

УДК 632.954:[631.46+631.559:635.655]

О. Л. Панасенко

Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва

ВПЛИВ СИСТЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ, УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОЇ

Наведено результати досліджень щодо зміни біологічної активності чорноземів типових, урожайності структури врожаю та його якості під впливом внесення ґрунтових та післясходових гербіцидів у посівах сої.

Ключові слова: соя, гербіциди, урожайність, протеїн, жир.

Вступ. Застосування засобів хімічного захисту рослин, яке стало невід'ємним елементом практики сучасного землеробства, призвело до виникнення проблеми забруднення ґрунтового покриву залишковими кількостями гербіцидів та їх метаболітів. У зв'язку із цим останніми роками здійснюють інтенсивні дослідження з пошуку найменш шкідливих препаратів, щодо їх впливу на біологічну активність ґрунту. Проте до цих пір дуже обмеженим є коло досліджень з виявлення чинників, що визначають дію гербіцидів на родючість ґрунтів [1, 4]. Так, незважаючи на численні підтвердження в літературі важливої ролі органічної речовини ґрунтів, зокрема, гумінових кислот, у процесах детоксикації гербіцидів різних класів, фактично відсутні комплексні дослідження, спрямовані на вивчення і аналіз гербіцидного впливу на біологічну активність різних ґрунтів. Крім того, теоретичні основи механізму зміни біологічної активності ґрунту під впливом гербіцидів різних класів розроблені недостатньо [6, 7].

У сучасній технології вирощування сої одні з головних місць займають мінеральні добрива та гербіциди як фактори, що сприяють підвищенню продуктивності рослин. Але їх позитивна дія перебуває у певній суперечності з впливом цих факторів на польову схожість насіння і ризосферу коріння рослин. Мікрофлора ґрунту відіграє головну роль у трансформації та інактивації хімічних сполук гербіцидів та мінеральних добрив. При цьому встановлено певне коло різнобічних взаємозв'язків між добривами, гербіцидами та біологічною активністю ґрунту [5, 7].

Більшість пестицидів, що використовуються під час вирощування сої, не завдають великої шкоди ґрунтовим мікроорганізмам. Однак у різних ґрунтово-кліматичних умовах складаються різні теплові і повітряні режими, неоднакові зволоження і кислотність ґрунту. Що на думку ряду дослідників є причиною негативного впливу гербіцидів на мікробіологічну активність ґрунту, симбіоз сої з бульбочковими бактеріями і сходи рослин [4, 8].

Об'єкт, методика та умови досліджень. Об'єктом досліджень були закономірності зміни біологічної активності чорноземів типових середньо гумусних важко суглинистих на лесових породах під впливом ґрунтових та післясходових гербіцидів, процеси формування врожайності й основних показників якості зерна сої.

Польові дослідження проводились у 2007–2009 рр. на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва.

Чорноземи типові дослідного поля характеризуються такими агрохімічними показниками в орному шарі: загальний вміст гумусу за Тюрінім – 4,82 %, легкогідролізований азот, за Корнфільдом – 10,1–13,6 мг/100 г ґрунту, рухомий фосфор та калій за Чириковим, відповідно 9,3–12,0 та 11,4–14,2 мг/100 г ґрунту, рН сольової витяжки – 6,6–6,9. Ці ґрунти насичені на 92-96% основами, серед яких переважають кальцій та магній. Наведена характеристика свідчить про те, що досліджувані ґрунти створюють оптимальні умови для росту й розвитку рослин сої, для отримання сталих та високих врожаїв зерна у відповідних погодних умовах.

Схема досліджу:

1. Контроль – без гербіцидів
2. Екстрем (ацетохлор, 900 г/л) - 2 л/га (фон 1)
3. Фон 1 + Стиллет (клетодим 120 г/л) - 0,6 л/га
4. Фон 1 + Юпітер (імазетапір 100 г/л) - 0,8 л/га
5. Фон 1 +Ефес (бентазон 480 г/л) - 2,5 л/га
6. Фон 1 + Фюзілад форте (флуазифоп-п-бутил 150 г/л) – 1,0 л/га
7. Позитив, (прометрин 500 г/л) - 2,5 кг/га(фон 2)
8. Фон 2 + Стиллет (клетодим 120 г/л) - 0,6 л/га
9. Фон 2 + Юпітер (імазетапір 100 г/л) - 0,8 л/га
10. Фон 2 + Ефес (бентазон 480 г/л) - 2,5 л/га
11. Фон 2 + Фюзілад форте (флуазифоп-п-бутил 150 г/л) – 1,0 л/га.

Польові досліді з визначення ефективності хімічних заходів знищення бур'янів проводили за загальноприйнятими методиками [2]. Польовий дослід закладали методом систематичного розміщення і проводився у триразовій повторності. Ділянки в досліді розміщували східчасто. Норма висіву сої 700 тис. схожих насінин/га. Наведена схема щорічно розміщувалась на фоні внесення мінеральних добрив із розрахунку $N_{60}P_{60}K_{60}$. Для дослідів використовували районований сорт Романтика. Облікова площа ділянки 24 м². Навесні застосовували боронування ріллі та передпосівну культивуацію на 6-8 см. Сіяли сою в першій декаді травня широкорядним способом з міжряддям 45 см селекційною сівалкою на глибину 6-8 см, коли температура ґрунту на вказаній глибині становила 10–12 °С.

Обробка фоновими ґрунтовими гербіцидами Екстрем та Позитив проводилася обприскувачем ОП–2000 з нормою витрати води 400 л/га. Внесення післясходових гербіцидів Стиллет, Юпітер, Ефес, Фюзілад форте проводилися поділяночно після появи небажаної рослинності на посівах у фазі одного-трьох трійчатих листків у сої ранцевим обприскувачем з витратою робочої рідини 250 – 300 л/га. Збирання врожаю здійснювали прямим комбайнуванням.

Результати. Біологічну активність ґрунту визначали методом "аплікацій", де використовується показник ступеня розкладання целюлози ґрунтовими мікроорганізмами. Цей метод закладки лляних полотен дає досить точне уявлення про дію різних гербіцидів на інтенсивність розкладення решток у ґрунті. Швидкість розкладення лляного полотна визначали за втратою його маси в сухому стані. Про вплив ґрунтових та післясходових гербіцидів на умови життєдіяльності ґрунтової мікрофлори свідчать дані, наведені в табл. 1.

1. Біологічна активність 10 см шару ґрунту залежно від ґрунтових та післясходових гербіцидів

Пор. №	Варіант застосування гербіцидів	Строки визначення*	Частка розкладеного полотна %			
			2007 р.	2008 р.	2009 р.	середнє
1	Контроль	1	10,35	9,42	5,14	8,30
		2	16,56	15,27	6,68	12,84
2	Екстрем 2 л/га (фон 1)	1	7,62	6,57	3,63	5,94
		2	13,12	12,51	5,14	10,26
3	Фон 1 + Стілет 0,6 л/га	1	6,49	5,16	3,20	4,95
		2	11,682	11,17	4,96	9,27
4	Фон 1 + Юпітер 0,8 л/га	1	6,60	5,19	3,32	5,04
		2	12,68	11,41	4,88	9,66
5	Фон 1 + Ефес 2,5 л/га	1	6,71	5,63	3,35	5,23
		2	12,32	11,97	5,06	9,78
6	Фон 1 + Фюзілад форте 1,0 л/га	1	7,29	5,73	3,98	5,67
		2	13,63	13,08	5,17	10,63
7	Позитив 2,5 кг/га (фон 2)	1	8,62	7,49	4,14	6,75
		2	15,11	14,89	6,16	12,05
8	Фон 2 + Стілет 0,6 л/га	1	8,32	6,78	4,83	6,64
		2	14,86	14,68	6,31	11,95
9	Фон 2 + Юпітер 0,8 л/га	1	8,36	6,27	4,36	6,33
		2	15,22	13,52	5,57	11,44
10	Фон 2 + Ефес 2,5 л/га	1	7,78	6,63	4,22	6,21
		2	14,00	13,27	5,39	10,89
11	Фон 2 + Фюзілад форте 1,0 л/га	1	8,31	6,97	4,74	6,67
		2	15,58	15,07	5,31	11,99

1 – через 30 днів після закладення полотна;

2 – через 60 днів після закладення полотна.

За період дослідження помічено чіткий виражений вплив погодних умов на біологічну активність ґрунту. Так, погодні умови у 2007 та 2008 рр. характеризувались як достатньо забезпечені вологою.

Під час дослідження активність розкладу лляного полотна в цей період була значно вища порівняно із сухим 2009 р. Ця закономірність простежувалася на всіх варіантах досліді.

