

ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧЕРНИГОВЩИНЫ*Пономаренко Н.П.*

Изучена первичная и общая заболеваемость детского населения (0-14 лет) районных административных территорий Черниговской области за период 2001-2010 гг. Установлены группы болезней, занимающие лидирующие позиции в структуре заболеваемости, а также темп прироста нозологий за проанализированный период, с целью дальнейшего изучения причин их возникновения, разработки путей сохранения и укрепления здоровья детей.

DYNAMICS OF MORBIDITY IN CHILD POPULATION OF CHERNIHIV OBLAST*N.P. Ponomarenko*

The initial and general morbidity in child population (0-14 years) of administrative districts of Chernihiv oblast during 2001-2010 were studied. Disease groups that take leading positions in structure of morbidity as well as growth rate of nosological forms during analyzed period were identified with the aim of further studying the reasons of their occurrence to develop the ways of conservation and improvement of children's health.

УДК 613:632.954:628.11

**КОМПЛЕКСНЫЕ ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБОСНОВАНИЮ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ
КОНЦЕНТРАЦИИ ДИМЕТАХЛОРА В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Зинченко Т.Н., Ткаченко С.М., Вавриневич Е.П., Омельчук С.Т., Бардов В.Т., Омельчук С.А.
Кафедра гигиены и экологии, Институт гигиены и экологии Национального медицинского
университета имени А.А. Богомольца, г. Киев*

Среди большого количества загрязнителей окружающей среды особое место занимают пестициды, которые широко используются в сельском хозяйстве. В связи с этим ежегодно возрастает антропогенное загрязнение биосферы, что представляет реальную угрозу для здоровья населения.

Производство и интенсивное применение химических соединений во всех сферах народного хозяйства делают проблему защиты окружающей среды от химических загрязнителей одной из важнейших в системе профилактической медицины. Внесенные в почву ядохимикаты накапливаются в ней и, вследствие миграционных процессов, могут поступать в поверхностные и подземные воды, нарушать процессы естественного самоочищения, что в свою очередь отрицательно влияет на качество воды и здоровье человека.

Экологическая и фитосанитарная ситуация, которая возникла в последние годы в области химической защиты сельскохозяйственных культур, требует разработки и внедрения в практику пестицидов, имеющих широкую сферу применения, специфичность и эффективность действия, относящиеся к препаратам малой токсичности при низких дозах использования. Эти свойства пестицидов способны минимизировать отрицательное воздействие на все составляющие биосферы и здоровье человека [1,2].

Многочисленные исследования и опыт мировой науки в области экологии и гигиены окружающей среды указывают на неблагоприятное состояние водохозяйственной сферы во многих государствах. Это свидетельствует о том, что водно-экологические проблемы приобрели масштабный характер и остроту [3,4].

Распространенность заболеваний, связанных с употреблением воды неадекватного качества, ежегодно возрастает. По оценкам Всемирной Организации Объединенных наций в современных условиях регистрируется от 25 до 35% заболеваний, связанных непосредственно с употреблением недоброкачественной воды [5].

Среди актуальных задач профилактической медицины особая роль принадлежит разработке и научному обоснованию уровней безопасного содержания пестицидов в объектах окружающей среды, выявление корреляционных связей между состоянием окружающей среды, заболеваемостью, а также некоторыми демографическими показателями.

Целью настоящих исследований была комплексная эколого-гигиеническая оценка влияния диметаклора (д.в. препарата Пронап-Экстра 430 КЭ) на качество воды, санитарный режим водоисточников, определение класса опасности и научное обоснование

предельно допустимой концентрации диметаклора в воде хозяйственно-питьевого назначения.

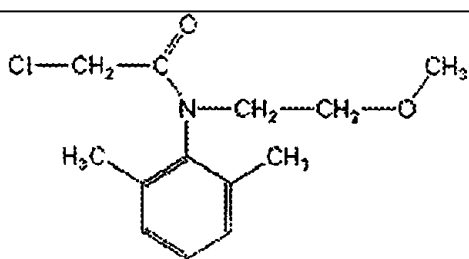
Материалы и методы исследований. При изучении влияния диметаклора на органолептические свойства и санитарно-химические показатели качества воды использовали физико-химические, органолептические, фотометрические, микробиологические и статистические методы исследования.

