

АДАПТИВНА ЦІННІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

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

У статті наведено результати досліджень оцінки сортів сої за адаптивністю у різних ґрунтово-кліматичних умовах за зерною продуктивністю, тривалістю міжфазного періоду «сходи-цвітіння» та маси 1000 насінин. Проведено ранжування сортів сої за пластичністю і стабільністю відповідно до їх реакції на чинники середовища.

Сорти сої Говерла, Артеміда і Аметист за результатами розрахунків показників пластичності (b_i) і стабільності (S_i^2) віднесли до п'ятого рангу за зерною продуктивністю. Отже, можна стверджувати, що ці сорти мають кращі результати за сприятливих умов вирощування і є стабільними, їх потрібно вирощувати в умовах підвищеної культури землеробства.

Зміщення цвітіння сої на більш ранній строк, зі збереженням загальної тривалості вегетаційного періоду, дає змогу підвищити посухостійкість за рахунок раннього переходу до критичної з водоспоживання генеративної фази.

Найкоротший міжфазний період сходи-цвітіння у розрізі пунктів випробування років та років досліджень відмічено у сортів Аметист – 41,6, Говерла – 44,6 та Артеміда – 45,3 доби. Із високою адаптивною пристосованістю до умов вирощування виявилися сорти Говерла, Золотиста, Вежа та Оріана. Ці сорти відзначилися незначною реакцією на зміну едафо-кліматичних умов забезпечуючи сталі показники за тривалістю міжфазного періоду сходи-цвітіння, коефіцієнт пластичності (b_i) < 1 і віднесені до першого рангу забезпечуючи найкращі результати у несприятливих умовах вирощування.

Незначне зниження маси 1000 насінин впродовж тривалого періоду досліджень є індикатором посухостійкості сорту. Сорти Говерла та Аметист за масою 1000 насінин відзначилися найвищими показниками – 157,5 і 154,8 г, як і за гомеостатичністю – 53,8 і 45,7 та найвищою агрономічною стабільністю (A_s) – 97,1 і 96,6.

Ключові слова: пластичність, стабільність, адаптивність, гомеостатичність, зернова продуктивність.

Табл. 6. Рис. 5. Літ. 16.

Актуальність досліджень. Сорт залишається одним з основних резервів ресурсозбереження та інтенсифікації агропромислового виробництва у товаровиробників України [1]. Ефективність вирощування культури значно зростає за умови внесення до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні високоврожайних сортів сої, стійких проти комплексу несприятливих чинників.

Аналіз результатів досліджень. До сучасних завдань селекції відносять створення адаптивних систем із розвинутими механізмами самоналаштування, які можуть забезпечувати стійкість функціонування і стабільність кінцевого продукту в конкретних умовах зовнішнього середовища. Управління адаптивними системами якісно інше – не через регулювання зовнішнього середовища, а через вплив на внутрішні процеси, тобто, управління біологічними процесами синтезу органічної речовини, перетворення його в корисну продукцію росту й розвитку і в цілому генотипової реалізації генетичної інформації [2].

Отже, першочерговим завданням селекції є створення сортів, що поєднують високу врожайність із відносно високою стійкістю до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов і мають достатньо високий рівень пристосованості до умов регіону вирощування [3].

Негативна дія несприятливих абіотичних чинників середовища може бути знівельована в результаті розширення різноманітності сортів і підвищення їх адаптивного потенціалу [3].

Останнім часом відбуваються певні зміни у сучасному селекційному процесі : створені вітчизняні сорти сої мають своєрідний вигляд [4]. За оптимальної густоти стояння вони прямостоячі, слабо гілкуються, мають потовщене стебло, характерне трійчасте листя, крупне насіння, високе кріплення бобів нижнього ярусу, якісні показники насіння.

Адаптивний потенціал характеризується здатністю рослин до виживання та відтворення функціонування генетичних систем онтогенетичної і філогенетичної адаптацій. Конструювання адаптивних біосистем за умов екологічної стабільності є гарантованою базою для значного підвищення продуктивності та екологічної стійкості [5].

Дослідники стверджують, що на тлі змін клімату слід переглянути сучасні методи селекції та підходи для створення високоврожайних сортів [6]. Однак, для визначення генетичних основ підвищення врожайності та поліпшення їх стресостійкості проти кліматичних чинників потрібні окремі дослідження [7]. Так, більшість зарубіжних нових сортів із високою врожайністю досить страждають від змін клімату в умовах нашої країни.

Оцінка адаптивного потенціалу і надійності генетичного захисту врожаю набуває особливого значення. Тому за технології моделювання селекційного процесу вирішальними стають знання біологічних процесів і управління ними, розробки генетичної моделі сорту або створення вихідного матеріалу. Варто розробляти параметри моделі основних показників для сортів конкретного еко типу.

Окремим напрямом моделювання параметрів сортів є технології для визначення їх адаптивного потенціалу, серед яких екологічному сортовипробуванню належить одне з провідних місць. Так, на думку багатьох дослідників, для об'єктивної й повної характеристики сортів необхідно використовувати поєднання різних статистичних моделей і показників, а адаптивність сорту слід розглядати з позиції пластичності, стабільності та гомеостатичності. Сільське господарство стає більш екологічно орієнтованим і для більш повноцінного використання біологічного потенціалу рослин, підвищуються вимоги до різноманітності селекційного матеріалу для отримання адаптивних, стабільно продуктивних сортів сільськогосподарських рослин. Саме тому спрямованість селекції на стійкість до несприятливих факторів середовища передбачає комплексне оцінювання селекційного матеріалу й має особливе значення за сучасних темпів зміни клімату [8].

Базуючись на одержаних експериментальних даних, маємо можливість стверджувати, що досягти суттєвих селекційних результатів за рахунок посилення одного елементу продуктивності, як правило, не вдається. Рослина являє собою біологічну систему, окремі компоненти якої тісно пов'язані між собою, тому зміна одного чинника дуже впливає на стан іншого. Тому в селекційній роботі до комбінування елементів продуктивності необхідно підходити досить обережно, не допускаючи такого їх рівня, який би викликав негативні зміни інших. Як правило, це середні значення ознак або трохи більші за них. Селекційний прогрес досягається поступовим рухом за рахунок позитивних змін окремих показників рослин, які впливають на рівень продуктивності. Крім того, у перспективного вихідного матеріалу мають узгоджуватись окремі етапи онтогенезу з динамікою факторів зовнішнього середовища певного регіону. Цінний селекційний матеріал має власні адаптивні механізми, які забезпечують буферність проти несприятливих умов довкілля [9].

Для виробництва необхідні, з одного боку, стабільні сорти, які б мінімально знижували продуктивність при настанні несприятливих умов, але одночасно були б здатні реалізувати високий потенціал за інтенсивних чинників довкілля, що є одним з найважливіших завдань селекції. Крім того, необхідно мати вузькоспеціалізовані сорти для окремих екологічних зон країни [10].

Метою досліджень було проведення порівняльної оцінки сортів сої, із безпосереднім врахуванням їх онтогенетичної адаптації та реалізації господарсько-цінних ознак.

Матеріали і методика досліджень Ураховуючи вимоги до умов вирощування сої, ґрунтові та гідротермічні ресурси України, дослідження проводилися у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. За академіком А. Бабичем у так званому «соєвому поясі», де розміщено 2/3 посівів сої, виділено зону стійкого та нестійкого виробництва цієї культури на багатих землях і зону гарантованого виробництва сої на зрошувальних землях [11]. До нього входять ті області, де за рік випадає 500–650 мм опадів; за травень–вересень 250–400 мм; у період цвітіння і формування бобів – 180–200 мм [12].

