

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И НАКОПЛЕНИЕ 1,1 ДИМЕТИЛГИДРАЗИНА В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ КРОЛИКА

Аутелеева Л.Т. - докторант факультета «Ветеринарии и технологии животноводства», Казахский Агротехнический Университет имени С.Сейфуллина, г.Астана

Майканов Б.С.— доктор биологических наук, профессор, научный руководитель, декан факультета «Ветеринарии и технологии животноводства», Казахский Агротехнический Университет имени С.Сейфуллина, г.Астана

В статье раскрыты данные о степени накопления 1,1 диметилгидразина в органах и тканях экспериментальных животных, а также влияние токсиканта на качество мяса. Анализ полученных данных показывает, что степень накопления 1,1 диметилгидразина в органах и тканях различная. По количеству содержащегося 1,1 диметилгидразина органы и ткани можно расположить в определенной последовательности. Так, наибольшее количество 1,1 диметилгидразина накапливается в печени - $2,07 \pm 0,71$ мг/кг, затем в легких - $1,69 \pm 0,75$ мг/кг, в почках - $0,74 \pm 0,4$ мг/кг. В грудных и бедренных мышцах 1,1 диметилгидразин содержится меньше. В грудных мышцах $0,13 \pm 0,02$ мг/кг, в бедренных мышцах меньше $0,1 \pm 0,0$ мг/кг.

Мясо кроликов, получавших 1,1 диметилгидразин имело рН $6,54 \pm 0,17$ и отличалось от мяса здоровых кроликов $5,74 \pm 0,02$. При исследовании экстракта мяса опытной группы во всех пробах реакция была положительной, у контрольной - отрицательной. Также установлено достоверное увеличение летучих жирных кислот в опытной группе по сравнению с контролем. Их содержание в мясе составлял $5,76 \pm 1,47$. По органолептическим и физико-химическим показателям при экспериментальном токсикозе 1,1 диметилгидразином мясо кроликов соответствовало мясу больных животных.

Ключевые слова: 1,1 диметилгидразин, рН «Протон-М», качество мяса.

1,1 ДИМЕТИЛГИДРАЗИННІҢ ҚОЯН АҒЗАЛАРЫМЕН ҰЛПАЛАРЫНДА ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ЖИНАЛУЫ

Аутелеева Л.Т. — «Ветеринария және мал шаруашылығы технологиясы» факультетінің докторанты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қаласы

айканов Б.С. - «Ветеринария және мал шаруашылығы технологиясы» факультетінің деканы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, биология ғылымдарының докторы, профессор, ғылыми жетекші, Астана қаласы

Мақалада тәжірибелік жануарлардың ағзасымен ұлпаларында жиналуы және токсиканттың еттің сапасына әсерету дәрежелері бойынша мәліметтер келтірілген. Алынған мәліметтер бойынша 1,1 диметилгидразиннің ағзалармен ұлпаларда жиналу дәрежелі әртүрлі. Ағзалармен ұлпаларда 1,1 диметилгидразиннің құрамын нақты реттілікпен көрсетуге болады. 1,1 диметилгидразиннің көп мөлшері бауырда - $2,07 \pm 0,71$ мг/кг, өкпеде - $1,69 \pm 0,75$ мг/кг, бүйректе - $0,74 \pm 0,4$ мг/кг жиналған. Төс және сан бұлшық еттерінде төмен мөлшерде кездеседі. Төс бұлшық еттерінде - $0,13 \pm 0,02$ мг/кг, сан бұлшық еттерінде - $0,1 \pm 0,0$ мг/кг төмен.

1,1 диметилгидразин қабылдаған қоян етінің рН-і $6,54 \pm 0,17$ болса сау қоян етінің көрсеткіші $5,74 \pm 0,02$ болды. Аммиак және амоний тұздарын анықтау бойынша тәжірибелік топтан алынған сынамалар-оң, бақылау тобында – теріс реакция көрсетті. Ұшпалы май қышқылдардың көрсеткіші тәжірибелік тобында бақылау тобына қарағанда жоғары. Қоян етінің құрамында $5,76 \pm 1,47$ мөлшерді құрады. 1,1 диметилгидразинмен жүргізілген тәжірибелік токсикозда қоян етінің сапасы сезімдік және физико-химиялық көрсеткіштері бойынша ауру мал етіне сәйкес келеді.

