

СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО

УДК 631.526:633.34:477.5

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.17>

СТРУКТУРА КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК У КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ СОЇ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

БІЛЯВСЬКА Л.Г. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент<https://orcid.org/0000-0003-3856-7718>**РИБАЛЬЧЕНКО А.М.** – асистент<https://orcid.org/0000-0002-2308-7853>

Полтавська державна аграрна академія

Постановка проблеми. Рослини постійно взаємодіють із факторами зовнішнього середовища, змінюються під впливом різноманітних умов існування. Тому в них зв'язок між ознаками виявляється у вигляді так званої кореляційної залежності. Тісноту зв'язку між ознаками дозволяє встановити визначення коефіцієнтів кореляції. Припускається, що високий рівень кореляційного зв'язку вказує на спільні механізми контролю ознак [1]. Мінливі умови середовища мають значний вплив на ознаки рослин і викликають варіабельність не тільки їх, але і зв'язків між ними. При створенні генотипу сої відповідно до завдань селекції передбачається дослідження кореляційних зв'язків між господарсько-цінними ознаками [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У рослинному організмі, як цілісній біологічній системі, всі ознаки і властивості виявляються та змінюються у певних співвідношеннях і залежностях, які виражаються статистичними показниками – коефіцієнтами кореляції [3]. Вивчення кореляційних залежностей дозволяє визначити ті ознаки, які можуть бути факторіальними і слугувати критеріями (маркерами) для доборів на продуктивність [4].

Вивчення генотипових кореляцій між продуктивністю генотипів та іншими кількісними ознаками сої рослин дає змогу виявити тісні та стійкі зв'язки цього показника з кількістю бобів і насінин на одній рослині. Більш слабка позитивна кореляція виявлена для ознак, які мають відношення до продуктивності і кількості вузлів [5].

Продуктивність рослин сої як у батьківських форм, так і у гібридів найбільше корелює з такими ознаками як «кількість бобів», «кількість насінин» і «маса надземної частини рослини». З іншими ознаками «висота рослини», «кількість насінин у бобі», «маса 1000 насінин» коефіцієнти кореляції маси насіння з рослини були нестабільними і здебільшого не досить суттєвими [6]. Тісний кореляційний зв'язок зафіксовано між урожаєм і такими елементами продуктивності сої, як кількість вузлів, маса насіння, кількість бобів і насіння з рослини [7].

За даними авторів [8–11], продуктивність рослин сої знаходиться у тісному кореляційному

зв'язку з кількістю бобів і насінин на рослині, в меншій мірі – з кількістю бобів у вузлі і насінин у бобі. Зв'язок продуктивності з тривалістю періоду вегетації спостерігається лише в сприятливі роки.

Т.Ю. Марченко [12] зауважує, що сполучення в одному сорті всіх господарсько-цінних ознак – складна проблема, тому вивчення кореляційних зв'язків між ними має практичне значення. Взаємозв'язок ознак призводить до того, що в деяких випадках селекція на поліпшення будь-якої однієї ознаки супроводжується певними змінами іншої чи їх сукупності. Відсутність такого обліку може або зменшити, або зробити нульовим ефект селекції. Ефективність добору залежить від знання кореляційної мінливості ознак сортів і сортозразків, які залучаються до селекційного процесу.

На рослини впливає комплекс різних агроєкологічних факторів протягом тривалого періоду вегетації, що відображується на експресії генів, які контролюють вияв компонентів урожайного потенціалу [13].

За дослідженнями В.І. Січкаря та А.П. Лугового [14] вивчення кореляції між господарсько-цінними ознаками відіграє важливу роль у селекції культури, оскільки їх знання дозволяє більш ефективно проводити добір, особливо в тих випадках, коли пряма оцінка матеріалу супроводжується певними труднощами. Кореляційні зв'язки залежать від умов вирощування і сортових особливостей, тому необхідне вивчення цих зв'язків у конкретних агроєкологічних умовах регіону.

