

ПЛАСТИЧНІСТЬ, СТАБІЛЬНІСТЬ ТА МІНЛИВІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ У ЕКОЛОГІЧНОМУ СОРТОВИПРОБУВАННІ

О.С. Зінченко, К.В. Ведмедєва, О.В. Якубенко

Інститут олійних культур НААН

В статті наведені дані екологічного сортовипробування за цінними господарськими ознаками та показником коефіцієнту лінійної регресії та дисперсії врожайності. Найбільш стабільні ознаки за роками досліджень це: тривалість вегетаційного періоду та висота прикріплення нижнього бобу. Високий показник пластичності визначений у сортів: Данко-1,44, Срібна Рута-1,43, Рапсодія-1,40, Монада-1,55, Валюта-1,49, Смуглянка-1,47. Кращими стабільними сортами виявились: Антошка-0,03, Анастасія-0,11, Медея-0,12, Байка-0,11, Скеля-0,13, Галі-0,08. За результатами досліджень екологічної пластичності та стабільності врожаю 2014-2018 років виділені кращі сорти для Південно-степової зони України: Шарм, Ятрань, Маша та Анатоліївка.

Ключові слова: врожайність, екологічне сортовипробування, пластичність, стабільність, соя, сорт.

Вступ

Стабільні за врожайністю сорти та придатні для вирощування у різних кліматичних умовах регіону, мають велике значення для сільського господарства. У сприятливих умовах більшу перевагу віддають сортам з високою потенціальною продуктивністю, в несприятливих та екстремальних умовах, остання має поєднуватись з достатньо високою екологічною стабільністю (Zhuchenko, Ursul 1983).

Приспосованість сорту до різноманітних погодних, ґрунтових та господарських умов була названа екологічною пластичністю доктором сільськогосподарських наук І. І. Пушкарьовим (Belyaeva 1997).

Пластичність була запропонована як термін, якій означає адаптивний механізм до умов середовища. Високий показник пластичності характеризує рослини які оптимально реагують на гетерогенність навколишнього середовища (Alpert, Simms 2002; Callahan et al. 2005). В результаті аналізу екологічної пластичності та стабільності можливо з'ясувати не тільки різноманітну норму реакції умов вирощування, а також ідентифікувати генотипи, які зможуть реалізувати продуктивність при значних змінах факторів зовнішнього середовища та забезпечити найбільш ефективне їх застосування та поширення (Piskun 2002; Simakov 2010).

Результати досліджень інших вчених Заостровних В. І, Ракіна М. С, які займались пластичністю скоростиглих сортів в умовах Західного Сибіру та встановили що високопластичні сорти з коефіцієнтами СиБНИИСХоз-6, Д-298: $b_1=1,14$ $S_1d^2=0,99$; Д-477, Д-491, Д-499: $b_1=1,11$ $S_1d^2=0,38$ та низькопластичні сорти

Szwedzka 4/75: $b_i=0,06$ $S_i d^2=1,73$, Соеп 13-91: $b_i=0,20$ $S_i d^2=5,41$ виявляються джерелом скоростиглості в умовах Західного Сибіру [СибНІИСХоз-6, Д-298, Д-477, Д-491, Д499, Szwedzka 4/75, Соеп 13-91]. Чернишенко П. В вивчав стабільність ознак урожайності, вмісту білка та олії в сучасних, перспективних сортах сої [Мальвіна, Естафета, Криниця, Спритна, Байка]. Він встановив, що показник врожайності виявив досить високу стабільність у вивчених сортів з коефіцієнтом b_i врожаю: Мальвіна 1,30, Естафета 1,31, Криниця 1,31, Спритна 1,34, Байка 1,48. Також в Інституті олійних культур велись дослідження перспективних генотипів ярого ріпаку за результатами комплексної оцінки екологічної пластичності, врожайності та вмісту біохімічного складу олії (Komarova et al. 2015).

В лабораторії селекції сої проводили багаторічний дослід екологічного сортовипробування, якій включає більшість українських сучасних сортів сої.

Метою роботи була оцінка сортів сої за господарсько-цінними ознаками та встановлення стабільності прояву цих ознак в умовах різних років вирощування. Шляхом розрахунку коефіцієнту лінійної регресії та дисперсії врожайності.

Матеріали та методи досліджень

Експериментальна частина роботи проводилась у 2014-2018 роках на полях Інституту олійних культур НААН м. Запоріжжя (в умовах Південної степової зони).