Негізгі ұғымдар: 1,1 диметилгидразин, «М-Протон»ЗТ зымыран тасығышы, еттің сапасы.

DISTRIBUTION AND ACCUMULATION OF THE 1,1 DIMETHYL HYDRAZINE IN THE ORGANS AND TISSUES OF RABBITS

Auteleyeva L.T. – The doctoral Department of veterinary medicine and technology of animal husbandry, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Astana city

Maikanov B.S. - The dean Department of veterinary medicine and technology of animal husbandry, S.Seifullin, Kazakh Agro Technical University, Doctor of Biological Sciences, Professor, scientific leader, Astana city

The article explores the data on the degree of accumulation of 1,1dimethylhydrazine in organs and tissues of experimental animals, and the impact of pollutants on the quality of meat. The analysis of the obtained information shows that the degree of accumulation of 1, 1 dimethyl hydrazine in organs and tissues is different. According to the contain of 1, 1 dimethyl hydrazine organs and tissues can be graduated. Thus, the highest amount of 1,1 dimethyl hydrazine is accumulated in liver - $2,07\pm 0,71\text{mg/kg}$, than in lungs - $1,69\pm 0,75\text{mg/kg}$ and in kidneys - $0,74\pm 0,4\text{mg/kg}$. Accumulation of 1,1 dimethyl hydrazine in pectoral and femoral muscles is less. The accumulation in pectoral muscles is $0,13\pm 0,02\text{ mg/kg}$, in femoral muscles is less than $0,1\pm 0,0\text{ mg/kg}$.

The meat of those rabbits, fed 1,1 dimethyl hydrazine, has had pH $6,54\pm 0,17$ and differed from the meat of healthy rabbits - $5,74\pm 0,02$. When determining the quantity of ammonia and ammonium salts meat extract of the experimental group the reaction was positive in all samples, as for the control group – the reaction was negative. In addition, the authentic augmentation of volatile fatty acids in the experimental group in comparison with the control one has been determined. Their accumulation in meat was $5,76\pm 1,47$. According to organoleptic and physicochemical indicators the rabbit meat under the experimental toxicosis by the 1,1 dimethyl hydrazine was the same as the diseased animal meat.

Keywords: 1,1 dimethyl hydrazine, LV (launch vehicle) «Proton-M», quality meat.

В космической индустрии продолжается полувекое применение ракета-носителя тяжелого класса «Протон-М» с ракетным топливом – 1,1 диметилгидразин (несимметричный диметилгидразин НДМГ, гептил) имеющий 1 класс опасности. 1,1 диметилгидразин - обладает тератогенным, мутагенным, канцерогенным действием. В природе обладает кумулятивностью в почве, растительности, живых организмах и в любых предметах, а в глубине грунта он может сохраняться годами[1].

По литературным данным среди наиболее опасных и важных с точки зрения экологической опасности были выделены такие соединения, как нитрозодиметиламин (НДМА), диметилгидразон формальдегид тетраметилтетразен, 1-формил-2,2- диметилгидразин (ФДМГ) и 1-метил-1Н-1,2,4- триазол (МТА)[2].

В животный организм НДМГ может проникать ингаляционным путем, через кожу, через пищеварительный тракт. Опасность НДМГ при попадании в окружающую среду определяется его высокой летучестью, способностью мигрировать в глубокие слои почвы, представляя опасность загрязнения грунтовых вод. НДМГ обладает хорошей растворимостью в воде, способен активно поглощаться растениями и циркулировать в трофических цепях питания.

В организм гидразин и его производные могут проникать различными путями и их относительная токсичность не зависит от способов поступления. Они одинаково хорошо всасываются при подкожном, энтеральном, ингаляционном путях введения, а также при накожной аппликации. По сведениям некоторых авторов, гидразин нанесенный на кожу собак, обнаруживался в плазме уже через 30 секунд. Максимальная его концентрация после нанесения на кожу достигалась через 1–3 часа [3]. Время полувыведения вещества из сыворотки у кроликов составляло 2,3 ч. в различных тканях через 2 ч, оставалось в этих тканях [1]. Имеются сведения о токсическом воздействии 1,1-диметилгидразина (1,1 - ДМГ) и его производных на систему крови, морфологию печени и иммунную систему. По некоторым данным при остром отравлении нитрозодиметиламином количество белка в плазме крови снижается на 49,05%, в лимфе увеличивается в четыре раза, объем плазмы уменьшается на 24% [4].

