

ТЕХНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Ю. І. Ткаліч, О. І. Циліурік, В. І. Козечко, С. М. Шевченко, Н. В. Гончар, Ю. Н. Рудаков

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Ефремова, 25, м. Дніпро, 49600, Україна

За теперішнього рівня забур'яненості чорноземів, вирощувати соняшник практично неможливо без регламентованого використання найбільш ефективних гербіцидів різного спектра дії на бур'янові рослини. Встановлено, що при захисті агроценозу олійної культури від бур'янів найвищу технічну ефективність і найменшу повітряно-сухому масу бур'янів гарантують бакові суміші гербіцидів етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га та етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – технічна ефективність становить 61,2–65,8 %. Практично всі варіантиса-тосування бакових сумішей гербіцидів проявляли високу фітотоксичну дію щодо щиріці звичайної – 51–61 %, амброзії полинолистої – 52–76 %, березки польової – 100 %, гірше всього контролювали мишій сизий – 21–31 %.

Найвищі показники елементів структури врожаю відмічалися у варіантах з внесенням бакової суміші наступних гербіцидів: етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га, тут маса 1000 насінин становила 73,1 г за максимального діаметра кошика 31,5 см. Інші варіанти досліджуваних бакових сумішей гербіцидів поступалися в 1,2–1,7 рази як за масою 1000 насінин, так і за діаметром кошика.

Максимальну урожайність насіння соняшника одержано за внесення бакових сумішей наступних препаратів: етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га та етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – відповідно 2,15 та 2,07 т/га. Решта варіантів застосування гербіцидів та їх бакових сумішей значно поступалися за урожайністю насіння соняшника – на 23–27 %.

Ключові слова: соняшник, бур'яни, гербіциди, бакові суміші, урожайність, технічна ефективність.

Висока забур'яненість сільськогосподарських угідь пояснюється здатністю бур'янів легко адаптуватися до умов навколишнього середовища. Як показують багаторічні спостереження науково-дослідних установ НААН України (Інститут землеробства, Інститут захисту рослин, Інститут біоенерге-

тичних культур та цукрових буряків, Інститут зернових культур та ін.) лише 10 % обстежених площ мають незначну забур'яненість, 60 % площ – середню (10–50 шт./м²) і 30 % ріллі – високу (понад 50 шт./м²). Потенційна забур'яненість ріллі становить від 400–500 млн до 1–2 млрд шт./га [1–5].

Інформація про авторів:

Ткаліч Юрій Ігоревич, доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, e-mail: tkalich yuriy@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2208-0163>

Циліурік Олександр Іванович, доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри рослинництва, e-mail: tsilurik_alexander@ukr.net, тел. + 38097-580-85-67, <https://orcid.org/0000-0002-7479-8401>

Козечко Володимир Іванович, канд. с.-г. наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, kozechko.v.i@dsau.dp.ua, <https://orcid.org/0000-0002-3843-3093>

Шевченко Сергій Михайлович, канд. с.-г. наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, e-mail: pik40@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-1666-3672>

Гончар Наталія Вікторівна, канд. біол. наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, honchar.n.v@dsau.dp.ua, <https://orcid.org/0000-0002-8323-8545>

Рудаков Юрій Миколайович, канд. с.-г. наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, e-mail: rudakov.yu.m@dsau.dp.ua, <https://orcid.org/0000-0002-4995-0336>

При теперішньому рівні забур'яненості чорноземів вирощувати соняшник практично неможливо без регламентованого використання найбільш ефективних гербіцидів різного спектра дії. Обмеження розвитку бур'янів за допомогою хімічних засобів захисту – це важливий агрозахід, результативність якого залежить від правильного вибору гербіциду з досить широкого асортименту препаратів та дотримання нормативних регламентів його застосування [6].

Критичний період розвитку соняшника становить 40–50 днів, він триває від сходів до фази утворення кошика. На початку вегетації рослинам характерний повільний ріст. Оскільки технологічною основою вирощування олійної культури є широкорядний спосіб сівби, – це створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. Тому всі основні елементи захисту посівів від бур'янів, у тому числі внесення ґрунтових гібридів, мають бути проведені до появи сходів культури. В подальшому для знищення злакових бур'янів можна використати грамініциди (протизлакові гербіциди) [7–8].

За даними І. Д. Ткаліча [8] максимальна врожайність насіння соняшника формується лише в чистих від бур'янів посівах протягом всієї вегетації або до фази 5–6 пар листків у культури. За умови зростання культурних рослин разом з бур'янами впродовж всієї вегетації зниження урожайності насіння становить 0,23 т/га на кожні 10 шт./м² бур'янів. До присутності бур'янів в посівах соняшник чутливий від сходів до утворення 5–6 пар листків. За наявності в посіві 20 шт./м² малорічних бур'янів втрати урожаю становлять майже 13 %, 50 шт./м² – 24 %, тимчасом як після утворення 5–6 пар листків у культури вони не перевищують 3–9 %.

У зв'язку зі зміною клімату, появою нових сортів і гібридів, технологій вирощування, хімічних засобів захисту рослин польових культур виникає необхідність у продовженні вивчення біологічної (технічної) ефективності гербіцидів та їх бакових сумішей для виявлення найкращих і найбільш оптимальних з них. Одночасно слід розробити регламенти природоохоронного використання цих препаратів для знищення бур'янової рослинності в посівах соняшнику

зокрема [9].

