

УДК 631.147:632.915

СОРТОВИЙ АСОРТИМЕНТ СОЇ ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Ю.В. Терновий, І.М. Городиська, А.О. Чуб, Л.Б. Плаксюк

Інститут агроекології і природокористування НААН

Дослідженнями Сквирської дослідної станції органічного виробництва ІАП НААН доведено можливість вирощування сої за органічними технологіями. Досліджено та визначено найперспективніші для органічного виробництва та насінництва сорти сої вітчизняної і зарубіжної селекції в умовах лісостепової зони України. Обґрунтовано оптимальні строки висіву насіння сої в умовах лісостепової зони України. Встановлено, що на інтенсивність забур'янення посівів впливали строки сівби та погодні умови. Доведено, що особливостями органічного насінництва сої є безпосереднє застосування органічних технологій обробтку ґрунту та використання стійких до ураження хворобами і шкідниками органічно сертифікованих сортів сої. Найперспективнішими для органічного виробництва та насінництва, зважаючи на відсутність ураження хворобами, високу конкурентну здатність щодо бур'янів та відносно високу врожайність, визнано сорти сої Лісабон, Кордоба, Кент.

Ключові слова: соя, органічне виробництво, органічне насіння, сортовивчення, сертифікація.

Соя є основним джерелом для виробництва олії, продовольчого і кормового білка та важливим чинником росту економіки багатьох країн [1, 2]. У світі, зокрема в Україні, виробництво й споживання сої з кожним роком зростають. Постійний попит на сою та соєві продукти на внутрішньому і зовнішньому ринках обумовив розширення площ посівів під цією культурою. Нині соя є однією з найприбутковіших культур, що вирощуються сільськогосподарськими підприємствами [3–5].

Вітчизняні сортозразки сої користуються значним світовим попитом завдяки порівняно низьким цінам та доволі зручному географічному розташуванню відносно основних країн-імпортерів соєвої продукції: Італії, Туреччини, Іспанії, Греції, Єгипту [6]. Проте сортовивчення сої за умов органічного виробництва наразі залишається мало дослідженим як в Україні, так і за кордоном.

За даними офіційної статистики [7], у структурі посівів за період 2005–2015 рр.

станом на 2015 р. соя становила 8% (2,1 млн га), для порівняння: у 2014 р. — 6,6 (1,8), у 2005 р. — 1,5% (0,4 млн га). У Реєстрі сортів рослин, придатних для вирощування в Україні, станом на 13.04.2017 р. кількість зареєстрованих сортів сої становила 197 од. Загалом, за останні 4 роки (з 2014 р. до 13.04.2017 р.) було зареєстровано і рекомендовано для поширення в Україні 85 сортів сої вітчизняної і зарубіжної селекції. Сорти іноземної селекції переважно надходять із Канади, Сербії, Австрії.

Наразі особливо актуально стоїть питання органічного виробництва сої, а отже, значно збільшуються її посівні площі та обсяги виробництва. Для широкомасштабного розвитку вітчизняного органічного виробництва культури, безумовно, потрібно сформувати власну базу органічного насіння. Органічне насінництво сої передбачає не лише використання органічних технологій виробництва з дотриманням відповідних агротехнічних заходів, але й врахування перехідного періоду [8], використання районуваних елітних сортів,

що виключають генетично модифіковані зразки; проведення сертифікації насіння [9] тощо. Технології вирощування сої, як і більшості інших сільськогосподарських культур, за умов органічного виробництва повинні дотримуватись правил і принципів виробництва органічної продукції рослинництва [10, 11].

Під час добору сортів для вирощування насіння сої в умовах органічного виробництва необхідно, насамперед, звертати увагу на сорти, що є адаптованими до місцевих кліматичних умов, типу ґрунту та стійкими до шкідливих організмів. Селекційні сорти сої мають бути витривалими та максимально стійкими до більшості захворювань, уражень шкідниками, повинні мати високі показники врожайності та якості продукції [11].

