

є можливість коригувати надходженням азотних добрив, то надлишок нітратів у ґрунті призводить як до несприятливих еколого-гігієнічних наслідків через можливість забруднення ґрунтових вод, так і до негативного впливу на рослини зернових культур. Вміст протеїну у рослинах пшениці знижується за умови надлишкових кількостей азоту нітратів у ґрунті посівних площ (<https://www.agronom.com.ua/retetvorennya-azotu-u-grunni-i-jogo-zna/>).

Мета роботи: проведення гігієнічної оцінки динаміки вмісту азоту нітратів у ґрунті під час вирощування зернових колосових культур в альтернативних технологіях хліборобства.

Матеріали та методи дослідження. Матеріали – ґрунт експериментальної ділянки 50°23'49" пн. ш. 28°55'36" сх. д. Методи – натурний гігієнічний експеримент, статистичний. Визначення азоту нітратів проводили у відповідності до ДСТУ 4729:2007 Якість ґрунту. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ПА ім. О.Н. Соколовського.

Результати. Висів зерна пшениці озимої – звичайний рядовий з міжряддями. Перша обробка культурами досліджуваних мікроорганізмів відбувалась через 17 днів, друга – через 7 місяців (весняна фаза). Вимірювання проводили що два тижні. Початкові показники рівня вмісту азоту нітратів у ґрунті – $5,3 \pm 0,058$ мг/100 г ґрунту. Після проведення першої обробки значення рівня вмісту азоту нітратів у ґрунті почали змінюватись з тенденцією до зниження в середньому до $3,9 \pm 0,056$ мг/100 г ґрунту із незначним підвищенням у зимовий період до $4,2 \pm 0,057$ мг/100 г ґрунту. У весняно-літній період після проведення другої обробки і до збору врожаю середнє значення рівня вмісту азоту нітратів у ґрунті на експериментальній ділянці знизилось до $3,8 \pm 0,056$ мг/100 г ґрунту (найнижче значення $3,7 \pm 0,053$ мг/100 г ґрунту).

Висновки. Проведення обробок препаратами з активними мікроорганізмами в альтернативній технології вирощування

зернових колосових культур не призводило до збільшення азоту нітратів у ґрунті експериментальної ділянки. Зниження на 30,2 % значення рівня вмісту азоту нітратів на експериментальній ділянці на початку з тенденцією до її незначного (на 7,7 %) підвищення в зимовий період було ефективним, тобто є можливість застосування такої технології для зменшення рівня азоту нітратів у ґрунтах з одночасним використанням таких ділянок для цільового сільськогосподарського призначення. Запропонована альтернативна технологія хліборобства є умовно безпечною та ефективною з огляду її впливу на динаміку вмісту азоту нітратів у ґрунті.

СТВОРЕННЯ ГРУП ДІЮЧИХ РЕЧОВИН ПЕСТИЦИДІВ ЗА СПІЛЬНИМ СПОСОБОМ/МЕХАНІЗМОМ ДІЇ ЯК ОСНОВА МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНКИ РИЗИКУ ЇХ КОМБІНОВАНОГО ВПЛИВУ

Яструб А.М., Алексійчук В.Д., Омельчук С.Т.

**Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця,
м. Київ**

Самою всеосяжною реформою законодавства про безпеку харчових продуктів та пестицидів став прийнятий в Конгресі США у 1996 році Закон про захист якості харчових продуктів, який по відношенню до залишків пестицидів вимагає від Агентства з захисту довкілля США (US EPA) враховувати ризик комбінованого впливу залишків пестицидів з аналогічними механізмами токсичності. За кілька десятиліть були опубліковані узагальнюючі консультативні звіти та керівництва по специфічним технічним

аспектам оцінки ризику впливу хімічних сумішей на здоров'я людини. Ці звіти є переконливим доказом наявності комбінованих ефектів сумішей та адитивності доз речовин, які характеризуються спільними механізмами дії, і традиційний підхід до оцінки ризику їх впливу на здоров'я може бути занадто спрощеним.

Основні методичні підходи до оцінки ризику комбінованої експозиції кількох речовинами через один або кілька шляхів впливу розроблені Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) та Міжнародною програмою з хімічної безпеки (МПХБ). Речовини, згруповані разом для оцінки експозиції, зазначаються як «кумулятивна оцінювана група» (cumulative assessment group, CAG) (ВООЗ, 2015).

Регламентом Європейського Союзу та Європейського Парламенту (ЄС) №396/2005 про встановлення максимально допустимих рівнів (МДР) залишків діючих речовин пестицидів у сільськогосподарській та харчовій продукції зазначається важливість розробки методології урахування кумулятивних та синергічних ефектів пестицидів. Оскільки не існувало узгодженої на міжнародному рівні методології оцінки ризиків від одночасного впливу більш ніж одного пестициду, Європейською організацією з безпечності харчових продуктів (EFSA) було організовано колоквиум на тему «Оцінка кумулятивного ризику для здоров'я людини: шлях вперед» (EFSA, 2006). Подальші дослідження в даному напрямку були спрямовані на оцінювання придатності існуючих методологій та, за необхідності, визначення нових підходів до оцінки кумулятивних та синергічних ризиків для здоров'я людини від використання пестицидів (EFSA, 2008). Враховуючи наукові напрацювання US EPA та Міжнародного інституту наук про життя (ILSI) щодо питань загального механізму токсичності, було запропоновано використання поетапного підходу

до визначення CAG пестицидів із спільним способом/механізмом дії. Подібність токсикологічної дії являє собою сукупність інформації від високого рівня деталізації молекулярної основи токсичного ефекту, наприклад, модифікація ДНК/РНК, взаємодія фермент-субстрат, окислювальний стрес (механізм дії) до знань ключових клітинних та біохімічних подій, підтверджених надійними експериментальними спостереженнями і механістичними даними (спосіб дії) та низького рівня знань про загальні токсикологічні ефекти на рівні органів-мішеней (токсикологічна подібність).

