

ПЕРЕШКОДИ І ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ

ефективного захисту посівів рису посівного від бур'янів

Мета. Оцінити сучасний рівень засміченості ґрунту у рисових чеках насінням бур'янів і визначити причини недостатньої ефективності застосування гербіцидів для одержання високих врожайів рису посівного в умовах півдня України. **Методи.** Польові дрібноділянкові досліді проводили в посівах (рисових чеках) Інституту рису НААН України (с. Антонівка, Скадовський район, Херсонська область). Розмір посівної дослідної ділянки — 66 м², облікової — 50 м². Досліді мали 4-разову повторність. Розміщення ділянок регулярне, у два яруси. Обліки та аналізи проводили відповідно до вимог «Методики випробування і застосування пестицидів» (за ред. С.О. Трибеля), та «Методики проведення досліджень у буряківництві» (за ред. М.В. Роїка, Н.Г. Гізбуліна). Урожайність посівів рису визначали шляхом суцільного збирання облікових ділянок на всіх повтореннях варіантів спеціальним селекційним комбайном «Сампо-2000» з наступним перерахунком у т/га. **Результати.** Відмивання проб ґрунту з рисових чеків та аналіз відмитого насіння й органів вегетативного розмноження показав, що найбільші запаси живого насіння присутні у горизонті 0—10 см і становлять для проса півнячого в середньому 1381,0 шт./м². Загальні запаси у ґрунті насіння різних видів бур'янів, що зберігало здатність до проростання, становили 12987,8 шт./м². Чисельність сходів бур'янів у посівах забур'яненого контролю (варіант 1) становила в середньому 894,8 шт./м². У посівах після застосування гербіциду ґрунтової дії Комманд 48, КЕ (0,5 л/га) за концентрації робочого розчину 0,25%, до сходів, кількість сходів бур'янів зменшилась до 550,5 шт./га або на 38,5%. Обприскування посівів рису посівного в період формування 3-х листків гербіцидом Топшот 1130Д, м.д. (3,0 л/га) з концентрацією робочого розчину 1,5%, додатково знизило кількість бур'янів у посівах.

Л.М. ЦІЛІНКО

Інститут рису НААН,
вул. Студентська, 11, с. Антонівка,
Скадовський р-н, Херсонська обл.,
75705, Україна
e-mail: tsilinkoluba@ukr.net

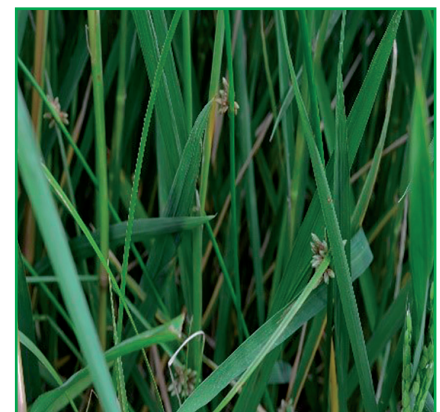
Загальне зниження чисельності рослин бур'янів у посівах рису посівного становило в середньому 90,2%. Сходи куги гострокінцевої відмирили на 91,0%, проса півнячого — на 97,1, гірчаку перцевого — на 96,3%. Водночас сходи монохорії Корсакова відмирили на 79,4%, бульбоочерету компактного — на 77,1, куги розлогої — на 76,2%. У посівах рису посівного ще залишались вегетувати в середньому 59,5 шт./м² рослин бур'янів різних видів. Рослини, що вижили, формували у посівах рису посівного в середньому 1452 г/м² маси або 39,5% максимального обсягу бур'янів у досліді. Основну частину маси рослин бур'янів становили однодольні види — 73,9%. Саме такі рослини виявились недостатньо контрольованими. Рівень урожайності посівів рису посівного становив 5,12 т/га або відповідно 44,8% від максимального у досліді. **Висновки.** Системи заходів захисту посівів рису посівного мають бути спрямовані, у першу чергу, на надійне і системне контролювання проростків та сходів найбільш чисельних і проблемних видів бур'янів — представників ботанічних родин Осокові та Тонконогові.

