

## АНОТАЦІЯ

**Цілінко Л. М.** «Розробка ефективної системи захисту посівів рису від бур'янів у Південному Степу України» - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 202 – «Захист і карантин рослин», галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство». – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, Київ, 2021.

**Актуальність теми.** Україна є однією з північних регіонів промислового вирощування рису посівного на планеті. Одною з головних перешкод на шляху отримання високих та стабільних урожаїв рису є значна присутність бур'янів, що здатні знижувати рівень урожайності від 15 до 80%. В рисових агроценозах масово присутні болотні види бур'янів з ботанічної родини Осокові і рослини проса півнячого, та інших з ботанічної родини Тонконогові, що пристосувались до умов періодичного затоплення чеків.

У посівах рису зареєстровано 261 вид бур'янів, серед яких 30 видів є найбільш шкідливими та є постійними супутниками рослин рису. Тому актуальними питаннями сьогодні є дослідження особливостей забур'янення посівів рису і розроблення ефективних систем їх захисту від негативного впливу бур'янів в умовах Південного Степу України.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

*Уперше* проведено комплексні дослідження особливостей процесів забур'янення посівів рису посівного, уточнено конкурентну спроможність посівів культури в різні періоди їх вегетації, визначено причини недостатнього рівня ефективності існуючих систем застосування гербіцидів і розроблено систему контролювання бур'янів за допомогою гербіцидів з адсорбентами, що посилюють їх селективність до рослин рису.

*Удосконалено* систему контролювання процесів забур'янення посівів рису з урахуванням специфіки видового складу бур'янів, що як і культура належать до ботанічної родини Тонконогові, та послідовного застосування гербіцидів по

сходах, що обмежує здатність бур'янів формувати масу і дозволяє отримувати високі урожаї рису.

*Набули подальшого розвитку* наукові положення щодо можливостей регулювання рівня селективності гербіцидів до рослин культури і їх біохімічної активності до проростків і сходів бур'янів у посівах рису посівного.

**Практичне значення отриманих результатів.** На основі результатів польових досліджень розроблено науково обґрунтовану систему захисту посівів рису посівного від масових і проблемних видів бур'янів. Надійне контролювання проростів і сходів проса півнячого та інших проблемних видів забезпечує застосування після проведення сівби гербіциду Дуал Голд, 960ЕС (д. р. S-метолахлор) у нормі витрати 1,4 л/га з внесенням до рослин культури адсорбенту і наступним обприскуванням сходів у фазу формування 3- листків у рослин рису гербіцидом Дівікстон, 25NeoЕС к.е. (д. р. Рінскор (флурпірауксин- бензил) у нормі витрати 1,2 л/га або Топшот, 113ОД м.д. (д. р. Циганофоп-бутил, 100 г/л+ пеноксилам, 13,33 г/л) у нормі витати 3,0 л/га.

### **Основні результати досліджень.**

Потенційна засміченість верхнього горизонту – 0-10 см орного шару ґрунту в рисових чеках насінням бур'янів, що здатне проростати, становила в середньому 12987 шт./м<sup>2</sup>, з них проса півнячого (*Echinochloa crus galli* L.) – 1381 шт./м<sup>2</sup>

Серед видового складу рослин у посівах рису посівного домінували рослини: кути гострокінцевої (*Scirpus mucronatus* L.) – 390 шт./м<sup>2</sup> або 53,8 %, проса півнячого (*Echinochloa crus galli* L.) – 236 шт./м<sup>2</sup> або 35,6 %, сить різнорідна (*Cyperus difformis* L.) – 40 шт./м<sup>2</sup> або 5,5 %, бульбоочерет компактний (*Bolboschoenus compactus* Drob.) – 11 шт./м<sup>2</sup> або 1,5 %. Рослини інших видів мали меншу чисельність. Кількість сходів бур'янів у посівах рису посівного була значною і коливалась від 228,0 шт./м<sup>2</sup> до 724 шт./м<sup>2</sup>.

У посівах рису посівного протягом 100 діб спільної вегетації (від появи сходів) бур'яни формували в середньому 2980 г/м<sup>2</sup> сирої або 924 г/м<sup>2</sup> сухої маси, що знижувало рівень урожайності зернівок на 70,4 -73,7 %. Поглинання

рослинами бур'янів сполук мінерального живлення досягало: N - 90,5 кг/га, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 56,4 кг/га, K<sub>2</sub>O – 109,8 кг/га. Такого обсягу достатньо для формування урожаю рису від 4,35 до 5,11 т/га.

Застосування у посівах рису гербіциду Комманд,48КЕ у нормі витрати 0,5 л/га (без адсорбенту) знижувало кількість сходів бур'янів у середньому на 46,1 %. Серед гербіцидів, що застосовували з адсорбентом найкращі результати зафіксовані за використання препарату Дуал Голд,960ЕС у нормах витрати 1,0 та 1,4 л/га, що знижувало чисельність сходів бур'янів на 78,8 та 80,3 % відповідно.

