

ХІМІЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЕЯКИХ ПЕСТИЦИДІВ В ПРИРОДНИХ УМОВАХ

Показано за допомогою схем процесу хімічного перетворення деяких пестицидів (децису, фоксиму, актари) до низькомолекулярних речовин під дією кліматичних факторів, які здатні до подальшого природного впливу.

Показаны с помощью схем процессы превращения некоторых пестицидов (дециса, фоксима, актары) под действием климатических факторов в низкомолекулярные вещества, которые оказывают дальнейшее влияние на природу.

It is schematic shown the processes of chemical transformation of some pesticides (decis, focsim, actara) in the low molecular substances under the influence of climatic factors, that have an effect on the environment.

Екологічні наслідки забруднення навколишнього середовища різними хімічними речовинами, в тому числі і пестицидами, що приводять до порушення екологічної рівноваги довкілля, погіршення стану здоров'я людей, алергічних реакцій біонтів та інших небажаних процесів, вимагають детального розгляду цієї проблеми. Науковий інтерес викликають, насамперед, питання екологічної безпечності продуктів руйнування хімічних сполук, які застосовуються в системі агропромислового комплексу, мінімізація їх залишкової кількості в природних об'єктах [1].

Процес перетворення хімічних речовин в біологічних об'єктах відбувається під впливом природних факторів: біотичних (структурних і фізіологічно активних речовин самих біооб'єктів) та абіотичних або кліматичних (температури, вологості повітря, опадів, кисню, сонячної радіації, тощо). За участі цих чинників трансформація діючої речовини пестицидів проходить за складним механізмом хімічних реакцій: гідролізу, окиснення, дезалкілювання, гідроксилювання, фотолізу, кон'югації та ін. [2–6].

Мельниковим Н.Н. та Ароновою Н.І. показано [4], що у рослинах в результаті хімічних перетворень синтетичних піретроїдів, окремо децису, за часом утворюються стійкі метаболіти, переважно 2,2-диметилцикло-пропанова кислота, 3-феноксibenзойна кислота, 3-феноксibenзиловий спирт. Механізм процесу розкладання піретроїдних сполук під дією абіотичних факторів (атмосферної води, кисню повітря, сонячного проміння) на листках рослин після обприскування, на нашу думку, можна представити схемою (рис. 1). Присутність наведені на схемі можливих продуктів деструкції діючої речовини децису (дельтаметрину) свідчить, що відбуваються реакції гідролізу, окиснення, фотолізу, чинниками яких виступають абіотичні фактори.

