

НАО Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина

УДК 619:612.392.81:612.392.84(043.3)

На правах рукописи

**СЕЙДЕНОВА СЫМБАТ ПОЛАТБЕКОВНА**

**Разработка методов детоксикации мяса и молока при контаминации  
1,1-диметилгидразином**

6D120200 – Ветеринарная санитария

Диссертация на соискание степени  
доктора философии (PhD)

Научный консультант  
доктор биологических наук,  
профессор  
Б.С. Майканов

Зарубежный научный консультант  
доктор биологических наук  
профессор  
М.В. Заболотных

Республика Казахстан  
Нур-Султан, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b> .....  | 4  |
| <b>ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....   | 5  |
| <b>ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ</b> .....  | 6  |
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....  | 7  |
| <b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....  | 11 |
| 1.1 Краткая характеристика 1,1-диметилгидразина.....   | 11 |
| 1.2 Обзор методов детоксикации 1,1-диметилгидразина.....   | 20 |
| 1.3 Санитарно-гигиеническая оценка объектов и продуктов животноводства при контаминации 1,1-диметилгидразином.....                                   | 25 |
| <b>2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....  | 36 |
| 2.1 Материалы и методы исследования.....   | 36 |
| 2.2 Подбор детоксицирующих смесей (детоксикантов) по степени их действия для обезвреживания молока и мяса.....                                       | 43 |
| 2.3 Дизайн эксперимента.....   | 53 |
| 2.3.1 Испытание подобранных детоксицирующих смесей в хозяйствах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М».....                                    | 55 |
| 2.4 Результаты исследования.....   | 55 |
| 2.4.1 Мониторинговые исследования заболеваний людей, животных и экологического состояния территории прилегающей к районам падения РН «Протон-М»..... | 55 |
| 2.4.2 Изыскание способов детоксикации молока коров при экспериментальном 1,1-диметилгидразин токсикозе.....  | 61 |
| 2.4.2.1 Детоксицирующие смеси по степени их действия для обезвреживания молока и мяса.....   | 61 |
| 2.4.2.2 Клинико-гематологический статус экспериментальных животных.....  | 62 |
| 2.4.2.3 Органолептические и физико-химические показатели молока экспериментальных коров.....   | 64 |
| 2.4.2.4 Аминокислотный состав молока.....  | 66 |
| 2.4.2.5 Витаминный состав молока.....  | 70 |
| 2.4.2.6 Концентрация 1,1-диметилгидразина в молоке экспериментальных коров.....  | 70 |
| 2.4.3 Изыскание способов детоксикации мяса при экспериментальном поражении (токсикозе) кроликов 1,1-диметилгидразином.....                           | 71 |
| 2.4.3.1 Клинико-гематологический статус экспериментальных животных.....  | 71 |
| 2.4.3.2 Органолептические и физико-химические показатели мяса экспериментальных кроликов.....  | 75 |
| 2.4.3.3 Аминокислотный состав мяса.....  | 77 |
| 2.4.3.4 Витаминный состав мяса.....  | 80 |
| 2.4.3.5 Концентрация 1,1-диметилгидразина в органах и тканях экспериментальных кроликов.....   | 81 |
| 2.4.4 Испытание подобранных (детоксикантов) детоксицирующих  | 82 |

|  |            |
|--|------------|
| смесей в хозяйствах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» |            |
| 2.4.4.1 Органолептические показатели молока опытных коров.....   | 83         |
| 2.4.4.2 Физико-химические показатели молока опытных коров.....   | 83         |
| <b>3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....</b>                          | <b>85</b>  |
| <b>4 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ.....</b>                       | <b>88</b>  |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>   | <b>95</b>  |
| <b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>                     | <b>97</b>  |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>   | <b>113</b> |

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ РК ИСО 707-2011. Молоко и молочные продукты. Руководство по отбору проб молока.

ГОСТ РК 1732-2007. Молоко и молочные продукты. Органолептический метод определения показателей качества.

ГОСТ 32195-2013. Метод определения содержания аминокислоты.

ГОСТ 52147-2003. Белково-витаминно-минеральные и амидо-витаминно-минеральные добавки. Метод определения жирорастворимых витаминов.

ГОСТ Р 53150-2008. Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Подготовка проб методом минерализации при повышенном давлении.

СТ РК ГОСТ Р 51447-2010. Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб

СТ РК 1731-2007. Мясо и мясные продукты. Органолептический метод определения показателей качества

ГОСТ 32307-2013. Мясо и мясные продукты. Определение содержания жирорастворимых витаминов методом ВЭЖХ

ГОСТ 55482-2013. Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания водорастворимых витаминов.

ГОСТ 20235.1–74. ГОСТ 7702.1-74. Физико–химические показатели: химический и микроскопический анализ свежести мяса.

ГОСТ Р 51479-99. Мясо. Массовая доля влаги

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей диссертационной работе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**Ветеринарно–санитарная экспертиза** – отдельная отрасль ветеринарии, которая изучает методы санитарно-гигиенического исследования пищевых продуктов и технического сырья животного происхождения и определяет правила их ветеринарно-санитарной оценки. Основная задача – недопущение риска заболевания и отравления населения продуктами животного происхождения.

**1,1 диметилгидразин** – это бесцветная, гигроскопичная жидкость с резким неприятным запахом, широко используется в двигателях жидкостных РН, межконтинентальных баллистических ракет, разгонных блоков и космических аппаратов.

**Органолептический анализ** называют контроль, при котором первичная информация воспринимается посредством только органов чувств без учета числовых значений (например: аромат, вкус).

**Безопасность пищевой продукции** – состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения. Это отсутствие недопустимого риска во всех процессах (на стадиях) разработки (создания), производства (изготовления), оборота, утилизации и уничтожения пищевой продукции, связанного с причинением вреда жизни и здоровью человека и нарушением законных интересов потребителей с учетом сочетания вероятности реализации опасного фактора и степени тяжести его последствий.

**Пищевая ценность** – это способность продукта удовлетворять потребности человека в энергии, питательных и биологически активных веществах, необходимых для обеспечения здоровья и нормальной жизнедеятельности людей, определяется химическим составом и физической структурой продукта.

**Биологическая ценность** – ведущий показатель качества продукта, определяющий степень его соответствия оптимальным потребностям человека и гарантированной безвредности по физиологическим нормам.

**Детоксикация** – процесс разрушения и обезвреживания различных токсических веществ химическими, физическими или биологическими методами.

**Аминокислотный скор** – это метод определения качества протеина, путём сравнения аминокислот в исследуемом продукте с «идеальным» белком. Под идеальным белком понимают гипотетический белок с идеально сбалансированным аминокислотным составом.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

|          |   |
|----------|---|
| РГП      | – Республиканское государственное предприятие       |
| НИЦ      | – Научно-исследовательский центр                    |
| ВОЗ      | – Всемирная организация здравоохранения             |
| КНР      | – Китайская Народная Республика                     |
| ЛЖК      | – летучие жирные кислоты                            |
| М.       | – Москва  |
| МСХ      | – Министерство сельского хозяйства                  |
| РК       | – Республика Казахстан                              |
| США      | – Соединенные Штаты Америки                         |
| ГОСТ     | – государственный стандарт                          |
| СТ РК    | – стандарт Республики Казахстан                     |
| КРТ      | – компоненты ракетного топлива                      |
| РП ОЧ РН | – район падения отделяющихся частей ракеты–носителя |
| 1,1ДМГ   | – 1,1 диметилгидразин                               |
| НДМГ     | – несимметричный диметилгидразин                    |
| РН       | – ракета–носитель                                   |
| РП       | – район падения                                     |
| РКД      | – ракетно–космическая деятельность                  |
| ДС       | – детоксицирующая смесь                             |
| кг       | – килограмм   |
| мг       | – миллиграмм  |
| мкг      | – микрограмм  |
| г        | – грамм   |
| гг.      | – годы  |
| %        | – процент   |
| Ед       | – единицы   |
| С        | – температура                                       |
| т        | – тонна   |
| ПДК      | – предельно допустимая концентрация                 |
| ДСД      | – допустимая суточная доза                          |
| СОМО     | – сухой обезжиренный молочный остаток               |
| ОС       | – окружающая среда                                  |
| ТМА      | – Ттиметоксиамфетамин                               |
| ТМТ      | – триметилтриптамин                                 |
| ДМА      | – диметилацетамид                                   |
| ОБУВ     | – ориентировочный безопасный уровень воздействия    |
| ОГ1      | – опытная группа №1                                 |
| ОГ2      | – опытная группа №2                                 |
| ОГ3      | – опытная группа №3                                 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность проблемы.** Загрязнение экологической системы различными мутагенными ксенобиотиками все больше привлекает научных исследователей. Особый вид химического загрязнения экосистем связан с падением отделяемых частей ракет, содержащих остатки топлива 1,1-диметилгидразина (гептила).

Ракета-носитель тяжелого класса «Протон-М» эксплуатируется с 1965 года, в качестве ракетного топлива продолжается применение свертотоксичного компонента – 1,1 диметилгидразина – гептила, имеющего 1-й класс опасности [3], это высокотоксичное соединение, очень не стабилен, это объясняется энтальпией его образования. Поэтому он легко окисляется [1].

В одной из первых зарубежных работ [2], посвященных особенностям хранения НДМГ как ракетного топлива, показано, что главными продуктами его окисления являются демитилгидразон формальдегида, вода, азот. В небольших количествах образуется диметилнитрозоамин, диметиламин, диазометан.

Гептил оказывает на организм человека и животных общетоксическое и кожнораздражающее действие. Он может поступать в организм через органы дыхания, кожный покров, желудочно-кишечный тракт. В организме гептил распределяется равномерно, поражая печень, центральную нервную, сердечнососудистую и кроветворную системы [4]. Его характерные свойства: летуч, растворяется в воде в любом соотношении, способен к накоплению в организме, легко окисляется, образуя при этом более опасные соединения [5].

Исследования подтверждают потенциальную опасность, и несут за собой угрозу передачи компонентов ракетного топлива по пищевой цепочке "вода-растение-животное-человек" (рисунок 1).



Рисунок 1 – Угроза передачи компонентов ракетного топлива

В настоящее время применяемые методики обработки территории загрязнения 1,1-диметилгидразином является обычным подходом к отравлению, что приводит к токсическим побочным эффектам.

В доступной нам литературе мы не нашли антитокс-препарат предназначенный для детоксикации 1,1-диметилгидразина из организма животных при отравлении, а так же в продуктах животноводства (молока, мяса).

**Цель исследований:** Разработать методы детоксикации молока и мяса при контаминации 1,1-диметилгидразином с выявлением их качества и пищевой безопасности.

**Задачи исследований:**

1. Определить качество и пищевую безопасность продуктов животноводства полученных от животных при отравлении 1,1-диметилгидразином.
2. Изыскать способы детоксикации молока контаминированного 1,1-диметилгидразином.
3. Изыскать способы детоксикации мяса при контаминации 1,1-диметилгидразином.
4. Разработать научно обоснованную ветеринарно-санитарную оценку продуктов животноводства при отравлении животных 1,1-диметилгидразином.

**Научная новизна диссертационной работы**

Нами впервые разработаны методы детоксикации молока и мяса и определена пищевая безопасность и качество продуктов животноводства при контаминации его 1,1-диметилгидразином.

Экспериментальным путем были разработаны наиболее подходящие детоксицирующие смеси, применение которых помогают выведению и нейтрализации компонентов ракетного топлива (1,1 диметилгидразина) тем самым повышая безопасность и качества молока и мяса, они улучшаются органолептические, физико-химические показатели и биологическую ценность молока и мяса, повышается аминокислотный состав, отмечается увеличение витаминов.

Предлагаемые детоксиканты Антитокс+Е-Селен, Антитокс+Витамин В<sub>6</sub> способствуют получению экологически безопасной продукции сельскохозяйственного производства путем минимизации хронического воздействия остатков компонентов ракетного топлива, создавая сравнительно дешевые технологии детоксикации ракетного топлива.

**Практическая ценность.** Детоксикант №1 – Антитокс+Е-Селен, защищен патентом РК №4909 на Полезную модель: Применение смеси из Антитокс и Е-Селена в качестве детоксицирующего средства для выведения 1,1-диметилгидразина из организма коров.

Детоксикант №2 – Антитокс+Витамин В<sub>6</sub>, защищен патентом РК №5695 на Полезную модель: Применение смеси из Антитокс и витамина В<sub>6</sub> для детоксикации 1,1-диметилгидразина в организме животных.

Опытные образцы детоксицирующей смеси №1 Антитокс+Е-Селен и №2 Антитокс+Витамин В<sub>6</sub> могут быть коммерциализованы и использованы при отравлении 1,1-диметилгидразином и профилактики данного токсикоза животных.

Материалы диссертационной работы внедрены в учебный процесс НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина» (КазАТУ), при подготовке ветеринарных специалистов высших учебных заведений. (Приложение Б).

Результаты исследований могут быть использованы в работе лабораторий



ветеринарно-санитарной экспертизы рынков, пищевых лабораторий, референтных центрах осуществляющих контроль качества и безопасности продуктов животного происхождения, в учреждениях научного и образовательного направления, в РГП НИЦ «Гарыш-Экология» и аналитической лаборатории «Гарыш-Экология».

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Мониторинг исследования заболевания людей, животных и экологического состояния территории прилегающей к районам падения РН «Протон-М». В районах падения РН «Протон-М» ухудшается экологическая ситуация, что сопровождается увеличением заболевания людей и животных.

2. Определены качество и пищевая безопасность продуктов животноводства, полученных от животных выпасаемых на территории прилегающей к районам падения РН «Протон-М». Продукция животноводства полученная на территории прилегающей к районам падения РН «Протон-М» имеет пониженное качество и не безопасна.

3. Способы детоксикации молока коров и мяса кроликов при экспериментальном 1,1-диметилгидразин токсикозе.

4. Разработанные способы детоксикации молока и мяса полученных от экспериментальных животных при 1,1-диметилгидразин токсикозе позволяют в разы снизить токсичность и использовать их для пищевых целей.

5. Внедрение подобранных детоксицирующих смесей в хозяйствах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» позволило получить качественную и безопасную продукцию с/х животных.

**Апробация работы.** Результаты исследований доложены на научных конференциях:

- 102-международной научно-практической конференции студентов и аспирантов Молодежь - науке и практике АПК (Витебск, 29-30 мая 2017. – С. 148);

- World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Nutrition and Food Engineering (Vol:11, No:7, 2017. – P. 580-583);

- международной научно-практической конференции «Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения» (Саратов 21-23 марта 2018 г. - С. 279-280);

- международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские научные чтения) «Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства», посвященная памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., 6-9 декабря 2018г., (Рязань, 2019.- С.424-427).

**Публикация результатов исследования.** Основные результаты исследований отражены в 14 печатных работах, 3 из которых опубликованы в изданиях, рекомендованных Комитетом МОН РК, 1 статья, входящая в базу данных Scopus (Veterinary World, Индия), 4 в материалах международных конференций, 1 - в материалах республиканской конференции, 2 статьи в иных публикациях, 2 рекомендации и 2 патент Республики Казахстан.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 112 страницах компьютерного текста. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов собственных исследований, обсуждения и заключения. Работа содержит 227 источника использованной литературы, 8 приложений, 20 таблиц и 17 рисунков.

В период с 2017 по 2019 гг. в рамках научного проекта по бюджетной программе 217 «Развитие науки» МОН РК №АР05130808 «Влияние последствий запусков ракета-носителя «Протон-М» на окружающую среду и разработка способов детоксикации».

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Краткая характеристика 1,1-диметилгидразина

1-диметилгидразин (1,1-ДМГ) – производное гидразина, так же известное под названиями гептил, несимметричный диметилгидразин (НДМГ), димазин, является одним из основных компонентов азотоводородного ракетного топлива [1]. Как все гидразины – летуч, хорошо смешивается с органическими веществами, растворим в воде и водных растворах кислот. Именно высокая летучесть и неорганическая растворимость в воде определяют потенциальность опасность 1,1-диметилгидразина при попадание его в организм человека и окружающую среду [2].

Температура кипения 63 °С; Температура плавления 58 °С;

Температура вспышки: 15 °С с.с. Относительная плотность (вода = 1): 0,8.

Растворимость в воде и органических растворителях: очень хорошая

Давление паров, (кПа) при 20 °С: 16,4

Относительная плотность пара (воздуха = 1): 2,1

Показатель преломления:  $n_d^{20} = 1.4084$ ;

Показатель преломления (для D-линии натрия): 1,4075 (22 °С)

Температура самовоспламенения: 249 °С

Пределы взрываемости, объем в % в воздухе: 2 – 95

Компоненты ракетного топлива попадают в окружающую среду в результате рассеивания в атмосфере и разливов при падении остаточных частей ракет. При падении первой ступени ракеты-носителя в ОС может поступить до 2 тонн ракетного топлива [3-5]. На территории РП ОЧРН в Казахстане и России поступило только в виде гарантийных остатков жидкого ракетного топлива более 7 т несимметричного диметилгидразина (НДМГ, 1,1-диметилгидразин, 1,1-ДМГ, гептил), 13 т тетраоксида азота, 55 т керосина, 25 т синтина, 83 т монооксида углерода, 5 т диоксида азота, 130 т жидкого кислорода, 49 т перекиси водорода. Более 1600 т металлических фрагментов разбросаны по территории РП ОЧРН и за ее пределами [6, 7].

Основным токсическим компонентом среди используемых видов ракетного топлива является несимметричный диметилгидразин (НДМГ), который обладает нервно-паралитическим, удушающим и канцерогенным действием. В России установлены следующие гигиенические нормативы по НДМГ: ДСД составляет 0,0002 мг/кг/день, ПДК в атмосферном воздухе – 0,001 мг/м<sup>3</sup> [24], ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования – 0,02 мг/л, ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения – 0,0005 мг/л, временный предельно допустимый уровень в почве – 0,1 мг/кг [8,10-12]. ]. При ингаляции паров в течение 4 ч смертельной является концентрация гидразина 0,32 г/м, диметилгидразина – 0,11 г/м (в 200-500 раз менее токсичны, чем зарин) [9].

