



УДК 635.655:631.531

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.21>

РІЗНОЯКІСНІСТЬ НАСІННЯ, ОЦІНКА ФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ ТА МАСИ ТИСЯЧІ НАСІНИН СОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ

О. В. Пилипенко¹

Сучасні сорти сої не лише повинні забезпечувати максимальну врожайність, але й відповідати високим якісним стандартам з огляду на багатогранність її використання в різних галузях. Питання покращення якості насіння сої набуває стратегічного значення для аграрного сектора України та зберігає свою актуальність у глобальному контексті. З позицій селекції та насінництва отримання високоякісного насінневого матеріалу становить ключовий чинник, що сприяє досягненню стабільного і високого економічного ефекту.

Насінневий матеріал відіграє ключову роль у визначенні рівня врожайності культур, і саме його якість і властивості значною мірою зумовлюють потенціал підвищення продуктивності того чи іншого сорту.

Обґрунтований вибір сорту відіграє ключову роль у досягненні максимального рівня врожайності. Водночас сорт виступає одним із найбільш доступних та ефективних агротехнічних засобів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу обмежувальних факторів навколишнього середовища на продуктивність сої. Він також забезпечує високий рівень адаптивності культури до специфічних умов вирощування.

Використання високоякісного насіння є ключовим чинником для реалізації генетичного потенціалу сільськогосподарських культур, закладеного селекціонерами. Інвестиції у високоякісне насіння виправдовуються з економічної точки зору, адже численні дослідження підтверджують його позитивний вплив на підвищення врожайності рослин. З огляду на зростання конкуренції та збільшення попиту на аграрному ринку необхідно посилити контроль якості насінневого матеріалу.

Оцінка його характеристик відіграє фундаментальну роль у процесі прийняття рішень щодо відповідності стандартизованим вимогам. Водночас, попри значний прогрес у підвищенні продуктивності сучасних сортів сої, залишаються актуальними проблеми, пов'язані із недостатньою адаптивністю певних сортів, їх екологічною стабільністю та пластичністю.

Ключові слова: соя, фракційний склад, маса 1000 насінин, сорти, насінництво, насінневий матеріал, врожайність, різноякісність насіння.

¹ здобувач ступеня вищої освіти доктора філософії,
кафедра селекції, насінництва і генетики
(Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава)
e-mail: psov@ukr.net
ORCID: 0009-0002-7540-4504

DIFFERENT QUALITY OF SEEDS, ESTIMATION OF FRACTIONAL COMPOSITION AND WEIGHT OF THOUSANDS OF SOYBEAN SEEDS DEPENDING ON VARIETAL COMPOSITION

O. V. Pylypenko

Modern soybean varieties must not only deliver maximum yields but also meet high quality standards, given the versatility of its use in various industries. The issue of improving the quality of soybean seeds is of strategic importance for Ukraine's agricultural sector and remains relevant in the global context. From the point of view of breeding and seed production, obtaining high-quality seed material is a key factor contributing to achieving a stable and high economic effect.

Seed plays a key role in determining the level of crop yields, and its quality and properties largely determine the potential for increasing the productivity of a particular variety.

A well-reasoned choice of variety plays a key role in achieving maximum yields. At the same time, the variety is one of the most affordable and effective agronomic tools to minimise the negative impact of environmental constraints on soybean productivity. It also provides a high level of adaptability to specific growing conditions.

The use of high quality seeds is a key factor in realising the genetic potential of crops laid down by breeders. Investments in high-quality seeds are justified from an economic point of view, as numerous studies confirm their positive impact on increasing crop yields. Given the growing competition and increasing demand in the agricultural market, it is necessary to strengthen control over the quality of seed material. Evaluation of its characteristics plays a fundamental role in the decision-making process regarding compliance with standardised requirements. At the same time, despite significant progress in improving the productivity of modern soybean varieties, problems related to the lack of adaptability of certain varieties, their environmental stability and plasticity remain relevant.

Key words: soybean, fractional composition, weight of 1000 seeds, varieties, seed production, seed material, yield, different quality of seeds.

