

СТОРИНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 633.34:631.588:631.544.7:631.343
DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.78.11>

ВПЛИВ ЗАХОДІВ КОНТРОЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ
НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОЇ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ

НИМЕНКО С.С. – здобувач ступеня доктора філософії

<https://orcid.org/0000-0003-1748-549X>

Білоцерківський національний аграрний університет

ГРАБОВСЬКИЙ М.Б. – доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0002-8494-7896>

Білоцерківський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Соя належить до культур, чутливих до забур'янення, та слабо конкурує з бур'янами. В ювенільний період онтогенезу, вона виявляє підвищені вимоги до світла, температури, вологості та поживних речовин. Тому, у ранній період вегетації, регулювання чисельності бур'янів в соєвому агроценозі створює передумови для розвитку потужної вегетативної маси. Розробляючи та впроваджуючи інтегрований контроль бур'янів, передусім слід враховувати структуру бур'янового угруповання, домінуючі види, економічні пороги шкідливості бур'янів та оптимальні строки їх знищення [1–2].

Органічне ведення сільського господарства сприяє стійкому землеробству і збереженню біологічного різноманіття біоти [3]. Одним із проблемних питань органічного землеробства є контролювання шкідливих організмів, їх чисельності, інтенсивності розвитку та потенційної загрози. Досить гостро стоїть питання щодо розробки ефективних заходів контролювання сегетальної рослинності в агрофітоценозах зернових та зернобобових культур [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Шкідливість бур'янів залежить від їх чисельності, ботанічних різновидностей та інтенсивності наростання вегетативної маси. Для планування ефективних заходів по регулюванню чисельності бур'янів в посівах сої, важливо знати їх видовий склад. Майже в усіх зонах її вирощування, в посівах присутні більше 30 видів бур'янів. В структурі забур'яненості найбільшу частку, на рівні 50–80 % від загальної чисельності, займають однорічні злакові види. Дводольні бур'яни засмічують посіви сої в межах 16 % і така ж сама їх кількість зустрічається серед представників багаторічних видів. Особливо низька конкурентоздатність рослин сої до багаторічних кореневищних і коренепаросткових бур'янів [1, 5].

Основними представниками бур'янової рослинності соєвого агроценозу є: лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), куряче просо (*Echinochloa crusgalli*), всі види мишію (*Setaria viridis*, *Setaria glauca*), паслін чорний (*Solanum nigrum*), а також багаторічні види – берізка польова (*Convolvulus arvensis*), осот

рожевий (*Cirsium arvense*), осот жовтий (*Sonchus arvensis*), пирій повзучий (*Elytrigia repens*), гірчак рожевий (*Acroptilon repens*) [6–8].

При розробці систем захисту сої варто врахувати, що дводольні види починають масово сходити з самого початку вегетаційного періоду. Станом на другу декаду квітня відмічено 3,8–8,7 шт./м² бур'янів, а от сходи однодольних видів таких, як півняче просо та мишія сизий з'являються, здебільшого, станом на третю декаду квітня [7].

Характер і ступінь забур'яненості посівів сої визначається потенційними запасами насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів у ґрунті, погодними умовами, які складаються на початку та протягом вегетаційного періоду. Враховуючи те, що соя вирощується за органічного землеробства, то основний захист посівів культури – агротехнічний [9–11].

Правильне застосування агротехнічних заходів захисту від бур'янів, без гербіцидів, забезпечує 2,3–7,8 % приросту врожайності з одночасним зменшенням гербіцидного навантаження на ґрунт та навколишнє середовище. Механічний спосіб догляду за посівами дає можливість знизити чисельність бур'янів до 76 %, в порівнянні з контролем, а їх сиру масу зменшити до 77% [12].

Зростаючий інтерес до органічних систем землеробства відновив увагу до агротехнічних методів контролювання чисельності бур'янів [13]. У випадку широкорядної сівби сої, бур'яни між рядами можна контролювати за допомогою звичайної міжрядної культивування. В той же час бур'яни, які ростуть у рядку, мають великий вплив на врожайність і становлять серйозну проблему [14].