В аэрокосмической промышленности 1,1-ДМГ и его смесь с метилгидразином применяется как топливо с высокой теплопродукцией и скоростью вытекание газов при сгорании [13]. Состав продукта окисления 1,1-ДМГ очень сложен. В качестве примера приводится лишь одна из протекающих

реакций с образованием продуктов окисления 1,1-ДМГ – диметилгидразонформальдегида  $3(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2 + 2\text{O}_2 = 2(\text{CH}_3)_2\text{NN}=\text{CH})_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + 9230 \text{ Кдж/кг}$ .

1,1-диметилгидразин вступает в реакции комплексообразования, реакции с органическими соединениями, белками, ДНК. При этом образуется большое количество производных N-нитрозодиметиламин, 1-метил-1Н-1,2,4-триазол, 1,1,4,4-тетраметил-2-тетразен, диметилгидразонацетальдегид, формилдиметилгидразон, перекись водорода, формальдегид и другие продукты окисления [14].

Существует огромное число производных гидразина, большинство из которых вредны для здоровья людей. Исследование 98 гидразинов показало, что 84 из них являются канцерогенами [15]. Это означает, что население в различной степени находится под воздействием этих вредных для здоровья агентов. Следовательно, гидразины, подобно полициклическим ароматическим углеводородам, N-нитрозосоединениям и ароматическим аминам, представляют большой риск окружающей человека среде. В природе гидразины образуются в почве бактериями *Rhizobium* и *Azotobacter*, синтезируются в съедобных грибах, определяются в табаке и табачном дыме [16]. В почве 1,1-диметилгидразин может получаться при восстановлении нитрозодиметиламина [1, с.15-17]. Некоторые производные гидразина нашли широкое применение в нефтяной промышленности в качестве антиоксидантов, в химии при производстве красителей и пластмасс, в сельском хозяйстве – в качестве регуляторов роста растений и гербицидов, в медицине – средства применяемые при лечении туберкулеза (изониазид, тубазид, фтивазид), противораковые препараты [17]. Некоторые метаболиты НДМГ являются известны митоксичными соединениями, тогда как токсичность большинства образующихся соединений не изучена, что обусловлено дороговизной подобных исследований [18].

Гептил-1-диметилгидразин – CAS57-14-7.  $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$ ;  $(\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2)$  М.м. 60,1 это бесцветная жидкость, обладает характерным аммиачным «рыбным» запахом, гигроскопичен, дымит на воздухе и постепенно желтеет. Легко адсорбирует из воздуха влагу, очень не стабилен, это объясняется энтальпией его образования. Поэтому он легко разлагается [19]. При нагревании в интервале 371-427 С 1,1-диметилгидразин разлагается с образованием свободных активных радикалов, которые участвуют в промежуточных реакциях. В процессе реакции образуется: аммиак, метилметиленамин, гидразин, диметиламин, метан, азот. Всемирной организацией здравоохранения НДМГ внесен в список особо опасных химических соединений.

Обнаруживается он в воздухе рабочих помещений производств, в атмосферном воздухе вокруг этих предприятий и испытательных станций ракетных двигателей; восточных водах заводов, производящих или использующих 1,1-диметилгидразин; в местах падения первых ступеней ракет, использующих 1,1-диметилгидразин в качестве горючего. Загрязнение воздушной среды производственных помещений возможно при нарушении герметичности аппаратуры и оборудования, насосов, отсутствие автоматизации

некоторых операций, при проведении ремонтно-профилактических работ. 1,1 ДМГ легко сорбируется поверхностями строительных конструкций и вследствие десорбции может явиться причиной вторичного высокого загрязнения воздушной среды [20]. На испытательных станциях жидкостных ракетных двигателей 1,1 ДМГ (пары и аэрозоль) может обнаруживаться в воздухе производственных помещений, складов горючего, корпусах нейтрализации ракет и очистки сточных вод, при нарушении герметичности магистралей и оборудования, при операциях стыковки и расстыковки, во время пуско-наладочных и ремонтных работ [85, с.263]. Причиной загрязнения окружающей среды являются выбросы 1,1 ДМГ при пуске и остановке двигателей, сбросе дренажных газов и сточных вод без очистки, а также при сливно-наливных операциях с ракетных комплексов и на складах горючего, при аварийных ситуациях и проливах. В отличие от гидразина, 1,1 ДМГ стабилен в объектах окружающей среды и поэтому возможен его переход из почвы в растения и далее по пищевой цепочке [85, с.263.]. Содержание 1,1-диметилгидразина в сигаретах, жевательном и нюхательном табаке достигает 60 – 150 нг/г [21, 22].

Гептил – кроме использования в качестве ракетного топлива, применяется так же в качестве крысиного яда и его модификации широко используются в качестве консервантов сельскохозяйственной продукции и почти открыто в качестве присадки к автомобильному топливу, резко улучшается его октановое число [48, с.3].

В качестве топлива несимметричный диметилгидразин используют в большинстве российских ракет-носителей семейств «Протон», «Циклон», «Космос», «Штиль», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Зыбь», «Прибой», «Риф-МА», американских ракетах семейства «Titan», французских ракетах семейства «Ariane», китайских ракетах семейства «Великий Поход», «Ветер Востока» («Дун Фэн»), японских ракетах семейства «N», северно-корейских ракетах «Тэпходон», иранских ракетах «Сафир» [34, с.13]. НДМГ используют в качестве топлива также в пилотируемых кораблях и автоматических спутниках, многоразовых космических кораблях «Буран» и «Space Shuttle», орбитальных и межпланетных станциях [23,25].

Транспортировка компонентов ракетного топлива к месту хранения на территории космодрома осуществляется в специально оборудованных железнодорожных цистернах, исключающих возможность утечки и пролива в штатных режимах транспортировки. Однако утечка КРТ возможна при выполнении операций по перекачке компонентов из цистерн в емкости хранилищ, заправке подвижных заправочных станций на территории космодрома [27, 28].

При эксплуатации ракетно-космической техники возникают также аварийные ситуации, связанные с проливом топлива, в результате чего объекты окружающей природной среды загрязняются большим количеством компонентов ракетного топлива.

Основная экологическая нагрузка при проведении запусков космических аппаратов военного, научного и социально-экономического назначения с

использованием многоступенчатых ракетносителей выпадает на районы падения отделяющихся частей ракетносителей.

Космодром «Байконур» – единственное в своем роде промышленное предприятие, допускающее технологическое загрязнение токсичными химическими веществами неподготовленных участков местности. Районы падения ОЧ РН размещаются в Карагандинской, Костанайской, Павлодарской и Восточно-Казахстанской областях.

Основной функциональной задачей РП ОЧ РН является прием на своей территории приземляющихся частей ракетносителей, запускаемых с космодрома, и содержащих резервный остаток компонентов ракетного топлива, который разливается на поверхности почвы.

Территории, используемые в качестве районов падения, подвергаются механическому засорению фрагментами отделяющихся частей и особенно химическому загрязнению компонентами ракетных топлив, остающимися в баках отработавших ступеней на момент их отделения, а также продуктами их сгорания и трансформации [29]. При штатных пусках РН в РП первых ступеней РН, возможны физико-химическое и пироженное воздействия [30].

Основным критерием оценки токсичности и опасности загрязнения 1,1-ДМГ являются безвредные допустимые уровни их содержания – предельно допустимая концентрация. Экспериментально обоснованные и утвержденные гигиенические нормативы содержания 1,1-ДМГ и продуктов его окисления (нитрозодиметиламина – НДМА, диметиламина – ДМА, формальдегида – ФД, тетраметилтетразена – ТМТ) в различных объектах окружающей среды приведены в таблице 1 [31, 32]. Значения ПДК широко используются в промышленной и коммунальной гигиене для оценки условий труда на предприятиях по производству 1,1-ДМГ, на испытательных станциях, базах нейтрализации ракет и для анализа состояния прилегающих территорий [54].

Таблица 1 – Гигиенические нормативы содержания 1,1-ДМГ и продуктов его окисления в различных объектах окружающей среды

| Объект окружающей среды                         | Нормативы содержания экотоксиканта         | Экотоксикант |        |       |       |       |
|---|--|--------------|--------|-------|-------|-------|
|   |  | 1,1-ДМГ      | НДМА   | ДМА   | ФД    | ТМТ   |
| 1   | 2  | 3            | 4      | 5     | 6     | 7     |
| Воздух рабочей зоны                             | ПДК, мг/м <sup>3</sup>                     | 0,1          | 0,01   | 0,1   | 0,5   | 3,0   |
|   | Класс опасности                            | I            | I      | II    | II    | III   |
| Атмосферный воздух                              | ПДК, мг/м <sup>3</sup> максимально-разовая | 0,001        | -      | 0,005 | 0,035 | 0,005 |
|   | среднесуточная                             | 0,001        | 0,0001 | 0,005 | 0,003 | 0,005 |
| Вода водоемов хозяйственно-бытового пользования | ПДК, мг/м <sup>3</sup>                     | 0,02         | 0,01   | 0,1   | 0,05  | 0,1   |
| Вода Рыбохозяйственных водоемов                 | ПДК, мг/л                                  | 0,0005       | -      | -     | -     | -     |

Продолжение таблицы 1

| 1                | 2          | 3   | 4                         | 5 | 6 | 7 |
|------------------|------------|-----|---------------------------|---|---|---|
| Почва            | ОДУ, мг/кг | 0,1 | -                         | - | - | - |
| Пищевые продукты | ПДК, мг/кг | 0,2 | 0,002<br>(мясо,<br>зерно) | - | - | - |

При каждом пуске ракет-носителей с космодрома "Байконур" выполняются работы по их экологическому сопровождению [26]. На сегодняшний день совместно с Российской стороной проведено экологическое сопровождение 158 пусков ракет-носителей, в том числе 96 пусков РН "Протон", 33 - РН "Союз"; 11 - РН "Зенит"; 15 - МБР РС-20 и 3 - МБР РС-18. При этом экологическая устойчивость к ракетно-космической деятельности определена для 20 районов падения отделяющихся частей ракет-носителей. В позиционном районе космодрома на границе санитарно-защитных зон, заправочных станций, технических и стартовых комплексов специалисты представительства РГП "НИЦ "Гарыш-Экология" в городе Байконуре совместно с российской стороной проводят контроль уровня загрязнения воздуха, почвы и снега во время и после заправки и после пуска РН. Анализ многолетних результатов количественного химического анализа проб объектов окружающей среды, показывает, что в позиционном районе содержание компонентов ракетного топлива при штатных пусках находится в пределах допустимых норм. Что касается районов падения, на месте падения отделяющихся частей ракет-носителей совместно с участием специалистов нашего представительства в г. Жезказгане осуществляется экспресс-анализ содержания компонентов ракетного топлива (КРТ) в атмосферном воздухе и отбор проб объектов окружающей среды - почвы, воды (снега), растений. Эти пробы анализируются на содержание компонентов ракетного топлива и продуктов их трансформации, в том числе гептила (НДМГ), нитрозодиметиламина (НДМА), нитрат и нитрит ионов, и определяется рН. При превышении предельно допустимых концентраций гептила в почве, силами российской стороны проводятся детоксикационные работы, и в последующем данный участок берется на контроль [33].

Масштабная авария ракеты-носителя «Протон-М» произошла 2 июля 2013 года в 2,5 километрах от стартового комплекса космодрома «Байконур». В аварийном блоке на момент аварии находилось более 170 т НДМГ, 450 т тетраоксида азота и 4 т керосина. Площадь разлета фрагментов ракеты-носителя составила около 140 тыс. м<sup>2</sup>. После взрыва на территории позиционного района космодрома произошел пожар площадью более 48 тыс. м<sup>2</sup>. Кроме того, в результате взрыва образовалось облако серо-бурого цвета, в котором, как предполагают, могли содержаться капли компонентов ракетного топлива и продуктов его окисления [34]. Облако можно было наблюдать по направлению движения воздушных масс в течение нескольких часов с явным постепенным рассеиванием [34]. В первый день после аварии в

эпицентре падения, площадь которого составила примерно 1 тыс. м<sup>2</sup>, содержание НДМГ в почве было более 800 мг/кг [34]. Помимо этого в пробах почвы на площади около 12,1 тыс. м<sup>2</sup> концентрация НДМГ составила 500 мг/кг. На загрязненных участках была проведена детоксикация с последующим контролем содержания НДМГ в почве [34]. Через месяц максимальная концентрация НДМГ составила 236 мг/кг, через год – 25 мг/кг. После повторной детоксикации через 14 месяцев со дня аварии концентрации НДМГ в почве снизились до 3,8 мг/кг, а площадь загрязнения уменьшилась в два раза [34, 12].

При падении бака остатки НДМГ рассеиваются в воздухе, образуя гамму соединений (большинство из которых просто не контролируется ни в воздухе, ни в воде, ни в почве), постепенно окисляющуюся кислородом воздуха, и осаждающуюся на землю по траектории движения первых и вторых ступеней ракет. Таким образом, идет постепенное загрязнение всеми компонентами ракетного топлива и продуктами их трансформаций окружающей среды вдоль траекторий полета ракет. В местах падений формируются значительные по площади участки проливов НДМГ, количество которого составляет от десятков до сотен килограмм. Как правило, они располагаются в труднодоступной местности, что затрудняет процедуру их нейтрализации. Общий процент неудачных пусков самых различных ракет составляет величину около 10% (РН «Протон»). С течением времени загрязнение территорий нарастает с каждым новым запуском и, в особенности, при возникновении аварийных ситуаций. В настоящее время интерес к идентификации продуктов превращения НДМГ обусловлен изучением глубоких трансформаций НДМГ, которые происходят под действием кислорода воздуха, воды, углекислого газа, солей почвы и воды, катализирующих компонентов почвы, ее микробиологического состава и др. [35].

По химическим свойствам 1,1-ДМГ является слабым основанием и сильным восстановителем. Его рК при 25°С составляет 7,12. В водных растворах 1,1-ДМГ находится в протонированной ионной форме, которая является достаточно устойчивой:  $(\text{CH}_3)_2\text{N}-\text{NH}_3^+$ . 50%-ный раствор 1,1-ДМГ в воде еще способен гореть [27].

С углекислым газом воздуха 1,1-ДМГ образует соли алкилгидразинкарбоновой кислоты, которые хорошо растворяются в воде [37].

Он реагирует с кислотами – соляной, серной, азотной; при совместном присутствии 1,1-ДМГ и паров кислот в воздухе образуются аэрозоли солей. Ионы меди и железа катализируют процессы окисления 1,1-ДМГ. Как основание он может взаимодействовать с амфотерными металлами. 1,1-ДМГ обладает высокой летучестью, хорошо адсорбируется на различных поверхностях. Пары его взрывоопасны в широких пределах концентраций (от 2 до 99 объемных %) [38, 39].

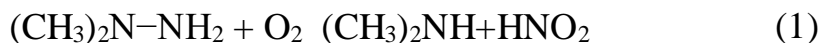
1,1-ДМГ легко окисляется различными веществами – кислородом, перманганатом и иодатом калия, окисью ртути, перекисью водорода, азотной и азотистой кислотами, хлором, бромом, йодом, гипохлоритами, озоном и др. В зависимости от условий окисления образуются различные продукты:



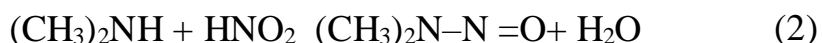
диметиламин, формальдегид, тетраметилтетразен, нитрозодиметиламин, метилендиметилгидразин [27].

В жестких условиях он окисляется до углекислого газа, NO<sub>2</sub> (или молекулярного азота) и воды.

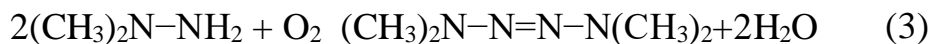
1,1-ДМГ может окисляться кислородом воздуха, в результате чего образуется диметиламин. Реакция протекает по уравнению (1) [41]:



Продукты реакции могут взаимодействовать между собой с образованием нитрозодиметиламина:



При взаимодействии с кислородом воздуха также возможно образование тетраметилтетразена:



и формальдегида [47]:



Таким образом, при воздействии слабых окислителей на 1,1-ДМГ образуются соединения с большей молекулярной массой, содержащие азот в связанном состоянии.

При термическом разложении 1,1-ДМГ образуются в основном низкомолекулярные продукты (аммиак, амины, метан, этан, этилен, азот и др.).

Большинство продуктов превращения 1,1-ДМГ довольно устойчивы и способны к накоплению в объектах окружающей среды.

Однако исследования процессов трансформации 1,1-ДМГ в воде и почве районов падения первых ступеней РН «Протон», проведенные в 2005-2006 гг. в ЦФХМА, показали наличие значительных концентраций таких продуктов трансформации 1,1-ДМГ, как 1-метил-1Н-1,2,4-триазол, 1,3-диметил-1,2,4-триазол, 1,1-диметилгидразон формальдегида, метилгидразин и диметиламиноацетонитрил [42, 43].

Сравнительный анализ данных по загрязнению за 2008–2017 гг. показывает, что через 10 лет после аварийного пуска РН «Протон-М» на месте падения разгонного блока «Бриз-М» отсутствует остаточное загрязнение продуктами трансформации НДМГ. Так, в 2008–2010 гг. НДМГ, НДМА, ТМГ в пробах почвы не выявлены. Однако в 2011–2012 гг. НДМГ и НДМА вновь появляются в почве с превышениями ПДК. НДМГ было обнаружен только в 2011 году в 2-х точках на глубине 20-40 и 40-80 см в концентрациях 0,12 и 0,32 мг/кг (1,2 и 3,2 ПДК), в 3 м на восток от центра места падения. НДМА в 2011 году также выявлен на месте падения РБ «Бриз-М», в поверхностном слое

(3 м на востокотцентра МП) и в центре МП на глубине 60-80 см в, 1-0,51 мг/кг (10-51 ПДК), в 2012 году загрязнение НДМА сместилось к северо-востоку на глубину 20–40 и 120–150 см с концентрацией 0,025–0,058 мг/кг (2,5–5,8ПДК). В 2013 г. НДМГ в почве не выявлен, но НДМА присутствовал в количестве 0,07 мг/кг (7ПДК). Продукты распада НДМГ – МТ и ДМФА обнаруживались в 2011 и 2013 годах. ДМФА обнаруживался в 2013 году в таких же концентрациях 0,20–0,81 мг/кг, как и в 2011 году (0,11–0,87 мг/кг). Однако, если в 2011 году концентрация МТ колебались в пределах 0,11–15,04 мг/кг, то в 2013г. – в пределах 0,06–47,56 мг/кг.