Гербіциди ґрунтової дії навіть за наявності фізичного адсорбенту у посівах рису не виключали повністю проявів фітотоксичності до рослин культури. Найвищий рівень фітотоксичності зафіксований у гербіциду Фронт'єр (норми витрати 0,9 та 1,2 л/га). Зниження густоти рослин культури у посівах на 29,7 та 35,1 %. Найменшу фітотоксичність забезпечував гербіцид Дуал Голд, 960 ЕС (норми витрати 1,0 та 1,4 л/га). Зниження густоти стояння рослин рису 14,9 та 16,9 %.

Гербіцид Комманд, 48КЕ (без адсорбенту) у нормі витрати 0,5 л/га знижував густоту стояння посівів культур на 23,8 %.

Препарат Дівікстон, 25Неу у нормі витрати 1,2 л/га забезпечував зниження сходів небажаної рослинності у посівах рису на 92,3 %, гербіцид Цитадель, 25ОД у нормі витрати 1,6 л/га на 88,2 %, препарат Топшот, 113ОД м.д. у нормі витрати 3,0 л/га знижував забур'яненість посівів культури на 90,3 %.

Рівень урожайності посівів рису мав зворотну залежність із обсягами маси бур'янів у посівах. Найвищий обсяг формування маси бур'янів був в середньому 3631 г/м<sup>2</sup> (посіви забур'яненого контролю). Рівень урожайності таких посівів був низьким – 3,61 т/га або 31,6 % від можливого в дослідідах.

У захисті посівів найефективнішим була система послідовного застосування Дуал Голд, 960 ЕС у нормі витрати 1,4 л/га з адсорбентом у ґрунт + Тропшот, 113ОДм.д. у нормі витрати 3,0 л/га по сходах, що забезпечило зниження формування маси бур'янів до 244 г/м<sup>2</sup>. і отримання урожайності зернівок 13,81 т/га або 92,0 % від максимально можливого у дослідідах.

Урожайність рису посівного за використання екологічно безпечної системи контролювання бур'янів найвищою в досліді була на ділянках варіанту 6, в середньому 10,63 т/га зернівок за вологості 16,08 %. Посіви варіанту 2 (використання гербіциду Сіріус з. п.) забезпечували отримання 9,39 т/га або 88,3 % від максимальної. Контролювання бур'янів у посівах рису за допомогою системи спеціальних екологічно безпечних мембран є перспективним і після патентування та відповідного технічного забезпечення їх механізованого застосування, можуть отримати широку практику впровадження у аграрному виробництві.

Економічна ефективність використання нової системи захисту посівів рису від бур'яні за допомогою гербіцидів (варіант 3) становила 6284,9 грн./га або на 28,3 % перевищує вартість традиційної системи (варіант 2). Водночас додаткові затрати компенсовані обсягом збереженого урожаю - 1,73 т/га або 15,9 % вище від рівня урожайності з використанням традиційної системи захисту. Собівартість урожаю складала 2569,15 грн./т, рівень рентабельності - 211,38 %, що були найкращі у досліді. Прибуток з тони товарної продукції - 5430,85 грн./т, що перевищував показники продукції з посівів традиційного варіанту захисту (варіант 2) на 5,3 %.

## ANNOTATION

**Tsilinko LM** "Development of an effective system of protection of rice crops from weeds in the Southern Steppe of Ukraine" - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of philosophy on a specialty 202 - "Protection and quarantine of plants" branch of knowledge - 20 Agrarian sciences and food. - Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets of NAAS of Ukraine, Kyiv, 2021.

**Actuality of theme.** Ukraine is one of the northern regions of industrial rice cultivation on the planet. One of the main obstacles to high and stable rice yields is the significant presence of weeds, which can reduce yields by 15 to 80%. Swamp species of weeds from the sedge botanical family and plants of the millet rooster, and others from

the botanical family Poaceae, which have adapted to the conditions of periodic flooding of checks, are massively present in rice agrocenoses.

On a rice cultures were registered 261 species of weed. 30 of these species are dangerous and constantly correspond rise plants. Therefore, the topical issues today are the study of the peculiarities of weeding of rice crops and the development of effective systems for their protection against the negative effects of weeds in the Southern Steppe of Ukraine.

### **Scientific novelty of the obtained results.**

For the first time a comprehensive study of the peculiarities of weeding of rice crops, clarified the competitiveness of crops in different periods of their growing season, identified the causes of insufficient efficiency of existing herbicide application systems and developed a weed control system with herbicides with adsorbents that enhance their selectivity to rice plants.

The control system of rice weed control processes has been improved, taking into account the specific species composition of weeds, which like the culture belong to the botanical family Poaceae, and consistent application of herbicides on the stairs, which limits the ability of weeds to form mass and allows high rice yields.