Одним із варіантів механічного обробітку є використання сортів сої, що характеризуються інтенсивним ростом у післясходовий період, швидко затіняють ґрунт, пригнічують ріст перших бур'янів [15–16]. Це є особливо важливим в умовах дощової і прохолодної весни, коли важко проводити механічну боротьбу з бур'янами. Серед інших важливих властивостей сортів сої є їх високий потенціал врожайності, адаптованість до умов органічного вирощування, стійкість до хвороб [17–18].

Для контролю рівня забур'яненості посівів сої, основним завданням є проектування та впровадження в органічній технології вирощування комплексу агротехнічних заходів по регулюванню чисельності бур'янів в системі основного, передпосівного обробітку ґрунту та догляду за посівами після сівби культури. При впровадженні такого комплексу необхідно враховувати особливості кліматичних умов, водо-фізичні, агрофізичні властивості ґрунтів, біологічні особливості ботанічних груп бур'янової рослинності [3].

Метою наших досліджень було вивчення впливу заходів контролювання чисельності бур'янів на забур'яненість посівів сої за органічного вирощування.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження були проведені в 2020–2022 рр. в умовах Науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету за наступною схемою: Фактор А. Сорти сої. 1) ранньостиглий Таурус; 2) середньоранній ЕС Тенор; 3. середньостиглий Сігалія. Фактор В. Заходи контролювання чисельності бур'янів. 1. без проведення (контроль); 3) міжрядний обробіток; 4) підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль; 4. підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий вилугований, середньоглибокий, малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Площа посівної ділянки – 30 м², облікова – 25 м², повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне.

Дослідження проводилися згідно методичних рекомендацій [19]. Попередник – пшениця озима. Спосіб сівби – широкорядний з шириною міжрядь 45 см. Густота стояння рослин 600 тис. шт./га. Міжрядний обробіток ґрунту проводили у фазу першого трійчастого листка та перед змиканням рядків. Решту заходів контролювання чисельності бур'янів виконували згідно схеми досліду. Технологія вирощування сої в досліді відповідала основним прин-

ципам органічного виробництва та проводилась відповідно вимог чинного законодавства України [20].

Облік бур'янів у посівах культур проводили кількісно-ваговим методом двічі: у фазі 3-го справжнього листка і перед збиранням культури [21]. Кількість бур'янів підраховували за ботанічними видами на ділянках 0,25 м² в чотирьох місцях кожної ділянки, у чотирьох повтореннях. Види бур'янів визначали за допомогою визначника бур'янів [22]. Загальну надземну сиру масу бур'янів, (без коріння), визначали під час останнього обліку, шляхом зважування на польових терезах.

Результати досліджень. За результатами наших обліків було встановлено, що у фазу третього трійчастого листка, у сортів Таурус, ЕС Тенор та Сігалія кількість злакових однорічних видів бур'янів становила в середньому 37,6; 40,9 і 58,0 шт./м², дводольних малорічних – 50,4; 54,1 і 58,0 шт./м² та дводольних багаторічних – 4,8; 5,3 і 5,9 шт./м² (табл. 1). Перед збиранням культури, за рахунок появи зимуючих бур'янів (талабан польовий, грицики звичайні), кількість дводольних малорічних видів становила 54,6; 58,3 і 63,0 шт./м², а злакових однорічних – 40,7; 44,0 і 47,9 шт./м², відповідно (табл. 2). Чисельність багаторічних видів бур'янів змінилась несуттєво – 5,2; 5,7 і 6,4 шт./м².

Відмічено збільшення забур'яненості посівів при зростанні групи стиглості сорту. Так, у ранньостиглого Таурус кількість бур'янів, в середньому по варіантах контролювання їх чисельності, становила у перший обліковий період – 92,8 шт./м², а у другий – 100,5 шт./м².

У середньораннього ЕС Тенор і середньостиглого Сігалія ці показники становили 100,3 і 108,0 та 108,0 і 117,3 шт./м². Це пояснюється більш інтенсивним ростом ранньостиглого сорту в початковий період, за рахунок чого швидше формується площа листової поверхні та відбувається затінення ґрунту.