Матеріалом для вивчення було використано 35 колекційних сортів сої різної групи стиглості: скоростиглі – 90-105 днів: Анастасія, Антошка (торговий дім “Соевий вік” м. Кропивницький), Галі, Дені (Інститут олійних культур НААН м. Запоріжжя); ранньостиглі – 106-115 днів: Срібна Рута (торговий дім “Соевий вік” м. Кропивницький), Валюта, Ювілейна, Медея (Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН м. Кропивницький), Княжна, Феміда, Золотиста, Монада (Інститут кормів НААН м. Вінниця), Байка, Подяка, Скеля, Естафета, Спритна (Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН м. Харків), Спринт, Шарм, Офелія, Рапсодія, Сонячна (Інститут олійних культур НААН м. Запоріжжя); середньоранньостиглі – 116-125 днів: Смуглянка (торговий дім “Соевий вік” м. Кропивницький), Хуторяночка, Оксана, Анатоліївка (Інститут кормів НААН м. Вінниця), Георгіна (Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН м. Чернівці), Сяйво, Васильківська, Ятрань, Фарватер, Данко (Селекційно-генетичний інститут НЦНТС НААН м. Одеса), Аратта, Даная (Інститут зрошуваного землеробства НААН м. Херсон), Маша (Інститут олійних культур НААН м. Запоріжжя).

Закладку дослідів проводили відповідно до рекомендації ВНДІОК (VASHNIL 1981). Посів проводився широкорядним способом з міжряддям 70 см. Дослід проведено на ділянках площею 4,9 м². Для боротьби з бур’янами перед посівом вносили гербіциди Герб – 3 л/га або Харнес – 2,5 л/га. Сорти висівали у два ряди по п’ять лунок, з повторенням кожні десять рядків (стандарт). Збирання урожаю з ділянок проводили селекційним комбайном „Wintersteiger”. Статистичну обробку урожайних даних здійснювали методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим (Dospikhov 1985).

На протязі вегетації проводились спостереження цінних господарських ознак: тривалість вегетаційного періоду, висоти рослин, висоти прикріплення нижнього бобу, маси 1000 насінин, урожайності. Оцінювали колекційні зразки

відповідно до класифікаторів «Широкий уніфікований класифікатор СЕВ та міжнародний класифікатор СЕВ рода *Glucine* WILLD (VIR 1981). Розрахунок показників екологічної пластичності та стабільності проводили за методикою викладеною В.З. Пакудіним (1973) та надрукованій в статті: *Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop. Sci., 1966 – Vol. 6. - № 1. – P. 36-40* (Pakudin 1973).

Аналіз ознаки врожайності був порашований за допомогою методу Еберхарта й Рассела (Eberhart, Russell 1966). Він заснований на розрахунку двох параметрів: коефіцієнту лінійної регресії (b_i) та дисперсії ($S_{i,d}^2$). Перший вказує відгук генотипу на зміну умов вирощування, а другий характеризує стабільність сорту в різноманітних умовах середовища. Спочатку визначено індекс умов середовища I_j :

$$I_j = (\sum Y_{ij}/v) - (\sum \sum Y_{ij}/vn)$$

де $\sum Y_{ij}$ – сума врожайності всіх сортів за j – рік; $\sum \sum Y_{ij}$ – сума врожайності всіх сортів за всі роки; v – кількість сортів; n – кількість років. Індокси умов середовища бувають позитивні та негативні. По результатам кращі роки були: 2015 $I_j = +0,3$ та 2018 $I_j = +0,5$; гірші 2013 $I_j = -0,4$ та 2017 $I_j = -0,4$. Далі розраховували коефіцієнт регресії за формулою:

$$b_i = \sum Y_{ij} I_j / \sum I_j^2$$

де $\sum Y_{ij} I_j$ – сума добутку врожайності i – сорту за j – рік на відповідну величину індексу умов середовища; $\sum I_j^2$ – сума квадратів індексів умов середовища. Для визначення стабільності врожайності вираховували теоретичні урожаї для кожного сорту:

$$Y_{ij} = y_i + b_i I_j$$

де y_i – середня врожайність i – сорту за всі роки випробувань, т/га; $b_i I_j$ – добуток коефіцієнту регресії i – сорту на індекс умов середовища. Після цього вираховували відхилення фактичних врожаїв від теоретичних:

$$S_{ij} = Y_{ij} - Y_{ij}$$

де Y_{ij} – фактична врожайність i – сорту в j – середовищі; Y_{ij} – теоретична врожайність i – сорту в j – середовищі. Середньоквадратичне відхилення вираховували по формулі:

$$S_{i,d}^2 = \sum S_{ij}^2 / (n-2)$$

де $\sum S_{ij}^2$ – сума квадратів відхилень фактичної врожайності від теоретичної; n – число років випробувань.

Чим менше квадратичне відхилення фактичних показників від теоретичних очікуваних, тим стабільніший сорт. Коефіцієнт регресії характеризує пластичність сорту, чим він більший тим більше пристосований сорт до мінливостей умов вирощування. Середньоквадратичне відхилення відображає стабільність прояву врожайності сорту.