Особливо актуальними для степової зони є дослідження з визначення технічної ефективності окремих нових гербіцидів, які практично безпечні для навколишнього середовища і людини, а саме – перспективних препаратів похідних сульфонілсечовини (етаметсульфурон-метил – 750 г/кг) та дифенілетерових гербіцидів (аклоніфен 600 г/л) і їх бакових сумішей, з урахуванням потенційної шкоди бур'янів в агрофітоценозах соняшнику.

Мета дослідження – вивчити ефективність дії гербіцидів на бур'яни в посівах соняшнику та з'ясувати їх вплив на елементи структури врожаю.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили в умовах науководослідного поля навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету на чорноземах звичайних малогумусних середньопотужних пилувато-середньосуглинкових на лесі. Ґрунти відзначаються високою потенційною і ефективною родючістю: вміст гумусу становить 3,9 %, загального азоту – 0,22 %, фосфору – 0,13 %, калію – 2,2 %.

Потенційна засміченість ґрунту в місцях проведення дослідів вегетативними органами розмноження багаторічних коренепаросткових бур'янів становила 100–120 тис. шт./м² (тобто середня) і насінням малорічних – 800–900 млн шт./га в орному шарі (висока).

Агротехніка вирощування соняшника відповідала зональним рекомендаціям. Попередник пшениця озима. Оранку проводили на глибину 23–25 см, навесні ґрунт вирівнювали зубовими боронами, під передпосівну культивуацію вносили добрива N₃₀ та P₅₀. Гербіциди вносили малогабаритним обприскувачем ОМ-4, розробленим кафедрою загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ і ТОВ «Агро модуль». Соняшник (середньоранній гібрид Ясон) сіяли сівалкою СПЧ-6. Забур'яненість посівів визначали шляхом накладання по найбільшій діагоналі ділянки у 10-ти точках облікових рамок (0,25 м²) із визначенням їх кількісно-видового складу і наступним перерахунком рясності на 1 м² поля. При останньому обліку всі бур'яни з облікових рамок видаляли,

прикріплювали до них етикетки і висушували до повітряно-сухого стану для визначення надземної біомаси.

Урожай олійної культури визначали шляхом ручного обмолочування кошиків і відбору проб (кг) з наступним аналізом структури і визначенням виходу насіння за вологості 8 %. Забур'яненість посівів визначали кількісно-ваговим методом. Ефективність дії страхових гербіцидів розраховували за загальноприйнятною методикою [10–11].

Для визначення ефективності страхових гербіцидів обирали перспективні препарати – похідні сульфонілсечовини (етаметсульфурон-метил – 750 г/кг) і дифенілетерових гербіцидів (аклоніфен, 600 г/л) та їх бакові суміші з урахуванням потенційної шкоди бур'янів [12].

Використовували етаметсульфурон-метил – 750 г/кг, яка забезпечує ефективний післясходовий контроль за двосім'ядольними видами бур'янів, в тому числі за деякими хрестоцвітими (гірчиця польова, грицики звичайні, талабан польовий, кучерявець Софії) та деякими видами герані, щириці звичайної, гірчаку розлогого тощо. Діюча речовина етаметсульфурон-метил є високоселективною по відношенню до рослин соняшнику, відзначається системною дією та швидко проникає в бур'янові рослини. Проявляє як листову, так і часткову ґрунтову активність (за умови випадання опадів після внесення). Після обробки етаметсульфурон-метил поглинається переважно листками і протягом кількох годин переміщується по рослині і припиняє поділ клітин у точках росту (пагонів та коріння). Етаметсульфурон-метил інгібує ензим ацетолактатсинтетази (АЛС), внаслідок чого відбувається блокування в організмі бур'янових рослин синтезу важливих амінокислот (валіну, лейцину та ізолейцину). Чутливі види бур'янів зупиняються в рості, припиняють конкурувати з культурою за елементи живлення, воду та освітлення. Видимі ознаки дії гербіциду проявляються через 7–10 днів у вигляді припинення росту, пожовтіння, хло-

розу та некрозу листків. Загибель бур'янів настає через 15 та більше днів (залежно від кліматичних умов, норми внесення препарату і стадії розвитку бур'янів на момент обприскування).

Аклоніфен, 600 г/л відзначається системною гербіцидною дією, яка спрямована на знищення широколистих бур'янів, застосовується до появи сходів. Це нова діюча речовина для захисту соняшника від дводольних та деяких однодольних однорічних бур'янів, у тому числі стійких до триазинової групи. Аклоніфен поглинається колеоптилем, гіпокотилем та сім'ядолями, але не кореневою системою, і переміщується до меристемних тканин порушуючи при цьому синтез у них хлорофілу. Викликає накопичення в рослині фітону, який інгібує синтез хлорофілу та інших фотосинтетично активних пігментів. Його дія проявляється у знебарвленні проростаючих та молодих бур'янових рослин, внаслідок чого їх ріст припиняється і через 2–3 тижні вони гинуть.

Світло не має негативного впливу на стабільність аклоніфену. Препарат є малочутливим до вологості ґрунту під час внесення, але ефективну дію проявляє за сприятливих умов для проростання бур'янів (вологий верхній шар ґрунту, температура 15–25 °С). Він слабо мігрує по профілю ґрунту навіть під час сильних опадів. Аклоніфен є добрим баковим компонентом для гербіцидів на основі ацетохлору, пропізахлору, а також сульфанілсечовини, зокрема етаметсульфурон-метилу. При цьому діючі речовини доповнюють дію одна одної внаслідок чого значно розширюється спектр контрольованих бур'янів. У сумішах рекомендовано застосовувати мінімальні зареєстровані норми не тільки аклоніфену, але й інших бакових компонентів.

