

ліпосомальної форми фосфатидилхоліну передбачало його триразове введення кожні 48 годин, в об'ємі 0,01 мл у дозі 2,25 мг/кг (по лецитину).

**Результати.** Досліджено, що у модельованому періоді загострення генералізованого пародонтиту у тварин, при застосуванні морфометричної оцінки деструктивних явищ в тканинах пародонта було виявлено зменшення активності міжкоміркової резорбції, що проявлялося меншими значеннями показника відстані “точка біфуркації – гребінь міжкореневої перегородки” та показника “емалево-цементна межа – міжзубна перегородка”, у разі застосування ліпосомальної форми фосфатидилхоліну, ніж у разі відсутності терапії.

**Висновки.** У модельованому періоді загострення генералізованого пародонтиту ефективність ліпосомальної форми фосфатидилхоліну проявилась зміною одонтометричних показників, яка свідчить про підвищення репаративного потенціалу тканин пародонта у тварин.

## АГРОДРОНИ: ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ ВНЕСЕННІ ПЕСТИЦИДІВ

*Борисенко Андрій Анатолійович*

*кандидат медичних наук, Національний  
медичний університет імені О.О. Богомольця  
ORCID: 0000-0002-0211-607X*

*Антоненко Анна Миколаївна*

*доктор медичних наук, Національний  
медичний університет імені О.О. Богомольця  
ORCID: 0000-0001-9665-0646*

*Мельничук Федір Степанович*

*доктор сільськогосподарських наук, Національний  
медичний університет імені О.О. Богомольця  
ORCID: 0000-0003-2711-5185*

*Омельчук Сергій Тихонович*

*доктор медичних наук, Національний  
медичний університет імені О.О. Богомольця  
ORCID: 0000-0003-3678-4241*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/5667/>

**Актуальність.** Аналіз сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур доводить, що без ефективного використання засобів захисту рослин для системної боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками, отримання високих врожаїв неможливе [1, с. 19]. При цьому, необгрунтоване внесення великої кількості пестицидів, спричиняє значний

негативний тиск на довкілля. Це висуває суворі вимоги як до самих препаратів, так і до технології їх застосування та технічних засобів (обприскувачів), що в них використовуються [2, с. 231]. Сучасні інноваційні підходи до технологій хімічного захисту рослин, передбачають і потребують переходу від традиційних методів внесення розчинів пестицидів з нормами 200–500 л/га до малооб'ємного обприскування нормами 50–100 л/га. Це досягається завдяки застосуванню різних типів розпилювачів, способів і засобів доставки розпиленої рідини на поверхню рослин, реалізації новітніх методів приготування та внесення робочого розчину, використанню комп'ютерних технологій [3, с. 1, 4, с. 1478].

Одним із найбільш перспективних напрямів застосування технологій ультра малооб'ємного обприскування (УМО) є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Сільськогосподарські БПЛА можуть бути ефективно використані для всіх технологічних операцій із внесення засобів захисту рослин, хімічної обробки посівів. Водночас, основним критерієм для впровадження БПЛА є економічна доцільність та критична необхідність для агровиробника проведення технологічної операції в дуже обмежені часові рамки, що залежать від фази вегетації рослин та розвитку хвороб чи шкідників на посівах [4, с. 1478].

Як і будь який інший спосіб розпилення ХЗЗР, внесення з повітря за допомогою БПЛА, має недолік – дрейф крапель робочого розчину. Оскільки корисне навантаження дрона відносно невелике (приблизно від 5 до 30 л, залежно від моделі), норми витрат робочого розчину є невеликими в порівнянні з іншими способами внесення. Це в свою чергу вимагає використання ультрамалооб'ємного обприскування з нормою витрат від 1 до 10 л/га чи малооб'ємного обприскування від 10 до 50 л/га робочого розчину [4, с. 1478, 5, с. 284].

Мета наших досліджень полягала у оцінці біологічної ефективності та екологічної безпечності внесення гербіцидів (десикантів) безпілотним літальним апаратом.

Матеріали та методи дослідження. Польові випробування здійснювали у 2023-2024 рр. в умовах Київської області та Хмельницької області. Для досліджень ефективності за допомогою БПЛА використовували гербіцид (десикант) Реглон Ейр, РК відповідно до інструкції його застосування. Для порівняння, еталонним десикантом було обрано – Альфа Дикват.

Гербіцид застосовували способом наземного та повітряного внесення на соняшнику. Для наземного внесення використовували обприскувач «Scientific Bicycle Sprayer», ширина захвату – 2,5 м. Обприскування також проводили агродроном ХАGP-40, об'єм бака – 20 л, швидкість – 20 км/год., висота при обприскуванні – 3 м, ширина захвату – 6 м, діаметр крапель – 125 мкм.

Всі роботи по внесенню пестицидів проводилися в ранні ранкові (до 10 год.) і вечірні години (після 19 год.) при мінімальних висхідних повітряних потоках, при швидкості руху повітря, що не перевищувала – 3 м/с, температури повітря не вище +20°C, відносна вологість повітря була в межах 55-70 %. Моніторинг метеорологічних факторів навколишнього середовища проводився вимірювачем параметрів мікроклімату «МЕТЕОСКОП-М» протягом всього періоду внесення ХЗЗР.



Кількісне визначення вмісту діючих речовин в атмосферному повітрі проводили методами вискоєфективної рідинної та газорідинної хроматографії.

**Результати досліджень.** Десикацію соняшнику було проведено у фазу початку побуріння кошиків за вологості насіння 33-37%. Випробовуваний десикант Реглон Ейр, РК був ефективним проти комплексу однорічних злакових, та дводольних багаторічних бур'янів (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum convolvulus*, *Solanum nigrum*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*).