Результати досліджень та їхнє обговорення

Аналізуючи дані метеорологічних умов за 2014-2015, 2017-2018 слід звернути увагу на температуру квітня 2017 року який був прохолоднішим за усі інші. Середньомісячна температура повітря за квітень становила 9,7°C. При цьому дефіцит опадів 2018 року цього місяця складав 12,0 мм порівняно із середнім багаторічним показником 36,0 мм (рис.1). Такі гідротермічні умови, що

склалися в цей період, зумовили затримку проростання насіння бобів сої, в результаті чого період посів-сходи був другій декаді травня. 2014-2015 роки були більш сприятливі для вегетаційного росту рослин сої, оскільки у фазі цвітіння випала достатня кількість опадів. Середня висота рослин у 2018 році становила $69,2 \pm 4,22$ см (стандарт), що пояснюється недостатнім вологозабезпеченням під час цвітіння. В 2014 році за період мм опадів, у 2015 році – 341,5 мм.

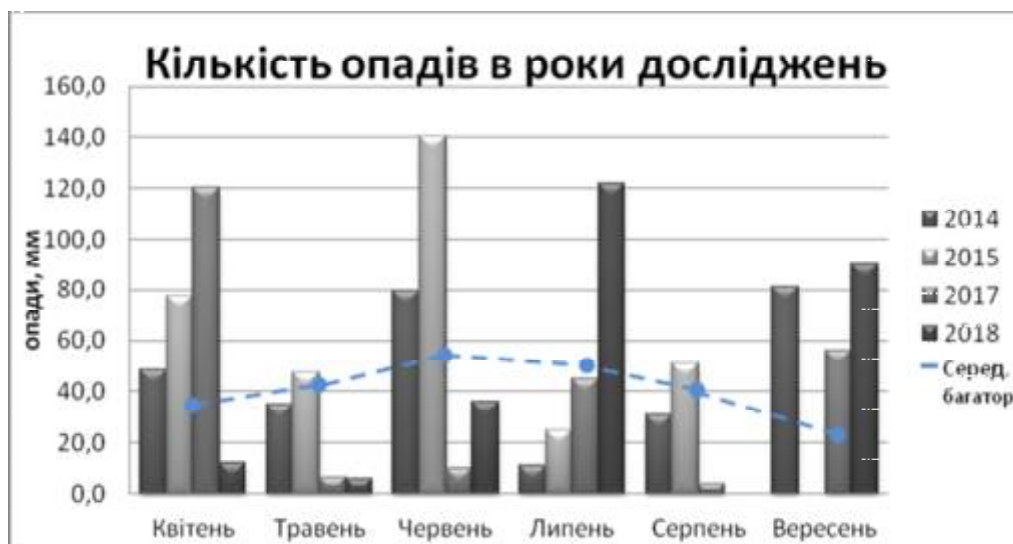


Рис. 1. Кількість опадів за роки проведення досліджень

У травні і червні 2017-2018 рр. через недостатню кількість опадів спостерігався дефіцит вологи в ґрунті. У ці місяці опадів було в двічі менше, відповідно 6,5 і 10,0 та 6,0 і 36,0 мм у порівнянні з середніми багаторічними даними 42,0 і 52,0 мм, що призвело до часткового припинення росту і розвитку рослин. Це призвело до зниження висоти рослин. Починаючи з першої декади травня спостерігалось підвищення температури на $7,5^{\circ}\text{C}$ порівняно із середнім багаторічним показником (рис.2).

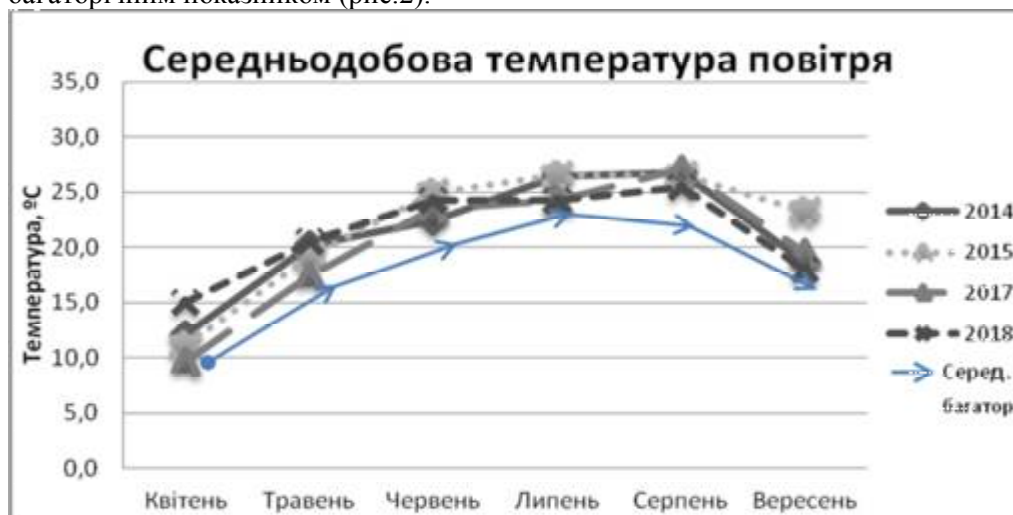


Рис. 2. Середньодобова температура повітря в роки проведення досліджень

Впродовж досліджень колекційних зразків сої за 2018 рік було спостереження за такими господарсько-цінними показниками як: висота рослини, висота прикріплення нижнього бобу, кількість бобів, та маса 1000 бобів (табл.1).