Вступ

Соя – актуальна культура XXI століття, яка впевнено інтегрується у світове землеробство й економіку, посідаючи дедалі важливіше місце у структурі посівів. Проте, попри суттєве збільшення площ її вирощування, урожайність сої в Україні залишається нестабільною та недостатньо високою. Для підвищення обсягів виробництва сої пріоритетним завданням є систематична робота над розробкою та впровадженням у виробництво високопродуктивних і високоякісних сортів, адаптованих до конкретних умов вирощування. Розкриття потенціалу продуктивності кожного сорту тісно пов'язане з його адаптивними властивостями, зокрема пластичністю та стабільністю. Серед ключових показників пластичності та стабільності сортів виділяють масу 1000 насінин і фракційний склад насіння. Сорти, які мають низьку адаптивність або меншу пластичність, не лише демонструють нестабільну врожайність у різні роки, а й формують насіння із неоднорідною фракцією та змінними показниками маси 1000 насінин. Стабільність врожаю, невелика фракційність насіння сортів та мінімальні коливання маси 1000 насінин є ключовими чинниками для отримання якісного насіння сої.

Матеріал і методи

Для досягнення мети дослідження було використано аналіз літературних джерел та результатів провідних науковців у сфері насінництва та вирощування сої.

Результати та обговорення

Потенціал сорту розкривається лише за умови висіву насіння, яке відповідає високим сортовим і посівним стандартам, а також у середовищі, що максимально узгоджується з його біологічними особливостями. Насінництво сої охоплює процеси виробництва якісного насінневого матеріалу, забезпечення сортової чистоти, підтримання та вдосконалення врожайності й інших важливих характеристик насіння (Бахмат, 2009; Кириченко та ін., 2016; Білявська та ін., 2020).

Сорти сої з часом втрачають свої цінні властивості та характеристики під час вирощування у кількох поколіннях. Це призводить до зниження врожайності через біологічне засмічення, розщеплення генів, спонтанні мутації, зниження стійкості до хвороботворних організмів і механічне забруднення насінням інших сортів або культур.

Різноманітність насіння сої є комплексним явищем, що формується під впливом як

зовнішнього середовища, так і внутрішніх процесів у рослині. Екологічна різноякісність насіння виникає внаслідок взаємодії рослинного організму з умовами довкілля. Вона зумовлена вирощуванням сої на різних типах ґрунтів, впливом погодних умов та інших екологічних факторів, які можуть мати значний вплив на забезпечення насіння необхідною вологою та метаболітами під час його формування і дозрівання. Це може спричинити зміни у фізичних, морфологічних, фізіологічних та біохімічних характеристиках і властивостях насіння. Важливо зазначити, що така різноякісність не передається у спадок, проте вона суттєво впливає на врожайність, якісні характеристики та властивість насіння сої (Насінництво..., 2007; Насінництво..., 2018; Цицюра та ін., 2019; Ходаніцька та ін., 2024).

Генетична різноякісність у сої проявляється меншою мірою, ніж у перехреснозапильних культур. Соя належить до самозапильних культур, але в окремих випадках спостерігається спонтанне перехресне запилення. Рівень такого перезапилена може коливатися залежно від низки факторів. Окрім цього, генетична різноманітність може бути зумовлена мутаційною мінливістю, зокрема генними мікромутаціями, які постійно виникають під впливом зовнішніх і внутрішніх чинників (Соя..., 2023).

Матрикальна (або материнська) різноякісність насіння залежить від його розташування на рослині. Ця різноякісність формується через неоднорідний розвиток зародків насіння, що зумовлюється нерівномірністю забезпечення поживними речовинами та особливостями процесів органогенезу й анатомічної будови окремих частин рослини. Вагомою причиною материнської різноякісності є асинхронність розвитку пагонів, що спричиняє нерівномірний розподіл поживних речовин. Це пов'язано із рівнем розвитку кореневої системи рослини. Комбінація матрикальної та екологічної різноякісності найбільше проявляється у сортів із низькою пластичністю, які недостатньо адаптовані до певних умов вирощування. Це може вплинути на зниження врожайності, нерівномірність насіння та погіршення його кондиційного виходу із загальної площі посіву. Усе це негативно позначається на економічній ефективності насінництва в окремих регіонах.