рис, бур'яни, гербіциди, врожайність

Для успішного вирощування посівів рису посівного *Oryza sativa* L. необхідні відповідні умови середовища: тривалий період вегетації, достатня кількість тепла, інтенсивне сонячне освітлення, високий агрофон, обов'язкове достатнє забезпечення рослин доступною вологою у процесі вегета-

ції [1, 2]. Такі сприятливі умови є оптимальними і для багатьох видів диких трав'янистих рослин, що є бур'янами. У посівах рису нашої країни відомо 241 вид бур'янів, пристосованих до вегетації в таких специфічних умовах. Серед видів бур'янів на орних землях, де традиційно вирощують посіви рису посівного, найбільш характерними є болотні види [3—5]. Вони легко витримують періодичне затоплення і вимагають практично тих самих умов вегетації, що і рослини рису посівного. У зоні рисосіяння нашої країни це у першу чергу рослини куги гострокінцевої *Scirpus mucronotus* L., куги розлогої *Scirpus supines* L., бульбоочерету *Bolboschoenus compactus* Drog., з ботанічної родини Осокові *Cyperaceae*. Серед однорічних видів бур'янів поширені також представники ботанічної родини Тонконогові *Poaceae*, просо півняче *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., просо рисове *Echinochloa oryzicola* Vasing. та ін. [6—8].

Спеціалізація аграрних господарств на вирощуванні рису посівного і висока концентрація культури часто призводять до порушення науково обґрунтованих рисових сівозмін і формування значного рівня потенційної засміченості орного шару ґрунту насінням найбільш масових і проблем-



Куга гострокінцева
(*Scirpus mucronotus* L.)

них для успішного контролювання видів бур'янів [9, 10].

За умов інтенсивного вирощування посівів рису, їхній захист від негативного впливу бур'янів здійснюють за допомогою спеціалізованих селективних гербіцидів. Проте широка практика регулярного застосування пестицидів у посівах рисових чеків зумовлює виникнення небажаного побічного ефекту — швидкого формування резистентних популяцій масових видів бур'янів до дії спеціалізованих гербіцидів та до зниження рівня ефективності заходів захисту [11—15]. Досвід аграрного виробництва доводить, що вже через 7—10 років широкого використання у посівах рису посівного ще недавно ефективний гербіцид втрачає здатність захищати рослини культури від бур'янів. Тобто у рисових чеках бур'яни сформували популяції рослин, що адаптувались до діючих речовин гербіциду. Подібні процеси відбуваються глобально в різних регіонах вирощування посівів рису посівного. Для умов нашої країни, де площі виробничого вирощування цієї цінної продовольчої культури обмежені, питання ефективного захисту посівів від негативного впливу бур'янів дуже актуальне. Присутність бур'янів у посівах рису посівного знижує урожайність культури від 15 до 80% і більше [16—19].

Метою досліджень була оцінка сучасного рівня засміченості ґрунту у рисових чеках насінням бур'янів і визначення причин недостатньої ефективності застосування гербіцидів для одержання високих врожаїв рису посівного в умовах півдня нашої країни.

Методика та умови досліджень. Дослідження були польо-

вими, дрібноділянковими. Місце проведення — дослідні посіви Інституту рису НААН України (с. Антонівка, Скадовський район, Херсонська область). Ґрунтово-кліматична зона — помірно-континентальна, посушлива, з достатньою кількістю сонячного світла та тепла для нормального росту і розвитку рослин рису посівного у процесі вегетації. Ґрунтовий покрив — темно-каштанові вторинно осолонцювані ґрунти з добре розвиненим гумусовим профілем. Кипіння від нанесення НСІ спостерігають з глибини 70 см. Ґрунт слабкосолонцюватий, за гранулометричним складом відноситься до піщано-середньо суглинкового з перевагою в орному шарі фракції піску. Вміст крупного пилу — 30, мулу — 21,74%.

Розмір посівної дослідної ділянки — 66 м², облікової — 50 м². Досліди закладали у 4-разовій повторності. Розміщення ділянок регулярне у два яруси.

Досліди, обліки та аналізи проводили відповідно до вимог «Методики випробування й застосування пестицидів» [20] та «Методики проведення досліджень у буряківництві» [21].

Для визначення рівня потенційної засміченості орного шару ґрунту в рисових чеках насінням бур'янів, де було заплановано проведення польових дрібноділянкових дослідів, кожної осені, в роки досліджень, відбирали зразки ґрунту і відмивали та аналізували відмите насіння бур'янів у ярусі

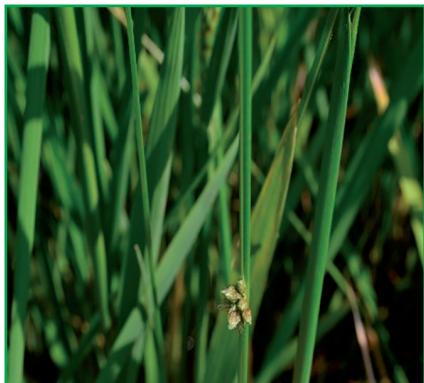
орного шару 0—10 см відповідно до вимог методики [22].