Диметаклор – гербицид, действующее вещество препарата Пронап Экстра 430 КЭ, фирмы Сингента.

Диметаклор (m) FISO хлороацетат; химическое название – IUPAC 2-chloro-N-(2-methoxyethyl)aceto-2,6-xylidide. Диметаклор – селективный ингибитор клеточного деления, может ингибировать длинные цепи жирных кислот, абсорбируется ростками семян и корнями растений.

Физико-химические свойства диметаклора представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные физико-химические свойства диметаклора.

Название показателя	Значение показателя
Структурная формула	
Эмпирическая формула	$C_{13}H_{18}ClNO_2$
Агрегатное состояние	Кристаллы белого цвета
Запах	Ароматический
Молекулярная масса	255,7
Относительная плотность	1,23 кг/м ³ при 20°C
Давление паров	1,5 тПа (25°C)
Растворимость в воде	2,3 г/л (25°C)
Растворимость в органических растворителях:	кетонах, спирте ароматических гидрокарбонатах, метаноле, бензине, дихлорметане >800 г/л
Стабилен к гидролизу	ДТ ₅₀ >200 суток (рН 1 до 9 при 20°C)

Санитарно-гигиенические исследования проведены в лабораторных условиях в соответствии с методическими указаниями [6-11].

Изучение влияния диметаклора на органолептические свойства воды. Органолептические свойства воды: температура, запах, привкус, окраска, прозрачность, мутность, наличие пленок или пены на поверх-

ности воды, посторонних примесей, наличие осадка. Многие химические вещества способны изменять органолептические свойства воды. Ухудшение органолептических показателей воды легко обнаруживается потребителем, что может вызывать отказ от ее использования.

Длительный опыт гигиенического нормирования химических загрязнителей, поступающих в водоемы, показывает, что для подавляющего большинства химических веществ, лимитирующим признаком вредности является неблагоприятное влияние на органолептические свойства воды. Они являются лимитирующим признаком вредности при обосновании ПДК для большинства химических веществ, в том числе и пестицидов [11].

Определение пороговой концентрации диметаклора по влиянию на вкусовые свойства воды ($ПК_{орг}$) является необходимым этапом гигиенического нормирования.

При изучении влияния диметаклора на запах воды испытывали концентрации препарата от 20,0 до 0,156 мг/дм³ (по действующему веществу). Растворы готовили на дехлорированной водопроводной воде так, чтобы каждая последующая концентрация была в два раза меньше по отношению к предыдущей. Исходные водные растворы имели неприятный органический запах, который определялся большинством одораторов. Наименьшая из испытываемых концентраций диметаклора 0,156 мг/дм³ по оценке всех одораторов не придавала воде запаха, который бы отличался от контроля. Статистическая обработка данных лабораторных исследований показала, что нижняя доверительная граница концентрации вещества составляла 1,051 и 1,423 мг/дм³ соответственно при 20°C и 60°C. Следовательно, увеличение температуры водных растворов до 60°C не снижает порога восприятия запаха и не оказывает существенного влияния на характер и его интенсивность ($p > 0,05$).

В экспериментах установлено, что диметаклор не оказывает влияния на окраску, не изменяет цветности и прозрачности воды, не образует пены у стенок цилиндра, не вызывает мутности при температуре 20°C и 60°C.

Таким образом, пороговой величиной по влиянию на органолептические показатели (окраска, прозрачность, цветность, ценообразование) установлена концентрация диметаклора $> 20,0$ мг/дм³. Запах воды в присутствии препарата оказался наиболее чувствительным показателем и порог восприятия установлен при концентрации 1,051 мг/дм³ (по нижней доверительной границе). При этом установлена достоверная зависимость ($p < 0,05$) между концентрацией препарата в воде и интенсивностью запаха.

Запах воды в присутствии диметаклора при концентрации 1,051 мг/дм³ сохранялся 25-30 суток, а концентрация вещества на уровне практического предела (2 балла) 3,67 мг/дм³ (20°C) отмечалась в течении 35-40 суток сохранения растворов в закрытых сосудах. Диметаклор стабилен к гидролизу. Период полураспада диметаклора составляет $T_{50} > 200$ дней при рН 1 до 9 и температуре 20°C, при рН 13 и температуре 50°C – 9,3 дня [15].