В 2014 г. установлено отсутствие НДМГ и НДМА в почвенном покрове на месте падения разгонного блока «Бриз-М», при этом также отмечалось значительное снижение числа проб и концентраций МТ и ДМФА. Если в 2013 г. МТ выявлен в 28 пробах (16% проб), в концентрациях от 0,06 мг/кг до 47,56 мг/кг, то в 2014 г.– в 6 пробах почвы (5,9% проб) в концентрациях 0,05–2,05 мг/кг. ДМФА также в 2013 г. выявлен в 24 пробах (13 % проб) в концентрациях от 0,2 мг/кг до 0,81 мг/кг, в 2014г.– в 4 пробах (3,96% проб) в концентрации 0,2–0,21 мг/кг.

В 2016–2017 гг. на месте падения разгонного блока «Бриз-М» установлено отсутствие НДМГ, НДМА, МТ и ДМФА. На большой и малой воронках загрязнения почвы гептилом и продуктами его трансформации с 2014 г. не обнаруживалось [44, 45].

При падении ступеней стратегических ракет гептил разлагается в окружающей среде, об этом указывалось в государственном докладе «О состоянии окружающей природной среды в 1995 году». Исследование загрязненных компонентами ракетного топлива мест падения разной давности (от 5 до 23 лет) показало, что уменьшение концентрации гептила до уровня 1-2 ПДК происходит более чем за 20 лет. После взрыва ракеты-носителя «Протон-М», стартовавшую 2 июля 2013 года, над местом старта образовалось облако гептила – ядовитого компонента ракетного топлива [46].

По данным Шатрова Я.Т. в первую очередь обсуждалась токсичность основного компонента этого топлива – высокотоксичного несимметричного диметилгидразина (НДМГ) и продуктов его химической трансформации. Квалифицированные исследования специализированных организаций в районах ракетно-космической деятельности показывают, что при отсутствии измеряемых количеств гептила в окружающей среде в зонах космической деятельности часто наблюдаются негативные последствия воздействия продуктов химического превращения этого соединения [47].

Необыкновенный характер токсичности гептила требует подробного исследования химических свойств этого токсина и его влияния на биологические объекты и окружающую среду. В первую очередь, требовалось изучение причин токсичности низких концентраций гептила на биологические системы, которые оказались ниже чувствительности применяющихся методов его обнаружения и ниже в настоящее время принятых нормативных уровней воздействия гептила – предельно-допустимых концентраций (ПДК) [48].

В 2008 году группой исследователей была выпущена в свет работа «Новые аспекты исследований последствий использования гептила в ракетно-космической технике», встретившая серьезный оклик в заинтересованных научных кругах. В этой работе был предложен принципиально новый подход к изучению и оценке экологической опасности антропогенных загрязнений, в том числе экологической опасности гептила, которая связана в первую очередь с высоким биологическим эффектом данного токсина. В данной книге переведен краткий обзор токсического действия гептила и дан анализ литературы, касающейся биохимического действия гептила. В этом обзоре подчеркивается множественность «мишеней» гептила и множественность способов нарушения важнейших биохимических механизмов этим соединением [48-49].

Новые исследования подтвердили тезис об аномально высокой токсичности низких концентраций гептила. Было обнаружено, что это эффект особенно четко проявляется в хронических опытах. В результате проведенных исследований было доказано, что гептил, как и предполагалось, оказывает токсическое воздействие на живые системы в концентрациях, которые ниже ПДК в 10-100 раз [59].

В научной статье «Об экологических аспектах деятельности отечественных и зарубежных космодромов», авторами которой являются Н.Н. Приходько, Е.В. Алексеева, говорится, что среди отечественных ракетоносителей наибольшую опасность представляет падение первых ступеней ракет «Протон», «Космос» и «Циклон-М», приводящее к попаданию в атмосферу и на землю высокотоксичных компонентов. Общая площадь таких районов оценивается примерно в 1 млн. га. «Протон» является абсолютным чемпионом по вредным воздействиям на окружающую среду, несмотря на то, что это самая мощная и надежная из всех эксплуатируемых ракет подобного класса в мире. Первые и вторая ступени ракетоносителя «Протон» с 1965 г. По 1998 г с учетом аварий, пролилось на землю и расплылось в атмосфере не менее 500 т гептила [49].

Сегодня космическая отрасль является одной из наиболее приоритетных и высокотехнологичных областей человеческой деятельности. Участие в космической деятельности в значительной мере определяет политический престиж современного государства, его экономическую и научно-техническую обоснованную мощь. Анализ современных тенденций и факторов развития космической деятельности свидетельствует о том, что ведущие страны мира прилагают огромные усилия, чтобы нарастить свой космический потенциал. Интенсивная ракетно-космическая деятельность (РКД) в последнее время породило огромное количество проблем и стала привлекать внимание не только специалистов, но и широких слоев населения. К этим проблемам относят загрязнение окружающей среды отделяющимися частями ракет-носителей, а также токсическими компонентами ракетного топлива (гептил и его производные, азотный тетраоксид и др.). Однако самая большая проблема – это повышение заболеваемости населения, проживающего на территориях, прилегающих к районам падения [50].

## 1.2 Обзор методов детоксикации 1,1-диметилгидразина

Детоксикация – процесс разрушения и обезвреживания различных токсических веществ химическими, физическими или биологическими методами.

На сегодняшний день не существует эффективных методов обезвреживания гептила и продуктов распада; длительность самоочищения почв от гептила составляет до 34 лет, от керосина – 5 лет. На территории Карсакпайского сельского округа на месте упавших ступеней из 70 проб в 17 округах был обнаружен гептил в концентрациях, превышающих ПДК в 5000 раз. По данным мониторинга в 2003 году, в результате запуска 14 ракетносителей «Протонов» пролито на грунт 10,5 т гептила и 2 т окислителя, запуск 13 «Союзов» привлек розлив 14 т керосина. Запуск 2 ракет «Зенит» привел к сбросу в атмосферу с высоты 20 км 4 тонн керосина. За период работы космодрома 1957-2003 годы общий объем распыленного гептила составляет около 2 тысяч тонн (Материалы «Роскосмоса») [51].

Для улучшения создавшейся ситуации необходимо осуществить разработку нормативно-методического обеспечения проведения экологического мониторинга компонентов окружающей среды, подверженных воздействию комплекса «Байконур», которое с учетом изменений, должно включать в себя пакет нормативно-методических документов, создающих методическую основу для проведения экологического мониторинга на территории позиционного района, в околоземном пространстве, на подтрассовых территориях и в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей.

А.В. Сергеева в своей научной статье также отметила, что сегодня актуальным в мире является вопрос о замене гептила как основного компонента ракетного топлива на керосин или другое углеводородное горючее [52]. В США ученые из Эймсовского исследовательского центра NASA и Стэнфордского университета провели успешные испытания нового типа экологически чистого твердого ракетного топлива. Оно создано на базе твердого парафина и в результате его сгорания образуются только вода и углекислый газ. В России также проводятся различные работы, но в практическую деятельность они не внедрены. Инженерами Военного инженерно-космического университета им. А.Ф. Можайского был разработан способ уничтожения невыработанных остатков жидких компонентов ракетного топлива в отработанных ступенях жидкостных ракет. Его внедрение позволит снизить выбросов этих токсичных компонентов с сотен до десятков килограммов, что значительно улучшит экологию регионов, где осуществляются запуски ракет [52].

По данным ученых наиболее оправданным для решения задач по дезактивации гептила является применение эколого-физиологического подхода, состоящего в учете особенностей природной среды, подвергнутой загрязнению и применяемого для дезактивации вредных и токсических соединений. Предлагаемое изобретение заключается в разработке экологически чистого способа деструкции гептила с помощью биопрепаратов, основанных на микроорганизмах, выделенных из природных сред. Эта цель достигается тем, что для деструкции гептила и продуктов его разложения используются

ассоциативная культура, выделенная из пропитанных гептилом или нефтепродуктами почв, а также из почв, в которые вносили органические удобрения (навоз или компосты на основе растительных отходов), а также биопрепарат, созданный на основе этой культуры. Деструкцию гептила в почве проводили с использованием образцов песчаной почвы в количестве 400 г, которую помещали в фарфоровые стаканы. Влажность почвы поддерживали на уровне 20-25% путем подпитки раствором минеральных солей (по примеру 1). Исходная концентрация гептила в почве составляла 11,3 г/кг. В стаканы с почвой и гептилом вносили биопрепарат в количестве 2% (по весу) относительно концентрации содержащегося гептила и закрывали стеклянными крышками для предотвращения улетучивания гептила. Температура культивирования составляла 18-20°C. Почву в процессе опыта тщательно перемешивали ежедневно шпателем на всю глубину. Через 7 суток культивирования концентрация гептила снизилась до 7,5 г/кг, через 30 суток – до 0,35 г/кг [53].

В литературе имеются данные о малой эффективности ряда методов для очистки реальных образцов почв на месте падения. Малая эффективность методов очистки почв загрязненных 1,1-диметилгидразином, вызвана его высокой реакционно способностью. Результаты детального изучения распределения продуктов трансформации 1,1-ДМГ по почвенному профилю показали, что продукты трансформации способны мигрировать на глубину 120 см, однако для этого требуется значительное время. Известные продукты трансформации 1,1-ДМГ обладают высокой полярностью и растворимостью в воде, что обуславливает их высокий миграционный потенциал. Большинство продуктов трансформации относятся к летучим соединениям, что также позволяет им мигрировать по профилю почвы за счет диффузии в газовой фазе [54].

Результаты экспериментальных и теоретических исследований по воздействию продуктов трансформации 1,1-ДМГ на окружающую среду и здоровье человека показали, что большинство продуктов трансформации 1,1-ДМГ обладают канцерогенными, мутагенными, тератогенными и эмбриотоксичными свойствами, особенно соединения, содержащие связи N-N [54].

В литературе изучено распределение и поведение 1,1-ДМГ в почве мест падений ракет-носителей. Следует отметить, что 1,1-ДМГ находили в почве спустя 30 лет после пролива ракетного топлива, что не соответствует данным по высокой реакционной способности 1,1-ДМГ. Однако позже было установлено, что 1-формил-2,2-диметилгидразин, продукт трансформации 1,1-ДМГ, содержащийся в загрязненных образцах почвы, может образовывать 1,1-ДМГ в результате проведения пробоподготовки при определении 1,1-ДМГ традиционными методами жидкостной хроматографии, ионной хроматографии или фотоколориметрии [54].

На сегодняшний день в литературе отсутствуют данные о распределении продуктов трансформации 1,1-ДМГ на местах падения, что усложняет оценку площади и уровня загрязнения, необходимых для разработки эффективных

методов ремедиации почв, загрязненных продуктами трансформации 1,1-ДМГ [54].

Установлено, что метод термической очистки почвы позволяет достичь степени очистки не менее 90% уже при температуре 150°C и двухчасовой обработке; повышение температуры до 200°C позволяет полностью очистить почву от продуктов трансформации 1,1-диметилгидразина [54].

Ученые химики давно ищут методы, которые позволят решить проблему детоксикации гептила без особых трудностей и желательного дешево. Нельзя сказать, что методов предложено мало. Например, можно очищать загрязненные гептилом водоемы с помощью тропического растения – водяного гиацинта. В случае же борьбы с гептилом, что попал на сушу, арсенал методов еще больше. Самый надежный из них – снять верхний слой почвы и промыть его, например, сверхкритическим CO<sub>2</sub>. При переходе CO<sub>2</sub> из сверхкритического в газообразное состояние гептил и продукты его разложения будут сами собой выпадать (впрочем, вместе с другими растворимыми при этой процедуре соединениями); их можно будет собрать и как-нибудь аккуратно уничтожить. Установлено, что сверхкритическая вода тоже неплохо смывает гептил с частиц грунта, но неясно, как потом чистить саму промывочную воду. Затем, естественно, грунт возвращают на место. Уже из этого описания видно, что такой способ удаления гептила стоит совсем не дешево. Поэтому на практике используют совсем другой метод: залить поверхность зараженной земли бензином и поджечь. Если сделать это достаточно быстро после падения ступени ракеты, гептил и нитрозамин не успеют загрязнить грунтовые воды. Правда, ядовитые продукты горения рассеиваются по большой площади, а почва оказывается уничтоженной [49].

Как оказалось, перемолотый шунгит может решить одновременно обе проблемы: и удаление гептила, и его превращение в безопасные соединения. При этом почва несколько не страдает и остается такой же плодородной, что и до разлива ядовитого вещества. «Шунгит – это осадочная порода, состоящая в основном из алюмосиликатного каркаса, углерода и некоторых других элементов, – рассказывает один из авторов работы аспирантка Светлана Голуб [49]. Углерода в шунгите бывает от 5 до 95%, но в любом случае структура его весьма необычна; она представляет собой нечто среднее между кристаллическим графитом и аморфной сажей. Горят шунгиты плохо, зато служат прекрасными сорбентами. С их помощью, например, можно очищать воду от нефтепродуктов. Поэтому было вполне логично взять шунгит в качестве основы для материала, который собирает пролитый гептил. А потом выяснилось, что помимо способности собирать вредное вещество шунгит обладает еще одним замечательным свойством. Оказавшись на его поверхности, гептил разлагается на составляющие – его молекула как будто рвется на части, и из них, как из элементов конструктора, образуются практически безвредные вещества. Если шунгита много, процесс доходит до конца – гептил превращается в смесь метана, азота и воды. Если же его не хватает, добавляются ди- и триметиламины. Их токсичность в десять раз меньше, чем у гептила. Вообще-то способность шунгита ускорять некоторые

реакции известна давно, мы же установили, что он может это проделывать и с гептилом, и с нитрозамином» [49].

Удаление НДМГ в качестве загрязнителя со значительной токсичностью так же выполняют с использованием магнезиального нанокompозита с активированным углем быстрым и легким разделением. Для оптимизации процесса исследованы эффективные параметры, такие как рН, доза адсорбента, время контакта и температура. Более 90% эффективности удаления НДМГ достигается в течение 30 минут от времени контакта, 20 мг адсорбента при рН 6 и комнатной температуре. Адсорбционное поведение оценивалось на основе данных о равновесии с использованием как изотермических моделей Ленгмюра, так и Фрейндлиха. Было обнаружено, что данные адсорбции интерпретируются по модели Фрейндлиха лучше, чем модель Ленгмюра, с коэффициентом регрессии 0,9971. Кроме того, данные адсорбции были хорошо описаны кинетической моделью псевдо-второго порядка.<sup>-1</sup> и отрицательной стандартной свободной энергии 29.08 кДж. Моль<sup>-1</sup> соответственно. Также были рассчитаны стандартные энтропийные изменения 97,56 Дж моль<sup>-1</sup> К<sup>-1</sup> [52].

Для детоксикации 1,1-диметилгидразина в атмосферном воздухе, предложен процесс сорбции лигногуминовыми веществами, предложен сорбент для обеззараживания проливов ракетного топлива (Патент 2529999). При этом сорбентом является гумифицированный в естественных условиях гидролизный лигнин. Сорбент с высокой скоростью поглощает НДМГ, что обусловлено прочным связыванием 1,1-диметилгидразина за счет химических взаимодействий с функциональными группами лигнина и гуминовых веществ. Способ детоксикации осуществляется следующим образом: предварительно увлажненный до 30% лигногуминовый сорбент наносят на поверхность, загрязненную несимметричным диметилгидразином. В случае выполнения указанных действий концентрация НДМГ в воздушной среде не превысит ПДК для рабочей зоны (0,1 мг/м<sup>3</sup>) через 5 часов. Сорбент работоспособен в диапазоне температур от -30 до +30°C и атмосферном давлении [52].

Ряд Cu- и Fe-катализаторов, содержащих гидроксид, нанесенные на окись носителей, были подготовлены, чтобы обеспечить удаление 1,1-dimethylhydrazine из водных растворов с помощью его окисления пероксидом водорода и кислорода воздуха. В этой реакции наиболее активными катализаторами являются Cu-содержащие образцы, а также Fe ZSM-5. Продукты реакции анализировали с помощью газовой хроматографии и спектроскопии УФ-Вис. Изучено влияние природы окислителя и катализатора, рН и температуры как на скорость реакции, так и на состав продукта [53].