Scientific provisions on the possibility of regulating the level of selectivity of herbicides to crop plants and their biochemical activity to seedlings and seedlings of weeds in crops of sown rice have been further developed.

**The practical significance of the results.** Based on the results of field research, a scientifically sound system of protection of rice crops from mass and problem species of weeds has been developed. Reliable control of seedlings and seedlings of millet rooster and other problematic species provides the use after sowing of herbicide Dual Gold, 960EC (dr. S-metolachlor) at a rate of 1.4 l / ha with the introduction of crops of adsorbent crops and subsequent spraying of seedlings in phase formation of 3- leaves in rice plants with the herbicide Divikston, 25NeoESk.e. (Dr. Rinskor (flurpyrauxin-benzyl) at a rate of 1.2 l / ha or Topshot, 113 IU) (Dr. Gypsy-butyl, 100 g / l + penoxulam, 13.33 g / l) is normal 3.0 l / ha.

### **The main results of research.**

The potential contamination of the upper horizon - 0-10 cm of arable soil layer in rice checks with weed seeds that could germinate, averaged 12987 pcs / m<sup>2</sup>, of which rooster millet (*Echinochloa crus galli* L.) - 1381 pcs / m<sup>2</sup>

Among the species composition of plants in the crops of rice sown dominated by plants: plague (*Scirpus mucronatus* L.) - 390 pieces / m<sup>2</sup> or 53.8%, millet (*Echinochloa crus galli* L.) - 236 pieces / m<sup>2</sup> or 35.6 %, heterogeneous sieve (*Cyperus difformis* L.) - 40 pieces / m<sup>2</sup> or 5.5 %, compact tuber (*Bolboschoenus compactus* Drob.) - 11 pieces / m<sup>2</sup> or 1.5 %. Plants of other species had a smaller number. The number of weed seedlings in rice crops was significant and ranged from 228.0 units / m<sup>2</sup> to 724 units / m<sup>2</sup>.

In crops of sown rice for 100 days of joint vegetation (from emergence) weeds formed an average of 2980 g / m<sup>2</sup> of raw or 924 g / m<sup>2</sup> of dry mass, which reduced the yield of grains by 70.4 -73.7%. Plant uptake of mineral nutrition compounds by weeds reached: N - 90.5 kg / ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 56.4 kg / ha, K<sub>2</sub>O - 109.8 kg / ha. This volume is sufficient for the formation of rice yield from 4.35 to 5.11 t / ha.

The application of the herbicide Kommand, 48 KE in rice crops at the rate of 0.5 l / ha (without adsorbent) reduced the number of weed seedlings by an average of 46.1 %. Among the herbicides used with the adsorbent, the best results were recorded with the use of Dual Gold, 960EC at consumption rates of 1.0 and 1.4 l / ha, which reduced the number of weed seedlings by 78.8 and 80.3 %, respectively.

Soil herbicides, even in the presence of a physical adsorbent in rice crops, did not completely rule out phytotoxicity to crop plants. The highest level of phytotoxicity was recorded in the herbicide Frontier (consumption rates of 0.9 and 1.2 l / ha). Reduction of crop density in crops by 29.7 and 35.1 %. The lowest phytotoxicity was provided by the herbicide Dual Gold, 960 EC (loss rates of 1.0 and 1.4 l / ha). Reduction of standing density of rice plants by 14.9 and 16.9 %. Herbicide Command, 48KE (without adsorbent) at a rate of 0.5 l / ha reduced the stocking density of crops by 23.8 %.

The drug Divikston, 25Neu at a rate of 1.2 l / ha provided a reduction of seedlings of unwanted vegetation in rice crops by 92.3 %, the herbicide Citadel, 25OD at a rate of

1.6 l / ha by 88.2 %, the drug Topshot, 113OD m.d. at the rate of consumption of 3.0 l / ha reduced weediness of crops by 90.3 %.

The yield of rice crops was inversely related to the weed mass in the crops. The highest mass of weeds was on average 3631 g / m<sup>2</sup> (weed control crops). The yield of such crops was low - 3.61 t / ha or 31.6 % of what was possible in the experiments.

In the protection of crops, the most effective was the system of sequential application of Dual Gold, 960 EC at a rate of 1.4 l / ha with adsorbent in the soil + Tropshot, 113ODm.d. at a rate of 3.0 l / ha on the stairs, which reduced the formation of weeds to 244 g / m<sup>2</sup>. and obtaining a grain yield of 13.81 t / ha or 92.0 % of the maximum possible in the experiments.

