

ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ У СУЧАСНИХ ІНТЕГРОВАНІХ СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ЯК МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Пельо І. М.

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

Вступ. Аналіз вітчизняних і зарубіжних джерел літератури показав, що кількість і асортимент пестицидів, які застосовуються в сільському господарстві, зокрема, в овочівництві, щорічно зростають.

Мета дослідження. Вивчення та узагальнення даних світової й вітчизняної літератури стосовно застосування хімічних засобів у сучасних інтегрованих системах захисту овочевих культур.

Матеріали та методи дослідження. Аналітичний огляд наукових публікацій виконано з використанням реферативної бази даних Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, даних US EPA, FAO/WHO, SANCO, EFSA, електронних ресурсів Extoxnet, Fluoridealert. Проведено аналіз Переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, за останні 10 років.

Результати дослідження. Однією із причин необхідності збільшення норм витрат препаратів і кратності обробок сільськогосподарських культур є розвиток резистентності патогенів до дії пестицидів та зниження їхньої ефективності. Порівняльний аналіз «Переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» в останнє десятиріччя показав, що за цей період кількість пестицидів зростає майже в чотири рази, переважно за рахунок гербіцидів і протруювачів насінневого матеріалу. Найбільш значуще розширився асортимент комбінованих препаратів і бакових сумішей пестицидів як одно-, так і багатоцільового призначення. Встановлено, що темпи зростання кількості пестицидів з роками збільшуються. Якщо в 2002–2006 роках щорічна кількість пестицидів збільшувалася на 36–37 препаратів, то в 2007–2012 роках – на 149. За таких умов існує небезпека забруднення хімічними засобами захисту рослин навколишнього середовища і, як результат, вірогідність шкідливого впливу на здоров'я людини.

Висновки. Результати багаторічних досліджень, проведених як в Україні, так і в ряді розвинутих країн світу, та натурних спостережень підтверджують зростання негативного впливу на здоров'я осіб, які мають професійний контакт з цими хімічними сполуками, або мешкають на забруднених ними територіях. Доведений вплив на нервову, серцево-судинну системи, паренхіматозні органи, морфологічний склад крові, процеси перекисного окиснення ліпідів. Наявні дані щодо мутагенної, канцерогенної дії пестицидів, впливу на репродуктивну систему, ембріональний розвиток, алергічні захворювання тощо.

Ключові слова: хімікати, пестициди, овочівництво, стан довкілля, захворювання хімічної етіології

Вступ

Питання продовольчої безпеки та якості сільськогосподарської продукції в значній мірі пов'язане з використанням хімічних засобів захисту рослин. Щорічно в Україні втрати від шкідників, хвороб і бур'янів становлять до 48 % потенційного урожаю. Це є зрозумілим зважаючи на те, що в цілому сільськогосподарським культурам наносять шкоду понад 400 видів шкідників, 200 збудників хвороб, 300 видів бур'янів.

Овочівництво було й залишається однією із основних галузей сільського господарства України.

За останнє десятиріччя світове виробництво овочів зросло з 500 млн тонн до 1 млрд.

За валовим виробництвом овочевої продукції Україна посідає сьоме місце (після Китаю, США,

Російської Федерації, Італії, Іспанії та Франції). Проте за показником урожайності овочевих культур суттєво відстає від розвинутих країн світу [1]. Щоб досягнути в Україні річної науково обґрунтованої норми споживання овочів і баштанних культур, яка становить 161 кг на особу, необхідно збільшити їхню урожайність на 30–40 %.

Успішно розвивати овочівництво та забезпечувати потребу населення в овочах можливо лише на основі інтенсифікації галузі, однією з складових якої є наукове обґрунтування захисту овочевих культур від шкідників, хвороб і бур'янів шляхом використання пестицидів.

Мета дослідження – вивчити та узагальнити дані світової та вітчизняної літератури стосовно застосування хімічних засобів у сучасних інтегрованих системах захисту овочевих культур.

Матеріали та методи дослідження

Аналітичний огляд наукових публікацій виконано з використанням реферативної бази даних Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, даних US EPA, FAO/WHO, SANCO, EFSA, електронних ресурсів Extoxnet, Fluoridealert. Проведено аналіз Переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, за останні 10 років.

Результати дослідження та їх обговорення

Асортимент пестицидів, які застосовуються в сільському господарстві України, зокрема в овочівництві, щорічно зростає.

Основною умовою, що визначає перспективи застосування рівноцінних за ефективністю та економічною доцільністю сполук, є їхня безпечність для людини та навколишнього середовища. Перевагу віддають препаратам, які малотоксичні для теплокровних організмів і нестабільні в об'єктах довкілля, що має особливе значення при вирощуванні овочевих культур, значна частина яких не підлягає технологічній переробці [2]. Потенційна небезпека збільшується при застосуванні препаратів в умовах особистих підсобних господарств (ОПГ), а саме – вирощуванні різних овочів на близько розташованих ділянках, наявності в господарстві худоби та птиці, труднощів у дотриманні термінів виходу на оброблені ділянки тощо.

Зважаючи на викладене вище, для пестицидів, що застосовуються в овочівництві, висувають суворі вимоги – вони мають бути нетоксичними, чи малотоксичними для теплокровних організмів і нестабільними в об'єктах навколишнього середовища, зокрема, не забруднювати урожай овочів.

У зв'язку з цим щорічно переглядають та удосконалюють асортимент пестицидів, що застосовуються в сільському господарстві України, зокрема, в овочівництві.

Поряд з пестицидами традиційних класів – фосфорорганічними сполуками (ФОС), похідними сечовини, карбамінової та дитіокарбамінової кислот, синтетичними піретроїдами застосовують нові, менш небезпечні та менш стабільні в об'єктах довкілля [3].