Результаты исследований позволяют рекомендовать в качестве пороговой (по влиянию препарата на органолептические свойства воды) концентрацию 1,051 мг/дм³. Лимитирующим критерием вредности для диметаклора установлен запах (20°C). При оценке запаха в присутствии хлора (при обеззараживании воды) установлено, что диметаклор не инициирует появление посторонних запахов.

Определение пороговых концентраций диметаклора по влиянию на процессы самоочищения воды водных объектов проведено в лабораторных условиях в емкостях объемом 20,0 дм³, наполненных речной водой (модельные водоемы), в которых создавали оптимальную концентрацию органических веществ. В модельные водоемы вносили диметаклор в концентрациях 0,01; 0,1; 1,0 мг/дм³. Выбор диапазона концентраций обоснован в результате установления пороговой величины по органолептическому признаку вредности ($ПК_{орг}$). Растворителем и контролем служила речная вода.

Динамику биохимического потребления кислорода изучали по схеме, представленной в методических указаниях [11]. Результаты исследований отображены на рис.1.

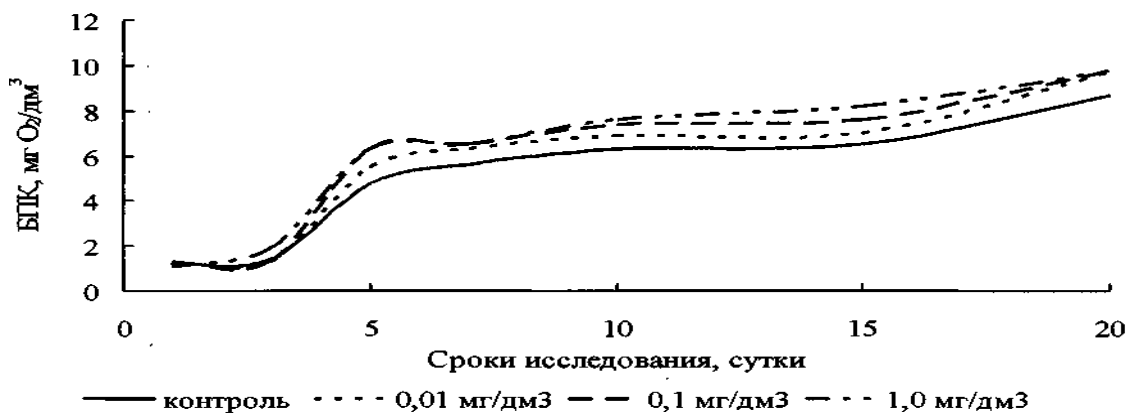


Рисунок 1. Гигиеническая оценка влияния разных концентраций диметахлора на процесс BPK в воде модельных водоемов.

Как следует из полученных данных, присутствие диметахлора в воде инициирует процесс биохимического потребления кислорода. В экспериментах установлена стимуляция BPK в период с 5 по 15 сутки исследований и отличия от контрольных анализов в опытных пробах с концентрациями вещества 0,1 и 1,0 мг/дм³ составляли от 17 до 35% ($p < 0,05$). При содержании диметахлора в воде на уровне 0,01 мг/дм³ отличия по сравнению с контрольными были не достоверными ($p > 0,05$). Пороговой можно признать концентрацию препарата 0,01 мг/дм³. Процесс биохимического потребления кислорода во всех опытных пробах не отличался от контроля более чем на 11-12% на 20 сутки наблюдений (BPK₂₀), что свидетельствует о завершении первой фазы окисления органических веществ в воде.

Одновременно с изучением BPK оценивали изменения численности водной

сапрофитной микрофлоры. Бактериологические исследования образцов воды с концентрациями диметахлора 0,1 и 1,0 мг/дм³ выявили существенное угнетение развития сапрофитной микрофлоры в течении всего периода наблюдений. В контрольных пробах наблюдали постепенное снижение численности сапрофитов; подобную динамику установили в воде с исходной концентрацией препарата 0,01 мг/дм³. Математическая обработка полученных результатов исследований [14] показала достоверно выраженное влияние высоких концентраций препарата на сапрофитную водную микрофлору ($p < 0,05$). Содержание диметахлора в воде 0,01 мг/дм³ не оказывало отрицательного влияния на микрофлору; средние показатели находились в пределах контрольных величин и эта концентрация принята как пороговая (рис. 2).