Доктор Ю-Ян Иех, экспертиза питания в Университете штата Пенсильвания, Калифорния, упоминает, что чеснок содержит несколько групп соединений серы, среди прочих: S-аллил цистеин (SAS), S-этил цистеин (SES), S-пропил цистеин (SPS) и диаллилную сульфид (ДАС). SAS, что, которые ингибируют рак толстой кишки. Они получили чистоту SAS выше 98% компании Pharmaceutical Wakunaga, Хиросима, Япония. Для того, чтобы определить химиопрофилактическое влияние Shuso, создали подопытных животных страдающих заболеваниями толстой кишки контаминированными

диметилгидразинам (ДМГ). Исследователи ДМГ, растворили его в 0,1% ЭДТА (этилендиаминтетрауксусной), довели рН 6,8, и вводили мышам раствор в дозе 25 мг/кг массы тела один раз в неделю в течение 2-х недель. Для того, чтобы проверить химиопрофилактическую эффективность Shunso, разделили экспериментальных животных на 2 разных периода. Во время эксперимента, за неделю до инъекции ДМГ, крысы вскармливались кормом, содержащий SAS. Разделили крыс на три группы в момент инициации. Первую группу мышей вскармливали кормом, содержащий 0,125 грамма SAS; Вторую группу, с содержанием 0,25 г SAS с кормом на кг массы тела. Это эквивалентно 40% и 80% от максимальной переносимой дозы (ДМГ). Третья группа была контрольной. В то время как в процессе разработки, исследователи вводили ДМГ экспериментальным животным. Затем, они случайным образом разделили на три группы. Через две недели после последней инъекции ДМГ, крысы вскармливались кормом, содержащего SAS (такой же, дозой что и при начале испытаний) в течение 4 недель. Результаты исследований показывают, потребления SAS эффективно подавляет аберрантных очаги крипт-предшественников рака толстой кишки. Вскармливания SAS с дозой 0,25 мг снижал аберрантные крипт очаги (ACF) на 55%. Соединения серы S-аллил цистеин, содержащийся в луковиче чеснока эффективно предотвращает рак толстой кишки.

Семь различных рекомбинантных биолюминесцентных штаммов из *Escherichia* палочки, содержащих, промоторы (конститутивная экспрессия), слитые с бактериальным опероном из отработанной конструкции. При предварительной обработке каталазой среды, содержащей 1,1-ДМГ, полностью уменьшала стресс-реакцию Р несущие конструкции *kat G*  $::lux$ , *sox S*  $:: lux$  и *recA*  $::lux$  промоторов *katG*,  $P_{recA}$  и  $P_{soxS}$ . В штамме *E. Coli*(pXen7), который содержит конститутивный промотор, уровень клеточной токсичности, вызванный добавлением 1,1-ДМГ, был резко снижен в присутствии каталазы. Предполагается, что действие 1,1-ДМГ на бактериальные клетки определяется перекисью водорода, которая образуется в ответ на снижение уровня кислорода в воздухе [54].

Имеются сведения о том, что при повреждении центральной нервной системы и печени, вызванном введением несимметричного диметилгидразином, защитный эффект оказывает куркумин [55, 56].

Индийские исследователи индуцировали диметилгидразином у крыс аденомы и карциномы толстой кишки. Введение данным животным соли ванадия не только увеличивает в печени активность глутатион-S-трансферазы и цитохрома P450, но и замедляет рост данных опухолей [57].

Таким образом, в настоящее время применяемые методики обработки территории загрязнения 1,1-диметилгидразином являются обычным подходом к отравлению, а методы детоксикации продуктов животноводства и вовсе отсутствуют.



### **1.3 Санитарно-гигиеническая оценка объектов и продуктов животноводства при контаминации 1,1-диметилгидразином**

Экологически опасные воздействия ракетно-космической техники на окружающую среду (ОС) подразделяются на:

- химические (загрязнение компонентами ракетного топлива и продуктами их распада), при заправке и пусках ракет-носителей (РН) в позиционном районе космодрома и при приземлении отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧ РН) в районах падения (РП);
- физико-механические (механическое воздействие при падении ОЧ РН, ударная волна от взрывов, пирогенное, сейсмическое и акустическое воздействие) [30].

Экологическому риску при осуществлении ракетно-космической деятельности (РКД) подвергаются: позиционный район космодрома при заправке и пуске РН использующих различные виды ракетного топлива, а также районы падения ОЧ РН (первых ступеней РН) и населенные пункты расположенные вблизи объектов космодрома «Байконур».

При штатных пусках РН в районах падения первых ступеней РН, возможны химическое, физико-химическое и пирогенное воздействия. На местах падения фрагментов ОЧ РН происходит механическое повреждение почвы, химическое загрязнение объектов окружающей среды токсичными компонентами ракетного топлива, а также пирогенное воздействие на растительность [30].

Известны 2 основных аспекта экологической опасности РКД: 1) загрязнение околоземного космического пространства, его необратимая опасная деградация, обусловленная изменением физико-химических и энергетических свойств, нарушением системы солнечно-земных связей; 2) загрязнение отходами РКД поверхности и приземной атмосферы Земли.

При этом создаются сверхмощные пиковые воздействия, происходят залповые выбросы тепловой энергии и опасных веществ, загрязнение окружающей среды ракетно-космическим мусором и ядовитым ракетным топливом, как жидким, так и твердым. Это имеет место не только в районах космодромов и падения отделяемых частей ракет, но и вдоль трасс полета в связи с образованием токсичных аэрозолей, а также при производстве, транспортировке, хранении и утилизации соответствующих компонентов ракетного топлива [58, 59].

Экологическую опасность представляют все стадии РКД, что определяет очень широкие масштабы проблемы, реальную заинтересованность в ее решении десятков миллионов человек разных стран (Казахстана, России, Китая, Французской Гвианы, США и др.). Как фактор отрицательного воздействия на здоровье населения, РКД необходимо поставить с самыми грязными промышленными производствами. Она является одной из наиболее расточительных, рискованных и экологически опасных сфер деятельности [60].

В статье А.В. Сергеевой «Анализ влияния ракетно-космической деятельности на окружающую среду» рассмотрен действующий на территории Казахстана космодром Байконур (Россия, Казахстан), расположенный в

Приаральских каракумах. Трассы ракет проходят над Казахстаном, Западной и Восточной Сибири. В 2000-2004 гг. на долю Байконура приходилось до 30% общего количества пусков ракетносителей, производимых в мире [52].

Сначала трассы выбирались над малообжитыми территориями полупустынь, пустынь, тундры, относимыми к «малоценным» землям без понимания их действительной роли в структуре ландшафтов, их хрупкости и уникальности. Известно, что самый большой расход топлива приходится на старт и проход плотных слоев атмосферы до высот 40-50 км. При этом затрачивается 500-600 тонн топлива, из которых 200 тонн - гептил. Планировалось, что продукты сгорания топлива и отделяющиеся ракетные ступени будут оседать в пределах выделенных полос шириной до 100 километров. Однако, как показала практика, разброс падения фрагментов штатных и аварийных ракет происходит с отклонениями до 80-90 км от границ трассы полета, а продукты сгорания и несгоревшие остатки топлива и окислителей при падении с высоты 20-100 км разносятся на сотни километров и оседают на площадях в тысячи квадратных километров [112].

В прилегающих к районам падения подтрассовые полосы, являющиеся районами влияния летящих ракет, расположены промышленные предприятия, города, электростанции, железные дороги, крупные реки, каналы. Районы падения по своему экологическому статусу отвечают категории «зон экологического бедствия», а районы влияния соответствуют «зоне экологического кризиса». По экспертной оценке их общая площадь составляет 77,09 млн. га [112].

Сегодня известен круг проблем, который включает методические, правовые, институциональные, технические и санитарно-гигиенические аспекты, порожденные развитием космического комплекса. Но, как и 10 лет назад, не налажены комплексные исследования экосистем, не проводится систематическая оценка воздействия деятельности космодрома и запусков ракет. Почти отсутствует утвержденная нормативно-методическая база для проведения оценки воздействия на окружающую среду подобных объектов, отсутствуют утвержденные экономические показатели для расчета ущербов, нанесенных окружающей среде. Существует «Временная инструкция по осуществлению государственного контроля за охраной окружающей среды от загрязнения несимметричным диметилгидразином», позволяющим определить экологический ущерб от загрязнения природной среду по нитрозодиметилгидразину (НДМГ). В методике расчета использованы стоимостная оценка суммы полезностей ландшафта («цена» ландшафта), содержание НДМГ в окружающей среде и коэффициенты ущерб, то есть определяется, какая часть интегральной «цены» будет утрачена в результате загрязнения территории, учитываются потери сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства. Этот подход позволил решить так называемую проблему «экологического районирования республики» в балльном и стоимостном выражении [52, 61, 112].

Атмосфера, природные и антропогенные ландшафты загрязняются веществами всех классов опасности. К веществам первого класса опасности

относятся: нитрозодиметилгидразин (НДМГ или гептил), нитрозодиметиламин, формальдегид, тетраметилтетразен. Эти вещества имеют канцерогенные, мутагенные и тератогенные эффекты воздействия на биологические объекты.

При запусках ракетносителя «Протон», «Космос», «Циклон» происходит отделение первой ступени. Падение первых ступеней ракет с высоты 50-120 км сопровождается проливом в атмосферу (почву, водоем) до 0,6-2,0-4,0 тонн гептила и 1,4-4,0 тонн азотного тетраоксида. ПДК гептила составляет 1 микрограмм/м<sup>3</sup> или 1 кг/км<sup>3</sup> воздуха, следовательно, 2 тонны гептила отравляют 200,000 м<sup>3</sup> воздуха. Этот объем представляет собой столб высотой 2 км и площадью сечения 30х30 км. За сутки гептил из пятна переносится водным путем на 50-80 км. Испарение гептилового пятна с земли охватывает территорию радиусом 200-300 м [61].

Чем больше запусков гептиловых ракет, тем больше ядовитых и канцерогенных веществ попадает в экосистемы. Следует отметить, что гептил хорошо сохраняется в растительности и переходит в мясо растительных животных. Таким образом, гептил может попасть в организм человека. Азотсодержащие окислители при попадании на почву взаимодействуют с находящимися там щелочами с образованием нитритов и нитратов [62]. Перенасыщенная им почва может быть причиной загрязнения подземных и поверхностных вод в связи со смывом нитритов и нитратов с почвы тальными водами и дождевыми осадками [62]. При проливах азотсодержащие окислители отрицательно влияют на микрофлору почвы и гидробиоту, вызывая их гибель [62]. Углеводородные горючие стабильны в почвах и сохраняются длительное время. В первый год после пролива на почву углеводородных наблюдается быстрое уменьшение их концентраций вследствие испарения и выветривания, а также переноса с поверхностными грунтовыми водами [62]. Максимум загрязнителя в течение первых лет будет содержаться в поверхностном 20-сантиметровом слое почвы и через несколько десятилетий он исчезнет. Низкие концентрации углеводородных горючих оказывают стимулирующее действие на микробиологические процессы в почве, при концентрации от 0,7 до 50 мл/кг, происходит нарушение микробного сообщества, при концентрациях выше 300 мл/кг – гибель микроорганизмов [62].

В последние годы начаты работы по санитарно-гигиенической оценке экологической ситуации и анализу заболеваемости в районах, загрязненных токсичными компонентами ракетных топлив. Однако пока практически не разработаны санитарно-токсикологические критерии комплексной оценки опасности загрязненных объектов окружающей среды. Существенные климато-географические и социально-экономические различия регионов, где расположены загрязненные территории, обуславливают необходимость разработки специфических подходов к проведению эколого-гигиенических обследований с учетом особенностей конкретных районов. Полученные предварительные гигиенические нормативы допустимого содержания загрязненных веществ и продуктов их трансформации в почвах, водоемах, растительности, продуктах питания требуют экспериментального подтверждения и теоретического обоснования [63].

Экологическая опасность поступления 1,1-диметилгидразина в окружающую среду усугубляется тем, что он легко окисляется под действием кислорода воздуха или кислорода растворенного в воде, а так же под действием других окислителей – оксидов азота, хлора, озона с образованием новых токсичных соединений: НДМА, ТМТ, ДМА и др. по токсическому действию НДМА ИДМА относится к 1,2 – классу опасности, ТМА – к 3 классу опасности [64].

Проливы и выбросы значительных количеств токсичных КРТ могут происходить в районах падения (РП) отработавших ступеней ракет носителей и при авариях РН (на старте, в полете, при транспортировке).

Проведенные в последние годы исследования состояния экосистем в местах проливов токсичных КРТ свидетельствует о серьезности экологической ситуации на территориях РП первых ступеней РН «Протон», Космос», «Циклон» [63]. В местах падения ступеней в ряде случаев выявлены геохимические аномалии НДМГ и его метаболитов в растительном покрове, почве и донных отложениях с содержаниями, превышающими нормативные показатели (ПДК, ОБУВ) [64-71]. В результате атмосферного переноса паров и аэрозолей КРТ может происходить вторичное загрязнение растительного покрова и почвы низкими концентрациями НДМГ. Имеются случаи обнаружения НДМГ в кормовой растительности, овощах, что может приводить к попаданию его в организм человека. Таким образом, гептил, как большинство ксенобиотиков, нарушает экологический статус среды [72-74] и токсичен для человека. Гептил относительно быстро исчезает с поверхности почвы и из водоемов, однако гептил в низких концентрациях в донных отложениях и под поверхностным слоем почвы сохраняется достаточно долго и может оказывать влияние на экологический статус территорий.

Загрязнение окружающей среды компонентами жидких ракетных топлив – ароматическими углеводородами, синтином, гептилом, керосином – представляет большую опасность и для людей, и для окружающей среды. Компоненты ракетного топлива попадают в организм человека через воздух, воду, почву (при хождении по росе, по загрязненной земле), через фрукты и овощи и даже при нахождении человека в лесу – из-за десорбции токсикантов из растений. Например, выявлены массовые отравления детей в результате однодневного пребывания в лесу вблизи района падения ступеней ракет-носителей. В местах, загрязненных компонентами ракетного топлива, обнаруживаются мутантные формы домашних птиц, насекомых, растительности [75].

Результаты экологического сопровождения пусков ракетно-носителей показывают, что районы падения первых ступеней подвергаются химическому загрязнению гептилом и продуктами его разложения – нитрозодемитамином и тетраметилтетраэном. При локальных почвенно-геохимических исследованиях старых мест падения первой ступени РН «Протон» выявлены миграции НДМГ по профилю почвы, где без доступа кислорода он может сохраняться длительное время, представляя постоянную угрозу загрязнения поверхностных вод, а в весенний период – растений. Кроме того в почве годами

могут сохраняться токсичные продукты распада гептила. Выявлено, что на местах проведенной многократной детоксикации проливов ракетного топлива после аварии ракет космического назначения в 2013г. в Кызылординской области и в 2007г. в Карагандинской области до уровня ПДК, появляются не только производные НДМГ – нитрозодиметиламин, диметиламин, метилтриазол, диметилформаид, но и не редко сам НДМГ.

Дополнительную сложность вызывает тот факт, что процессы трансформации НДМГ не подчиняются большинству законов и теорий органической химии. Большинство гипотез выдвинутых химиками-органиками, а так же результатов квантово-химических расчетов не находили подтверждения в экспериментах [36].

В результате проведенных исследований в почве, загрязненной гептилом, выявлено 104 азотсодержащих соединений, не обнаруживаемых в фоновых соединениях. Во всех заданных условиях эксперимента в обследуемых образцах почв в первые часы наблюдается образование тетраметилтетразена, диметилгидразон ацельдигида, 1-Метил-1Н-1,2,4-триазол и демитформаид обнаруживаются в местах падения первых ступеней РН в районах падения, которые в настоящее время не эксплуатируются [36]. Авторами предложен ряд схем по образованию основных соединений распада [76].

При исследовании песчаного пустынного типа почвы, отобранной на площадке 31 позиционного района космодрома «Байконур». Образцы почвы загрязняли и выдерживали при температурах +4С, +25С и +45С, близких климатических условиям наиболее активного сезона пусков ракет-носителей с космодрома «Байконур». Влажность почвы составляла 0, 5 и 10% соответственно. Учитывая реакционную активность гептила, пробы газовой фазы отбирали через 5 мин, 1ч, 3ч, 9ч после загрязнения почвы. При повышении температуры от +4С до +45С, процентная доля НДМГ в газовой фазе снижается, также сокращается время появления его откликов на хроматограммах более чем на 8 часов. Видимо это связано с ускорением процесса трансформации НДМГ в результате повышения температуры. Выявлено что над поверхностью почвы загрязненной несимметричным диметилгидразином воздух может содержать несимметричный диметилгидразин и продукты его распада диметилгидразон формальдигида, диметилгидразон, ацетальдегида, тетраметилтетразин [40].

При действии малых доз НДМГ не обнаруживается специфических сдвигов в состоянии здоровья. В то же время необходимо проводить объективную оценку влияния ракетно космической деятельности (РКД) на здоровье людей [77]. Доказано канцерогенная активность НДМГ продуктов его синтеза и распада. Причем различные производные гидразина вызывают близкие по структуре и локализации опухоли – аденокарциномы с преимущественным поражением органов пищеварения. Установлен повышенный риск возникновения опухолей у работающих с НДМГ [78].

Гептил оказывает на организм человека и животных общетоксическое и кожнораздражающее действие. Он может поступать в организм через органы дыхания, кожный покров, желудочно-кишечный тракт. В организме гептил

распределяется равномерно, поражая печень, центральную нервную, сердечнососудистую и кроветворную системы. Его характерные свойства: летуч, растворяется в воде в любом соотношении, способен к накоплению в организме, легко окисляется, образуя при этом более опасные соединения.

К ним относится нитрозодиметиламин – жидкость желтого цвета, частично растворимая в воде и во многих других органических растворителях. Он в 10 раз токсичнее самого гептила. Нитрозодиметиламин опасен для человека и животных при любом поступлении в организм, он нарушает деятельность многих органов и систем [79].

Считается, что иммунная система представляет собой одну из мишеней действия НДМГ и его производных, однако механизм их негативного влияния до сих пор неизвестен. Иммуносупрессивный эффект несимметричного диметилгидразина (НДМГ) проявляется в подавлении реакций гиперчувствительности на антиген, в подавлении способности селезеночных Т-лимфоцитов отвечать на действие митогенов, в снижении жизнеспособности иммунокомпетентных клеток, в снижении массы иммунных органов [80, 81].

Действие НДМГ на систему иммунитета следует считать многоплановым. В основе механизма индукции синтеза иммуноглобулинов у млекопитающих лежит усиление биосинтеза белка в лимфоцитах под влиянием биологически активного комплекса тетрагидрокортизолаполипротеин А-І, который активно образуется резидентными макрофагами. Доказано, что данный механизм сильно подавляется НДМГ-токсическим элементом ракетного топлива. Полученные результаты свидетельствуют о том, что НДМГ является мощным ингибитором синтеза иммуноглобулинов [82].