Запропонований багаторівневий підхід для оцінки кумулятивних ефектів пестицидів був протестований на пестицидах класу триазолів, поділених на дві групи CAG: група із 7 триазолів, які викликають черепно-лицьові вади розвитку – для оцінювання гострого дієтичного ризику та група із 11 речовин (з додаванням 4 триазолів, для яких були наявні дані моніторингу залишків), які характеризуються гепатотоксичністю - для хронічної оцінки дієтичного ризику (EFSA, 2009). За результатами проведених досліджень зроблено висновок про можливість використання чотирьох рівнів CAG, які відображають знання про спосіб/механізм дії та лежать в основі токсикологічної оцінки:

- 1) загальний токсикологічний ефект на орган/тканину-мішень;
- 2) специфічний феноменологічний ефект;
- 3) основний спосіб дії;
- 4) конкретний механізм дії.

З метою створення підґрунтя для проведення кумулятивних оцінок ризику при затвердженні МДР на регуляторній основі, Національний інститут харчових продуктів Датського технічного університету в рамках виконання гранту «Визначення груп кумулятивної оцінки пестицидів» провів дослідження з аналізу усіх 344 активних діючих речовин пестицидів, включених в Додаток I

Регламенту ЄС №1107/2009 (речовини, дозволені до використання в засобах захисту рослин), з метою створення відповідних САГ як відправних точок для усіх кумулятивних оцінок ризиків (EFSA, 2012). Були надані рекомендації щодо переліку органів/тканин-мішеней, які мають бути розглянуті для групування пестицидів та використання при оцінці кумулятивного ризику: наднирники, кістковий мозок, кістки/скелет, серцево-судинна система, очі, жовчний міхур, гематологічна система, нирки, печінка, м'язи, нервова система, паразитовидна залоза, токсичність для репродуктивної системи та розвитку, щитовидна залоза, сечовий міхур.

Усі активні речовини, для яких були наявні токсикологічні ефекти, спрямовані на вищезазначені органи/тканини-мішені, були віднесені до рівня САГ 1 (даний рівень не використовується для оцінки кумулятивного ризику). Рівень САГ 2 включає активні речовини, які проявляють специфічний феноменологічний ефект на даний орган/тканину-мішень, встановлюється без яких-небудь знань про спосіб/механізм дії, а значить, – не відповідає критеріям групи кумулятивного механізму. Рівень САГ 3 заснований на знаннях способу дії та може бути рекомендований для кісткового мозку, кісток/скелету, очей, гематологічної системи, печінки, м'язів, нервової системи, репродуктивної системи та розвитку та щитовидної залози. Рівень САГ 4, виходячи із знання про конкретний механізм дії, можна рекомендувати лише для деяких токсикологічних ефектів на очі, печінку, нервову систему, репродуктивну систему та розвиток.

Таким чином, рівні САГ 3 та САГ 4 забезпечують основу для виконання обґрунтованої кумулятивної оцінки ризиків, яка включає аналіз, характеристику та можливу кількісну оцінку всіх

ризиків комбінованого впливу багатьох чинників для здоров'я людини.

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ ПРИ СПОЖИВАННІ КОНТАМІНОВАНОЇ ВОДИ ПЕСТИЦИДАМИ В СИСТЕМІ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД ДОСЛІДЖУВАНИМИ ГРУПАМИ ПЕСТИЦИДІВ

Новохацька О.О., Вавріневич О.П., Бардов В.Г.

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ

У сучасне сільське господарство України та світу широко впроваджуються нові інтенсивні технології, збільшується рівень хімізації, щороку оновлюється асортимент пестицидів. Для запобігання і зменшення негативного впливу пестицидів на здоров'я населення слід здійснювати наукову регламентацію безпечних рівнів їх залишків у воді.

Для захисту насаджень картоплі на сьогоднішній день запропоновано широкий спектр пестицидів, серед яких рекомендовано препарати Круізер 600 FS, Юніформ 446 SE, SE, Артист 41,5, WG, Кольт Пауер, ВГ, Філдер 69, ВГ, Зорвек Інкантія, SE і Реглон Форте 200 SL, РК для застосування в системі хімічного захисту картоплі. Система захисту передбачає використання різних груп пестицидів на всіх етапах вегетації культури.

Враховуючи вищевикладене, метою роботи була оцінка ризику для населення при споживанні контамінованої води пестицидами в системі хімічного захисту картоплі та прогнозування забруднення підземних вод досліджуваними групами пестицидів.