

**ЕДУКОВА А. Е., ЛЕТКИН А. И., СТОЛЯРОВ В. А., ЗЕНКИН А. С., ПРЕСНЯКОВ А. Д.
ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТОВ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ
ПОРОДЫ АТЯШЕВСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ,
АКТИВИРОВАННОЙ УГОЛЬНОЙ КОРМОВОЙ
И ХВОЙНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ**

Аннотация. В статье рассмотрены результаты изучения на лабораторных животных острой токсичности препаратов цеолитсодержащей породы Атяшевского проявления Республики Мордовия (ЦСП РМ), активированной угольной кормовой добавки (АУКД) и хвойной энергетической добавки (ХЭД). Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии токсических эффектов изучаемых препаратов при применении их животным.

Ключевые слова: острая токсичность, лабораторные животные, активированная угольная кормовая добавка, хвойная добавка, клинические признаки, гематологические показатели.

**EDUKOVA A. E., LETKIN A. I., STOLYAROV V. A., ZENKIN A. S., PRESNYAKOV A. D.
ATYASHEVO ZEOLITE ROCKS OF MORDOVIA REPUBLIC, ACTIVATED CARBON
FOOD ADDITIVE AND PINE FOOD SUPPLEMENT: ACUTE TOXICITY TESTING**

Abstract. The article presents an analysis of tests results studying acute toxicity of zeolite-containing drugs, activated carbon food additive, pine food additive. The results show the absence of toxicity of the drugs when applied to laboratory animals.

Keywords: acute toxicity, laboratory animals, activated carbon food additive, pine food additive, clinical signs, hematological indices.

Изучение острой токсичности препаратов ЦСП РМ, АУКД и ХЭД проводили согласно Методических указаний по изучению общетоксического действия фармакологических веществ [1] и Методических рекомендаций по экспериментальному и клиническому изучению ликвора в качестве биологически активного средства в животноводстве [2].

Эксперименты проводили при строгом соблюдении требований Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей» (г. Страсбург, 1986 г.) и Федерального закона Российской Федерации «О защите животных от жестокого обращения» от 01.01.1997 г.

Цеолитсодержащая порода Атяшевского проявления Республики Мордовия (ЦСП РМ) относится к смешанному типу осадочных цеолитовых руд. Для них характерно повышенное содержание цеолитов и калия, пониженное – токсичных элементов и низкая водостойкость. Кроме того, повышенные сорбционные свойства позволяют это вещество активно применять

в животноводстве и ветеринарии для коррекции патологических и физиологических состояний организма животных.

Активированная угольная кормовая добавки (АУКД) представляет собой высокодисперсный пористый материал с развитой удельной поверхностью и уникальной способностью поглощать значительные количества веществ различной химической природы из газовой, парообразной и жидкой сред. Введенный в пищевой рацион животных активированный уголь энергично поглощает газы, образующиеся в пищеварительном тракте, уничтожает нежелательные процессы брожения, содействует правильному пищеварению и создает благоприятные условия для повышения массы животных. Помимо способности поглощать большие объемы газов активированный уголь обладает свойством адсорбировать бактерии и тем самым препятствует распространению их в организме. Он также поглощает бактериальные яды и другие ядовитые вещества, попадающие в кишечник или образующиеся в нем.

Хвойная энергетическая добавка (ХЭД) разработана на основе уникальной технологии переработки древесной зелени, основанной на извлечении биологически активных веществ новым селективным экстрагентом. Экстрагент не токсичен, позволяет улучшить эксплуатационные свойства получаемых продуктов, обладает антибактериальными свойствами, обеспечивающими сохранение потребительских качеств продукции в течение продолжительного периода. Разработанная технология отличается одностадийностью, низкими энергетическими затратами, безотходностью производства и высокой экологичностью. Схема производства хвойной энергетической добавки выглядит следующим образом: экстрагент – измельчение древесной зелени – экстракция БАВ – хвойная энергетическая добавка.

Исследования проводились на базе вивария ветеринарной клиники ФГБОУ ВПО «МГУ имени Н.П. Огарёва». Для изучения острой токсичности препаратов использовали белых мышей и крыс. До опытов животные подвергались карантинированию в течение двух недель. Экспериментальные животные содержались в одинаковых условиях при нормальном световом и температурном режимах и свободном доступе к воде и корму. Состояние подопытных животных оценивали по изменению клинических признаков, морфологических и биохимических показателей крови.