Висота рослин сої – є важливим фактором, який впливає на її продуктивність. Встановлено, що у 2018 році висота сортів сої відрізнялась між собою і коливалась від 42,8 см до 97,0 см. Найвищий показник мали сорти Феміда та Оксана (табл.1). Висота кожного сорту мала коефіцієнт варіації менш 10,9%, похибка була менша 7,1 см. Це свідчить про достатньо сприятливі та одноманітні умови випробування сортів. Розмах мінливості висоти рослин від 42 см до 83 см свідчить про наявність у дослідженні високого різноманіття сортів за цією ознакою.

Висота прикріплення нижнього бобу – важлива ознака придатності до механізованого збирання. При високому розташуванні можливо регулювати висоту зрізу, не боячись втрати найбільш крупних насінин нижнього ярусу. Показник висоти прикріплення нижнього бобу дуже мінлива ознака в середині деяких сортів, яка варіювала від 13,8% до 31,8%. Кращим був сорт Сонячна з висотою прикріплення бобів 13,6 см.

Ознака кількість бобів на рослині є однією з найважливіших в селекції на продуктивність. У свою чергу вона формується під впливом інших двох ознак – кількості продуктивних вузлів на рослині та кількості бобів в продуктивному вузлі, кожна з яких має свій характер успадкування. Аналізуючи одержані результати при вивченні кількості бобів на рослині, слід відмітити, що їх кількість коливалася від 42,6 до 217,0 шт. Похибка показників в більшості сортів була нижче 10, хоча у Сяйво при 217,0 шт. бобів вона була 22,6.

Маса 1000 насінин визначає основну селекційну ознаку – насінневу продуктивність рослини. Найкрупнішим з вивчених був сорт Золотиста з масою 1000 насінин 206,2 грам, а найменше насіння у сорту Маша 103,0 г. Такий розмах свідчить про наявність достатнього різноманіття для виділення кращого селекційного матеріалу.

За статистичними даними екологічного випробування 2014-2015, 2017-2018 рр. спостерігали вегетаційний період сортів від 89,3 до 118,8 діб. Це свідчить про наявність серед зразків різних груп стиглості – від дуже ранніх до середньоранньостиглих. Невеликі похибки цього показника за 4 роки свідчать про стабільність цієї ознаки в кожного з сортів.

Найвищим з скоростиглих сортів виявився сорт Анастасія (72,3 см), у ранньостиглих Валюта (95,8 см), у середньоранньостиглих Анатоліївка (96,8 см) (табл.2). Загалом за висотою рослин спостерігались сорти від 45 см до 95 см. Найменша висота спостерігалась у скоростиглих сортів.

Показник висоти прикріплення нижнього бобу був дуже мінливий і мав коефіцієнт варіації від 13,3% до 45,4% при середній похибці 1,6. Найвище прикріплення бобів за результатом чотирічного вивчення було у сорту Офелія з періодом вегетації 115 діб. По кількості бобів на рослині кращий показник спостерігався у ранньостиглого сорту Ювілейна (93,8 шт.). Маса 1000 насінин коливалась від 106,1 гр. до 153,5 гр. і за результатом чотирічного вивчення виявилась не дуже мінливою ознакою.