Дослідження проводилися впродовж 2010–2021 рр., які були контрастними за гідротермічним режимом та у пунктах сортовипробування, які розміщені у різних едафо-кліматичних провінціях України. Що забезпечило вивчення реакцію сортів за градієнтом мінливості екологічних чинників. Ґрунтові відміни були представлені сірими лісовими ґрунтами у Вінницькій області, чорноземами опідзоленими у Полтавській області та чорноземами типовими у Київській області.

Територія дослідного поля у Вінницькій області має рівний рельєф. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений сірими лісовими середньо-суглинковими ґрунтами. За морфологічними ознаками, фізичними та фізико-хімічними показниками вони є типовими як для Вінницької області, так і в

цілому для Лісостепу Правобережного, та сприятливі для вирощування сої. За даними агрохімічного обстеження орний шар ґрунту має такі фізико-хімічні показники: вміст гумусу (за Тюрінім) становить 2,02–2,25 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) 60–67 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим) відповідно 149–212 мг/кг ґрунту і 80–92 мг/кг ґрунту, рН сольової витяжки 5,3–5,4. Гідролітична кислотність – 1,6–1,7 мг-екв на 100 г ґрунту.

В умовах Полтавської області на території дослідної ділянки ґрунтовий покрив представлений чорноземом опідзоленим, вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрінім) – 3,07–3,63 %, об'ємна вага – 1,23 г/см³, питома вага – 2,7 г/см³. Ємність поглинання – 21–23 мг-еквівалент на 100 г ґрунту, насиченість основами – 64 %. Кислотність ґрунту невисока (рН 5,8–6,0), гідролітична кислотність – 1,3–3,5 мг-еквівалент / 100 г ґрунту. Польова вологоємність – 27,6 %. Максимальний запас продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту – 184 мм. Молекулярна вологоємність – 12,0–13,5 %, пластичність – від 19,4 до 31,6 %. Азотом, фосфором і калієм ґрунт у середньому забезпечений. Сума поглинутих основ – 242...297 мг/екв. на 100 г ґрунту; ступінь насиченості ґрунтів основами – 84...87 %. Вміст рухомих форм азоту (за Корнфілдом) – 108 мг, вміст рухомого фосфору (за Кірсановим) – 70...100 мг, калію (за Масловою) – 120...180 мг/кг ґрунту.

Ґрунт дослідної ділянки в умовах Київської області представлений чорноземом типовим малогумусним важкосуглинковим, який характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в горизонті 0–20 см – 5,15 %, в горизонті 20–40 см – 4,07 %. У шарі 0–20 см міститься 161,7 мг/кг ґрунту азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом), 150,3 мг/кг ґрунту рухомого фосфору (за Чириковим), 208 мг/кг ґрунту обмінного калію (за Чириковим), реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 5,8. Глибина залягання карбонатів кальцію знаходиться в горизонті від 80 до 120 см, іноді знижуючись до 150–160 см. Таким чином, за основними агрохімічними показниками, ґрунт дослідної ділянки придатний для вирощування більшості сільськогосподарських культур, у тому числі й сої.

Об'єктом досліджень було взято сорти сої: Аметист, Говерла, Артеміда, Феміда, Золотиста, Вежа і Оріана, які внесено до Державного Реєстру сортів, придатних до поширення в Україні.

Одночасно із сівбою вносили мінеральне добриво нітроамофоска НРК 16-16-16.

Дослідження проводили за стандартною методикою [12].

Одним з важливих комплексних методів аналізу є аналіз стабільності та пластичності досліджуваних сортів, який проводили за методикою Ебергарда-Рассела. Дана методика дозволяє провести оцінку сортів не тільки за значеннями середніх показників, але і за пластичністю (b), яка відображає регресію сорту на зміну умов середовища та стабільністю (Si²) цієї реакції.

У використаній нами для проведення узагальнення експериментальних даних методиці розділена сума квадратів взаємодії кожного сорту з умовами середовища на дві частини – лінійний компонент регресії (b) та нелінійну частину, яка визначається середнім квадратичним відхиленням від лінії регресії (Si^2) [13, 14].

Достовірна оцінка сорту за пластичністю і стабільністю передбачає вивчення особливостей формування його урожайності за зміни абіотичних чинників періоду вегетації [15]. У проведених дослідженнях ця значна вимога підтвержується, встановлена суттєва різниця за гідротермічним коефіцієнтом (рис 1).

Низькі показники гідротермічного коефіцієнту спостерігалися в умовах 2015; 2019; 2020 років, де ГТК= 0,47, 0,51, 0,5; 0,86, 0,75, 0,9; 0,83, 0,73, 0,9 відповідно. За середніх багаторічних значень ГТК=0,95, 1,05, 1,07, що знайшло своє відображення на показниках зернової продуктивності сортів сої за вирощування у різних едафо-кліматичних умовах (табл. 1).

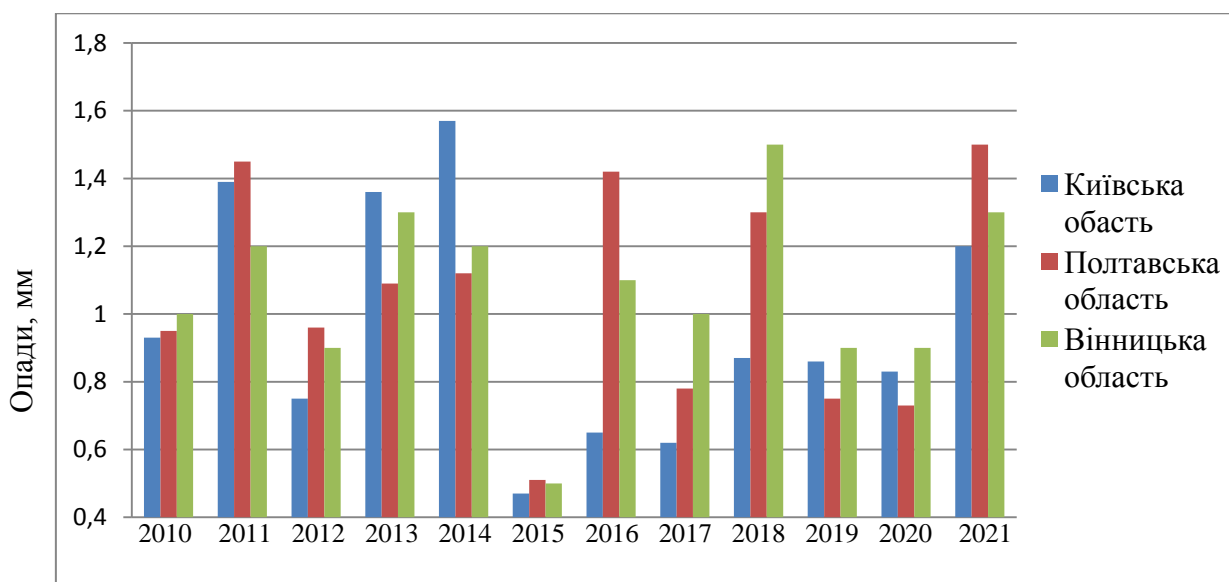


Рис 1. Гідротермічні коефіцієнти за вегетаційний період (ВВСН-10-99) (травень-вересень) 2010–2021 рр.

Джерело: сформовано на основі [16]

Негативна погодна тенденція (підвищена температура повітря, тривалі міждошові періоди, часті суховії та зливи), яка посилилась в останні роки, вимагає створення принципово нових сортів, головною характеристикою яких є підвищена адаптивність, що виражається у стабільності врожайності за роками. У зв'язку з цим польовій оцінці посухостійкості приділяється першочергове значення. Лише визначення продуктивності рослин протягом тривалого часу за різних умов дає можливість об'єктивної оцінки генотипу за рівнем адаптивності. Оскільки нині кількість опадів на більшості території нашої країни є головним лімітуючим чинником врожайності. Великою цінністю є інформація про форми, у яких втрата цих показників за настання стресових

умов є мінімальною, [9,10].

