

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В МЫШЦАХ ОСЕТРОВЫХ РЫБ ПОД ВЛИЯНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Козлова Н.В., Каниева Н.А.
*Астраханский Государственный
Технический Университет,
Астрахань*

Усиление скорости свободнорадикального перекисного окисления липидов, если оно не ограничивается локальной вспышкой, является разрушительным процессом. Вследствие чего возможны нарушения процессов обмена веществ в организме, изменения активности ферментов, разрушение клеточных мембран и т.д.

Целью нашего эксперимента явилось изучение влияния сырой каспийской нефти, а также комплексного воздействия нефти и диэтанолamina (ДЭА)-адсорбента кислых газов, на скорость перекисного окисления липидов (ПОЛ) в спинных мышцах сеголетков стерляди (*Acipenser guttenuus*). Опыты проводили при различных вариантах химических соединений: I - 1 мг/л нефти; II-10 мг/л нефти; III-10 мг/л нефти+10 мг/л ДЭА. Контрольных рыб содержали в воде без добавления химических веществ. Пробы на анализ были взяты через 30 и 60 суток эксперимента. Для определения скорости ПОЛ использовали микрометод Строева, Макаровой (1986).

Результаты наших исследований показали, что характер кинетики ПОЛ у стерляди изменялся в зависимости от экспозиции, дозы и характера воздействия токсикантов. Увеличение скорости ПОЛ в мышцах опытных рыб, находившихся в растворах нефти (1 мг/л) на 30-е сутки эксперимента происходило при одновременном увеличении уровня малондиальдегида (МДА) в 2,6 раза относительно контрольного варианта, что в целом служит косвенным доказательством увеличения и других продуктов переокисления липидов. При максимальной концентрации воздействия нефти (10 мг/л) значения МДА были ниже контроля - в 1,1 раза. Повышение дозы нефти с 1 мг/л до 10 мг/л уменьшало концентрацию МДА в мышцах почти в 3 раза. Отклонение спонтанного (СППОЛ) и аскорбат-зависимого (АСПОЛ) переокисления липидов от контрольных значений свидетельствует о нарушении работы антиокислительной системы организма рыб (АОС).

После 60-ти суточной интоксикации нефтью максимальной дозой (10 мг/л) у рыб обнаружено значительное снижение МДА - в 9,1 раза, по отношению к контролю. При сравнении различных доз нефти оказалось, что концентрация МДА мышц сеголетков из раствора 10 мг/л в 22,2 раза ниже значений МДА мышц из минимальной концентрации нефти (1 мг/л). Изменения концентраций СППОЛ и АСПОЛ аналогичны по направлению с показателями МДА.

Оценивая в конце эксперимента значения МДА при 10 мг/л нефти и 10 мг/л нефти+10 мг/л ДЭА, можно допустить, что даже в предлетальный период в организме рыб возможен компенсаторный эффект. В связи с этим в изучении механизма действия токсикантов, определения симптомов интоксикации, отражающих критическое состояние организма, возможно

только на основе сопоставительного анализа внутренних факторов с физиологией внешнего поведения рыб. Угнетение плавательной способности рыб происходит, возможно, на фоне повышения антиоксидантной активности (АОА) липидов, косвенным доказательством является низкий уровень МДА.

Окислительный стресс в значительной степени испытывают все биологические формы, в том числе и рыбы, населяющие загрязненные ареалы, когда антиоксидантная защита подавляется прооксидантными силами. Это влечет за собой канцерогенез, воспаление, старение организма и, в конечном счете, летальный исход.

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ РТУТИ НА СОСТОЯНИЕ МЕМБРАН КЛЕТОК

Кубракова М.Е.
*Ростовский Государственный
Медицинский Университет,
Ростов-на-Дону*

В настоящее время одной из важнейших проблем экологии стало загрязнение биосферы ксенобиотиками или экотоксикантами – химическими соединениями органической и неорганической природы, количество которых на сегодняшний день достигает 400000 наименований. Эти соединения характеризуются различной степенью токсичности по отношению к живым организмам. Значительный вклад в загрязнение окружающей среды вносят соединения ртути. Они применяются в различных отраслях хозяйственной деятельности человека, что является существенным фактором загрязнения экосистем. Попадание высокотоксичных соединений тяжелых металлов в организмы рыб, птиц, животных приводит к включению этих соединений в пищевые цепи, и в конечном итоге они с пищей попадают в организм человека, что ведет к тяжелым последствиям – ртутной интоксикации. Соединения ртути, всасываются в кишечнике, попадают в кровь и разносятся к различным тканям организма. В печени они частично метаболизируются, затем ртуть доставляется в почки – малая часть экскретируется с мочой, а большая часть накапливается в организме и не выводится.

В связи с вышеизложенным, целью настоящего исследования было изучить влияние ацетата ртути на состояние мембран клеток крови и печени.

Материалом исследования служили эритроциты и ткань печени, полученные от белых беспородных крысы обоего пола. Животные были разделены на 3 группы, 2 опытных и 1 контрольная. Опытным группам животных производилось внутривенное введение ацетата ртути в концентрации, которая вызывала у животных признаки ртутной интоксикации (атаксия). Взятие крови производили через 24 часа после затравки (первая опытная группа), что соответствует первому ответу организма на действие соединений ртути; и через 5 суток (вторая опытная группа), когда происходит полное распределение ртути в органах и тканях организма (по данным литературы). Состояние мембран клеток оценивали по уровню суммарной пе-

роксидазной активности (СПА) и уровню внеэритроцитарного гемоглобина (ВЭГ).