Метою роботи було дослідити й визначити найперспективніші для органічного виробництва та насінництва сорти сої вітчизняної і зарубіжної селекції.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліди з вирощування органічного насіння сої проводили впродовж 2015–2016 рр. в умовах Правобережного Лісостепу України на Сквирському демонстраційному полігоні органічного виробництва Сквирської дослідної станції органічного виробництва Інституту агроєкології і природокористування НААН (СДСОВ ІАП НААН). Територія демонстраційного полігона відноситься до рівнинного чорноземного агроґрунтового мікрорайону Київської обл. Наразі полігон сертифіковано для виробництва органічної продукції сертифікаційним органом ТОВ «Органік стандарт». Дослідні ділянки розміщували в шестипільній сівозміні, попередник — пшениця озима, яку вирощували по сидеральному пару.

Умови проведення досліджень були наближені до польових, площа дослідної ділянки — 6,0 га. Технологія вирощування передбачала повну відмову від застосування хімічних засобів захисту рослин. Для захисту від бур'янів використовували лише агротехнічні заходи — ружин-

ну борону для обережного прополовання Shtrigel фірми Treffler (Німеччина). Ґрунт дослідних полів — чорнозем малогумусний крупнопилювато-середньосуглинковий за механічним складом.

Досліджували сорти сої вітчизняної та зарубіжної селекції, придатні для вирощування за органічними технологіями: селекції наукової селекційно-насінницької фірми «Соєвий вік» (Аннушка, Білявка, Мавка); відділу селекції і первинного насінництва зернобобових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» (Сіверка, Вільшанка, Сузір'я, Легенда); австрійської селекційно-насінницької компанії SAATBAU LINZ (Кордоба (Cordoba), Кардіфф (Cardiff), Кент (Kent)).

Польові та лабораторні досліді проводили за загальноприйнятими методиками (Трибель, 2001; Доспехов, 1985). Біометричні виміри та морфологічний опис — за методикою випробування на відмінності і однорідності сортів. Ураженість посівів хворобами визначали за Л. Верещагіним [12]. Облік урожаю насіння сої з облікової ділянки здійснювали вимірювальноважовим методом. Облік забур'яненості посіву — кількісно-видовим методом відповідно до «Методики оцінки забур'яненості ґрунту».

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати досліджень попередніх років засвідчили, що такі агротехнічні заходи боротьби з бур'янами, як трикратне боронування та трикратне боронування із двократним рихленням міжрядь за вирощування сої сорту Сузір'я (міжряддя 45 см), мали аналогічну ефективність, як і за застосування гербіцидів Базагран і Ореол (під час вегетації). Також було відзначено, що на інтенсивність забур'янення впливали строки сівби сої та погодні умови в перший період вегетації. Тому у 2015 р. на органічному полігоні було закладено дослід з вивчення впливу строків сівби сортів сої Сіверка і Легенда на їх придатність для органічного виробництва за використання різних передпосівних агротехнічних заходів (табл. 1).

Таблиця 1

Варіанти дослідів з вивчення впливу строків сівби сої

№ пор.	Сорт сої	Дата сівби	Агротехнічні заходи
1	Легенда	6 травня	передпосівний обробіток культиватором МТЗ-80 + КС-4,2
2	Легенда	13 травня	обробіток культиватором МТЗ-80 + КС-4,2 за 7 днів до сівби + обробіток ґрунту після сівби бороною МТЗ-80 + Shtrigel
3	Легенда	20 травня	обробіток культиватором МТЗ-80 + КС-4,2 за 7 днів до сівби + трикратний обробіток ґрунту після сівби бороною МТЗ-80 + Shtrigel
4	Сіверка	6 травня	передпосівний обробіток культиватором МТЗ-80 + КС-4,2
5	Сіверка	13 травня	обробіток культиватором МТЗ-80 + КС-4,2 за 7 днів до сівби + обробіток ґрунту після сівби бороною МТЗ-80 + Shtrigel
6	Сіверка	20 травня	обробіток культиватором МТЗ-80 + КС-4,2 за 7 днів до сівби + трикратний обробіток ґрунту після сівби бороною МТЗ-80 + Shtrigel

У передпосівній підготовці ґрунту на другому і третьому строках сівби використовували пружинну борону Shtrigel, що знищує бур'яни у 3 см шарі ґрунту у фазі ниточки.