Дослідження показали, що в посівах сої найвища біологічна активність ґрунту в шарі 0–10 см була на варіанті без застосування гербіцидів. Вона досягла в середньому за три роки 8,3 %. Цей факт свідчить про те, що гербіциди негативно впливають на біологічну активність ґрунту.

Найближче до контролю в цьому шарі розкладення целюлози виявилися варіанти з унесенням лише ґрунтових гербіцидів. Так, під час застосування препаратів Позитив та Екстрем біологічна активність ґрунту була на рівні 6,75 % і 5,94 %, що менше від показників на контролі на 22,9–3 9,7 %.

Використання систем страхових препаратів Стілет, Ефес та Юпітер значно не відрізнялися і здійснювали однакову негативну дію на біологічну активність ґрунту (від 58 до 67 % систем з ґрунтовим препаратом Екстрем та від 25 до 33 % з ґрунтовим препаратом Позитив в порівнянні з контролем).

В досліді через 60 днів було повторно відібрано зразки для аналізу. Так, у 2007–2008 рр. у зв'язку з тим, що опади випадали протягом усього періоду вегетації рослини, біологічна активність ґрунту на контролі збільшилась майже в 1,6–1,7 раза. Поряд із цим в несприятливому на опади 2009 р. розкладання лляного полотна

перебувало майже на тому рівні, що і в попередній строк визначення (в 1,3 раза порівняно з 30-денним терміном).

Аналізуючи дані 2007–2008 рр. можна зазначити, що опади, які пройшли в кінці червня та на початку липня, сприяли зростанню біологічної активності ґрунту і зменшили негативну дію гербіцидів до 30 %. Найменше зменшення біологічної активності ґрунту в 60-денний період показали варіанти з використанням лише ґрунтових гербіцидів Позитив, Екстрем та систем страхового гербіциду Фюзілад форте, але значної відмінності у цих варіантах досліджу не було зафіксовано.

А 2009 р. навпаки, був дуже сухим, про що свідчить порівняння даних із середньорічними, що негативно вплинуло на біологічну активність ґрунту. Дія гербіцидів була більш вираженою, але вплив препаратів був на тому самому рівні та збереглася і їх негативна дія проти контролю.

Роль гербіцидів в підвищенні врожайності зерна сої має вирішальне значення. В результаті значного зменшення рівня забур'яненості під час застосування системи внесення гербіцидів створювались оптимальні умови для росту і розвитку рослин сої. В зв'язку із цим виникає науковий інтерес до виявлення взаємозв'язків між забур'яненістю посівів, фотосинтетичними і симбіотичними характеристиками, гідротермічними ресурсами регіону і продуктивністю сої.

Розраховані урожайні дані по впливу системи контролювання бур'янів у посівах сої наведені в табл. 2.

2. Урожайність зерна сої залежно від системи внесення ґрунтових та післясходових гербіцидів

№ вар	Фон	Урожайність, т/га			
		2007 р.	2008 р.	2009 р.	середня
1	Контроль	0,97	0,99	0,89	0,95
2	Екстрем 2 л/га (фон 1)	1,42	1,43	1,28	1,38
3	Фон 1 + Стілет 0,6 л/га	1,70	1,53	1,36	1,53
4	Фон1 + Юпітер 0,8 л/га	1,68	1,50	1,35	1,51
5	Фон 1 +Ефес 2,5 л/га	1,43	1,49	1,34	1,42
6	Фон 1 + Фюзілад форте 1 л/га	1,75	1,63	1,46	1,61
7	Позитив 2,5 кг/га(фон 2)	1,33	1,39	1,25	1,32
8	Фон 2 + Стілет 0,6 л/га	1,54	1,50	1,34	1,46
9	Фон2 + Юпітер 0,8 л/га	1,46	1,50	1,35	1,43
10	Фон 2 + Ефес 2,5 л/га	1,33	1,47	1,32	1,37
11	Фон 2 + Фюзілад форте 1 л/га	1,69	1,61	1,44	1,58
	НІР ₀₅	0,03	0,04	0,06	

Так, на варіантах із застосуванням систем післясходового препарату Фюзілад форте і ґрунтового препарату Екстрем урожайність становила 1,61 т/га, що перевищувало контроль на 0,66 т/га, а порівняно з ґрунтовым препаратом Позитив прибавка урожайності була на рівні 0,63 т/га. Досить високі показники врожайності були отримані під час внесення післясходових гербіцидів Стілет і Юпітер на варіанті з ґрунтовым препаратом Екстрем, де урожайність сягнула рівня 1,53 та 1,51 т/га, що на 0,58 та 0,61 т/га перевищувало контроль. Внесення цих гербіцидів на фоні гербіциду Позитив забезпечило урожайність на рівні 1,46 та 1,43 т/га, що на 0,51 та

0,48 т/га більше за контроль. Таке істотне збільшення врожайності зерна сої відбувається за рахунок елементів структури врожайності наведених у табл. 3.