А.А. Жученко [15] стверджує, що визначення коефіцієнтів кореляції дозволяє встановити наявність зв'язку та її міру між ознаками, які змінюються при рості і розвитку рослин. Припускається, що високий рівень кореляційного зв'язку вказує на спільні механізми контролю ознак. На основі відсутності зв'язку між ознаками є можливість вести селекційну роботу на різні ознаки без ризику погіршення однієї за рахунок поліпшення іншої. У випадку небажаної тісної залежності між ознаками завданням селекціонера стає пошук шляхів розриву таких кореляцій.

Особливо цінним є визначення кореляцій між двома ознаками, коли одна з них визначається набагато легше за іншу. При цьому встановлення

кореляційних зв'язків дозволяє суттєво зменшити обсяги обліку ознак, що здешевлює проведення селекційних досліджень і певною мірою скорочує тривалість селекційного процесу.

С.В. Іванюк та І.В. Темченко [16] стверджують, що матриця кореляцій між кількісними ознаками може успішно використовуватися для пошуку стабільних індексів під час відбору продуктивних генотипів. В основу методики визначення стабільних індексів покладена закономірність: чим сильніша кореляція між двома ознаками, тим менше варіювання індексу, який одержали за допомогою відношення цих ознак. Математична суть цієї закономірності полягає в тому, що чим більше значення коефіцієнта кореляції, тим більший зв'язок між двома ознаками. Цей зв'язок наближається до функціонального і виражається лінійною регресією.

Вивчення кореляційних залежностей є теоретичною основою селекції рослин. Вивчення мінливості кількісних ознак і ефективності добору в сучасних дослідженнях супроводжується з'ясуванням взаємодії за методами математичної статистики взаємозв'язку окремих показників.

Мета статті – встановити кореляційні зв'язки між кількісними ознаками у колекційних зразків сої в Лівобережному Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводилися протягом 2013–2015 рр. на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії, що за зональним розподілом належить до Лівобережного Лісостепу України. Грунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений на лесі, вміст гумусу в орному шарі 0–20 см – 3,95–4,36%. Кількість гідролізованого азоту в орному шарі становить 5,96 мг, доступного для рослин фосфору – 9,5 мг, калію – 14,2 на 100 г ґрунту.

Об'єктом досліджень була колекція сої, яка налічувала 145 зразків різного еколого-географічного походження. У період вегетації проводили фенологічні спостереження згідно загальноприйнятої методики [17]. Біометричні виміри та структурний аналіз врожаю проводили згідно з Широком уніфікованим класифікатором роду *Glycine max (L.) Merr* [18].

Метеорологічні умови періоду вегетації сої у роки досліджень відрізнялися. Відмінність погодних умов 2013 року полягала в надмірному зволоженні у вересні (ГТК = 2,89), інші місяці були більш сприятливими для росту і розвитку рослин (травень – ГТК = 0,90; червень – ГТК = 1,42; липень – ГТК = 1,03; серпень – ГТК = 0,70).

Погодні умови 2014 року в травні (ГТК = 0,98), липні (ГТК = 0,67) і серпні (ГТК = 0,54) досить посушливі. Умови червня і вересня за рівнем ГТК характеризувалися як дуже зволожені (червень – ГТК = 2,42; вересень – ГТК = 2,10). У липні, серпні, вересні 2015 року погодні умови були надзвичайно посушливими (липень ГТК = 0,66; серпень – ГТК = 0,13; вересень – ГТК = 0,2). Тільки в травні і червні (ГТК = 1,33, ГТК = 1,98) погодні умови були оптимальні з достатньою кількістю опадів.

Статистичне оброблення результатів дослідження виконували з використанням кореляційно-регресійних методів за методиками, описаними

Н.Ф. Деревіцьким [19], Б.А. Доспеховим [20], В.К. Горкавим та В.В. Яровою [21]. Математичну обробку одержаних результатів досліджень проводили за допомогою програми Statistica.