За два тижні до збирання врожаю відмічалась висока забур'яненість посіву соняшнику. Через 2 тижні після застосування десиканту Реглон Ейр, РК з нормами витрати 1,0-2,25 л/га відмічалась повна загибель однорічних злакових та дводольних бур'янів. Менш ефективним випробовуваний десикант Реглон Ейр, РК виявився проти багаторічних бур'янів. Загибель *Cirsium arvense* відмічалась на рівні 87,7% за мінімальної норми 1,0 л/га, а проти берізки польової *Convolvulus arvensis* – 78,0%. За десикації соняшнику досліджуваним препаратом у максимальній нормі витрати проти цих бур'янів ефективність збільшилась і складала 91,5 – 86,2%. Ці показники не поступалися еталонному варіанту Альфа Дикват.

За ефективністю проти однорічних та багаторічних злакових і дводольних бур'янів десикант Реглон Ейр, РК, з нормою витрати 2,25 л/га був майже на рівні з еталонним десикантом Альфа Дикват з нормою витрати 2,0 л/га. Обприскування посівів соняшника у фазі повної стиглості за вологості насіння 33,8-37,2% десикантом Реглон Ейр, РК з нормою витрати 1,0 л/га забезпечувало зниження вологості зерна в середньому з 36,0 до 7,3% а за норми витрати 2,25 л/га – з 35,8 до 7,0%.

У варіантах, де проведена десикація посівів соняшника, одержали істотно вищий, ніж в контролі, урожай насіння. Застосування десиканту Реглон Ейр, РК з нормами витрати 1,0-2,25 л/га дало можливість додатково зібрати, порівняно з контролем, 0,22-0,41 т/га насіння соняшника.

При вивченні реальної небезпеки пестицидних втрат (знос препарату) та забруднення довкілля, була проведена оцінка встановлених концентрацій діючих речовин, визначених при одночасному контролі їх вмісту в атмосферному повітрі та седиментації на ґрунт на відстані 10 м та 100 м від краю оброблюваних ділянок з підвітряної сторони при застосуванні препарату Реглон Ейр, РК з повітря за допомогою БПЛА. Отримані результати показали, що в усіх седиментаційних пробах на відстані 10 м і 100 м від меж ділянки, що оброблялася з БПЛА, діючі речовини не виявлені, тобто їх концентрації менші за межі кількісного визначення методу. Дані, отримані в ході аспіраційного відбору зразків повітря у можливій зоні зносу препарату Реглон Ейр, РК, були ідентичними до попередніх, тобто концентрації діючих речовин менші за межі кількісного визначення методу.

Отримані результати аналізу повітря зони зносу, відібраного аспіраційним та седиментаційним методами, вказують на те що дрейф пестициду не перевищував 10 м при досліджуваних умовах внесення препарату (швидкість,

висота руху дрону, норма витрат, тип форсунок) та метеорологічних параметрах.

**Висновки.** Беззаперечною є ефективність проведення десикації препаратом Реглон Ейр, РК за допомогою дронів, що стало запорукою своєчасного збирання врожаю соняшнику. Десикант-гербіцид забезпечує контроль над бур'янами, чим полегшує процес та покращує якість збирання культури комбайном. Проведення десикації агродроном значно прискорило дозрівання насіння соняшнику та зберегло його якісні та кількісні показники.

Встановлено, що дрейф робочих розчинів досліджуваних препаратів не перевищує 10 м від краю оброблюваного поля при досліджуваних умовах внесення препарату та метеорологічних параметрах. Це дозволяє мінімізувати ризики несприятливого впливу пестицидів на навколишнє середовище і людину та підвищити ефективність застосування ХЗЗР. Отже, застосування безпілотних літальних апаратів є перспективним та інноваційним напрямком у захисті рослин, оскільки дозволяє аграріям скоротити витрати на внесення пестицидів до 30%, відповідно заощадити кошти та знизити навантаження на довколишнє середовище.

#### Література:

1. Hygienic evaluation of the most common methods of agricultural crops treatment with chemical protection products (literature review) / A. A. Borysenko et al. *Medicni perspektivi (Medical perspectives)*. 2021. Vol. 26, no. 3. P. 19-25. URL: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.3.241913> (date of access: 14.07.2024).
2. Borysenko A.A., Antonenko A.M., Omelchuk S.T., Bilous S.V. and Melnychuk F.S. Ecological and hygienic assessment and regulation of innovative technology of pesticide application using unmanned aerial vehicles. *Rawal Medical Journal [online]*. 2022. 47 (1), P. 213-216. Available from: <https://www.scopus.com/sourceid/19700175090>
3. Influence of irrigation on the Sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Insecta: Heteroptera) in the Central Forest-Steppe of Ukraine / F. Melnychuk et al. *Ecological Questions*. 2023. Vol. 34, no. 2. P. 1-11. URL: <https://doi.org/10.12775/eq.2023.022> (date of access: 14.07.2024).
4. Influence of irrigation on the Sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Insecta: Heteroptera) in the Central Forest-Steppe of Ukraine / F. Melnychuk et al. *Ecological Questions*. 2023. Vol. 34, no. 2. P. 1-11. URL: <https://doi.org/10.12775/eq.2023.022> (date of access: 14.07.2024).
5. Substantiation of recommendations for safe aerial application of pesticides used by unmanned aerial vehicles (UAVs) / A. A. Borysenko et al. *Reports of Vinnytsia National Medical University*. 2023. Vol. 27, no. 2. P. 284-287. URL: [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27\(2\)-18](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27(2)-18) (date of access: 14.07.2024).