Насіння, відібране з горизонту ґрунту 0—10 см, було перевірено на життєздатність методом фарбування Тетразолом (СН₂N₄). Для цього, згідно з методикою, насіння бур'янів висіяли по 50 насінин у чотирьох повтореннях на зволоженому фільтрувальному папері. Пророщування здійснювали у термостаті за температури +20 — +25°C протягом 30-ти днів. Облік насінин, що проросли, проводили через кожних 3 доби з наростаючим підсумком.

Після закінчення періоду пророщування, в чашки з насінням, яке не проросло, наливали 10 мл 0,5% розчину хлорфеніл-тетразолію хлористого і через 24 год експозиції в темному термостаті за температури +20°C визначали під бінокляром (10-разове збільшення) після роздавлювання насінних оболонок кількість мертвих насінин з коричневим вмістом, а також насінин, що перебували в ендогенному спокої (тканини забарвлені в червоний колір), і кількість твердих насінин в екзогенному спокої з білим кольором тканин (живе насіння).

До насіння, що мало ознаки життя, належать половинки насінин із зафарбованим зародком (у нерозрізаних насінин вони повністю зафарбовані), а також з інтенсивно зафарбованими великими плямами на зародку (корінцях і сім'ядолях).

Мертвими вважали половинки насінин з незафарбованим за-



Куга розложиста
(*Scirpus supinus* L.)



Булбоочерет компактний
(*Bolboschoenus compactus* Drob.)



Гірчак перцевий
(*Persicaria hydropiper* L.)

родком, із слабо зафарбованим кінчиком корінця зародку. Живе насіння визначали у відсотках, як середнє арифметичне результатів аналізу 2-х проб. Відхилення між показниками окремих проб допускалося не більше 2% за життєздатності насіння 99—100%; 3% — 97,0—98,9%; 4% — 95,0—96,9%; 5% — 92,0—94,9%. У випадках розбіжності результатів аналізу 2-х проб на величину, яка перевищувала прийнятне відхилення, визначення рівня життєздатності насіння повторювали.

У дослідах до сходів вносили ґрунтовий гербіцид Комманд 48, KE (кломазон, 480 г/л), 0,5 л/га, за концентрації робочого розчину 0,25% та обприскували посіви рису посівного у фазу формування 3-х листків культури гербіцидом Топшот 113 ОД, м.д. (цигалофоп-бутил, 100 г/л + пенноксулам, 13,33 г/л), 3,0 л/га, з концентрацією робочого розчину 1,5%. Обробки виконували спеціальним газовим обприскувачем, з редуктором постійного тиску, із штангою, на колесах. Розпилювачі щільного типу. Робочий тиск — 0,21 МПа. Витрата робочої рідини — 200 л/га. Обліки бур'янів здійснювали кількісно-ваговим методом перед обприскуванням посівів по сходах і через 10 діб після обробки. Відповідно до вимог «Методики випробування й застосування пестицидів» обліки маси бур'янів здійснювали на 100-ту добу після появи сходів рису посівного (зрізували надземні частини рослин біля поверхні ґрунту і зважували їх за видами).



Плюскуха рисова (Echinochloa phyllorogon (Stafp.) Kossenko)

Рівень урожайності посівів (т/га) визначали суцільним збиранням зерна з облікових ділянок на всіх повтореннях спеціальним селекційним комбайном «Сампо-2000».

Результати і обговорення. Дослідження розпочинали з відбору зразків ґрунту для визначення наявності у них насіння та органів вегетативного розмноження бур'янів. В результаті відмивання проб ґрунту і аналізу відмитого насіння та органів вегетативного розмноження було встановлено наявність таких видів бур'янів: куґа гострокінцева (*Scirpus mucronatus* L.), куґа розлога (*Scirpus supinus* L.), бульбоочерет компактний (*Bolboschoenus compactus* Drob.), гірчак перцевий (*Persicaria hydropiper* L.), просо півняче (*Echinochloa crus galli* L.), монохорія Корсакова (*Monochoria korsakowii* Regel. et Maack) та інші (табл. 1). З визначених видів бур'янів найпроблемнішим в посівах рису посівного є просо півняче, яке проявляє високу конкурентну здатність щодо рослин рису посівного у процесі спільної вегетації та вимагає постійного контролювання.

Основним джерелом поповнення верхніх шарів ґрунту насінням бур'янів восени є його обсіпання з рослин, що закінчили вегетацію

у попередній вегетаційний період. Більшість видів бур'янів мають насіння, що здатне перебувати у стані біологічного спокою від 3—5 до 10 і більше років. Тобто банк насіння формується протягом багатьох років і проявляє перехідний характер.

Водночас з визначенням величини запасів насіння бур'янів у орному шарі ґрунту було встановлено присутність живого насіння у відмитих пробах. Особливо актуальними є запаси живого насіння найбільш масових видів бур'янів у посівах рису посівного (табл. 2).