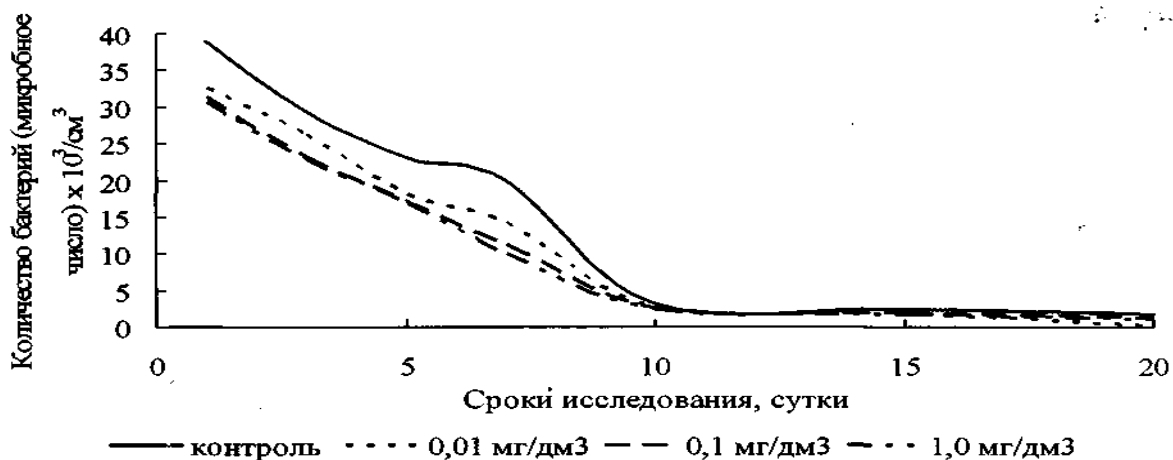


Рисунок 2. Гигиеническая оценка изучения влияния диметахлора на динамику развития сапрофитной микрофлоры.

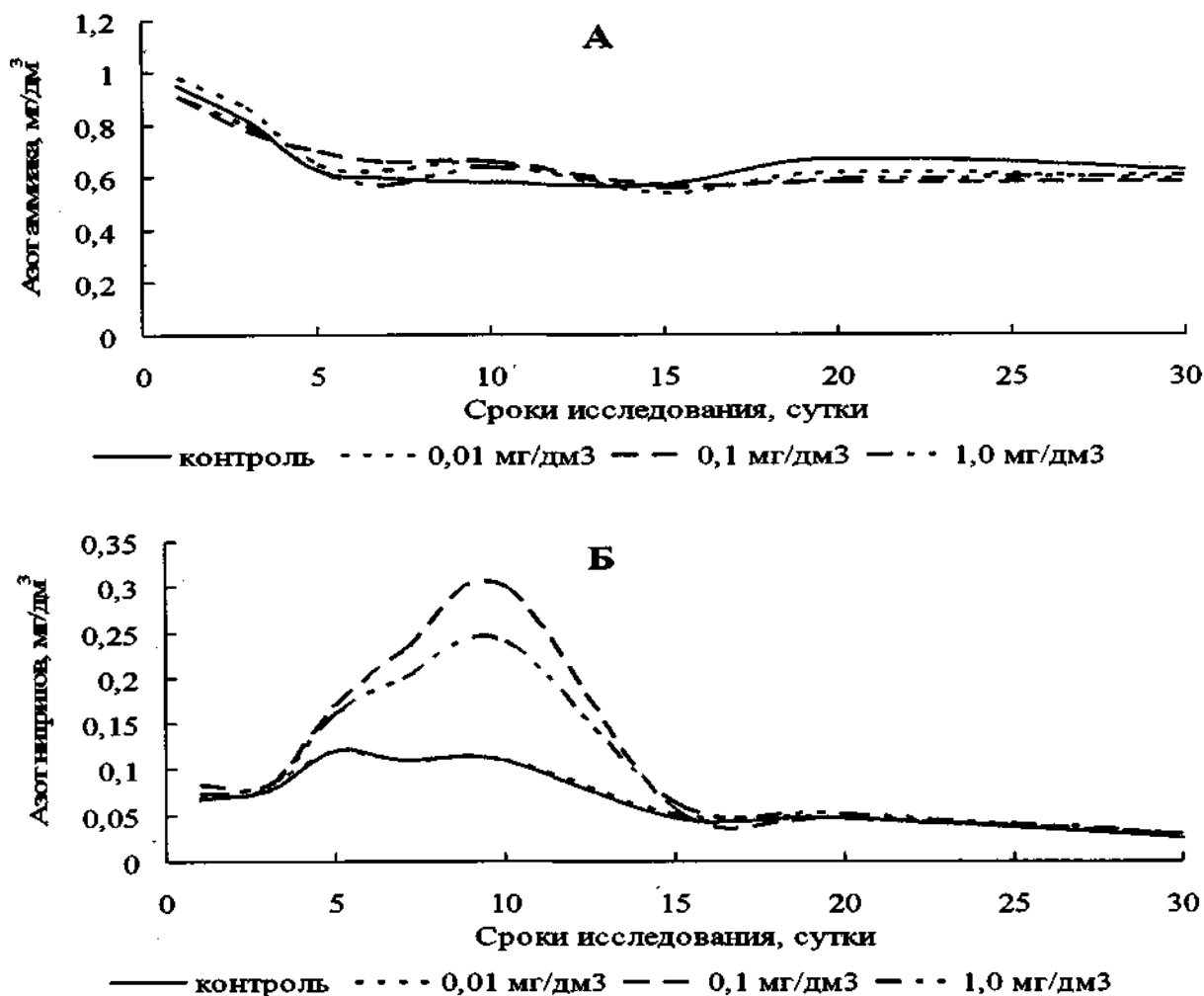
Наблюдения за динамикой минерализации органических веществ, находящихся в воде, проводили до полного завершения процессов нитрификации. В воде модельных водоемов определяли количество азота аммиака, нитритов и нитратов. Определение азотсодержащих веществ в воде осуществляли при контроле растворенного в воде кислорода и активной реакции воды (рН).