Автори наголошують на необхідності розробки методичних підходів до оцінки комбінованих препаратів, оскільки їхня кількість в асортименті щорічно збільшується.

Щоб об'єктивно оцінити асортимент пестицидів у динаміці за останнє десятиріччя нами проведений аналіз Переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, у 2002–2012 роках.

Наведені в таблиці дані свідчать про те, що за останнє десятиріччя кількість пестицидів, які використовуються в сільському господарстві України, зросла в 4,0 разу порівняно з 2002 роком. Найсуттєвіше збільшилася кількість гербіцидів – у 5,0 разу і протруювачів насінневого матеріалу – у 5,5 разу.

Порівняно з препаратами кількість діючих речовин (д. р.) збільшувалася в меншій мірі – за останнє десятиріччя в 2 рази. Це свідчить про те, що нові препаративні форми вироблялись на основі старих д. р. (переважно в Китаї, Ізраїлі, а також в Індії, Саудівській Аравії), що, очевидно, стало причиною розвитку резистентності шкочочинних агентів до їхньої дії.

Кількість пестицидів, які застосовуються в овочівництві, за останні 10 років зросла в 2,5 разу, насамперед, за рахунок гербіцидів і фунгіцидів.

Особливо відчутно збільшилася кількість пестицидів, що застосовуються в ОПГ (за 10 років в 5,5 разу), переважно за рахунок гербіцидів. Якщо в 2002 році в ОПГ використовували лише 4 гербіциди, то в 2012 році – 56. Значно зросла також інтенсивність застосування в ОПГ інсектицидів і фунгіцидів – у 4,4 разу.

Звертає на себе увагу значне збільшення в загальному асортименті пестицидів комбінованих препаратів: у 2006 році – у 1,5 разу порівняно з 2002 роком, у 2012 році – у понад 4,0 разу. Найімовірніше, що збільшення кількості комбінованих препаратів зумовлене підвищенням резистентності шкочочинних агентів до дії монопрепаратів.

Найбільш значуще збільшився асортимент комбінованих інсектицидів. Якщо в 2002 році застосовувались лише 2 препарати, то в 2012 році – 36.

Кількість комбінованих препаратів – протруйників насінневого матеріалу збільшилася в 5,8 разу; дещо в меншій мірі зросла кількість комбінованих фунгіцидів і гербіцидів – у 3,7 та 3,4 разу відповідно.

Порівнявши темпи зростання кількості препаратів у 2002–2006 роках і в 2006–2012 роках, відзначимо, що в 2006–2012 роках асортимент пестицидів зростає більш інтенсивно. Якщо взяти в середньому за один рік, то в 2002–2006 роках щорічна кількість пестицидів збільшувалася на 36–37 препаратів, а в 2007–2012 роках – на 149 препаратів. Зокрема,

Таблиця

Кількість пестицидів з урахуванням їхнього цільового призначення, які застосовували в сільському господарстві України у 2002–2012 роках

Пестициди	Абсолютна кількість			У відсотковому відношенні		
	2002 рік	2006 рік	2012 рік	2006 рік до 2002 року	2012 рік до 2006 року	2012 рік до 2002 року
Усього	351	498	1394	+ 42	+ 150	+ 297
– гербіциди	155	236	787	+ 52	+ 233	+ 400
– інсектициди	80	99	183	+ 24	+ 85	+ 128
– фунгіциди	89	92	276	0	+ 200	+ 210
– протруювачі	27	71	148	+ 162	+ 108	+ 448
Діючі речовини	97	152	193	+ 57	+ 27	+ 99
В овочівництві	194	212	485	+ 9	+ 129	+ 150
– гербіциди	74	84	221	+ 14	+ 164	+ 198
– інсектициди	54	66	107	+ 22	+ 62	+ 98
– фунгіциди	44	43	123	0	+ 186	+ 200
– протруювачі	22	21	34	0	+ 61	+ 61
В ОПГ (овочівництво)	35	59	193	+ 69	+ 238	+ 451
– гербіциди	4	17	56	+ 325	+ 229	+ 1300
– інсектициди	16	25	71	+ 56	+ 184	+ 334
– фунгіциди	15	17	66	+ 13	+ 288	+ 340
Комбіновані препарати (усього)	68	101	291	+ 48	+ 188	+ 328
– гербіциди	37	44	125	+ 19	+ 184	+ 238
– інсектициди	2	7	36	+ 250	+ 412	+ 1700
– фунгіциди	18	31	66	+ 72	+ 113	+ 267
– протруювачі	11	19	64	+ 73	+ 237	+ 481

кількість гербіцидів щорічно зростала в перший досліджуваний період приблизно на 13 препаратів, а в другий – на 92.

Таким чином, аналіз асортименту пестицидів, які застосовували в останнє десятиріччя, показав, що він значно розширився порівняно з попередніми роками. Це, очевидно, зумовлене розвитком резистентності патогенів до дії пестицидів, зниженням їхньої біологічної активності, що призводить до необхідності збільшення норм витрати препаратів і кратності обробок.

Ситуація, яка склалася сьогодні, свідчить про зростання потенційної небезпеки забруднення пестицидами об'єктів навколишнього середовища, що створює загрозу, як для здоров'я населення, так і для довкілля в цілому [4–6].

За даними ЕРА в США щорічно відмічається від 10 до 20 тис. випадків гострих отруєнь пестицидами. У 95 % випадків пестициди надходять в орга-

нізм з харчовими продуктами, у 47 % – з водою, у 0,3 % – з повітрям. Через шкіру пестициди в організм надходять у незначній кількості.