Учитывая достаточно быстрый распада НДМГ в воде, обнаруженные чрезвычайно низкие токсические концентрации НДМГ свидетельствуют о высокой степени опасности, связанной с попаданием гептила в рассматриваемую биосреду. В процессе постановки опытов на цериодафниях использовали следующие концентрации НДМГ  $2,0 \cdot 10^{-2}$ ;  $4,0 \cdot 10^{-3}$  и  $8,0 \cdot 10^{-4}$  мг/л. Длительность эксперимента составила 48 ч. Повторность опытов двукратная. Критерием воздействия экстрактов проб на тест-объекты служил уровень 50% гибели рачков ( $ER_{50-48}$ ), регистрируемый в процессе всего эксперимента. Анализ полученных данных свидетельствует об отсутствии токсического влияния НДМГ и продуктов его гидролиза на цериодафнии. Гибель рачков к окончанию эксперимента составила от 10 до 20 %, что не является критерияльно значимыми величинами. Обнаруженное резкое различие действия токсина на разные классы гидробионтов говорит о существовании специфичности его действия на биообъекты и открывает путь для поиска средств защиты от воздействия этого соединения [83].

У мышей обнаружено снижение числа Т-хелперов и иммуномодулирующее действие на лимфоциты и спленоциты. В токсическом эффекте НДМГ, вероятно, важную роль играет такой фактор апоптоза, как JP-8, который освобождается при гибели клеток [84].

Исследования на животных показывают, что 1,1-ДМГ одинаково быстро всасывается в кровь и легко распределяется в тканях независимо от способа воздействия [85, 86].

Показано, что гептил в малых дозах действует как мембранотропный яд, повреждающий эритроцитарные мембраны. Последние теряют свои эластические свойства, что приводит к стазу в центральных венах и печеночных синусоидах. Поврежденные эритроциты фагоцитируются синусоидными макрофагами. Эритроциты в очагах печеночного кроветворения фагоцитируются интерстициальными макрофагами. Это создает предпосылки для повышенного образования билирубина в гепатоцитах. Известно, что вновь синтезированный билирубин попадает в желчные протоки и вместе с желчью – в желудочно-кишечный тракт. Однако под влиянием гептила развивается гипотрофия гепатоцитов, между ними формируются межклеточные щели. Такие щели выявлены в районе желчных капилляров. Это приводит к тому, что желчь проникает в паренхиму органа и далее по лимфатическим сосудам – в кровь. Развивается гипербилирубинемия, грозным осложнением которой является билирубиновая энцефалопатия и ядерная желтуха [87].

Клиническая картина интоксикации 1,1- диметилгидразина у различных видов животных идентична. При острых отравлениях на первый план выступают симптомы поражения ЦНС (судорожный эффект) и в меньшей степени – печени [99], воздействие 1,1-диметилгидразина на лабораторных животных вызывает нарушение в печени, почках, нервной системе и в яичках. Наиболее сильно выражены признаки токсического гепатита, которые связаны с избирательным деструктивным поражением печени. 1,1-диметилгидразин и его метаболиты широко распространяется по организму, а так же может передаваться потомству [88]. Наблюдается выраженное нарушение функций печени (антитоксической, экскреторной, углеводной и белковообразовательной). В сыворотке крови определяется гиперферментемия, а так же резкие колебания уровня трансаминаз. Угнетается тканевое дыхание в головном мозге, миокарде, в печени [20]. Нарушается окисление углеводов и аминокислот и как следствие замедляется синтез белков и распад углеводов в тканях. В периферической крови – умеренный внутрисосудистый гемолиз, ретикулоцитоз [20]. Наблюдается гиперплазия и гемосидероз – селезенки. В костном мозге – эритронормобластическая реакция, активация процессов пролиферации, ускоренное созревание и вымывание новообразованных эритроцитов в периферическую кровь [89].

Адсорбция и распределение 1,1-ДМГ зависят от вида животных. Так, у лабораторных мышей, после введения 1,1-ДМГ (11-60 мг/кг массы тела), определялись низкие уровни 1,1-ДМГ (приблизительно 0,1-3,1% дозы) в тканях без предпочтительной аккумуляции 1,1-ДМГ в каком-либо органе [90,91]. Тогда как у кроликов после введения внутривенно или внутрибрюшинно 1,1-ДМГ самые высокие концентрации определялись в печени (8,9%) и толстой кишке (11,6%), а уровень в других тканях варьировал в пределах 0,02-4,18 % дозы [92].

На 30 сутки после однократного введения НДМГ в крови животных на фоне снижения ДНК и РНК возрастало содержание веществ нуклеотидной природы. У животных с однократным введением НДМГ и алиментарным дисбалансом при сохранении единого тренда изменения изучаемых показателей зафиксировано их максимальное от контроля. Снижение содержания внеклеточных ДНК и РНК при увеличении кислоторастворимых предшественником, предположительно можно объяснить деградацией нуклеиновых кислот за счет усиления нуклеазной активности крови [93]. Выведение 1,1-ДМГ происходит преимущественно с мочой и выдыхаемым воздухом [85]. Так у лабораторных мышей, которым вводили 1,1-ДМГ в дозе 0,78-80 мг/кг массы тела, через 53 часа, приблизительно 76% дозы выводились с мочой и 23% дозы выводились с выдыхаемым воздухом [94]. Из метаболитов, выделяемых с мочой, 40–60% составляет ацетилированные производные 1,1 ДМГ, 3–10% – глюкозогидразон, 20–25% тетраметилтетразен, углекислота, метан и другие соединения [95, 96].

Типы механизмов, вовлеченных в метаболизм гидразинов, и образованные метаболиты не зависят от способа воздействия [95]. Процесс биотрансформации 1,1-ДМГ осуществляется в основном в печени [96]. Соединения, генерируемые метаболизмом 1,1-ДМГ, могут быть свободными радикалами. Микросомы печени и гепатоциты мышей способны метаболизировать 1,1-ДМГ с образованием метил-радикалов. При метаболических превращениях гидразинов образуется значительное количество азота, которое выводится через легкие [96, 97]. Из метаболитов 1,1-ДМГ, выделяемых с мочой, 40-60% составляет ацетилированные производные 1,1-ДМГ, 3-10% – глюкозогидразон, 20-25% – тетраметилтетразен, углекислота, метан и другие соединения [96]. Эти данные показывают, что 1,1-ДМГ подвергается деметиляции. Большинство метаболических превращений катализируется монооксигеназами, локализованными в мембранах эндоплазматического ретикулума [92, 85]. Так, в экспериментах *in vitro* было показано, что при добавлении флавин-содержащего ингибитора монооксигеназы (метимазол) снижается деметиляция 1,1 ДМГ и образование метил-радикалов. Эти данные показывают, что в метаболизм 1,1 ДМГ могут быть вовлечены по меньшей мере две независимые ферментные системы и одна неферментная [95].

Картина острого отравления у животных характеризуется нарушениями крово- и ликворообращения в головном мозге, дистрофическими и некробиотическими изменениями нейронов, распространенными изменениями сосудистой системы (дистония стенок сосудов внутренних органов, повышение их проницаемости) [95, 96]. В печени возникает белковая и жировая дистрофия. В миокарде и почках наблюдаются дистрофические изменения и нарушения гемодинамики. В пульпе селезенки повышается количество железосодержащего пигмента [95, 96].

При хронических отравлениях преобладают признаки поражения печени, нарушаются ее антитоксическая, экскреторная и белковообразовательная функции, при этом страдают центральная нервная, сердечно-сосудистая,



выделительная, кроветворная системы, обмен веществ (углеводный, жировой), эндокринная и другие системы [95, 96].

В периферической крови определяется тенденция к полиглобулии (начальная стадия гиперкомпенсированного скрытого гемолиза). В костном мозге наблюдается некоторое усиление миелопоэза с преимущественной активацией эритропоэза [95, 96]. Результаты патологоанатомического исследования: мелкокапельное и пылевидное ожирение печени, снижение содержания гликогена; белковая дистрофия миокарда и почек; слабые структурные изменения клеток центральной нервной системы, в том числе нейронов вегетативных ганглиев [85,96,100]. Токсичность 1,1-ДМГ в значительной степени зависит от вида животного, в то же время внутри одного вида токсичность практически не зависит от путей введения [98]. Порог острого действия 1,1-ДМГ для мышей – 15 мг/м<sup>3</sup>, порог хронического ингаляционного действия 1,1-ДМГ – 0,17 мг/м<sup>3</sup> [95,96].

Кроме общетоксического действия, 1,1-диметилгидразин дает отдаленные эффекты – мутагенные, канцерогенные, гонадо- и эмбриотоксические [33, 3, 101 с.70: 102, 24, 103-105]. При воздействии 1,1-диметилгидразина наблюдались канцерогенные эффекты в печени, легких и почках лабораторных животных [90] и не наблюдались в желудке, толстой и тонкой кишке [106]. Согласно Агентству по Охране окружающей среды США (United States Environmental Protection Agency, USEPA), не является потенциальным канцерогеном, однако Международное агентство по изучению рака (МАИР) классифицирует 1,1-диметилгидразин как возможный канцероген для человека (группа 2В) [104].

Высокая токсичность для человека и способность НДМГ длительно задерживаться в почве и других объектах окружающей среды, а также попадать в продукты питания растительного (корнеплоды – при загрязнении почвы; листовые культуры – при аэрогенном загрязнении) и животного происхождения (мясо, молоко) свидетельствуют о принадлежности НДМГ к приоритетным экотоксикантам согласно критериям, декларируемым Пленумом РАМН "Проблемы гигиенического нормирования и оценки химических загрязнений окружающей среды в XXI веке" (Москва, декабрь 1999). Именно для таких веществ наиболее адекватным гигиеническим нормативом является ДСД – допустимая суточная доза комплексного поступления токсиканта в организм [107].

Действие НДМГ на систему иммунитета следует считать многоплановым. В основе механизма индукции синтеза иммуноглобулинов у млекопитающих лежит усиление биосинтеза белка в лимфоцитах под влиянием биологически активного комплекса тетрагидрокортизолаполипротеин А-I, который активно образуется резидентными макрофагами. Доказано, что данный механизм сильно подавляется НДМГ-токсическим элементом ракетного топлива. Полученные результаты свидетельствуют о том, что НДМГ является мощным ингибитором синтеза иммуноглобулинов [82].

Патогенез поражений производными гептила сложный и реализуется путем повреждения биохимических реакции почти во всех видах обмена

веществ. Среди множества биохимических процессов, повреждаемых гептилом, можно выделить круг реакции, имеющих непосредственную связь с возникновением и развитием ведущих патогенетических эффектов отравления. Это – энзимы, катализирующие процессы окисления, переаминирования, дезаминирования и фосфорилирования [109].

НДМА губительно действуют на семена, морские водоросли, одноклеточные и простейшие организмы. У млекопитающих вызывает судороги. В животный организм производные гептила могут проникать любыми путями: при вдыхании паров продукта, через кожу, через пищеварительный тракт. Они легко проникают и фиксируются в организме человека, вызывая как немедленные, так и отдалённые отрицательные последствия для здоровья. При длительном воздействии даже малых доз гептила на популяцию людей развивается отчётливая картина поражения. Особенно страдают дети, для которых характерен иммунодефицит, гипертония, спазмы сосудов, головные боли, судорожные припадки и т.д. Отравление гептилом ведёт к деструкции сперматозоидов, недоразвитию зародыша, тяжёлым врождённым уродствам. Этот химический агент в первую очередь вызывает поражения нервной системы, нередко тяжёлые психические расстройства. Отмечаются некрозы печени, желтухи (проблема жёлтых детей), что связано с метаболитом гептила – гидразином. Следствием воздействия гептила может стать развитие химически спровоцированного сахарного диабета, повреждение иммунной системы, нарушение эритропоэза. Последнее ведет к раку крови [110, 111].

Клиническая картина отравления НДМА зависит от пути поступления его в организм, дозы и длительности воздействия. Она настолько полиморфна (от легкой тошноты и головокружения до тяжелых бронхоспазмов, нейротоксикоза и поражения печени) и настолько неспецифична, что трудно доказать, чем именно вызваны наблюдаемые явления [110, 111].

Большое значение в картине токсического действия производных гептила играет их влияние на различные стороны обмена веществ. Установлено, что в патогенезе отравлений основными звеньями являются нарушения углеводного и жирового обмена. Наблюдается нарастание жира в крови, хотя отдельным авторам этого установить не удалось, изменение количества ацетоновых тел, возрастание рН плазмы крови и наступление алкалоза, что свидетельствует о глубоких изменениях в обменных процессах. Отмечается жировое перерождение паренхиматозных органов (печень, селезенка, почки, легкие), причем жировая дистрофия сопровождается обеднением органов гликогеном и фосфолипидами при повышенном уровне триглицеридов жирных кислот и холестерина. Существенные изменения наблюдаются при использовании производных гидразина и в отношении углеводного обмена. Гептил тормозит глюкогенез, вызывает гипергликемию и подъем уровня лактата и пирувата в крови. Установлено, что под влиянием производных гидразина снижается концентрация гликогена в печени и увеличивается концентрация в мозгу. Имеются указания на то, что под влиянием производных гептила снижается проницаемость клеточных мембран для глюкозы [110, 111].

Крайне сложным и теоретически неразработанным остается вопрос об осознании гигиенической опасности аварийных ситуаций. В этой проблеме выделяют несколько путей, приводящих к необходимости изучения эколого-гигиенических последствий:

- аварийные ситуации с загрязнением в ОСКРТ;
- ситуации, вызванные отсутствием ПДК токсичных продуктов распада КРТ в объектах ОС;
- ситуации, обусловленные регистрацией резко повышенной заболеваемости по обращаемости в поставарийном периоде, инициаторами тревоги являются в этом случае медицинские работники или само население;
- ситуации, связанные с «антигептильным движением», зачастую крайне политизированные и не имеющие должные обоснования, можно исключить.

По мнению исследователя С.Ф. Афониной (1999) систематизация неблагоприятных экологических ситуаций по причинам их возникновения может явиться основой создания алгоритмов принятия решений для их устранения, определение первоочередности и объема предпринимаемых мероприятий. В отличие от ситуации с длительно регистрируемыми загрязнения на относительно низких уровнях не поддаются планированию, требуют поддержания в постоянной готовности специальных служб по ликвидации аварийных ситуаций [108].

Научно-технический прогресс в ракетно-космической отрасли сопровождается не только ухудшением среды обитания человека, но и сокращением выбросов КРТ в ОС, пониманием химизма поведения КРТ в ОС, открытых и разработанных способов и технологий обезвреживания химических соединений [112].

Данные исследования подтверждают потенциальную опасность, и несут за собой угрозу передачи компонентов ракетного топлива по пищевой цепочке «вода – растение – животное – человек».

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том при штатных и аварийных падениях ракета-носителя необходимо проводить профилактику путем применения различных способов детоксикации объектов окружающей среды.

## 2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Материалы и методы исследования

Научно-исследовательская работа выполнена в лаборатории «Пищевой безопасности» и «Биохимической лаборатории» кафедры Ветеринарной санитарии и Ветеринарной медицины, а так же в ветеринарной клинике НАО «КАТУ им. С. Сейфуллина», в областной ветеринарной лаборатории города Омска, аналитической лаборатории РГП НИЦ «Фарыш-Экология» г. Жезказган, клинико-диагностической лаборатории «Олимп» г. Астана, в лаборатории биохимии Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук СибНИПТИЖ СФНЦА РАН г. Новосибирск, в ТОО «Нутритест» при Академии питания им. Шарманова г. Алматы. Экспериментальные исследования проводились в период с 2017 по 2019 гг. в рамках реализации проекта «Влияние последствий запусков ракето-носителя «Протон-М» на окружающую среду и разработка способов детоксикации». Бюджетной программы 217 «Развитие науки» МОН РК ((Госрегистрации: №АР05130808).

Приносим слова благодарности всем сотрудникам указанных лабораторий за любезно оказанное содействие.

Для работы с 1,1 диметилгидразином (гептилом) были пройдены специальные курсы: «Лицо, ответственное за безопасный прием, хранение и отпуск сильнодействующих ядов и опасных веществ» удв. №1208 от 18.03.2017 г. «Промышленная безопасность на опасных производственных объектах», с присвоением квалификации: «Персонал, допущенный к работе с сильно действующими ядами и опасными веществами» (Приложение В).

Материалом исследований служили экспериментальные животные беспородные кролики 48 головы и лактирующие коровы 28 голов, а так же 396 проб молока, 106 проб мяса и 159 проб внутренних органов кроликов. Кроме того проводили отбор проб продуктов животноводства из прилегающих территорий к району падения РН «Протон-М» Улытауского района Карагандинской области Республики Казахстан: 60 проб молока и 42 пробы мяса. 1,1-диметилгидразин (гептил) 98% несимметричный диметилгидразин ГСО, производитель Sigma Aldrich, Германия.

Отбор проб молока проводили согласно ГОСТу 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция», «Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу», «Молоко, молочные, молочные составные и молочносодержащие продукты».

Отбор проб осуществляли при непосредственном участии ветеринарных врачей Улытауского района Карагандинской области (Приложение Г).

Органолептическую оценку и подготовку пробы осуществляли с помощью Технического регламента Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013) (с изменениями на 10 июля 2020 года).

Физико-химические исследования молока проводили на приборе «Ekomilk-Total» и «Лактан 1-4». Ультразвуковой анализатор «Ekomilk-Total» без применения каких-либо химических реактивов определяет в молоке: массовую долю жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), лактозы, кислотность в рН и градусах Тернера (°Т), содержание добавленной воды, плотность, температуру пробы, точку замерзания, проводимость (косвенное определение добавленных в молоко солей, моющих и ингибирующих веществ, а также определение в молоке повышенного содержания соматических клеток (маститы вымени у коров).

