

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

механічних прийомів контролювання бур'янів у посадках верби енергетичної першого року вегетації

Висвітлено результати можливостей застосування різних механічних прийомів (культивуація, боронування, зрізування) для захисту посадок верби енергетичної від бур'янів. Зниження рівня чисельності сходів бур'янів за роки досліджень становило від 83,7% (культивуація) до 88,8% (зрізування). Показники наближаються до рівня ефективності, який прийнято для оцінювання гербіцидів (вище 95%). Застосування системи міжрядних культивуацій знижувало величину формування маси бур'янів у 2,9 раза, системи міжрядних боронувань сітчастими боронами — у 3,1 раза, система послідовних зрізувань сходів у міжряддях знижувала масу у 3,4 раза порівняно з величиною максимального накопичення — 3854 г/м².

бур'яни, верба енергетична, зрізування, культивуація, сітчасті борони, сира маса бур'янів

Рослини верби енергетичної у перший рік вегетації після посадки живців є мало конкурентоздатними бур'янам, що заселяють площі молодих посадок [1]. Відсутність контролю бур'янів у перший рік вегетації веде до зменшення врожаю понад 90%, а в наступному році рослини верби енергетичної навіть відмирають [2—4]. Низька щільність рослин верби, в порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами, є основним фактором, що обмежує можливості верби у конкуренції з бур'янами протягом перших років росту.

За даними багатьох зарубіжних дослідників Європи забур'яненість верби енергетичної в перший рік вегетації в кількісному і видовому складі зазвичай відображає попередній характер забур'янення земель, на якому ця плантація була створена [5, 6]. Важливо попередньо визначити групи домінуючих і проблемних бур'янів і відповідно розробити методи їх контролю, щоб врожайність верби не знижувалась.

Розробка систем захисту поса-

Я.П. МАКУХ,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків

док верби енергетичної від бур'янів, особливо першого року вегетації, є актуальним питанням і вимагає свого конструктивного вирішення. Складність полягає у високій чутливості молодих рослин культури до дії більшості гербіцидів проти дводольних, також у санітарно-екологічних обмеженнях, які пов'язані з перспективним розміщенням молодих посадок біля водойм, у водоохоронних та селітебних зонах, де застосування пестицидів заборонено.

Мета проведених досліджень — оцінка можливостей застосування для захисту посадок верби енергетичної від бур'янів різних механічних прийомів, які не забруднюють довкілля і є доступними для застосування.

Матеріали та методика досліджень. Посадку здерев'янілих живців верби здійснювали кожного року після початку польових робіт у першу-другу декаду квітня. Перед посадкою живців на площі проводили суцільну культивуацію.

Згідно зі схемами досліджень у 2012—2016 рр. на ділянках посадки верби енергетичної було передбачено проведення культивуацій (варіант 2); обробка сітчастими боронами (варіант 3); зрізування надземних частин сходів бур'янів біля поверхні ґрунту вручну (варіант 4). Міжряддя обробляли послідовно три рази з інтервалами 15 діб. Перший обробіток виконували наприкінці першої декади травня, коли сходи більшості видів бур'янів формували від сім'ядоль до 4-х листків і мали висоту 1—5 см. Застосовували навісний культиватор КРН-4,2 (глибина роботи лапи — 6—8 см) та навісні гнучкі гряділі сітчастих борін. Ши-

рина захисної зони — по 7,5 см з кожного боку рядка культури.

Обліки бур'янів в посадках верби енергетичної здійснювали перед початком проведення міжрядних обробітків (кінець першої декади травня) і після виконання останнього проходу (друга декада червня) на постійно зафіксованих рамках розміром 1,25 × 0,20 = 0,25 м², які наклали у 4-х місцях по діагоналі кожного варіанту. Сиру масу бур'янів в розрізі основних агробіологічних груп визначали ваговим методом на період другої декади серпня. Видовий склад бур'янів визначали за допомогою довідників [7].

Результати досліджень. Культивуація ґрунту перед посадкою живців культури призводила до загибелі наявних на площі сходів і розеток зимуючих і частково ранніх ярих видів бур'янів. Наступна поява сходів бур'янів на посадках верби енергетичної практично відбувалась водночас з початком розпускання бруньок на живцях культури. На час першого обліку, перед початком проведення механічних заходів захисту, чисельність сходів бур'янів за роки досліджень становила 129,2 шт./м².