За даними ВООЗ, у світі щороку реєструється близько 1 млн випадків отруєння пестицидами, із них – від 0,2 до 2,0 % летальних. У розвинутих країнах на перше місце виступає хронічна дія пестицидів. Встановлено зв'язок між погіршенням здоров'я населення та територіальним навантаженням пестицидами [7–9].

Багаторічні дослідження, проведені як в Україні, так і в ряді розвинутих країн світу, підтверджують шкідливий вплив пестицидів на здоров'я осіб, що мають професійний контакт з хімічними сполуками або мешкають на забруднених ними територіях [9, 10].

Погіршення здоров'я в окремих регіонах супроводжувалося порушенням стану природного середовища. Результати дослідження свідчать про

прямий зв'язок між забрудненням навколишнього природного середовища та захворюваністю населення. Складна медико-демографічна ситуація в Україні призвела до процесів депопуляції, що разом з погіршенням здоров'я зумовлює зниження людського потенціалу країни [5].

Встановлено, що приріст населення в Україні значно (у 3 рази) менший, ніж у країнах СНД, смертність населення більше ніж в 2 рази вища порівняно з розвинутими країнами, а тривалість життя на 5–7 років менша. Серед причин, які визначають рівень захворюваності, стан довкілля займає близько 20 % [6, 11].

Більшість пестицидів характеризуються політропністю дії, однак, приналежність сполук до певних хімічних груп визначає специфіку їхнього впливу на організм. Так, в основі механізму токсичної дії ФОС лежить пригнічення активності холінергаси й ацетилхолінергаси. Ці ферменти здійснюють гідроліз ацетилхоліну, який гальмує процес синаптичної передачі нервового імпульсу.

Зниження активності холінергаси є найбільш раннім і чутливим показником впливу ФОС на організм осіб, які мають професійний контакт зі сполуками цієї групи [12–14].

У той самий час, результати токсикодинаміки ФОС показали, що антихолінергасні речовини опосередковують токсичну дію не лише через холінергасні системи. Звідси витікає, що холінергасна медіаторна система не єдина мішень для дії ФОС [15, 16].

Доведено, що летальні ефекти при отруєнні ФОС пов'язані з їхньою дією на нервову та серцево-судинну системи, печінку, морфологічний склад периферичної крові, процеси перекисного окиснення ліпідів та ін. [17].

Якщо ФОС найнебезпечніші тим, що здатні викликати гострі отруєння, то для хлорорганічних сполук (ХОС) характерним є здатність викликати хронічні отруєння при тривалому надходженні в організм у незначних (близьких до реальних) дозах і концентраціях (хроноконцентраційний ефект). Сполуки цієї групи здатні накопичуватися в організмі. Ці сполуки чинять на організм політропну дію з переважним ураженням ЦНС і паренхіматозних органів, у першу чергу, печінки [13, 18, 19].

Виявлено [8, 20] виражений прямий кореляційний зв'язок між забрудненням ХОС довкілля і частотою захворюваності дітей (хронічний отит, фарингіт, захворювання мигдаликів та аденоїдів,

бронхіальна астма, нефрит, нефроз, серцево-судинні захворювання).

Особливо небезпечними є фунгіциди на основі міді, які накопичуються в навколишньому середовищі, оскільки мідь за стабільністю в об'єктах довкілля відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98 належить до I класу небезпечності – надзвичайно небезпечна. Описані випадки отруєння людини при надходженні в організм міді з водою та харчовими продуктами [21].

До таких препаратів належать фунгіциди на основі сульфату міді, хлороксиду міді та їхньої комбінації з органічними сполуками. Оцінка ризику для людини, пов'язаного з надходженням міді, ускладнюється тим, що мідь знаходиться в організмі як необхідний біоелемент. Уміст міді в організмі людини складає 100–150 мг. Надходження міді в організм людини в дозах 1–2 г супроводжується тяжкими отруєннями, смертю [22]. Встановлено, що вміст міді у воді, харчових продуктах у відносно невеликій кількості (десяті частини мг у 1 дм³ чи в 1 кг) при тривалому вживанні їх небезпечні для населення, особливо для дітей. У осіб, що мали професійний контакт з препаратами міді, виникали отруєння при концентрації міді в повітрі 3,7–9,4 мг/м³ [23]. Вплив на показники червоної крові працюючих спостерігали при наявності в повітрі міді в менших кількостях (0,64–1,05 мг/м³) [24].

Багаторічні наукові дослідження та натурні спостереження виявили прямий кореляційний зв'язок захворюваності працівників сільського господарства з тимчасовою втратою працездатності з величиною пестицидного навантаження, зокрема, мідьвмісними препаратами. У першу чергу, відмічено збільшення випадків алергозів, захворювань печінки та жовчного міхура, органів травлення, ендокринної системи [25, 26].

Сьогодні в сільському господарстві широко застосовуються інсектициди на основі синтетичних піретроїдів, що є похідними циклопропанкарбонових кислот, зокрема, хризантемової та монокарбонової. Основою для цього є їхня невисока стабільність, низькі норми витрати, виражений біологічний ефект і відносно невисока токсичність для теплокровних. Інтенсивне застосування синтетичних піретроїдів призвело до розвитку резистентності шкочочинних агентів до їхньої дії. Це зумовило збільшення норм витрати піретроїдів, що супроводжувалося забрудненням об'єктів навколишнього середовища і, як наслідок, шкочливою дією на здоров'я людини.