За три роки досліджень встановлено, що найбільший запас відмитого насіння знаходився в горизонті ґрунту 0—10 см. Із загальних запасів кількість живого насіння, яке проростало протягом 20-ти діб або перебувало у стані біологічного спокою, досягала 43,0% та 6,3%. У куґи гострокінцевої в середньому проростало 7,7% насіння. Насіння, яке після обробки Тетразолом CH_2N_4 (10 мл 0,5% розчину хлорфеніл-тетразолію хлористого) і при розрізуванні мало коричневе забарвлення, було мертвим.

Дослідженнями 2018—2020 рр. визначено рівень потенційної засміченості орного шару ґрунту рисового поля. Найбільші запаси живого насіння знаходяться у го-

1. Запаси насіння бур'янів (шт./м²) у горизонті 0—10 см орного шару ґрунту (середнє 2018—2020 рр.)

Види бур'янів	Засміченість ґрунту насінням, шт./м ²
Куґа гострокінцева (<i>Scirpus mucronatus</i> L.)	46305
Куґа розлога (<i>Scirpus supinus</i> L.)	28280
Бульбоочерет компактний (<i>Bolboschoenus compactus</i> Drob.)	9
Частуха звичайна (<i>Alisma plantago-aquatica</i>)	209
Гірчак перцевий (<i>Persicaria hydropiper</i> L.)	9037
Просо півняче (<i>Echinochloa crus galli</i> L.)	6607
Монохорія Корсакова (<i>Monochoria korsakowii</i> Regel. et Maack)	297
Інші види	80
Разом	90824

2. Запаси живого насіння, (% до відмитого) у горизонті ґрунту 0—10 см (середнє 2018—2020 рр.)

Глибина відбору проб, 0—10 см	Види бур'янів	Мертве насіння, %	Живе насіння, %		
		коричневий колір	проросле насіння	червоний колір, ендогенний спокій	білий колір, ендогенний спокій
	Просо півняче	28,9	20,9	6,3	43,9
	Куґа гострокінцева	65,1	7,7	0,7	26,5
	Середнє	47,0	14,3	3,3	35,2

ризонті 0—10 см, для проса півнячого, в середньому, становлять 1381,0 шт./м². Загальні запаси насіння різних видів бур'янів, що зберігало здатність до проростання у ґрунті — 12987,8 шт./м².

Наявність тепла, високий рівень зволоження верхнього горизонту орного шару, великі запаси насіння бур'янів, що здатне проростати, забезпечували масову появу сходів рослин бур'янів практично водночас із рослинами культури. Першими обліками сходів бур'янів (час формування у рослин рису посівного 3-х листків) встановлено кількість рослин і види бур'янів на ділянках забур'яненого контролю (табл. 3).

Значні запаси насіння бур'янів, що мали здатність до проростання у верхньому горизонті ґрунту рисових чеків, забезпечили масову появу сходів, особливо проблемних видів. Середні показники чисельності сходів бур'янів істотно перевищують кількість сходів бур'янів у посівах богарного землеробства. На ділянках забур'яненого контролю було сходів куги гострокінцевої в середньому за роки досліджень — 466,1 шт./м², проса півнячого — 256,9 шт./м², куги розлогої — 78,4 шт./м² та ін. Загальний рівень забур'яненості посівів рису посівного становив 894,8 шт./м².

Використання гербіциду ґрунтової дії Комманд 48, КЕ (0,5 л/га, виробничий варіант) покращувало ситуацію лише частково. За загальної ефективності дії цього потужного гербіциду на рівні 38,5% у посівах рису посівного ще продовжували свою вегетацію в середньому 550,5 шт./м² рослин бур'янів. У першу чергу це були представники наймасовіших видів бур'янів: куги гострокінцевої — 293,6 шт./м², куги розлогої — 51 шт./м², бульбоочерету компак-

тного — 11,7 шт./м² (з ботанічної родини Осокові), проса півнячого — 159,3 шт./м² (з ботанічної родини Тонконогові). Невисокі результати ефективності гербіциду ґрунтової дії можна пояснити тим, що дводольні види бур'янів у структурі сходів бур'янів займали незначну частину. Основну кількість запасів насіння і сходів бур'янів формували саме представники класу Однодольні, у тому числі і представники ботанічних родин Осокові та Тонконогові (Злакові) — 93,0% від загальної кількості сходів. Така структура забур'яненості посівів на рисових чеках за логікою потребує застосування гербіцидів ґрунтової дії з протизлаковою спрямованістю. Але є вагома перешкода — рослини рису посівного за систематичним положенням і біохімічними особливостями самі належать до ботанічної родини Тонконогові і тому є чутливими до дії таких препаратів. Для посівів рису посівного потрібні гербіциди з біохі-

мічним антидотом або фізичними адсорбентами, які забезпечать захист рослин культури від токсичної дії гербіцидів. Оскільки такі препарати у розпорядженні аграріїв нашої країни відсутні, то залишається застосовувати гербіциди з протидводольною спрямованістю, до сходів, наприклад Комманд 48, КЕ (клмазон, 480 г/л) — 0,5 л/га, норма витрати робочої рідини при проведенні наземного обприскування становить 200—300 л/га. Проте від такого застосування складно отримати необхідний рівень ефективності захисної дії.

Обприскування посівів рису посівного в період формування 3-х листків гербіцидом Топшот 113 ОД, м.д. (пенноксулам, 13,33 г/л + цигалофоп, 100 г/л) — 3,0 л/га, рекомендована норма витрати робочого розчину 150—400 л/га, додатково зменшувало кількість бур'янів, що вегетували разом з рослинами культури (табл. 4). Результати застосування такого прийому у роки проведення дос-

3. Ефективність захисної дії (% зниження чисельності сходів бур'янів) гербіциду Комманд 48, КЕ (0,5 л/га) з концентрацією робочого розчину 0,25% у посівах рису посівного (2018—2020 рр.)

Види бур'янів	Кількість сходів бур'янів, шт./м ² (контроль)	Дія гербіциду Комманд 48, КЕ	
		Кількість сходів бур'янів, шт./м ²	Зниження чисельності, %
Куга гострокінцева	466,1	293,6	37
Куга розлога	78,4	51,0	35
Бульбоочерет компактний	19,8	11,7	41
Гірчак перцевий	24,2	4,1	83
Просо півняче	256,9	159,3	38
Монохорія Корсакова	17,3	13,1	24
Інші види	32,1	17,7	45
Бур'яни всього	894,8	550,5	38,5
НІР ₀₀₅	26,7	—	—

4. Ефективність контролювання сходів бур'янів у посівах рису посівного гербіцидами Комманд 48, КЕ (0,5 л/га) та Топшот 113, ОД, м.д. (3,0 л/га), (2018—2020 рр.)

Види бур'янів	Кількість сходів бур'янів, шт./м ²	Кількість бур'янів після обприскування, шт./м ²	Загибель, %
Куга гострокінцева	291,7	26,3	91,0
Куга розлога	58,2	14,0	76,2
Бульбоочерет компактний	11,9	2,7	77,1
Гірчак перцевий	8,3	0,3	96,3
Просо півняче	191,1	5,7	97,1
Монохорія Корсакова	17,8	3,7	79,4
Інші види	30,0	6,8	78,2
Всього	609,3	59,5	90,2



Монохорія Корсакова (*Monochoria korsakowii* Regel. et Maack)

ліджень доводять його високу ефективність. Загальне зниження чисельності рослин бур'янів у посівах рису посівного становило в середньому 90,2%. Сходи куки гострокінцевої відмирили на 91,0%, проса півнячого — на 97,1, гірчака перцевого — на 96,3, монохорії Корсакова — на 79,4, бульбоочерету компактного — на 77,1, куки розлогої — на 76,2%.

Навіть за високого рівня ефективності захисної дії гербіциду Топшот 113, ОД, м.д. (3,0 л/га) у посівах рису посівного ще залишались вегетувати в середньому 59,5 шт./м² рослин бур'янів різних видів. Вони перебували у хімічних дис-стресах і тривалий період поступово відновлювали ростові процеси, розвиток та формування своєї маси.

На ділянках посівів рису посівного, що були забур'янені (варіант 1), на 100-ту добу від часу появи сходів рослин культури фіксували обсяги маси бур'янів, вони становили в середньому 3631 г/м². В результаті гострої конкуренції бур'янів за фактори довкілля посіви рису посівного формували урожай в середньому 3,61 т/га, або 31,6% від максимального рівня в досліді (варіант 3), де здійснювали 5 послідовних ручних прополювань (табл. 5).

Застосування системи захисту посівів від бур'янів шляхом послідовного застосування гербіцидів (варіант 2) за наявного рівня забур'яненості не забезпечувало повного контролювання рослин бур'янів. Ті рослини бур'янів, що виживали, формували значний обсяг своєї маси і проявляли відчутний негативний вплив на рослини культури. Маса рослин бур'янів (варіант 1) становила в середньому 1452 г/м² (39,5% максимального її обсягу в досліді). Основну

частину надземних частин рослин бур'янів становили однодолні види — 73,9%. Саме такі рослини бур'янів виявились недостатньо контрольованими. Урожайність рису посівного (варіант 3) становила 5,12 т/га (44,8% від максимальної у досліді).

ВИСНОВКИ

Потенційна засміченість орного шару ґрунту у рисових чеках, спеціалізованих на вирощуванні посівів рису посівного, відзначається дуже високим рівнем запасів насіння і органів вегетативного розмноження спеціалізованих та болотних видів бур'янів, що легко витримують періодичне затоплення поливною водою. Серед спеціалізованих видів бур'янів найбільші проблеми для їх контролювання формують представники однорічних видів з ботанічних родин Злакові та Тонконогові, що здатні формувати до 800 і більше сходів на 1 м² площі посіву.

Ефективне вирощування посівів рису посівного для отримання урожаю на рівні 10 т/га і більше вимагає забезпечення таких умов:

- спеціалізація і концентрація посівів рису у господарствах має бути оптимальною і не перевищувати науково обґрунтованих параметрів;
- дотримання раціонального чергування посівів сільськогосподарських культур у рисових сівозмінах і якісне виконання комплексу агротехнічних заходів сприяє максимальному зниженню рівня потенційного засмічення орного шару ґрунту насінням бур'янів, особливо видів, спеціалізованих для посівів рису;
- системи заходів захисту посівів рису посівного мають

бути спрямовані у першу чергу для надійного і системного контролювання проростків і сходів найбільш чисельних і проблемних видів бур'янів — представників ботанічних родин Осокові та Тонконогові.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дудченко В.В., Вожегов С.Г., Морозов Р.В. та ін. Диверсифікація виробництва рису як перспективний напрям формування конкурентоспроможності продукції галузі рисівництва в Україні. *Таврійський науковий вісник: науковий журнал*. Херсон: Айлант, 2014. Вип. 87. С. 33—39. http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/87_2014/87_2014.pdf
2. Tautges N.E., Burke I.C., Borrelli K. and Fuerst E.P. Competitive ability of rotational crops with dryland organic wheat production systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 2017. Vol. 32. P. 57—68. <https://www.semanticscholar.org/paper/Competitive-ability-of-rotational-crops-with-weeds-Tautges-Burke/bc562e8ae4a6f1d37aa820ee84829520760fabb8>
3. Воронюк З.С., Дудченко В.В., Дудченко Т.В. Захист рису від шкідників, хвороб та бур'янів. *Пропозиція*. 2006. № 8. С. 74—80.
4. Andreassen C., Jensen H.A. and Jensen S.M. Decreasing diversity in the soil seed bank after 50 years in Danish arable fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2018. Vol. 259. P. 61—71. <https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/104393.pdf>
5. Lyon D.J., Burk I.C., Hultting A.G., and Campbell J.M. Integrated Management of Mayweed Chamomile in Wheat and Pulse Crop Production Systems. Pullman, WA: Washington State University Publications PNW695, 2017. 106 p. <https://css.wsu.edu/drew-lyon-2/>
6. Авакян К.М., Азарков В.Д., Алексеенко Е.В., Касьянов А.И. и др. Система рисоводства Краснодарского края. Краснодар, 2006. С. 253—261.
7. Heap I. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet. Thursday, January 21, 2021. <http://www.weedscience.org>
8. Amaugo G.O., Emosairye S.O. Effect of neem seed kernel extracts on stem borer damage and yield of upland rice in southeastern Nigeria. *Intern. Rice Research Notes*. 2005. № 30.1. P. 24. <https://www.cabi.org/ISC/abstract/20053175166>
9. Вожегов С.Г. Теоретичне та агроекологічне обґрунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур у рисових сівозмінах: дис. д. с.-г. н.: 06.01.02. Херсон, 2016. 43 с. http://www.ksau.kherson.ua/files/news/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%92%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%B2_%D0%A1.%D0%93..PDF
10. Barret SC, Harder LD. The ecology of mating and its evolutionary consequences in seed plants. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 2017. Vol. 48. P. 135—157. <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-ecolsys-110316-023021>
11. Bust R, Goggin DE, Heap IM et al. Weed resistance to synthetic auxin herbicides. *Pest Management Science*. 2018. Vol. 74. P. 2265—2276. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6175398/>
12. Ricciardi A, Blackburn TM, Carlton JT et al. Invasion science: a horizon scan of emerging

5. Обсяг формування маси бур'янів (г/м²) і рівень урожайності (т/га) посівів рису посівного (2018—2020 рр.)

Варіанти дослідів	Маса бур'янів, г/м ²			Густота стояння, шт./м ²	Урожайність, т/га	Вологість зернівок, %
	Всього	у т. ч.				
		дводольні	однодольні			
1. Контроль забур'янений	3631	915	2716	356,4	3,61	16,62
2. Захист гербіцидами	1452	378	1074	281,2	5,12	16,57
3. Контроль без бур'янів	0	0	0	351,8	11,44	16,52
НІР ₀₀₅	64,2	—	—	—	0,24	0,18

challenges and opportunities. *Trends in Ecology & Evolution*. 2017. Vol 32. P. 464–474. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534717300794?via%3Dihub>

13. Дудченко Т.В. Команд 48, КЕ — нове рішення від ФМС у системах захисту посівів рису від бур'янів. *Пропозиція*. 2018. № 4. С. 128–129.

14. Ванцовський А.А. Культура рису на Україні: монографія. Херсон: Айлант, 2004. 172 с.

15. Прадун В.П. Підвищення ефективності використання потенціалу зрошувального землеробства в АР Крим. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 64–66.

16. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія: монографія. Київ: Фенікс, 2019. 702 с. <https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/zagalna-gerbologiya-.pdf>

17. O'Leary G., Aggarwal P., Calderini, D., Crauford P., Eigenbrode S. et al. Challenges and responses to ongoing and projected climate change for dryland cereal production systems throughout the world. *Agronomy*. 2018. Vol. 8. P. 34. https://www.researchgate.net/publication/329488381_Challenges_and_responses_to_ongoing_and_projected_climate_change_for_dryland_cereal_production_systems_throughout_the_world

18. Soni N., Nissen S.J., Westra P., Norsworthy J.K., Watson M.J. and Gaines T.A. Seed retention of winter annual grass weeds at winter wheat harvest maturity shows potential for harvest weed seed control. *Weed Technology*. 2019. Vol. 34(2). P. 266–271. <https://bioone.org/journals/weed-technology/volume-34/issue-2/wet.2019.108/Seed-retention-of-winter-annual-grass-weeds-at-winter-wheat/10.1017/wet.2019.108.full>

19. Jungueira L.V., Mendes K.F., Soursa R.N., Almeida C.S., Alonso F.G. and Tornisiello V.L. Sorption-desorption isotherms and biodegradation of glyphosate in two tropical soils aged with eucalyptus biochar. *archives of agronomy and Soil Science*. 2019. P. 1–18. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03650340.2019.1686139>

20. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с. <https://www.twirpx.com/file/1051715/>

21. Роїк М.В., Гізбуллін Н.Г., Сінченко В.М., Присяжнюк О.І. та ін. Методики проведення досліджень у буряківництві; під заг. ред. академіка НААН М.В. Роїка та членкореспондента НААН Н.Г. Гізбулліна. Київ: Корзун Д.Ю., 2014. 374 с.

22. Ковальчук В.П., Васильєв В.Г., Бойко А.В., Зосимов В.Д. Сборник методов исследования почв и растений. Киев: Институт сахарной свеклы НААН, 2010. 252 с. <https://www.twirpx.com/file/1090147/>

Целинко Л.Н.

Институт риса НААН,
ул. Студенческая, 11, с. Антоновка,
Скадовский р-н, Херсонская обл.,
75705, Украина,
e-mail: tsilinkoluba@ukr.net

Препятствия и пути формирования эффективной защиты посевов риса посевного от сорняков

Цель. Оценить современный уровень засоренности почвы в рисовых чеках семенами сорняков и определить причины недостаточной эффективности применения гербицидов для обеспечения полу-