Процесс аммонификации в присутствии диметаклора имел закономерную последовательность окисления. Начиная с 3-х суток опытов и до конца исследований содержание аммиака снижалось во всех опытных пробах, однако не отличалось от контроля более чем на 13%. При этом содержание нитритов в период с 5-15 суток исследований в пробах с концентрацией препарата 0,1 и 1,0 мг/дм³ закономерно нарастало и достоверно отличалось от контрольных величин. Это увеличение нитритов по сравнению с контролем составило в пробах воды с концентрацией диметаклора 0,1 мг/дм³ от 19 до

173%; в воде с концентрацией вещества 1,0 мг/дм³ колебания содержания нитритов были аналогичны и отличались от контроля на 33-118% ($p < 0,05$).

Содержание азота нитратов существенно не отличалось от контрольных анализов во всех испытуемых концентрациях вещества и отличия не превышали 15%. Изменения под влиянием диметаклора только в отдельные сроки превышали 10%: при концентрации 0,01 мг/дм³ в 1-5 сутки исследований (11,1%); 7-20 сутки (14,3%). При максимально изученной концентрации препарата 1,0 мг/дм³ – 15%.

Экспериментальные исследования показали, что диметаклор оказывает влияние на процессы минерализации органических веществ, не нарушая последовательности стадий превращения азотсодержащих веществ в воде. Установленные изменения второй фазы минерализации стабилизировались и завершились к 20-м суткам исследований (рис. 3).