Ультразвуковой анализатор качества молока "Лактан 1-4" позволяет за 180 секунд без использования химических реактивов определить шесть самых важных параметров - белок, жир, СОМО, плотность, температуру и массовую долю добавленной воды в пробе молока. Удобен в использовании легко переносной, малогабаритный, быстродействующий анализатор с возможностью автономного питания от автомобильного аккумулятора.

Гематологические исследования крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе Micro CC-18 приборе. Биохимические показатели крови определяли фотометрическим методом на 11 показателей крови: общий белок, креатинин, мочевиная кислота, глюкоза, АЛТ, АСТ, билирубин (общий), билирубин (прямой), билирубин (непрямой), ГГТП, альфаамилаза.

Методика выполнения измерений массовой концентрации 1,1-диметилгидразина в биологической среде (молоке) методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием МВИ №323 (KZ.07.00.00951-2009) [227].

Методика предназначена для измерения массовой концентрации 1,1-диметилгидразина (НДМГ) в молоке животных. Диапазон измеряемой массовой концентрации НДМГ в молоке от 0,1 до 5,0 мг/дм<sup>3</sup>. Методика основана на предварительном отделении белков и жиров молока из кислой среды, подщелачивании фильтрата, перегонке с паром 1,1-диметилгидразин, а в раствор кислоты и последующем анализе отгона методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием [227]. Площадь пика НДМГ пропорциональна его концентрации. Коэффициент пропорциональности устанавливают при градуировке хроматографа [227].

Оборудование: Хроматограф жидкостный, ионный аналитический малогабаритный Цвет-Яуза (МЕКВ. 414538.001 ПС) с электрохимическим детектором в комплекте с ПК типа РСІВМАТ и соответствующим программным обеспечением [227].

Государственный стандартный образец состава раствора 1,1-диметилгидразина (1 мг/см<sup>3</sup>) №199 (KZ.03.01.00052-2007) с погрешностью ±5% при Р= 0,95 (Алматы: ДТГ «ЦФХМА») [227]. К 50 мл молока добавили 2 мл концентрированной серной кислоты, перемешали и оставили на 10 минут до полного осаждения белков [227]. Смесь количественно отфильтровывали через фильтр «синяя лента». Фильтрат (40 см<sup>3</sup>) перенесли в перегонную колбу с дефлегматором и добавили 5 см<sup>3</sup> раствора приготовленного гидроксида натрия.

Присоединили прямой холодильник [227]. Перегнали жидкость при нагревании на электрической плитке в приемник (стакан на 100 см<sup>3</sup>), содержащий 10 см<sup>3</sup> раствора серной кислоты, приготовленного по п. 8.2.3. После окончания перегонки раствор перенесли в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup> и доводят до метки дистиллированной водой [227].

Для количественного измерения массовой концентрации НДМГ в отгоне использовали метод внешнего стандарта, который заключается в сравнении хроматограммы анализируемой пробы с хроматограммой градуировочного раствора, имеющего максимально близкую площадь пика [227]. Массовую концентрацию 1,1-диметилгидразина в молоке ( $X$ , мг/дм<sup>3</sup>) вычисляют по формуле (1) [227]:

$$X = C_{ст} S_x V_n / V_{от} S_{ст} \quad (1)$$

где  $C_{ст}$  – массовая концентрация 1,1-НДМГ в градуировочном растворе, мг/см<sup>3</sup>;  
 $S_x$  – площадь пика НДМГ в анализируемой пробе, нАс;  
 $S_{ст}$  – площадь пика НДМГ в градуировочном растворе, нАс  $V_n$  – объем пробы, 50 см<sup>3</sup>;  
 $V_{от}$  – объем отгона, 40 см<sup>3</sup>.

За результат измерений массовой концентрации НДМГ в молоке принимали среднее арифметическое результатов двух параллельных определений ( $X_1$  и  $X_2$ ), расхождение между которыми не превышает нормативного контроля [227].

Результат измерений, составляющий менее 1/3 нижнего предела диапазона определяемых концентраций, считали недостоверным и принимали за нуль [227].

Результаты измерений массовой концентрации НДМГ в пробах молока в документах, предусматривающих их использование, представляют в виде [227]:

$$X \pm X, \text{ мг/дм}^3 \quad (2)$$

где  $X$  – массовая концентрация НДМГ в молоке, найденная по п. 10, в мг/дм<sup>3</sup>  
 $X$  – грани до абсолютной погрешности измерений массовой концентрации НДМГ (мг/дм), при доверительной вероятности  $P=0,95$ . Значение  $A$  рассчитывают по формуле (3) [227]:

$$X = \delta X(3) \quad (3)$$

где  $\delta$  – относительная погрешность по таблице 1

Результаты измерений массовой концентрации НДМГ с учетом неопределенности представляют в виде [227]:

$$X \pm U, \text{ мг/дм}^3 \quad (4)$$

где  $U$  – расширенная неопределенность результата  $X$

Оперативный контроль сходимости проводят при получении каждого результата измерения, представляющего собой среднее арифметическое двух параллельных определений [227]. Оперативный контроль сходимости проводят сравнения расхождения двух результатов параллельных определений ( $X_1$  и  $X_2$ ), полученных при анализе пробы в условиях сходимости, с нормативом оперативного контроля сходимости  $d$ , равным 42 [227].

Оперативный контроль воспроизводимости проводят с использованием рабочих проб, путем сравнения результата контрольной процедуры  $D_k$  с нормативом (оперативного контроля воспроизводимости  $D$  [227]. При повышении норматива оперативного контроля воспроизводимости эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам [227].

Оперативный контроль точности методики осуществляли методом добавок с использованием рабочих проб молока [227].

Алгоритм проведения оперативного контроля погрешности с использованием метода добавок состоит в сравнении результата контрольной процедуры  $K_k$ , равного разности между результатом контрольного измерения НДМГ в пробе с известной добавкой ( $X'$ ), в пробе без добавки ( $X$ ) и значением добавки ( $C$ ), с нормативом оперативного контроля погрешности  $K_d$  [227].

Для контроля использовали рабочие пробы. Пробу делят на две части. Одну порцию анализируют в точном соответствии с методикой и определяют массовую концентрацию НДМГ в молоке ( $\text{мг/дм}^3$ ), получая результат  $X$  [227].

Ко второй порции перед отгонкой делают добавку  $CO$  НДМГ, используя для этой цели подходящие градуировочные растворы. Добавка должна составлять от 50 до 150% найденного содержания 1,1-диметилгидразина в молоке. Далее пробу с добавкой обрабатывают согласно п. 9.2 и анализируют согласно п. 9.3 получая результат  $X'$ .

Результаты контроля погрешности методики признают удовлетворительными, если выполняются условия:

$$K_k, \text{ мг/дм}^3 = |X' - X - C| < K_d \quad (5)$$

где  $K_d \text{ мг/дм}^3$  – норматив оперативного контроля точности;

$X'$  – значение массовой концентрации НДМГ в пробе с добавкой ( $\text{мг/дм}^3$ );

$X$  – значение массовой концентрации НДМГ в пробе без добавкой ( $\text{мг/дм}^3$ );

$C$  – значение массовой концентрации добавки  $\text{мг/дм}$ ).

Норматив оперативного контроля точности рассчитывают по формулам (6), (7) [227]:

$$K_d, \text{ мг/дм}^3 = 0,84 \sqrt{(XX')^2 + (XX)^2} \quad (6)$$

при проведении внутри лабораторного контроля ( $P=0,90$ ) и при проведении внешнего контроля ( $P=0,95$ ):

$$K_d = \sqrt{(\Delta X')^2 + (\Delta X)^2} \quad (7)$$

где  $\Delta X'$  и  $\Delta X$  – значения границы абсолютной погрешности, соответствующие содержанию НДМГ в анализируемой пробе и пробе с добавкой соответственно [227];

$\Delta X = \delta * X$  ( $X$  – содержание НДМГ в пробе без добавки);

$\Delta X' = \delta * X'$  ( $X'$  – содержание НДМГ в пробе с добавкой).

При смене партий реактивов проведение оперативного контроля погрешности методики обязательно [227].

При превышении норматива оперативного контроля погрешности эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам и устраняют [227].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок в программе STATISTICA v. 12 (StatSoft Inc, USA) [227].

Отбор проб мяса проводили согласно СТ РК ГОСТ Р 51447-2010 Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб. При органолептическом исследовании мяса определяют наружный вид, запах, консистенцию мышечной ткани с поверхности и на разрезе и проба варки. Физико-химические исследования мяса – определение количества амино-аммиачного азота, величины рН, бензидиновую пробу на наличие пероксидазы и реакции на аммиак, реакция Несслера и выявление концентрации водородных ионов (рН).

Запах мяса сначала определяли с поверхности, затем в глубине мышечной ткани. Для более точной оценки запаха исследуемого мяса ставили пробу варкой. Для этого 20-25 кусочков мяса без видимого жира заливали водой, колбу накрывали часовым стеклом и нагревали до кипения затем определяли запах.

Консистенцию мяса определяли на разрезе надавливая на поверхность мяса пальцем, при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно.

При определении состояния поверхностного жира обращали внимание на цвет, запах, консистенцию. Состояние сухожилий в суставах определяли ощупыванием. Исследовали упругость, плотность и суставные поверхности.

Для лабораторных исследований из мяса готовили водную вытяжку (1:10), после фильтрации которой через фильтровальную бумагу определяли количество амино-аммиачного азота, пробу на пероксидазу, реакцию с реактивом Несслера, определяли рН.

Химический состав мяса определяли по комплексу методов: влагу – высушиванием при 105°C, жир по Сокслету, общий белок-модифицированным методом Кьельдаля, минеральные вещества – сжиганием в муфельной печи.

Методика выполнения измерений массовой доли 1,1-диметилгидразина в образцах мышечной ткани методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием МВИ №34-02 (KZ.07.00.01775-2013) [227]:



Измерение массовой доли 1,1-диметилгидразина в образцах мышечной ткани определяли методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием [227]. Методика основана на извлечении НДМГ из мышечных тканей в водную фазу посредством гомогенизации образца, отделении белков путем их осаждения и центрифугирования с последующим анализом центрифугата методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием [227]. Площадь пика НДМГ пропорциональна его концентрации. Коэффициент пропорциональности устанавливают при градуировке хроматографа [227]. Методика предназначена для измерения массовой доли 1,1-диметилгидразина (НДМГ) в мышечной ткани в диапазоне 0,1-20,0 мг/кг. Хроматограф жидкостный и ионный, аналитический, малогабаритный, цвет Яуза (МЕКВ. 414538.001 ПС) с электрохимическим детектором в комплекте с ПК типа РСІВМАТ и соответствующим программным обеспечением [227]:

Для анализа отбирали мышечную ткань массой 1 г. Исследование (анализ) проводят не позднее, чем через 1 час после отбора пробы. При невозможности проведения анализа в эти сроки, пробы замораживают в морозильной камере. Срок хранения проб в морозильной камере составляет не более 5 дней. Взвешивают 1 г мышечной ткани, затем с помощью гомогенизатора или вручную растирают ее с 1-2 см<sup>3</sup> воды, после этого общий объём полученной массы доводят до 8см<sup>3</sup> дистиллированной водой [227].

Для осаждения белков в полученные гомогенаты в каждую пробирку добавляли медленно по 1см<sup>3</sup> раствор серной кислоты, приготовленный по п. 8.2.5. Тщательно перемешивают стеклянной палочкой, после чего медленно добавляют по 1 см<sup>3</sup> натрия вольфрамвокислого, приготовленного по п. 8.2.4, и снова также тщательно перемешивают. Пробы оставляют на 5 минут, затем центрифугируют при 5000 об/мин в течение 15 минут [227]. Полученный центрифугат доводят фильтрованием до прозрачного фильтрата. Для количественного измерения массовой доли 1,1-диметилгидразина в конечном фильтрате используют метод внешнего стандарта, который заключается в сравнении хроматограммы анализируемой пробы с хроматограммой градуировочного раствора, имеющего максимально близкую площадь пика [227]. Анализируемую пробу (фильтрат) вводят в хроматограф [227]. Идентифицируют пик 1,1-диметилгидразина по времени удерживания, определенному по п. 8.3.6. и регистрируют площадь пика с использованием программного обеспечения [227]. Если концентрация 1,1-диметилгидразина превышает верхнюю границу диапазона определяемых содержаний (на хроматограмме обрезана верхушка хроматографического пика), пробу разбавляют (натрия вольфрамвокислого, приготовленного по п. 8.2.4) и повторно вводят в хроматограф, регистрируют площадь пика. Далее в хроматограф вводят градуировочный раствор (таблица 1), площадь пика которого в соответствии с п.8.3.6. максимально близка к измеренному по п. 9.3.1. анализируемому раствору [227]. Регистрируют площадь пика НДМГ для этого раствора (Ст.) Массовую долю 1,1-диметилгидразина в мышечной ткани (X, мг/кг) вычисляют по формуле (8) [227]:

$$x = 10 * c_{ct} \cdot S_x / S_{ct} \quad (8)$$

где  $c_{ct}$  – массовая концентрация 1,1–НДМГ в градуировочном растворе, мг/дм<sup>3</sup>;  
 $S_x$  – площадь пика НДМГ в анализируемой пробе;  
 $S_{ct}$  – площадь пика НДМГ в градуировочном растворе.

За результат измерений массовой доли 1,1–НДМГ в мышечной ткани принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений ( $X_1$  и  $X_2$ ), расхождение между которыми не превышает нормы, вычисленной по п. 12.1. [227]. Если расхождение между параллельными определениями превышает допустимое, то анализ повторяют, используя резервную пробу. Результат измерений, составляющий менее 1/3 нижнего предела диапазона определяемых концентраций, считают недостоверным и принимают за нуль [227]. Оперативный контроль сходимости проводят путем сравнения расхождения двух результатов параллельных определений ( $X_1$  и  $X_2$ ), полученных при анализе пробы в идентичных условиях, с нормативом оперативного контроля сходимости  $d$  равным 22% [227]. Оперативный контроль воспроизводимости проводят с использованием рабочих проб. Оперативный контроль воспроизводимости проводят путем сравнения результата контрольной процедуры  $D_k$ , равного расхождению двух результатов измерений (первичного –  $X_1$  и повторного –  $X_2$ ) содержания 1,1–НДМГ в пробах, варьируя условия проведения анализа. Оперативный контроль погрешности методики осуществляют методом добавок в гомогенизат, получаемый при анализе рабочих проб [227]. Алгоритм проведения оперативного контроля погрешности с использованием метода добавок состоит в сравнении результата контрольной процедуры  $K_k$ , равного разности между результатом контрольного измерения 1,1–НДМГ в конечном фильтрате с известной добавкой ( $X'$ ), в конечном фильтрате без добавки ( $X$ ) и значением добавки ( $C$ ) с нормативом оперативного контроля погрешности  $K_d$  [227].

Определение аминокислот в продуктах животного происхождения. (ГОСТ 32195–2013 «Метод определения содержания аминокислот»).

Оценку пищевой полноценности белка молока и белка мяса производили по общей сумме аминокислот, количеству отдельных заменимых и незаменимых кислот, отношением суммы незаменимых аминокислот к заменимым, а также методом аминокислотного сора.

Определение аминокислот проводили на жидкостном хроматографе SHIMADZULC–20 Prominence (Япония) с флуориметрическим и спектрофотометрическим детектором. Использовалась хроматографическая колонка размером 25см\*4,6 мм SUPELCOC18, 5 мкм (США) с предколонкой для защиты основной колонки от примесей. Хроматографический анализ проводили в градиентном режиме при расходе элюента 1,2мл/минитемпературе термостата колонки 40°С [227]. Измерение выполняют методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на колонке с обращённой фазой с спектрофотометрическим и флуориметрическими детекторами на длинах волн 246 нм и 260 нм с использованием кислотного гидролиза и модификации аминокислот раствором фенилизотионата (ФИТЦ) в

изопропиловом спирте с получением фенилтиогидантоинов [227]. В качестве подвижной фазы использовали смесь 6.0 мМ раствора ацетата натрия с рН 5.5 (компонент А), 1% раствор изопропилового спирта в ацетонитриле (компонентов) и 6.0 мМ раствор ацетата натрия с рН 4.05 (компонент С) [227].

Использовали стандартные образцы аминокислот производства Sigma Aldrich, ацетонитрило. с.ч., изопропиловый спирт о.с.ч., для жидкостной хроматографии, ФИТЦ пр–во Sigma Aldrich, фосфорную кислоту, ацетат натрия [227].

Пробо подготовка: для проведения гидролиза в стеклянные ампулы с оттянутым концом помещаем 100 мг пробы, далее добавляем 10 мл. 6М раствора соляной кислоты [227]. Смесь тщательно перемешивали и обдували током азота в течение 2 мин. Стеклянные ампулы запаивали и помещали в термостат [227]. Гидролиз проводили при температуре 110°C в течение 24 ч. После охлаждения гидролизаты фильтровали через мембранные фильтры диаметром пор 0,45 мкм и отбирали аликвоты 0,5 мл [227]. Аликвоты высушивали при 65°C в токе воздуха [227]. К высушенным аликвотам добавляли 0,10 мл. раствора NaOH 0,15М и тщательно перемешивали [227]. Затем наливали 0,35 мл раствора фенилизотиоционата в изопропиловом спирте, перемешивали и добавляли 0,05 мл дистиллированной воды, высушивали на водяной бане при t–60°C и фильтровали через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мкм [227]. Полученные растворы подвергали хроматографическому анализу. Концентрация аминокислот в пробах вычисляли мг на 100 гр. Продукта [227].

## **2.2 Подбор детоксицирующих смесей (детоксикантов) по степени их действия для обезвреживания молока и мяса**

Известны ряд способов детоксикации 1,1-диметилгидразина в почве, атмосферном воздухе и воде.