Біологічні особливості формування насіння сої ґрунтуються на чітко визначених етапах розвитку. Формування насіння

розпочинається на 10-му етапі органогенезу, коли відбувається інтенсивний ріст бобів у довжину і ширину. Після цього триває процес накопичення поживних речовин у сім'ядолях – із стулок бобів та інших органів рослини вони поступово переходять у насіння. У період досягання насіння виділяються три основні фази розвитку: утворення та формування, налив насіння і повна стиглість. Налив насіння збігається із максимальною інтенсивністю фотосинтезу в рослині. У цей період завершується вегетативний ріст, зменшується суха маса листя, стебел та коріння. Тривалість наливу залежить від сорту: в ранньостиглих вона триває 2–3 тижні після цвітіння, у середньостиглих – 4–5 тижнів, а у пізньостиглих – 6–7 тижнів. Одним із важливих показників якості насіння є його виповненість. У врожайній масі часто зустрічається як якісно виповнене насіння, так і недозрілі або щуплі насінини, особливо ті, що утворюються на верхніх вузлах рослин із індетермінантним типом росту (Кириченко та ін., 2016; Білявська і Рибальченко, 2019; Мазур та ін., 2020).

Затримка збирання врожаю через дощову та теплу осінь може призводити до зниження схожості насіння до 25–40%, навіть якщо зовні воно виглядає нормально. У ранньостиглих сортів ці процеси відбуваються швидше. Особливістю сої є також висока чутливість до механічних ушкоджень. Зміна рівня вологості насіння під час збирання підвищує ризик травмованості, що надалі сприяє розвитку захворювань. Найменша травмованість спостерігається під час обмолоту насіння з вологістю близько 14%, що підтверджується даними літературних джерел та практичними спостереженнями. Механічні ушкодження, такі як тріщини на сім'ядолях і пошкодження оболонки, погіршують лабораторну та польову схожість насіння, а також його енергію проростання. Збирання при підвищеній вологості провокує травмування насіння навіть під час зберігання, створюючи сприятливі умови для розвитку грибкових інфекцій. Це призводить до зниження його життєздатності, погіршення польової схожості і зрідження посівів, що негативно позначається на майбутньому врожаї. Важливим фактором для забезпечення якісного насіння є правильне налаштування збиральної техніки, оскільки це безпосередньо впливає на подальші якісні показники насіння та врожаю культури (Погоріла та ін., 2016; Цицюра та ін., 2021; Соя..., 2023).

При затримці строків досягання та нерівномірності досягання насінницьких посівів через несприятливі погодні умови та фізіологічні особливості для збереження врожаю та високих посівних властивостей насіння рекомендується проводити десикацію посівів. Для сої, як і для багатьох інших сільськогосподарських культур, процес збирання врожаю є надзвичайно важливою технологічною операцією. Час повного досягання настає при обпаданні листків, коли боби набули специфічного для сорту забарвлення (Кириченко та ін., 2016; Кобак та ін., 2024).

Потенційна урожайність сортів сої реалізується лише при сівбі високоякісним насінням, вирівняним за крупністю. Щоб отримати вирівняні та дружні сходи сої і в подальшому достойний урожай, потрібно мати добре відкаліброване вирівняне фракційно насіння. Багато вчених у своїх дослідках по-різному трактує вплив крупності насіння на подальшу урожайність, початок росту та розвитку. Існують наукові бачення, що крупне насіння формує кращий врожай (Білявська і Пилипенко, 2016; Кириченко та ін., 2016; Borowska, 2021).

Для забезпечення дружніх сходів і, відповідно, отримання високого врожаю насіння сої важливими факторами є розмір та маса насіння. У дослідженні Г. Марека зазначено, що використання для сівби крупного насіння сприяє підвищенню продуктивності рослин порівняно з дрібним.

Ф. Ноббе підкреслює, що великі розміри насіння позитивно впливають на початкові етапи росту та розвитку рослин. Окрім цього, Ф. Габерландт виявив, що в лабораторних умовах пророщування крупного насіння у низці культур асоціюється зі швидшим розвитком кореневої системи та надземної частини рослин на ранніх фазах їхнього росту і розвитку (Кириченко та ін., 2016).

М.М. Макрушин та Є.М. Макрушина дослідили, що велике насіння містить більше поживних речовин, необхідних для проростання і формування здорового паростка. Встановлено, що зі збільшенням маси насіння у багатьох випадках поліпшуються його посівні властивості. Зокрема, в польових умовах велике насіння забезпечує більш дружні сходи, а рослини, які з нього виростають, мають потужний ріст, високу фізіологічну активність і сприяють отриманню більшого врожаю. Проте зафіксовано й ситуації, коли крупне насіння не завжди

перевершувало середнє або навіть дрібне. Нерідко його біологічні властивості погіршувалися через механічні пошкодження під час обробки або зберігання, особливо за умов підвищеної вологості (Чернишенко, 2008; Макрушин і Макрушина, 2011).

