

13. *Castanon J. I. R. History of the Use of Antibiotic as Growth Promoters in European Poultry Feeds / Castanon J. I. R. // Poultry. Science. — 2007. — Vol. 86, N. 11 — P. 2466—2471.*

О.А. Кравченко, В.И. Максін, Н.И. Вовк

Национальный университет биоресурсов і природопользования Украины

АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОАКВАЦИТРАТОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ АЭРОМОНОЗЕ РЫБ

Исследовано бактерицидное действие наноаквацитратов цинка, меди, а также комплекса меди и серебра при экспериментальном заражении рыб аэромонозом.

При экспериментальном аэромонозе у инфицированных рыб отмечали клинические симптомы заболевания (точечные кровоизлияния, локальные участки распространения гиперемий поверхностных покровов), одновременно в варианте с добавлением наноаквацитратов меди и серебра клинических признаков болезни не наблюдалось, что обосновывает возможность практического использования препаратов в аквакультуре.

Ключевые слова: аэромоноз, рыбы, наноаквацитраты металлов, антибактериальное действие

О.О. Kravchenko, V.I. Maksin, N.I. Vovk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

ANTIBACTERIAL ACTIVITY NANOACQUACITRATES OF TRANSITION METALS FOLLOWING EXPERIMENTAL INFECTION WITH AEROMONAS HYDROPHILA

Bactericidal activity of zinc, copper, and mixtures of copper and silver nanoaquacitrates following experimental infection of *Aeromonas hydrophyla* was investigated.

The local hyperaemia of integument, pinpoint hemorrhages were observed in infected fish. In case of addition of nanoaquacitrates to the aquarium clinical signs of aeromonas weren't found.

Research indicates the possibility of practical use of preparation in aquaculture.

Keywords: Aeromonas, fish, nanoaquacitrates, antibacterial activity

Рекомендує до друку

Надійшла 11.07.2013

В.В. Грубінко

УДК 547.466:504.054:599

І.М. КУРБАТОВА, О.О. СМОЛЕНСЬКИЙ

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Генерала Родимцева, 19, Київ, 03041

ХАРАКТЕРИСТИКА АМІНІВ, ШЛЯХИ НАДХОДЖЕННЯ У СЕРЕДОВИЩЕ ТА ТОКСИЧНА ДІЯ

В оглядовій статті розглянуто загальні характеристики рядів аліфатичних, ароматичних амінів та їх похідних. Простежено шляхи надходження у середовище та особливості токсичної дії на тварин

Ключові слова: аліфатичні аміни, ароматичні аміни, токсичний вплив

Аміни являють собою сполуки, в яких атоми водню в молекулі аміаку заміщені вуглеводневими радикалами. В залежності від числа радикалів у атома азоту розрізняють первинні ($R - NH_2$), вторинні ($R_2 - NH$) та третинні ($R_3 - N$) аміни, введення четвертого аліфатичного радикалу приводить до утворення четвертинних солей амонію. В залежності від

природи радикалів аміни відносять до аліфатичного, ароматичного, гетероциклічного та змішаного рядів (1, 3, 20, 22, 28).

За фізичними властивостями при нормальних умовах нижчі аліфатичні аміни – гази з запахом аміаку, так метиламін – газоподібна речовина, етиламін за температури вище 16, 6 °С – газ, при більш низьких температурах – рідина. Наступні члени гомологічного ряду (по мірі збільшення вуглеводневого радикалу) – рідини з неприємним запахом. Вищі члени ряду – тверді без запаху речовини нерозчинні у воді, аміни ароматичного ряду – безбарвні висококиплячі рідини чи тверді речовини з своєрідним запахом (3, 20).

Аліфатичні аміни володіють значною реакційною здатністю. вони утворюють солі з мінеральними і органічними кислотами, легко поглинають з повітря вуглекислий газ, утворюють комплексні сполуки з важкими металами (3, 28). При дії азотистої кислоти первинні ароматичні аміни піддаються діазотуванню, вторинні дають N-нітросоаміни, а третинні - *n*-нітросопохідні (3, 20), які в свою чергу проявляють канцерогенний вплив на організм (29).