Результати досліджень. У 2013 році було виявлено 52 істотних кореляційних зв'язки, серед яких високим рівнем характеризувалися 16 зв'язків. Найтіснішою кореляція була між парами ознак: «урожайність» – «маса насіння з рослини» ($r = 0,98$), «кількість продуктивних вузлів на рослині» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,95$), «маса насіння з рослини» – «маса 1000 насінин» ($r = 0,95$), «кількість бобів на рослині» – «маса 1000 насінин» ($r = 0,94$), «маса 1000 насінин» – «урожайність» ($r = 0,94$), «маса насіння з рослини» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,93$), «урожайність» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,92$), «маса 1000 насінин» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,91$), «маса насіння з рослини» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,91$), «урожайність» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,90$).

Високим позитивним кореляційним зв'язком характеризувалися також пари ознак: «маса насіння з рослини» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,81$), «кількість насіння з рослини» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,79$), «урожайність» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,79$), «кількість насіння з рослини» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,78$), «маса 1000 насінин» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,76$) та «висота прикріплення нижнього бобу» – «висота рослини» ($r = 0,72$).

У 2014 році було виявлено 61 істотний кореляційний зв'язок. Високими коефіцієнти кореляції були між 17 парами ознак: «урожайність» – «маса насіння з рослини» ($r = 0,98$), «кількість бобів на рослині» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,94$), «маса насіння з рослини» – «маса 1000 насінин» ($r = 0,94$), «урожайність» – «маса 1000 насінин» ($r = 0,92$), «маса 1000 насінин» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,91$), «маса насіння з рослини» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,91$), «урожайність» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,89$), «маса 1000 насінин» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,87$), «маса насіння з рослини» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,87$), «урожайність» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,86$), «маса насіння з рослини» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,79$), «урожайність» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,78$), «висота прикріплення нижнього бобу» – «висота рослини» ($r = 0,74$), «кількість насіння з рослини» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,74$), «кількість насіння з рослини» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,74$), «кількість насінин у бобі» – «кількість бобів на рослині» ($r = -0,70$), «маса 1000 насінин» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,70$).

У 2015 році серед 54 істотних кореляційних зв'язків найтіснішим характеризувалися 14 пар ознак: «урожайність» – «маса насіння з рослини» ($r = 0,97$), «кількість бобів на рослині» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,94$), «маса насіння з рослини» – «маса 1000 насінин» ($r = 0,91$), «урожайність» – «маса 1000 насінин» ($r = 0,90$),

«маса насіння з рослини» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,89$), «урожайність» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,88$), «маса 1000 насінин» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,87$), «маса насіння з рослини» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,87$), «урожайність» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,86$), «маса 1000 насінин» – «кількість продуктивних вузлів на рослині» ($r = 0,83$), «маса насіння з рослини» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,76$), «урожайність» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,75$), «кількість насінин у бобі» – «кількість бобів на рослині» ($r = -0,72$), «кількість насіння з рослини» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,70$).

Важливе місце у характеристиці продуктивності рослин займає зв'язок з кількісними ознаками, які

характеризують вклад окремих ознак у показники урожайності насіння на рівні виду. За результатами трирічних досліджень найбільш сильний зв'язок виявлено між такими ознаками: «урожайність» – «маса насіння з рослини» ($r = 0,98$), «урожайність» – «маса 1000 насінин» ($r = 0,94$), «урожайність» – «кількість бобів на рослині» ($r = 0,91$), «урожайність» – «кількість продуктивних вузлів» ($r = 0,90$), «урожайність» – «кількість насіння з рослини» ($r = 0,77$).

Крім того, урожайність мала середній кореляційний позитивний зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду ($r = 0,61$), товщиною стебла в нижній частині ($r = 0,47$), кількістю гілок на рослині ($r = 0,39$) та негативний середній зв'язок із кількістю насінин у бобі ($r = -0,49$) (табл. 1).