Про ефективність передпосівного застосування борони Shtrigel проти бур'янів на посівах сої сорту Легенда і Сіверка свідчать результати, наведені на рис. 1.

Отримані результати демонструють зменшення забур'яненості на дослідних ділянках третього строку сівби до 2–3 разів. Так, за сівби сої сортів Легенда та Сіверка 6 травня середнє значення кількості бур'янів на дослідних ділянках становило 26,7 та 13,0 од./м² відповідно. За більш пізніх строків сівби спостерігалось зниження кількості бур'янів у посівах сої, значення яких на посівах другого строку сівби культури (13 травня) становило 15,0 та 8,6 од./м² для сортів Легенда та Сіверка відповідно. Ще нижчою була забур'яненість посіву сої за третього строку сівби (20 травня) – 8,4 і 7,9 од./м² для досліджуваних сортів відповідно.

Крім того, істотно зменшилася кількість таких бур'янів, як лобода і щирій, які впродовж вегетації сої значно розростаються і створюють потужну конкуренцію культурі, затіняючи її і забираючи з ґрунту поживні речовини. Куряче просо і мишій спричиняли меншу загрозу для посівів, але їх на-

сіння забруднювало ґрунт для наступних культур сівозміни. Оскільки попередником сої була гречка, на дослідних ділянках зафіксовано рослини цієї культури, що виростили із падалишнього насіння, до того ж після оранки гречка проростала із глибших шарів ґрунту порівняно з посівним шаром, і ефективність використання борони Shtrigel щодо видалення цієї культури фактично нівелювалася.

Тому в подальшій роботі внесено корективи, і сою в сівозміні розмістили після пшениці озимої.

Найпоширенішими на дослідних ділянках сої були такі бур'яни: мишій сизий, куряче просо, гірчак зміїний, плоскуха звичайна і лобода біла.

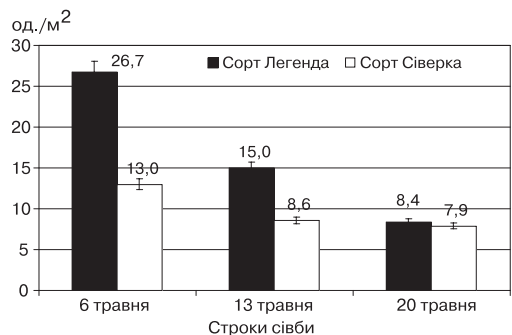


Рис. 1. Кількість бур'янів на дослідних ділянках сої з різними строками сівби, 2015 р.

Вивчення стану посівів сої різних строків сівби засвідчило, що поле, засіяне 20-го травня, характеризувалося дружнішими сходами порівняно із варіантами більш раннього висіву (6 і 13 травня), оскільки насіння потрапило в добре прогрітий ґрунт, що позитивно вплинуло на енергію його проростання. Крім того, швидкі дружні сходи були більш конкурентоздатними щодо бур'янів. Настання фази технічної стиглості відбулося одночасно в усіх варіантах, незалежно від строків сівби, проте спостерігалася істотна різниця в урожайності сої сортів Легенда і Сіверка (рис. 2).

Так, урожайність сої за ранніх строків сівби (6 травня) становить 1,06 та 1,59 т/га для сортів Легенда та Сіверка відповідно. Спостерігалася підвищення врожайності насіння сої більш пізніших строків сівби. Зокрема, результати обліку врожайності засвідчили приріст зерна у варіантах пізнішого строку сівби (20 травня) для обох вказаних сортів сої – 2,00 та 1,85 т/га, до того ж приріст врожайності, порівняно з варіантом сівби насіння 6 травня, становив 89 та 16% для насіння цих сортів відповідно.