Серед сходів бур'янів найбільшу частку у структурі становили: просо півняче — *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. — 22,3 шт./м² або 17,3%; мишій сизий — *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. — 17,8 шт./м² (13,8%); лобода біла — *Chenopodium album* L. — 14,2 шт./м² (11,0%); пирій повзучий *Elytrigia repens* (L.) Pal. Beauv. — 11,3 шт./м² (8,7%); гірчак шорсткий — *Polygonum scabrum* Moench. — 10,2 шт./м² (7,9%) та інші види (табл. 1). Забур'янення посадок верби енергетичної відбувалось досить інтенсивно. До часу наступного обліку на ділянках посадок, де заходів захисту не проводили (вар. 1), чисельність бур'янів зростала на 127% і досягала в середньому 164,3 шт./м².

Ефективність проведення міжрядних культивуацій (вар. 2), з урахуванням часткової появи нових

1. Ефективність застосування систем механічного захисту посадок верби енергетичної від бур'янів у 2012—2016 рр.

Види бур'янів	Варіанти досліджу										
	1		2			3			4		
	До обробітку, шт./м ²	Після обробітку, шт./м ²	До обробітку, шт./м ²	Після обробітку, шт./м ²	Загиблі, %	До обробітку, шт./м ²	Після обробітку, шт./м ²	Загиблі, %	До обробітку, шт./м ²	Після обробітку, шт./м ²	Загиблі, %
Просо півняче	22,3	31,4	20,6	3,5	83	16,9	2,1	88	24,2	2,6	89
Мишій сизий	17,8	24,6	19,5	2,8	86	16,1	2,0	88	20,3	2,2	89
Лобода біла	14,2	17,5	13,5	1,6	88	17,4	2,3	87	15,2	1,7	89
Лобода гібридна	8,1	10,7	10,3	1,4	86	7,2	1,0	86	7,6	0,8	89
Гірчиця польова	7,6	8,0	8,3	1,1	87	7,1	1,0	86	9,1	1,0	89
Талабан польовий	6,8	7,2	5,4	1,8	67	6,9	0,9	87	7,3	0,8	89
Гірчак шорсткий	10,2	11,4	11,2	1,4	87	8,5	1,2	86	7,8	0,9	89
Гірчак безкоподібний	8,4	10,5	7,3	1,1	85	9,6	1,1	88	8,0	0,9	89
Паслін чорний	7,9	10,6	5,2	0,9	83	9,1	1,1	88	7,5	0,8	89
Блекота чорна	6,2	7,1	4,6	0,8	83	7,8	1,2	85	6,3	0,7	89
Пирій повзучий	11,3	15,3	13,9	2,4	83	9,5	1,7	83	10,4	1,1	89
Осот рожевий	2,6	3,2	3,1	0,5	84	2,0	0,4	80	2,3	0,3	87
Інші види	5,8	6,8	6,3	0,9	86	4,9	0,7	86	6,6	0,7	89
Всього бур'янів	129,2	164,3	129,2	20,2	83,7	123,0	16,7	86,0	132,6	14,5	88,8

сходів бур'янів, за роки досліджень становила 83,7%. Висока чутливість до руху ґрунтообробних лап у міжряддях посадок верби енергетичної була у сходів різних видів бур'янів. Сходи лободи білої відмирили на 88%, гірчаку шорсткого і гірчиці польової — на 87%, лободи гібридної і мишію сизого — на 86%.

Регулярний прохід стрілоподібних лап у верхньому шарі ґрунту у процесі культивування не лише частково зрізував, частково виривав або пригортав сходи бур'янів, водночас відбувалось істотне перемішування ґрунту і виносення з нижніх ярусів ґрунту на глибині руху лапи нових запасів насіння бур'янів. Перенесення їх ближче до ґрунтової поверхні стимулювало часткове проростання нових рослин. Такі нові сходи були частково знищені наступними культивуваннями. Проте сходи бур'янів після закінчення проведення міжрядних культивувань успішно вегетували і формували свою масу до закінчення вегетаційного періоду.

Середній рівень ефективності дії трьох послідовних боронувань міжряд ситчастими боронами (вар. 3) був близьким до показників попереднього варіанту. Зниження кількості сходів бур'янів, навіть з урахуванням дикої рослинності у захисних зонах рядків культури, становило в середньому за роки досліджень 86,0%. Найчутливішими до

проведення послідовних боронувань ситчастою бороною виявились сходи пасльону чорного, гірчака безкоподібного, мишію сизого, проса півнячого; відмирання рослин становило 88%, талабану польового і лободи білої — 87%.

Найменше знижували свою присутність у посадках культури сходи бур'янів багаторічників як за культивування КРН-4,2, так і за обробки ситчастими боронами. Середній рівень ефективності на сходах осоту рожевого — 84%, пирію повзучого — 83%; у варіанті 3 — 80 і 83% відповідно.