Багато амінів, що містяться в стічних водах, неповністю окислюються на спорудах біологічної очистки, довго зберігають стабільність у воді та можуть здійснювати токсичну дію на живі організми, призводити до загибелі риб, кормових організмів, погіршувати смак, запах води і м'яса риб та знищувати мікрофлору гальмуючи процеси самоочищення водою (3, 7, 8, 10, 21, 27, 30).

Основну роль у забрудненні навколишнього середовища амінами відіграють антропогенні джерела (3, 6). Разом із стічними водами підприємств з виробництва гуми, текстильних, хіміко-фармацевтичних, полімерних матеріалів, кінофотореактивів, пестицидів, а також металургійних підприємств аміни можуть потрапляти в організм людини і тварин (2, 7, 19). В районах розміщення промислових, сільськогосподарських та транспортних підприємств реєструються підвищені концентрації амінів (24).

В об'єкти навколишнього середовища аміни можуть надходити природним шляхом – як продукти обмінних процесів, що протікають в живих організмах, а також в результаті процесів гниття білкових речовин, в ході досліджень знайдені біогенні аміни у рибі, м'ясних продуктах, хлібі, овочах (1, 4).

Жиророзчинні аліфатичні аміни піддаються в організмі метаболічним перетворенням за участю мітохондріальної моноамінооксидази і цитохром-Р-450-залежних оксидаз змішаної функції (17).

Токсична дія в рядах первинних, вторинних і третинних аліфатичних амінів має багато спільного (15). При підшкірному та внутрішньошлунковому введенні токсичний вплив з ростом молекулярної маси спочатку зростає лише до відповідного гомолога, а потім починає знижуватись (16). Це пояснюється тим, що в гомологічних рядах аліфатичних амінів з ростом молекулярної маси розчинність знижується. Тому найбільш токсичним серед членів гомологічного ряду виявляється той, власна токсичність якого велика, а розчинність ще не лімітує токсичної дії (13, 14). При цьому по мірі зменшення розчинності амінів у воді збільшується їх здатність до розчинення в ліпідах шкіри, призводячи до алергічних реакцій та проявляючи канцерогенну дію (17).

Токсична дія амінів та їх похідних на різні системи органів теплокровних тварин досліджена доволі добре. Так, солі амінів викликають задишку, зміну тиску крові, порушують діяльність серця, підвищують рефлекторну збудливість і викликають судоми, ці ознаки пов'язані з дією амінів на центральну нервову систему, центр блукаючого нерва та дихальний центр (5, 9, 26). Нижчі та вищі аліфатичні аміни негативно впливають на роботу нервової, серцево-судинної системи, печінки, нирок, викликають подразнення шкіри, слизової верхніх дихальних шляхів (9, 12, 15, 17, 23), змінюється активність ферментів білкового та вуглеводного обміну (25). Характерним проявом токсичної дії ароматичних амінів є вибіркоче ураження крові, з утворенням метгемоглобіну. Як наслідок розвивається гемічна гіпоксія, видимі ознаки якої – ціаноз і темний колір крові (3, 9).

У водному середовищі нижчі аліфатичні аміни в експериментальних умовах викликають гальмування процесів біологічного споживання кисню (3, 8, 10, 27, 30), але порогові

концентрації їх за цим показником досить високі (2,5-10 мг/л); для вивчених сумішей вищих аліфатичних амінів вони трохи нижчі (близько 1 мг/л) (18).

На риб мають шкідливий вплив багато амінів. Так летальні концентрації (в мг / л) деяких амінів для пічкурів при 15-25 ° С і тривалості впливу 24 год: аміламін – 30-50 мг/л, бутиламін – 30-70 мг/л, дибутиламін – 20-60, метиламін – 10-30 мг/л, пропіламін – 40-60 мг/л, етиламін – 30-50 мг/л (7).