Для выявления токсических эффектов нами учитывались следующие клинические признаки: общее состояние животных, особенности их поведения, интенсивность и характер двигательной активности, наличие и характер судорог, нарушения координации движений, тонус скелетных мышц, реакцию на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, частоту и глубину дыхательных движений, ритм сердечных сокращений, состояние

волосяного и кожного покрова, окраску слизистых оболочек, размер зрачка, положение хвоста, количество и консистенция фекальных масс, частота мочеиспускания, потребление кормами воды, изменение массы тела.

Острую токсичность препаратов ЦСП РМ, АУКД и ХЭД исследовали на нелинейных белых мышах в количестве 50 голов. Всё поголовье мышей было разделено на 5 групп по 10 голов в каждой. Мыши 1 опытной группы с кормом получали препарат АУКД в дозе 0,2 г/т корма; 2 опытной группы – препарат АУКД 0,8 г/т корма; 3 группы с основным рационом получали 3% препарата ЦСП РМ и 3% препарата ХЭД; 4 группы с основным рационом получали 3% препарата ЦСП РМ и 6% препарата ХЭД. Пятая группа служила контролем и получала только основной рацион.

Половой состав мышей не учитывали. Наблюдение за мышами вели в течение 14 дней. В первый день опытов вели непрерывный мониторинг общего состояния подопытных мышей. Промежуточные показатели выявляли через 7 суток от начала опытов. Возраст подопытных мышей в начале исследований составлял 60–70 суток, а масса тела – 20–22 г.

При непрерывном наблюдении за подопытными мышами в первые сутки исследований нами установлено, что все опытные мыши при даче кормов, содержащие изучаемые добавки, сохраняли хорошее общее состояние и поведение. Опытные мыши сохраняли двигательную активность и охотно поедали корм. Аллергические реакции отсутствовали. Тактильная и болевая чувствительность не нарушены.

Данные инструментальных исследований, характеризующих динамику температуры тела, частоту дыхательных движений и сердечных сокращений, представлены в табл. 1.

Слизистые оболочки ротовой полости и носа бледно-розового цвета, без нарушения целостности. Движения не скованны, судороги отсутствуют. Акты дефекации и мочеиспускания не нарушены. При осмотре отметили отсутствие патологических изменений в волосяном покрове и коже. Волосы имеют матовый оттенок. Кожа бледно-розового цвета без нарушения целостности.

Динамика клинических признаков белых мышей при введении изучаемых препаратов происходит в пределах физиологической нормы. Установлено положительное влияние изучаемых препаратов на живую массу мышей. Так, на 7-е сутки от начала опытов живая масса мышей 1–4 опытных групп повысилась на 4%, 3, 6 и 4% соответственно по сравнению с первоначальным уровнем. В контрольной группе мышей живая масса тела на 7 сутки от начала опытом стала выше на 2%. К 14-м суткам исследований в изменении живой массы тела мышей сохранилась аналогичная тенденция. Следует отметить, что наибольшее увеличение живой массы тела отмечено у мышей 3 опытной группы с добавлением в основной рацион препаратов ЦСПРМ (3%) и ХЭД (3%).

Из морфологических показателей крови мышей нами изучались уровень гемоглобина, содержание эритроцитов и лейкоцитов. Данные об изменении морфологических показателей крови при применении препаратов ЦСП РМ, АУКД и ХЭД представлены в табл. 2.

Таблица 1

**Клинические показатели белых мышей при применении
препаратов ЦСП РМ, АУКД и ХЭД**

Показатель	Группа				
	1	2	3	4	Контрольная
До опытов					
Живая масса мышей, г.	21,13±0,48	21,22±0,64	21,37±0,61	20,95±0,71	21,22±0,63
Температура тела, °С.	38,83±0,22	38,82±0,31	38,74±0,41	38,69±0,39	38,72±0,52
Частота дыхания, уд/мин.	284,5±22,3	275,0±22,9	272,5±34,8	278,5±30,8	283,0±31,5
Частота сердечных сокращений, уд/мин	383,9±14,7	360,2±25,9	370,9±12,9	382,1±31,4	390,4±21,7
На 7-е сутки от начала опытов					
Живая масса мышей, г.	21,96±0,48	21,86±0,64	22,65±0,61	21,79±0,71	21,64±0,63
Температура тела, °С.	38,85±2,41	38,62±5,22	38,97±3,11	39,10±1,98	38,58±2,13
Частота дыхания, уд/мин.	291,7±17,5	301,6±32,1	297,6±12,8	312,6±18,4	291,1±19,8
Частота сердечных сокращений, уд/мин	397,4±23,8	370,1±28,6	375,5±33,7	395,4±19,8	398,4±19,8
На 14-е сутки от начала опытов					
Живая масса мышей, г.	22,95±0,26*	23,01±0,19*	24,08±0,23*	22,55±0,22	22,53±0,19
Температура тела, °С.	38,64±0,15	38,95±0,29	38,71±0,22	39,45±0,21*	38,84±0,30
Частота дыхания, уд/мин.	285,2±5,83	290,4±6,70	292,8±3,43	287,1±11,34	292,6±11,97
Частота сердечных сокращений, уд/мин	382,5±5,36	397,1±5,19*	384,5±5,23	391,4±7,43**	382,6±6,40