Мясо кроликов — высокоценный диетический продукт. В ней содержатся полноценный белок, витамины комплекса В, макроэлементы — железо, фосфор, калий, натрий, микроэлементы — кобальт, цинк, медь. По диетическим свойствам мясо кроликов близка к мясу птиц, а по содержанию белка и жира значительно превосходит ее.

Несмотря на достаточно большой объем исследований, проведенных с 1,1 диметилгидразином все еще остается целый ряд неясных моментов. В доступной литературе мы не нашли данных о

воздействия 1,1 диметилгидразина на продуктивное качества животных, концентрации и распределение его в органах и тканях, вопросы качества и безопасности животноводческой продукции. Для решения выше перечисленных задач нами были проведены эксперимент с лабораторными животными (кролики). (Выписка из протокола этической комиссия №1 от 02.02.2015 г факультета Ветеринарии и технологии животноводства).

Материалы и методика исследований

Экспериментальный токсикоз вызывали путем выпаивания кроликам дистиллированной водой в количестве 100 мл с примесью 1,1 диметилгидразина в течение 5 дней (многократное, хроническое воздействие). 98% 1,1 диметилгидразин ГСО (государственный стандартный образец), производитель SigmaAldrich, Германия. Для работы с 1,1 диметилгидразином докторантом, были пройдены специальные курсы «Промышленная безопасность на опасных производственных объектах», с присвоением квалификации: «Персонал, допущенный к работе со СДЯВ и опасными веществами» и « Лицо, ответственное за безопасный прием, хранение и отпуск СДЯВ и опасных веществ».

Первую группу (n=9) составили кролики, которым перорально вместе с дистиллированной водой вводили 98% 1,1 диметилгидразин в дозе 0,075 мг/кг живой массы, вторую группу (n=9) составляли контрольные животные. По истечению эксперимента на 6-ой день провели декапитацию кроликов. Вскрытие кроликов проводили по методу Шора. Была проведена послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза туш согласно ветеринарно-санитарным правилам. Отбор проб для определения физико-химических и органолептических показателей производили по ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб». Содержание остаточного количества 1,1 диметилгидразина в мясе определены методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием МВИ №323 KZ.07.0000951-2009).

Результаты и обсуждение

По органолептическим показателям в опытной группе тушки были низкой упитанности. Во всех пробах на поверхности тушек наблюдалась слизь, тушки были от бледно розового до красного цвета, мышцы на разрезе влажные оставляли влажное пятно на бумаге, слегка липкие.

Консистенция мышц дряблая при надавливании пальцем образующаяся ямка не выравнивалась. При пробе варкой мяса бульон имел запах от затхлого до гнилостного. Бульон мутный, с большим количеством хлопьев, с неприятным запахом.

Тушки кроликов опытной группы по органолептическим показателям характеризовались как плохо обескровленные. (Рисунок 1)

Из съедобных внутренних органов печень была глинисто-темного цвета, кровонаполнена, дряблой консистенции, с очагами некроза (Рисунок 2).

Легкие были кровонаполнены, местами неоднородно окрашены, ллого цвета (Рисунок 3). Следовательно, мясо кроликов по органолептическим показателям соответствовало мясу больных животных.



Рисунок 1- Тушка экспериментального кролика

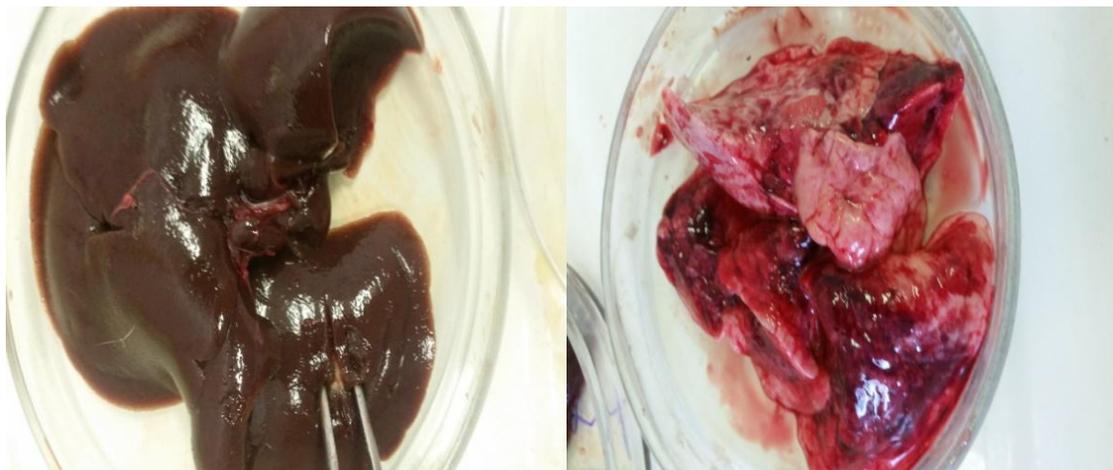


Рисунок 2 – печень кролика опытной группы

Рисунок 3 – легкие кролика опытной группы

Физико-химические показатели приведены в таблице 1. Как видно из таблицы 1 мясо кроликов получавших 1,1 диметилгидразин имело рН $6,54 \pm 0,17$ мг\кг и отличалось от мяса здоровых кроликов $5,74 \pm 0,02$ мг\кг.

При определении аммиака и солей аммония (проба с реактивом Несслера) экстракт мяса опытной группы во всех пробах дал положительную реакцию, у контрольной группы - отрицательную. Также установлено достоверное увеличение летучих жирных кислот в опытной группе по сравнению с контролем. Их содержание в мясе составлял $5,76 \pm 1,47$ мг\кг.

При определении продуктов первичного распада белка во всех исследуемых пробах опытной группы реакция была положительной, у контрольной - отрицательной.

Таблица 1 Физико-химические показатели мяса кроликов.

№ п\п	Показатели	Мясо кроликов	
		Опытная группа (n-9)	Контрольная группа (n-9)
1	рН мяса	$6,54 \pm 0,17$	$5,74 \pm 0,02$
2	Определение аммиака и солей аммония	во всех исследуемых пробах вытяжка желто-оранжевого цвета, быстро образуются хлопья, выпадающие в осадок	во всех исследуемых пробах вытяжка зеленовато-желтого цвета
3	Летучие жирные кислоты, мг, КОН	$5,76 \pm 1,47$	$4,30 \pm 0,19$
4	Определение продуктов первичного распада белков	во всех исследуемых пробах бульон мутнеет	во всех пробах бульон прозрачный

Как видно из таблицы 2 установлено, что при экспериментальном токсикозе, вызванном путем перорального введения кроликам 1,1 диметилгидразина с водой, обнаруживается практически во всех съедобных частях тушки кролика – грудных и бедренных мышцах, а также в печени, легких и почках.

Однако степень накопления 1,1 диметилгидразина в органах и тканях различная. По количеству содержащегося 1,1 диметилгидразина органы и ткани можно расположить в определенной последовательности.

Так, наибольшее количество 1,1 диметилгидразина накапливается в печени - $2,07 \pm 0,71$ мг\кг, затем в легких - $1,69 \pm 0,75$ мг\кг, в почках - $0,74 \pm 0,4$ мг\кг. В грудных и бедренных мышцах 1,1 диметилгидразин содержится меньше. В грудных мышцах $0,13 \pm 0,02$ мг\кг, в бедренных мышцах меньше $0,1 \pm 0,0$ мг\кг.

Таким образом, из проведенных исследований видно, 1,1 диметилгидразин у кроликов больше накапливается в печени, легких, почках, меньше содержится в грудных и бедренных мышцах.

Таблица 2- Накопление и распределение в органах и тканях

№	Наименование	Концентрация 1,1 диметилгидразина в мг\кг, М±m,	ПДК мг\кг
<i>Опытная группа - (n=9)</i>			
1	Печень	2,07±0,71	0,002 в органах и тканях
2	Легкие	1,69±0,75	
3	Почки	0,74±0,4	
4	Грудные мышцы	0,13±0,02	
5	Бедренные мышцы	0,1±0,0	
<i>Контрольная группа - (n=9)</i>			
1	Печень	-	0,002 в органах и тканях
2	Легкие	-	
3	Почки	-	
4	Грудные мышцы	-	
5	Бедренные мышцы	-	

Заключение

Мясо кроликов по органолептическим показателям соответствовало мясу больных животных.