Для водоростей *Scenedesmus* мінімальна токсична концентрація метиламіну становила 4 мг/л, для дафній 200 мг/л. Пічкурі виживали за 24 годинного впливу метиламіну в концентрації 10 мг/л, але смертельною виявлялась доза 30 мг/л. Загибель райдужної форелі наступала за концентрації 141 мг/л протягом 3 годин (7). Токсична концентрація диметиламіна для водоростей *Scenedesmus* 4 мг/л, для дафній-100 мг/л, на кишкову паличку не впливає концентрація 1000 мг/л (31). Триметиламін, внесений у воду в концентрації 0,2 мг/л, не проявляв токсичної дії на організм риб, тоді як концентрація 1 мг/л викликала токсичну дію на дафній протягом 3-4 діб (26). За концентрації аніліну 1 мг/л порушується БСК водойми та відбувається пригнічення росту біомаси водоростей *Scenedesmus*, при концентрації 1875-7500 мкг/мл сповільнюється розвиток стафілокока та кишкової палички (11, 31).

Піскарі в добре аеровані воді при 15 ° С переносять концентрацію метиламіну 70 мг/л, але гинуть при 100 мг/л. При концентрації 2 мг / л не змінюється БСК розведених стічних вод, а в концентрації 10 мг / л він сам окислюється у воді (12).

Отже, на сьогодні накопичено значний експериментальний матеріал про токсичну дію багатьох аліфатичних та ароматичних амінів на організм тварин. Для більшості з них встановлені санітарно-гігієнічні норми та летальні концентрації, але механізм дії на гідробіонтів, зокрема на риб, висвітлено недостатньо.

1. *Александрова Л.П.* Выяснение токсического действия некоторых органических соединений на микроорганизмы, ведущие биохимическую очистку сточных вод / Л.П. Александрова, Н.Я. Жданова, Е.В. Коллерова // В. кн.: Биохимическая очистка сточных вод предприятий химической промышленности. — М. — 1962. — С. 73—89.
2. *Альохіна Т.Н.* Токсикологія та гігієна флотаційних реагентів / Т.Н. Альохіна // Современные проблемы токсикологии, 2006. — № 1. — С. 74—77.
3. *Арбузова Т.П.* Вредные химические вещества. Азотосодержащие органические соединения: Справ. изд. / Т.П. Арбузова, Л.А. Базарова, Э.Л. Балабанова и др. / Под ред. Б.А. Курляндского и др. — Л.: Химия, 1992. — 432 с.
4. *Архипов Г.Н.* Канцерогенные нитрозосоединения в пищевых продуктах / Г.Н. Архипов, Г.Ф. Жукова, В.В. Пилипова // Вопросы питания. — 1979. — № 2. — С. 12—21.
5. *Васильева О.Г.* К токсичности диэтиламина / О.Г. Васильева // Гигиена и санитария. — 1955. — №4. — С. 28—31.
6. *Горбачев Е.М.* К токсикологии некоторых алифатических аминов: автореф. дис. канд. мед. наук / Е.М. Горбачев. — Новосибирск, 1958. — 17 с.
7. *Грушко Я.М.* Вредные органические соединения в промышленных сточных водах / Я.М. Грушко // Справочник, издание второе — Л.: Химия, 1979. — 160 с.
8. *Джанашвили Г.Д.* Гигиеническое обоснование предельно допустимого содержания диметиламина в водоемах / Г.Д. Джанашвили // Гигиена и санитария. — 1967. — № 6. — С. 12—18.
9. *Закабунина М.С.* Действие минимальных доз анилина при нанесении его на кожу кроликов / М.С. Закабунина // Фармакология и токсикология. — 1953. — № 2. — С. 40—42.
10. *Иванова Р.П.* Влияние высших алифатических аминов фракции C₁₇ – C₂₀ на развитие и дыхание ранних стадий некоторых сиговых рыб / Р.П. Иванова, Э.С. Зубкович, В.Д. Прокопенко // Из кн.: Биохимия молоди рыб в зимовальный период. — Петрозаводск. — 1987. — С. 119—127.
11. *Истмухамедов М.* Исследование некоторых производных акриловых кислот и ароматических аминов как потенциально возможных бактерицидных веществ / М. Истмухамедов, М.Б. Султанов // В. кн.: Фармакология алкалоидов и их производных ДАН Уз ССР, №2. — Ташкент: Фан, 1972. — С. 190—193.
12. *Каган Г.З.* Сравнительная гигиеническая оценка диэтиламина и триэтиламина в связи с санитарной охраной водоемов / Г.З. Каган // Гигиена и санитария — 1965. — № 9 — С. 28—32.
13. *Куклина М.Н.* Гомологическая закономерность биологической активности алифатических аминсоединений / Н.М. Куклина, П.Г. Ромашов, В.В. Гайдамака // Современные вопросы