Вплив генотипу та едафо-кліматичних умов та їх поєднання в окремій варіансі статистичної обробки результатів зернової продуктивності (табл. 1 і табл. 2) шляхом проведення двофакторного дисперсійного аналізу дозволив встановити істотність різниці (за критерієм Фішера).

Зернова продуктивність є полігенно зумовленою ознакою формування якої залежить від посухостійкості, жаростійкості та холодостійкості сортів, а також впливу шкодочинних об'єктів. Рівень зернової продуктивності у розрізі років досліджень та в умовах різних пунктів випробування вказує, що вищими показники зернової продуктивності відмічено в умовах Полтавської області у 2010, 2011, 2016, 2018 та 2021 роках – від 5,1-6,8; 5,1-7,3; 5,1-6,6; 5,1-6,6; 5,6-7,0 г/рослину. Подібний рівень зернової продуктивності відмічено впродовж вказаного періоду також в умовах Вінницької області – 4,8-5,3; 4,8-5,3; 4,9-6,4; 4,8-6,6; 5,1-5,6 г/рослину, як і Київської – 4,58-5,15; 4,6-5,13; 4,7-6,4; 4,6-6,3 та

Таблиця 1

**Зернова продуктивність сортів сої за різних гідротермічних умов,
г/рослину**

Роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Київська область												
Аметист	4,8	4,8	3,8	4,5	4,6	3,6	5,0	4,4	5,0	4,6	4,3	5,5
Говерла	5,05	5,13	4,0	4,7	4,8	3,8	6,4	5,0	6,3	4,8	4,5	6,4
Артеміда	5,15	4,8	4,6	4,9	4,8	3,7	5,3	4,4	5,7	4,8	4,6	5,8
Феміда	4,8	4,8	3,9	4,6	4,9	3,5	4,9	4,3	4,8	4,0	3,5	5,5
Золотиста	4,63	4,7	3,7	4,4	4,8	3,3	4,8	4,2	4,8	4,1	3,6	5,3
Вежа	5,03	4,7	4,1	4,7	4,9	3,6	5,0	4,4	4,9	4,4	3,9	5,6
Оріана ст.	4,58	4,6	3,5	4,3	4,8	3,2	4,7	4,03	4,6	3,8	3,5	5,4
Полтавська область												
Аметист	6,0	6,3	5,3	5,0	4,9	4,1	6,3	4,9	5,4	5,1	4,8	6,6
Говерла	6,8	7,3	4,9	5,1	5,3	4,2	6,6	6,0	6,6	5,3	5,0	7,0
Артеміда	6,1	6,4	5,1	5,5	5,4	4,5	6,4	5,0	5,6	5,0	4,8	6,6
Феміда	5,1	5,6	4,4	5,1	5,3	4,0	5,5	4,8	5,3	4,6	4,1	5,8
Золотиста	5,0	5,1	4,2	4,9	5,2	3,9	5,3	4,6	5,3	4,5	4,0	5,8
Вежа	5,6	5,1	4,5	5,1	5,2	4,0	5,5	4,9	5,4	4,8	4,3	6,1
Оріана ст.	5,1	5,1	4,0	4,7	5,1	3,7	5,1	4,6	5,1	4,3	3,8	5,6
Вінницька область												
Аметист	4,9	4,8	4,0	4,7	4,8	3,8	5,3	4,6	5,3	4,8	4,6	5,6
Говерла	5,2	5,3	4,2	5,0	5,0	4,0	6,4	5,9	6,6	5,1	4,8	5,6
Артеміда	5,3	5,1	4,8	5,1	4,9	3,9	5,8	4,6	6,2	4,9	4,6	5,5
Феміда	5,0	5,1	4,1	4,9	5,0	3,7	5,2	4,5	5,1	4,8	4,6	5,3
Золотиста	4,8	4,9	3,9	4,6	4,9	3,6	5,1	4,4	5,1	4,3	4,0	5,4
Вежа	5,1	5,0	4,3	5,0	5,1	3,8	5,3	4,6	5,2	4,6	4,3	5,6
Оріана ст.	4,8	4,8	3,7	4,5	4,9	3,5	4,9	4,3	4,8	4,1	3,8	5,1

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

5,3-6,4 г/рослину. Що підтверджує сприятливий гідротермічний режим, який склався у вказані роки за період досліджень (див. рис 1). Несприятливі умови за гідротермічним режимом склалися в умовах 2015, 2019 та 2020 років. Що знайшло своє відображення у формуванні зернової продуктивності у цей період досліджень і змінювалася в умовах Полтавської області – 3,7-4,5; 4,3-5,3; 3,8-5,0 г/рослину, Вінницької області – 3,5 до 4,0; 4,1-5,1; 3,8-4,8 г/рослину, Київської області – 3,2-3,8; 3,8-4,8; 3,5-4,6 г/рослину. Зниження рівня урожайності у сортів сої пов'язано безпосередньо із погіршенням гідротермічного режиму, а саме дефіциту опадів (див рис 1).

Найвищий рівень зернової продуктивності у різних едафо-кліматичних умовах забезпечив сорт Говерла – 5,4 г/рослину, тобто відповідність генотипу рослини реальним умовам існування задля максимальної реалізації потенційних можливостей у цього сорту впродовж досить тривалого часу була найкращою. Відмічено найвищий коефіцієнт пластичності ($b_i = 1,4$), отже, сорт проявив

Таблиця 2

Параметри екологічної пластичності і стабільності сортів сої за зерновою продуктивністю (г/рослини), 2010-2021 рр.

Сорт	Маса зерна з рослини, г	Коефіцієнт			Варіанса стабільності (S_i^2)	Гомеостатичність	Компоненти				
		Рік, пункти випробування	екологічної пластичності (b_i)	агрономічної стабільності (A_s), %			варіації (V), %	Ном	S'	S''	a_i
Аметист	4,9	1,02	86,1	13,9	0,06	0,35	0,02	0,07	0,01	0,75	
Говерла	5,4	1,4	82,7	17,3	0,13	0,31	0,17	0,21	0,08	2,29	
Артеміда	5,1	1,05	86,9	13,1	0,06	0,39	0,02	0,06	0,01	0,73	
Феміда	4,7	0,89	87,6	12,4	0,03	0,38	-0,03	0,05	-0,01	0,63	
Золотиста	4,6	0,92	87,0	13,0	0,02	0,35	-0,02	0,04	-0,01	0,47	
Вежа	4,8	0,9	88,4	11,6	0,02	0,42	-0,04	0,05	-0,02	0,54	
Оріана ст.	4,4	0,9	86,4	13,6	0,03	0,3	-0,02	0,06	-0,01	0,68	
Чинник	Ф ф	F т									
Сорт	10363	2,19									
Умови	442,9	1,54									
Взаємодія сорт – умови	43,98	1,39									

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

найкращу пристосованість насамперед до мінімальних, а також і до максимальних умов середовища, порівняно із іншими сортами, які представлені у досліді. Варіанса стабільності (Si^2) була максимально наближеною до нуля – 0,13. Наближений рівень зернової продуктивності (5,1 г/рослину) та коефіцієнт пластичності ($bi = 1,05$) і стабільності ($Si^2=0,06$) відмічено у сорту Артеміда. Як і у сорту Аметист рівень зернової продуктивності склав 4,9 г/рослину, а коефіцієнт регресії ($bi = 1,02$), як і варіанса стабільності ($Si^2=0,06$). Таким чином, вказані показники пластичності і стабільності зумовили належність вказаних сортів: Говерла, Артеміда і Аметист до п'ятого рангу за зерною продуктивністю. Отже, можна стверджувати, що ці сорти мають кращі результати за сприятливих умов вирощування і є стабільними, їх потрібно вирощувати в умовах інтенсивних технологій вирощування. Сорти Золотиста, Вежа, Оріана і Феміда, які за показниками пластичності і стабільності віднесені до другого рангу, так як коефіцієнти пластичності цих сортів склали $bi < 1$, а варіанса стабільності ознаки максимально була наближеною до 0. За коефіцієнтом агрономічної стабільності ці сорти виявилися стабільними (As) $> 70\%$. Проте, за гомеостатичністю, найвищі показники були відмічені у сорту Вежа – 0,42.