Токсична дія синтетичних піретроїдів, у першу чергу, проявляється порушенням функцій ЦНС [27, 28], активацією процесів перекисного окиснення ліпідів [29], гепатотоксичністю [30]. За даними [31, 32], найчастіше реєстрували отруєння дельтаметрином, фенвалератом, циперметрином.

Встановлено [27], що при отруєнні децисом і суміцидином на перший план виступали ознаки ураження ЦНС і антихолінергетичний ефект (на відміну від ФОС, піретроїди викликають оборотне зниження активності холінергетичної і ацетилхолінергетичної системи).

У літературі наявні дані щодо мутагенної [33], канцерогенної [34–36] дії, частота й вираженість яких корелює зі ступенем забруднення довкілля пестицидами.

Результати крупномасштабних епідеміологічних досліджень, які охопили практично всі регіони України, проведених сумісно спеціалістами ДУ «Інститут медицини праці НАМН України» та ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин імені В. П. Комісаренка НАМН України», показали, що ембріотоксична патологія чітко корелює з забрудненням атмосфери [4].

Встановлена роль забруднення навколишнього середовища в порушенні ембріонального розвитку дітей [37].

За даними [38], у крові жінок, які мешкають на забруднених пестицидами територіях, знайдені пестициди (альфа і гама ГХЦГ, ДДТ, метафос), у цих же жінок виявлені хронічні захворювання репродуктивних органів.

Доведена здатність пестицидів порушувати стан репродуктивної системи та процесів відтворення потомства [39–41].

Література

1. Корнієнко С. І. Концептуальні напрями розвитку українського овочівництва / С. І. Корнієнко, О. М. Могильна, В. П. Рудь // Овочівництво України. Наукове забезпечення і резерви збільшення виробництва товарної продукції та насіння: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, 2012. – С. 3–5.
2. Лапа О. М. Екологічно безпечні інтенсивні технології вирощування та захисту овочевих культур / Лапа О. М., Дрозда В. Ф., Пшець Н. В. – К.: «Колоб'іг», 2006. – 183 с.
3. Проданчук М. Г. Методологічні та методичні підходи до оперативної екологічної оцінки асортименту обсягів застосування пестицидів у сільському

вирощуванні / М. Г. Проданчук, В. І. Великий, Ю. А. Кучак // Довкілля та здоров'я. – 2001. – № 4. – С. 49–52.

Встановлено [42], що застосування високих територіальних навантажень пестицидів супроводжується забрудненням довкілля й корелює з погіршенням здоров'я дітей.

Виявлено зв'язок частоти випадків алергізації дітей, а також формування бронхіальної астми зі ступенем забруднення навколишнього середовища [43, 44].

Окрім того, поєднання дії пестицидів з іншими шкідливими факторами, що забруднюють довкілля, призводить до прискореного погіршення здоров'я людини [45].

Доведено, що в регіонах, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, поєднана дія ксенобіотиків та іонізуючого випромінювання збільшує ризик виникнення захворювань органів травлення в дітей у 3,0 разу, системи крові – у 2,0–7,0 разу, ендокринної системи – у 2,1–3,4 разу, хронічної патології в цілому – у 2,0–3,0 разу [46].

Висновки

Аналіз наукової літератури та результатів власних досліджень свідчать про значне розширення асортименту пестицидів, які застосовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема, овочевих, як за умов агропромислового комплексу, так і особистих підсобних господарств. Розширення асортименту пестицидів, у тому числі за рахунок комбінованих препаратів, обґрунтовано необхідністю підвищення біологічної активності пестицидів, що знизилась з розвитком резистентності шкідливих агентів до їхньої дії.

За таких умов існує небезпека забруднення навколишнього середовища, і, як результат, вірогідність шкідливого впливу на здоров'я людини.

господарстві України / М. Г. Проданчук, В. І. Великий, Ю. А. Кучак // Довкілля та здоров'я. – 2001. – № 4. – С. 49–52.

4. Кундієв Ю. І. Химическая опасность в Украине и меры по ее предупреждению / Ю. І. Кундієв, І. М. Трахтенберг // Журнал АМН України. – 2004.

5. Кухар В. П. Проблеми України – перехід до сталого розвитку (точка зору екоотоксиколога) / В. П. Кухар // Современные проблемы токсикологии. – 1998. – № 3. – С. 4–11.

6. Трахтенберг І. М. Приоритетные аспекты проблем медицинской экологии в Украине (взгляд токсиколога) / І. М. Трахтенберг // Современные проблемы токсикологии. – 1998. – № 1. – С. 5–8.

7. Корнацький В. М. Вплив екологічних факторів та профілактики серцево-судинних захворювань на

тривалість життя в регіонах України / В. М. Корнацький, О. Ю. Кулик // Современные проблемы токсикологии. – 2000. – № 5. – С. 43–45.

8. Черных А. М. Угрозы здоровью человека при использовании пестицидов (обзор) / А. М. Черных // Гигиена и санитария. – 2003. – № 5. – С. 25–29.

9. Щелкунов Л. Ф. Рост заболеваемости населения как отражение экологигиенических проблем / Л. Ф. Щелкунов, В. Н. Корзун // Современные проблемы токсикологии. – 2005. – № 2. – С. 25–30.

10. Кіцула Л. М. Вплив навколишнього середовища на здоров'я населення / Л. М. Кіцула // Гігієна населених місць. – Київ, 2006. – Вып. 48. – С. 453–460.

11. Соколова М. П. Професійна захворюваність у сільському господарстві / М. П. Соколова // Матеріали XV з'їзду гігієністів України «Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії» 20–21 вересня 2012 р. – Львів, 2012. – С. 115–116.

12. Каган Ю. С. Общая токсикология пестицидов / Каган Ю. С. – К. : Здоровье, 1981. – 174 с.