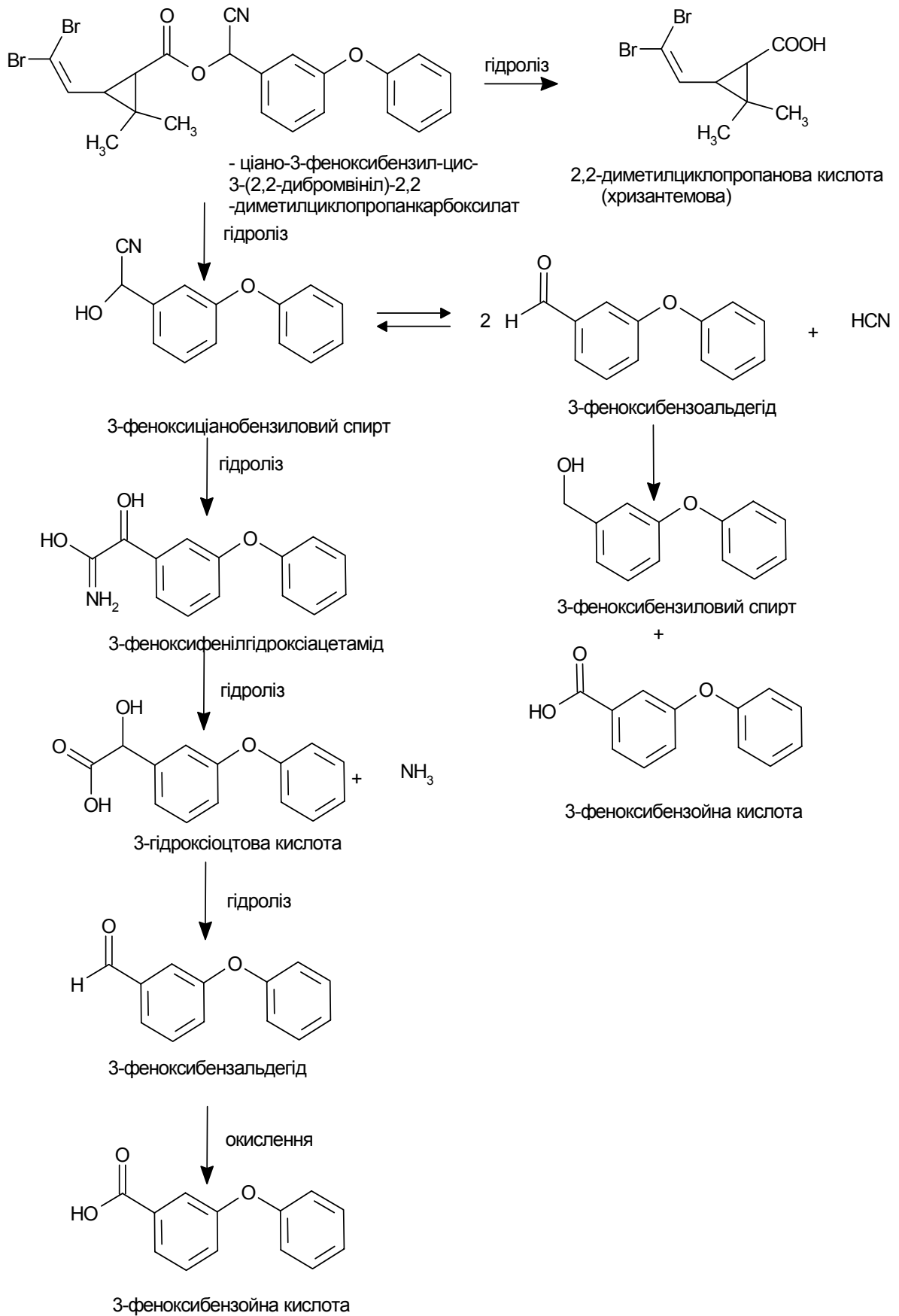


Рис. 1. Схема хімічної деградації дельтаметрину під дією кліматичних факторів

Гідролітичні реакції руйнування дельтаметрину (α -ціано-3-феноксibenзил-цис-3-(2,2-дибромвініл)-2,2-диметилциклопропан-карбоксилат) до низькомолекулярних сполук (3-феноксibenзойної кислоти, 3-феноксibenзилового спирту), згідно зі схемою на рис. 1, проходять за складним механізмом у місцях естерних зв'язків, а також при перетворенні CN-групи в NH_2 -групу. Альдегідні групи у феноксифенільному фрагменті можуть окиснюватися до карбоксильних (утворення 3-феноксibenзойної кислоти), 3-феноксibenзиловий спирт може утворюватися шляхом диспропорційного перетворення двох молекул 3-феноксibenзальдегіду.

При дослідженні хімічної деградації фосфорорганічних сполук під дією природних факторів на рослинах Д. Парком [5] були ідентифіковані діетилфосфат та похідні фенілоксоцтової кислоти. Послідовність можливого утворення цих речовин при розкладанні фоксиму (0,0-діетилтіофосфорил- α -ціано-бензальдоксил) нами представлена схемою на рис. 2.