Отже, з'ясовано, що на інтенсивність забур'янення посівів сої впливають строки сівби та погодні умови, особливо у першій половині вегетації.

Для підтвердження результатів наших досліджень проведено математичні розрахунки кореляційної залежності врожайності насіння сої сортів Легенда і Сіверка від ступеня забур'яненості посівів за вико-

ристання показників коефіцієнта кореляції Пірсона [13]. За результатами розрахунків встановлено, що кількісний показник кореляційного зв'язку (r) був від'ємним для обох досліджуваних сортів сої: для сорту Легенда $r_1 = -0,849$, для сорту Сіверка $r_2 = -0,904$. Отже, отримані величини коефіцієнта кореляції свідчать про сильний протилежний кореляційний зв'язок між урожайністю і забур'яненістю посівів сої. Тобто, чим вища забур'яненість, тим нижча врожайність насіння сої, і навпаки – зі зниженням забур'яненості дослідних ділянок зростає врожайність обох дослідних сортів сої – Легенди і Сіверки.

Основним чинником, що впливає на врожайність насіння та його якість, є фітосанітарний стан посівів. Основна вимога органічного виробництва полягає в дотриманні вирощування культури на сертифікованих площах з використанням посівних матеріалів, не оброблених хімічними засобами захисту від хвороб і шкідників. Тому посівний матеріал, що використовується на насінницькі посіви, за органічними технологіями повинен бути не нижче рівня базового насіння (еліта) і додатково проходити перевірку на відсутність хвороб [14].

Щоб запобігти масовому поширенню захворювань рослин на посівах в органічному насінництві сої сортів Аннушка, Білявка, Мавка, Легенда, Сіверка, Сузір'я, Вільшанка, Лісабон, Кордоба, Кардіфф, Кент, упродовж вегетації 2016 р. здійснювали ретельний контроль за проявом збудників хвороб – щотижня обстежували стан посівів та видаляли виявлені уражені рослини. Обстеження дослідних посівів сої впродовж всього періоду вегетації засвідчили поодинокую наявність уражених рослин (табл. 2).

У більшості сортів сої на період змикання міжрядь спостерігалася поодинокое ураження рослин септоріозом та аскохітозом. Після видалення уражених рослин з посівів, подальших проявів цих ознак не було зафіксовано. Стійкими до ураження фітопатогенами виявилися сорти сої Сіверка, Лісабон, Кордоба, Кент. Поширення шкідників на посівах сої не зафіксовано.

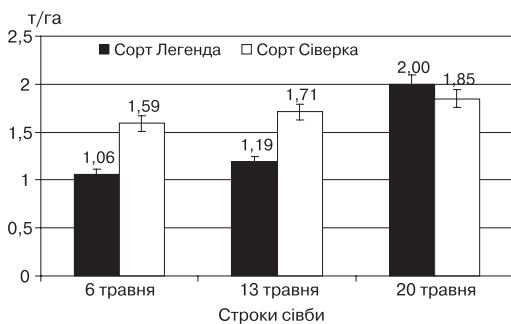


Рис. 2. Урожайність сортів сої залежно від строків сівби, 2015 р.

Таблиця 2

Ураження фітопатогенами рослин сої впродовж вегетації, 2016 р.

Назва сорту	Дата виявлення захворювання	Хвороба, масштаб поширення
Аннушка	02 липня	септоріоз — поодинокі рослини
Білявка	02 липня	септоріоз — поодинокі рослини
Мавка	02 липня	септоріоз — поодинокі рослини
Легенда	02 липня	аскохітоз — поодинокі рослини
Сіверка	02 липня	не виявлено
Сузір'я	02 липня	септоріоз — поодинокі рослини
Вільшанка	02 липня	аскохітоз і септоріоз — поодинокі рослини
Лісабон	04 липня	не виявлено
Кордоба	04 липня	не виявлено
Кардіфф	04 липня	аскохітоз — поодинокі рослини
Кент	04 липня	не виявлено