С.М. Білецький, М.Є. Вольні та інші дослідники, вивчаючи вплив розміру насіння на урожайність, дійшли висновку, що більші за розміром насінини забезпечують кращі результати урожаю (Кириченко та ін., 2016).

Е.Г. Кизилова, Ф.А. Шепетина та їхні колеги зазначають, що після видалення дрібного насіння подальше сортування за фракціями не має практичного сенсу і не є доцільним (Кириченко та ін., 2016).

С.П. Костичев підкреслював, що використання великого насіння для посіву може бути так само результативним, як і застосування добрив. Це стало підставою для В.Р. Вільямса стверджувати, що позитивний вплив розміру насіння на якість і кількість врожаю є настільки очевидним і загально-визнаним, що додаткові докази цього вже не потрібні (Кириченко та ін., 2016).

Натомість В.Я. Юр'єв і Г.В. Гуляєв зазначають, що крупне насіння у багатьох випадках демонструє нижчі посівні та урожайні характеристики. Дослідники наголошують на тому, що воно найчастіше є гіпертрофованим, має пухку анатомічну структуру, яка робить його більш вразливим до травмування, а також характеризується зниженою життєздатністю. З точки зору ефективності таке насіння поступається середньофракційному, яке виглядає оптимальним для аграрного використання (Кириченко та ін., 2016).

Заданими М.М. Кулешова, В.В. Буткевича та інших дослідників, відбір крупного насіння сприяє підвищенню урожайності й покращенню якості насінневого матеріалу. Це значною мірою пояснюється тим, що проростки з великого насіння, маючи більший запас поживних речовин, здатні швидше формувати кореневу систему та інтенсивніше розвиватися (Кириченко та ін., 2016).

Дослідження Ф.А. Шепетина та І.І. Чалого показали, що розподіл насіння сої та інших зернобобових культур на фракції не завжди забезпечує однакові результати щодо посівних якостей (зокрема, енергії проростання і лабораторної схожості) та урожайності (Кириченко та ін., 2016).

На основі досліджень І.К. Чехова виявлено пряму залежність між використан-

ням крупного, добре виповненого насіння сої та показниками врожайності, схожості насіння і виживаності рослин. Найбільш ефективним і економічно вигідним підходом виявилась сівба сої із застосуванням крупного та середнього виповненого насіння (Кириченко та ін., 2016).

Дослідження відомих вчених-агрономів, зокрема А.І. Стебута, С.П. Кулжинського та інших, не підтверджують висновків щодо переваг використання великого насіння порівняно з дрібним (Кириченко та ін., 2016).

У роботах В.В. Гриценка та З.М. Колошиної зазначається, що зниження врожайності під час сівби великим насінням зумовлене зменшенням питомої щільності самого насіння. Це пояснюється його більш пухкою структурою та збільшеним вмістом повітря в оболонках (Кириченко та ін., 2016).

Маючи велику практику у виробництві насіння, ділюсь своїм баченням стосовно крупності насіння для посіву. Не всі сорти генетично можуть формувати крупне насіння. Відповідно, використання визначення крупного насіння в розрізі різних сортів буде відносним. Лише адаптовані та пластичні сорти сої формують максимально вирівняне насіння із мінімальним вмістом різнофракційного насіння.

Галузь насінництва, як і інші галузі агро-виробництва, повинна бути економічно вигідною. Відповідно, проводити організаційно-технологічні операції для формування тільки крупної фракції насіння економічно не обґрунтовано. Крупна та дрібна фракція насіння у пластичного сорту буде не значна і може коливатися до 20% від загальної кількості кондиційного насіння. Важливішим фактором є якісний розподіл насіння за фракціями. Фракційна доробка насіння залежно від потреб виробничого плану різних суб'єктів насінництва різна. Низка насінневиробників для підвищення економічного ефекту використовує декілька фракцій та, відповідно, формує різні партії після доробки насіння. Даний підхід часто спостерігається при використанні іноземних сортів, де є значна нерівномірність фракції в отриманому насінні (Білявська та ін., 2020; Соє..., 2023). Причиною такої діяльності є неповноцінно обґрунтований підбір сортів для насінництва. При веденні насінництва адаптованого та пластичного сорту сої основна фракція насіння може становити 80–95%, що в подальшому доз-

воляє доробляти вирівняне, повноцінно виповнене насіння для отримання високих врожайів (Білявська та ін., 2016).

Важливим фактором при виборі фракції для сівби є вологозабезпеченість поля для посіву. Так, крупне насіння, щоб повноцінно прорости, витрачає більшу частину вологи, ніж насіння меншого розміру. Відповідно, при слабкому вологозабезпеченні не рекомендую висівати крупну фракцію насіння, адже це може призвести до нерівномірного проростання та загибелі проростків під впливом провокаційної вологи в першу чергу. Фактором, що може негативно вплинути на проростання насіння, крім невірної підбраної фракції насіння, є різна глибина посіву. Тобто при посіві глибиною більше 5 см (потрібно робити поправку на тип ґрунтів) насіння більше втрачає енергії на проростання, особливо на важких ґрунтах, але має більше вологи на даній глибині посіву. У такому разі краще висівати насіння з більшою масою 1000 насінин. При більш мілкому посіві (менше 5 см) краще висівати насіння з меншою масою 1000 насінин. Це дозволить частково знівелювати зменшену кількість вологи та отримати повноцінні сходи культури (Чернишенко, 2008; Кириченко та ін., 2016; Коковіхіна, 2022).

Одним із найважливіших завдань є збереження та покращення посівних та урожайних властивостей насіння. Збудники грибних, вірусних та бактеріальних хвороб можуть знижувати урожайність сої на 10–50%. Основну загрозу становлять хвороби насіння, хвороби сходів та хвороби під час вегетації, прояв яких більший при ранньому посіві в непрогрітий ґрунт, а також накопичення патогенів при недотриманні сівозміни. Насіння, уражене збудниками хвороб, призводить до погіршення якості посівного матеріалу, польової схожості, енергії проростання та життєздатності насіння в цілому (Пилипенко та ін., 2022; Соє..., 2023).

Протруєння насіння – обов'язковий захід у технології вирощування сої. Насіння сої значно пошкоджується під механічним впливом. Травмування (пошкодження) бувають видимі та невидимі (мікротріщини), тому при обробці насіння протруєниками важливо контролювати швидкість руху насіння в робочих елементах протруєвальної машини та агрегатів, що подають та вивантажують протруєне насіння. Доцільно та рекомендовано уникати металевих шнеків (Бахмат, 2009; Петриченко та ін., 2009).

Насіння сої добре поглинає вологу, але все одно надмірна кількість робочого розчину призводить до погіршення якості протруєння. Розчин частково може стікати та нерівномірно розподілитися по насінню. При використанні протруйника з інокулянтом та поживним бустером можливе часткове злипання насіння. Після цього потрібно проводити пересипання насіння для руйнування злипання, або так зване механічне розтрювання насіння в тарі. Оптимальною нормою робочого розчину (з власної практики та рекомендацій виробників) є 5–7 л/т. Така норма залежить від сортових характеристик насіння, препаратів та протруйної машини. Для протруєння насіння сої краще застосувати порційні протруйні машини. Вони дають змогу якісніше та менш травматично протруїти насіння. Важливим фактором протруєння насіння сої є застосування зареєстрованих препаратів з дотриманням регламенту змішування препаратів перед протруєнням (Кириченко та ін., 2016; Рябуха та ін., 2019).

Господарська довговічність насіння – певний період зберігання насіння, при котрому схожість насіння залишається кондиційною, відповідає вимогам ДСТУ.

Дуже важливим завданням у насінництві сої є безпосереднє зберігання насінневого матеріалу, дотримання сортової чистоти, життєздатності та низки інших господарсько-цінних показників, властивих сорту.

Основними чинниками, котрі впливають на збереження господарської довговічності насіння, є механічні пошкодження (особливо під час збирання культури), терміни збирання, рівень дотримання повноцінної технології вирощування сої (густина, ураженість хворобами та шкідниками, забезпечення елементами живлення) (Каленська і Новицька, 2016).

Основними факторами, що впливають на стан зберігання насінневого матеріалу, є вологість насіння та оточуючого середовища, температурний режим та наявність патогенів. При зберіганні у неконтрольованих умовах насіння сої швидко втрачає схожість. Висока температура оточуючого середовища та вологість насіння створює сприятливі умови для посилення дихання і розвитку мікроорганізмів та патогенів, що згубно впливає на фізіологічні процеси в насініні. У сої вологість насіння є критичним фактором зберігання (Кириченко та ін., 2016).

Висновки

Маючи стратегічне значення в продовольстві, соя досить примхлива до умов вирощування та не завжди відповідає очікуванням виробників. Підбір сортів, найбільш адаптованих та пластичних до умов вирощування, є важливим фактором економічно вигідного товарного виробництва сої та ведення насінництва даної культури. Важливими показниками у виборі сортів у певній зоні є стабільні врожаї за роками, стабільно низька фракційність насіння та маса 1000 насінин. Необроблений підбір сортів призводить до значних економічних збитків або недоотримання економічної вигоди від насінневого виробництва. У процесі вирощування адаптованих та високопластичних сортів сої основна фракція насіння може досягати 80–95%. Це забезпечує можливість доопрацювання рівномірного та повністю виповненого насіння, необхідного для отримання високих врожаїв.

У зв'язку із великою актуальністю проблематики фракційності варіювання маси 1000 насінини та якості насіння сої у період з 2022 р. до 2024 р. включно мною були проведені відповідні дослідження, результати яких опрацьовуються та будуть висвітлені у наступних публікаціях.

Список використаної літератури

- Бахмат О.М. Соя – культура майбутнього, особливості формування високого врожаю. Кам'янець-Подільський. 2009. 208 с.
- Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Шаповал О.С., Панченко С.С. Сучасний стан та перспективи насінництва сої в Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2020. № 4. С. 45–52.
- Білявська Л.Г., Рибальченко А.М. Мінливість господарсько-цінних ознак сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 1. С. 65–72. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.08>.
- Білявська Л.Г., Пилипенко О.В. Поради щодо вибору сорту сої для виробника. *Агроексперт*. 2016. № 3. С. 26–27 [Електронний ресурс]. URL: <https://agroexpert.ua/poradi-sodo-viboru-sortu-soi-dla-virobnika/> (дата звернення: 27.01.2025).
- Каленська С.М., Новицька Н.В. Травмування насіння польових культур. Київ, 2016. 246 с.

Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизева Л.Н., Посилаєва О.О., Чернишенко П.В. Соя (Glycine max (L.) Merr.). Харків : НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2016. 400 с.

Кобак С.Я., Чорна В.М., Головенько Ю.О. Вплив ретардантів на формування врожайності насіння сої. *Корми і кормовиробництво*. 2024. № 97. С. 40–50. URL: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202497-04>.

Коковіхіна О.С. Якість насіння сої та маса тисячі насінин залежно від сортового складу, удобрення та захисту рослин за умов зрошення на Півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2022. № 78. С. 57–62. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.78.9>.

Мазур О.В., Мазур О.В., Лозінський М.В. Селекція та насінництво польових культур : навчальний посібник. Вінниця : ВЦ ВНАУ. 2020. 348 с.

Макрушин М.М., Макрушина Є.М. Насінництво : підручник. Сімферополь, 2011. 476 с.

Насінництво багаторічних та однорічних кормових культур / за ред. Г.І. Демидася, І.Т. Слюсаря. Київ, 2018. 231 с.

Насінництво й насіннезнавство польових культур / за ред. М.М. Гаврилюка. Київ, 2007. 216 с.

Петриченко В.Ф., Бабич А.О., Іванюк С.І. Передпосівна обробка насіння. *Посібник українського хлібороба*. 2009. С. 244–246.

Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Святченко С.І., Садовой О.О., Тесля Т.О. Вплив гідротермічних чинників довкілля на врожайність та біохімічний склад насіння сої. *Селекція і насінництво*. 2019. № 115. С. 93–102. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2019.172785>.

Пилипенко О.В., Брижак Я.В., Білявська А.Г., Білявський Ю.В. Напрями та досягнення у насінництві сої. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої пам'яті професора Г.П. Жемели, м. Полтава, 30.09.2022 р. Полтава : ПДАУ, 2022. С. 124–127.

Погоріла А., Антонів С., Колісник С. Насіння сої без втрат. *The Ukrainian Farmer*. 2016. № 9. С. 84–85 [Електронний ресурс]. URL: <https://agrotimes.ua/article/nasinnya-soyi-bez-vtrat/> (дата звернення 27.01.2025).

Соя: модель сорту, новостворені неопушені лінії, насінництво, фітосанітарний стан посівів : колективна монографія / за ред. А.Г. Білявської. Полтава : ПДАУ. 2023. 187 с.

Ходаніцька О.О., Погоріла А.Г., Шевчук О.А., Ткачук О.О., Матвійчук О.А. Врожайність та якість насіння сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2024. № 98. С. 120–128. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202498-11>.

Цицюра Т.В., Темченко І.В., Семцов А.В. Статистична оцінка сортового потенціалу сої за показниками якісного хімічного складу насіння в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2019. № 87. С. 19–26. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201987-03>.

Цицюра Т.В., Темченко І.В., Барвінченко С.В. Оцінка пластичності та стабільності показників якості насіння сортів сої різного еколого-географічного походження. *Корми і кормовиробництво*. 2021. № 92. С. 104–115. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-10>.

Чернишенко П.В. Вплив крупності насіння на формування насінневої продуктивності сортів сої. *Таврійський науковий вісник*. 2008. № 59. С. 28–32.

Borowska M., Prusiński J. Effect of soybean cultivars sowing dates on seed yield and its correlation with yield parameters. *Plant, Soil & Environment*. 2021. Vol. 67 (6). P. 360–366. <https://doi.org/10.17221/73/2021-PSE>.

References

Bakhmat, O.M. (2009). Soia – kultura maibutnoho, osoblyvosti formuvannya vysokoho vrozhaiu [Soybeans – the crop of the future, features of high yield formation]. Kamianets-Podilskyi [in Ukrainian].

Biliavska, L.H., Biliavskiy, Yu.V., Shapoval, O.S., & Panchenko, S.S. (2020). Suchasnyi stan ta perspektyvy nasinnystva soi v Lisostepu Ukrainy [Current status and prospects of soybean seed production in the Forest-Steppe of Ukraine]. *Scientific Progress & Innovations*, 4, 45–52 [in Ukrainian].

Biliavska, L.H., & Rybalchenko, A.M. (2019). Minlyvist hospodarsko-tsinnnykh oznak soi v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Variability of economically valuable traits of soybeans in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]*, 1, 65–72. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.08> [in Ukrainian].

- Biliavska, L.H., & Pylypenko, O.V. (2016). Porady shchodo vyboru sortu soi dlia vyrobnyka [Tips for choosing a soybean variety for a producer]. *Ahroekspert [Agroexpert]*, 3, 26–27 [Electronic resource] URL: <https://agroexpert.ua/poradi-sodo-viboru-sortu-soi-dla-virobnika/> (access date 27.01.2025) [in Ukrainian].
- Kalenska, S.M., & Novytska, N.V. (2016). Trvmuvannia nasinnia polovykh kultur [Damage to field crop seeds]. Kyiv. [in Ukrainian].
- Kyrychenko, V.V., Riabukha, S.S., Kobyzieva, L.N., Posylaieva, O.O., & Chernyshenko, P.V. (2016). Soia (Glycine max (L.) Merr.) [Soybean (Glycine max (L.) Merr.)] Instytut roslynnystva im. V.Ya. Yurieva. Kharkiv [in Ukrainian].
- Kobak, S.Ya., Chorna, V.M., & Holovenko, Yu.O. (2016). Vplyv retardantiv na formuvannia vrozhaivosti nasinnia soi [The influence of retardants on the formation of soybean seed productivity]. *Kormy i kormovyrobnytstvo [Feeds and feed production]*, 97, 40–50 [in Ukrainian].
- Kokovikhina, O.S. (2022). Yakist nasinnia soi ta masa tysiachi nasynny zalezho vid sortovoho skladu, udobrennia ta zakhystu roslyn za umov zroshennia na pivdni Ukrainy [Soybean seed quality and thousand-seed weight depending on varietal composition, fertilisation and plant protection under irrigation conditions in southern Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Zbirnyk naukovykh prats [Irrigated agriculture. Collection of scientific papers.]*, 78, 57–62. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.78.9> [in Ukrainian].
- Mazur, O.V., Mazur, O.V., & Lozynskyi, M.V. (2020). Seleksiia ta nasynnytstvo polovykh kultur: navchalnyi posibnyk [Breeding and seed production of field crops: textbook]. Vinnytsia [in Ukrainian].
- Makrushyn, M.M., & Makrushyna, Ye.M. (2011). Nasynnytstvo: pidruchnyk [Seed production: textbook]. Simferopol [in Ukrainian].
- Nasynnytstvo bahatorichnykh ta odnorichnykh kormovykh kultur (2018). [Seed production of perennial and annual fodder crops] / Za nauk. red. Demydas H.I., Sliusar I.T. Kyiv [in Ukrainian].
- Nasynnytstvo y nasinnieznavstvo polovykh kultur (2007). [Seed production and seed science of field crops]. za nauk. red. Havryliuk M.M. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
- Petrychenko, V.F., Babych, A.O., & Ivaniuk, S.I. (2009). Peredposivna obrobka nasinnia [Pre-sowing seed treatment]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba [The manual of the Ukrainian farmer]*, 244–246 [in Ukrainian].
- Riabukha, S.S., Chernyshenko, P.V., Sviatchenko, S.I., Sadovoi, O.O., & Teslia, T.O. (2019). Vplyv hidrotermichnykh chynnykh dokillia na vrozhaivist ta biokhimichni sklad nasinnia soi [Influence of hydrothermal environmental factors on yield and biochemical composition of soybean seeds]. *Seleksiia i nasynnytstvo [Breeding and seed production]*, 115, 93–102. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2019.172785> [in Ukrainian].
- Pylypenko, O.V., Bryzhak, Ya.V., Biliavska, L.H., & Biliavskyi, Yu.V. (2022). Napriamy ta dosiahnennia u nasynnytstvi soi. *Urozhaivist ta yakist produktsii roslynnystva za suchasnykh tekhnologii vyroshchuvannia, prysviachena pamiati profesora H. P. Zhemely : materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii [Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference]*, Poltava, PDAU. 124–127 [in Ukrainian].
- Pohorila, L., Antoniv, S., & Kolisnyk, S. (2016). Nasinnia soi bez vtrat [Soybean seeds without loss]. *The Ukrainian Farmer*, 9, 84–85 [Electronic resource] URL: <https://agrotimes.ua/article/nasynnya-soyi-bez-vtrat/> (access date 27.01.2025) [in Ukrainian].
- Soia: model sortu, novostvoreni neopusheni linii, nasynnytstvo, fitosanitarnyi stan posiviv: kolektyvna. Monohrafiia (2023). [Soybeans: variety model, newly developed non-pubescent lines, seed production, phytosanitary condition of crops: a collective monograph]. za nauk. red. Biliavska L.H. Poltavskiy derzhavnyi ahrarnyi universytet. Poltava [in Ukrainian].
- Khodanitska, O.O., Pohorila, L.H., Shevchuk, O.A., Tkachuk, O.O., & Matviichuk, O.A. (2024). Vrozhaivist ta yakist nasinnia soi v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Soybean seed yield and quality in the right bank forest-steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and feed production]*, 98, 120–128. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202498-11> [in Ukrainian].
- Tsytsiura, T.V., Temchenko, I.V., & Semtsov, A.V. (2019). Statystychna otsinka sortovoho potentsialu soi za pokaznykamy yakisnoho khimichnoho skladu nasinnia v umovakh lisostepu pravoberezhnoho [Statistical estimation of soybean varietal potential by indicators of seed chemical composition in the right-bank forest-steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and feed production]*, 87, 19–26. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201987-03> [in Ukrainian].

Tsytsiura, T.V., Temchenko, I.V., & Barvinchenko, S.V. (2021). Otsinka plastychnosti ta stabilnosti pokaznykiv yakosti nasinnia sortiv soi riznoho ekoloho-heohrafichnoho pokhodzhennia [Evaluation of the plasticity and stability of seed quality indicators of soybean varieties of different ecological and geographical origin]. *Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and feed production]*, 92, 104–115 [in Ukrainian].

Chernyshenko, P.V. (2008). Vplyv krupnosti nasinnia na formuvannia nasinnievoi produktyvnosti sortiv soi [Influence of seed size on the formation of seed productivity of soybean varieties]. *Tavrïiskyi naukovyi visnyk [Tavrian Scientific Bulletin]*, 59, 28–32. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-10> [in Ukrainian].

Borowska, M., & Prusiński, J. (2021). Effect of soybean cultivars sowing dates on seed yield and its correlation with yield parameters. *Plant, Soil & Environment*, 67 (6), 360–366. <https://doi.org/10.17221/73/2021-PSE> [in English].

Отримано: 25.01.2025

Прийнято: 14.02.2025