Дослідження по визначенню ефективності дії бакових сумішей вищенаведених діючих речовин препаратів на основні види дводольних і злакових бур'янів в посівах соняшнику в фазі 2–4 листків (ВВСН 12-14) проводили за наступною схемою:

1. Контроль.

2. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.

3. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.

4. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га +

- + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.
5. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.
 6. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.
 7. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.
 8. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.
 9. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.
 10. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 30 г/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.
 11. Аклоніфен (600 г/л) – 2,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.

Розміщення ділянок у досліді послідовне. Посівна площа ділянок 60 м² (4,2 x 15 м), облікова – 10 м² (2,0 x 5). Повторність триразова. Загальна площа під дослідом 2079 м².

Гідротермічні умови 2018–2020 рр. в зоні проведення досліджень характеризувалися нерівномірним розподілом елементів погоди в часі. Характерна особливість початку весни 2018–2020 рр. – це досить різкі коливання плюсових (вдень) і мінусових (вночі) температур повітря, що стримувало настання фізичної стиглості ґрунту. У квітні мало місце стрімке наростання середньодобових температур з надбавкою до багаторічної норми 1,8–3,5 °С. Абсолютний температурний максимум (30–33 °С) відмічався в першу (2018 і 2020 рр.), другу і третю (2019 р.) декади травня. Березень 2020 р. за температурними показниками перевищував норму на 6,3 °С. В 2020 р. у третій декаді травня відмічалась суха погода. Середньодобові температури повітря переважно становили 18 °С.

Погодні умови влітку вирізнялись нерівномірним розподілом опадів у часовому вимірі. Так, сумарна кількість атмосферної вологи за літній період у 2018 р. дорівнювала 129,8 мм, 2019 р. – 147,3 мм, 2020 р. – 90,9 мм, або відповідно 85; 97 та 60 % норми. Строки випадання опадів у більшості випадків співпадали з критичними фазами витрачання води соняшником (цвітіння, налив сім'янок), що негативно вплинуло на його урожайність.

Кожного року впродовж літа відмічалось кілька періодів жаркої погоди, коли температура повітря досягала позначки 35–38 °С, ґрунту – 55–65 °С. Найбільш посушливим видався серпень 2018 р., червень

2019 р. та липень 2020 р.

Загалом погодні умови під час проведення досліджень можна оцінити як відносно сприятливі і посередні для соняшника. Несприятливі умови зволоження для вирощування соняшника були в 2020 р. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) водоспоживання найбільшим був в фазі цвітіння - наливу сім'янок (липень): 2018 р. – 0,8, 2019 р. – 0,9, 2020 р. – 0,7. Показник ГТК менше 0,7 свідчить про наявність ґрунтовоповітряної посухи, яка негативно впливає на формування і налив сім'янок соняшника.

Результати дослідження. За рівнем конкурентоспроможності біологічного пригнічення бур'янів соняшник поступається зерновим колосовим суцільної сівби (пшениця, ячмінь, овес), однак переважає такі просапні культури, як кукурудза і сорго. Тобто олійна культура потребує надійного захисту на 1–5 етапах органогенезу, насамперед, від першої, найбільш потужної хвилі бур'янів. Після змикання рядків та формування потужної кореневої системи рослини соняшнику позбавляють бур'яни енергетичного живлення і успішно конкурують за життєвий простір [13–22].

Як показали наші дослідження протягом 2018–2020 рр., проростання бур'янів практично завжди співпадає з проростанням насіння соняшника. Так, при проведенні обліків, перед застосуванням засобів захисту, встановлено, що на дослідних ділянках з'являлося в середньому від 433,4 до 579,6 шт./м² сходів бур'янів, а відхилення не перевищувало 20 %. Серед видів переважали амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.) та мишій сизий (*Setaria pumila* L.) (табл. 1).

Таблиця 1. Забур'яненість посівів соянинику перед внесенням гербіцидів, шт./м² (2018–2020 рр.)

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів за видами						
	амброзія попино- листа	мишій сизий	лобо- да біла	щири- ця загнута	березка польова	інші види	всього
1. Контроль (без препаратів)	210,0	44,5	126,0	84,0	3,4	4,0	471,9
2. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	193,2	46,2	243,6	47,9	3,4	5,0	539,3
3. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	184,8	43,7	184,8	84,0	1,7	6,7	505,7
4. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	210,0	38,6	136,9	63,8	1,7	4,2	455,3
5. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	210,0	60,5	120,1	109,2	2,5	6,7	509,0
6. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	215,0	52,9	193,2	105,8	5,0	7,6	579,6
7. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	208,3	45,4	128,5	78,1	5,0	6,7	472,1
8. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	183,1	51,2	134,4	69,7	2,5	5,9	446,9
9. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	168,0	43,7	151,2	63,8	1,7	5,0	433,4
10. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 30 г/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	181,4	40,3	173,0	84,0	1,7	7,6	488,0
11. Аклоніфен (600 г/л) – 2,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/г	173,0	42,8	193,2	75,6	1,7	2,5	488,9

Через 25 днів після внесення гербіцидів встановлено, що в усіх варіантах, де застосовували засоби захисту від бур'янів, відмічалось зменшення їх чисельності. Так, кількість бур'янів у різних варіантах застосування гербіцидів та їх бакових сумішей коливалася від 200,4 до 320,8 шт./м², натомість в контрольному варіанті їх налічувалося 553,2 шт./м², що більше порівняно з іншими варіантами дослідів в 1,5–2,0 рази.