В результате проведенного опыта отмечали снижение стабильности и повышение проницаемости мембран клеток (эритроцитов и гепатоцитов). На первые сутки от начала эксперимента уровень ВЭГ и СПА в плазме крови достоверно повышались на 58% ($7,23 \pm 0,24$ мкМ/л) и 123% ($11,48 \pm 1,86$ усл.ед/мл) соответственно по сравнению с контрольной группой животных (ВЭГ – $4,58 \pm 0,54$ мкМ/л и СПА – $5,14 \pm 0,43$ усл.ед/мл). На пятые сутки эксперимента произошло снижение СПА до 41% ($7,27 \pm 0,64$ усл.ед/мл) и уровня ВЭГ до 47% ($6,72 \pm 0,3$ мкМ/л), но эти показатели были достоверно выше нормальных значений. Это может свидетельствовать о нарушении стабильности и проницаемости мембран эритроцитов под действием ацетата ртути. При исследовании стабильности и проницаемости мембран гепатоцитов, отмечали достоверное увеличение СПА на 98% ($781,53 \pm 54,27$ усл.ед/мг белка) через 24 часа от момента попадания ацетата ртути в организм животных по сравнению с контрольной группой животных ($393,75 \pm 16,5$ усл.ед/мг белка), а на пятые сутки происходило снижение этого показателя до нормальных значений – $405,01 \pm 23,35$ усл.ед/мг белка. Это свидетельствует об усилении СРП в мембранах гепатоцитов при попадании ртути из кишечника в печень, и проявлении её прооксидантных свойств.

Таким образом, токсическое действие ацетата ртути сопровождалось нарушением стабильности мембран эритроцитов и клеток печени.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ БЕЛКОВЫХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Максимюк Н.Н., Денисенко А.Н., Мисак Д.С.
*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого,
Великий Новгород*

Экологическая обстановка, сложившаяся в последнее время практически повсеместно, требует решения целого ряда актуальных задач. В первую очередь - это решение проблемы утилизации отходов биогенного происхождения, которые оказывают на окружающую среду разностороннее отрицательное воздействие. По оценкам ученых, объем биологических отходов в общей массе производимой продукции в мире составляет от 10 до 30%. В то же время эти отходы являются дешёвой сырьевой базой для биотехнологии. Особую группу в их составе занимают отходы предприятий перерабатывающей и пищевой промышленности: мясо- и молокоперерабатывающих производств, боенских цехов мясокомбинатов, утилизация которых целесообразна с экологической точки зрения. Проблемы охраны окружающей среды и комплексной переработки отходов пищевых предприятий являются весьма значимыми для всей России. Уровень развития технологий и техническая оснащённость предприятий позволяет перерабатывать вторично не более 20% от объема отходов, пригодных для дальнейшего использования вторичного сырья.

Такая ситуация характерна не только для России, но и для большинства зарубежных государств. Так, в молокоперерабатывающей отрасли при получении сыра, творога или казеина образуется молочная сыворотка, выход которой составляет примерно 90% всего молока, используемого для получения этих продуктов. По данным Международной Молочной Федерации, в мире в настоящее время до 50% молочной сыворотки сливается в канализацию. Долгое время сброс сыворотки с производственными водами считался одним из относительно безопасных вариантов её утилизации и широко применялся молокозаводами. Но исследования показали, что такой способ решения проблемы имеет много отрицательных последствий для окружающей среды.

Молочная сыворотка содержит большое количество животного белка и углеводов, которые при попадании в окружающую среду разрушаются и создают стойкое органическое загрязнение территории. При сливе в почву молочной сыворотки (или воды с её содержанием) происходит угнетение развития растений, а при длительном поступлении загрязнителя, почва становилась практически бесплодной. Высокая кислотность молочной сыворотки (рН 4,9) приводит к закислению почвы и гибели её нормальной микрофлоры. Попадая в воду или почву, органические вещества сыворотки подвергаются окислению, в результате чего образуется большое число ядовитых соединений. Установлено, что для полного окисления одного литра молочной сыворотки требуется до 50 литров кислорода, поэтому при её попадании в водоемы происходит сильное обеднение воды кислородом, возникает его недостаток, что ведет к гибели флоры и фауны этого водоема.

Молочная сыворотка считается ценным вторичным сырьем, в котором содержатся практически все биологически активные вещества, присутствующие в самом молоке. После отделения от основного продукта в сыворотке определяется 15...25% белков, до 95% лактозы, а также практически все микроэлементы и большая часть витаминов, содержащихся в молоке. Данные факты подтверждают актуальность решения проблемы переработки отходов предприятий пищевой промышленности, и в частности молочной сыворотки. Объемы производства молока и молочных продуктов будут постоянно расти, несмотря на низкие темпы развития сельского хозяйства в нашей стране.

В настоящее время во многих регионах России существует проблема переработки отходов мясной и молочной промышленности. Такое ценное белокосодержащее сырьё, как боенская кровь животных и птиц, ткани внутренних органов, некондиционные части туш, замороженная и подсырная сыворотка, в основном выбрасывается или, в незначительном количестве, используется для приготовления кровяной и мясокостной муки, применение которых не отличается особой эффективностью, и не всегда себя оправдывает. Выходом из создавшегося положения является широкое применение методов и приемов биологической химии. Биохимические производства отличаются использованием в качестве инструмента ферментов и