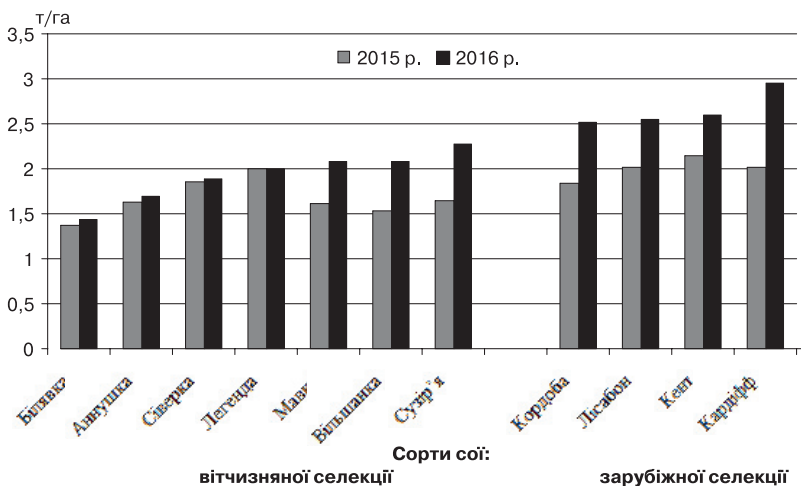


Рис. 3. Урожайність сортів сої, вирощених за органічними технологіями (2015–2016 рр.)

Проаналізувавши показники врожайності досліджуваних сортів сої за період 2015–2016 рр., зауважимо, що у 2015 р. найвищу врожайність (2,00–2,14 т/га) мали сорти сої Легенда, Лісабон, Кент, Кардіфф, а у 2016 р. (2,28–2,95 т/га) — сорти Сузір'я, Кордоба, Лісабон, Кент і Кардіфф (рис. 3).

За отриманими результатами досліджень з'ясовано, що найвищу врожайність

органічного насіння отримано на посівах сортів сої з тривалішим періодом вегетації, до того ж усі досліджувані сорти можуть бути придатними для органічного виробництва та насінництва.

ВИСНОВКИ

Дослідженнями СДСОВ ІАП НААН доведено можливість вирощування сої за органічними технологіями. За отриманими

результатами з'ясовано, що всі досліджувані сорти сої можуть бути придатними для органічного виробництва та насінництва.

Найперспективнішими для органічного виробництва та насінництва в умовах Лісостепу є сорти сої Лісабон, Кордоба, Кент, оскільки рослини мало уражуються хворобами, мають високу конкурентну

здатність щодо бур'янів та відносно високу врожайність.