Найменша кількість бур'янів була після застосування етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – 200,4 шт./м² (табл. 2).

Застосування етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га забезпе-

чило дещо кращі результати порівняно з попереднім варіантом за кількістю бур'янів на 25,7 шт./м² (11,3 %), їх налічувалося 225,7 шт./м². Також високі результати щодо знищення бур'янів були і у варіантах з баковими сумішами етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га та етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – залишкова кількість бур'янів відповідно становила 246,7 та 258,9 шт./м².

За даними проведених досліджень встановлено, що умови для прояву фітотоксичної дії гербіцидів на бур'яни достатньо різнилися. Результати обліку бур'янів показали, що на першому етапі онтогенезу сояничника (сходи - 4–6 пар справжніх листків) в

Таблиця 2. Забур'яненість посівів соняшнику через 25 днів після внесенням гербіцидів, шт./м²

Бакова суміш препаратів	Кількість бур'янів за видами						
	амброзія полино-листа	мишій сизий	лобода біла	щиряця загнута	березка польова	інші види	всього
1. Контроль (без препаратів)	236	44,52	121	87,3	3,36	61	553,2
2. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	148,8	18,9	111,0	20,6	–	3,2	302,5
3. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	136,8	17,0	80,1	37,0	–	5,0	275,8
4. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	144,9	13,5	53,2	31,9	–	3,2	246,7
5. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	144,9	22,4	49,4	51,3	–	4,6	272,5
6. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	159,1	20,6	83,7	51,9	–	5,4	320,8
7. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	154,1	15,9	50,0	33,6	–	5,3	258,9
8. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	144,6	12,3	35,8	28,6	–	4,8	226,1
9. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	124,3	9,6	37,0	25,5	–	4,0	200,4
10. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 30 г/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	139,7	17,3	82,7	41,2	–	4,6	285,5
11. Аклоніфен (600 г/л) – 2,0 л/га + + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	128,0	17,6	88,0	31,8	–	1,6	266,9

посівах було виявлено три біогрупи та вісім видів бур'янів:

1. Малорічні двосім'ядольні – амброзія полинолиста; щиряця звичайна (*Amarantus retroflexus* L.); гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.); лобода біла;
2. Малорічні тонконогові – мишій сизий, плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.);
3. Багаторічні коренепаросткові – осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.).

Отже, через 25 днів після внесення гербіцидів посіви соняшнику характеризувались змішаним, а саме – двосім'ядольно-

тонконогово-коренепаростковим агротипом і еколого-економічним порогом забур'яненості.

На підставі проведених обліків бур'янів в посівах олійної культури можна констатувати, що висока фітотоксична дія препаратів на щиряцю звичайну – 51–61 %, амброзію полинолисту – 52–76 %, березку польову – 100 % проявлялася майже в усіх варіантах дослідів, гірше всього вони впливали на мишій сизий – 21–31 %.

Показники технічної ефективності гербіцидів різнилися по варіантах дослідів, що в цілому характеризує фітотоксичні властивості препаратів (табл. 3). При захисті

Таблиця 3. Динаміка забур'яненості посівів соняшнику (в середньому за 2018–2020 рр.)

Бакова суміш препаратів *	Кількість бур'янів по біогрупах, шт./м ²												Маса бур'янів у повітряно-сухому стані, г/м ²	Технічна ефективність гербіцидів, %
	перед внесенням гербіцидів				через 25 днів після обприскування				перед збиранням урожаю					
	малорічні		коренепаросткові	всього	малорічні		коренепаросткові	всього	малорічні		коренепаросткові	всього		
	двосім'ядольні	тонконогові			двосім'ядольні	тонконогові			двосім'ядольні	тонконогові				
1. Контроль (без препаратів)	423,4	44,5	4,0	471,9	447,7	44,5	61,0	553,2	496,9	49,4	67,7	614,0	1236	-
2. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га	488,0	46,2	5,0	539,3	220,0	10,6	1,8	232,4	244,2	11,8	2,0	258,0	498	56,9
3. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га	455,3	43,7	6,7	505,7	207,8	11,4	1,7	220,9	230,7	12,6	1,9	245,2	486	56,3
4. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га	412,4	38,6	4,2	455,3	193,1	12,0	1,1	206,1	214,3	13,3	1,2	228,8	493	54,7
5. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га	441,8	60,5	6,7	509,0	209,4	18,7	2,2	230,3	232,4	20,8	2,4	255,6	452	54,8
6. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га	519,1	52,9	7,6	579,6	219,9	13,8	2,1	235,8	244,1	15,3	2,3	261,7	660	59,3
7. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га	420,0	45,4	6,7	472,1	217,2	11,8	1,4	230,4	241,1	13,1	1,6	255,7	471	51,2
8. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га	389,7	51,2	5,9	446,9	141,2	10,8	1,1	153,0	156,7	11,9	1,2	169,9	379	65,8
9. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га	384,7	43,7	5,0	433,4	155,7	11,4	1,1	168,1	172,8	12,6	1,2	186,6	398	61,2
10. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 30 г/га	440,1	40,3	7,6	488,0	196,4	9,3	2,9	208,6	218,0	10,3	3,3	231,6	597	57,2
11. Аклоніфен (600 г/л) – 2,0 л/га	443,5	42,8	2,5	488,8	200,0	11,1	1,0	212,1	222,0	12,4	1,1	235,4	552	56,6

* У всіх варіантах дослідю, крім контролю, застосовували прилипач ПАР Тренд 90 – 300 мл/га.