13. Краснюк Е. П. Актуальные вопросы профессиональной патологии и медицинское обслуживание работников сельского хозяйства / Е. П. Краснюк // Гигиена труда. – К., 1991. – Вып. 27. – С. 83–88.

14. Ткачишин В. С. Інтоксикація фосфорорганічними сполуками / В. С. Ткачишин // Острые неотложные состояния в практике врача. – 2007. – № 5. – С. 46–49.

15. Серединська Н. М. Токсикодинаміка антихолінергичних речовин та роль холінергічної системи в опосередкуванні кардіотоксичної дії ФОС (огляд літератури та дані власних досліджень) / Н. М. Серединська // Современные проблемы токсикологии. – 2010. – № 2–3. – С. 5–12.

16. Tonder J. E. Agonist at the nicotinic acetylcholine receptors: structure – activity relationship and molecular / J. E. Tonder // Curr Med. Chem. – 2002. – № 8. – P. 651–674.

17. Organophosphorus pesticides marked by inhibit the activities of natural killer, cytotoxic T lymphocyte and lymphokine activated killer: A proposed inhibiting mechanism via granzyme inhibition / Q. Li, H. Takahashi, K. Takeda [et al.] // Toxicology. – 2002. – V. 172. – № 3. – P. 181–190.

18. Сасинович Л. М. Сравнительное гепатотоксическое действие хлорорганических и фосфорорганических соединений / Л. М. Сасинович // Гигиена применения пестицидов: материалы V Всесоюзной научной конференции. – Киев, 1975. – С. 67–74.

19. Ткачишин В. С. Інтоксикація хлорорганічними сполуками / В. С. Ткачишин // Острые неотложные состояния в практике врача. – 2008. – № 2. – С. 32–35.

20. Иванов А. В. Состояние здоровья населения на территориях интенсивного применения пестицидов

/ А. В. Иванов, В. В. Васильев // Гигиена и санитария. – 2005. – № 2. – С. 24–27.

21. Антонович Е. А. Токсичность меди и её соединений (Обзор литературы) / Е. А. Антонович, А. Е. Подрушник, Т. А. Шуцкая // Современные проблемы токсикологии. – 1999. – № 3. – С. 4–13.

22. Справочник по пестицидам. Гигиена применения и токсикология / Под ред. А. В. Павлова. – К. : Урожай, 1986. – 432 с.

23. Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей: В 3 томах / Под ред. Н. В. Лазарева, Э. Н. Левиной. – Л. : Химия, 1977. – Т. 3. – 608 с.

24. Anemia in men occupationally exposed to low levels of copper / V. N. Finelly, P. Boscolo [et al.] // Heavy metals in the environment. – 1981. – P. 475–478.

25. Кундієв Ю. І. Порівняльна характеристика стану професійної захворюваності в Україні і світі / Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, Л. О. Добровольський // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2009. – № 2. – С. 3–11.

26. Кундиев Ю. И. Профессиональное здоровье в Украине. Эпидемиологический анализ / Ю. И. Кундиев, А. М. Нагорная. – К. : Авицена, 2007. – 396 с.

27. Клинические проявления, лечение и отдаленные последствия острых отравлений синтетическими пиретроидами / Г. М. Балан, С. К. Иванов, И. В. Юрченко [и др.] // Современные проблемы токсикологии. – 2004. – № 2. – С. 39–43.

28. Aldridge W. N. Toxicology of pyrethroids / W. N. Aldridge // Pestic. Chem. Hum. Welfare and Environ. Proc.: 5th Intern Congr. – Kyoto 29 Aug. – 4 Sept., 1982. – № 3. – P. 485–490.

29. Пилипчук Л. Я. Показатели свободнорадикального окисления у лиц, контактирующих с синтетическими пиретроидами / Л. Я. Пилипчук, Н. И. Якуба // Врачебное дело. – 1991. – № 7. – С. 69–71.

30. Сасинович Л. М. Гепатотоксическое действие пиретроидов / Л. М. Сасинович, Т. Н. Панышина, О. В. Ходоско // Гигиена применения, токсикология пестицидов и полимерных материалов : сб. науч. трудов. – К. : ВНИИГИНТОКС, 1986. – Вып. 16. – С. 74–77.

31. Пилипчук Л. Р. Клинические проявления острого отравления цимбушем / Л. Р. Пилипчук // Врачебное дело. – 1991. – № 4. – С. 105–107.

32. He F. Clinical manifestations and diagnosis of acute pyrethroid poisoning / F. He, S. Wang, L. Lin // Arch. Toxicol. – 1989. – V. 64. – P. 54–58.

33. Куриный А. И. О тактике генетического контроля за применением пестицидов / А. И. Куриный // Цитология и генетика. – 1986. – Т. 20, № 6. – С. 463–476.

34. Баглей Е. А. Проблемы канцерогенной безопасности при применении пестицидов / Е. А. Баглей // Довкілля та здоров'я. – 1997. – № 2. – С. 23–25.

35. Blair A. Agricultural exposures and cancer / A. Blair, S. H. Zahm // Environ Health Perspect. – 1995. – V. 103 (suppl 8). – P. 205–208.
36. IARC. Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemical to humans. V. 53. Occupational exposures in insecticide application and some pesticides. – Lyon, France. International agency for research of cancer, 1991. – 612 p.
37. Динерман А. А. Роль загрязнителей окружающей среды в нарушении эмбрионального развития / А. А. Динерман. – М. : Медицина, 1980. – 192 с.
38. Стрижов Н. В. Влияние ксенобиотиков на беременность / Н. В. Стрижов // Акушерство и гинекология. – 1996. – № 3. – С. 20–23.
39. Кундиев Ю. И. Эпидемиологические исследования репродуктивного здоровья женщин, работающих в сельском хозяйстве на пороге второго тысячелетия / Ю. И. Кундиев // Сборник тезисов международной конференции «Здоровье, окружающая и производственная среда, безопасность труда в сельском хозяйстве на рубеже двух тысячелетий», 8–11 сентября 1998 г. – К., 1998. – С. 2.
40. Шепельская Н. Р. Идентификация опасности репродуктивной токсичности химических соединений. Методические подходы / Н. Р. Шепельская // Современные проблемы токсикологии. – 2006. – № 3. – С. 18–22.
41. Guidelines for Reproductive Toxicity Risk Assessment : Federal Register 61(212):56274–56322 / Environmental Protection Agency. – Washington, DC, 1996. – 128 p.
42. Васькулат Н. П. Реальная нагрузка пестицидов на организм детей в связи с химизацией сельского хозяйства / Н. П. Васькулат // Довкілля та здоров'я. – 2002. – № 1. – С. 42–45.
43. Воронцов М. П. Довкілля в аспекті алергізації дітей регіону: медико-екологічний підхід / М. П. Воронцов, Н. О. Галічева, В. А. Огнев // Довкілля та здоров'я. – 2002. – № 3. – С. 24–27.
44. Ковальчук М. П. Вплив антропогенних факторів навколишнього середовища на частоту формування бронхіальної астми у дітей / М. П. Ковальчук // Современные проблемы токсикологии. – 2000. – № 1. – С. 35–37.
45. Гончарук Є. Г. Проблема поєднаної дії на здоров'я населення іонізуючого випромінювання і хімічних чинників навколишнього середовища / Є. Г. Гончарук, М. М. Коршун, О. П. Яворовський // Довкілля та здоров'я. – 1996. – № 1. – С. 26–30.
46. Сердюк А. М. Навколишнє середовище і здоров'я населення України / А. М. Сердюк // Довкілля та здоров'я. – 1998. – № 4 (7). – С. 2–6.

Пельо И. М.

ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР КАК МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, г. Киев

Вступление. Анализ отечественных и зарубежных источников литературы показал, что количество и ассортимент пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве, в частности, в овощеводстве, ежегодно увеличивается.

Цель исследования. Изучение и обобщение данных мировой и отечественной литературы относительно применения химических средств в современных интегрированных системах защиты овощных культур.

Материалы и методы исследования. Аналитический обзор научных публикаций проведен с использованием реферативной базы данных Национальной библиотеки имени В. И. Вернадского, данных US EPA, FAO/WHO, SANCO, EFSA, электронных ресурсов Exttoxnet, Fluoridealert. Проведен анализ «Переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», за последние 10 лет.

Результаты. Одной из причин необходимости увеличения норм расхода препаратов и кратности обработок сельскохозяйственных культур является развитие резистентности у патогенов к действию пестицидов и снижение их эффективности. Сравнительный анализ «Переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», в последнее десятилетие показал, что за этот период количество пестицидов выросло почти в четыре раза, в основном за счет гербицидов и протравителей семенного материала. Наиболее значимо расширился ассортимент комбинированных препаратов и баковых смесей пестицидов как одно-, так и многоцелевого назначения. Установлено, что темпы роста количества пестицидов с годами увеличиваются. Если в период 2002–2006 годов ежегодное количество пестицидов увеличивалось на 36–37 препаратов, то в период 2007–2012 годов – на 149. В таких условиях существует опасность загрязнения химическими средствами защиты растений окружающей среды и, как результат, вероятность вредного воздействия на здоровье людей.

Выводы. Результаты многолетних исследований, проведенных как в Украине, так и в ряде развитых стран мира, и натуральных наблюдений подтверждают рост негативного влияния на здоровье лиц, имеющих профессиональный контакт с этими химическими соединениями, или проживающих на загрязненных ими территориях. Доказано

влияние на нервную, сердечно-сосудистую системы, паренхиматозные органы, морфологический состав крови, процессы перекисного окисления липидов. Имеются данные о мутагенном, канцерогенном действии пестицидов, влиянии на репродуктивную систему, эмбриональное развитие, аллергические заболевания и т. д.

Ключевые слова: химикаты, пестициды, овощеводство, состояние окружающей среды, заболевания химической этиологии

Pelyo I. M.

APPLICATION OF CHEMICALS IN MODERN INTEGRATED VEGETABLE CROP PROTECTION SYSTEMS AS MEDICAL AND ECOLOGICAL PROBLEM

Bogomolets National Medical University, Department of Hygiene and Ecology, Kyiv

Introduction. Analysis of Ukrainian and foreign sources of literature shows that the number and range of pesticides, used in agriculture, particularly in vegetable growing, increases annually.

Aim of the study. To study and generalize the world and domestic literature data, concerning chemical application in modern integrated vegetable growing protection systems.

Materials and methods. The analytical review of scientific publications was executed Vernadsky National library of Ukraine abstract database, US EPA, FAO/WHO, SANCO, EFSA databases, and Extoxnet, Fluoridealert electronic sources. The analysis of «Lists of pesticides and agrochemicals allowed to application in Ukraine» over the last decade has been made.