Показники сортів сої за господарськими ознаками у 2018 році

Сорт	Висота рослини, см	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Кількість бобів, шт.	Маса 1000 насінин, г
Скоростиглі				
Анастасія	76,7±2,3	5,0±0,7	66,2±8,8	167,8±7,8
Антошка	72,2±1,9	7,6±1,4	46,6±5,2	171,2±8,2
Галі	56,4±2,0	6,0±0,8	57,6±3,7	178,8±4,5
Дені	47,8±1,9	7,6±0,9	42,6±3,5	171,2±8,0
Ранньостиглі				
Байка	55,2±1,8	7,0±0,9	80,0±13,7	185,0±12,1
Валюта	87,6±4,3	12,0±0,9	71,8±9,5	116,6±3,5
Естафета	64,8±1,7	4,6±0,8	66,2±3,9	170,8±11,7
Золотиста	78,6±2,8	7,4±0,7	77,6±8,2	206,2±1,4
Княжна	78,6±4,8	8,6±1,2	55,2±4,2	133,4±5,1
Медєя	57,6±2,4	8,6±1,0	50,4±6,0	164,6±4,4
Монада	78,6±2,9	6,0±1,0	125,8±18,4	139,6±8,0
Офелія	78,2±1,4	10,2±0,7	51,2±6,3	115,2±6,5
Подяка	87,0±2,4	5,2±0,4	56,4±5,1	135,0±5,3
Рапсодія	79,2±1,5	12,0±1,0	82,6±10,4	124,0±4,3
Скеля	73,8±2,4	7,8±1,1	73,2±10,0	132,8±8,5
Сонячна	80,4±1,3	13,6±1,0	102,8±17,4	145,4±7,0
Спринт	65,4±3,2	4,6±0,6	82,8±7,8	141,6±9,7
Спритна	55,4±1,7	4,6±0,7	76,8±7,5	202,8±6,1
Срібна Руга	76,4±1,6	6,4±0,7	157,0±11,9	141,8±4,4
Феміда	97,0±3,1	6,6±0,8	101,0±9,9	153,0±7,4
Шарм	73,0±3,1	8,0±0,8	71,8±8,5	157,2±6,6
Ювілейна	69,6±3,8	6,0±0,9	80,2±6,5	124,6±3,5
Середньоранньостиглі				
Анатоліївка	91,6±5,5	10,4±1,2	61,6±8,3	128,2±7,8
Аратта	71,0±3,9	7,2±1,2	78,0±8,6	136,2±5,3
Васильвікська	69,2±4,2	7,4±0,6	73,4±12,4	158,2±10,0
Георгіна	72,6±2,6	6,2±1,1	62,2±9,7	115,0±6,1
Даная	63,6±3,1	6,8±0,5	52,0±9,1	137,4±9,4
Данко	72,8±2,4	6,0±0,5	105,8±8,2	162,4±5,4
Маша	85,6±4,0	8,6±1,0	67,2±6,1	103,0±2,8
Оксана	93,6±1,6	11,8±1,0	73,4±6,6	129,6±6,8
Смуглянка	91,0±5,6	9,6±1,0	87,8±8,0	125,6±2,8
Сяйво	86,8±4,9	6,0±0,6	217,0±22,6	136,6±3,0
Фарватер	42,4±2,3	6,2±0,7	63,8±20,0	152,6±4,9
Хуторяночка	77,0±1,3	5,8±0,5	67,6±3,4	176,4±3,7
Ятрань	76,8±2,9	7,2±0,7	52,6±7,9	131,4±5,8

Загалом з усіх вивчених ознак найбільш стабільними за роками досліджень виявились: довжина вегетаційного періоду та висота прикріплення бобів.

Середні показники екологічного сортовипробування сортів сої
(дані за 2014-2015, 2017-2018 рр.)

Сорт	Тривалість періоду вегетації, діб	Висота рослини, см	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Кількість бобів, шт.	Маса 1000 насінин, г
Скоростиглі					
Анастасія	104,8±2,8	72,3±10,3	7,0±1,2	61,0±6,7	122,2±8,5
Антошка	104,8±2,8	65,5±10,4	8,8±1,0	43,8±3,4	125,3±8,8
Галі	89,3±0,6	66,8±11,0	10,8±1,6	55,5±11,3	127,0±13,0
Дені	89,5±0,3	64,3±6,7	8,0±1,2	58,3±12,7	130,9±13,5
Ранньостиглі					
Байка	112,3±1,0	61,0±6,0	7,5±1,0	84,3±14,6	151,3±15,6
Валюта	114,0±0,5	95,8±15,0	10,3±3,1	61,3±12,4	111,1±9,7
Естафета	111,0±2,4	54,8±6,3	6,3±0,7	64,3±11,8	148,9±16,4
Золотиста	107,0±1,9	69,5±9,6	8,0±0,9	62,5±13,8	153,5±12,1
Княжна	106,0±2,2	84,3±12,5	11,0±1,6	77,3±20,6	108,4±11,8
Медєя	108,0±2,8	55,8±7,7	6,5±1,0	55,3±11,4	133,7±12,9
Монада	114,0±0,8	73,8±16,0	7,5±1,4	90,5±12,5	118,7±11,6
Офелія	115,0±0,8	91,0±11,8	14,5±3,1	63,8±5,7	122,7±6,9
Подяка	113,0±0,7	89,3±11,1	9,8±0,9	66,5±16,7	115,6±10,4
Рапсодія	114,8±0,3	87,3±7,6	9,8±2,1	80,5±6,5	115,3±13,5
Скеля	106,0±3,2	84,8±12,2	11,3±1,8	84,8±19,7	131,8±7,8
Сонячна	114,8±0,3	88,5±7,7	12,3±2,2	70,3±5,5	127,0±7,4
Спринт	107,0±2,3	74,5±8,2	6,3±0,6	73,5±11,6	116,1±9,3
Спритна	108,5±3,1	45,8±8,6	7,0±1,4	47,8±5,5	153,6±12,8
Срібна Руга	113,8±1,5	74,5±7,3	7,0±1,4	72,5±6,5	129,0±13,9
Феміда	113,8±0,7	91,8±11,2	10,5±1,8	86,5±23,3	131,4±10,8
Шарм	114,5±0,3	77,5±8,4	8,3±0,9	77,3±13,9	135,7±13,4
Ювілейна	113,5±0,7	75,3±9,4	8,5±1,9	93,8±15,6	118,1±10,1
Середньоранньостиглі					
Анатоліівка	118,8±1,4	96,8±17,1	13,3±1,8	93,5±12,2	133,5±9,3
Аратга	117,8±1,2	88,5±8,7	10,8±1,1	65,5±5,5	131,6±8,0
Васильківська	116,5±1,4	78,8±12,9	8,5±1,4	61,0±10,8	136,0±7,7
Георгіна	117,8±1,8	69,3±17,1	9,3±3,1	79,8±12,0	118,5±7,5
Даная	116,5±1,7	83,0±13,6	12,3±1,9	63,3±6,9	135,3±8,8
Данко	117,8±2,2	81,5±8,3	10,0±1,4	72,3±8,6	130,5±12,4
Маша	115,3±0,7	84,3±11,0	10,8±1,1	69,0±9,2	106,1±9,3
Оксана	116,0±1,1	92,3±13,8	13,8±2,4	82,5±12,6	143,1±8,2
Смуглянка	116,3±0,9	85,5±18,4	10,0±2,2	74,0±6,9	136,0±8,3
Сяйво	117,5±1,9	83,0±10,1	11,3±1,2	75,8±17,6	124,4±11,6
Фарватер	117,5±1,9	72,0±8,6	9,0±2,6	63,5±6,6	137,6±15,1
Хугоряночка	116,5±1,5	74,8±10,2	7,3±1,9	81,3±9,4	136,8±16,1
Ятрань	117,0±1,4	82,5±13,7	9,5±2,6	75,5±8,1	134,9±9,2