Найменша кількість бур'янів відмічена на четвертому варіанті досліду (підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка). У сортів Таурус, ЕС Тенор

Таблиця 1. Кількість бур'янів у посівах сої залежно від сорту та заходів контролювання їх чисельності у фазу 3-го справжнього листка сої (середнє за 2020–2022 рр.), шт./м²

Сорт (А)	Заходи контролювання чисельності бур'янів (В)*	Злакових однорічних	Дводольних малорічних	Дводольних багаторічних	Всього	Ефективність заходів, %
Таурус	1	67,0	91,2	8,9	167,0	–
	2	34,1	45,6	4,3	84,0	49,7
	3	26,5	35,2	3,3	65,0	61,1
	4	22,7	29,6	2,8	55,0	67,1
ЕС Тенор	1	71,6	96,7	9,8	178,0	–
	2	38,1	49,1	4,8	92,0	48,3
	3	29,1	38,3	3,6	71,0	60,1
	4	24,8	32,2	3,0	60,0	66,3
Сігалія	1	77,0	102,4	10,6	190,0	–
	2	40,4	53,4	5,2	99,0	47,9
	3	32,1	41,7	4,2	78,0	58,9
	4	27,0	34,6	3,3	65,0	65,8

НІР_{0,5} за факторами: А – 4,2; В – 5,6; АВ – 11,2

*Примітка: тут і далі в таблицях. 1 – контроль 2 – міжрядний обробіток 3 – підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль 4 – підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка

та Сігалія перед збиранням, їх маса становила 58,0; 63,0 і 68,0 шт./м², за показників на контролі – 189,0; 198,0 і 210,0 шт./м² (табл. 2). На другому і третьому варіантах досліду, ці значення були в межах – 87,0; 96,0 і 107,0 та 68,0; 75,0 і 84,0 шт./м², відповідно.

За даними Е. Рампасі і Ф. Теї [13], при проведенні агротехнічних заходів контролювання чисельності бур'янів у посівах сої, краще знищуються злакові однорічні види, ніж дводольні малорічні та особливо багаторічні. Вища ефективність заходів спостерігається в початковий період росту та розвитку сегетальної рослинності.

У середньому, за роки проведення досліджень, на варіантах з міжрядним обробітком сира маса бур'янів, у фазу 3-го трійчастого листка сої у сортів Таурус, ЕС Тенор та Сігалія склала 650,7; 669,3 і 677,0 г/м², в тому числі злакових однорічних – 265,5; 274,9 і 275,4 г/м², дводольних малорічних – 351,9; 359,9 і 365,9 г/м², дводольних багаторічних – 33,4;

34,5 і 35,8 г/м² (табл. 3). Показники на контролі становили 1229,7; 1259,0 і 1237,8 г/м². При проведенні підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль, загальна сира маса бур'янів у досліджуваних сортів становила 546,3; 555,2 і 548,2 г/м², а при використанні підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка – 506,9; 516,8 і 517,2 г/м², відповідно.

Загальна сира маса бур'янів в кінці вегетації культури, на контрольному варіанті у сортів Таурус, ЕС Тенор та Сігалія склала 1388,0; 1422,0 і 1461,0 г/м², з якої 40,2–41,3 % – була маса злакових однорічних бур'янів, 53,2–56,0 % – дводольних малорічних та 4,8–5,6 % – дводольних багаторічних (табл. 4).

На варіантах з міжрядним обробітком у досліджуваних сортів сої, сира маса бур'янів становила 690,0; 689,0 і 724,0 г/м², при підгортанні рослин сої у фазі сім'ядоль – 558,0; 570,0 і 589,0 г/м², при підгортанні рослин сої у фазі 1-го справжнього листка – 519,0; 538,0 і 543,0 г/м².

Таблиця 2. Кількість бур'янів у посівах сої залежно від сорту та заходів контролювання їх чисельності перед збиранням сої (середнє за 2020–2022 рр.), шт./м²

Сорт (А)	Заходи контролювання чисельності бур'янів (В)	Злакових однорічних	Дводольних малорічних	Дводольних багаторічних	Всього	Ефективність заходів, %
Таурус	1	75,8	103,2	10,0	189,0	–
	2	35,3	47,2	4,4	87,0	54,0
	3	27,7	36,9	3,4	68,0	64,0
	4	23,9	31,2	2,9	58,0	69,3
ЕС Тенор	1	79,6	107,5	10,9	198,0	–
	2	39,7	51,3	5,0	96,0	51,5
	3	30,8	40,4	3,8	75,0	62,1
	4	26,0	33,8	3,2	63,0	68,2
Сігалія	1	85,1	113,2	11,8	210,0	–
	2	43,7	57,7	5,7	107,0	49,0
	3	34,5	44,9	4,5	84,0	60,0
	4	28,3	36,2	3,5	68,0	67,6