Після порівняння результатів впливу ґрунтових та післясходових гербіцидів на формування структури врожаю та біологічної врожайності сої встановлено прямий вплив гербіцидів на реалізацію продуктивності рослин сої.

Аналізуючи густоту рослин на 1 м², ми не помітили відмінності значної в усіх варіантах дослідів протягом трьох років дослідження. Коливання густоти насаджень було на рівні помилки дослідів й істотно не вплинуло на показники продуктивності рослин.

Розглядаючи висоту рослин сої з використанням різних систем внесення гербіцидів (табл. 3), помічено досить істотний вплив на зростання висоти рослин під час використання систем препаратів післясходового Фюзілад форте і ґрунтових Позитив та Екстрем.

3. Структура врожаю сої сорту «Романтика» залежно від системи внесення гербіцидів, середнє за 2007–2009 рр.

№ вар.	Варіанти	Густота рослин, млн шт/га	Висота рослин, см	Висота прикріплення нижнього боба, см	К-сть бобів на 1-й рослині, шт.	К-сть насіння на 1-й рослині, шт.	К-сть зерен в 1 бобі, шт.	Маса зерен в 1 бобі, г	Продуктивність 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
1	Контроль	0,49	48,9	12,7	13,8	16,6	1,20	0,17	2,35	142
2	Екстрем 2 л/га (фон 1)	0,50	51,3	12,3	15,7	21,5	1,37	0,20	3,08	144
3	Фон 1 + Стілет 0,6 л/га	0,51	53,0	11,7	17,5	23,3	1,34	0,20	3,40	146
4	Фон 1 + Юпітер 0,8 л/га	0,51	53,0	12,3	15,8	22,4	1,42	0,21	3,26	146
5	Фон 1 + Ефес 2,5 л/га	0,53	52,2	11,9	16,6	20,8	1,25	0,18	2,99	144
6	Фон 1 + Фюзілад форте 1 л/га	0,53	54,2	12,3	14,7	22,5	1,53	0,23	3,37	150
7	Позитив 2,5 кг/га (фон 2)	0,52	52,0	12,3	13,8	19,3	1,40	0,20	2,75	143
8	Фон 2 + Стілет 0,6 л/га	0,51	53,9	12,4	12,8	19,8	1,54	0,22	2,87	145
9	Фон 2 + Юпітер 0,8 л/га	0,51	51,9	12,5	13,9	20,8	1,50	0,22	3,04	147
10	Фон 2 + Ефес 2,5 л/га	0,52	51,1	12,3	15,8	20,2	1,28	0,18	2,85	141
11	Фон 2 + Фюзілад форте 1 л/га	0,52	52,4	12,1	14,4	22,1	1,54	0,23	3,31	150

У цих варіантах досліду рослини сої досягали 52,4 та 54,2 см відповідно. Досить добрі показники за висотою рослин забезпечило використання післясходових препаратів Стилєт і Юпітер із ґрунтових гербіцидів Екстрем (53,0 см) та Позитив (53,9-51,9 см). На контрольному варіанті рослини були значно менші, що зумовлено негативною дією бур'янів на рослини сої внаслідок конкурентної боротьби за фотосинтез та елементи живлення. Впливу гербіцидів на висоту прикріплення нижнього боба не виявлено ні на жодному з варіантів, вона була на рівні від 11,7 до 12,1 см.

Під час дослідження елементів структури врожаю сої під час використання різних варіантів гербіцидів було помічено збільшення кількості бобів на рослинах. При цьому найкращі результати отримані систем ґрунтового гербіциду Екстрем із страховим гербіцидом Стилєт (утворилося 17,5 боба); система з препаратом Ефєс забезпечила утворення 16,6 боба, інші системи застосування гербіцидів не забезпечили високих результатів, залишились на рівні від 14,7 до 15,7 шт. на одній рослині. На варіанті з ґрунтовим гербіцидом Позитив виявлено найефективнішу позитивну дію на наростання бобів в системі з страховим гербіцидом Ефєс (15,8 шт. на одній рослині). Досить добрий показник забезпечив варіант з використанням препарату Фюзілад форте (14,4 шт. на одній рослині). Усі інші варіанти значно менше впливали на цей показник.