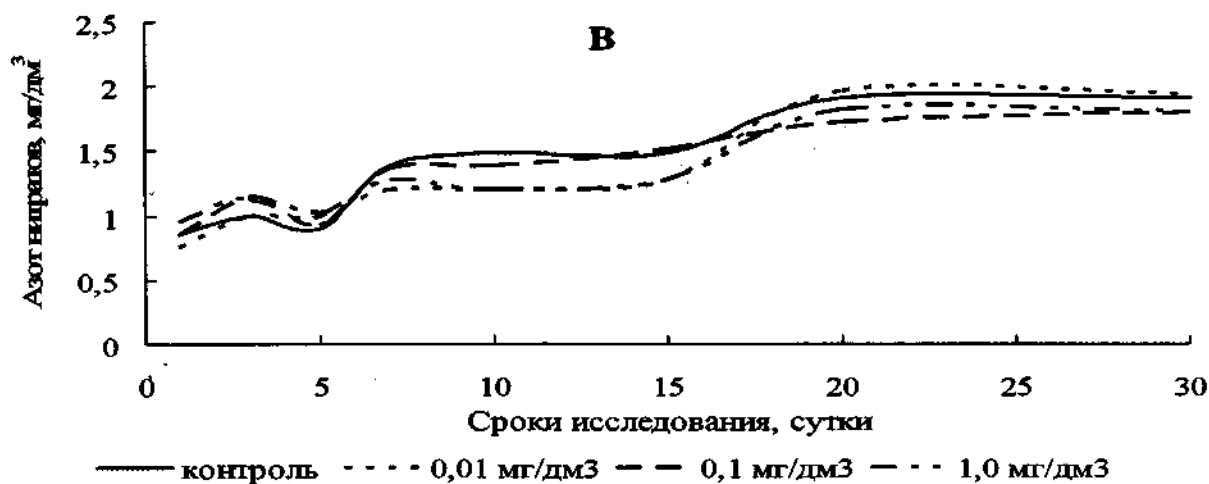


Рисунок 3. Гигиеническая оценка влияния диметахлора на содержание азота аммиака (А), азота нитритов (Б) та азота нитратов (В) в воде модельных водоемов.

Диметахлор во всех изученных концентрациях не изменял содержание ионов водорода в воде модельных водоемов по сравнению с контролем: максимальная разница между рН опытной и контрольной воды составляла 2%. В качестве пороговой может быть принята концентрация 1,0 мг/дм³ за критерием Стьюдента при $p > 0,05$. Диметахлор не вызывал статистически достоверных

изменений в количестве растворенного в воде кислорода. Отличия во всех изученных концентрациях препарата составили при 0,01 мг/дм³ (3,14%); 0,1 мг/дм³ (4%) и при концентрации 1,0 мг/дм³ (3,2%).

Обобщенные результаты исследований при изучении влияния диметахлора на процессы самоочищения водоемов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Пороговые концентрации диметахлора по влиянию на санитарный режим водоемов.

Показатель	Характер проявления	Концентрация, мг/дм ³
БПК	порог	0,01
Численность сапрофитной микрофлоры	порог	0,01
Азот аммонийный	порог	1,0
Азот нитритный	порог	од
Азот нитратный	порог	1,0
Растворенный кислород	порог	1,0
РН		1,0

Приведенные в табл. 2 данные позволяют обосновать пороговую концентрацию по общесанитарному критерию вредности (ПК_{сан}) диметахлора в воде на уровне 0,01 мг/дм³ (лимитирующим показателем является влияние на процессы БПК, рост и развитие сапрофитной водной флоры и процесс нитрификации).

Обоснование подпороговой концентрации по санитарно-токсикологическому показателю вредности. Принцип комплексного нормирования пестицидов в объектах

окружающей среды предусматривает использование для обоснования максимально недействующей концентрации (МНК) вещества в воде водоемов величины допустимой суточной дозы (ДСД) для человека, коэффициента безопасности, средней массы человека 60 кг и среднесуточного потребления воды 3 дм³. При этом предполагается возможное суточное поступление вещества в организм взрослого человека с водой не более 10% от допустимой суточной дозы.

Исходя из обоснованных гигиенических нормативов, рассчитанная максимально действующая концентрация диметаклора в воде водоемов составила 0,02 мг/дм³.

Следовательно, проведенные исследования позволили установить пороговые уровни диметаклора по основным показателям вредности (табл. 3).

Таблица 3. Пороговые концентрации по основным признакам вредности.

Признак вредности	Характер проявления	Концентрация, мг/дм ³
Органолептический	порог	1,051
Общесанитарный	порог	0,01
Санитарно-токсикологический	действующая концентрация	0,02
Предельно допустимая концентрация		0,01

В соответствии с принятой классификацией вредных веществ, загрязняющих воду водоемов, диметаклор по величине максимально действующей концентрации можно отнести к 3 классу опасности [11,12].