Знаками * и ** обозначены случаи достоверных отличий при $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$ соответственно.

При оценке результатов исследований, представленных в табл. 2 следует, что изменения гематологических показателей крови белых мышей происходят в пределах физиологической нормы. К концу исследований, на 14-е сутки от начала опытов, содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов модифицируется. Указанные показатели у мышей всех опытных групп выше по сравнению с контрольными мышами. Аналогичную тенденцию гематологических показателей у белых крыс наблюдали Софронов П.В. [4] и Шумилова Т.А. [5].

Таблица 2

Морфологические показатели крови белых мышей при применении препаратов ЦСП РМ, АУКД и ХЭД

Показатель	Группа				
	1	2	3	4	Контрольная
До опытов					
Гемоглобин, г/л	128,9±1,7	129,7±1,3	127,3±1,8*	129,8±1,1	130,1±1,4
Эритроциты, 10 ¹² /л.	6,31±0,33*	6,45±0,21*	6,73±0,22	6,48±0,21*	6,81±0,51
Лейкоциты, 10 ⁹ /л.	8,91±0,52	9,21±0,19*	8,95±0,32	9,11±0,10*	8,86±0,23
На 7-е сутки от начала опытов					
Гемоглобин, г/л	135,9±1,7*	137,1±2,1	134,2±1,3*	138,9±1,7	137,8±1,3
Эритроциты, 10 ¹² /л.	7,41±0,14	7,56±0,18	7,42±0,20	7,48±0,16	7,55±0,19
Лейкоциты, 10 ⁹ /л.	11,26±0,20	10,98±0,39	11,31±0,29	11,54±0,17	11,09±0,36
На 14-е сутки от начала опытов					
Гемоглобин, г/л	141,4±3,1	140,2±1,8	143,1±2,3	142,1±1,91	142,9±4,2
Эритроциты, 10 ¹² /л.	7,85±0,31	7,67±0,16	7,56±0,26	7,83±0,38	7,77±0,24
Лейкоциты, 10 ⁹ /л.	10,56±0,14	10,45±0,12	10,87±0,15	10,76±0,34*	10,45±0,11

Таким образом, проведенные исследования по оценке острой токсичности на организм белых мышей препаратов ЦСП РМ, АУКД и ХЭД, позволяют сделать вывод о том, что изучаемые препараты не вызывают острого отравления опытных животных. Изменения клинических и гематологических показателей опытных мышей происходили в пределах физиологической нормы.

В течение 14 суток исследований падежа опытных мышей не отмечено. В связи с этим установить LD₅₀ не представилось возможным. Это позволяет считать препараты ЦСП РМ, АУКД и ХЭД нетоксичными в испытанном диапазоне и варьировать их дозами в широких пределах. Результаты проведенных исследований сопоставимы с данными Мотиной Т. А. [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Арзамасцев Е. В. Методические рекомендации по изучению общетоксического действия фармакологических средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://labx.narod.ru/documents/izuchenie_obschetoksicheskogo_dejstvie_farmasredst.html.
2. Зенкин А. С., Леткин А. И., Пильгаев Ф. П. Экспериментальное и клиническое изучение ликвора в качестве биологически активного средства в животноводстве. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1998. – 15 с.
3. Мотина Т. Ю., Яппаров А. Х., Яппаров И. А., Ежкова А. М. Влияние бентопорошка и наноразмерного бентонита на общее поведение и состояние некоторых органов белых мышей // Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2012. – С. 230–236.
4. Софронов П. В. Гематологические показатели белых крыс при совместном действии микотоксина Т-2 и кадмия // Материалы международного симпозиума. – Казань, ВНИВИ, 2005. – С. 141–144.
5. Шумилова Т. А., Матросова Л. Е., Тремасова А. М. О лечении афлатоксикоза белых крыс // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э Баумана. – 2010. – Т. 203. – С. 287–289.