За компонентами ai та λ , які демонструють повний аналіз оцінки екологічної пластичності і стабільності сорти Говерла, Артеміда і Аметист відмінно реагують на зміну умов середовища і знаходяться у (I) зоні за координатами знаходження. Тобто, вони рекомендуються для інтенсивних технологій вирощування. Однак, за низької культури землеробства їх рівень врожайності значно погіршується. Це не можна сказати за інші сорти такі як Золотиста, Вежа, Феміда і Оріана, які менше реагують на зміну умов середовища, зберігаючи консервативність фенотипового вираження ознак і знаходяться у (II) зоні за координатами знаходження.

За результатами наших досліджень встановлено кореляційний зв'язок середньої сили ($r = 0,7 \pm 0,05$), (Рис. 2) тобто зернова продуктивність сортів сої.

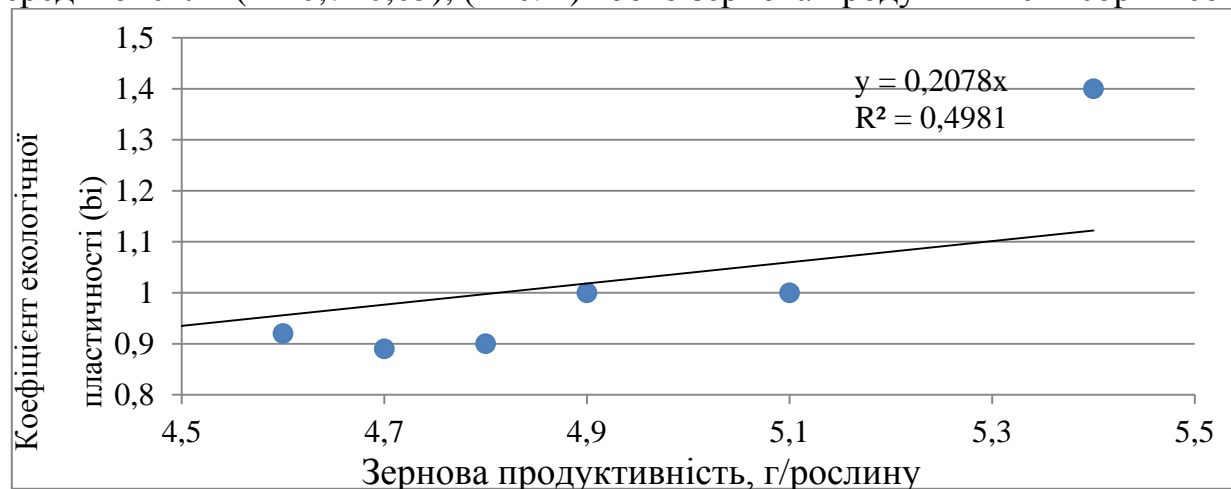


Рис. 2. Зв'язок зернової продуктивності сортів сої з коефіцієнтом екологічної пластичності

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

на 49,8% визначається екологічною пластичністю.

На формування фенофаз розвитку рослин впливають гідротермічні умови, а тривалість фенофаз розвитку пов'язана із продуктивністю, рівень якої залежить від реакції сортів на умови, які склались впродовж вегетації [9, 10].

Зміщення цвітіння сої на більш ранній строк, зі збереженням загальної тривалості вегетаційного періоду, дає змогу підвищити посухостійкість за рахунок раннього переходу до критичної з водоспоживання генеративної фази. Формування середніх квадратів генотипу за тривалістю міжфазних періодів і умов вирощування та їх взаємодії знайшли своє відображення у формуванні значимих показників (за критерієм Фішера) дії генотипу і едафо-кліматичних умов та їх взаємодії шляхом проведено дисперсійного аналізу.

Тривалість міжфазного періоду сходи-цвітіння залежала від особливостей генотипу та умов вирощування, а також їх взаємодії (табл. 3 та табл. 4).

Таблиця 3

Тривалість міжфазного періоду сходи-цвітіння сортів сої за різних гідротермічних умов, діб

Роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Київська область												
Аметист	53	49	47	49	51	49	52	48	53	52	47	55
Говерла	56	54	48	53	57	47	57	51	53	56	52	57
Артеміда	60	56	49	55	54	48	61	56	56	58	54	58
Феміда	66	65	60	68	69	62	68	63	66	67	61	68
Золотиста	59	60	52	57	59	51	58	54	55	54	53	55
Вежа	56	58	55	58	58	54	56	57	57	57	57	59
Оріана ст.	58	58	55	53	51	53	49	56	57	55	56	59
Полтавська область												
Аметист	37	42	37	36	36	35	39	35	40	38	35	41
Говерла	39	43	36	42	42	38	44	41	44	43	42	45
Артеміда	41	47	37	38	38	39	44	40	43	41	35	41
Феміда	60	57	57	66	64	57	63	63	64	60	60	65
Золотиста	53	53	50	52	53	49	53	49	51	52	48	52
Вежа	51	52	48	52	55	47	52	50	51	51	49	54
Оріана ст.	48	43	46	44	47	47	43	48	48	47	47	53
Вінницька область												
Аметист	37	38	36	36	37	33	39	35	37	38	35	40
Говерла	38	38	37	37	41	36	42	36	40	41	38	42
Артеміда	41	39	39	42	40	36	42	39	42	41	37	43
Феміда	44	43	45	48	46	44	48	45	47	46	43	45
Золотиста	43	44	43	44	46	44	44	44	45	44	43	44
Вежа	45	46	45	45	47	45	46	44	44	44	43	47
Оріана ст.	42	46	43	44	43	41	42	42	40	42	40	48

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

За формування короткого міжфазного періоду сходи-цвітіння, залишається більше часу для тривалого проходження періоду цвітіння-дозрівання. Саме наявність генотипів, у яких формується тривалий період цвітіння-дозрівання забезпечує мобілізаційні резерви, за рахунок компенсації зменшення кількості бобів, які опадають у процесі наливу насіння та абортивності, а також у результаті формування крупного насіння [9, 10].

Тому виділення генотипів з короткою тривалістю міжфазного періоду сходи-цвітіння є актуальним, унаслідок подовженого репродуктивного періоду у таких форм.

Найбільш тривалий період сходи-цвітіння відмічено в умовах Київської області, який змінювався від 47 до 69 діб, менш тривалим цей період відмічено в умовах Полтавської області від 35 до 66 діб, а також в умовах Вінницької області від 33 до 48 діб. Найкоротший міжфазний період сходи-цвітіння у розрізі пунктів випробування років досліджень відмічено у сортів Аметист

Таблиця 4

Параметри екологічної пластичності і стабільності сортів сої за тривалістю періоду сходи-цвітіння, діб 2010-2021 рр.

