

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ  
ПРО НОВОВВЕДЕННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Випуск з проблеми  
«Гігієнічні проблеми застосування  
пестицидів»  
Підстава: Рішення Вченої ради  
Національного медичного  
університету імені О.О. Богомольця  
Протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_ 2023 р.

НАПРЯМ ВПРОВАДЖЕННЯ:  
ГІГІЄНА ПРАЦІ;  
ГІГІЄНА НАВКОЛИШНЬОГО  
СЕРЕДОВИЩА

**РЕКОМЕНДАЦІЇ З БЕЗПЕЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ З  
ПОВІТРЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ  
(БПЛА)**

УСТАНОВА-РОЗРОБНИК:  
**Кафедра гігієни та екології № 1**  
**Інститут гігієни та екології**  
**Національного медичного**  
**університету імені**  
**О.О. Богомольця**

АВТОРИ:  
доц., к.мед.н. БОРИСЕНКО А.А.,  
проф., д.мед.н. АНТОНЕНКО А.М.,  
ас., к.мед.н. КОНДРАТЮК М.В.,  
інженер ПОДУСТ А.О.,  
член-кор. НАМН України, проф., д.мед.н.  
ОМЕЛЬЧУК С.Т.,  
член-кор. НАМН України, проф., д.мед.н.  
БАРДОВ В.Г.

**Суть впровадження:** Гігієнічне обґрунтування рекомендацій безпечного застосування пестицидів з повітря за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА)

Пропонується для впровадження в практику роботи Державної служби України з питань праці, Держпродспоживслужби України, Міністерства екології та природних ресурсів України, Міністерства аграрної політики України для попередження шкодочинного ефекту для здоров'я професійних контингентів, населення і об'єктів довкілля при проведенні обробок сільгоспугідь хімічними засобами захисту рослин що вносяться за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

Впровадження є фрагментом ініціативно-пошукової науково-дослідної роботи «Порівняльна гігієнічна оцінка та наукове обґрунтування підходів до гігієнічної регламентації інноваційних технологій застосування пестицидів» № держреєстрації 0122U000634 (терміни виконання з 01.2022 р. по 12.2024 р.).

**Рівень інновації.** Розроблено рекомендації, що мають на меті попередження негативного впливу пестицидів при їх застосуванні з повітря за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

**Актуальність.** В Україні питання поводження з пестицидами та агрохімікатами належать до сфери, що становить підвищену екологічну та соціально-економічну небезпеку, їх врегулювання здійснюється відповідно до законів України «Про пестициди і агрохімікати», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про санітарно-епідеміологічне благополуччя населення», «Про захист рослин». Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА, дронів) в сільському господарстві з метою захисту рослин стає все більш популярним інноваційним інструментом у країнах по всьому світу, завдяки численным перевагам, які ця технологія пропонує у порівнянні з традиційними методами обробки. Вкрай важливо звести до мінімуму експозицію на людину та забруднення навколишнього середовища під час та після обробки сільськогосподарських культур.

Ці рекомендації були розроблені саме для безпечного внесення пестицидів з повітря за допомогою мультироторних агродронів в сільськогосподарському секторі.

#### **Методика дослідження.**

Рекомендації розроблені на основі результатів кількарічних лабораторних та натурних експериментальних досліджень з використанням мультироторних безпілотних літальних апаратів для обробки сільськогосподарських культур засобами захисту рослин (ЗЗР). Вона враховує особливості даного виду обробки і його відмінності від класичного авіаційного внесення (з літака, гелікоптера, мотодельтаплану), а також наземних видів обробки. Для наукового обґрунтування вимог до безпеки праці операторів БПЛА нами були проведені дослідження в лабораторних та польових умовах агрокліматичних зонах України з використанням найбільш поширених моделей агродронів Agras T16 DJI та XAG XPPlanet 2020.

1. Навчання операторів агродронів та допоміжного персоналу

Оператор агродрону має бути практично обізнаним у використанні пестицидів, а саме: знати види формуляцій та типових рецептур бакових сумішей; розуміти норми витрати бакових сумішей в залежності від препарату, оброблюваної культури, способу внесення ЗЗР; знати техніки застосування та процедури, пов'язані із замішуванням бакових сумішей пестицидів для розпилення за допомогою агродрону-обприскувача; усвідомлювати небезпеку, пов'язану з використанням хімічного продукту; знати процедури надання першої допомоги у разі ураження, отруєння ЗЗР або нещасного випадку при виконанні технологічного процесу внесення ЗЗР з повітря.