Results. One of the reasons of the above-mentioned is resistance development in pathogens to the action of pesticides, reducing their effectiveness, resulting in the need to increase application rates and the number of crop treatments. The comparative analysis of the «List of pesticides and agrochemicals allowed for application in Ukraine» over the last decade shows that during this period the number of pesticides has increased almost four times, mainly due to herbicides and seed treatment formulations. The range of the combined preparations and tank mixtures of pesticides was increased most significantly both for single and multi-purpose application. It is found that rates of growth of pesticides over the years have been increased. Thus, if during the period of 2002–2006 the annual amount of pesticides was increased by 36–37 preparations, in the period of 2007–2012 it was by 149 preparations. In such conditions, there is a risk of the environment pollution by plant protection chemicals and, as a result, the probability of development of harmful effects on the human health.

Conclusion. The results of long-term studies conducted both in Ukraine and in a number of developed countries and field full-scale studies confirm the growth of the negative impact on the health of people handling pesticides, or living in the contaminated territories. The effect on the nervous and cardiovascular systems, on parenchymal organs, morphological composition of blood and lipid peroxidation processes, has been proved. Also, there is evidence of mutagenic, carcinogenic effect of pesticides, the impact on the reproductive system, embryofetal development, allergic diseases, etc.

Key words: chemicals, pesticides, vegetable growing, environmental health, diseases of chemical etiology

References

1. Korniyenko, S. I., Mohylna, O. M., Rud, V. P. 2012, Conceptual directions in the development of Ukrainian vegetable growing. Vegetable growing in Ukraine. Scientific providing and reserves for increasing production of commercial products and seeds, Materials of Int. Sci. Conference, Kharkiv, pp. 3–5 (in Ukrainian).
2. Lapa, O. M., Drozda, V. F., Pshets, N. V. 2006, Ecologically safe intensive technologies for growing and protection of vegetable crops. Kyiv : Kolobig, 183 p. (in Ukrainian).
3. Prodanchuk, M. G., Velykyi, V. I., Kuchak, Yu. I. 2001, «Methodological and methodical approaches to prompt ecological assessment of range of pesticide volume application in agriculture of Ukraine», *Dovkillya ta zdorov'ya*, no. 4, pp. 49–52 (in Ukrainian).
4. Kundiyev, Yu. I., Trakhtenberg, I. M. 2004. «Chemical hazard in Ukraine and measures for its prevention», *Zhurnal AMN Ukrainy*, no. 2, pp. 259–267 (in Russian).
5. Kukhar, V. P. 1998, «Problems of Ukraine – transition to stable development (from the point of view of an ecotoxicologist)», *Modern problems of toxicology*, no. 3, pp. 4–11 (in Ukrainian).
6. Trakhtenberg, I. M. 1998, Priority aspects in problems of medical ecology in Ukraine (from the point of view of a toxicologist), *Modern problems of toxicology*, no. 1, pp. 5–8 (in Russian).
7. Kornatsky, V. M., Kulyk, O. Yu. 2000, «Effect of ecological factors and prevention of cardiovascular diseases in life span in regions of Ukraine», *Modern problems of toxicology*, no. 5, pp. 43–45 (in Ukrainian).
8. Chernykh, A. M. 2003, «Human health hazard due to pesticide application (a review)», *Gigiyena i sanitaria*, no. 5, pp. 25–29 (in Russian).
9. Schelkunov, L. F., Korzun, V. N. 2005, «Growth of morbidity of the population as a reflection of ecological problems», *Modern problems of toxicology*, no. 2, pp. 25–30 (in Russian).