Родин И.А., Смоленков А.Д., Шпигун О.А., Попик М.В. разработали способ детоксикации несимметричного диметилгидразина в почве и грунте путем обработки химическим реагентом в виде водного раствора, в качестве которого используют глиоксаль концентрацией от 10 до 40 об.%. (Патент РФ №24240250, 20.07.2011 г.)

Способ Киселева В.М., Киселева А.П., Маликова Р.Р. включает обработку несимметричного диметилгидразина и продуктов его трансформации окислителем. В качестве окислителя используют перманганат калия в количестве от 0,1 до 5,0 кг/м<sup>3</sup> водного раствора с промотирующими добавками - азотной кислотой, пероксидом водорода или пероксидом натрия. (Патент РФ №2282486 С2, 2004129477/15, 2004.10.07 г.)

Сущность изобретения Елизаровой Г.Л., Матвиенко Л.Г., Пармона В.Н, заключается в том, что водные растворы окисляют воздухом в присутствии катализаторов. В качестве катализаторов используют гидроксисоединения Cu, Fe, Co, Ni, Mn, Rh, которые индивидуально или в смеси наносят в количестве 0,3 - 10 мас.%. (Патент РФ №2063385, 10.07.1996 г.)

По разработке Манышевой Д.А. Поповой О.В. Островской В.М., используются шунгитовый материал, полученный из шунгитовых пород разновидности III с массовым содержанием углерода 25-35% с дисперсностью 0,5-5,0 мм, который насыпают слоем 10-25 см на поверхность площадки, где предполагаются технологические проливы. (Патент РФ №2253520, 10.06.2005).

Способ обезвреживания грунта от гептила, путем минерализации токсичных органических соединений непосредственно на месте загрязнения, включает одновременное воздействие на грунт электронным пучком дозой 20 кГр и механическими акустическими колебаниями 10 Вт. Использование заявленного изобретения обеспечивает увеличение скорости обезвреживания грунта. (Патент РФ 2 601 568 С2, 10.11.2016 г. (Ермаков В.В., Колосков С.А., Егоркин А.В., Часовских А.В.).

Способ детоксикации 1,1-диметилгидразина и продуктов его трансформации в водных средах осуществляют обработкой углеродными сорбентами на основе естественно окисленных углей вскрышных пластов угледобывающих предприятий Кузбасса. Указанный сорбент получают методом щелочной активации при температуре 750-800°C и соотношении уголь: щелочь 1:1. Предложенное изобретение обеспечивает сокращение времени обезвреживания и увеличение степени извлечения 1,1-диметилгидразина из водных сред (Патент РФ 2 709 130 С1. 16.12.2019 г. (Михайлова Е.С., Дудникова Ю.Н., Хайрулина С.Р., Танирбергенова С.К., Мансурова З.А. и Исмагилова З.Р.).

Способ детоксикации грунта, загрязненного нефтью и нефтепродуктами заключается в том, что вносят природный сорбент с биопрепаратом до достижения заданной концентрации загрязняющего вещества в грунте. В качестве сорбента используют глауконит, в качестве - биопрепарата - поликультуру. Концентрацию загрязняющего вещества определяют послойно, количество слоев загрязненной почвы с концентрацией загрязнения слоя, не менее чем вдвое различной друг от друга, делают не менее двух. В загрязненный грунт вводят также водонабухающий полимер. Изобретение обеспечивает повышение эффективности, сокращает время детоксикации. (Патент РФ № 2528198, 10.09.2014 г. (Слюсаренко В.В., Дружинин А.В., Сержантова В.Г, Лазарева А.П.).

На сегодняшний день не существует эффективных методов обезвреживания гептила и продуктов распада и способов детоксикации 1,1-диметилгидразина в организме животных.

Проанализировав и изучив большое количество литературы и патентов нами были подобраны следующие смеси:

*1. Детоксицирующая смесь (Детоксикант) №1*

Первая смесь была подобрана как наиболее подходящая по своим свойствам, состоит из Антитокса и Е-Селена.

Характеристика ингредиентов: *Антитокс* – «Antitoxum» в состав входит 1 мл: натрия тиосульфата – 0,2 г, натрия глутамата – 0,022 г, хлоркрезола – 0,001 г, натрия бисульфита – 0,0005 г., препарат предназначен для детоксикации организма за счет связывания токсических продуктов с

образованием нетоксических сульфитов, так же для выведения токсичных веществ из организма животных, рекомендуемый использовать при отравлении животного любой этиологии: ртутью, мышьяком, свинцом, нитратами, нитритами, синильной кислотой, солями йода и брома, при лечении воспалений, нарушения обмена веществ и вызванных этим заболеваний [113]. При токсикозах: микотоксикозах и токсикозе беременных. В комплексной терапии при нарушениях обмена веществ: функций печени, экземах, уремическом синдроме, аллергических дерматитах, анорексии, ацетонурии, ацидозе, агалактии, пододрематите, невритах, при воспалениях копытной подошвы. Препарат оказывает стабилизирующее действие на мембраны гепатоцитов, повышает устойчивость организма к гипоксии, улучшает их энергообеспечение, нормализует белковый, углеводный и жировой обмен. Препарат способствует оптимизации транспорта и использования кислорода в тканях, нормализации кислотно-основного состояния крови, стимуляции передачи возбуждения в синапсах ЦНС, увеличению синтеза белка и РНК в печеночной ткани, предупреждая развитие печеночной комы при отравлении гепатотропными ядами [113].

Препарат улучшает эндокринную, иммунную и метаболическую функции организма. Препарат не имеет противопоказаний, не влияет на качество мясомолочных продуктов. Выпускается в форме раствора во флаконах темного стекла по 100 мл. Препарат вводят медленно, внутривенно, внутримышечно, подкожно или внутривентриально, один раз в день до выздоровления в дозах: лошадям и крупному рогатому скоту – 30-40 мл, свиньям, овцам и козам – 20-30 мл, собакам – 5 мл, кроликам, кошкам, норкам – 3-5 мл, морским свинкам, шиншиллам, хомякам – 0,5-1,5 мл [113].

Е-селен компенсирует недостаточность селена и витамина Е в организме животных. Витамин Е оказывает влияние на состояние иммунитета, общую сопротивляемость организма, регулирует окислительно-восстановительные процессы и влияет на углеводно-жировой обмен, усиливает действие витаминов А и D<sub>3</sub> [114].

Селена способствует выведению токсических веществ из организма, повышению иммунитета животных, его роль связана с его антиоксидантными свойствами. Введение препарата в организм приводит к нормализации обменных процессов и быстрому возрастанию содержания витамина Е и селена в организме животных [115].

Антиокислительное действие благодаря стабилизации подверженных окислению фосфолипидов в клеточных мембранах и других подверженных сильному окислению веществах, таких как витамин А, каротиноиды и их промежуточные ступени. Касательно защиты от окисления клеточных мембран существует тесная связь между витамином Е и селеном. В то время как витамин активно действует в клеточных мембранах, действие селена базируется на разложении пероксидов посредством глутатионпероксидазы в растворимых частях клетки. Для достаточного образования селеносодержащей глутатионпероксидазы необходимо содержание селена в количестве 0,2-0,3 мг/кг сухого вещества корма [116].

*Витамин Е* – один из наиболее важных жирорастворимых витаминов. Витамин Е используется для 8 природных жирорастворимых биоактивных веществ, включающих 4 токоферола ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -ид-токоферол) и 4 токотриенола ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -ид-токотриенол). Различные формы витамина отличаются друг от друга по биологической активности [117]. Из всех изомеров,  $\alpha$ -токоферол обладает наибольшей биологической активностью [118]. Эта разновидность витамина Е встречается в достаточно большом количестве в крови и тканях человека и используется организмом селективно [119]. Например, при том, что количество  $\gamma$ -токоферола в пище выше, чем количество  $\alpha$ -токоферола, концентрация  $\gamma$ -токоферола в плазме составляет лишь 10% от плазменной концентрации  $\alpha$ -токоферола.

Молекула  $\alpha$ -токоферола состоит из двух циклов с гидроксильной группой (хроманольная часть) и гидрофобной углеводородной цепи (фитольная группировка). Такая структура  $\alpha$ -токоферола определяет его амфифильные свойства и различные механизмы его защитной функции в биологических мембранах. Во втором положении углеводородная цепь, вероятно, облегчает включение и сохранение витамина Е в биомембранах. Фитольная боковая цепь может быть важной и в распределении витамина в более подходящей позиции в мембране для улавливания перекисных радикалов [120]. Предполагают, что хроманольная часть  $\alpha$ -токоферола расположена около поверхности мембраны, а гидроксильная группа может быть связана водородной связью с карбонильным эфиром фосфатидилхолина [121]. Вероятно, образование водородной связи удерживает молекулу  $\alpha$ -токоферола в мембране на близком расстоянии от поверхности.

В организме человека и животных витамин Е найден в больших количествах в крови и тканях. Он преимущественно локализован в мембранах субклеточных органелл, таких как эндоплазматический ретикулум, митохондрии [122-124].

Животные обычно более чувствительны к влияниям неблагоприятных факторов среды, при недостатке витамина Е у них развиваются неврологические повреждения и мозжечковая атаксия. Дефицит витамина Е в пище вызывает перекисное окисление в тканях печени крыс, тогда как добавление  $\alpha$ -токоферола в рацион действует как защитный фактор при генерации свободных радикалов [125]. Установлено, что недостаток витамина Е в миокарде приводит к активации ПОЛ в сердечной мышце и повреждению мембран кардиомиоцитов [126]. В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что все проявления Е-авитаминоза у человека и животных вызываются нарушениями ультраструктуры клеточных мембран, что, в свою очередь, связано с изменениями их физико-химических свойств и функций клеток.

В вопросе адекватной дозы витамина Е для человека нет единого мнения [127, 128]. По некоторым данным (данные US Food and Nutrition Board) рекомендуется 8 мг в день витамина Е для женщин и 10 мг в день - для мужчин [95].

Токоферол, как липофильная молекула плохо растворим в гидрофильной среде плазменных, внеклеточных и цитоплазматических жидкостей [95].

Подобно другим липофильным витаминам, токоферол может быть связан со специфическими протеинами или липопротеинами в период абсорбции, транспорта и распределения в тканях [95]. Все формы витамина Е связываются интестинальными клетками и попадают в кровообращение с хиломикронами. В печени из всех поступающих токоферолов специфический протеин, альфа-ТТР, селективно выделяет альфа-токоферол для включения в липопротеиды очень низкой плотности (ЛПНП) [129, 130]. Другие формы выделяются с желчью и мочой в виде карбоксиэтилгидроксихроманов (СЕНСs). Альфа-ТТР-дефицитные пациенты имеют чрезвычайно низкую плазменную концентрацию альфа-токоферола и страдают от неврологических симптомов, типичных для дефицита витамина Е, включая мозжечковую атаксию [131, 132]. Низкие концентрации альфа-ТТР также были обнаружены в мозге, селезенке, легком и почках [133]. Дефицит витамина Е сильно увеличивает концентрацию mRNA альфа-ТТР [134, 135]. Внутриклеточный транспорт может происходить с помощью недавно обнаруженных токоферол-ассоциированных протеинов (ТАР). ТАР также может действовать как молекулярный наставник, который защищает токоферол от токоферол-метаболизирующих ферментов. ТАР может иметь функцию регулирования встраивания токоферола в мембраны, регулировать концентрацию альфа-токоферола [136] и распределение альфа-токоферола [137]. Норма абсорбции альфа-токоферола постоянна при фракционном увеличении дозировки (до 150 миллиграмм) [138]. Однако возможность увеличения плазменной концентрации альфа-токоферола ограничена [139-142]. Была замечена существенная вариация (в 6 раз) абсорбции альфа-токоферола эритроцитами. Причины этого могут включать вариации активности альфа-ТТР, уровень метаболизма, содержание липидов и их состав, статус других микроэлементов, которые участвуют в метаболизме альфа-токоферола и условия окружающей среды.

Витамин Е занимает значительное и уникальное положение в общей антиоксидантной защите несмотря на то, что многие ферменты и соединения вовлекаются в защиту клеток от неблагоприятных эффектов окислительного стресса [143-147]. Он выступает в качестве липофильного антиоксиданта, способного реагировать с перекисными радикалами для предотвращения свободнорадикального процесса [148]. Имеются данные, что достаточное потребление витамина Е и других антиоксидантов может обеспечить защиту от чрезмерно высоких концентраций свободных радикалов, образующихся в результате действия неблагоприятных факторов среды [149, 150].

Предполагают, что витамин Е защищает от повреждающего действия свободных радикалов, которые могут вносить вклад в развитие хронических болезней типа рака [151, 152]. Попытка предотвратить рак с помощью витамина Е основана на данных, что онкогенез является следствием воздействия свободных радикалов на ДНК. Как антиоксидант, витамин Е может ингибировать развитие рака, удаляя соединения реактивного кислорода или азота. Показано, что прием в течение нескольких лет  $\alpha$ -токоферола изолированно и в сочетании с селеном и бета-каротином снижает заболеваемость раком [153-155]. Витамин Е также может блокировать

образование нитрозоаминов, которые являются канцерогенами сформированными в желудке от нитритов пищи. Он также может повышая иммунную функцию защищать от развития раковых образований [156]. Витамин Е может иметь антиканцерогенное действие, так как дефицит витамина Е ослабляет иммунную функцию, включая Т- и В-клеточные функции [157].

Токоферол используют при различных патологических состояниях. Как полагают, витамин Е предотвращает болезни, связанные с окислительным стрессом, в том числе сердечно-сосудистые болезни, хроническое воспаление и неврологические нарушения, рак из-за своих антиоксидантных свойств [143, 158-160].

Окислительная модификация липопротеидов низкой плотности (ЛНП), рассматривается как ключевой шаг в иницировании и развитии сердечно-сосудистых болезней. Способность  $\alpha$ -токоферола ингибировать окисление ЛНП была показана *in vitro*. Было предположено, что витамин Е также способен предотвратить атеросклероз, поскольку ингибирование окисления ЛНП антиоксидантами приводит к ингибированию ранних атерогенных событий. Есть данные, что потребление  $\alpha$ -токоферола снижает смертность от сердечно-сосудистых болезней [161]. Кроме того, показано, что витамин Е восстанавливает ослабление иммунной функции, связанное со старением [162, 163]. Эти эффекты не зависят исключительно от антиокислительной способности токоферолов.

Витамин Е включается в разнообразные физиологические и биохимические процессы, и, кроме роли как антиоксиданта, витамин Е, особенно альфа-токоферол, может иметь альтернативные функции.

Одно из наиболее интересных наблюдений, сделанных в области исследования витамина Е, влияние альфа-токоферола на активность некоторых генов [164]. Было показано регулирование  $\alpha$ -тропомиозина  $\alpha$ -токоферолом, но не  $\beta$ -токоферолом [165]. Экспрессия  $\alpha$ -тропомиозина может играть роль в индуцированном  $\alpha$ -токоферолом ингибировании пролиферации клеток гладких мышц. Эти результаты поддерживают более ранние предложения, что  $\alpha$ -токоферол не только антиоксидант, но также является транскрипционным регулятором экспрессии гена [164, 166].

В дополнение к классической роли витамина как антиоксиданта, предполагают, что витамин Е включается в структурные взаимоотношения с полиненасыщенными жирнокислотными остатками мембранных фосфолипидов [167, 168]. Являясь необходимым компонентом липидного бислоя биологических мембран, он обеспечивает их структурно-функциональную стабильность [169, 170]. Образование комплекса-ТФ с жирными кислотами осуществляется посредством образования водородной связи с гидроксильной группой хроманового ядра  $\alpha$ -ТФ и карбоксильной группой жирной кислоты, а также взаимодействием ацильной цепи жирной кислоты с метильными группами ароматического кольца (хроманового ядра) токоферола [171, 172]. Фитольная цепь  $\alpha$ -ТФ облегчает включение и удержание витамина Е в мембране и может играть значительную роль в распределении витамина Е в



наиболее подходящей позиции для создания локальных концентраций в мембране, способствующей его антиоксидантной деятельности [120]. При этом, за счет достаточно жесткой фиксации в липидном бислое, снижается ее подвижность [120]. Таким образом, можно предположить, что для реализации полифункционального действия витамина Е в мембране необходимым является как наличие хроманового ядра с гидроксильной группой, так и гидрофобная боковая цепь-токоферола.

*Селен* – на фоне многочисленных исследований по оценке витаминной обеспеченности проблеме микроэлементозов уделяется недостаточное внимание. Среди различных причин можно выделить недостаточное понимание важности адекватной обеспеченности организма эссенциальными микроэлементами, а также значительные трудности диагностики недостаточной обеспеченности такими микроэлементами как цинк, медь, хром, селен [200]. Эссенциальность селена для человека установлена в середине 20 века [173] и еще сравнительно недавно гораздо большее количество публикаций было посвящено токсичности высоких доз его. В настоящее время ситуация кардинально изменилась и во всем мире проблема использования селена в питании здорового человека и лечебно-профилактическом питании обсуждаются очень активно [200].

Селен (Se) – 34-й элемент в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева, находится в 4-м периоде, 6-й (главной) подгруппе и является химическим двойником серы. Подобно ей, он образует ряды неорганических соединений, в которых проявляет валентность +2 (селениды), +4 (селениты) и +6 (селенаты). В своих элементоорганических соединениях он двухвалентен и близок по ковалентному радиусу к сере.

Основными факторами, определяющими накопление Se в зерне, являются химическая форма и уровень этого элемента в почвах, который может колебаться в очень широких пределах [174, 175, 179, 180]. В рыхлых, щелочных, хорошо аэрируемых почвах Se присутствует в значительной мере в форме селенатов, которые хорошо растворимы и легко усваиваются растениями. В кислых, заболоченных почвах Se находится в виде малорастворимых комплексов с Fe, обладающих крайне низкой биодоступностью. Главным источником Se в питании являются зерновые, особенно пшеница [174-178].