Допоміжний персонал – це учасники виробничих операцій внесення пестицидів за допомогою агродрону-обприскувача. Допоміжний персонал має наступні виробничі функції: наповнення баку обприскувача агродрону робочим розчином ЗЗР; контроль та відновлення заряду, заміна джерел живлення БПЛА; забезпечення роботи генератора для заряджання акумуляторів агродрону-обприскувача.

## 2. Керування експозицією оператора

Раціональний вибір ЗЗР для внесення з повітря з використанням БПЛА достовірно знижує можливість виникнення гострих та віддалених ефектів у робітників. Отримання допуску до роботи з пестицидами є важливим етапом навчання оператора, оскільки при вивченні та підтвердженні знань оператор агродрону-обприскувача отримує важливу інформацію, що в процесі роботи зменшить вірогідність технологічних аварій, що можуть призвести до масштабних наслідків. Важливим є медичний супровід робітників.

## 3. Вибір пестицидної формуляції

Ключовим елементом попередження негативних факторів при внесенні пестицидів з повітря за допомогою агродронів-обприскувачів є використання найбільш адаптованих препаративних форм пестицидів, що містять ад'юванти, такі як антивипаровувачі, сурфактанти, прилипачі, пенетратори та інші. Під час вибору пестициду варто враховувати кілька факторів, такі як, вид культури, чисельність та різновид цільового шкідника або хвороби, а також умови навколишнього середовища, за яких буде проводитися обприскування. Важливо обрати пестицид, максимально ефективний проти шкідника або хвороби, а також безпечний для навколишнього середовища та здоров'я людини.

В країнах, де активно впроваджуються технології внесення пестицидів за допомогою БПЛА, першочерговою групою пестицидів рекомендованих до реєстрації для внесення з БПЛА є пестициди, які вже отримали реєстрацію для внесення традиційним авіаційним способом

## 4. Буферні (захисні) зони

На підставі проведених нами натурних досліджень рекомендуємо наступні захисні зони до різних об'єктів:

- від населених пунктів, тваринницьких комплексів, місць проведення ручних робіт по догляду за сільгоспкультурами, водойм і місць відпочинку – 500 м;

- від рибогосподарських водойм, відкритих джерел водопостачання, місць випасання домашніх тварин, об'єктів природно-заповідного фонду, ділянок під посіви культур, що йдуть у їжу без теплової обробки – 2 км;

від місця постійного перебування медоносних пасік – 3 км. При наявності пасік поблизу локації внесення пестицидів необхідно завчасно повідомити бджолярів за 12 годин до початку внесення, щоб бджоляр виконав певні дії для безпеки бджіл.

Обов'язково на відстані 300 м від оброблюваних ділянок, а також на дорогах, що проходять через ці ділянки, встановити спеціальні попереджувальні знаки безпеки з вказівкою кінцевого строку очікування.

#### 5. Приготування робочого розчину

Приготування робочого розчину необхідно проводити на спеціально обладнаному розчинному (змішувальному) вузлі. Бак вузла змішування заповнюється чистою водою в кількості від 1/20 його об'єму обсягу. Додається розрахована та зважена кількість препарату і перемішується, потім додається решта води. При заповненні бака обприскувача шланг для подачі води повинен бути вище рівня води, щоб уникнути зворотного всмоктування розчину. Баки БПЛА змінні. Розчинний вузол повинен бути мобільним, специфічним для роботи з невеликими об'ємами баків дронів (20 - 39 л). Також слід пам'ятати, що при поверненні дрону на місце заправки в баці завжди залишається певна кількість робочого розчину препарату, то ж треба бути обережним при знятті бака і роботі з ним

Пункт дистанційного пілотування БПЛА (станції наземного керування дрону та заправки баку обприскувача) має бути розміщено на відстані не менше 25 м від ділянки.

#### 6. Проведення обробки

Всі роботи з пестицидами слід проводити в ранкові (до 10) і вечірні (18-22) години при мінімальних висхідних повітряних потоках і температурою повітря не вище +20°C. Як виняток, допускається проведення обробок у денні години в похмуру і прохолодну погоду з температурою повітря нижче +10°C.

Завчасно, але не менше ніж за дві-три доби до початку проведення кожної хімічної обробки, адміністрація господарств сповіщає населення, власників суміжних сільськогосподарських угідь та об'єктів, про місця, терміни, вид обробки і методи застосування пестицидів.

Все технологічне обладнання перед застосуванням має бути ретельно відкаліброване щодо швидкості пересування агродронів-обприскувачів, швидкості подачі та рівномірності подачі робочої рідини і розпилення. Рекомендовано обирати висоту польоту БПЛА при обприскуванні не більше 5 м над верхівкою оброблюваної культури. Рекомендована швидкість пересування дрону під час обробки 3-8 м/с. Для зменшення дрейфу пестициду рекомендується застосовувати інжекторні, анти-дрейфові форсунки.