1,1 диметилгидразин при экспериментальном токсикозе накапливается в более высокой концентрации во внутренних органах кроликов: в печени - 2,07±0,71 мг\кг, затем в легких -1,69±0,75 мг\кг, в почках-0,74±0,4 мг\кг. В меньшем количестве он содержится в наиболее съедобных частях тушки: в грудных и бедренных мышцах 1,1 диметилгидразин содержится меньше. В грудных мышцах 0,13±0,02 мг\кг, в бедренных мышцах меньше 0,1±0,0 мг\кг.

Мясо кроликов характеризуется плохим обескровливанием, содержит повышенное количество аммиака и солей аммония, летучих жирных кислот и присутствие продуктов первичного распада белка в бульоне.

Литература:

1. Жубатов Ж.К. Экологическое нормирование ракетно-космической деятельности космодрома «Байконур» // Вестник Казахского национального технического университета им. К.И.Сатпаева - 2008.№3 (66).-С.13-18
2. Kenessov B., Alimzhanova M., Sailaukhanuly E., Baimatova N., Abilev M., Batyrbekova S., Carlsen L., Tulegenov A., Nauryzbayev M. «Transformation products of 1,1 dimethylhydrazine and their distribution in soil so fall places of rocket carriers in Central Kazakhstan» //Science of the Total Environment 427-428 (2012) 78–85.
3. Богданов Н.А. «Патология, клиника и терапия поражений жидкими ракетными топливами» - Л.:ВМОЛА,1970.С.36—38..
4. Sasugayeva G.Y., Khanturin M.R., Beysenova R.R. «Dynamics of Plasma Proteins under the Influence of Hydrazine and Vanadium Oxide Derivatives» // David Publishing. Journal of Environmental science and Engineering.- 2011. - N 9, Vol.5.-P. 1155-1161.USA.

References:

1. Zhubatov Zh.K. «Ekologicheskoe normirovanie raketno-kosmicheskoi dejatel'nosti kosmodroma «Baikonur» // Vestnik Kazakhskogo nacionalnogo tehničeskogo universiteta imeni K.I.Satpaeva --2008.№3 (66) .- S.13-18
2. Kenessov B., Alimzhanova M., Sailaukhanuly E., Baimatova N., Abilev M., Batyrbekova S., Carlsen L., Tulegenov A., Nauryzbayev M. «Transformation products of 1,1dimethylhydrazine and their distribution in soil so fall places of rocket carriers in Central Kazakhstan» //Science of the Total Environment 427-428 (2012) .- S.78–85.
3. Bogdanov N.A. «Patologiya, klinika I terapiya porazhenii zhidkimi raketnymi toplivami» Л.:ВМОЛА,1970.С.36—38.

4. Saspugayeva G.Y., Khanturin M.R., Beysenova R.R. «Dynamics of Plasma Proteins under the Influence of Hydrazine and Vanadium Oxide Derivatives» // David Publishing. Journal of Environmental science and Engineering.- 2011. - N 9, Vol.5.-P. 1155-1161.USA.

Сведения об авторах

Аутелеева Лаура Тюлегеновна – докторант факультета ветеринарии и технологии животноводства Казахского Агротехнического университета имени С Сейфуллина, г.Астана, тел.+7701 621 23 55, e-mail: laura_aut@list.ru

Майканов Балгабай Садепович – декан факультета ветеринарии и технологии животноводства, Казахский Агротехнический университет имени С Сейфуллина, доктор биологических наук, профессор, научный руководитель, г.Астана, тел:+7 (7172)297-643 e-mail:Maikanov@mail.ru

Аутелеева Лаура Төлегенқызы - ветеринария және мал шаруашылығы технологиясы факультетінің докторанты.С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,Астана қаласы,тел.+7701 621 23 55, e-mail: laura_aut@list.ru

Майканов Балгабай Сәдепұлы - Ветеринария және мал шаруашылығы технологиясы факультетінің деканы,С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті биология ғылымдарының докторы,профессор, ғылыми жетекші, Астана қаласы тел:+7 (7172)297-643 e-mail:maikanov@mail.ru

Auteleyeva Laura Tyulegenovna –The doctoral Department of veterinary medicine and technology of animal husbandry,S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Astana city, phone +77016212355 e-mail: laura_aut@list.ru

Maikanov Balgabay Sadepovich -The dean Department of veterinary medicine and technology of animal husbandry, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Doctor of Biological Sciences, Professor, scientific leaderAstana city, phone +7 (7172)297-643 e-mail:maikanov@mail.ru