Схема последовательного обоснования ПДК веществ в воде предусматривает широкое использование расчетных методов прогноза параметров токсичности химических веществ для решения вопроса надежности обоснования ПДК. Нами систематизированы критерии пороговых концентраций (ПК_{орг.}, ПК_{сан.}, МНК) путем их сопоставления [11]: МНК – 0,02 мг/дм³; МНК/ПК_{орг.} – 2,0; ПК_{сан.}/ПК_{орг.} – 0,0095.

При соотношении ПК_{сан.}/ПК_{орг.} < 1 необходимо проведение дополнительных ис-

следований по влиянию вещества на динамику содержания азота аммиака, нитритов и нитратов в воде модельных водоемов. Полученное нами соотношение ПК_{сан.}/ПК_{орг.} равное 0,0095 было обоснованием для проведения исследований по влиянию диметаклора на динамику содержания азотсодержащих веществ до полного завершения процесса нитрификации.

Сопоставление ПК_{сан.}по БПК₅ и БПК₇ представлены в табл. 4.

Результаты расчетов, представлены в табл. 4, свидетельствуют о степени точности проведения исследований при экспериментальном установлении пороговых концентраций диметаклора по влиянию на процессы самоочищения водных объектов.

Таблица 4. Сопоставление ПК_{сан.} по БПК₅ и БПК₇.

Концентрация вещества, мг/дм ³	БПК ₅ , мг/дм ³	ПК _{сан.} /БПК ₅	БПК ₇ , мг/дм ³	ПК _{сан.} /БПК ₇
Контроль	4,8	0,002	5,6	0,0018
0,01	5,5	0,0018	6,3	0,0016
0,1	6,3	0,0015	6,5	0,0015
1,0	6,3	0,0015	6,5	0,0015

Анализ и обобщение результатов комплексных исследований позволили обосновать пороговые концентрации диметаклора по органолептическому, общесанитарному и санитарно-токсикологическому показателям

вредности и обосновать его ПДК в воде водоемов на уровне 0,01 мг/дм³. Разработан и утвержден метод газожидкостной хроматографии (предел количественного определения 0,005 мг/дм³).

Выводы

1. Экспериментально установлены пороговые концентрации диметаклора в воде по органолептическому показателю 1,05 мг/дм³ (лимитирующий критерий – запах при 20°С).

Определение информативных показателей санитарного состояния водоемов позволило установить по общесанитарному – 0,01 мг/дм³ (лимитирующий критерий – влияние на процесс БГЖ, численность сапрофитной микрофлоры, процессы нитрификации).

2. Обоснована и утверждена ПДК диметаклора в воде водоемов на уровне 0,01 мг/дм³ (лимитирующий критерий – общесанитарный).

3. Разработан и утвержден метод определения диметаклора в воде ГЖХ – порог количественного определения 0,005 мг/дм³, который позволяет осуществлять контроль гигиенических нормативов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду /Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин и др. //–М. –2002.
2. Логинов В.Ф. Инструкция: «Оценка риска здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих питьевую воду» №2.1.4.10-11-2-2005 от 01.03.05. /В.Ф. Логинов //Экологический вестник. –2007. –С. 16-25.
3. Проданчук Н.Г. Принципы и пути оценки опасности комплексного комбинированного действия пестицидов на организм человека /Н.Г. Проданчук, Е.И. Спыну //Современные проблемы токсикологии. –2001. –№2. –С. 3-7.
4. 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.
5. Огляд результативності природоохоронної діяльності: ООН, Нью-Йорк, Женева, –2000.
6. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов: МУ№42663-87. – Киев.: М-во здравоохранения СССР, –1988. –210 с.
7. Методические особенности гигиенического нормирования пестицидов в воде /А.В. Талакин, В.Н. Ракитский, Е.Ф.Горшкова [и др.] //Гигиена и санитария. –2004. –№1. –С. 56-58.
8. Методичні вказівки "Критерії обґрунтування необхідності і визначення черговості розробки гігієнічних нормативів шкідливих речовин у повітрі робочої зони, атмосферному повітрі населених місць, у воді водних об'єктів": [Наказ МОЗ України від 21.07.2004 №369].
9. Методические рекомендации по гигиенической регламентации микробного загрязнения воды, –М. –1986. –13 с.
10. Значение индикаторных микроорганизмов при оценке микробного риска в возникновении эпидемической опасности при питьевом водопользовании /В.В. Алешня, П.В. Журавлев, С.В. Головина [и др.] //Гигиена и санитария. –2008. –№2. –С. 23-27.
11. Методические указания: МУ 2.1.5.720-98. Обоснование гигиенических нормативов химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: – [Утв. 15.10.1998]. Российская Федерация.
12. Красовский Г.Н. Классификация опасности веществ, загрязняющих воздух /Г.Н. Красовский, Н.А. Егорова, И.И. Быков //Гигиена и санитария. –2006. –№2. –С. 5-8.
13. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності: ДСанПін 8.8.1.002.-98: Затв. МОЗ України 28.08.1998. –20 с.
14. Антомонов М.Ю. Математичне забезпечення гігієнічних досліджень /М.Ю. Антомонов //Довкілля та здоров'я. –2001. –№2. –С. 57-58.
15. PPDB: Pesticide Properties Data Base /Agriculture & Environment Research Unit (AERU) at the University of Hertfordshire, from the database that originally accompanied the EMA (Environmental Management for Agriculture) software (also developed by AERU), with additional input from the EU-funded FOOTPRINT project. 2012. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/index.htm>.