Отримані показники 35 сортів сої дозволили виділити найкращі сорти для використання їх в умовах Південно-степової зони України. В нашому досліді добрим пристосуванням до умов вирощування володіють сорти Срібна Рута, Смуглянка, Валюта, Монада, Данко, Рапсодія з показником $b_1 > 1$ (табл.3).

Таблиця 3

Екологічна пластичність та стабільність за показником урожаю

(дані за 2014-2015, 2017-2018 рр.)

Сорт	Врожайність в т/га				Середня врожайність, т/га	Коефіцієнт регресії (пластичність) b_1	Середньокв. відхилення (стабільність) S_1, d^2
	2014	2015	2017	2018			
Антошка	0,24	0,82	0,59	0,54	0,53	0,28	0,03
Анастасія	0,34	0,95	0,82	1,10	0,80	0,56	0,11
Спритна	0,54	0,37	0,59	1,77	0,83	0,78	0,22
Медея	0,68	1,22	0,50	1,02	0,85	0,58	0,12
Золотиста	0,71	1,25	0,31	1,23	0,88	0,83	0,25
Фарватер	0,48	1,62	0,65	1,22	1,00	0,95	0,32
Байка	0,85	1,17	0,71	1,33	1,03	0,56	0,11
Сяйво	0,65	1,70	0,30	1,35	1,03	1,16	0,48
Скеля	0,71	1,59	0,92	1,17	1,10	0,61	0,13
Офелія	0,71	1,35	0,65	1,56	1,10	0,93	0,31
Аратта	0,54	1,68	1,07	1,24	1,13	0,72	0,19
Георгіна	0,56	1,67	0,92	1,28	1,13	0,82	0,24
Естафета	0,71	0,95	0,68	2,05	1,13	1,09	0,42
Оксана	0,75	1,54	0,83	1,50	1,15	0,85	0,26
Данко	0,68	1,57	0,37	1,90	1,15	1,44	0,74
Феміда	0,68	1,43	0,82	1,84	1,18	1,09	0,43
Хугоряночка	0,54	1,55	0,88	1,67	1,18	1,08	0,42
Княжна	0,78	1,22	0,85	1,85	1,20	0,93	0,31
Монада	0,65	1,40	0,48	2,21	1,20	1,55	0,86
Галі	1,04	1,17	0,95	1,56	1,20	0,48	0,08
Подяка	0,61	1,46	0,78	1,98	1,23	1,27	0,58
Дені	1,03	1,73	0,77	1,61	1,28	0,87	0,27
Валюта	0,51	1,67	0,82	2,10	1,28	1,49	0,80
Рапсодія	0,65	1,62	0,79	2,10	1,30	1,40	0,70
Васильківськ	0,85	2,08	0,85	1,30	1,30	0,87	0,27
Спринт	0,88	1,32	0,82	2,26	1,33	1,22	0,53
Сонячна	0,78	2,09	0,84	1,60	1,33	1,14	0,47
Анатоліївка	1,12	1,52	0,81	1,99	1,35	0,97	0,34
Маша	0,85	1,75	0,87	1,94	1,38	1,17	0,49
Срібна Рута	0,61	1,70	1,02	2,24	1,38	1,43	0,74
Смуглянка	0,54	1,67	1,02	2,25	1,38	1,47	0,78
Даная	0,99	1,89	1,02	1,66	1,40	0,87	0,27
Ятрань	1,02	1,45	0,86	2,20	1,40	1,13	0,45
Шарм	0,71	1,81	1,07	1,97	1,40	1,20	0,52
Ювілейна	1,02	1,78	0,78	2,06	1,43	1,22	0,53