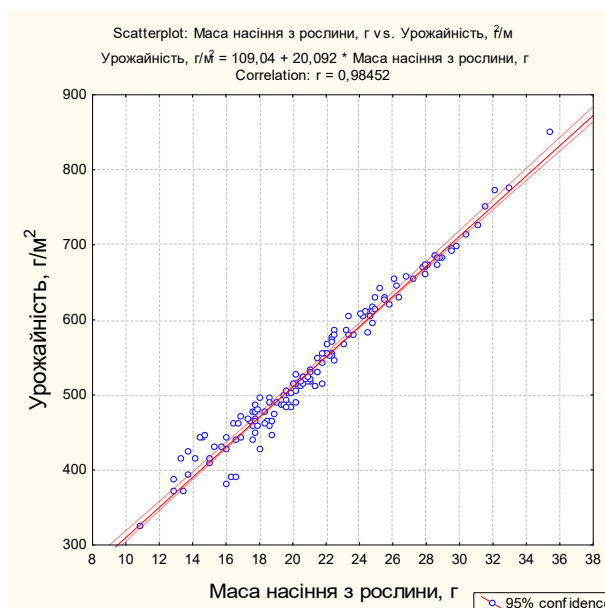
Таблиця 1 – Кореляція між структурними показниками та урожайністю ($г/м^2$) сої, 2013-2015 рр.

Ознаки	Рік			
	2013	2014	2015	2013-2015
Урожайність – тривалість вегетаційного періоду	0,59*	0,60*	0,55*	0,61*
Урожайність – висота рослини	0,19*	0,31*	0,17*	0,24*
Урожайність – висота прикріплення нижнього бобу	0,13	0,28*	0,15	0,22*
Урожайність – товщина стебла	0,37*	0,47*	0,38*	0,47*
Урожайність – кількість гілок	0,43*	0,40*	0,38*	0,39*
Урожайність – кількість продуктивних вузлів	0,90*	0,86*	0,86*	0,90*
Урожайність – кількість бобів на рослині	0,92*	0,89*	0,88*	0,91*
Урожайність – кількість насіння з рослини	0,79*	0,78*	0,75*	0,77*
Урожайність – кількість насінин у бобі	-0,48*	-0,50*	-0,50*	-0,49*
Урожайність – маса 1000 насінин	0,94*	0,92*	0,90*	0,94*
Урожайність – маса насіння з рослини	0,98*	0,98*	0,97*	0,98*

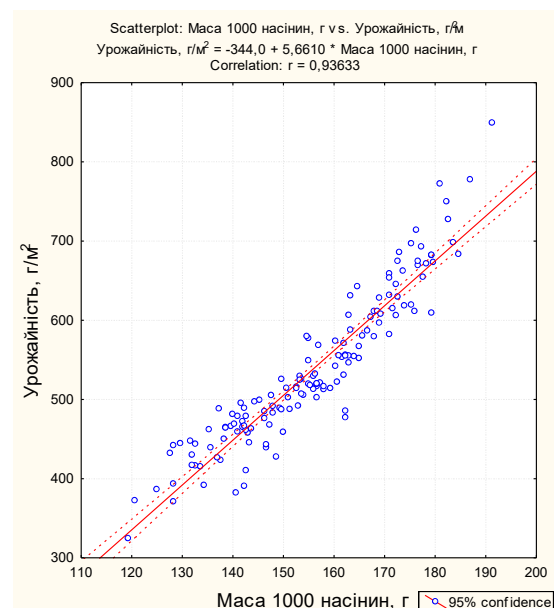
Примітка* – достовірно при 5% на рівні значущості

Визначено, що найбільш сильний зв'язок урожайності ($г/м^2$) у колекційних зразків сої з такими ознаками як маса насіння з рослини, маса 1000 насінин, кількість бобів на рослині, кількість продуктивних вузлів. Зв'язок

відобразили у вигляді кореляційної залежності, що показує наявність статистичного зв'язку між двома змінними показниками та показує, як буде змінюватися одна змінна величина при зміні значень іншої (рис. 1).