КОМПЛЕКСНІ ТОКСИКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДИМЕТАХЛОРУ У ВОДІ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ

Зінченко Т.І., Ткаченко С.М. Вавріневич О.П., Омельчук С.Т., Бардов В.Г., Омельчук С.А.,

Проведені комплексні експериментальні дослідження для обґрунтування граничних параметрів якості води водойм, обґрунтована гранично допустима концентрація високо-ефективного селективного гербіциду диметахлора, який є діючою речовиною деяких сучасних перспективних пестицидних препаратів, що застосовуються на зернових.

На основі проведених досліджень обґрунтована та затверджена ГДК на рівні 0,01 мг/дм³ та встановлений клас безпечності препарату. Розроблений та затверджений метод кількісного визначення диметахлору у воді – високоефективної рідинної хроматографії для контролю залишкових кількостей диметахлору у воді.

COMPLEX TOXICOLOGICAL AND HYGIENIC RESEARCH FOR SUBSTANTIATION OF DIMETACHLOR MAXIMUM ALLOWABLE CONCENTRATION IN THE HOUSEHOLD WATER USE OBJECTS

T.I. Zinchenko, S.M. Tkachenko, O.P. Vavrinevich, S.T. Omelchuk, V.G. Bardov, S.A. Omelchuk,

Complex experimental studies were carried out to substantiate the threshold pond water quality parameters and maximum allowable concentrations of highly selective modern pesticide active ingredient dimetachlor used on cereal crops.

On the basis of the studies the value of dimetachlor equal to 0.01 mg/dm³ was substantiated and approved as maximum allowable concentration. The class of hazard for dimetachlor was established also. High precision liquid chromatography method for quantitative determination of dimetachlor in the water was elaborated and approved for this pesticide residue control in the water.

ОБМЕН БИОГЕННЫХ МОНОАМИНОВ И ИХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОГО АТЕРОГЕНЕЗА

Щербань Н.Г.

Харьковский национальный медицинский университет

Среди приоритетных направлений клинической медицины проблема атеросклероза прочно удерживает лидирующее положение, что связано с его распространённостью и большим количеством осложнений, что имеет не только медицинское, но и социально-экономическое значение [1-3].

В нашей работе использована холестеринная модель атеросклероза на половозрелых кроликах (самцы). Для этого в обычный рацион кормления данного вида животных ежедневно добавлялось избыточное содержание холестерина из расчета 1 г/кг массы животного. Длительность эксперимента составляла 2,5 месяца. Группа

кроликов, не получавшая холестерин, служила контролем. Как в опытной, так и в интактных группах, насчитывалось не менее 15 животных. Общеизвестным является тот факт, что сочетание нескольких "факторов риска" способствует потенцирующему развитию атеросклероза. С этой целью белым крысам популяции Вистар (самцы массой 180-220 г) в течение 2,5 месяцев (опытная группа) внутрижелудочно, утром натощак, с помощью зонда вводили поверхностно-активное вещество (полиоксиэтиленокси-пропилентриол молекулярной массой 3000, в