Такі сорти вимогливі до високого рівня агротехніки. У випадку $b_1 < 1$ сорти Антошка, Анастасія, Медея, Байка, Скеля, Галі слабкіше реагують на зміни умов середовища. Ці сорти краще використовувати на екстенсивнім фоні, де вони дадуть максимум віддачі при мінімумі затрат. При індексі $S_1 d^2$ ці сорти можуть дати високу, стабільну врожайність не тільки при сприятливих, а також в контрастних умовах.

У таблиці 3 ми порівняли сорти за врожайністю. Поєднавши цей показник з пластичністю та стабільністю можна виділити сорти які поєднують високу врожайність з екологічною пластичністю та стабільністю прояву ознаки врожаю. До таких зразків віднесли сорти: Шарм та Ятрань з врожайністю 1,4 т/га пластичністю 1,13-1,20 та стабільністю 0,45-0,52. Сорт Маша з врожайністю 1,38 т/га, пластичністю 1,17 та стабільністю 0,49 та сорт Анатоліівка з врожайністю 1,35, пластичністю 0,97 та стабільністю 0,34.

Висновки

За результатами досліджень виділено як джерела ознак: високого прикріплення бобів Офелія (14,5 см), Сонячна (13,6 см), Оксана (13,8 см), великої кількості бобів на рослині Сяйво (217,0 шт.), Срібна Рута (157,0 шт.), Монада (125,8 шт.), крупності насіння: Золотиста (маса 1000 штук 206,2 г.), Спритна (202,8 г.), Байка (183,8 г.).

З вивчених ознак найбільш стабільними за роками досліджень виявились: тривалість вегетаційного періоду та висота прикріплення бобів.

За результатами вивчення екологічної пластичності та стабільності врожаю 2014-2018 років виявлено чотири кращі адаптивні сорти для Південно-степової зони України з стабільно високим врожаєм насіння: Шарм, Ятрань, Маша та Анатоліівка.

Література

1. Alpert P, Simms EL (2002) The relative advantages of plasticity and fixity in different environments: when is it good for a plant to adjust. *Evol Ecol* 16:285-297. doi:10.1023/A:1019684612767
2. Callahan HS, Dhanooolal N, Ungerer MC (2005) Plasticity genes and plasticity costs: a new approach using an Arabidopsis recombinant inbred population. *New Phytol* 166:129-139. doi:10.1111/j.1469-8137.2005.01368.x
3. Belyaeva MY (1997) Region varieties – the basis of sustainable yields. *Potatoes and vegetables* 6:8
4. Zhuchenko AA, Ursul AD (1983) The strategy of adaptive intensification of agricultural production: the role of science in improving the efficiency of crop production. Stietsa, Kishinev
5. Dospelkhov BA (1985) Field experience. Kolos, Moscow
6. Komarova IB, Vynovets VG, Senyk RV (2015) Evaluation of ecological plasticity of spring rape breeding samples. *Sci and tech bulletin of the institute of Oilseed crops NAAS* 22:12-17
7. VASHNIL (1981) Methodical instructions on selection and seed production of soya. VASHNIL: 65
8. Pakudin VZ (1973) Evaluation of ecological plasticity of varieties. *Genetics VNIITENSHA*: 40-44
9. Piskun GI (2002) Comparison of backgrounds selection at an assessment of adaptability of genotypes potatoes at early stages of selection process. Merlit, Minsk

10. Simakov EA (2010) Genetic and methodological bases of increase efficiency selection process of potatoes. Dissertation, University of Moscow

11. VIR (1981) Wide unified classifier SEV and international classifier SEV kind of Glycine WILLD: 19

ПЛАСТИЧНОСТЬ, СТАБИЛЬНОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОРТОВ СОИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

А.С. Зинченко, Е.В. Ведмедева, Е.В. Якубенко

Институт масличных культур НААН

В статье приведены данные экологического сортоиспытания по ценным хозяйственным признакам и показателем коэффициента линейной регрессии и дисперсии для урожайности. Наиболее стабильные признаки по годам исследований это: длина вегетационного периода и высота прикрепления нижнего боба. Высокий показатель пластичности определен у сортов: Данко-1,44, Серебряная Рута-1,43, Рапсодия-1,40, Монада-1,55, Валюта-1,49, Смуглянка-1,47. Лучшими стабильными сортами оказались: Антошка-0,03, Анастасия-0,11, Медя-0,12, Басня- 0,11, Скала-0,13, Гали-0,08. По результатам исследований экологической пластичности и стабильности урожая 2014-2018 годов выделены лучшие сорта для Юго-степной зоны Украины: Шарм, Ятрань, Маша и Анатолевка.