Особливості органічного насінництва передбачають обов'язкове використання органічних технологій обробітку ґрунту та стійких до ураження хворобами і шкідниками органічно сертифікованих сортів сої.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Drinkwater L.E.* Ecological knowledge: foundation for sustainable organic agriculture / L.E. Drinkwater // *Organicfarming: Theecological system.* ASA-CSSA-SSSA, 2009. — P. 19–47.
2. Resource Use Efficiency in Soybean Production in Rwanda / J. Mugabo, E. Tollens, J. Chianu et al. // *Journal of Economics and Sustainable Development.* — 2014. — Vol. 5. — No. 6. — P. 116–122.
3. *Бабич А.О.* Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна. — К.: Аграрна наука, 2011. — 548 с.
4. *Мірзоева Т.В.* Інноваційні напрями розвитку виробництва сої / Т.В. Мірзоева, І.М. Логвин // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* — 2013. — № 181 (2). — С. 242–247. — (Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес).
5. *Чехова І.В.* Основні тенденції розвитку ринку олійних культур в Україні / І.В. Чехова, С.А. Чехов // *Продуктивність агропромислового виробництва.* — 2014. — № 25. — С. 71–78. — (Серія: Економічні науки).
6. *Ільчук М.М.* Виробництво сої в Україні та його ресурсне забезпечення на перспективу / М.М. Ільчук, І.А. Коновал, З.В. Колос // *Біоресурси і природокористування.* — 2014. — Т. 6, № 1–2. — С. 131–137.
7. *Рослинництво України: Статистичний збірник,* 2017. — К.: Державна служба статистики України, 2018. — 222 с.
8. *Плаксюк Л.Б.* Оцінка гербологічної ситуації на посівах сої у перехідному періоді до органічного землеробства в умовах зміни клімату / Л.Б. Плаксюк, А.В. Вдовиченко, Ю.В. Терновий // *Збалансоване природокористування.* — 2017. — № 1. — С. 123–127.
9. *Мінькова О.Г.* Маркування та сертифікація органічної продукції / О.Г. Мінькова, В.М. Сакало, О.О. Горб // *Актуальні проблеми економіки.* — 2016. — № 2. — С. 126–135.
10. *Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні / за ред. Я.М. Гадзала, В.Ф. Камінського.* — К.: Аграрна наука, 2016. — 592 с.
11. *Бабич А.А.* Наукові основи сучасних технологій вирощування сої на насіння в умовах Лісостепу України / А.А. Бабич, А.В. Немцов, В.Ф. Петриченко // *Збірник наукових праць Вінницького ДАУ.* — 2000. — Вип. 7. — С. 10–13.
12. *Верещакін Л.Н.* Вредители и болезни зерновых колосовых культур / Л.Н. Верещакін. — К.: Юнивест Маркетинг, 2001. — 128 с.
13. *Руденко В.М.* Математична статистика: навчальний посібник. — К.: Центр учбової літератури, 2012. — 304 с.
14. *Парфенюк А.І.* Сорт рослин як чинник біологічної безпеки в агроценозі / А.І. Парфенюк // *Агроекологічний журнал.* — 2017. — № 2. — С. 155–163.

REFERENCES

1. Drinkwater, L.E. (2009). Ecological knowledge: foundation for sustainable organic agriculture. Ined. C. Francis. *Organicfarming: Theecologicalsystem.* ASA-CSSA-SSSA [in English].
2. Mugabo, J., Tollens, E., Chianu, J., Obi, A., & Vanlauwe, B. (2014). Resource Use Efficiency in Soybean Production in Rwanda. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 5(6), 116–122 [in English].
3. Babych, A.O., & Baby'ch-Poberezhna, A.A. (2011). *Selekcija, vyrobnytstvo, torgiclya i vykorystannya soji u sviti [Selection, production, trade and use of soybeans in the world]*. Kyiv: Agrarna nauka [in Ukrainian].
4. Mirzoyeva, T.V., & Logvyn, I.M. (2013). Innovacijni napryamy rozvytku vyrobnytstva soji [Innovative trends in the development of soybean production]. *Naukovyj visnyk Nacionalnogo universytetu bioresursiv i pryrodokorystuвання Ukrainy — Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 181 (2), 242–247 [in Ukrainian].
5. Chexova, I.V., & Chexov, S.A. (2014). Osnovni tendencyi rozvytku rynku olijnyx kultur v Ukraini [Main tendencies of the market of oilseeds in Ukraine]. *Produktycnist agropromyslovogo vyrobnytstva — Productivity of agro-industrial production*, 25, 71–78 [in Ukrainian].
6. Il'chuk, M.M., Konoval, I.A., & Kolos, Z.V. (2014). Vyrobnytstvo soji v Ukraini ta yoho resursne zabezpechennya na perspektivu [Soybean production in Ukraine and its resource support for the future].