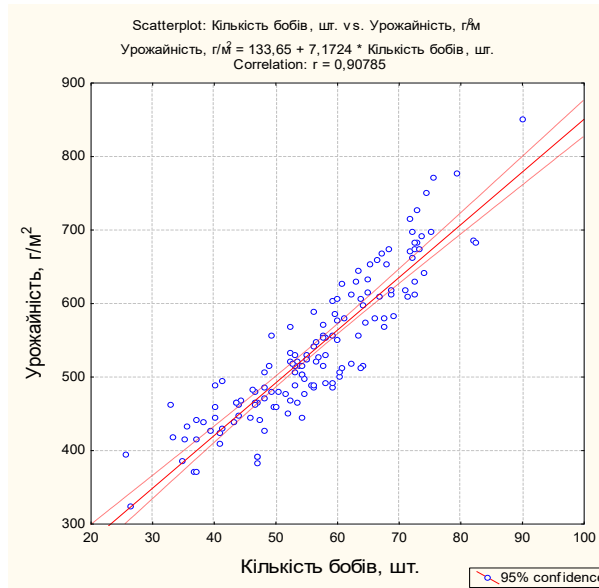


а)

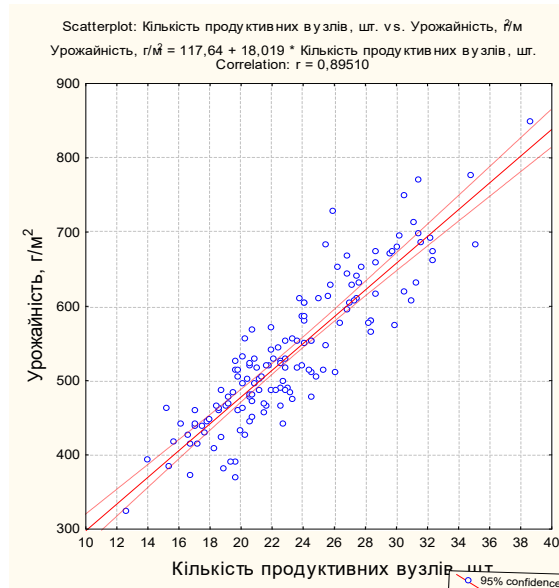


б)

Рис. 1. Кореляційна залежність між урожайністю сої та масою насіння з рослини (а), масою 1000 насінин (б), кількістю бобів (в), продуктивних вузлів (г), 2013–2015 рр.

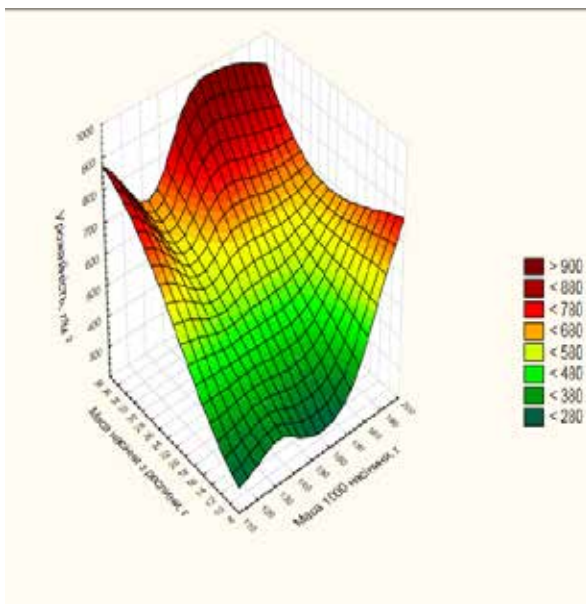


В)

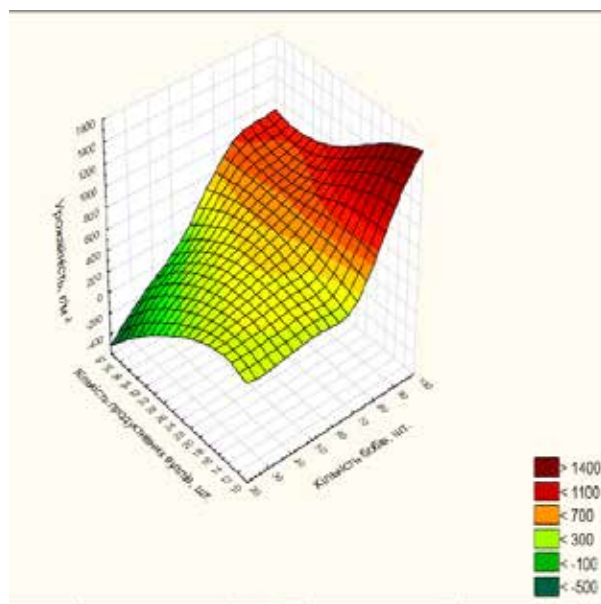


Г)