агроценозу соняшнику від бур'янів найвищу технічну ефективність і найменшу масу бур'янів у повітряно-сухому стані, забезпечили варіанти з внесенням бакових сумішей гербіцидів етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га та етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – їх технічна ефективність становила 61,2–65,8 %.

В цілому технічна ефективність гербіцидів по всіх варіантах досліду, де проводився захист посівів від бур'янів, коливалася в межах від 51,2 до 65,8 %. Маса бур'янів у повітряно-сухому стані варіювала в межах від 169,9 до 258,0 г/м², а в контрольному варіанті становила 614 г/м².

Отже, всебічна оцінка чисельності бур'янів у посівах соняшнику показала, що серед досліджуваних варіантів використання гербіцидів кращі результати показали бакові суміші препаратів, зокрема етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд

90 – 300 мл/га.

Проведена нами оцінка елементів структури врожаю гібрида соняшника Ясон залежно від внесених гербіцидів показала безпосередній вплив на врожайність насіння кількості та маси бур'янової рослинності на дослідних ділянках.

Один із головних чинників врожайності соняшника – густина стояння рослин на одиниці площі формувалася за рахунок норми висіву з урахуванням польової схожості насіння за рівномірного його розподілу у рядку. Правильне встановлення густоти посіву відіграє дуже важливу роль в кінцевому результаті. Залежить густина стояння також від зони вирощування і особливостей гібрида. На час збирання олійної культури густина насаджень в нашому досліді становила 50 тис. рослин/га.

Одним з важливих компонентів формування врожайності соняшника є маса 1000 насінин, яка помітно коливалася залежно від досліджуваних факторів. Так, в нашому досліді вона залежала від внесених гербіцидів та їх бакових сумішей (табл. 4).

Таблиця 4. Елементи структури врожаю гібрида соняшника Ясон за використання гербіцидів

Бакова суміш препаратів	Діаметр кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з кошика, г
1. Контроль (без препаратів)	13,9	38,0	19,0
2. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	21,5	50,0	29,4
3. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	22,1	51,3	30,2
4. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га;	21,8	50,7	29,8
5. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	22,0	51,0	30,0
6. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	19,6	45,6	26,8
7. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	24,3	56,4	33,2
8. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	31,5	73,1	43,0
9. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	30,3	70,4	41,4
10. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 30 г/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га;	18,0	41,8	24,6
11. Аклоніфен (600 г/л) – 2,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	24,8	57,5	33,8

Аналіз елементів структури врожаю показав, що в середньому за 2018–2020 рр. у варіанті з внесення бакової суміші гербіцидів етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га маса 1000 насінин становила 73,1 г за максимального діаметра кошика 31,5 см.

Практично не поступався вищезазначеній баковій суміші варіант з використанням суміші препаратів етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – за масою 1000 насінин всього на 2,7 г (3,7 %), а за діаметром кошика – на 1,2 см (3,8 %). Інші варіанти досліду значно

поступалися – в 1,2–1,5 раза за масою 1000 насінин і в 1,3–1,7 раза за діаметром кошика.

Аналогічно до елементів структури урожаю формувалася і урожайність насіння соняшника. Максимальний урожай насіння був одержаний за внесення бакових сумішей препаратів етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – 2,15 т/га та етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – 2,07 т/га (табл. 5). Решта варіантів з використанням гербіцидів та їх бакових сумішей значно поступалася за врожайністю насіння двом попереднім – на 23–27 %.

Таблиця 5. Врожайність соняшника гібрида Ясон залежно від варіантів гербіцидного захисту від бур'янів, т/га (у середньому за 2018–2020 рр.)

Бакова суміш препаратів	Роки			Середнє
	2018	2019	2020	
1. Контроль (без препаратів)	0,98	0,92	0,94	0,95
2. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	1,53	1,31	1,56	1,47
3. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	1,52	1,57	1,45	1,51
4. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	1,48	1,51	1,48	1,49
5. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 20 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	1,59	1,41	1,50	1,50
6. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 0,8 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	1,22	1,37	1,42	1,34
7. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	1,58	1,72	1,68	1,66
8. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	2,03	2,33	2,11	2,15
9. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	2,04	2,21	1,96	2,07
10. Етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 30 г/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	1,19	1,26	1,24	1,23
11. Аклоніфен (600 г/л) – 2,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га	1,59	1,78	1,69	1,69
НІР 0,95 т/га				0,127

Слід зазначити, що застосування бакових сумішей гербіцидів більш ефективно контролювало забур'яненість, порівняно з внесенням їх окремо, щодо доз препаратів, потрібно виділити варіанти із застосуванням етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га, де мало місце значне збільшення урожайності насіння порівняно з контролем – на 27 %. Підвищення доз діючих

речовин етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 30 г/га та аклоніфен (600 г/л) – 2,0 л/га зумовлювало значне зменшення показників елементів структури урожаю та урожайності насіння – в 1,3–1,7 раза.

Висновки.

При визначенні ефективності бакових сумішей гербіцидів найменше бур'янів налічувалася при застосуванні суміші наступних гербіцидів: етаметсульфурон-метил

(750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – 200,4 шт./м².

