

УДК 577.4:577.3:615.28:547.495.9

Лисиця А.В. (Україна, Рівне)

**ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ПГМГ НА БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ РІЗНОГО РІВНЯ**

Зазвичай полімерні похідні гуанідину, зокрема полігексаметиленгуанідин (ПГМГ), використовують в складі засобів для дезінфекції та антисептики. Дослідження флокулянтних і біоцидних властивостей ПГМГ, його впливу на біоценози, дозволяють рекомендувати препарат для вирішення таких питань прикладної екології, як очищенні стічних вод та відходів виробництва. Також перспективними може бути його застосування для знезараження гною тваринницьких ферм, пташиного посліду та ін. Використання ПГМГ запобігає або мінімізує забруднення екосистем ксенобіотиками, його доцільно застосовувати при організації екологічно чистого виробництва. Препарат здатен осаджувати органічні сполуки, ПАР, важки метали, нафтопродукти та ін., нейтралізувати бактерії, віруси, грибки, яйця гельмінтів.

Для факторіальної екології важливим є прогнозування можливих наслідків потрапляння солей ПГМГ в природне середовище та їх вплив на живі організми. Що можна очікувати від препарату? З'ясовано, що на субклітинному рівні ПАГи активно взаємодіють з фосфоліпідами мембран. Фактично, останні і є основною «мішенню» для солей ПГМГ. На клітинному рівні найбільш чітко проявляються біоцидні й адаптаційні ефекти викликані ПАГами. Тут суттєвим є те, що вплив препарату на прокариот і еукариот суттєво відрізняється. В залежності від дози і тривалості експозиції ПГМГ може діяти біоцидно (в т.ч. бактерицидно), інгібуюче (в т.ч. бактериостатично) або стимулююче. Резистентність (неспецифічна) до ПГМГ може повільно формуватися і у бактерій, але тільки у клітин еукариотичних ми спостерігали стимулюючу або цитопротекторну дію. Для більшості мікроорганізмів біоцидна концентрації ПГМГхл знаходиться в межах  $10^{-2}$ - $10^{-1}$  %, бактериостатична –  $10^{-4}$ - $10^{-3}$  %. Дослідження впливу солей ПГМГ на проліферативну активність клітин еукариот показало, що препарат в наномолярних концентраціях ( $10^{-9}$ - $10^{-6}$  % або  $\approx 0,07$ - $70,0$  нМ) може проявляти навіть стимулюючу дію.

Дослідження на організменому рівні свідчать, що токсичні прояви високих концентрацій ПАГів у ссавців зазвичай спричинюють не вибірковий, а політропний вплив. В першу чергу солям ПГМГ властива нейротоксична, гемолітична і гепатотропна дія. Токсичний ефект ПГМГ в значній мірі залежить від наявності низькомолекулярних домішок (гексаметиленіміну, гексаметилендіаміну та ін.). Стимулюючий ефект, як прояв адаптації до ПГМГ на організменому рівні, проявляється в експериментах з пророщування насіння рослин. За певних концентрацій ПГМГ суттєво підвищується його схожість та енергія проростання.

На рівні мікро- і макробіоценозів препарати ПГМГ суттєвої загрози не становлять. Вони швидко адсорбується на органічні та неорганічні складові ґрунту, тому помітно не впливають на ґрунтові мікро- і макроорганізми. У водному середовищі – зв'язуються із зваженими частинками, органічними та неорганічними сполуками, ПАР тощо. Внаслідок чого міграція по харчовим ланцюгам практично не можлива. Це також пов'язано і з полімерною будовою препарату та його біорозкладанням. Мікроорганізми ґрунту або мулу розщеплюють полімерні похідні гуанідину до низькомолекулярних складових, лише окремі з яких можуть проявляти токсичну дію.

У водних біоценозах токсичні наслідки проявляються лише за умов потрапляння туди значних кількостей препарату (кінцеві концентрації, які перевищують  $10^{-4}$  %). У цьому випадку ПГМГ може впливати на мікрофлору екосистем, зокрема на мікроскопічні водорості, які в свою чергу, є першим елементом трофічного ланцюга водних екосистем. Планктонні водорості слугують також важливим компонентом біологічного очищення стічних вод. Тому, застосовуючи препарат для очищення стічних вод необхідно враховувати ймовірність зниження у водній екосистемі здатності до біологічного самоочищення.

В цілому, можна вважати, що порівняно з іншими біоцидами, які використовуються для дезінфекції або для очищення і знезараження стічних вод, відходів виробництва та ін. препарати ПГМГ відносно екобезпечні та краще відповідають вимогам «зеленої хімії».