Перемішування часток ґрунту у верхньому шарі ґрунтообробними елементами ситчастих борін лише частково перемішувало їх у горизонтальній площині і майже не змінювало їх положення у площині вертикальній. Тому виносення нових порцій насіння бур'янів із нижніх ярусів практично не відбувалось. Відповідно, поява нових сходів бур'янів після завершення періоду проведення міжрядних обробітків була істотно меншою порівняно з ділянками посадок на варіанті 2.

Контролювання сходів бур'янів у міжряддях посадок верби енергетичної шляхом ручного послідовного зрізування їх надземних частин виявилось достатньо ефективним. Зрізування рослин до формування більше чотирьох листків традицій-

но завершувалось їх наступним відмиранням в результаті індукованого механічного дис-стресу. Зрізування рослин у більш пізні етапи органогенезу частково залишало рослинам шанс на виживання за рахунок формування нових пагонів із колетеральних бруньок. Проте проведення наступних зрізувань знову індукувало нові механічні дис-стреси і більшість таких пошкоджених рослин відмирала. Невелика частина, яка все таки виживала, формувала неоптенічні надземні частини, що мали низьку біологічну продуктивність та малу конкурентну здатність. Загальне зниження чисельності рослин бур'янів у посадках культури після проведення трьох послідовних зрізувань становило 88,8%.

За роки досліджень сира маса бур'янів на контрольному варіанті становила в середньому 3854 г/м². Серед видів бур'янів, що були присутні в посадках верби енергетичної, найбільшу частку в структурі маси мали: паслін чорний — 21,6%, лобода біла — 21,2%, просо півняче — 11,3%, мишій сизий — 8,2%, гірчиця польова — 7,3% та інші види (табл. 2).

Застосування міжрядних культивувань знижує здатність диких рослин рости і розвиватись та формувати свою надземну масу. На ділянках посадок культури (варіант 2) маса бур'янів становила в середньому 1312 г/м², або була меншою за показники на посадках варіанту 1 у 2,9 раза. Найбільшу частку маси бур'янів після застосування системи послідовних культивувань формували: паслін чорний — 315 г/м² (24,0%), лобода біла — 286 г/м² (21,8%), просо півняче — 132 г/м² (10,1%), мишій сизий — 97 г/м² (7,4%), гірчак шорсткий — 72 г/м² (5,5%). Рослини блекоти чорної *Hyoscyamus niger* L., лободи гібридної *Chenopodium hybridum* L., гірчака безкоподібного *Polygonum convolvulus* L. після системи послідовних міжрядних культивувань формували надземну масу повільно і в невеликій кількості.

Використання для захисту посадок верби енергетичної механічних прийомів впливу на сходи бур'янів у формі системи послідовних міжрядних боронувань ситчастими боронами (варіант 3) не лише ефективно знижувало чисельність диких рослин, а й стримувало процеси формування ними маси. В середньому на час проведення обліків, навіть з



2. Вплив систем механічного захисту посадок верби енергетичної на величину накопичення маси бур'янів, г/м² у 2012—2016 рр.

Види бур'янів	Варіанти досліду			
	1 — контроль, без обробок	2 — культивування	3 — обробка сітчастими боронами	4 — зрізування надземних частин сходів бур'янів вручну
Просо півняче	434	132	106	128
Мишій сизий	316	97	110	93
Лобода біла	818	286	191	245
Лобода гібридна	102	39	44	36
Гірчиця польова	280	85	63	81
Талабан польовий	183	54	37	49
Гірчак шорсткий	191	72	86	63
Гірчак березкоподібний	135	38	29	40
Паслін чорний	833	315	362	253
Блекота чорна	108	31	42	35
Пирій повзучий	109	44	63	26
Осот рожевий	134	52	75	34
Інші види	211	67	36	58
Всього бур'янів	3854	1312	1244	1141

урахуванням формування маси у захисних зонах рядків культури, маса бур'янів становила 1244 г/м², або лише 32,3% від максимальної величини маси на посадках варіанту 1.

На посадках культури першого року вегетації варіанту 4 для контролювання сходів бур'янів застосовано систему послідовних механічних зрізувань надземних частин рослин. Рослини, що частково вижили, формували незначну надземну масу. Основну частку маси формували молоді рослини, що дали сходи після закінчення періодів послідовного зрізування. Маса бур'янів на посадках верби енергетичної варіанту 4 в середньому становила 1141 г/м² або була у 3,4 раза меншою від максимальних показників накопичення маси бур'янів у посадках культури (варіант 1).

ВИСНОВКИ

Аналіз одержаних у польових дослідженнях результатів рівня ефективності контролювання сходів бур'янів механічними прийомами впливу доводить, що всі способи були достатньо ефективними. Зниження рівня чисельності сходів бур'янів за роки досліджень становило 83,7% за проведення культивування, до 88,8% — за зрізування. Отже, показники наближаються до рівня ефективності, який прийнятий для оцінки гербіцидів — понад 95%.