Не рекомендується вносити пестициди з повітря при швидкості вітру більше 3 м/с за більшості обставин. При швидкості вітру більше ніж 4 м/с рекомендується припинити роботу до зміни метеорологічних умов до

рекомендованих. Обприскування необхідно проводити також з урахуванням бокового вітру, щоб переконатися.

Розпилення не можна проводити при температурі повітря більше ніж 25°C. При ультрамалооб'ємному та малооб'ємному розпиленні (1-10 та 10-50 л/га, відповідно) рекомендовано внесення при температурі повітря до 20°C.

Рекомендовано внесення ЗЗР з повітря за допомогою агродронів при відносній вологості повітря 60-70 %.

#### 7. Заходи безпеки та засоби індивідуального захисту

Експлуатація майданчика для запуску передбачає додаткові заходи безпеки. Окрім засобів індивідуального захисту для оператора дрону та допоміжного персоналу, на майданчику для запуску повинні бути передбачені вогнегасники.

Особи, зайняті приготуванням робочих розчинів і заправкою бака БПЛА, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту: респіраторами РУ – 60м патрон А або РПГ – 67-А (відповідними захистами індивідуального захисту органів дихання згідно ДСТУ EN 149); захисними щитками/екранами або захисними окулярами типу ПО – 3, ПО – 2, «моноблок» (згідно ДСТУ EN 168:2017); комбінезоном з кислотостійким насиченням або плівковим покриттям (згідно ДСТУ EN 14605:2017, ДСТУ EN ISO 13982-1:2009), фартухами з прогумованої тканини або поліхлорвінілу; водонепроникним взуттям (згідно ДСТУ EN ISO 20347:2015) (ГОСТ 5375/79, СТ. СЗВ 3953-82 або ГОСТ 12265, модель 154 ФЗТ); гумовими хімічно стійкими рукавичками (згідно ДСТУ EN 420:2017).

При внесенні пестициду, у зв'язку з необхідністю роботи з піднятими руками, заправте рукава всередину рукавичок і заклейте стик липкою стрічкою. Штани мають бути поверх чобіт, а не заправлені в чоботи. Респіратор повинен бути правильно підібраний і прилягати до обличчя. Для забезпечення найкращого його прилягання, обличчя слід чисто вибрити.

Після проведення робіт з приготування робочих розчинів і обробки, проводять знешкодження спецодягу та апаратури. Спецодяг замочують у мильно-содовому розчині протягом 6-8 годин, потім перуть в гарячому розчині.

#### 8. Ведення обліку

Ведення обліку застосування пестицидів – це критерій ефективного управління процесом.

Реєстрація факту внесення ЗЗР за допомогою БПЛА

Опис має містити наступну інформацію:

1. Номер поля (назва або інша інформація щодо ідентифікації), розмір і розташування (координати);
2. Кількість оброблених гектарів;
3. Цільовий шкідник (бур'ян, збудник тощо);
4. Загальна кількість використаного пестицидного препарату та робочого розчину;
5. Дата та час проведення обробки;
6. Культури на сусідніх (суміжних) полях;
7. Вид, стадія росту культури;

8. Інформація про склад препарату, допоміжні речовини (ад'юванти, ПАР тощо), суміш;
9. Норма витрати та кратність обробки;
10. Прізвища та функціональні обов'язки осіб, залучених в обробці;
11. Тип та характеристика дрону;
12. Час початку та закінчення обробки;
13. Тривалість експозиції осіб, залучених в обробці;
14. Використовувані ЗІЗ та моніторинг стану здоров'я робітників;
15. Інформація щодо збоїв у роботі, ремонту та обслуговування обладнання.

*Висновок.* Отже, використання дронів в аграрному секторі дозволяє забезпечити більшу точність, ефективність, доступність, економічність, безпеку та покращений збір даних та моніторинг у реальному часі. Розроблені нами рекомендації дозволять досягнути цілей державного регулювання та надасть можливість створити законодавче підґрунтя для безпечного внесення пестицидів з повітря із застосуванням агродронів, що сприятиме підвищенню рівня екологічної безпеки навколишнього природного середовища та здоров'я населення, позитивно вплине на розвиток технологій та їх впровадження.

За додатковою інформацією звертатися до авторів листа:

Кафедра гігієни та екології № 1, Інститут гігієни та екології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця,  
доцент, к.мед.н. Борисенко Андрій Анатолійович  
тел. (044)-454 49 42.