HIP_{0,5} за факторами: А – 4,6; В – 6,3; АВ – 13,2

Таблиця 3. Сира маса бур'янів у посівах сої залежно від сорту та заходів контролювання їх чисельності у фазу 3-го справжнього листка сої (середнє за 2020–2022 рр.), г/м²

Сорт (А)	Заходи контролювання чисельності бур'янів (В)	Злакових однорічних	Дводольних малорічних	Дводольних багаторічних	Всього	Ефективність заходів, %
Таурус	1	502,7	662,0	65,0	1229,7	–
	2	265,5	351,9	33,4	650,7	47,1
	3	221,1	298,1	27,1	546,3	55,6
	4	210,5	270,8	25,6	506,9	58,8
ЕС Тенор	1	497,7	693,3	68,1	1259,0	–
	2	274,9	359,9	34,5	669,3	46,8
	3	226,7	300,3	28,2	555,2	55,9
	4	214,0	276,7	26,1	516,8	59,0
Сігалія	1	505,8	662,0	69,9	1237,8	–
	2	275,4	365,9	35,8	677,0	45,3
	3	226,8	291,2	30,2	548,2	55,7
	4	224,6	265,5	27,1	517,2	58,2

HIP_{0,5} за факторами: А – 6,4; В – 7,6; АВ – 16,5

Таблиця 4. Сира маса бур'янів у посівах сої залежно від сорту та заходів контролювання їх чисельності перед збиранням сої (середнє за 2020–2022 рр.), г/м²

Сорт (А)	Заходи контролювання чисельності бур'янів (В)	Злакових однорічних	Дводольних малорічних	Дводольних багаторічних	Всього	Ефективність заходів, %
Таурус	1	556,6	757,8	73,6	1388,0	–
	2	276,7	376,7	36,6	690,0	50,3
	3	226,5	303,0	28,5	558,0	59,8
	4	211,8	281,3	26,0	519,0	62,6
ЕС Тенор	1	585,9	765,0	71,1	1422,0	–
	2	277,0	374,1	37,9	689,0	51,5
	3	236,0	304,4	29,6	570,0	59,9
	4	220,6	290,0	27,4	538,0	62,2
Сігалія	1	603,4	784,6	73,1	1461,0	–
	2	293,2	390,2	40,5	724,0	50,4
	3	240,3	317,5	31,2	589,0	59,7
	4	223,2	290,5	29,3	543,0	62,8

НІР_{0,5} за факторами: А – 6,2; В – 7,1; АВ – 15,2

Оцінюючи вплив заходів контролювання чисельності бур'янів на зміну їх кількості та маси, встановлено, що найбільш ефективним технологічним заходом є застосування підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка. Залежно від сорту, їх кількість та маса зменшувалася у фазу 3-го трійчастого листка на 65,8–67,1 та 58,2–59,0 %, а перед збиранням на 67,6–69,3 і 62,2–62,8 %.

На третьому варіанті досліду (підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль), ефективність становила у перший період обліків – 58,9–61,1 і 55,6–55,9 % і у другий – 60,0–64,0 і 59,7–59,8 %. На другому варіанті (міжрядні обробітки) – 47,9–49,7 і 45,3–47,1 % та 49,0–54,0 і 50,3–51,5 %, відповідно по кількості і масі бур'янів.

Висновки. За результатами досліджень відмічено зростання забур'яненості посівів у більш пізньостиглих сортів сої, порівняно з ранньостиглим, як на ділянках з природною забур'яненістю, так і на варіантах, де застосовували заходи контролювання чисельності бур'янів. Так, у ранньостиглого Таурус кількість бур'янів, в середньому по варіантах контролювання їх чисельності, становила у перший обліковий період – 92,8 шт/м² а у другий – 100,5 шт/м². У середньораннього ЕС Тенор і середньостиглого Сігалія ці показники становили 100,3 і 108,0 та 108,0 і 117,3 шт/м².