Внесення гербіцидів позитивно впливало не тільки на наростання бобів в рослині, а також на її кількість насінин в одному бобі. Так, на варіанті з внесенням ґрунтового гербіциду Екстрем цей показник становив 1,37 шт. На варіантах систем препаратів ґрунтового Позитив і після сходового Фюзілад форте і Стилєт кількість бобів зростає до 1,54 шт. Маса 1000 насінини сої в досліді із застосуванням ґрунтового гербіциду Екстрем в системі з страховими гербіцидами варіювала від 144 до 150 г. На варіанті з ґрунтовим гербіцидом Позитив та післясходовими гербіцидами помічено зростання цього показника від 143 до 150 г. Найвища маса 1000 насінин була в системі післясходового гербіциду Фюзілад форте з ґрунтовими гербіцидами Екстрем та Позитив, що забезпечило масу 1000 насінин на рівні 150 г. Найбільш низький показник було виявлено на гербіциді Ефєс, де його дія негативно вплинула на масу 1000 насінин на фоні внесення ґрунтового гербіциду Позитив, забезпечивши масу на рівні 141 г, що порівнюється до контрольного варіанта без використання гербіцидів.

Ураховуючи те, що у вітчизняній та зарубіжній практиці для контролювання бур'янів в посівах сої широкого розповсюдження набуло використання гербіцидів, виникла необхідність оцінки їх впливу на показники якості врожаю.

Більшість досліджень, проведених в Лісостепу України, свідчать про те, що як ґрунтові, так і післясходові гербіциди не погіршують таких основних показників якості зерна сої, як вміст протеїну та жиру [3, 5].

Більш вагомий вплив на показники якості зерна сої помічено залежно від дії погодних умов та вологозабезпеченості її посів. Так, поліпшення водного режиму ґрунту приводить до зменшення вмісту сирого протеїну та підвищення вмісту жиру [3].

Також помічена закономірність між цими показниками, яка характеризується тим, що при високому вмісті сирого протеїну в зерні сої кількість жиру буде завжди низькою і навпаки. Це явище пояснюється тим, що утворення білків і жирів

відбувається за рахунок вуглеводів, що містяться в зерні сої. Тому зменшення вмісту жирів за рахунок збільшення вмісту сирого протеїну є звичайною фізіологічно зворотною кореляцією.

Таким чином, досліджень з вивчення нових гербіцидів під час використання певної системи їх внесення проведено недостатньо для умов Східного Лісостепу України. Попередні дослідження окремих авторів свідчать про те, що після використання гербіцидів та їх бокових сумішей істотного негативного впливу на якість врожаю не спостерігали [7].

Отримані експериментальні дані за три роки наведені в табл. 4.

4. Вплив системи ґрунтових та післясходових гербіцидів на основні показники якості зерна сої, середнє за 2007-2009 рр.

№ вар	Варіанти	Вміст, %		Збір, кг/га	
		жиру	протеїну	олії	протеїну
1	Контроль	19,1	39,3	181	373
2	Екстрем 2 л/га (фон 1)	19,1	39,9	264	550
3	Фон 1 + Стілет 0,6 л/га	19,8	39,0	302	596
4	Фон1 + Юпітер 0,8 л/га	19,5	40,2	294	606
5	Фон 1 +Ефес 2,5 л/га	20,0	39,7	283	564
6	Фон 1 + Фюзілад форте 1 л/га	19,2	40,3	309	649
7	Позитив 2,5 кг/га(фон 2)	19,2	40,1	253	529
8	Фон 2 + Стілет 0,6 л/га	20,1	39,5	293	577
9	Фон2 + Юпітер 0,8 л/га	19,2	39,8	275	568
10	Фон 2 +Ефес 2,5 л/га	19,9	39,7	272	544
11	Фон 2 + Фюзілад форте 1 л/га	19,6	39,4	310	622
	НІР ₀₅	0,14-0,23	0,17-0,18	1,50-2,37	1,25-1,64

Дані, наведені в табл. 4, свідчать про те, що досліджувані системи контролювання бур'янів в посівах істотно не впливали на вміст сирого протеїну та жиру в зерні сої. Помічено лише тенденцію до збільшення сирого протеїну на варіантах з унесенням ґрунтового гербіциду Екстрем і післясходового Фюзілад форте (до 40,3%) та на фоні того ж ґрунтового та післясходового гербіциду Юпітер (до 40,2 %), при його кількості на контролі 39,3%. Разом з тим на цих же варіантах вміст жиру був менший, ніж на інших системах гербіцидів (19,5-20,1 %), і перебував на рівні контролю (19,1 %).