Рис. 1. (Закінчення)



а)



б)

Рис. 2. Графічна модель відображення залежності між урожайністю та масою насіння з рослини і масою 1000 насінин (а), кількістю продуктивних вузлів і кількістю бобів (б), 2013–2015 рр.

За допомогою побудови графічної моделі залежності можливо прослідкувати, що рівень урожайності (г/м²) у колекційних зразків сої зростатиме при збільшенні маси насіння з рослини, маси 1000 насінин, кількості бобів на рослині, кількості продуктивних вузлів (рис. 2).

Аналіз кореляційних зв'язків у колекційних зразків сої дозволяє стверджувати, що урожайність (г/м²) зумовлена взаємодією комплексу показників, з яких найбільше значення мають такі елементи структури

врожаю як маса насіння з рослини, маса 1000 насінин, кількість бобів, кількість продуктивних вузлів.

Висновки. Кореляційний аналіз дозволяє виявити наявність зв'язку та його міру між ознаками, визначити блоки ознак, які пов'язано змінюються в онтогенезі. Вияв кореляційних залежностей виявив себе як стабільний за роками. Урожайність була тісно пов'язана з масою насіння з рослини ($r = 0,98$), масою 1000 насінин ($r = 0,94$), кількістю бобів на рослині ($r = 0,91$), кількістю продуктивних вузлів

на рослині ($r = 0,90$), кількістю насіння з рослини ($r = 0,77$). Встановлені кореляційні зв'язки між кількісними ознаками у колекційних зразків сої забезпечують раціональний підбір вихідних форм для створення високопродуктивних сортів з комплексом цінних господарських ознак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Плохинский Н.А. О генетике количественных признаков. *Цитология и генетика*. 1971. № 6. С. 557–565.
2. Білявська Л.Г., Рибальченко А.М. Мінливість господарсько-цінних ознак сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2019. № 1. С. 65–72.
3. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск : Выш. шк. 1978. 448 с.
4. Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин. Херсон : Айлант, 2008. 572 с.
5. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив гідротермічних умов на прояв основних господарсько-цінних ознак у сої в Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 12. С. 15–17.
6. Щербина О.З., Михайлов В.Г., Тимошенко О.О. Успадкування та селекційна цінність популяції сої F2 за масою насіння з рослини. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*, 2013. Вип. 3–4. С. 116–121.
7. Лещенко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Соя (генетика, селекція, семеноводство). К. : Наукова думка, 1987. 255 с.
8. Аристархова М.Л. Кореляционная изменчивость признаков сои. Тр. Ленингр. Общество естествоиспытат. Л., 1976. Т. 73. № 5. С. 22–32.
9. Михайлов В.Г., Слісарчук М.В., Щербина О.З., Романюк А.С. Кореляційна залежність між важливими господарськими ознаками у форм сої з фасційованим і нефасційованим типом стебла. *Генетичні ресурси рослин*. 2008. № 6. С. 49–55.
10. Коханюк Н.В. Оцінка зразків сої на основі кореляції кількісних ознак та індексів. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 71–76.
11. Коханюк Н.В. Оцінка сортозразків сої на основі кореляції кількісних ознак та індексів. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 17. С. 112–116.
12. Марченко Т.Ю. Кореляційні взаємозв'язки кількісних ознак сортозразків сої на зрошенні. *Зрошуване землеробство*. 2012. Вип. 57. С. 238–242.
13. Орлюк А.П., Усик Л.О., Колесникова Н.Д. Генотипові кореляції між урожайністю та компонентними ознаками пшениці м'якої озимої. *Зрошуване землеробство*. 2011. Вип. 55. С. 236–245.
14. Сичкарь В.И., Луговой А.П. Характеристика корреляционных связей между элементами продуктивности у сои. *Биология, селекция и генетика сои : Сборник научных трудов*. Новосибирск : ВАСХНИЛ. 1986. С. 92–100.
15. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев : Штиинца, 1980. 588 с.
16. Іванюк С.В., Темченко І. В. Математико-статистичні методи оцінки вихідного матеріалу сої за елементами продуктивності. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 45–53.