10. Kitsula, L. M. 2006, Effect of the environment on the health of the population, *Gigiyena naselenykh mist*. Kyiv, Issue 48, pp. 453–460 (in Ukrainian).
11. Sokolova, M. P. 2012, Occupational morbidity in agriculture, *Materials of XV Congress of hygienists of Ukraine «Hygienic science and practice: modern realities»*. Lviv, pp. 115–116 (in Ukrainian).
12. Kagan, Yu. S. 1981, *General toxicology of pesticides*. Kiev : Zdorov'ya, 174 p. (in Russian).
13. Krasnyuk, E. P. 1991, Actual problems of occupational pathology and medical care of agricultural workers, *Gigiyena truda*. Kiev, Issue 27, pp. 83–88 (in Russian).
14. Tkachyshyn, V. S. 2007, «Intoxication by organophosphorus compounds», *Acute urgent states in a physician's practice*, no. 5, pp. 46–49 (in Ukrainian).
15. Seredynska, N. M. 2010, «Txicodynamics of anticholinesterase substances and the part of cholinergic system in mediated action of OPC (literature review and the data of personal studies)», *Modern problems of toxicology*, no. 2–3, pp. 5–12 (in Ukrainian).
16. Tonder, J. E. 2002, «Agonist at the nicotinic autylcholine receptors: structure – activity relationship and molecular», *Curr Med. Chem*, no. 8, pp. 651–674.
17. Takahashi, Q. Li. H., Nakeda, K. 2002, «Organophosphorus pesticides marked by inhibit the activities of natural killer, cyclotoxic T lymphocyte and lymphokine activated killer: A proposed inhibiting mechanism via granzyme inhibition», *Toxicology*, V. 172, no. 3. – pp. 181–190.
18. Sasinovich, L. M. 1975, Comparative hepatotoxic action of organochlorine and organophosphorus compounds, *Materials of 5th All-Union scientific conference*, Kiev, pp. 67–74 (in Russian).
19. Tkachyshyn, V. S. 2008, Intoxications by organochlorine compounds, *Acute urgent states in a physicians's practice*, no. 2, pp. 32–35 (in Ukrainian).
20. Ivanov, A. V., Vasilyev, V. V. 2005, «State of health of the population on the territories with intensive pesticide application», *Gigiyena i sanitaria*, no. 2, pp. 24–27 (in Russian).
21. Antonovich, Ye. A., Podrushnyak, A. Ye., Shut-skaya, T. A. 1999, Toxicity of copper and its compounds (review of literature), *Modern problems of toxicology*, no. 3, pp. 4–13 (in Russian).
22. *Manual on pesticides*. 1986, *Hygiene of application and toxicology* / Ed. A. V. Pavlov, Kiev: Urozhai, 432 p. (in Russian).
23. *Harmful substances in industry*. 1977, *Manual for chemists, engineers and physicians*, in 3 volumes / Eds. N. V. Lazarev, E. N. Levina, Leningrad: Khimia, v. 3, 608 p. (in Russian).
24. Finelly, V. N., Boscolo, P. 1981, Anemia in men occupationally exposed to low levels of copper, *Heavy metals in the environment*, pp. 475–478.
25. Kundiyev, Yu. I., Nahorna, A. M., Dobrovolsky, L. O. 2009, «Comparative characteristics of the state of occupational morbidity in Ukraine and in the world», *Ukr. J. Occup. Health*, no. 2, pp. 3–11 (in Ukrainian).
26. Kundiyev, Yu. I., Nahorna, A. M. 2007, *Occupational health in Ukraine. An epidemiological analysis*. Kiev : Aviccena, 396 p. (in Russian).
27. Balan, G. M., Ivanov, S. K., Yurchenko, I. V. 2004, «Clinical manifestations, treatment and delayed effects of acute poisonings by synthetic pyrethroids», *Modern problems of toxicology*, no. 2, pp. 39–43 (in Russian).
28. Aldridge, W. N. 1982, *Toxicology of pyrethroids*, *Pestic. Chem: Hum. Welfare and Environ. Proc.:* 5th Intern Congr. Kioto, no. 3, pp. 485–490.
29. Pilipchuk, L. Ya., Yakuba, N. I. 1991, «Indices of free radical oxidation in persons, being in contact with synthetic pyrethroids», *Vrachebnoye delo*, no. 7, pp. 69–71 (in Russian).
30. Sasinovich, L. M., Panshina, T. N., Khodosko, O. V. 1986, Hepatotoxic effect of pyrethroids, *Hygiene of application, toxicology of pesticides and polymers*, *Collection of papers*. Kiev : VNIIGINTOKS, Issue 16, pp. 74–77 (in Russian).
31. Pilipchuk, L. R. 1991, Clinical manifestations of acute poisoning by tsimbush, *Vrachebnoye delo*, no. 4, pp. 105–107 (in Russian).
32. He, F., Wang, S., Lin L. 1989, «Clinical manifestations and diagnosis of acute pyrethroid poisoning», v. 64, pp. 54–58.
33. Kurinny, A. I. 1986, «On the approach of genetic study in pesticide application», *Tsitologia i genetika*, v. 20, no. 6, pp. 463–476 (in Russian).
34. Baglei, Ye. A. 1997, «Problems of cancer safety in pesticide application», *Dovkillya ta zdorov'ya*, no. 2, pp. 23–25 (in Russian).
35. Blair, A., Zahm, S. H. 1995, «Agricultural exposures and cancer», *Environ Health Perspect.*, v. 103 (suppl 8), pp. 205–208.
36. IARC. 1991, *Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemical to humans*. v. 53. Occupational exposures in insecticide application and some pesticides, Lyon, France. International agency for research of cancer, 612 p.
37. Dinerman, A. A. 1980, *Role of environmental pollutants in disorders of embryonal development*. Moscow : Meditsina, 192 p. (in Russian).
38. Strizhov, N. V. 1996, «Effect of xenobiotics on pregnancy», *Akusherstvo i ginekologia*, no. 3, pp. 20–23 (in Russian).
39. Kundiyev, Yu. I. 1998, *Epidemiological studies on reproductive health of women working in agriculture at the threshold of the second millennium*, *Collection of papers of the International Conference «Health,*

environment and work conditions, work safety in agriculture at the boundary of two millenniums». Kiev, p. 2. (in Russian).

40. Shepelskaya, N. R. 2006, «Identification of the danger of reproductive toxicity due to chemical compounds. Methodical approaches», Modern problems of toxicology, no. 3, pp. 18–22 (in Russian).

41. Guidelines for Reproductive Toxicity Risk Assessment, 1996, Federal Register 61(212):56274-56322, Environmental Protection Agency. Washington, DC, 128 p.

42. Vashkulat, N. P. 2002, «Real load of pesticides on the body of children because of chemicalization of agriculture», Dovkillya ta zdorov'ya, no. 1, pp. 42–45 (in Russian).

43. Vorontsov, M. P., Galicheva, N. O., Ognev, V. A. 2002, «The environment in the aspect of allergization of children in the region: medico-ecological approach», Dovkillya ta zdorov'ya, no. 3, pp. 24–27 (in Ukrainian).

44. Kovalchuk, M. P. 2000, «Effect of antropogenic factors of the environment on the frequency of bronchial asthma formation in children», Modern problems of toxicology, no. 1, pp. 35–37 (in Ukrainian).

45. Goncharuk, S. G., Korshun, M. M., Yavorovskay, O. P. 1996, «Problem of combination of the effect of ionizing radiation and chemical factors of the environment», Dovkillya i zdorov'ya, no. 1, pp. 26–30 (in Ukrainian).

46. Serdyuk, A. M. 1998, «Environment and the population's health in Ukraine», Dovkillya i zdorov'ya, no. 4 (7), pp. 2–6 (in Ukrainian).

Надійшла: 15.02.2015 р.

Контактна особа: Пельо І. М., Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, буд. 34, просп. Перемоги, м. Київ, 03680. Тел.: + 38 0 44 454 49 33.