- токсикологии и гигиены применения полимерных материалов: Тез. докл. VII Всесоюз. науч. конф. — Киев. — 1985. — С. 151.
14. Кулагина Н.К. Зависимость биологической активности алифатических аминов от химического строения и физико-химических свойств // Токсикология новых промышленных химических веществ. — М.: Медицина, 1975. — Вып. 14. — С. 80—89.
 15. Кулагина П.К. Некоторые закономерности биологического действия алифатических аминов в зависимости от химической структуры / П.К. Кулагина, Т.А. Кочеткова, Т.Г. Гневковская, Т.Г. Двинских // В сб. Актуал. вопр. гигиены труда, промышленной токсикологии, профессиональной патологии и коммунальной гигиены в нефтяной, нефтехимической и химической промышленности. — Уфа, 1969. — С. 87—89.
 16. Лойт А.О., О токсичности алифатических аминов и изменении ее в гомологических рядах / А.О. Лойт, В.А. Филов // Гигиена труда и профессиональные заболевания. — М.: Медицина, 1964. — № 12. — С. 23—27.
 17. Луковникова Л.В. Сравнительная характеристика токсического действия некоторых аминов и подходы к их ускоренному регламентированию / [Л.В. Луковникова, Г.И. Сидорова, Л.И. Дьякова и др.] // В кн. Актуальные проблемы теоретической прикладной токсикологии / Сб. науч. труд. под ред. М.И. Михеева. — М., 1988. — С. 44—53.
 18. Мазаев В.Т. О стабильности и трансформации некоторых аминокислот в водной среде / В.Т. Мазаев, Л.Б. Троенкина // Гигиена и санитария. — 1981. — № 10. — С. 91—92.
 19. Май М.В. О влиянии величины рН на летучесть некоторых алифатических аминов в природных водах. В кн.: Человек и среда: Тез. докл. конф. молодых ученых и специалистов. — Пермь. — 1981. — С. 15—17.
 20. Маковецкий П.С. Курс органічної хімії / П.С. Маковецкий. — К.: Вища школа. — 1980. — 472 с.
 21. Обухов П.Ф. К вопросу о нормировании содержания анилина в общественных водоемах / П.Ф. Обухов // Гигиена и санитария. — 1954. — № 9. — С. 16—20.
 22. Резников В.А. Химия азотсодержащих соединений: Учеб. пособие / В.А. Резников. — Новосибирск, 2006. — 130 с.
 23. Сидорин Г.И. О токсичности некоторых алифатических аминов / Г.И. Сидорин, Л.В. Луковникова, Ю.Н. Стройков // Гигиена труда и профессиональные заболевания. — 1984. — № 11. — С. 50—53.
 24. Ткачев П.Г. Низшие алифатические амины, как предшественники канцерогенных нитрозаминов в атмосферном воздухе / П.Г. Ткачев // Гигиена и санитария. — 1987. — № 2. — С. 54—56.
 25. Ткачев П.Г. Гигиеническое значение моноэтиламина в атмосферном воздухе и его нормирование / П.Г. Ткачев // Гигиена и санитария. — 1969. — № 8. — С. 7—9.
 26. Трубка Е.И. Гигиеническое нормирование триметиламина в воде водоемов / Е.И. Трубка, Е.В. Теплякова // Гигиена и санитария. — 1981. — № 8. — С. 79—80.
 27. Трубка Е.И. Санитарно-химические и токсикологические исследования монобутиламина и дибутиламина в связи с проблемой санитарной охраны водоемов: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / Е.И. Трубка. — Ленинград, 1966. — 19 с.
 28. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: Учебник: 2-е изд., перераб. и доп. / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков — М.: Медицина, 1991. — С. 21—70.
 29. Худолей В.В. Экологически опасные факторы / В.В. Худолей, И.В. Мизгирев — СПб.: Publishing House, 1996. — 111 с.
 30. Штанников Е.В. Трансформация ароматических аминов в процессе кондиционирования воды / Е.В. Штанников, И.Н. Луцевич // Гигиена и санитария. — 1982. — № 4. — С. 20—22.
 31. Bringmann G., Kiihn R. Vergleichende wasser-toxicologische Untersuchungen an Bakterien, Algen und Kleinkrebsen. Gesundheits-Ingenieur, 4: 1959. — 115—120.