17. Корсаков Н.И., Адамова О.А., Будакова В.И. и др. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. Л. : ВИР, 1975. 59 с.

18. Кобизева Л.Н., Рябчун В.К., Безугла О.М. та ін. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine max. (L). Merr.* Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2004. 37 с.

19. Деревицкий Н.Ф. Опытное дело в растениеводстве. Кишинев : Штиинца, 1962. 616 с.

20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

21. Горкавий В.К., Ярова В.В. Математична статистика. К. : Професіонал, 2004. 384 с.

REFERENCES:

1. Plohinskij N.A. (1971). O genetike kolichestvennyh priznakov. [On the genetics of quantitative traits.]. *Citologiya i genetika*, 6, 557-565 [in Russian].
2. Biliavska L.H., Rybalchenko A.M. (2019). Minlyvist hospodarsko-tsinnnykh oznak soi v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [The variability of the soybean economic and valuable characteristics in the conditions of Ukrainian Left Bank Forest-steppe]. *Visnyk PDAA*, 1, 65–72 [in Ukrainian].
3. Rokickij P.F. (1978). *Biologicheskaya statistika*. [Biological statistics]. Minsk : Vyshejschaya shkola [in Russian].
4. Orlyuk A.P. (2008). *Teoretichni osnovi selekciji roslin*. [Theoretical bases of plant selection]. Herson : Ajlant [in Ukrainian].
5. Babich A.O., Petrichenko V.F., Ivanyuk S.V. (1997). Vplyv gidrotermichnih umov na proyav osnovnih hospodarsko cinnih oznak u soyi v Lisostepu Ukrainy. [Influence of hydrothermal conditions on the manifestation of the main economically valuable traits in soybeans in the Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk agrarnoyi nauki*, 12, 15–17 [in Ukrainian].
6. Sherbina O.Z., Mihajlov V.G., Timoshenko O.O. (2013). Uspadkuvannya ta selekcijna cinnist populacij soyi F2 za masoyu nasinnya z roslini. *Zbirnik naukovih prac Nacionalnogo naukovogo centru "Institut zemlerobstva NAAN"*, 3–4, 116–121 [in Ukrainian].
7. Leshenko A.K., Sichkar V.I., Mihajlov V.G., Maryushkin V.F. (1987). Soya (genetika, selekciya, semenovodstvo). [Soya (genetics, breeding, seed production)]. Kyiv : Naukova dumka [in Russian].
8. Aristarkhova M.L. (1976). Korelyacionnaya izmenchivost priznakov soi. [Correlative variability of soybean features]. *Proceedings of the Leningrad Society of Naturalists*, 73 (5), 22–32 [in Russian].
9. Mykhailov V.H., Slisarchuk M.V., Shcherbyna O.Z., Romaniuk A.S. (2008). Koreliatsiina zalezhnist mizh vazhlyvymy hospodarskymy oznakamy u form soi z fastsiiovanym i nefastsiiiovanym typtom stebela. [Correlation between important economic characteristics in soybean forms with fasciated and fasciated stem type]. *Henetychni resursy roslyn*, 6, 49–55 [in Ukrainian].
10. Kohanyuk N.V. (2014). Ocinka zrazkiv soyi na osnovi korelyaciyi kilkisnih oznak ta indeksiv. [Evaluation of soybean varieties based on correlation quantitative traits and indices]. *Selekcija i nasinnictvo*, 106, 71–76 [in Ukrainian].