Механічні (агротехнічні) прийоми виявили і відповідні недоліки. У першу чергу до таких факторів необхідно віднести інтенсивність перемішування верхнього шару ґрун-

ту під час проведення міжрядних культивувань. Таке перемішування сприяє появі наступної хвилі нових сходів бур'янів у посадках культури. Зменшення рівня перемішування ґрунту, як це відбувалось за використання у міжряддях системи проходів сітчастих борін і особливо застосування системи послідовних зрізувань, знижувало інтенсивність появи нових сходів бур'янів, однак не зупиняло такий процес повністю.

Величина накопичення маси бур'янів у посадках верби енергетичної в результаті проведення різних систем механічного захисту зменшувалася не однаково. Система міжрядних культивувань знижувала величину формування маси бур'янів у 2,9 раза, система міжрядних бороновань сітчастими боронами — у 3,1 раза, система послідовних зрізувань сходів у міжряддях знижувала масу у 3,4 раза порівняно з величиною максимального накопичення — 3854,0 г/м².

ЛІТЕРАТУРА

1. Mitchell C.P. Short-rotation forestry-operations, productivity and costs based on experience gained in the UK / C.P. Mitchell, E.A. Stevens, M.P. Watters // Forest Ecology and Management. — 1999. — Vol. 121. — P. 123—136.
2. Sage R. Weed competition in willow coppice crops: The cause and extent of yield losses / R. Sage // Weed Res. — 1999. — Vol. 39(5). — P. 399—411.
3. Vegetation management in the establishment of poplar and willow short-rotation coppice : Brighton crop protection conference: weeds. Proceedings of an international conference, Brighton, UK, (20—23 November 1995.) / D.V. Clay, F.L. Dixon. — Brighton, 1995. — pp. 979—984.

4. Labrecque M. Impact of herbaceous competition and drainage conditions on the early productivity of willows under short-rotation intensive culture / [M. Labrecque, T.I. Teodorescu, P. Babeux et al.] // Canadian Journal of Forest Research. — 1994. — Vol. 24(3). — pp. 493—501.

5. The impact of short rotation coppice plantations on phytodiversity [Baum S., Weih M., Busch G. et al.] // Landbauforschung Volkenrode. — 2009. — 59. — № 3. — P. 163—170.

6. Matuszkiewicz W. Guide to the plant communities of Poland / W. Matuszkiewicz // Polish Scientific Publishers. — Ser. Vademecum Geobotanicum 3. — Warszawa. — 2004. — pp. 536 [In Polish].

7. Наукові назви польових бур'янів: довідник / Р.І. Бурда, Н.Л. Власова, Н.В. Мироська, Є.Д. Ткач. — К.: Інститут агроекології та біотехнології УААН, 2004. — 95 с.

Макух Я.П.

Эффективность применения механических приемов контролирования сорняков в посадках ивы энергетической первого года вегетации

Освещены результаты возможностей применения различных механических приемов (культивация, боронование, срезание) для защиты посадок ивы энергетической от сорняков. Снижение уровня численности всходов сорняков за годы проведения исследований было в пределах от 83,7% (культивация) до 88,8% (срезание), то есть показатели приближаются к уровню эффективности, который принят для оценки гербицидов (выше 95%). Применение системы междурядных культиваций снижало величину формирования массы сорняков в 2,9 раза, система междурядных боронований сетчатыми боронами — в 3,1 раза, система последовательного срезания всходов в междуряддях снижала массу в 3,4 раза по сравнению с величиной максимального накопления — 3854 г/м².

сорняки, верба энергетическая, срезание, культивация, сетчатые бороны, сырая масса сорняков

Makuch Ya.

The effectiveness of mechanical methods of controlling weeds in willow plantations energy of the first year of vegetation

The article highlights the results of the application possibilities for the protection of planting willows energy from weeds of various mechanical techniques (cultivation, harrowing, cutting). The decline in the number of emerging weeds over the years of research were in the range of 83.7 per cent (cultivation) to 88.8% (cutting), that is, the indicators are approaching the level of efficiency adopted to evaluate herbicides (above 95%). The application of the system of inter-row cultivation reduced the value of forming a mass of weeds in 2.9 times, the system harrowing net inter-row harrows 3.1 times, the system serial cutting germination between rows reduced the mass of 3.4 times compared to the value of the maximum accumulation 3854 g/m².

weed, willow energy, cutting, cultivation, net harrow, crude mass of weeds

Рецензент:

Іващенко О.О.,
доктор сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН