

DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-11

УДК 631.53.01:631.4:633.18

**М. І. ЦІЛИНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

**В. В. ДУДЧЕНКО**, доктор економічних наук, член-кореспондент НААН

**С. Г. ВОЖЕГОВ**, доктор сільськогосподарських наук

**Л. М. ЦІЛИНКО**, науковий співробітник

Інститут рису НААН

вул. Студентська, 11, с. Антонівка Скадовського р-ну Херсонської обл.,

75705, e-mail: tsilinkoluba@ukr.net

## **ЗАСМІЧЕНІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ РИСУ ТА ҐРУНТУ ЧЕРВОНОЗЕРНИМИ ФОРМАМИ ТА БУР'ЯНАМИ**

Збільшення виробництва рису, як і будь-якої сільськогосподарської культури, поліпшення якісних показників вирощеної продукції у першу чергу залежить від використання якісного насіння та запровадження належних практик вирощування культури.

Метою дослідження було вивчення стану засміченості ґрунту бур'янами і насінням червонозерних формам рису залежно від категорії сортової чистоти та термінів проведення обліків.

Дослідження проводили у рисовій сівозміні дослідного поля Інституту рису НААН (с. Антонівка Скадовського р-ну Херсонської обл.). Площа дослідної ділянки – 66 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Досліди мали 4-разову повторність. Обліки та аналізи проводили відповідно до вимог за ДСТУ 30483-97 та за методикою А. Н. Кисельова.

Найменша засміченість посівів рису була за використання насіння розсадника розмноження, цей показник становив у сорту Віконт 0,13 %, Преміум – 0,19 % і Україна-96 – 0,38 %.

На основі результатів польових досліджень встановлено, що найбільші запаси життєздатного насіння сегеталів містяться у шарі ґрунту 0–10 см. Загальна кількість насіння різних видів бур'янів становить 12987,8 шт./м<sup>2</sup>, півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) – 1381,0 шт./м<sup>2</sup>.

Удосконалення системи контролювання процесів забур'янення посівів рису з урахуванням специфіки видового складу бур'янів, що, як і культура, належать до ботанічної родини Тонконогові, обмежує здатність бур'янів формувати масу і дозволяє отримувати високі врожаї рису.

Для запобігання поширенню червонозерних форм рису та надійного контролювання проростків і сходів півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* L.) та інших проблемних видів доцільно вести насінницьку роботу в господарствах: своєчасно проводити сортооновлення і робити сортозаміну, дотримуватися насінницьких сівозмін, виконувати сортові і видові прополки, також проводити провокаційні поливи з подальшим знищенням сходів

падалиці червонозерних форм і бур'янів шляхом обробітку ґрунту. Під час сортових прополок потрібно видаляти всі домішки і хворі рослини, перед збиранням усі насінницькі посіви апробувати для встановлення сортової чистоти. У насінні еліти не повинно бути червонозерних форм.

**Ключові слова:** рис, сорт, бур'яни, категорія насіння, врожайність.

**Mykola Tsilynko, Volodymyr Dudchenko, Serhii Vozhehov, Liubov Tsilynko**

Rice Institute of NAAS

**Contamination of rice varieties' seeds and soil with red-grained forms and weeds**

Increasing the production of rice as well as any other crop, improving the quality of cultivated products primarily depends on the use of quality seeds and introduction of good practices for growing crops.

The aim was to study the state of soil contamination with weeds and seeds of red-grained rice forms depending on the category of varietal purity and timing of accounting.

The research was carried out in the rice crop rotation of the research field of the Rice Institute of NAAS of Ukraine (Antonivka village, Skadovsk district, Kherson region). The area of the research site – 66 m<sup>2</sup>, accounting area – 50 m<sup>2</sup>. The experiments were repeated 4 times. Accounting and analysis were performed in accordance with the requirements of DSTU 30483-97 and the methods of A. N. Kiselyov.

The lowest pollution of rice crops was by the use of seeds in the breeding nursery, this figure was in the variety Vicont 0.13 %, Premium – 0.19 % and Ukraina-96 – 0.38%.

Based on the results of field research, it was found that the largest reserves of viable segetal seeds are contained in a 0–10 cm layer of soil. The total number of seeds of different weed species is 12987.8 pieces/m<sup>2</sup>, rooster millet (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) – 1381.0 pieces/m<sup>2</sup>.

Improving the weed control system of rice crops, taking into account the specific species composition of weeds, which, like the culture belong to the botanical family Tonkonogi, limits the ability of weeds to form mass and allows high rice yields.

To prevent the spread of red-grained forms of rice and reliable seedlings control as well as rooster millet seedlings and other problematic species, it is advisable to conduct seed work on farms: timely varietal renewal and replacement, adhere to seed crop rotations, perform varietal and species weeding, carry out provocative waterings with the subsequent destruction of seedlings of red-grain forms and weeds by tillage. During varietal weeding it is necessary to remove all impurities and diseased plants. Before harvesting, all seed crops should be tested to establish varietal purity. Elite seeds should not have red-grained forms.

**Key words:** rice, variety, weeds, seed category, yield.

**Вступ.** Рис посівний – одна із найбільш цінних злакових культур на Землі. Його зерном харчується практично половина людства. Великою популярністю відзначаються продукти рисосіяння і в Україні.

Зараз у південних регіонах щороку збирають 65–70 тис. т рису, що становить 30–35 % від потреб внутрішнього ринку.

В Україні залишилося близько 30 тис. га рисових зрошувальних систем, але для дотримання сівозміни (зміна культур для підтримання високого рівня врожайності) щороку рисом засівають менше половини цих площ.

Науковими дослідженнями і практикою встановлено, що традиційні райони вирощування рису країни можуть повністю задовольнити потреби населення [1, 5].

Збільшення валових зборів зерна рису, поліпшення його якості є найважливішими завданнями рисосіяння, вирішення яких значною мірою залежить від ефективності селекційної роботи і науково обґрунтованого насінництва культури. Насінництво – це важлива ланка в організаційній структурі виробництва. Насінництво реалізує досягнення селекції шляхом розмноження високоврожайного насіння нових сортів і впровадження їх у виробництво [1, 8]. Ця спеціальна галузь сільськогосподарського виробництва забезпечує: розмноження високоякісного сортового насіння; зберігання в процесі розмноження всіх морфологічних ознак, біологічної чистоти й сортової якості, властивих цьому насінню і рослинам; формування високих урожайних і посівних якостей насіння спеціальними прийомами вирощування, збирання й післязбиральної обробки насіння [2]. Вчені підраховали, а практика довела, що врожаї та валові збори сільськогосподарських культур підвищуються на 20–25 % за рахунок висівання високоякісного насіння нових районованих і перспективних сортів. Насіння є одним із найважливіших незамінних засобів сільськогосподарського виробництва [6]. Через насіння з покоління в покоління передаються генетичні властивості сортів.

На якість насіння впливають оптимальні агротехнічні прийоми на насінневих посівах, які забезпечують умови для розвитку кожної рослини і всього посіву в цілому [9, 11]. У зв'язку з розробкою нових сівозмін для фермерських господарств після кращих попередників потрібно розробити елементи технології вирощування насіння рису нових сортів, які щойно внесені в Державний реєстр сортів рослин або проходять Державне сортопробування і є перспективними.

Статистичний аналіз показує, що за посівними площами і валовими зборами зерна рис посідає друге місце у світі після пшениці, а за врожайністю – перше [10]. Зокрема в Україні в 2005 р. на загальній площі 21,4 тис. га врожайність дорівнювала 4,4 т/га, що на 1,5 т/га вище, ніж урожайність пшениці і на 0,1 т/га – ніж урожайність кукурудзи. Встановлено, що потенційна врожайність рису становить 20,0–25,0 т/га, тоді як у інших злакових культур цей показник досягає 10,0–12,0 т/га [12]. Також рис посівний має певні відмінності від інших зернових культур: це теплолюбна культура, її вирощують на полі, залитому шаром води від сівби до збирання [2]. Такі умови вирощування та біологічні особливості культури впливають на зниження польової схожості в межах від 30 до 50 %, що призводить до зрідженості посівів, пізнього строку дозрівання, ускладнюється збирання насінневих посівів та доопрацювання насіння до посівних кодицій.

В Україні створено сорти, які здатні давати високі врожаї цінного дієтичного продукту рису за різних погодно-кліматичних умов. Нові відомі сорти Інституту рису НААН – Віконт, Преміум, Онтаріо, Меридіан-32, Морячок, Фагот, Галеон, Консул.

Рис у загальному зерновому балансі нашої держави займає незначну частку, але як цінний дієтичний продукт посідає важливе місце у раціоні людини. Він належить до основних продуктів харчування 2,5 млрд людей в Азії і сотень мільйонів – на решті континентів [1]. За калорійністю рисова крупа не поступається пшениці, має високий вміст крохмалю (до 85 %), коефіцієнт засвоєння якого сягає до 96 %. Білок рису за поживною цінністю наближається до білка тваринного походження, засвоюваність – до 98 %. Рис також використовують як цінний дієтичний продукт у лікуванні серцево-судинних і шлункових захворювань [1, 5]. На теперішній час споживання рису в Південно-Східній Азії становить близько 100 кг на душу населення в рік, Африці – 40–70 кг, Латинській Америці – 50–80 кг, а в Європі – лише 5–6 кг. Більше 100 кг на людину в рік споживають у 13 країнах (Індонезія, Китай, Таїланд, В'єтнам, Малайзія та інші), а найбільше (200 кг) – у Лаосі та М'янмі [26].

Сучасний і перспективний етапи розвитку рисосіяння тісно пов'язані з вирішенням проблеми збереження галузі та забезпечення конкурентоспроможності, основою якого є стале й достатнє вирощування доброякісного зерна та виробництво продуктів його переробки. Головною метою насінництва рису є розмноження високоякісного чистосортного насіння, яке є основою високого урожаю наступних репродукцій. Агротехніка вирощування насіння

відрізняється від виробництва товарного зерна. У товарному виробництві – висока врожайність, валовий збір зерна, у насінництві пріоритетом є висока якість насіння [15, 13].

За даними Інституту рису НААН, кожен відсоток домішки червоних зерен у насінні рису знижує його врожайність на 1,5–2,0 %.

Також однією з головних перешкод на шляху отримання високих та стабільних урожаїв рису є значна кількість бур'янів, що здатні знижувати рівень урожайності від 15 до 80 %. Тому ці проблеми галузі вітчизняного рисівництва зараз є досить актуальними та вимагають детального вивчення.

Своєрідні екологічні умови рисових полів, які є наслідком щорічного затоплення їх шаром води, сприяють формуванню специфічної забур'яненості, істотно відмінної від полів, де немає зрошення [29, 20].

Видовий склад бур'янів зазвичай змінюється, як і кількість найбільш шкідливих видів у тому чи іншому районі рисосіяння [23, 27, 30].

Серед основних причин забур'яненості посівів насамперед є значні запаси життєздатного насіння та органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті, що в першу чергу зумовлено порушенням чергування культур у сівозмінах, вилученням деяких технологічних операцій з обробітку ґрунту тощо [23, 24, 30].

Ефективне регулювання чисельності бур'янів можливе лише за поєднання агротехнічних, хімічних і організаційно-господарських заходів, тому потрібно враховувати характер забур'яненості, біологічні особливості і поширення найбільш злісних видів [30, 17].

Рисові бур'яни за своїми екологічними та біологічними особливостями близькі до рослин рису, швидко і значною мірою засмічують поля та можуть бути причиною втрат від 10 до 80 % врожаю [22, 26].

Однією з характерних рис багатьох видів бур'янів є їх здатність досягати раніше від рослин основної культури, що збільшує засміченість рисових чеків та чисельність бур'янів у наступних сезонах. Також важливою біологічною особливістю бур'янів є недружне проростання їх насіння [23, 25].

Сьогодні на рисових полях України існує тривожна тенденція до істотного зростання рівня потенційного засмічення орного шару ґрунту і значне поширення в посівах багаторічних видів бур'янів: частухи звичайної (*Alisma plantago-aquatica* L.), очерету тригранного (*Scirpus trigueter* L.), очерету звичайного (*Phragmites communis* Trin.), куги гострокінцевої (*Scirpus mucronatus* L.) та ін. [5, 14, 18].

За даними В. Д. Агаркова, на кожен сантиметр глибини орного горизонту доводиться 150 шт. насіння плоскух, 10 бульб бульбоочерету і близько 1600 шт. насіння і вегетативних зачатків інших бур'янів (частуха (*Alisma plantago-aquatica* L.), очерет (*Phragmites communis* Trin.), рогіз (*Typhaceae*), сусак (*Butomus*), стрілолист (*Sagittaria*), сить (*Cyperus rotundus*) та ін.).

Характерно, що близько половини (44,1 %) наявного в ґрунті запасу насіння плоскух представлено найбільш небезпечним видом – плоскухи звичайної (*Echinochloa crus-galli* L.) [23].

За відсутності достатнього рівня контролювання бур'янів у посівах вони здатні поглинути з ґрунту до 180–200 кг/га доступних форм азоту та калію і до 30–80 кг/га фосфору. Внаслідок гострої конкуренції з боку бур'янів урожайність сільськогосподарських культур знижується на 30–50 % і більше, а в деяких випадках повністю втрачається врожай [25].

Зниження рівня потенційної засміченості орного шару насінням бур'янів – процес довготривалий. Його не можна досягти короткою кампанією впродовж кількох років, як це можна зробити з багаторічними видами [26, 27].

Найбільш численним за видовою різноманітністю представником групи вологолюбних бур'янів є родина Тонконогових (*Poaceae*), рід плоскух (*Echinochloa*).

Значної шкоди завдають різні види плоскухи – однорічних злаків з родини Тонконогових, а особливо – плоскуха рисова (*Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch).

Для визначення рівня потенційної засміченості орного шару ґрунту в рисових чеках, де було заплановано проведення польових дрібноділянкових дослідів, здійснено відбір зразків ґрунту і проведено їх аналіз [18].

Внаслідок відмивання проб ґрунту й аналізу відмитого насіння та органів вегетативного розмноження встановлено наявність таких видів бур'янів: куга гострокінцева (*Scirpus mucronatus* L.), куга розлога (*Scirpus supines* L.), бульбоочерет компактний (*Bolboschoenus compactus* Drob.), гірчак перцевий (*Persicaria hydropiper* L.), півняче просо (*Echinochloa crus galli* L.), монохорія Корсакова (*Monochoria Korsakowii* Regel. Et Maack) [29, 30].

Насіння *куги гострокінцевої* (*Scirpus mucronatus* L.) – чорнобурий горішок зворотно-яйцеподібної форми, тригранний, довжиною близько 2 мм, з дрібними поперечними зморшками.

Насіння *куги розложистої* (*Scirpus supinus* L.) – чорний горішок, зворотно-яйцеподібної форми, гострокінцевий, довжиною близько 1–1,5 мм, з поперечними зморшками.

Веgetативні органи розмноження *бульбоочерету компактного* (*Bolboschoenus compactus* (Drob.)) – бульби кулястої форми до 3,5 см у діаметрі, вкриті товстим корковим шаром, що забезпечує високу механічну стійкість. Плоди – горішок чорного або темного забарвлення, завдовжки 2 мм, випукло-тригранний.

У *гірчаку перцевого* (*Polygonum hydropiper* L.) плід – горішок чорного чи темно-коричневого кольору з дрібнозернистою поверхнею, довжиною 2–3 мм, яйцеподібної форми, з однієї сторони плаский, з другої – випуклий.

Зернівка *півнячого проса* (*Echinochloa crus-galli* L.) – овальна, близько 2 мм завдовжки, темно-зеленого, іноді сірого забарвлення, блискуча, з невеликим зародком біля основи.

Насіння *монохорії Корсакова* (*Monochoria korsakowii* Regelet Maack) – дрібне темного кольору, знаходиться в однонасінній чи багатонасінній тригранній коробочці. Довжина насінин –1,5 мм [5].

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили на полях Інституту рису НААН (с. Антонівка Скадовського р-ну Херсонської обл.). Ґрунтово-кліматична зона посушлива з достатньою кількістю сонячного світла та тепла для нормального росту і розвитку рослин рису посівного впродовж їх вегетації.

Ґрунти – темно-каштанові вторинно осолонцьовані, мають добре розвинений гумусовий профіль. Кипіння від нанесення НСІ спостерігають з глибини 70 см. Ґрунт є слабкосолонцьоватим. За гранулометричним складом належить до піщано-середньо-суглинкового з перевагою в орному шарі фракції піску. Крупного пилю міститься 30,0, а мулу – 21,74 %.

Предметом наших досліджень були сорти рису: Віконт, Преміум, Україна-96. У досліді вивчали формування врожаю рису та якість насіння залежно від його категорії.

Схема досліду:

- 1) сівба добазовим насінням рису (РВ-2, Р-1);
- 2) сівба базовим насінням рису (супереліта, еліта);
- 3) сівба сертифікованим насінням рису (I генерація);
- 4) сівба сертифікованим насінням рису (II генерація);
- 5) сівба сертифікованим насінням рису (III генерація).

Для визначення запасу насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів у горизонтах орного шару ґрунту рисових чеків

на одиницю площі (шт./м<sup>2</sup>) було відібрано зразки відповідно до вимог методики А. Н. Кисельова двічі за сезон (навесні та після збирання врожаю) [7, 9, 12]. Відбирали зразки ґрунту за двома діагоналями поля. Поле площею 18,6 га складалося з шести чеків, у кожному було відібрано по дві проби з глибини (0–10, 10–20 і 20–30 см), загальна кількість – 36 проб.

З кожного зразка відбирали по дві наважки масою 500 г, які на ситах з отворами 0,25 мм відмивали у проточній воді. Відмиті зразки насіння різних видів бур'янів висушували і далі розбирали за видами та підраховували. Отримані цифрові показники аналізували і проводили розрахунок у відповідних горизонтах ґрунту.

Для визначення видів насіння бур'янів, його будови, морфологічних ознак використовували визначники та довідники [6, 8, 29].

Засміченість ґрунту насінням бур'янів визначали за формулою 1.

$$Z_{ш.г.} = \frac{10000 \times K}{P \times H};$$

де: З ш.г. – засміченість шару ґрунту насінням бур'янів, шт./м<sup>2</sup>;

К – кількість насіння у зразку, шт.;

П – площа бура 9,621 см<sup>2</sup>;

Н – кількість проб, відібраних буром на полі чи ділянці, шт.;

10 000 – площа 1 м<sup>2</sup>.

Насіння, відібране з горизонту ґрунту 10–20 см, перевірено на життєздатність методом фарбування тетразолем. Для цього згідно з методикою було висіяно по 50 насінин бур'янів у чотирьох повтореннях на зволоженому фільтрувальному папері, пророщування здійснювали у термостаті за температури +20...+25 °С протягом 30 діб. Облік насінин, що проросли, проводили через кожні 3 доби.

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



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

До мертвих відносили половинки насінин з незафарбованим зародком, з слабозафарбованим кінчиком корінця зародка. Живе насіння визначали у відсотках як середнє арифметичне результатів аналізу 2 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 проб на величину, яка перевищувала прийнятне відхилення, визначення рівня життєздатності насіння повторювали.

Схема досліду «Оцінка рівня потенційної засміченості орного шару ґрунту у рисових чеках насінням бур'янів»:

- 1) засміченість горизонту ґрунту 0–10 см насінням бур'янів, шт./м<sup>2</sup>;
- 2) засміченість горизонту ґрунту 10–20 см насінням бур'янів, шт./м<sup>2</sup>;
- 3) засміченість горизонту ґрунту 20–30 см насінням бур'янів, шт./м<sup>2</sup>.

**Результати та обговорення.** Основним джерелом засмічення є домішка червоних зерен у посівному матеріалі, причому воно зростає із збільшенням терміну використання насіння в господарствах [5, 16, 25]. Слід відзначити, що засміченість насіння рису червонозерними формами лімітується Державним стандартом України «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості», технічними умовами ДСТУ 2240-93 (табл.).

#### **Допустимі домішки червонозерних форм у посівах рису при польовій апробації**

Категорії сортової чистоти	Норми сортової чистоти, не менше, %	Сортова домішка, %	
		всього	зокрема червонозерні форми, не більш
ДБ	99,8	0,2	0,0
БН	99,5	0,5	0,1
СН I–III	98,5	2,0	0,5
СНn	97,0	5,0	1,0

У насіння червонозерні форми потрапляють під час збирання засмічених посівів рису, а також складування, післязбиральної обробки, сушіння, зберігання і сівби, якщо не застосовано заходів щодо запобігання механічному змішуванню насіння різних сортів і репродукцій, насіннєвого рису з продовольчим [3].

Одним з джерел засмічення є ґрунт. Під час збирання врожаю насіння червонозерних форм осипається на поверхню ґрунту. На сильно засмічених ділянках його буває до 500–700 шт./м<sup>2</sup>. Під час оранки, планування та передпосівної обробки воно заробляється в ґрунт, зберігає життєздатність та навесні дає сходи (падалиці) [4]. За сівби рису після рису більше двох років ґрунт є головним джерелом засмічення.

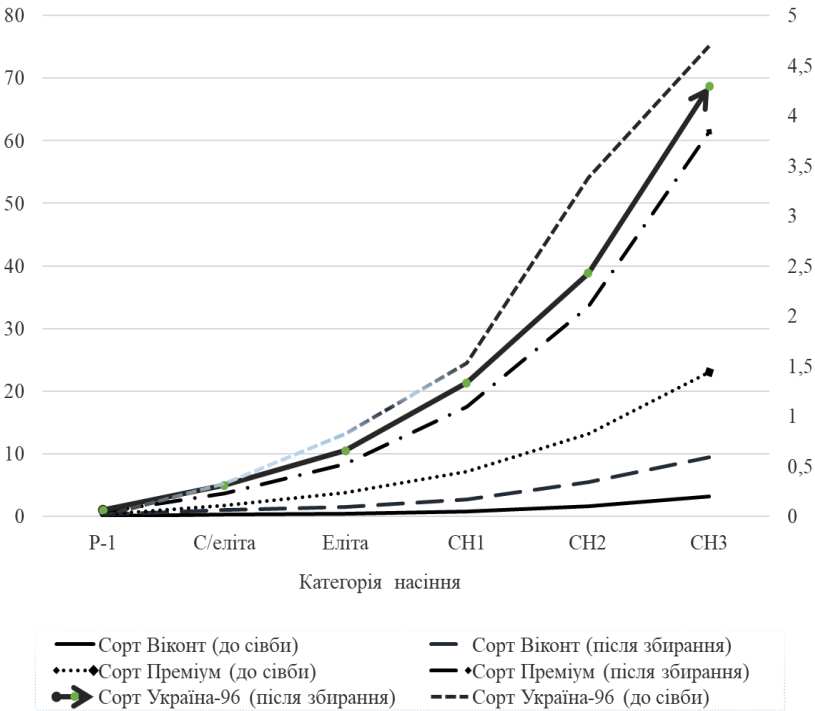
Також багато залежить від способу збирання врожаю. За роздільного збирання осипається значно більше червонозерних форм, ніж під час прямого комбайнування [28].

У науковій літературі поширені точки зору щодо виникнення «червоних» форм у зв'язку з переzapиленням з дикими червонозерними формами. «Червоний рис, що з'являється в результаті природного схрещування, у всьому схожий з культурними сортами, за винятком червоного забарвлення зерна. Короткі, середні, довгі зернівки червоного рису утворюються, ймовірно, в результаті природної гібридизації між оброблюваними сортами відповідного типу і червоним рисом», – пише Д. Гріст. «Засмічення рисових полів відбувається і в результаті переzapилення сортів, що районовані, з червонозерними формами», – пишуть А. І. Апрод та ін. (1986 р.). «Виникнення червонозерних форм зазвичай пояснюється природним схрещуванням, що часто спостерігається, і утворенням гібридів», – вважає С. А. Мазурін (1981 р.). Вірогідність переzapилення збільшується, якщо насіннєві посіви розташовані близько від ділянок товарного рису, сильно засмічених червонозерними формами. Ці форми можуть також потрапити на поля з поливною водою, переносяться птахами і гризунами.

Аналізуючи дані рис. 1, слід зазначити, що внаслідок порушення технології вирощування насінницьких посівів відбувається засмічення насіння рису червонозерними формами, яке перевищує допустимі норми, встановлені Державним стандартом України. За отриманими даними, найвищу засміченість відзначено в сорту Преміум у третій репродукції, де вона становила 38,37 %, у сорту Віконт – 6,28 % і Україна-96 – 7,27 %. Найменшу засміченість відзначали в розсаднику розмноження. Отже, після збирання врожаю

засміченість червоним рисом у розсаднику розмноження становила у сорту Віконт – 0,13 %, Преміум – 0,19 % і Україна-96 – 0,38 %.

Засміченість  
червонозерними  
формами, %



**Рис. 1. Засміченість червонозерними формами рису залежно від категорії насіння (середнє за 2016–2018 рр.)**

Крім цього, на сьогодні однією з головних перешкод для отримання високих врожаїв рису також є велика кількість бур'янів.

За основними морфологічними ознаками насіння розділили за видами та визначили їх чисельність в орному шарі ґрунту.

Проби ґрунту відбирали кожного року протягом 2018–2020 рр. два рази: навесні та восени.

Впродовж трьох років відбору зразків ґрунту найбільшу чисельність насіння бур'янів було зафіксовано в орному шарі в горизонті 0–10 см – 76 083 шт./м<sup>2</sup>, 10–20 см – 72 009 шт./м<sup>2</sup> та 67 711 шт./м<sup>2</sup> на глибині 20–30 см.

Домінуючим видом за запасами насіння в орному шарі ґрунту за три роки була куга гострокінцева (*Schoenoplectus mucronatus* L.) – 37 871; 35 515 та 27 769 шт./м<sup>2</sup>. Бульбоочерет (*Bolboschoenus* (Asch.) Palla) було визначено лише в горизонті 0–10 см (6,0 шт./м<sup>2</sup>). Високу чисельність насіння було відзначено в горизонті 10–20 см та 20–30 см у гірчаку перцевого (*Persicaria hydropiper* L.) – 5517 та 7348 шт./м<sup>2</sup>.

Насіння півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* L.) в горизонті орного шару 20–30 см мало найменші запаси (4822 шт./м<sup>2</sup>) порівняно з іншими відібраними вище пробами ґрунту: 0–10 см – 6028 шт./м<sup>2</sup>, 10–20 см – 5656 шт./м<sup>2</sup>.

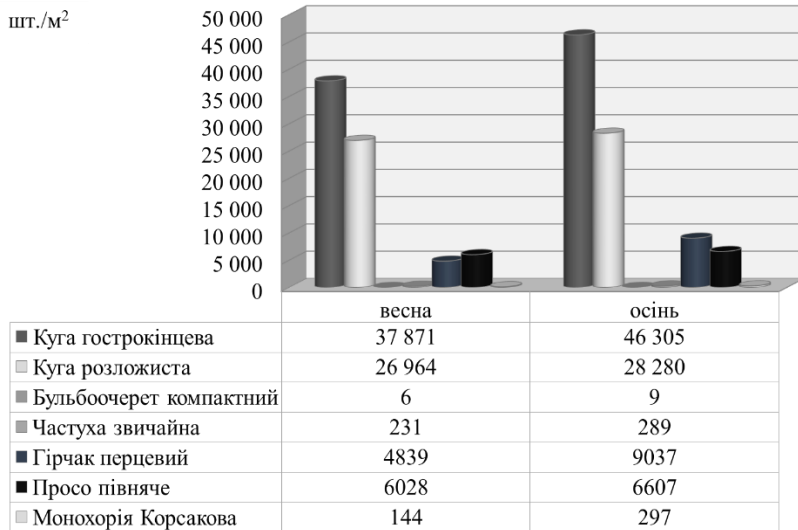
Восени згідно зі схемою досліджень також було відібрано зразки ґрунту для аналізу.

Якщо проаналізувати верхній шар ґрунту (0–10 см), то кількість насіння бур'янів за три роки проведення досліджень проявляла тенденцію до зростання.

Показники свідчать, що після збирання врожаю рису посівного в горизонті орного шару 0–10 см за три роки досліджень чисельність насіння бур'янів збільшується в середньому до 90 824 шт./м<sup>2</sup> за рахунок присутності півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* L.) – 6607 шт./м<sup>2</sup>, куги гострокінцевої (*Schoenoplectus mucronatus* L.) та появи монохорії Корсакова (*Monochoria korsakowii* Regelet Maack) – 297 шт./м<sup>2</sup>.

Збільшення рівня засміченості верхнього горизонту ґрунту насінням восени може бути пояснене досяганням та осипанням насіння бур'янів, що було сформоване у поточному році. Загальна чисельність насіння бур'янів за три роки проведення аналізів зросла на 16 % (рис. 2).

Якщо порівняти запаси насіння бур'янів навесні та восени, проаналізувавши лише шар ґрунту 0–10 см, то збільшення за три роки відбулося в середньому на 26 %. Найбільший відсоток зростання запасів насіння і за три роки у монохорії Корсакова (*Monochoria korsakowii* Regelet Maack) – 51 % та у гірчаку перцевого (*Persicaria hydropiper* L.) – 46 %.



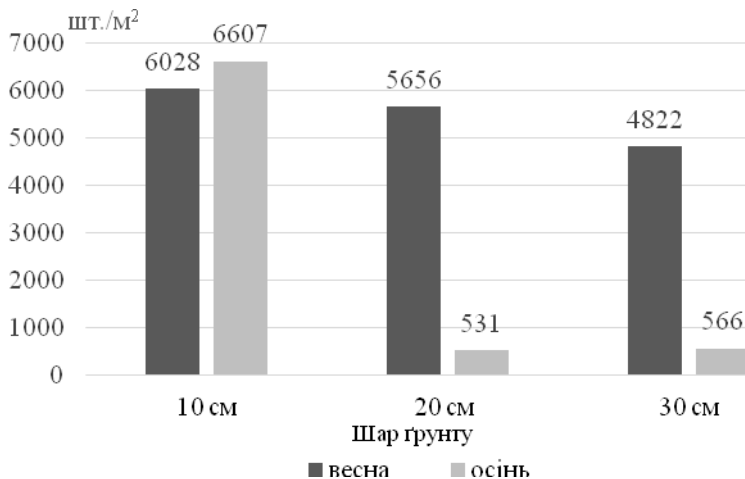
**Рис. 2.** Зміни запасів насіння бур'янів (шт./м<sup>2</sup>) у горизонті 0–10 см орного шару ґрунту (середнє за 2018–2020 рр.)

З визначених видів бур'янів одним з найбільш проблемних у посівах рису посівного є півняче просо (*Echinochloa crus-galli* L.), що вимагає постійного контролювання і є основним конкурентом рослинам рису у процесі вегетації.

На рис. 3 відображено динаміку кількості насіння півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* L.) у різних шарах ґрунту за періодами відбору проб ґрунту.

Так, найбільші запаси насіння півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* L.) у середньому за три роки досліджень були зафіксовані восени у горизонті орного шару ґрунту 0–10 см і після збирання врожаю культури становили 6607 шт./м<sup>2</sup>, що на 8,8 % перевищувало кількість насіння, визначену навесні. Запаси насіння у ґрунтовому шарі 0–20 см восени були 531 шт./м<sup>2</sup> та у шарі ґрунту 20–30 см – на рівні 566 шт./м<sup>2</sup>, що значно не перевищувало показники весняних аналізів.

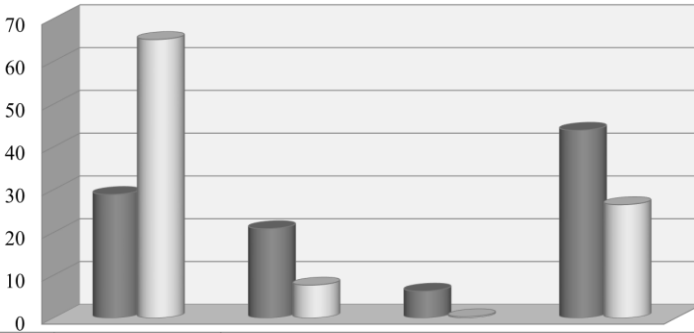
Основним джерелом поповнення запасів насіння бур'янів верхніх шарів ґрунту восени є його обсипання з рослин, що закінчили вегетацію. Такі рослини бур'яну не були знищені обробкою гербіцидами навесні.



**Рис. 3.** Потенційна засміченість насінням півнячого проса *Echinochloa crus galli* L. (шт./м<sup>2</sup>) горизонтів орного шару ґрунту, (середнє за 2018–2020 рр.)

Одночасно з визначенням запасів насіння бур'янів у орному шарі ґрунту було встановлено присутність живого насіння у відмитих пробах (рис. 4).

За три роки досліджень встановлено, що найбільший запас відмитого насіння знаходився в шарі ґрунту 0–10 см. Із загальних запасів кількість живого насіння (сума насіння, яке проростало протягом 20 діб або перебувало у стані біологічного спокою) досягала 43,0 та 6,3 %. Лише 28,9 % відмитого насіння проростало протягом пророщування (20 діб) у термостаті відповідно до вимог загальноприйнятої методики. У куки гострокінцевої (*Schoenoplectus micropatus* L.) у середньому проростало 7,7 % насіння. Насіння, яке після обробки 0,5 % тетразолом і під час розрізування мало коричневе забарвлення, було мертвим.



Види бур'янів	Мертве насіння		Живе насіння	
	коричневий колір	проросле насіння	червоний колір, ендогенний спокій	білий колір, ендогенний спокій
Півняче просо	28,9	20,9	6,3	43,9
Куга гострокішцева	65,1	7,7	0,3	26,5

**Рис. 4.** Запаси живого насіння (% до відмитого) у горизонті ґрунту 0–10 см (середнє за 2018–2020 рр.)

### Висновки

1. При вирощуванні рису існує проблема засміченості ґрунту і посівів червонозерними формами рису та насінням різних видів бур'янів.

2. У результаті проведених досліджень відзначено засміченість у сорту Преміум в третій репродукції 38,37 %, у сорту Віконт – 6,28 % і Україна-96 – 7,27 %. Найменшу засміченість червоним рисом відзначали у розсаднику розмноження: у сорту Віконт – 0,13 %, Преміум – 0,19 % і Україна-96 – 0,38 %.

3. Найбільші запаси життєздатного насіння сегеталів містяться в шарі ґрунту 0–10 см. Загальна кількість насіння різних видів бур'янів становить 12987,8 шт./м<sup>2</sup>, півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) – 1381,0 шт./м<sup>2</sup>.

### Список використаної літератури

1. Вожегов С. Г. Теоретичне та агроекологічне обґрунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур в рисових сівозмінах : дис. д-ра с.-г. наук : 06.01.02. Херсон, 2016. 387 с.

2. Диверсифікація виробництва

### References

1. Vozhehov S. H. Theoretical and agroecological substantiation of technologies of cultivation of agricultural crops in rice crop rotations : dis. d. agric. sciences : 06.01.02. Kherson, 2016. 387 p.

2. Diversification of rice production

рису як перспективний напрям формування конкурентоспроможності продукції галузі рисівництва в Україні / В. В. Дудченко та ін. *Таврійський науковий вісник*. 2014. Вип. 87. С. 33–39.

3. Дудченко Т. В. Поява стійкості до гербіцидів в бур'янів рисового поля. *Зрошуване землеробство*. 2015. Вип. 63. С. 44–46.

4. Дудченко Т. В. Стратегія управління стійкістю бур'янів до гербіцидів. *Агроном*. 2019. № 1. С. 56–64.

5. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Загальна гербологія. Київ : Фенікс, 2019. 702 с.

6. Макрушин М. М., Маркушина Е. М. Насінництво. Гетероспермія та її використання в селекції і насінництві. Сімферополь : ВД «Аріал», 2012. С. 82–95.

7. Методики проведення досліджень у буряківництві / М. В. Роїк та ін. ; під заг. ред. М. В. Роїка та Н. Г. Гізбулліна. Київ : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 374 с.

8. Мирошніченко М. Б. Дрібне насіння – міцне насіння. *Насінництво*. 2009. № 2. С. 1–2.

9. Рекомендації з науково обґрунтованої технології виробництва високоякісного насіння рису нових сортів / В. В. Дудченко та ін. Херсон : Грін Д. С., 2015. 32 с.

10. Старшук В. А. Підвищення ефективності функціонування рисових зрошувальних систем України. Вид. 2-ге, доп. та перероб. Київ, 2019. 368 с.

11. Урожайність та посівні якості насіння рису залежно від застосування мікродобрив / С. Г. Вожегов та ін. *Зрошуване землеробство* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 61. С. 78–80.

12. Цілінко Л. М. Вплив проса півнячого – (*Echinochloa crus galli* L.) на рівень урожайності посівів рису посівного – (*Oryza sativa* L.). *Colloquium – journal*. 2021. № 2 (89). С. 29–35.

13. A survey of weed seed contamination of rice paddy in Cambodia

as a promising direction for the formation of competitiveness of rice products in Ukraine / V. V. Dudchenko et al. *Tavriiskiy naukovyi visnyk*. 2014. Issue 87. P. 33–39.

3. Dudchenko T. V. The emergence of herbicide resistance in rice field weeds. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2015. Issue 63. P. 44–46.

4. Dudchenko T. V. Herbicide resistance management strategy. *Ahronom*. 2019. No 1. P. 56–64.

5. Ivashchenko O. O., Ivashchenko O. O. General herbology. Kyiv : Feniks, 2019. 702 p.

6. Makrushyn M. M., Markushyna E. M. Seed production. Heterospermia and its use in breeding and seed production. Simferopol : VD «Ariol», 2012. P. 82–95.

7. Methods of research in beet growing / M. V. Roik et al. ; pid zah. red. M. V. Roika ta N. H. Hizbullina. Kyiv : FOP Korzun D. Yu., 2014. 374 p.

8. Myroshnichenko M. B. Small seeds are strong seeds. *Nasinnystvo*. 2009. No 2. P. 1–2.

9. Recommendations on scientifically sound technology for the production of high quality rice seeds of new varieties / V. V. Dudchenko et al. Kherson : Hrin D. S., 2015. 32 p.

10. Starshuk V. A. Improving the efficiency of rice irrigation systems in Ukraine. Vyd. 2-he, dop. ta pererob. Kyiv, 2019. 368 p.

11. Yield and sowing qualities of rice seeds depending on the use of microfertilizers / S. H. Vozhegov et al. *Zroshuvane zemlerobstvo* : mizhvid. temat. nauk. zb. 2014. Issue 61. P. 78–80.

12. Tsilynko L. M. Influence of rooster millet – (*Echinochloa crus galli* L.) on the level of yield of rice crops – (*Oryza sativa* L.). *Colloquium – journal*. 2021. No 2 (89). P. 29–35.

13. A survey of weed seed contamination of rice paddy in Cambodia / R. J. Martin et al. *Weed Research*. 2017. Vol. 57, Iss. 5. P. 333–341.

14. Andreasen C., Jensen H. A., Jensen S. M. Decreasing diversity in the



/ R. J. Martin et al. *Weed Research*. 2017. Vol. 57, Iss. 5. P. 333–341.

14. Andreasen C., Jensen H. A., 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.

15. Barret S. C., Harder L. D. The ecology of mating and its evolutionary consequences in seed plants. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 2017. Vol. 48. P. 135–157.

16. Better performance of germination in hyperosmotic solutions in conspecific weedy rice than cultivated rice / Yuan Wang et al. *Journal of Systematics and Evolution*. 2019. Vol. 57, Iss. 5. P. 519–529. DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12495>.