Ключевые слова: урожайность, экологическое сортоиспытание, пластичность, стабильность, соя, сорт.

PLASTICITY, STABILITY AND VARIABILITY OF SOYBEAN VARIETIES FOR AGRONOMICALLY-IMPORTANT TRAITS IN ECOLOGICAL VARIETY TRIAL

A.S. Zinchenko, E.V. Vedmedeva, E.V. Yakubenko

Institute of Oilseed Crops NAAS

As a result of the analysis of ecological plasticity and stability it is possible to ascertain not only a diverse standard of reaction of conditions of cultivation, but also to identify genotypes that can realize productivity at significant changes in environmental factors and ensure their most effective use and distribution.

During 2018, soybean sampling studies were followed by such economic and financial indicators as: plant height, height of attachment of the bean, beans, and weight of 1000 beans.

It was established that in 2018, the height of soybean varieties varied from 42.8 cm to 97.0 cm. The highest rates were Femida and Oksana varieties. The height of each variety had a coefficient of variation of less than 10.9%, the error was less than 7.1 cm. This indicates fairly favorable and uniform conditions for the testing of varieties. Swings of variability of plant height from 42 cm to 83 cm testify to the presence in the study of a high variety of varieties on this basis. The index of the attachment height of the bean is a very variable feature in the middle of some varieties, ranging

from 13.8% to 31.8%. The best was the Sonyachna variety with a height of 13.6 cm beans. Analyzing the results obtained in the study of the amount of beans per plant, it should be noted that their number varied from 42.6 to 217.0 pcs. The error rate in most varieties was below 10, although in Siayvo at 217.0 pounds. beans she was 22.6. The weight of 1000 seeds determines the basic selection criterion - the seed productivity of the plant. The largest of the studied types was the Zolotysta with a weight of 1000 seed 206.2 grams, and the smallest seed in the Masha variety 103.0 grams. This scale indicates the presence of sufficient variety to provide a better selection material.

The main sign of yield was calculated using the method of Eberhart and Russell (S.A. Eberhart, W.A. Russell, 1966). It is based on the calculation of two parameters: the coefficient of linear regression (b_i) and dispersion (S_d^2). The first one indicates the response of the genotype to the change of conditions of cultivation, and the second characterizes the stability of the variety in a variety of environmental conditions. The coefficient of regression characterizes the plasticity of the variety, the more it is more adapted to varieties of conditions of cultivation. The mean square deviation reflects the stability of the yield of the variety. The obtained indices of 35 soybean varieties allowed selecting the best varieties for use in the conditions of the Southern steppe zone of Ukraine. In our experiment, the varieties Sribnaya Ruta, Smogljana, Valuta, Monada, Danko, Rhapsody with the index $b_i > 1$ have a good adaptation to the growing conditions. Such varieties are demanding a high level of agrotechnics. In the case of $b_i < 1$, the classes Antoshka, Anastasia, Medea, Baika, Skelya, Gali are weaker in reacting to changing environmental conditions. These varieties are better to use on the extensive background, where they will give maximum returns with a minimum of costs. Under the S_d^2 index, these varieties can yield a high, stable yield, not only in favorable, but also in contrasting conditions.

We aligned the variety by yield. By combining this indicator with plasticity and stability, it is possible to distinguish varieties that combine high yield with ecological plasticity and stability of the manifestation of the sign of a crop. The following samples were taken from such samples: Charm and Yatran, with a yield of 1.4 t / ha, with a plasticity 1.13-1.20 and a stability of 0.45-0.52. Masha variety with a yield of 1.38 t/ha, plasticity 1.17 and stability of 0.49 and Anatoliivka variety with a yield of 1.35, a plasticity of 0.97 and a stability of 0.34. According to the results of the research, the sources of the signs are highlighted: the high attachment of the Ophelia beans (14.5 cm), the Sunny (13.6 cm), Oksana (13.8 cm), the large number of beans on the plant Siayvo (217.0 pcs.), The Silver Rota (157.0 pc.), Monada (125.8 pc.), Seed size: Golden (weight of 1000 pieces 206.2 gr.), Spritna (202.8 gr.), Baika (183.8 gr.).

From the studied features, the most stable years of research were: the length of the growing season and the height of attachment of beans.

According to the results of the study of ecological plasticity and stability of the crop 2014-2018, four best adaptive varieties were found for the Southern steppe zone of Ukraine with a stable high yield of seeds: Charm, Yatran, Masha and Anatoliivka.

Key words: yield, ecological variety testing, plasticity, stability, soybean, variety.