Сорт	Тривалість періоду, діб	Коефіцієнт			Варіанса стабільності (S_i^2)	Гомеостатичність	Компоненти				
		Рік, пункти випробування	екологічної пластичності (b_i)	агрономічної стабільності (A_s), %			варіації (V), %	Ном	S'	S''	a_i
Аметист	41,6	1,0	83,8	16,2	6,18	2,57	3,76	10,89	0,32	4,38	
Говерла	44,6	0,9	84,3	15,7	3,72	2,85	6,51	8,16	0,55	2,05	
Артеміда	45,3	1,1	82,5	17,5	11,05	2,59	9,53	16,05	0,82	3,73	
Феміда	57,3	1,29	84,1	15,9	20,97	3,59	14,2	26,61	1,21	4,24	
Золотиста	50,3	0,79	89,6	10,4	4,24	4,82	-5,06	5,51	-0,44	1,50	
Вежа	51,0	0,8	89,9	10,1	1,89	5,05	-4,35	4,96	-0,37	1,51	
Оріана ст.	48,2	0,8	88,0	12,0	7,01	4,00	-2,92	10,96	-0,25	4,63	
Чинник	F ф	F т									
Сорт	8137	2,19									
Умови	865,9	1,54									
Взаємодія сорт - умови	53,93	1,39									

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

– 41,6, Говерла – 44,6 та Артеміда – 45,3 доби, а більш тривалий у сортів Оріана – 48,2, Золотиста – 50,3, Вежа – 51,0, Феміда – 57,3 доби. Найвищою реакцією на зміну умов вирощування відзначилися сорти Артеміда і Феміда, які значно змінювали тривалість періоду сходи-цвітіння залежно від едафо-кліматичних умов вирощування, коефіцієнт пластичності у цих сортів був вище одиниці ($b_i=1,1$ та $1,29$), найвищі показники варіанси стабільності (11,05 і 20,97), як і коефіцієнтів варіації (17,5 і 15,9%).

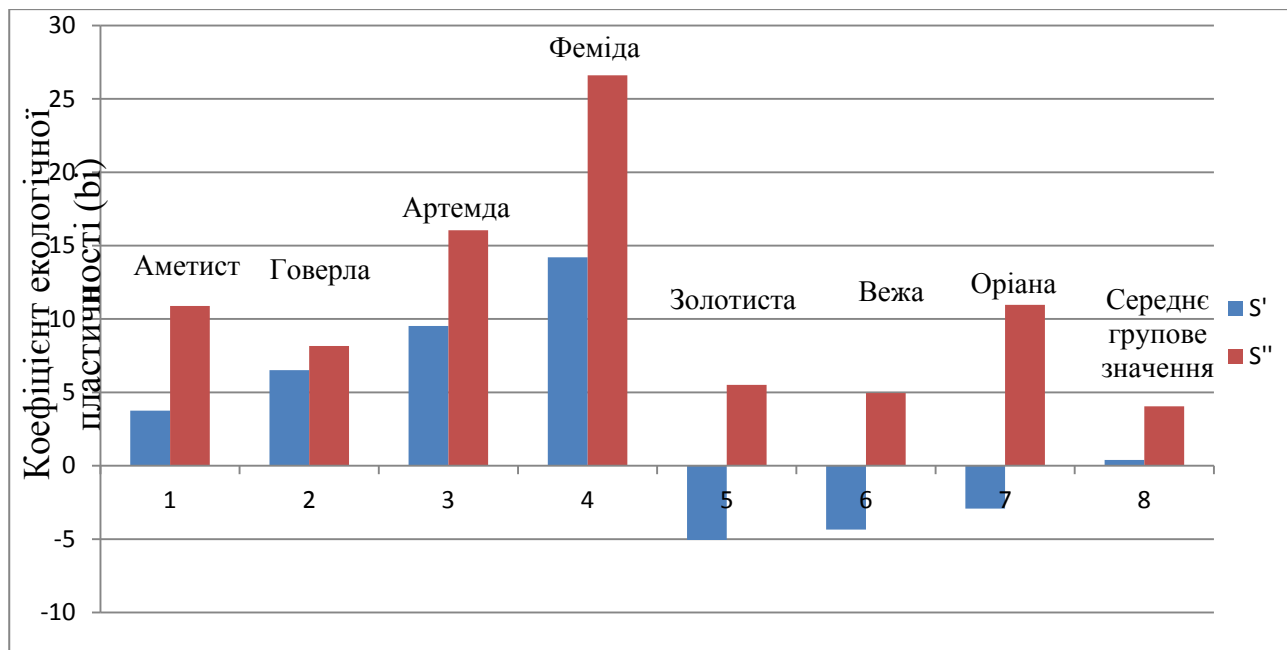
Із високою адаптивною пристосованістю до умов вирощування виявилися сорти Говерла, Золотиста, Вежа та Оріана. Ці сорти відзначилися незначною реакцією на зміну едафо-кліматичних умов забезпечуючи сталі показники за тривалістю міжфазного періоду сходи-цвітіння, коефіцієнт пластичності (b_i) < 1 і віднесені до першого рангу забезпечуючи найкращі результати у несприятливих умовах вирощування. У цих сортів коефіцієнт агрономічної стабільності змінювався від 84,3 до 89,9% і був найвищим серед представлених сортів, а коефіцієнт варіації відповідно – найнижчим і змінювався від 10,1 до 15,7%, як і найвищі показники гомеостатичності від 2,85 до 5,05.

У всіх сортів сої варіанса стабільності (S_i^2) > 0, яка характеризує дисперсію (відхилення) відносно напрямку коефіцієнта регресії.

Отже, відповідно наведеного групування до шостого рангу за тривалістю міжфазного періоду сходи-цвітіння віднесли сорти: Артеміда і Феміда у яких коефіцієнт регресії (b_i) склав більше 1, а варіанса стабільності ознаки $S_i^2 > 0$, тобто вони забезпечують кращі результати за покращення умов вирощування. До першого рангу віднесені сорти Говерла, Золотиста, Вежа і Оріана у яких коефіцієнт регресії (b_i) був менше 1, а варіанса стабільності ознаки $S_i^2 > 0$.

Оцінка адаптивної здатності сортів за компонентами a_i та λ засвідчив, що сорти першої (I) зони за координатами знаходження Феміда, Артеміда і Говерла відносяться до генотипів із покращеним реагуванням на зміну умов вирощування. Тобто, ці сорти рекомендуються до вирощування в умовах інтенсивної технології вирощування. Однак, за погіршення умов тривалість міжфазного періоду цвітіння-дозрівання у цих сортів значно зменшується. Менш мінливими за реакцією на зміну умов середовища за тривалістю періоду сходи-цвітіння виявилися сорти, Золотиста, Вежа і Оріана, ці сорти знаходяться у другій (II) зоні за координатами знаходження.

Підтвердження послідовності розподілу сортів у середньогруповій константі є представлення варіанси стабільності. Оскільки норма реакції представлених сортів дозволяє ідентифікувати у вибірці кращі сорти на фоні гірших, що пояснюється аналізом величини стабільності і пластичності (рис 2). Дисперсія від середньої групової константи є показником стабільності: за позитивного його вираження і кількісного зростання визначає його високо-пластичним; за відхилення його із максимальним наближенням до нуля вказує на його пластичність, а від'ємне значення порівняно із середнім показником, характеризує цей сорт стабільним. Отже, за представленим групуванням, згідно дисперсії від середньої групової константи найвищою пластичністю



Тривалість періоду сходи-цвітіння, діб діб

Рис 5. Стабільність і пластичність тривалості періоду сходи-цвітіння сортів сої залежно від екологічних умов вирощування

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

відзначилися сорти Феміда, Артеміда і Аметист, а сорти Говерла і Оріана із поступовим переходом від високопластичних до пластичних. До стабільних віднесли сорти Золотиста і Вежа.