У фазу першого трійчастого листка, в середньому по досліді, кількість та маса злакових однорічних видів бур'янів становила 40,9 шт./м² і 303,8 г/м², дводольних однорічних – 54,2 шт./м² і 399,8 г/м² і дводольних багаторічних – 5,3 шт./м² і 39,2 г/м². Перед збиранням культури – 44,2 шт./м² і 329,3 г/м², 58,6 шт./м² і 436,3 г/м² та 5,8 шт./м² і 42,1 г/м², відповідно.

За використання заходів контролювання чисельності бур'янів у агрофітоценозах сої, більше знищуються злакові однорічні види, ніж дводольні малорічні. Найбільш ефективним агротехнічним заходом контролювання чисельності бур'янів виявилось підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього

листка, що дозволяє на 66,3–69,3 % зменшити кількість бур'янів і на 58,2–62,8 % їх масу, порівняно з контрольними варіантами. На другому (міжрядні обробітки) і третьому (підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль) варіантах досліді, ефективність їх дії становили 47,9–54,0 і 58,9–64,0 % та 45,3–51,5 і 55,6–59,9 %, відповідно по кількості та масі бур'янів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Gawęda D., Haliniarz M., Bronowicka-Mielniczuk U., Łukasz J. Weed infestation and health of the soybean crop depending on cropping system and tillage system. *Agriculture*. 2020. №10(6). 208.
- Грабовська Т.О., Грабовський М.Б., Мельник Г.Г. Урожайність та якість сортів пшениці озимої за органічного виробництва. *Агробіологія*. 2016. №2. С. 38–45.
- Грабовський М.Б., Німенко С.С. Перспективи вирощування сої за органічного виробництва. *Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Інноваційні технології в агрономії, агрохімії та екології. Землеустрій та кадастри у сучасних умовах: проблеми та вирішення* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м. Біла Церква, 31 жовтня 2019 року. БНАУ, 2019. С. 8–10.
- Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія / за ред. Гадзало Я. М., Камінського В. Ф. Київ: Аграрна наука, 2016. 592 с.
- Grabovska T., Lavrov V., Rozputnii O., Grabovskyi M., Mazur T., Polishchuk Z., Priszajhnjuk N., Bogatyr L. Effect of organic farming on insect diversity. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. №10 (4). pp. 96–101.
- Коцур Н. І., Варивода К. С., Дзюбенко О. В., Носаченко В. М. Аналіз бур'янового компоненту в посівах сої: валеологічний аспект. *Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути* : матеріали XV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Київ, 29 квітня 2021 р. Київ, 2021. С. 260–269.
- Киричок М. І., Зінченко О. А. Особливості забур'янення посівів та формування врожайності сої за різних строків конкуренції з бур'янами. *Новітні*

агротехнології. 2021. №9. <https://doi.org/10.47414/na.9.2021.258031>

8. Teasdale J. R., Mirsky S. B., Cavigelli M. A. Weed species and traits associated with organic grain crop rotations in the mid-Atlantic region. *Weed Science*. 2019. №67 (5). Pp. 595–604.

9. Richard D., Leimbrock-Rosch L., Keßler S., Zimmer S., Stoll E. Impact of different mechanical weed control methods on weed communities in organic soybean cultivation in Luxembourg. *Organic Agriculture*. 2020. №10 (Suppl 1). Pp. 79–92.

10. Cox W., Cherney J., Sorrells M. Agronomic comparisons of organic and conventional soybean with recommended and high inputs during the first 4 years of organic management. *Agronomy*. 2019. №9(10). 602.

11. Грабовська Т. О. Вплив сеgetальної рослинності на продуктивність сільськогосподарських культур за органічного вирощування. *Агробіологія*. 2017. № 2. С. 91–97.

12. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3 (86). С. 116–123.

13. Pannacci E., Tei F. Effects of mechanical and chemical methods on weed control, weed seed rain and crop yield in maize, sunflower and soybean. *Crop protection*. 2014. №64. Pp. 51–59.