Практично всі варіанти бакових сумішей гербіцидів проявляли високу фітотоксичну дію щодо щиріці звичайної – 51–61 %, амброзії полинолістої – 52–76 %, березки польової – 100 %, гірше всього контролювали мишій сизий – 21–31 %.

При захисті соняшника від бур'янів найвищу технічну ефективність і найменшу масу бур'янів у повітряно-сухому стані гарантують варіанти з внесенням бакової суміші наступних гербіцидів: етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га та етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – технічна ефективність становить 61,2–65,8 %.

Найвищі показники елементів струк-

тури врожаю були у варіантах з внесенням бакової суміші гербіцидів етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га, тут маса 1000 насінин становила 73,1 г за максимального діаметра кошика 31,5 см. Інші варіанти використання бакових сумішей гербіцидів значно поступалися як за масою 1000 насінин, так і за діаметром кошика – в 1,2–1,7 раза.

Максимальна урожайність формувалась за внесення бакових сумішей препаратів етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – 2,15 т/га та етаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклоніфен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАР Тренд 90 – 300 мл/га – 2,07 т/га. Щодо решти варіантів із застосуванням гербіцидів та їх бакових сумішей, вони значно поступалися за урожайністю насіння соняшника – на 23–27 %.

Бібліографічний список

1. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ: Світ, 2001. 236 с.
2. Іващенко О. О. Резерви гербології. Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель. Київ: Колоб'іг, 2004. С. 3–9.
3. Циков В. С., Матюха Л. П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ: ООО ЕНЕМ, 2006. 86 с.: 20 іл.
4. Циліорик О. І. Наукове обґрунтування ефективності систем основного обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах Північного Степу України: дис. ... доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01. Дніпропетровськ, 2014.
5. Циліорик О. І. Система мульчувального обробітку ґрунту в Північному Степу: монографія. Дніпро: Новий Світ, 2000–2019. 298 с.
6. Циков В. С. Шкодочинність сегетально-рудеральних бур'янів. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зо-ни НААН України*. 2014. № 6. С. 38–41.
7. Simiž M., Dragičević V., Knežević S., Radosavljević M., Dolijanović T., Filipović M. (2011) Effects of applied herbicides on crop productivity and on weed infestation in different growth stages of sunflower (*Helianthus annuus* L.) *HELIA*. 2011. 34, N. 54. 27–38. DOI: 10.2298/HEL1154027S
8. Ткалич І. Д., Ткалич Ю. І., Рычик С. Г. Цветок солнца (основы биологии и агротехники посолнечника). Днепропетровск: Нова ідеологія, 2011. 171 с.
9. Грицаенко З. М. Гербіциди і продуктивність сільськогосподарських культур. Умань, 2005. 686 с.
10. Методика випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін.; за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
11. Пащенко Ю. М., Шевченко М. С., Матюха Л. П., Ткалич Ю. І. Методика обліку бур'янів у дослідях і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнічних заходів їх контролювання / Ін-т зерн. госп-ва НААН України. Дніпропетровськ, 2009. С. 7–9.
12. Деяка інформація про гербіциди компанії «Дюпон» (США) / Каталог засобів захисту: «Дюпон». 2015. С. 4–7.
13. Ткалич Ю. І., Циліорик А. І., Козечко В. І. Ефективність гербіцидів і регуляторів росту рослин в посевах пшениці озимої після стерневого предшественника в Степи України. *Владимирский земледелец*. 2019. № 1. С. 25–30. DOI:10.24411/2225-2584-2019-10050.
14. Циліорик О. І., Десятник Л. М., Березовський С. В. Забур'яненість агроценозів кукурудзи під впливом обробітку ґрунту та удобрення в північному Степу України. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 1. С. 152–159.
15. Горобець А. Г., Горбатенко А. І., Циліорик О. І., Кротінов І. В. Контролювання бур'янів за різних способів обробітку чистого пару. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2007. № 30. С. 51–56.
16. Yuriy Tkalic, Olexandr Tsyliuryk, Volodymyr Kozzechko, Yuriy Rudakov, Olga Tkalic, Maria Bagorka. Weed chemical control in the winter wheat planting after non fallow predecessors in the Northern Steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2020. Vol. LXIII. N 1. P. 567–573.
17. Gyrsoy S., Czaşlan C., Urğun M., Kolay B., Koç M. The effect of sowing time, tillage system and herbicides on weed species density, weed biomass and yield of lentil within a lentil–wheat sequence. *Agriculture and Forestry*. 2014. Vol. 60. N 3. P. 73–85.
18. Tsyliuryk, O. I., Shevchenko, S. M., Shevchenko, O. M., Shvec, N. V., Nikulin, V. O., Ostapchuk, Ya. V.

- Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. 7 (3). 154–159. doi: 10.15421/2017_64
19. Tkalic Yu. I., Tsyliuryk A. I., Masliiov S. V., Kozechko V. I. Interactive effect of tank-mixed post emergent herbicides and plant growth regulators on corn yield. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. 8 (1). P. 961–965., doi: 10.15421/2018_299
 20. Tsyliuryk A. I., Tkalic Yu. I., Masliiov S. V., Kozechko V. I. Impact of mulch tillage and fertilization on growth and development of winter wheat plants in clean fallow in Northern Steppe of Ukraine.