Методологія селекційного процесу зернобобових культур адаптованих до вирощування у різних ґрунтово-кліматичних умовах ґрунтується на найбільш інтегральному показнику посухостійкості якою є висока продуктивність сортів, яка визначається не однією ознакою чи якістю, а всією генетичною системою рослин. За посушливих умов найвищий урожай зернобобових культур формується за умови оптимального поєднання окремих елементів продуктивності і господарсько-цінних ознак, серед яких найбільше значення мають надземна маса рослин, кількість бобів і насінин на рослині, а також незначне зниження маси 1000 насінин [9, 10].

Маса 1000 насінин в умовах Київської області, змінювалася від 128 до 162 г, в умовах Полтавської області від 131 до 167 г, Вінницької області від 130 до 163 г (табл 5).

Серед сортів сої, найвища маса 1000 насінин відмічено у сортів Говерла – 157,5, Аметист – 154,8 г. Менша маса 1000 насінин відмічена у сортів Артеміда – 142,5, Оріана – 143,7, Феміда – 145,4, Вежа – 146,7 г, Золотиста – 147,1.

За результатами наших досліджень встановлено істотний вплив сортових особливостей, едафо-кліматичних умов, а також їх взаємодії на масу 1000 насінин, що відобразилося у середніх квадратах двофакторного дисперсійного аналізу (Табл. 6). Отримані результати дозволяють нам провести оцінку сортів сої для визначення за допомогою різних методів оцінки показників

Таблиця 5

Маса 1000 насінин сортів сої за різних гідротермічних умов, г

Роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Київська область												
Аметист	156	155	148	152	154	142	158	150	157	154	150	160
Говерла	159	161	151	153	155	152	162	161	160	155	154	162
Артеміда	145	141	137	141	139	142	145	144	147	140	137	147
Феміда	148	149	148	152	156	143	162	148	157	152	143	158
Золотиста	152	151	145	147	148	133	148	145	148	141	128	155
Вежа	155	150	131	145	147	144	146	135	143	139	142	152
Оріана ст.	150	145	131	143	146	128	144	137	145	144	141	155
Полтавська область												
Аметист	163	162	159	157	157	148	167	155	156	159	155	161
Говерла	163	165	152	161	158	155	165	165	160	162	158	163
Артеміда	149	151	145	146	145	138	150	146	147	144	140	152
Феміда	148	163	141	144	146	131	142	144	145	142	131	147
Золотиста	150	154	142	149	152	142	152	147	155	147	144	155
Вежа	164	152	146	145	151	146	145	154	148	145	146	149
Оріана ст.	145	146	145	146	148	143	144	145	146	144	141	160
Вінницька область												
Аметист	155	155	149	153	155	145	151	151	156	152	151	163
Говерла	159	162	150	158	157	152	155	153	157	151	150	154
Артеміда	142	140	137	141	137	130	145	136	146	137	136	145
Феміда	142	141	138	141	142	131	142	141	143	145	144	146
Золотиста	149	151	141	146	149	141	150	143	150	145	145	155
Вежа	151	150	145	145	143	131	151	145	152	144	148	156
Оріана ст.	148	147	143	145	147	140	144	130	146	131	143	146

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

екологічної пластичності і стабільності. Гомеостаз є одним із найважливіших показників, які характеризують стійкість рослин до дії несприятливих чинників середовища, (здатність генотипу зводити до мінімуму наслідки дії несприятливих умов довкілля). Тобто його здатність підтримувати низьку мінливість ознак, а коефіцієнта варіації безпосередньо визначає коефіцієнт агрономічної стабільності б, чим менший коефіцієнт варіації тим вища стабільність генотипу.

Необхідно відмітити, що сорти Говерла та Аметист за масою 1000 насінин відзначилися найвищими показниками 157,5 і 154,8 г, як і за гомеостатичністю – 53,8 і 45,7 та найвищою агрономічною стабільністю (As) – 97,1 і 96,6. Незважаючи на належність до різних рангів за показниками пластичності та стабільності. Перший забезпечує найвищі показники за несприятливих умов, а інший за сприятливих умов вирощування, ці сорти забезпечили подібні показники за іншими параметрами екологічної пластичності і стабільності.

Таблиця 6

Параметри екологічної пластичності і стабільності сортів сої за масою 1000 насінин, г, 2010-2021 рр.

Сорт	Маса 1000 насінин, г	Коефіцієнт			Варіанса стабільності (S_i^2)	Ном-гомеостатичність	Компоненти			
	Рік, пункти випробування	екологічної пластичності (b_i)	агрономічної стабільності (A_s), %	варіації (V), %			Ном 1	S'	S''	a_i
Аметист	154,8	1,03	96,6	3,4	7,2	45,7	2,11	7,56	0,18	0,55
Говерла	157,5	0,81	97,1	2,9	9,7	53,8	-2,18	9,61	-0,18	0,71
Артеміда	142,5	0,96	96,5	3,5	7,2	41,2	0,71	6,91	0,06	0,53
Феміда	145,4	1,0	94,9	5,1	38,1	28,3	1,65	40,0	0,14	3,1
Золотиста	147,1	1,1	96,0	4,0	11,7	36,8	3,37	13,3	0,29	0,95
Вежа	146,7	1,0	95,6	4,4	23,9	33,4	2,18	21,5	0,19	1,62
Оріана ст.	143,7	1,1	95,7	4,3	17,7	33,0	2,91	20,1	0,25	1,49
Чинник	F ф	F т								
Сорт	3549	2,19								
Умови	891,7	1,54								
Взаємодія сорт - умови	80,78	1,39								

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Крім перерахованих вище у цих сортів відмічено найнижчі коефіцієнти варіації – 2,9 та 3,4%.

Інші сорти забезпечили меншу масу 1000 насінин, серед яких Золотиста – 147,1 г, Вежа – 146,7 г, Феміда – 145,4 г та Артеміда – 142,5 г. Сорти Феміда і Вежа віднесли до пластичних за реакцією на зміну до умов вирощування, $b_i=1$, а сорти Золотиста і Оріана – з поступовим переходом від пластичних до високопластичних, $b_i>1$. У цих сортів відмічено найвищі коефіцієнти варіації, які змінювалися від 4,0 до 5,1%, а також вищими у них була варіанса стабільності, яка змінювалася від 11,7 до 38,1. Тобто відповідно до вищенаведеного групування сорти Аметист, Золотиста та Оріана віднесли до шостого рангу, забезпечуючи кращі результати за сприятливих умов вирощування, а сорти Говерла і Артеміда віднесли до першого рангу,

забезпечуючи кращі результати за несприятливих умов вирощування. Сорти сої Феміда і Вежа – добре реагують на покращення умов вирощування.

Аналіз оцінки адаптивної здатності маси 1000 насінин сортів сої за компонентами a і λ засвідчив, що сорти Феміда, Золотиста, Вежа і Оріана відносяться до генотипів із підвищеним реагуванням на зміну умов вирощування і знаходяться у (I) зоні за координатами знаходження. Таким чином, вказані сорти необхідно вирощувати в умовах покращеного агрофону. Проте, за погіршення культури землеробства маса 1000 насінин у цих сортів значно знижується. Протилежним за реакцією на зміну умов вирощування є сорт Говерла, який менше реагує на зміну умов вирощування і знаходиться у (II) зоні за координатами знаходження.

На рис. 5 представлено у графічному зображенні варіанси стабільності, які підтвердженням послідовності розподілу її визначення у середньогруповій константі (рис 5).