The yield of rice sown using an environmentally safe weed control system in the experiment was highest in the areas of option 6, an average of 10.63 t / ha of grains at a humidity of 16.08 %. Crops of option 2 (use of the herbicide Sirius z. P.) Provided 9.39 t / ha or 88.3 % of the maximum. Control of weeds in rice crops using a system of special environmentally friendly membranes is promising and after patenting and appropriate technical support for their mechanized use, can get a wide practice of implementation in agricultural production.

The economic efficiency of using the new system of protection of rice crops from weeds with herbicides (option 3) was 6284.9 UAH / ha or 28.3 % higher than the cost of the traditional system (option 2). At the same time, additional costs are offset by the amount of stored yield - 1.73 t / ha or 15.9 % higher than the level of yield using the traditional protection system. The cost of the harvest was 2569.15 UAH / t, the level of profitability - 211.38 %, which were the best in the experiments. Profit per ton of marketable products - UAH 5,430. 85 / t, which exceeded the indicators of products from crops of the traditional version of protection (option 2) by 5.3 %.

## Список публікацій за темою дисертації

### Статті у наукових фахових виданнях

1. Цілінко Л. М. Специфіка потенційного засмічення рисових чеків насінням бур'янів. *Карантин і захист рослин*. 2020. № 2/3. С. 29-32. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.2-3.29-32>

2. Цілінко Л.М. Перешкоди і шляхи формування ефективного захисту посівів рису посівного від бур'янів. *Карантин і захист рослин*. 2021. №1. С.25-30. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2021.1.25-30>

3. Цілінко Л.М. Особливості контролювання проса півнячого – *Echinochloa crus – galli* (L.) Pal. Beauv у посівах рису посівного – *oriza sativa* (L.). *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69. С. 121-141. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2021-\(69\)-1-8](https://doi.org/10.32636/01308521.2021-(69)-1-8) <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/69%281%29/8.pdf>

4. Цілінко Л.М. Раціональний шлях підвищення рівня ефективності системи захисту посівів рису від бур'янів. *Аграрні інновації*. 2021. №5 С 86-92. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.1>

**Стаття у періодичному науковому виданні іншої держави, яка входить до Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) та Європейського Союзу (ЄС)**

5. 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. <https://cyberleninka.ru/article/n/vpliv-prosa-pivnyachogo-echinochloa-crus-galli-l-na-riven-urozhaynosti-posiviv-risu-posivnogo-oryza-sativa-l/viewer>

6. 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> DOI: <https://doi.org/10.29013/AJT-21-1.2-27-30>

### Тези доповідей наукових конференцій



7. Дудченко Т.В., **Цілинко Л.М.** Застосування гербіцидів на посівах рису. *Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах: тези Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні, 6-8 серпня 2013 р. Скадовск : Айлант, 2013. С. 96-97. (Особистий внесок – 60 %, проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).*

8. Дудченко Т.В., Дудченко В.В., **Цілинко Л.М.** Роль попередників у формуванні бур'янового компоненту рисового агроценозу. Матеріали міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Захист рослин у XXI столітті: проблеми та перспективи розвитку", 24-25 жовтня 2013 р. Харків, 2013. С. 86. (Особистий внесок – 60 %, проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).

9. Дудченко Т.В., **Цілинко Л.М.** Стійкість бур'янів до гербіцидів. *Стале виробництво зернових та круп'яних культур на півдні України за умов зміни клімату: збірник тез науково-практичної конференції, 16-18 серпня 2016 р. Херсон : Грінь Д.С., 2016. С. 69-71. (Особистий внесок – 60 %, проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті).*

10. **Цілинко Л.М.** Екологічно безпечні прийоми захисту посівів рису посівного від бур'янів. Наука в Південному регіоні України: здобутки та перспективи розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю Південного наукового центру НАН України і МОН України (16 квітня 2021 року). Одеса 2021. С. 135-138.

11. **Цілинко Л.М.** Можливості захисної дії гербіцидів у посівах рису посівного *Oryza sativa* L. *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції (25 лютого 2021 р.).* Дніпро, 2021. С. 566-565.

12. **Цілинко Л.М.**, Цілинко М.І. Економічне вирощування посівів рису півнячого з різними системами захисту від бур'янів. Всеукраїнська науково-

практичної конференції Зрошення вагова складова сталого розвитку аграрного сектору в Україні, 25 березня 2021 р. Херсон, 2021. С. 172-175. (*Особистий внесок – 70 %, проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті*).

13. **Цілінко Л.М.** Посилення захисного ефекту ґрунтових гербіцидів у посівах рису посівного. Сучасні технології та системи захисту рослин: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23 березня 2021. Херсон, 2021. С. 57-59.

#### **Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації**

##### **Рекомендації**

14. Дудченко Т.В., Дудченко В.В., **Цілінко Л.М.** та ін. Бур'яни. Контроль чисельності у посівах рису: методичні рекомендації. Скадовськ, 2018. 43 с. (*Особистий внесок – 55 %, проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка та написання статті*).