14. Melander B., Lattanzi B., Pannacci E. Intelligent versus non-intelligent mechanical intra-row weed control in transplanted onion and cabbage. *Crop Protection*. 2015. №72. pp. 1–8.

15. Karges K., Bellingrath-Kimura S. D., Watson C. A., Stoddard F. L., Halwani M., Reckling M. Agro-economic prospects for expanding soybean production beyond its current northerly limit in Europe. *European Journal of Agronomy*. 2022. №133. 126415.

16. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої: монографія. Київ : Урожай, 1993. 432 с.

17. Kanatas P., Travlos I., Papastylianou P., Gazoulis I., Kakabouki I., Tsekoura A. Yield, quality and weed control in soybean crop as affected by several cultural and weed management practices. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2020. №48(1). Pp. 329–341.

18. Терновий Ю. В., Городиська І. М., Чуб А. О., Плаксюк Л. Б. Сортовий асортимент сої для органічного виробництва. *Агроекологічний журнал*. 2018. №3. С. 45–51.

19. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. Єщенко В. О. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.

20. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10.07.2018 № 2496-VIII. Відомості Верховної Ради. 2018. № 36. С. 275.

21. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах. Дніпропетровськ, 2008. С. 5–10.

22. Бурда Р. І., Власова Н. Л., Миронська Н. В., Ткач Є. Д. Наукові назви бур'янів. Київ: Колобій, 2004. 96 с.

REFERENCES

1. Gawęda, D., Haliniarz, M., Bronowicka-Mielniczuk, U., & Łukasz, J. (2020). Weed infestation and health of the soybean crop depending on cropping system and tillage system. *Agriculture*, 10(6), 208

2. Grabovska, T.O., Grabovskiy, M.B., & Melnyk, H.G. (2016). Urozhainist ta yakist sortiv pshenytsi ozymoi za orhanichnoho vyrobnytstva [Yield and quality of winter wheat varieties under organic production]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*, 2, 38–45 [in Ukrainian].

3. Grabovskiy, M.B., Nimenko, S.S. (2019). Perspektyvy vyroshchuvannya soi za orhanichnoho vyrobnytstva [Prospects for growing soybeans under organic production]. *Ahrarna osvita ta nauka: dosiahnennia, rol, faktory rostu». Innovatsiini tekhnolohii v ahronomii, ahrokhimii ta ekolohii. Zemleustrii ta kadastry u suchasnykh umovakh: problemy ta vyrishennia: materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii [Agrarian education and science: achievements, role, growth factors. Innovative technologies in agronomy, agrochemistry and ecology. Land management and cadastres in modern conditions: problems and solutions: materials of the international scientific and practical conference]*. Bila Tserkva, 8–10 [in Ukrainian].

4. Gadzalo, Y. M., & Kaminskiho, V. F. (Eds.). (2016). Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini [Scientific basis of production of organic products in Ukraine]. Kyiv: Agrarna nauka, 592 [in Ukrainian].

5. Grabovska, T., Lavrov, V., Rozputnii, O., Grabovskiy, M., Mazur, T., Polishchuk, Z., Priszajhnjuk, N., & Bogatyr, L. (2020). Effect of organic farming on insect diversity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (4), 96–101

6. Kotsur, N. I., Varyvoda, K. S., Dzyubenko, O. V., & Nosachenko, V. M. (2021). Analiz burianovoho komponentu v posivakh soi: valeolohichniy aspekt [Analysis of the weed component in soybean crops: valeological aspect]. *Suchasni vyklyky i aktualni problemy nauky, osvity ta vyrobnytstva: mizhhaluzevi dysputy: materialy XV mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii [Modern challenges and actual problems of science, education and production: interdisciplinary debates: materials of the XV international scientific and practical internet conference]*. Kyiv, 260–269 [in Ukrainian].

7. Kyrychok, M. I., & Zinchenko, O. A. (2021). Osoblyvosti zaburianennia posiviv ta formuvannya vrozhaivosti soi za riznykh strokiv konkurentsii z burianamy [Peculiarities of weeding of crops and formation of soybean yield during different terms of competition with weeds]. *Novitni ahrotekhnolohii – The latest agricultural technologies*, 9. <https://doi.org/10.47414/na.9.2021.258031> [in Ukrainian].