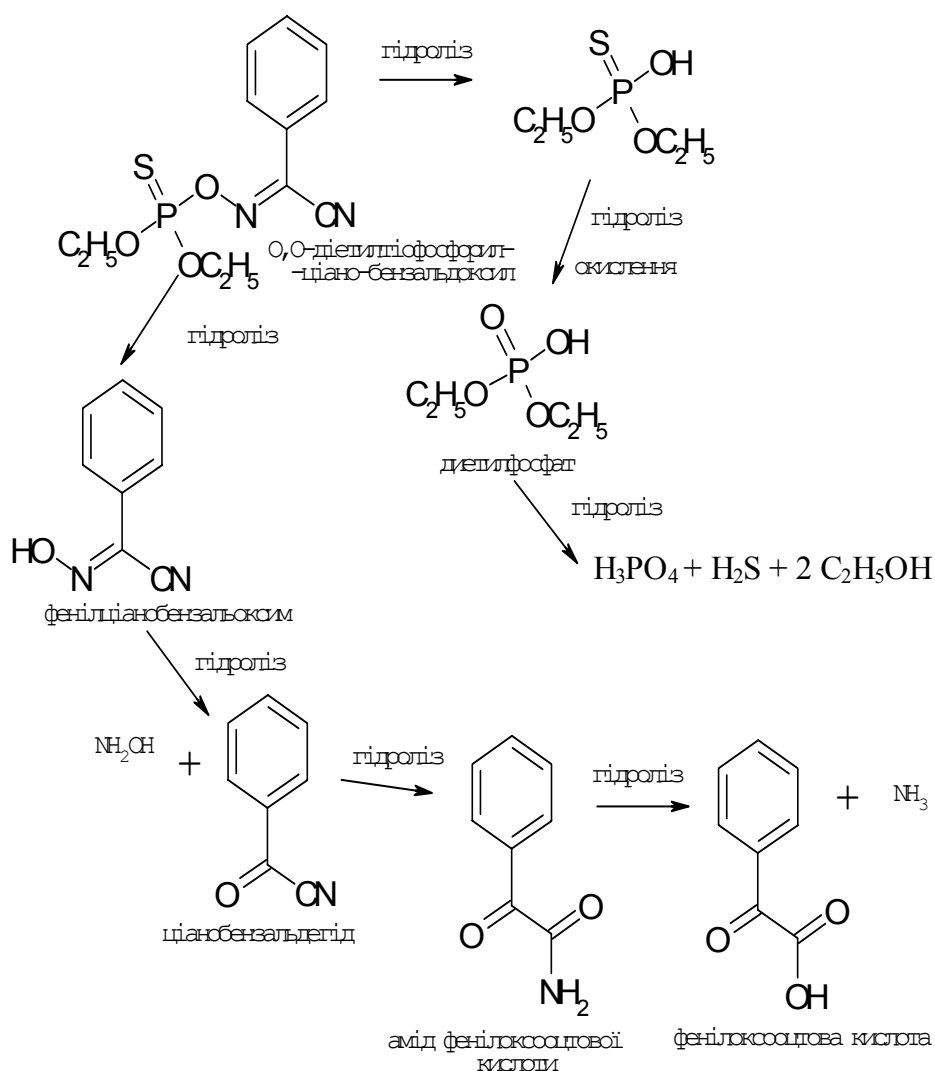


Рис. 2. Схема хімічної деградації фоксиму під дією кліматичних факторів

За з представленою схемою (рис. 2), серед кінцевих низькомолекулярних продуктів деструкції фоксиму присутня ортофосфорна кислота, яка здатна збагачувати орні ґрунти поживним елементом – фосфором. Крім того, утворюються деякі енергетичні сполуки (азот-, сірковмісні), які в оптимальних кількостях є корисними для екосистем.

Похідні піридину – неонікотиноїди, окремо тіаметоксам (актара), за хімічною природою є достатньо стійкими сполуками. За даними С.Р. Білана, А.Ф. Грапова [6], вони, потрапляючи до рослин, не швидко розкладаються під дією кліматичних факторів (атмосферної води, кисню повітря, сонячного проміння), а володіють тривалим залишковим ефектом. Можливий механізм руйнування тіаметоксаму наведений на рис. 3.