References

1. Ivashchenko, O. O. *Bur'yany v ahrofitotsenozakh*. Kyiv: Svit, 2001. 236 p. [in Ukrainian]
2. Ivashchenko, O. O. (2004). Rezervy herbolohiyi. Problemy buryaniv i shlyakhy znyzhennya zaburyanennya ornykh zemel. Kyiv: Kolobih, 3–9. [in Ukrainian]
3. Tsykov, V. S., Matyukha, L. P. (2006). Buryany: shkodo-chynnist i systema zakhystu. Dnipropetrovsk: OOO ENEM, 86 p. [in Ukrainian]
4. Tsylyuryk, O. I. (2014). Naukove obgruntuvannya efektyv-nosti system osnovnoho obrobittu gruntu v korot-korotatsiynnykh sivozminakh Pivnichnoho Stepu Ukrayiny: dys... doktora s.-h. nauk: spets. 06.01.01. Dnipropetrovsk, [in Ukrainian]
5. Tsylyuryk, O. I. (2000–2019). Systema mulchuvalnoho obrobittu gruntu v Pivnichnomu Stepu: Dnipro: Novyy Svit. 298 p. [in Ukrainian]
6. Tsykov, V. S. (2014). Shkodochynnist sehetalno-ruderal-nykh buryaniv. Byul. In-tu sil. hosp-va step. zony NAAN Ukrayiny. 6, 38–41. [in Ukrainian]
7. Simiž, M., Dragičević, V., Knežević, S., Radosavljevič, M., Dolijanović, T., Filipović, M. (2011) Effects of applied herbicides on crop productivity and on weed infestation in different growth stages of sunflower (*Helianthus annuus* L.) *HELIA*, 34, 54, 27–38, DOI: 10.2298/HEL1154027S
8. Tkalic, I. D., Tkalic, YU. I., Rychik, S. G. (2011). Tsvetok solntsa (osnovy biologii i agrotekhniki posolnech-nika). Dnepropetrovsk: Nova ideologiya, 171 p. [in Russian]
9. Hrytsayenko, Z. M. (2005). Herbitsydy i produktyvnist sil-skohospodarskykh kultur. Uman, 686 p. [in Ukrainian]
10. Metodyka vyprovuvannya i zastosuvannya pestytsydiv / S. O. Trybel, at al. / S. O. Trybelya (Ed.). (2001). Kyiv: Svit. 448 p. [in Ukrainian]
11. Pashchenko, YU. M., Shevchenko, M. S., Matyukha, L. P., Tkalic, YU. I. (2009). Metodyka obliku bur'yanyv u doslidakh i vyrobnychykh umovakh ta vyznachennya efektyvnosti ahrotekhnichnykh zakhodiv yikh kontrolyuvannya. Dnipropetrovsk: N. p. 7–9. [in Ukrainian]
12. Deyaka informatsiya pro herbitsydy kompaniyi «Dyupon» (SSHA). (2015) / Kataloh zasobiv zakhystu: «Dyupon». 4–7. [in Ukrainian]
13. Tkalic, YU. I., Tsilyurik, A. I., Kozechko, V. I. (2019). Effektivnost' gerbitsidov i regulyatorov rosta rasteniy v posevakh pshenitsy ozimoy posle ster-nevogo pred-shestvennika v stepi Ukrainy. Vladimirskiy zemle-delets. 1. 25–30. DOI:10.24411/2225-2584-2019-10050. [in Russian]
14. Tsylyuryk, O. I., Desyatnyk, L. M., Berezovskyy, S. V. (2020). Zaburyaneniist ahrotsenoziv kukurudzy pid vplyvom obrobittu gruntu ta udobrennya v pivnichnomu Stepu Ukrayiny. *Zernovi kultury*, 4, 1, 152–159. [in Ukrainian]
15. Horobets, A. H., Horbatenko, A. I., Tsylyuryk, O. I., Krotinov I. V. (2007). Kontrolyuvannya bur'yanyv za riznykh sposobiv obrobittu chystoho paru. *Byul. In-tu zern. hosp-va UAAN*, 30. 51–56. [in Ukrainian]
16. Yuriy Tkalic, Olexandr Tsyliuryk, Volodymyr Kozechko, Yuriy Rudakov, Olga Tkalic, Maria Bagorka. (2020). Weed chemical control in the winter wheat planting after non fallow predecessors in the Northern Steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. Vol. LXIII. 1. 567–573
17. Ѓьрsoy, S., Ѓzaslan, C., Urgan, M., Kolay, B., Koz, M. (2014). The effect of sowing time, tillage system and herbicides on weed species density, weed biomass and yield of lentil within a lentil-wheat sequence. *Agriculture and Forestry*, Vol. 60 N 3: 73–85.
18. Tsyliuryk, O. I., Shevchenko, S. M., **Shevchenko, O. M.**, Shvec, N. V., Nikulin, V. O., Ostapchuk, Ya. V. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7 (3), 154–159. doi: 10.15421/2017_64
19. Tkalic, Yu. I., Tsyliuryk, A. I., Masliiov, S. V., Kozechko, V. I. (2018). Interactive effect of tank-mixed post emergent herbicides and plant growth regulators on corn yield. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (1), 961–965., doi: 10.15421/2018_299
20. Tsyliuryk, A. I., Tkalic, Yu. I., Masliiov, S. V., Kozechko, V. I. (2017). Impact of mulch tillage and fertilization on growth and development of winter wheat plants in clean fallow in Northern Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7 (4), 511–516., doi: 10.15421/2017_153
21. Tsyliuryk, O. I., Shevchenko, S. M., Shevchenko, O. M., Derevenets-Shevchenko, E. A., & Svets N. V. (2018). Peculiarities of formation and regulation of potential weediness of different technobiogenous systems. *Agrology*, 1 (4), 339–348. doi: 10.32819/2617-6106. 2018.14015
22. Tsyliuryk, A. I., Shevchenko, S. M., Ostapchuk, Ya.