И.Н. Курбатова, О.О. Смоленский

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

ХАРАКТЕРИСТИКА АМИНОВ, ПУТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В СРЕДУ И ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ

В обзорной статье рассмотрены общие характеристики рядов алифатических, ароматических аминов и их производных. Прослежены пути поступления в среду и особенности токсического действия на животных.

Ключевые слова: алифатические и ароматические амины, токсическое влияние

I. Kurbatova, O.Smolenskiy

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

CHARACTERISTICS OF AMINES, ROUTE OF ENTRY IN ENVIRONMENT AND THE TOXIC EFFECT

In a review article describes common features of aliphatic series, aromatic amines and their derivatives. The article traces the route of the environment and particularly toxic to the animals.

Key words: aliphatic and aromatic amines, toxic effects

Рекомендує до друку

Надійшла 9.07.2013

В.З. Курант

УДК 639.3:615.3

І.М. КУРБАТОВА, В.В. ЦЕДИК, Н.П. СВИРИДЕНКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Генерала Родимцева, 19, Київ, 03041, Україна

РОЗВИТОК ІКРИ ТА ВИЖИВАННЯ ЕМБРІОНІВ КОРОПА ЗА ДІЇ НОНДРАЛОНУ

Встановлено, що нондралон у незначних концентраціях позитивно впливає на ембріональний розвиток ікри коропа та збільшує вихід личинок. Підвищення вмісту нондралону у воді до 0,02 та 0,06 мг/дм³ збільшує загибель ікри коропа та знижує вихід личинок.

Ключові слова: ікра, ембріони коропа, нондралон

Широке використання стимуляторів продуктивності тварин при виробництві продукції тваринництва обумовлене перш за все економічними чинниками. У зв'язку з цим існує небезпека їх негативної дії на організм людини не зважаючи на те, що продукти містять залишкові кількості цих речовин. Як стимулятори продуктивності тварин застосовують речовини, які володіють анаболічною дією [7]. Крім того в організмі тварин утворюється значна кількість стероїдних гормонів та їх похідних, які здатні накопичуватися у відходах тварин та забруднювати природні водойми [2, 5, 8]. Гормони повільно перетворюються, що дозволяє досягти значного їх накопичення у стічних водах тваринницьких підприємств [4]. Поряд з тим токсична дія і їх вплив на метаболізм гідробіонтів до нині недостатньо вивчені, що ускладнює оцінку ризиків, пов'язаних з їх застосуванням. В ряді країн деякі природні і синтетичні гормональні стимулятори росту сільськогосподарських тварин широко використовуються [9]. Тому систематичний контроль за вмістом цих сполук у воді ставів, при використанні їх в рибогосподарських цілях, є необхідною умовою досягнення високої продуктивності водойм [6].

Матеріал і методи досліджень

Вплив нондралону на розвиток ембріонів прісноводних риб вивчали на щойно заплідненій ікрі коропа за загальноприйнятою методикою [1].

Запліднену ікру, одержану від однієї самки, поміщали в чашки Петрі зі ставковою водою, до якої попередньо додавали різні дози нондралону. Концентрація нондралону у воді з ікрою коропа першої (1) дослідної групи становила 0,005 мг/дм³, другої (2) – 0,020 мг/дм³, третьої (3) – 0,060 мг/дм³. Тривалість досліду склала 72 години. Під час досліду спостерігали за розвитком ікри, підраховуючи кількість загиблих ембріонів та виключувшихся личинок.

Одержані результати досліджень оброблено статистично за допомогою спеціальної програми з використанням комп'ютерної техніки [3].