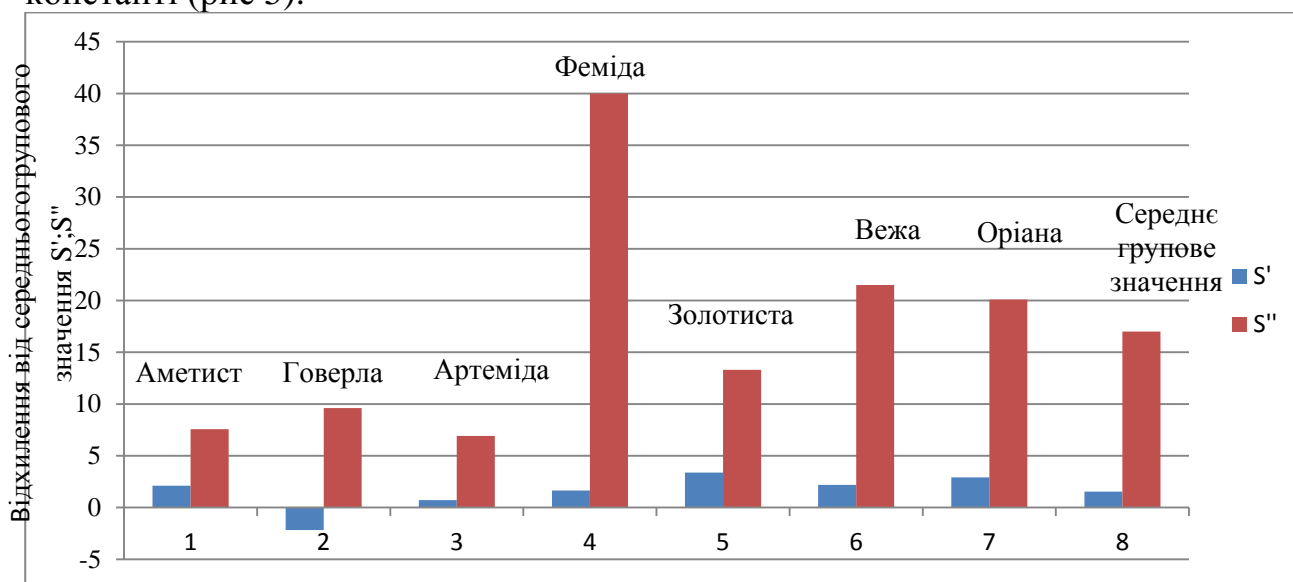


Рис 5. Стабільність і пластичність маси 1000 насінин сої залежно від екологічних умов вирощування

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Отже, відповідно наведеного групування згідно дисперсії від середньої групової константи найвищою стабільністю відзначилися сорти Артеміда, Аметист, Говерла і Золотиста із поступовим переходом від пластичних Вежа і Оріана до високопластичних Феміда.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Найвищий рівень зернової продуктивності у різних едафо-кліматичних умовах забезпечив сорт Говерла – 5,4 г/рослину, тобто відповідність генотипу рослини реальним умовам існування задля максимальної реалізації потенційних можливостей у цього сорту впродовж досить тривалого часу була найкращою.

Сорти сої Говерла, Артеміда і Аметист за результатами розрахунків показників пластичності (b_i) і стабільності (S_i^2) віднесли до п'ятого рангу за зерновою продуктивністю. Отже, можна стверджувати, що ці сорти мають

кращі результати за сприятливих умов вирощування і є стабільними, їх потрібно вирощувати в умовах підвищеної культури землеробства.

Найкоротший міжфазний період сходи-цвітіння у розрізі пунктів випробування років досліджень відмічено у сортів Аметист – 41,6, Говерла – 44,6 та Артеміда – 45,3 доби. Із високою адаптивною пристосованістю до умов вирощування виявилися сорти Говерла, Золотиста, Вежа та Оріана. Ці сорти відзначилися незначною реакцією на зміну едафо-кліматичних умов забезпечуючи сталі показники за тривалістю міжфазного періоду сходи-цвітіння, коефіцієнт пластичності (b_i) < 1 і віднесені до першого рангу забезпечуючи найкращі результати у несприятливих умовах вирощування.

Незначне зниження маси 1000 насінин впродовж тривалого періоду досліджень є індикатором посухостійкості сорту. Сорти Говерла та Аметист за масою 1000 насінин відзначилися найвищими показниками – 157,5 і 154,8 г, як і за гомеостатичністю – 53,8 і 45,7 та найвищою агрономічною стабільністю (A_s) – 97,1 і 96,6. Відповідно до вищенаведеного групування за масою 1000 насінин сорти Аметист, Золотиста та Оріана віднесли до шостого рангу, забезпечуючи кращі результати за сприятливих умов вирощування, а сорти Говерла і Артеміда віднесли до першого рангу, забезпечуючи кращі результати за несприятливих умов вирощування.

Список використаної літератури

1. Білявська Л.Г. Білявський Ю.В. Новий ранньостиглий сорт сої Алмаз. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2007. №2. С. 56–57.
2. Літун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П. Теорія і практика селекції на макроознаки. *Методологічні проблеми*. Харків : Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2004. 158 с.
3. Grebennikova I.G., Aleynikov A.F., Stepochkin P.I. Diallel analysis of the number of spikelets per spike in spring Triticale. *Bulgarian J. Agricultural Science*. 2011. Vol. 17. No. 6. P. 755–759.
4. Калетнік Г.М., Браніцький Ю.Ю., Гунько І.В., Мазур О.В. Генотипні відмінності сортів сої за вмістом та виходом олії для виробництва біодизеля. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 11. С.5-14.
5. Кириченко В.В., Посилаєва О.О., Кобизєва Л.Н. та ін. Селекція сої на стійкість до спеки та посухи : навчальний посібник. ІР ім. В. Я. Юрєва НААН, ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Харків. 2016. 91 с.
6. Тимченко В.Н., Пилипченко А.В. Стан і перспективи розвитку виробництва сої в Україні. Виробництво та використання сої у тваринництві і птахівництві : *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. збір. Вінниця, 2012. № 7. С. 27–33.
7. Воронянський С.І., Гарбузов Ю.Є., Білявська Л.Г. Сучасна селекція сої в Україні та її проблеми. Селекційні досягнення в Україні : *Проблеми правової охорони та перспективи вдосконалення захисту* : зб. матер. всеукр. наук.-практ. конф. Полтава : ПДАА, 2018. Вип. 1. С. 46–48.

8. Білявська Л.Г. Селекційно-генетичне поліпшення сої в умовах Лісостепу України. Рукопис. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня канд. с.-г наук за спеціальністю сеціальністю 06.01.05 – «Селекція і 42 насінництво» ДУ Інститут зернових культур НААН України, Дніпро, 2021. 47 с.
9. Січкач В.І. Селекційна цінність колекційних зразків при створенні високопродуктивних сортів сої. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 83-92.
10. Січкач В.І., Лаврова Г.Д., Ганжело О.І. Урожайність і якість насіння широкоадаптованих сортів сої. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту*. 2014. Вип. 23. С.72-87.
11. Бабич, А.О., Бабич-Побережна, А.А. 2011. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. Київ: Аграрна наука, 548 с.
12. Дідора, В.Г. Симбіотична продуктивність сої залежно від інокуляції насіння та удобрення. *Наукові горизонти*. 2018. 1(64):23–28.
13. Методика кваліфікаційної (технічної) експертизи сортів рослин з визначення показників придатності до поширення в Україні. (2011). К., 1. 102 с.
14. Eberhart, S.A., Russell, W.A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 6(1):36–37. DOI:10.2135/cropsci 1966.0011183X000600010011x
15. George C.C. Tai, 1971. Genotypic stability analysis and its applikcation to potato regional trials. *Crop. Sci.* 11(2): 184–185. DOI.10.2135/cropsci1971.0011183X 001100020006x
16. URL: <https://rp5.ua/Apxiv>.