чения высоких урожаев риса посевного в условиях юга нашей страны. **Методика.** Полевые мелкочащечные опыты проводили в посевах (рисовых чеках) Института риса НААН Украины (с. Антоновка, Скадовский р-н, Херсонская обл.). Размер посевной делянки — 66 м², учетной — 50 м². Опыты имели 4-разовую повторяемость. Размещение делянок регулярное, в два яруса. Учеты и анализы проводили в соответствии с требованиями «Методики проведения испытаний и применения пестицидов» (под ред. С.А. Трибеля), и «Методики проведения исследований в свекловодстве» (под ред. Н.В. Роика, Н.Г. Гизбуллина). Уровень урожайности посевов риса определяли способом сплошной уборки учетных делянок на всех повторениях вариантов специальным селекционным комбайном «Сампо-2000» с последующим пересчетом в т/га. **Результаты.** Отмывание проб почвы с рисовых чеков, анализ отмываемых семян и органов вегетативного размножения показали, что наибольшие запасы живых семян присутствуют в горизонте 0–10 см и для проса куриного в среднем составляют 1381,0 шт./м². Общие запасы семян разных видов сорняков, что сохранили способность к прорастанию в почве, — 12987,8 шт./м². Количество всходов сорняков в посевах засоренного контроля составило в среднем 894,8 шт./м². В посевах после применения гербицида почвенного действия Комманд 48, КЭ (кломазон, 480 г/л) с концентрацией рабочей жидкости 0,25%, в норме расхода 0,5 л/га, до всходов, количество всходов сорняков уменьшилось до 550,5 шт./га или на 38,5%. Опысывание посевов риса посевного в период формирования 3-х листьев гербицидом Топшот 113, ОД, м.д. (3 л/га) с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га, концентрации рабочего раствора 1,5% позволило дополнительно снизить количество сорняков в посевах. Общее снижение численности растений сорняков в посевах риса посевного составило в среднем 90,2%. Всходы сыти остроколючей отмирили на 91,0%, проса куриного — на 97,1, горца перечного — на 96,3%. Однако всходы монохории Корсакова отмирили на 79,4%, клубнекомыши компактного — на 77,1, сыти развесистой — на 76,2%. В посевах риса посевного продолжали вегетацию в среднем 59,5 шт./м² растений разных видов сорняков. Растения, которые выжили, формировали в посевах риса посевного в среднем 1452 г/м² массы или 39,5% от максимального её объема в опытах (вариант 1). Основную часть массы растений сорняков составляли однодольные виды — 73,9%. Именно такие растения были недостаточно проконтролированы. Уровень урожайности посевов риса посевного составил в среднем 5,12 т/га или соответственно 44,8% от максимального в опытах (вариант 3). **Выводы.** Системы защиты посевов риса посевного необходимо ориентировать, в первую очередь, на надежное и системное контролирование проростков и всходов наиболее массовых и проблемных видов сорняков — представителей ботанических семейств Осоковые и Мятликовые.

рис, сорняки, гербициды, урожайность

Tsilinko L.

Rice Institute of NAAS
Kherson region, Skadovsk district, village
Antonivka, 11, Student str., 75705, Ukraine,
e-mail: tsilinkoluba@ukr.net

Obstacles and ways of forming effective protection of rice crops from weeds

Goal. Assessment of the current level of soil contamination in rice checks with weed seeds and determination of the reasons for insufficient efficiency of herbicide application to ensure high yields of rice sown in the south of our country. **Research methodology:** Field small-site experiments were conducted in crops (rice checks) of the Institute of Rice of NAAS of Ukraine (Antonivka village, Skadovsk district, Kherson region). The size of the sown experimental plot is 66 m², the accounting area is 50 m². The experiments were repeated 4 times. Placement of plots is regular in two tiers. Accounting and analysis were performed in accordance with the specifics of the requirements «Methods of testing and application of pesticides» edited by Professor S.O. Tribel, and Methods of research in beet growing. The level of yield of rice crops was determined by continuous harvesting of accounting plots on all repetitions of variants by a special selection combine «Sampo-2000» with the subsequent conversion into t/ha. **Results.** Washing of soil samples from rice checks and analysis of washed seeds and organs of vegetative reproduction revealed that the largest stocks of live seeds are present in the horizon 0–10 cm, and average 1310.0 pieces/m² of rooster millet. The total stock of seeds of different types of weeds that retained the ability to germinate in the soil was 12987.8 pieces/m². The number of weed seedlings in weed control crops (option 1) averaged 894.8 pcs/m². In crops of option 2 after application of soil herbicide Kommand 48, KE (Clomazon, 480 g/l) with a concentration of working solution — 0.25%, at the rate of consumption of 0.5 l/ha before germination, the number of weed germs decreased to 550.5 pcs/ha or by 38.5%. Spraying of crops of rice of sowing in the period of formation — 3 leaves with a norm of expenses of working liquid of 200 l/hectare, herbicide Topshot, 113 OD of m.d. normal sow 3.0 l/ha with a concentration of working solution — 1.5%, further reduced the number of weeds in crops. The overall decrease in the number of weed plants in rice crops averaged 90.2%. Seedlings of acute plague died by 91.0%, rooster millet by 97.1%, bitter gourd by 96.3%. At the same time, the seedlings of Korsakov's monochoria died out by 79.4% of the compact reed tuber by 77.1%, and the spreading plague by 76.2%. In crops of sown rice, 59.5 pcs/m² of weed plants of different species still remained to grow. Surviving plants were formed in rice crops on average 1452 g/m² weight or 39.5% of its maximum volume in the experiments (option 1). The main part of the mass of weed plants was monocotyledonous species — 73.9%. The yield of rice crops was 5.12 t/ha or 44.8% of the maximum in the experiments (option 3). **Conclusions:** Systems of measures to protect rice crops should be aimed primarily at reliable and systematic control of seedlings and seedlings of the most numerous and problematic weed species: members of the botanical families Osokov and Tonkonogov.

rice, weeds, herbicides, yield

Надійшла 19.01.2021 р.