- Bioresursy i pryrodokorystuvannya — Bioresources and nature use*, 6, 1–2, 131–137 [in Ukrainian].
7. *Roslynnytstvo Ukrainy. Statystychnyi zbirnyk, 2017 [Crop production of Ukraine. Statistical yearbook, 2017]*. (2018). Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [in Ukrainian].
 8. Plakhsyuk, L.B., Vdovychenko, A.V., & Ternovyy, Yu.V. (2017). Ocinka gerbologichnoyi sytuatsiyi na posivax soyi u perexidnomu periodi do organichnogo zemlerobstva v umovax zminy klimatu [Assessment of the herbological situation on soybean crops in the transitional period to organic farming under conditions of climate change]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya — Balanced natural resources*, 1, 123–127 [in Ukrainian].
 9. Minkova, O.G., Sakalo, V.M., & Gorb, O.O. (2016). Markuvannya ta sertyfikatsiya organichnoyi produkciyi [Marking and Certification of Organic Products]. *Aktualni problemy ekonomiky — Current Problems of Economics*, 2, 126–135 [in Ukrainian].
 10. Hadzalo, Ya.M., & Kamyns'kyi, V.F. (Eds.). (2016). *Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoyi produktsiyi v Ukraini [Scientific basis of organic production in Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
 11. Babych, A.A., Nyemtsov, A.V., & Petrychenko, V.F. (2000). Naukovi osnovy suchasnykh tekhnolohii vyroshchuvannya soi na nasinnia v umovakh Lisostepu Ukrainy [Scientific bases of modern technologies of soybean cultivation for seeds in the conditions of the forest-steppe of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh hprats' Vinnyts'koho DAU — Collection of scientific works of Vinnytsia State Veterinary Academy*, 7, 10–13 [in Ukrainian].
 12. Vereshchagin, L.N. (2001). *Vrediteli i bolezni zernovykh kolosovykh kultur [Pests and diseases of cereal crops]*. Kyiv: YUnivest Marketing [in Ukrainian].
 13. Rudenko, V.M. (2012). *Matematychna statystyka: navchalnyy posibnyk [Mathematical statistics: a manual]*. Kyiv: Centr uchbovoyi literatury [in Ukrainian].
 14. Parfeniuk, A.I. (2017). Sort roslin yak chinnik biologichnoyi bezpeki v agrotsenozi [Plant varieties as a factor in biosafety agrocenoses]. *Ahroekologichnyi zhurnal — Ahroecological journal*, 2, 155–163 [in Ukrainian].

УДК 631.811:631.55: 633.11

ВПЛИВ СІРКИ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В.Ф. Голубченко, Е. В. Куліджанов

Одеська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»

Наведено результати вивчення впливу сірки на ґрунти, рослини і якість зерна пшениці озимої за сумісної дії з азотом, фосфором і магнієм. Найістотніше підвищення вмісту сірки в ґрунті порівняно з контролем було зафіксовано у шарі 0–25 см у 2006 і 2007 рр. за норми 60 кг/га — на 297,2–332,8%. Засвоєння рослинами пшениці сірки, азоту, фосфору і калію у всі фази розвитку виявилось оптимальним у 2007 р., що сприяло формуванню зерна за показниками: вмісту білка, кількості і якості клейковини, осипання, скловидності, натури на рівні вимог першого класу.

Ключові слова: сірка, азот, фосфор, магній, чорноземі південні, пшениця озима, якість зерна.

Ґрунти Одеської обл. мають, в основному, нейтральну і слаболужну реакцію ґрунтового розчину, мало адсорбують сульфати і можуть втрачати їх від вимивання. Ранньою весною у всіх ґрунтах мінеральна сірка, як і азот, є в дефіциті, тому всі озимі культури позитивно реагують в цей період на її внесення [1]. Відомо, що сірка є необхідним компонентом білків, вітамінів, багатьох інших з'єднань і тому входить до

складу основних поживних елементів, завоюється рослинами у вигляді сульфатів. Основні її запаси містяться у складі органічної речовини, лише 10–20% — у мінеральній формі [2]. Рухомі форми сірки в ґрунті, подібно до нітратів, під час танення снігу і випадання опадів вимиваються з верхніх у нижні горизонти ґрунту. Тому вміст сірки в шарі 0–25 см може характеризувати ґрунти як бідні на цей мезоелемент, натомість основні її за-

В.Ф. Голубченко, Е. В. Куліджанов, 2018