8. Teasdale, J. R., Mirsky, S. B., & Cavigelli, M. A. (2019). Weed species and traits associated with organic grain crop rotations in the mid-Atlantic region. *Weed Science*, 67 (5), 595–604

9. Richard, D., Leimbrock-Rosch, L., Keßler, S., Zimmer, S., & Stoll, E. (2020). Impact of different mechanical weed control methods on weed communities in organic soybean cultivation in Luxembourg. *Organic Agriculture*, 10 (Suppl 1), 79–92

10. Cox, W., Cherney, J., & Sorrells, M. (2019). Agronomic comparisons of organic and conventional soybean with recommended and high inputs during the first 4 years of organic management. *Agronomy*, 9(10), 602

11. Grabovska, T. O. (2017). Vplyv segetalnoi roslynnosti na produktyvnist silskohospodarskykh kultur za orhanichnoho vyroshchuvannia [The effect of segetal vegetation on the productivity of agricultural crops under organic cultivation]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*, 2, 91–97 [in Ukrainian].
12. Shevnikov, M. Ya., & Milenko, O. G. (2015). Mizhvydova konkurentsiia ta zaburianenist posiviv soi zalezho vid modeli ahrofitotsenozu Interspecies competition and weediness of soybean crops depending on the model of agrophytocenosis [Interspecies competition and weediness of soybean crops depending on the model of agrophytocenosis]. *Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomoria – Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*, Issue 3 (86), 116–123 [in Ukrainian].
13. Pannacci, E., & Tei, F. (2014). Effects of mechanical and chemical methods on weed control, weed seed rain and crop yield in maize, sunflower and soybean. *Crop protection*, 64, 51–59
14. Melander, B., Lattanzi, B., & Pannacci, E. (2015). Intelligent versus non-intelligent mechanicalintra-row weed control in transplanted onion and cabbage. *Crop Protection*, 72, 1–8
15. Karges, K., Bellingrath-Kimura, S. D., Watson, C. A., Stoddard, F. L., Halwani, M., & Reckling, M. (2022). Agro-economic prospects for expanding soybean production beyond its current northerly limit in Europe. *European Journal of Agronomy*, 133, 126415
16. Babich, A.O. (1993). *Suchasne vyrobnytstvo i vykorystannia soi [Modern production and use of soybeans]*. Kyiv: Urozhai, 432 [in Ukrainian].
17. Kanatas, P., Travlos, I., Papastylianou, P., Gazoulis, I., Kakabouki, I., & Tsekoura, A. (2020). Yield, quality and weed control in soybean crop as affected by several cultural and weed management practices. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 48(1), 329–341
18. Ternovy, Yu. V., Horodyska, I. M., Chub, A. O., & Plaksyuk, L. B. (2018). Sortovyi asortyment soi dlia orhanichnoho vyrobnytstva [Varietal assortment of soybeans for organic production]. *Ahroekolohichniy zhurnal – Agroecological journal*, 3, 45–51 [in Ukrainian].
19. Yeshchenko, V. O. (Eds.). (2014). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Basics of scientific research in agronomy]*. Vinnytsia: "Edelweiss and K", 332 [in Ukrainian].
20. Pro osnovni pryntsypy ta vymohy do orhanichnoho vyrobnytstva, obihu ta markuvannia orhanichnoi produktsii (2018). [On the basic principles and requirements for organic production, circulation and labeling of organic products]. Law of Ukraine dated July 10, 2018 №. 2496-VIII. *Verkhovna Rada information*, 36, 275 [in Ukrainian].
21. Lebid, E. M., Tsykov, V. S., Matyukha, L. P., & Shevchenko, M.S. (2008). *Metodykaprovedenniapolovykh doslidiv po vyznachenniuzaburianenosti ta efektyvnosti zasobiv yii kontroliuvannia v ahrofitotsenozakh [Methods of conducting field experiments to determine weediness and the effectiveness of means of its control in agrophytocenoses]*. Dnipropetrovsk, 5–10 [in Ukrainian].
22. Burda, R. I., Vlasova, N. L., Myrovska, N. V., & Tkach, E. D. (2004). *Naukovi nazvy burianiv [Scientific names of weeds]*. Kyiv: Kolobig, 96 [in Ukrainian].