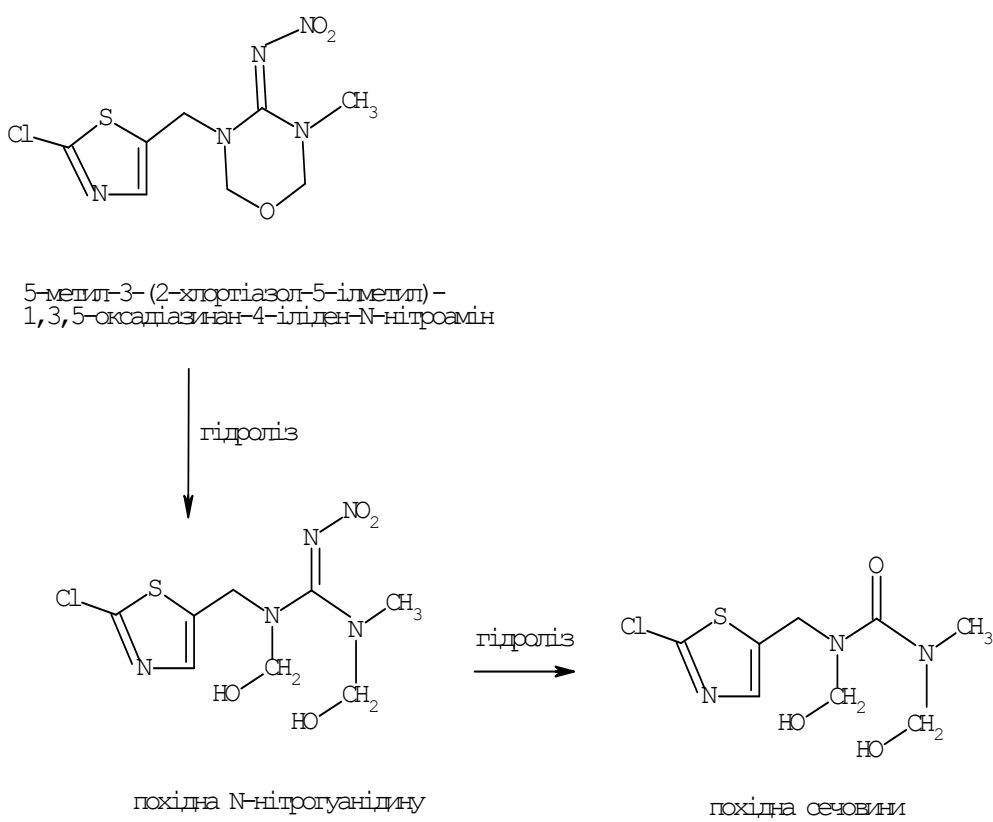


Рис. 3. Схема хімічної деградації тіаметоксаму під дією кліматичних факторів

Незначну швидкість руйнування молекули тіаметоксаму (5-метил-3-(2-хлортіазол-5-ілметил)-1,3,5-оксадіазинан-4-іліден-N-нітроамін) можна пояснити стабільністю тіазолового фрагменту, яка забезпечується хлор-іоном. Щодо гідролітичного розкладення, то воно проходить в оксадіазинановому циклі з утворенням спочатку похідної N-нітрогуанідину, потім похідної сечовини. Продукти хімічного розкладу тіаметоксаму, окремо похідна сечовини, у певній кількості можуть сприяти поліпшенню складу ґрунтів орного горизонту, збіль-

шенню кількості поживного азоту, необхідного для рослин. При цьому необхідно контролювати у ґрунтах вміст речовин кислого характеру.

Висновки

Таким чином, використання найбільш поширених в системі АПК України пестицидів у дозволених нормах витрат зв'язується з їх трансформацією в умовах дії кліматичних чинників та утворенням низькомолекулярних продуктів органічного і неорганічного походження. Динаміка таких хімічних перетворювань, як представлено за схемами, є складним та тривалим процесом, що може приводити до акумуляції речовин кислого характеру в природних об'єктах, а саме ґрунтовому середовищі. Отже, для збереження екологічного природного балансу важливо виявляти можливі хімічні наслідки, та своєчасно їх контролювати.

Список літератури

1. Бублик Л.І. Екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття: Матеріали міжнар. наук.-практичної конф. (1-5 листопада 2004 р.). – К.: Колоб'іг, 2004. – С. 587-594.
2. Деннис В. Парк. Биохимия чужеродных соединений: Пер. с англ. – М.: Медицина, 1973. – 288 с.
3. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. – М.: Химия, 1987. – 712 с.
4. Мельников Н.Н., Аронова Н.И. Метаболизм новых пестицидов в растениях и животных // Агрехимия. – 1991. – №7. – С. 127-138.
5. Белан С.Р., Грапов А.Ф., Мельникова Г.М. Новые пестициды: Справочник. - М.: Грааль, 2001. – 196 с.
6. Динаміка розпаду пестицидів / Бублик Л.І., Ассасса В.Ф., Чергіна О.Д., Касян Л.М. // Захист рослин. – 1998. – № 6. – С. 9-10.

*Рекомендовано до публікації д.б.н. Горовою А.І.
Надійшла до редакції 25.10.10*

УДК 502.175+528.921(477.52/.6)

© А.В. Галата, Г.А. Менделенко

СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА БАЗИ ДАНИХ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ м. ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКА У МОДУЛІ ArcGIS-9

В работе рассмотрены данные радиационного фона центральной части г.Днепродзержинска. Проведен статистический анализ данных уровня радиации с использованием ГИС-технологии.

У роботі розглядаються дані радіаційного стану території центральної частини м. Дніпродзержинська. Проведено статистичний аналіз даних рівня радіації із застосуванням ГІС-технології.

The article consideration to data radiation state of territories of the central part of Dneprodzerzhinsk. The statistical analysis of database and maps of territories are created" with using the GIS technology.

Дана робота є частиною систематичного дослідження радіаційного фону селітебної території міста Дніпродзержинськ із застосуванням ГІС-технології