З істотним збільшенням врожайності зерна сої при різних системах контролю бур'янів в її посівах на всіх досліджуваних варіантах зібрано значно більше олії та сирого протеїну з 1 га (табл. 4).

Найбільш вагоме збільшення збору сирого протеїну (в 1,8 раза) та олії (в 1,7 раза) відбулося після внесення ґрунтового гербіциду Екстрем та післясходового Фюзілад форте.

Таким чином, проведені дослідження показали тісний кореляційний зв'язок між урожайністю й основними показниками якості зерна сої. В цілому, досліджуючи засоби внесення гербіцидів у різних їх системах, було помічено тенденцію до збільшення кількості сирого протеїну без погіршення основних показників якості зерна сої.

Висновки. У результаті проведених досліджень було встановлено, що внесення ґрунтових гербіцидів істотно пригнічує біологічну активність ґрунту,

особливо в перші фази розвитку рослин. Найбільш інтенсивне зменшення цього показника відмічалось після внесення Екстрему в дозі 2 л/га. Внесення післясходових гербіцидів на фоні цього ґрунтового гербіциду вело до подальшого зменшення біологічної активності ґрунту. Разом з тим встановлено, що зміни в біологічній активності ґрунту не приводили до погіршення врожайності і якості зерна сої. В середньому за три роки найбільш високий врожай зерна сої (1,61 т/га) було отримано під час поєднання ґрунтового гербіциду Екстрем в дозі 2 л/га та післясходового Фюзілад форте в дозі 1 л/га. Досліджувані системи внесення гербіцидів істотно не впливали на вміст у зерні сої протеїну та жиру.

Бібліографічний список: 1. Діденко Г. С. Екотоксикологічне обґрунтування застосування гербіцидів на посівах сої в Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / Г. С. Діденко; Ін-т захисту рослин. – К., 2011.–17с. 2. Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.–351 с. 3. Жеребко В. М. Структура та якість урожаю сої залежно від особливостей догляду за посівами / В.М. Жеребко // Карантин і захист рослин. – 2010.–№ 8.–С.11–12. 4. Журавська Г. С. Екотоксикологічна характеристика гербіцидів, застосовуваних при вирощуванні сої / Г. С. Журавська // Захист і карантин рослин: Міжвід. темат. наук. зб. – К., 2008. – № 54. – С. 191 – 197. 5. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. – К.: Світ, 2001.– 234 с. 6. Мерижинський Ю. Г. Сучасні досягнення та перспективи розвитку досліджень по проблемі фізіології дії гербіцидів / Ю. Г. Мерижинський, Є.Ю. Мордерер // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. – К., 2001. – Т. 1. – С. 345 – 361. 7. Мордерер Є.Ю. Гербіциди. Механізм дії та практика застосування / Є. Ю. Мордерер, Ю. Г. Мережинський. – К.: Логос, 2009. – 379 с. 8. Соколова Т. В. Изменение биологической активности почвы под действием гербицидов / Т. В. Соколова, В. А. Гулидова // Защита и карантин растений. – 2010. – № 8. – С. 46 .

Панасенко О. Л.

ВЛИЯНИЯ СИСТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ

Приведены результаты исследований по изменению биологической активности черноземов типичных, урожайности, структуры урожая и его качества под влиянием внесения почвенных и послесходовых гербицидов в посевах сои.

Ключевые слова: соя, гербициды, урожайность, протеин, жир.

Panasenko O. L.

THE INFLUENCE OF APPLICATION SYSTEMS ON BIOLOGICAL SOIL ACTIVITY, CROP CAPACITY AND QUALITY OF SOY-BEAN SEEDS

The results of the research work to change the biological activity of typical chernozems, crop capacity of yield structure and its quality under the influence of soil and postgermination herbicides applying in soy-bean crops have been adduced.

Keywords: soy, herbicides, productivity, protein, fat.