УДК 504.3:632.5:631.5:633.854.78

Ткалич Ю. И., Цилюрик А. И., Козечко В. И., Шевченко С. М., Гончар Н. В., Рудаков Ю. Н. Техническая эффективность баковых смесей гербицидов в посевах подсолнечника в условиях северной Степы Украины. *Зерновые культуры*. 2021. Т. 5. № 2. С. 356–367

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, ул. Сергея Ефремова, 25, г. Днепр, 49600, Украина

При нынешнем уровне засоренности черноземов выращивание подсолнечника практически невозможно без регламентированного использования наиболее эффективных гербицидов разного спектра воздействия на сорные растения. Установлено, что при защите агроценоза масличной культуры от сорняков наивысшую техническую эффективность и наименьшую массу сорняков в воздушно-сухом состоянии гарантируют следующие баковые смеси гербицидов: этаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклонифен (600 г/л) – 1,2 л/га + ЮАР Тренд 90 – 300 мл/га и этаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклонифен (600 г/л) – 1,5 л/га + ПАВ Тренд 90 – 300 мл/га – на уровне 61,2–65,8 %. Практически все варианты баковых смесей гербицидов отличались высоким фитотоксическим действием относительно щирицы обыкновенной – 51–61 %, амброзии полинолистной – 52–76 %, вьюнка полевого – 100 %, хуже всего контролировали мышей сизый – 21–31 %.

Самые высокие показатели элементов структуры урожая имели место при использовании баковой смеси таких гербицидов, как этаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклонифен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАВ Тренд 90 – 300 мл/га, в этом варианте масса 1000 семян достигала 73,1 г при максимальном диаметре корзинки 31,5 см. Другие композиции исследуемых баковых смесей гербицидов значительно уступали по таким показателям, как масса 1000 семян, так и диаметр корзинки (в 1,2–1,7 раза).

Максимальная урожайность семян подсолнечника формировалась при внесении баковых смесей следующих препаратов: этаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклонифен (600 г/л) – 1,2 л/га + ПАВ Тренд 90 – 300 мл/га – 2,15 т/га и этаметсульфурон-метил (750 г/кг) – 25 г/га + аклонифен (600 г/л) – 1,5 л/га + ЮАР Тренд 90 – 300 мл/га – 2,07 т/га. Остальные варианты применения гербицидов и их баковых смесей значительно уступали по урожайности семян – на 23–27 %.

Ключевые слова: подсолнечник, сорняки, гербициды, баковые смеси, урожайность, техническая эффективность.

UDC 504.3:632.5:631.5:633.854.78

Tkalich Yu.I., Tsyliurik O.I., Kozechko, V.I, Shevchenko S. M., Honchar N. V., Rudakov Yu. M. Technical efficiency of herbicide tank mixtures under sunflower cultivation in the northern Steppe of Ukraine.

Grain Crops. 2021. 5 (2). 356–367

Dnipro State Agrarian and Economic University, 25 Serhii Yefremov St., Dnipro, 49600, Ukraine

At the current weed infestation level of chernozem, it is almost impossible to grow sunflowers without the regulated use of the most effective herbicides with different action spectrum on weeds. It was established that tank mixtures of ethametsulfuron-methyl herbicides (750 g/kg) – 25 g/ha + aclonifen (600 g/l) – 1.2 l/ha + surfactant Trend 90 – 300 ml/ha and ethametsulfuron-methyl (750 g/kg) – 25 g/ha + aclonifen (600 g/l) – 1.5 l/ha + surfactant Trend 90 – 300 ml/ha provided the highest technical efficiency and the lowest air-dry mass of weeds in the oilseed agrocenosis. Their technical efficiency was 61.2–65.8%. Almost all variants of herbicide tank mixtures showed a high phytotoxic effect on green amaranth (*Amarantus retroflexus* L.) – 51–61%, common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) – 52–76%, field bindweed (*Convolvulus arvensis*) – 100%, yellow foxtail (*Setaria pumila* L.) was the less controlled – 21–31%.

The variants with the application of herbicide tank mixtures of ethametsulfuron-methyl (750 g/kg) – 25 g/ha + aclonifen (600 g/l) – 1.2 l/ha + surfactant Trend 90 – 300 ml/ha showed the highest indicators of the yield structure elements, here the 1000 seed weight was 73.1 g at a maximum basket diameter of 31.5 cm. These indicators were less in 1.2–1.7 times for other studied variants with the herbicide tank mixtures.

When application of the tank mixtures of ethametsulfuron-methyl (750 g/kg) – 25 g/ha + aclonifen (600 g/l) – 1.2 l/ha + surfactant Trend 90 – 300 ml / ha and ethametsulfuron -methyl (750 g/kg) – 25 g/ha + aclonifen (600 g/l) – 1.5 l/ha + surfactant Trend 90 – 300 ml/ha, it was obtained the maximum yield of sunflower seeds 2.15 and 2.07 t/ha, respectively. Other variants with herbicides and their tank mixtures had significantly lower yield of sunflower seeds – by 23–27 %.

Key words: sunflower, weeds, herbicides, tank mixes, yield, technical efficiency