11. Kohanyuk N.V. (2014). Ocinka sortozrazkiv soyi na osnovi korelyaciyi kilkisnih oznak ta indeksiv. [Evaluation of soybean varietal samples based on correlation quantitative traits and indices]. *Visnik CNZ APV Harkivskoyi oblasti*, 2014, 17, 112–116 [in Ukrainian].
12. Marchenko T.Yu. (2012). Korelyacijni vzayemozv'yazki kilkisnih oznak sortozrazkiv soyi na zroshenni. [Correlation relationships of quantitative characteristics of soybean cultivars on irrigation]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 57, 238–242 [in Ukrainian].
13. Orlyuk A.P., Usik L.O., Kolesnikova N.D. (2011). Genotipovi korelyaciyi mizh urozhajnistyu ta komponentnimi oznakami pshenici m'yakoyi ozimoyi. [Genotypic correlations between yield and component traits of soft winter wheat]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 55, 236–245 [in Ukrainian].
14. Sichkar V.I., Lugovoj A.P. (1986). Harakteristika korrelyacionnyh svyazej mezhdru elementami produktivnosti u soi. [Characterization of the correlation between the elements of productivity in soy]. *Biologiya, selekciya i genetika soi : Sbornik nauchnyh trudov*, 92–100 [in Russian].
15. Zhuchenko A.A. (1980). *Ekologicheskaya genetika kulturnykh rastenij*. [Ecological genetics of cultivated plants]. Kishinev : Shtiinca [in Russian].
16. Ivaniuk S.V., Temchenko I.V. (2011). Matematyko-statystychni metody otsinky vykhidnogo materialu soi za elementamy produktyvnosti [Mathematical-statistical methods of evaluating soya parent material as to productivity elements]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 69, 45–53 [in Ukrainian].
17. Korsakov N.I., Adamova O.A., Budakova V.I., et al. (1975). *Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu kolektsii zernovykh bobovykh kultur* [Methodical instructions for studying the collection of grain legumes]. L. : VIR [in Russian].
18. Kobizeva L.N., Ryabchun V.K., Bezugla O.M. et al. (2004). *Shirokiy unifikovaniy klasifikator rodu Glycine max. (L.) Merr* [Great unified classifier kind of Glycine max. (L.) Merr]. Kharkiv : IR im. V.Ya. Yur'eva [In Ukrainian].
19. Derevytskyi N.F. (1962). *Opytne delo v rastenievodstve*. [Research in crop production]. Kyshynev : Shtyynntsa [in Russian].
20. Dospekhov B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)*. [Methods of field experiment (with fundamentals of statistical processing of research results)]. Moskva : Agropromizdat [in Russian].
21. Horkavyi V.K., Yarova V.V. (2004). *Matematychna statystyka*. [Mathematical statistics]. Kyiv : Profesional [in Ukrainian].

УДК 633.114:631.6:631.8

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.18>

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА МІКРОДОБРІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВОЖЕГОВ С.Г. – доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-1896-285X>

Інститут рису Національної академії аграрних наук України

КОКОВІХІН С.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0002-1687-6889>

КОВАЛЕНКО А.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-1936-5942>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

ГАЛЬЧЕНКО Н.М. – кандидат сільськогосподарських наук, директор

<https://orcid.org/0000-0002-1717-5101>

НІКІШОВ О.О. – старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-4310-5414>

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. В сучасних системах землеробства ефективність застосування добрив внаслідок багатьох чинників знизилася, що ставить перед аграрною наукою нові задачі щодо покращення систем захисту рослин та удобрення за допомогою нормування ресурсів, забезпечення максимальної економічної ефективності та екологічної безпеки. В останні роки проявляються епі-

фітотії грибних патогенів, які пошкоджують різні органи рослин пшениці озимої, призводять до передчасного підсихання листостеблової маси, викликають зниження продуктивності та якості продукції, погіршують економічну ефективність зерновиробництва [1-3]. Отже, в теперішній час недостатньо вивченими є питання ефективності застосування мікродобрив за різних схем захисту