та ДК 680 МВЗС, які краще використовувати на екстенсивному фоні, де вони дадуть максимум віддачі за мінімум витрат.

**Ключові слова:** кукурудза, батьківські компоненти, урожайність, стабільність, пластичність, гідротермічний коефіцієнт.

**Svinitskyi L.M. Determination of ecological stability and plasticity of parental components of maize hybrids in relation to grain yield**

**Statement of the problem.** Parental components are characterized by significantly lower viability, weakened

growth, weaker root system, and as a result are more susceptible to adverse factors and have a lower yield level compared to F1 hybrids. This affects the volume of seeds obtained from parental components and F1 hybrids, the stability of their production and cost. In this regard, the study and evaluation of environmental plasticity and stability of parental components, their adaptation to real natural and climatic situations is an urgent issue of the modern process of corn seed production. **The purpose of the study** is to determine the ecological stability and plasticity of the parental components of maize hybrids in relation to grain yield under different weather conditions. **Materials and methods of the study.** The research was conducted at the Institute of Cereals of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine during 2018–2021. In the experiment, 15 parental components of corn hybrids were used. For calculations, the methodology developed by Eberhart S.A., Russel W.A., which is based on the calculation of two parameters: the linear regression coefficient  $b_1$  (environmental plasticity) and the variance  $\sigma_d^2$  (environmental stability). **Results.** The grain yield of the parental components of maize hybrids for four years was determined, the influence of environmental conditions on the yield was established, and the parental components were divided into groups according to their ecological plasticity and stability in relation to grain yield. **Conclusions.** The most valuable, high-intensity, parental components DK 315 SVZM, DK 633/325 MV, DK 315 M sterile and TT 005 were identified, which can be grown in different environmental conditions, but will provide maximum yield on a high agro background under favorable weather conditions; and less valuable DK 239 M and DK 2064 M, which are desirable to grow only on a high agro background under favorable climatic conditions, where they will give the maximum return; and semi-intensive DK 777 M, DK 777 ZMSV and DK 680 MVZS, which are better to use on an extensive background, where they will give the maximum return at a minimum cost.

**Key words:** corn, parent components, yield, stability, plasticity, hydrothermal coefficient.