Список використаної літератури у транслітерації/ References

1. Bilyavs`ka L.G. Bilyavs`ky`j Yu.V. (2007). Novy`j rann`osty`gly`j sort soyi Almaz. [New early ripening soybean variety Almaz]. *Visny`k Poltavs`koyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. Poltava, 2. S. 56–57. [in Ukrainian].
2. . Litun, P.P., Ky`ry`chenko, V.V., Petrenkova, V.P., Kolomacz`ka, V.P., (2004). Teoriya i prakty`ka selekciyi na makrooznaky`[Theory and practice of selection for macro traits]. *Metodologichni problemy`*. Xarkiv : Insty`tut rosly`nny`chtva yim. V. Ya. Yur'yeva, 158 s. [in Ukrainian].
3. Grebennikova I.G., Aleynikov A.F., Stepochkin P.I. (2011). Diallel analysis of the number of spikelets per spike in spring Triticale. *Bulgarian J. Agricultural Science*. Vol. 17. No. 6. P. 755–759. [in English].
4. Kaletnik G.M., Branicz`ky`j Yu.Yu., Gun`ko I.V., Mazur O.V. (2018). Genoty`pni vidminnosti sortiv soyi za vmistom ta vy`xodom oliyi dlya vy`robnny`chtva biody`zelya. Genotypic differences of soybean varieties in terms of oil content and yield for biodiesel production. *Sil`s`ke gospodarstvo ta lisivny`chtvo. – Agriculture and forestry*. № 11. S. 5-14. [in Ukrainian].

5. Ky`ry`chenko V. V., Posy`layeva O. O., Koby`zyeva L. N. ta in. (2016). Selekcija soyi na stijkist` do speky` ta posuxy` [*Breeding soybeans for resistance to heat and drought: a tutorial*] : navchal`ny`j posibny`k. IR im. V. Ya. Yuryeva NAAN, XNAU im. V. V. Dokuchayeva. Xarkiv. 91 s. [in Ukrainian].

6. Ty`mchenko V.N., Py`ly`pchenko A.V. (2012). Stan i perspekty`vy` rozvy`tku vy`robnny`cztva soyi v Ukrayini. Vy`robnny`cztvo ta vy`kory`stannya soyi u tvary`nny`cztvi i ptaxivny`cztvi [*State and prospects of development of soybean production in Ukraine. Production and use of soybeans in animal husbandry and poultry*]. *Kormy` i kormovy`robnny`cztvo : mizhvid. temat. nauk. Zbir – Fodder and fodder production: interdisciplinary. subject of science gathering*. Vinny`cya, №7. S. 27–33. [in Ukrainian].

7. Voronyans`ky`j S.I., Garbuzov Yu.Ye., Bilyavs`ka L.G. (2018). Suchasna selekcija soyi v Ukrayini ta yiyi problemy`. Selekcijni dosyagnennya v Ukrayini [*Modern breeding of soybeans in Ukraine and its problems. Breeding achievements in Ukraine*]: Problemy` pravovoyi oxorony` ta perspekty`vy` vdoskonalennya zaxy`stu : zb. mater. vseukr. nauk.-prakt. konf. Poltava. Issue. 1. S. 46–48. [in Ukrainian].

8. Bilyavs`ka L.G. (2021). Selekcijno-genety`chne polipshennya soyi v umovax Lisostepu Ukrayiny`. Rukopy`s [*Selection and genetic improvement of soybeans in the conditions of the forest-steppe of Ukraine*]. Avtoreferat dy`sertaciyi na zdobuttya naukovogo stupenya kand. s.-g nauk za special`nistyu social`nistyu 06.01.05 – «Selekcija i 42 nasinny`cztvo» DU Insty`tut zernovy`x kul`tur NAAN Ukrayiny`, Dnipro, 47 c. [in Ukrainian].

9. Sichkar V. I. (2014). Selekcijna cinnist` kolekcijny`x zrazkiv pry` stvorenni vy`sokoprodukty`vny`x sortiv soyi [*Breeding value of collection samples in the creation of high-yielding soybean varieties*]. *Selekcija i nasinny`cztvo – Breeding and seed production*. Issue 106. C. 83-92. [in Ukrainian].

10. Sichkar, V.I., Lavrova, G.D., Ganzhelo, O.I. (2014). Urozhajnist` i yakist` nasinny`x shy`rokoadaptovany`x sortiv soyi [*Yield and quality of seeds of widely adapted soybean varieties: coll. of science pr.*]: zb. nauk. pr. Selekcijno-genety`chnogo in. 23:72–87. [in Ukrainian].

11. Baby`ch, A.O., Baby`ch-Poberezhna, A.A. (2011). Selekcija, vy`robnny`cztvo, torgivlya i vy`kory`stannya soyi u sviti [*Breeding, production, trade and use of soybeans in the world*]. Ky`yiv: Agrarna nauka, 548 s. [in Ukrainian].

12. Didora, V.G. (2018). Sy`mbioty`chna produkty`vnist` soyi zalezno vid inokulyaciyi nasinny`x ta udobrenny`a [*Symbiotic performance of soybean as a function of seed inoculation and fertilization*]. *Naukovi gory`zonty– Scientific horizons`*. 1(64):23–28. [in Ukrainian].

13. Metody`ka kvalifikacijnoyi (texnichnoyi) eksperty`zy` sortiv rosly`n z vy`znachennya pokazny`kiv pry`datnosti do poshy`renny`a v Ukrayini [*Methodology of qualification (technical) examination of plant varieties to determine indicators of suitability for distribution in Ukraine*]. (2011). K., 1. 102 s. [in Ukrainian].

14. Eberhart, S.A., Russell, W.A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 6(1):36–37. DOI:10.2135/cropsci 1966.0011183X000600010011x [in English].

15. George C.C. Tai, (1971). Genotypic stability analysis and its applikcation to potato regional trials. *Crop. Sci.* 11(2): 184–185. DOI.10.2135/cropsci1971.0011183X 001100020006x [in English].

16. URL: <https://rp5.ua/Arhiv> [in Ukrainian].

ANNOTATION

ADAPTIVE ABILITY VARIETIES OF SOY UNDER DIFFERENT GROWING CONDITIONS

The article presents the results of studies evaluating soybean varieties for adaptability in different soil and climatic conditions in terms of grain productivity, the duration of the "seedling-flowering" interphase period, and the weight of 1,000 seeds. Soybean varieties were ranked according to plasticity and stability according to their response to environmental factors. Soybean varieties Hoverla, Artemis and Amethyst, according to the results of calculations of plasticity (b_i) and stability (S_i^2) indicators, belonged to the fifth rank in terms of grain productivity. Therefore, it can be argued that these varieties have better results under favorable growing conditions and are stable, they need to be grown in conditions of increased agricultural culture. Shifting the flowering of soybeans to an earlier period, while preserving the overall length of the growing season, makes it possible to increase drought resistance due to the early transition to the critical water consumption generative phase. The shortest interphase germination-flowering period in terms of test points and years of research was noted in the varieties Amethyst - 41.6, Hoverla - 44.6, and Artemis - 45.3 days. Hoverla, Zolotista, Vezha and Oriana varieties were highly adaptable to growing conditions. These varieties were distinguished by a slight reaction to the change in edapho-climatic conditions, providing stable indicators for the duration of the interphase seedling-flowering period, the coefficient of plasticity (b_i) < 1 and are classified as the first rank, providing the best results in adverse growing conditions. A slight decrease in the weight of 1,000 seeds over a long period of research is an indicator of drought resistance of the variety. The Hoverla and Amethyst varieties had the highest values of 157.5 and 154.8 g for the weight of 1000 seeds, as well as for homeostaticity – 53.8 and 45.7 and the highest agronomic stability (A_s) – 97.1 and 96.6.

Key words: *plasticity, stability, adaptability, homeostatic, grain productivity.*

Tabl. 6. Fig.5. Lit. 15.

Інформація про автора

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

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