17. Challenges and responses to ongoing and projected climate change for dryland cereal production systems throughout the world / G. O'Leary et al. *Agronomy*. 2018. Vol. 8. P. 34.

18. Competitive ability of rotational crops with dryland organic wheat production systems / N. E. Tautges et al. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 2017. Vol. 32. P. 57–68.

19. Gene flow from single and stacked herbicide-resistant rice (*Oryza sativa*): modeling occurrence of multiple herbicide-resistant weedy rice / J. Dauer et al. *Pest Management Science*. 2018. Vol. 74. P. 348–355. DOI: <https://doi.org/10.1002/ps.4711>.

20. Hatcher P. E., Froud-Williams R. J. Weed Research: Expanding Horizons. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119380702>.

21. Heap I. M. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. URL: <https://www.weedscience.org/Home.aspx> (last accessed: 20.12.2018).

22. Inefficiency of manual weeding in rainfed rice systems affected by parasitic weeds / S. Akahoua N'cho et al. *Agricultural Economics*. 2019. Vol. 50, Iss. 2. P. 151–163.

soil seed bank after 50 years in Danish arable fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2018. Vol. 259. P. 61–71.

15. Barret S. C., Harder L. D. The ecology of mating and its evolutionary consequences in seed plants. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 2017. Vol. 48. P. 135–157.

16. Better performance of germination in hyperosmotic solutions in conspecific weedy rice than cultivated rice / Yuan Wang et al. *Journal of Systematics and Evolution*. 2019. Vol. 57, Iss. 5. P. 519–529. DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12495>.

17. Challenges and responses to ongoing and projected climate change for dryland cereal production systems throughout the world / G. O'Leary et al. *Agronomy*. 2018. Vol. 8. P. 34.

18. Competitive ability of rotational crops with dryland organic wheat production systems / N. E. Tautges et al. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 2017. Vol. 32. P. 57–68.

19. Gene flow from single and stacked herbicide-resistant rice (*Oryza sativa*): modeling occurrence of multiple herbicide-resistant weedy rice / J. Dauer et al. *Pest Management Science*. 2018. Vol. 74. P. 348–355. DOI: <https://doi.org/10.1002/ps.4711>.

20. Hatcher P. E., Froud-Williams R. J. Weed Research: Expanding Horizons. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119380702>.

21. Heap I. M. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. URL: <https://www.weedscience.org/Home.aspx> (last accessed: 20.12.2018).

22. Inefficiency of manual weeding in rainfed rice systems affected by parasitic weeds / S. Akahoua N'cho et al. *Agricultural Economics*. 2019. Vol. 50, Iss. 2. P. 151–163.

23. Interference of weeds in seedlings of four neotropical tree specie / Monquero Pa et al. *Acta Scientiarum Agronomy*. 2015. No 37. P. 219–232.

23. Interference of weeds in seedlings of four neotropical tree specie / Monquero Pa et al. *Acta Scientiarum Agronomy*. 2015. № 37. P. 219–232.
24. Introgression of Clearfield rice crop traits into weedy red rice outcrosses / V. Singh et al. *Field Crops Research*. 2017. Vol. 207. P. 13–23.
25. Invasion science: a horizon scan of emerging challenges and opportunities / A. Ricciardi et al. *Trends in Ecology & Evolution*. 2017. Vol. 32. P. 464–474.
26. Seed retention of winter annual grass weeds at winter wheat harvest maturity shows potential for harvest weed seed control / N. Soni et al. *Weed Technology*. 2019. Vol. 34 (2). P. 266–271.
27. Shading decreases rice yield by impeding grain-filling progress after heading / Qiu-Ping Li et al. *Agronomy Journal*. 2020. Vol. 112, Iss. 5. P. 4018–4030. DOI: <https://doi.org/10.1002/agj2.20372>.
28. Swanton C. J., Nkol R., Blakshaw R. E. Experimental methods for crop-weed competition studies. *Weed Science*. 2015. Vol. 63. P. 2–11.
29. Tsilinko L. M. Ecological protection of rice seeds from weeds. *European Journal of Technical and Natural Sciences*. 2021. № 1/2. P. 28–33. DOI: <https://doi.org/10.29013/AJT-21-1.2-27-30>.
30. Weed resistance to syntetic auxin herbicides / R. Bust et al. *Pest Management Science*. 2018. Vol. 74. P. 2265–2276.
24. Introgression of Clearfield rice crop traits into weedy red rice outcrosses / V. Singh et al. *Field Crops Research*. 2017. Vol. 207. P. 13–23.
25. Invasion science: a horizon scan of emerging challenges and opportunities / A. Ricciardi et al. *Trends in Ecology & Evolution*. 2017. Vol. 32. P. 464–474.
26. Seed retention of winter annual grass weeds at winter wheat harvest maturity shows potential for harvest weed seed control / N. Soni et al. *Weed Technology*. 2019. Vol. 34 (2). P. 266–271.
27. Shading decreases rice yield by impeding grain-filling progress after heading / Qiu-Ping Li et al. *Agronomy Journal*. 2020. Vol. 112, Iss. 5. P. 4018–4030. DOI: <https://doi.org/10.1002/agj2.20372>.
28. Swanton C. J., Nkol R., Blakshaw R. E. Experimental methods for crop-weed competition studies. *Weed Science*. 2015. Vol. 63. P. 2–11.
29. Tsilinko L. M. Ecological protection of rice seeds from weeds. *European Journal of Technical and Natural Sciences*. 2021. No 1/2. P. 28–33. DOI: <https://doi.org/10.29013/AJT-21-1.2-27-30>.
30. Weed resistance to syntetic auxin herbicides / R. Bust et al. *Pest Management Science*. 2018. Vol. 74. P. 2265–2276.

Отримано 14.12.2021

Погоджено до друку 12.02.2022