Содержание в земной коре селена составляет  $1 \cdot 10^{-5}\%$  (0,1 ppm) [181]. Уровень селена в основных тканях и биологических жидкостях организма человека незначительно превосходит это значение. С другой стороны, некоторые представители растительного царства, например астрагал [182] могут накапливать до 0,1% (1000 ppm) Se. Много селена при высоком уровне этого элемента в среде обитания могут накапливать дрожжи и прокариоты, в частности спирулина. Токсичность некоторых дикорастущих растений и мухоморов может быть обусловлена наличием в них соединений селена в очень больших количествах.

Se поступает в организм человека обычно с различными продуктами растительного и животного происхождения. В животных продуктах

преобладает селеноцистеин (Se-Cys), а в растительных - селенометионин (Se-Met) весь этот Se находится в двухвалентной органической форме [175]. Искусственное снабжение организма селеном может осуществляться также в виде неорганических солей: селената натрия или селенита. Как органический, так и неорганический селен легко всасываются в желудочно-кишечном тракте. Однако судьба органического и неорганического селена в организме оказывается существенно различной.

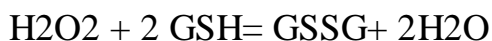
Селенат – и селенитанионы, поступающие с пищей, быстро восстанавливаются под действием белка тиоредоксина до селеноводорода, присутствующего при физиологических значениях pH, в основном, в виде гидроселениданиона (HSe<sup>-</sup>). Некоторое количество образующегося селеноводорода присоединяется к особым селен связывающим белкам [199, 186-188]. Емкость этого пула довольно ограничена. Строго определенное количество селена, входящего в состав пула селеноводорода, через стадию селенофосфата включается в высокоспецифический процесс синтеза т.н. Se-специфических селенопротеинов [199,189-191], в числе которых находятся компоненты жизненно важных антиоксидантных систем и другие ферменты. В состав этих белков Se входит у позвоночных исключительно в виде остатка селеноцистеина [199].

Избыточные количества селеноводорода медленно подвергаются ферментативному метилированию с образованием, последовательно, метилгидроселенида, диметилселенида и катиона триметилселенония. Эти соединения Se экскретируются с мочой [192], а диметилселенид - в больших количествах также и с потом [201]. Перечисленные возможности утилизации селеноводорода в организме ограничены в количественном отношении и при поступлении в организм избыточных количеств неорганического селена он может накапливаться в тканях в форме свободного гидроселенид-аниона. Эта форма Se чрезвычайно токсична! В отличие от животных, растительные организмы способны синтезировать селенометионин (Se-Met). При потреблении в пищу растительных селенопротеинов селенометионин всасывается и ассимилируется организмом [201, 184]. Ввиду большого сходства физико-химических свойств метионина и селенометионина последний способен замещать первый в различных тканевых белках, включаясь по специфическому для метионина механизму. Часть Se-Met метаболизируется с образованием селеноцистеина. Последний может далее, во-первых, неспецифически включаться в тканевые белки вместо цистеина. Во-вторых, часть селеноцистеина деселенируется с образованием селенита, либо селеноводорода [95]. Хотя в состав Se-специфических селенопротеинов Se входит именно в составе селеноцистеина (Se-Cys), включение Se-Cys в тканевые белки зависит от обеспеченности организма серусодержащими аминокислотами так же, как и включение Se-Met [95].

При физиологических поступлениях Se с пищей (0,1-0,3 ppm) и нормальной обеспеченностью серой эффективность Se-Met, селенита и селената как источников для синтеза селен-специфических селенопротеинов одинакова. Однако, если уровень потребления Se низок (менее 0,05 ppm) или

организм плохо обеспечен метионином, эффективность добавки неорганического Se выше, чем Se-Met [184]. Однако токсичность Se-Met (органического селена) гораздо ниже, чем неорганического, то есть гораздо меньше опасность передозировки. Кроме этого, ретенция органического селена в организме как правило выше, чем неорганического. Поэтому, большинство авторов рекомендуют органическую форму селена как предпочтительную при снабжении организма селеном в профилактических целях [199,193].

Селен, поступая в организм в виде селенита или селенсодержащих аминокислот, включается в большое число белков - селенопротеинов [199,189-191]. В настоящее время идентифицировано и выделено в чистом виде от 10 до 12 селен-специфических селенопротеинов эукариот. Первым открытым у эукариот селен-специфическим белком оказался фермент глутатионпероксидаза (GPX) эритроцитов, известная в настоящее время как глутатионпероксидаза I (GPX-I) [95]. Она катализирует равновесие следующей основной реакции [95]:



Другим известным селенопротеином является глутатионпероксидаза II (GPX-II) - это тканевой фермент (главным местом ее синтеза являются печень и сердце). Она катализирует реакцию [95]:



где R - алкильный радикал (обычно, фосфолипид).

Селен играет значительную роль в защите организма от свободнорадикальных процессов [194-200].

Исследования Se-дефицитных животных показали, что наряду с изменением антиоксидантной защитной системы (снижается уровень Se и активность глутатионпероксидазы, содержание восстановленного глутатиона [198]) дефицит селена ведет снижению уровня витамина E в плазме и активации супероксиддисмутазы, к увеличению перекисного окисления липидов [196, 200]. Введение через 24 часа однократной дозы селенита натрия животным восстановило оптимальный уровень селена в плазме и активность глутатионпероксидазы [196, 200]. Уровень селена увеличился также в мозге, печени и почках [196]. Селен снижал количество свободных радикалов, повышал активность глутатионтрансферазы, SH-групп и ослаблял токсические эффекты алюминия при 30-дневном введении дозы 200 мкг/кг/день [194]. При введении 300 мкг/кг/день селенита натрия в течение 25 дней снижалось накопление малонового диальдегида в эритроцитах, печени, мышцах и повышались активность глутатионпероксидазы, содержание в эритроцитах витамина E в плазме и печени [195].

Получены данные о положительной корреляции между концентрацией селена и активностью глутатионпероксидазы в плазме [196, 197]. Результаты также показывают, что наличие Se, и Cu в эритроцитах повышает

антиоксидантный статус организма, который в первую очередь зависит от концентрации этих микроэлементов.

## 2. Детоксицирующая смесь (Детоксикант) №2

Вторую смесь подобрали из Антитокса и Витамин В<sub>6</sub>

*Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин) (Pyridoxine Hydrochloride)* относится к водорастворимой группе и чрезвычайно важен, так как с его помощью в печени вырабатывается фермент, участвующий в синтезе аминокислот, основного «строительного материала» белков, он может спонтанно реагировать с 1,1-диметилгидразином при комнатной температуре, чтобы уменьшить его повреждение, а так же может оказывать защитное действие против токсического воздействия [198]. Пиридоксин необходим для нормального функционирования центральной и периферической нервной системы. В организме он фосфорилируется и превращается в пиридоксаль-5-фосфат, входит в состав ферментов (де-карбоксилаз и аминотрансфераз), выполняющих реакции синтеза, декарбоксилирования, переаминирования и катаболизма аминокислот, осуществляющих их транспорт через клеточные мембраны. Активно участвует в обмене метионина, триптофана, цистеина, глутаминовой и других аминокислот. Пиридоксин также участвует в процессах жирового, липидного и углеводного обменов. Предупреждая гистаминовый отек, снижает проницаемость капилляров.

При недостатке пиридоксина у животных развивается специфическая анемия, явления В<sub>6</sub> гиповитаминоза, характеризующиеся симптомами со стороны нервной системы: судороги. Отсутствие витамина В<sub>6</sub> вызывает атрофию селезенки, лимфатического аппарата, зубной железы. Кроме того, развиваются лимфопения и агранулоцитоз, сменяющиеся затем лейкопенией. Наблюдается также гипохромная, микроцитарная анемия, сопровождающаяся нарушением обмена железа [199].

Витамина В<sub>6</sub> показан для профилактики нарушений азотного и жирового обмена, предупреждения гипохромной анемии, лейкопении, при повышенной возбудимости центральной нервной системы, отежной болезни поросят, болезнях печени и почек, кожных заболеваниях, пеллагре, лучевой болезни. Улучшает регенерацию эпителия глаза, слизистых оболочек пищеварительного тракта. Назначают для предупреждения осложнений при лечении сульфаниламидными препаратами и антибиотиками [199].

После подготовки детоксицирующих смесей Антитокс и Е-Селен; Антитокс и витамин В<sub>6</sub>, сравнили их защитные действия при отравлении 1,1-диметилгидразином, по схеме (Таблица 2,3) приведенной ниже.



Рисунок 2 – Детоксицирующая смесь №1 для детоксикации при экспериментальном 1,1 диметилгидразин токсикозе



Рисунок 3 – Детоксицирующая смесь №2 для детоксикации при экспериментальном 1,1 диметилгидразин токсикозе

### 2.3 Дизайн эксперимента

Эксперименты по изучению влияния 1,1-диметилгидразина (1,1-ДМГ) и подбора детоксицирующего препарата проводили на 28 коровах, 48 кроликах. Выписка из протокола этической комиссия №1 от 02.02.2017 г. факультета Ветеринарии и технологии животноводства (Приложение Д).

Животные были подобраны по системе аналогов. Экспериментальные животные содержались в одинаковых контролируемых условиях окружающей среды температуры 10-16 С и влажности 75-85% на 12 ч альтернативного цикла свет/темнота, уровень шума ниже 85 дБ и имели свободный доступ к стандартному корму, состоящий из 22,0% белка, 4,5% жира и 4% волокна. Экспериментальный 1,1 диметилгидразин токсикоз вызывали путем выпаивания животным 1,1-ДМГ в течение 30-ти суток в разных дозах. В эксперименте был применен 1,1 диметилгидразин, 98% ГСО (государственный стандартный образец), производитель Sigma Aldrich, Германия. Детоксицирующие смеси вводили внутримышечно в течение 7-10 дней.

Таблица 2 – Дизайн опыта с лактирующими коровами

| Группы/ применяемые препараты   | Доза 1,1 ДМГ, мг/кг; доза ДС | Длительность опыта (дней) | Изучаемые показатели   |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|--|
| Опытная группа №1 – n=5         | 0,05                         | 30                        | органолептические и физико-химические показатели молока, аминокислотный состав, гематологические и биохимические показатели крови, остаточное количество 1,1 ДМГ |
| Опытная группа №2 – n=5         | 0,01                         | 30                        |  |
| Опытная группа №3 – n=5         | 0,1                          | 30                        |  |
| Детоксицирующая смесь №1 (ДС№1) |                              |                           |  |
| Антитокс                        | 30 мл/г, в/м                 | 7/10                      | органолептические и физико-химические показатели молока, аминокислотный состав, гематологические и биохимические показатели крови, остаточное количество 1,1 ДМГ |
| Е-Селен                         | 1 мл/50 кг массы тела        |                           |  |
| Детоксицирующая смесь №2 (ДС№2) |                              |                           |  |
| Антитокс                        | 30 мл/г, в/м                 | 7/10                      | органолептические и физико-химические показатели молока, аминокислотный состав, гематологические и биохимические показатели крови, остаточное количество 1,1 ДМГ |
| Витамин В <sub>6</sub>          | 0,2 г                        |                           |  |

Таблица 3 – Дизайн опыта с кроликами

| Группы/ применяемые препараты   | Доза 1,1 ДМГ, мг/кг; доза ДС | Длительность опыта (дней) | Изучаемые показатели   |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|--|
| Опытная группа №1 – n=10        | 0,1                          | 30                        | органолептические и физико-химические показатели мяса кроликов, аминокислотный состав белка мышечной ткани мяса, остаточное количество 1,1 ДМГ |
| Опытная группа №2 – n=10        | 0,5                          | 30                        |  |
| Опытная группа №3 – n=10        | 1                            | 30                        |  |
| Детоксицирующая смесь №1 (ДС№1) |                              |                           |  |
| Антитокс                        | 3 мл, в/м                    | 7/10                      | органолептические и физико-химические показатели мяса кроликов, аминокислотный состав белка мышечной ткани мяса, остаточное количество 1,1 ДМГ |
| Е-Селен                         | 0,04 мл/1 кг массы тела      |                           |  |
| Детоксицирующая смесь №2 (ДС№2) |                              |                           |  |
| Антитокс                        | 3 мл, в/м                    | 7/10                      | органолептические и физико-химические показатели мяса кроликов, аминокислотный состав белка мышечной ткани мяса, остаточное количество 1,1 ДМГ |
| Витамин В <sub>6</sub>          | 0,2 г                        |                           |  |

2.3.1 Испытание подобранных детоксицирующих смесей в хозяйствах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М»

Объектом исследований были лактирующие коровы молочного направления из хозяйства «Жанадил» (зона риска) выпасаемые на территории, прилегающей к районам падения ракет-носителя «Протон-М» Улытауского района Карагандинской области в количестве 8 голов.

Животные были подобраны по системе аналогов (опытная (n=5), контрольная группы (n=3)). В возрасте 2 лет, красно пёстрой породы. Животным применяли ранее изысканную нами детоксицирующую смесь (ДС) в течении 10 дней. Детоксицирующая смесь №1: Антитокс – (30 мл, в\м)+ Е-Селен – (6 мл\*50 кг в\м).

## 2.4 Результаты исследования

2.4.1 Мониторинговые исследования заболеваний людей, животных и экологического состояния территории прилегающей к районам падения РН «Протон-М»

Исследования проводили по направлению экологической устойчивости к воздействию ракетно-космической деятельности в районе падения, с учетом состояния здоровья жителей населенных пунктов на сопредельной территории Улытауского района Карагандинской области.

Районы падения (РП) первых ступеней РН «Протон-М» находятся на территории Центрального Казахстана. РП15 район падения – общая площадь составляет РП (зоны) №15 – 40,1 тыс. га, в том числе пастбищ 39,6 тыс. га и прочие земли – 5 тыс. га. РП25 (район падения) – общая площадь составляет РП (зоны) №25 – 33,1 тыс. га, в том числе пастбищ 130,7 тыс. га и прочие земли 2,4 га.

Ранее нами выявлено, что районы падения ракеты–носителя «Протон-М» не имеют специальных ограждений и обозначений. Население с прилегающих территорий заранее не осведомляются об опасности вышеназванных территорий, для проведения сельскохозяйственной деятельности. Нами были зафиксированы случаи выпаса и перегона скота, регулярного сенокоса и любительской рыбалки [217].

Для проведения мониторинговых исследований заболеваний животных в регионах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» были применены данные официальной статистики территориальных инспекций [223].

Использовали ранее составленные карты по проекту на тему: «Экологические последствия запусков ракеты - носителя «Протон-М» в животноводстве», Карагандинской области, Улытауского района, были произведены выезды в экспедиции в прилегающие районы падения отделяющихся частей ракеты-носителя «Протон-М». Нами были определены 3 зоны – красная зона, опасная зона и зона риска [217].

По данным официальной статистики территориальной инспекции комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК Улытауского района, установлено общее количество животных 74 494 тысяч голов, в том числе в зоне риска – 534: («Тогызбай», «Жарык», «Алменбет», «Жанадил»); в

сравнительной зоне – 16202 («Байтен», «Кумола», «Кобжан», «Алдаберген», «Сарыиын», с. Карсакбай); в населенных пунктах сравнительной зоны – 57 758 (г. Жезказган, пос. Жезказган, г. Сатпаев, с. Талап, с. Малшыбай, Кенгир) [204].

Из инфекционного цикла в ветеринарной отчетности зарегистрирован чаще всего бруцеллез. Бруцеллезная инфекция имеет широкую регистрацию среди крупнорогатого и мелкорогатого скота в отдельных хозяйствах всех регионов Республики Казахстан, что способствует сохранению высокой степени риска распространения и проникновения этой болезни на благополучные территории, представляя угрозу здоровью населения. Из незаразного цикла заболеваний животных – тимпания, гнойный эндометрит, диспепсия, риниты, актиномикозы, ларингиты, стоматиты, анемия. Хотелось бы отметить также неполноценность ветеринарной отчетности по заболеваниям в Улытауском районе (Приложение Е).

Согласно данным Управления здравоохранения Карагандинской области Улытауского района о медико-демографической ситуации мониторинговых исследований заболеваний людей в регионах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» нами установлено: наиболее подверженная к заболеванию категория – это «Взрослые 18 лет и старше», что составляет 52%; у детей первое место занимают болезни органов дыхания; второе – болезни крови, кроветворных органов; третье – болезни глаз и придаточного аппарата и болезни органов пищеварения. У взрослого контингента первое место занимают болезни мочевыделительной системы; второе – эндокринные болезни, расстройства питания и обмена веществ; третье – болезни органов дыхания. Во всех возрастных категориях людей встречаются психические расстройства и расстройства поведения. Например при изучении влияния аварийного падения ракета-носителя «Протон-М» на здоровье населения, который произошел в 2007 году, отмечено, что больше половины респондентов наблюдали ухудшение в состоянии здоровья после пусков ракет-носителей: 50,0±5,6% мужчин-горожан, 68,7±5,7% мужчин-сельчан, 64,4±3,2% горожанок и 73,9±6,5% сельчанок [79].

Заболевания населения, проживающего на территории, прилегающей к районам падения, свидетельствует о том, что на них постоянно действуют неизвестные токсические факторы. Проведение анализа этой заболеваемости осложняется тем, что клинические проявления отравления гептилом и его производными носят неспецифический характер. «Клиническая картина отравления гидразином зависит от пути поступления его в организм, дозы и длительности воздействия. Она настолько полиморфна (от легкой тошноты и головокружения до тяжелых бронхоспазмов, нейротоксикоза и поражения печени) и настолько неспецифична, что трудно доказать, чем именно вызваны наблюдаемые явления. Верифицированный диагноз возможен лишь при определении в крови гидразина или продуктов его деградации» [79].

Исследователями, неоднократно в печати поднималась проблема алтайского феномена – «желтые дети», рождение которых связывают с токсическим воздействием гептила на беременных женщин, у которых



развивалась анемия. Известно, что в печени новорожденного ребенка начинается естественный процесс распада гемоглобина в очагах эмбрионального кроветворения. Он усиливается в связи с миграцией в печень макрофагов из костного мозга. В результате этого в желчи появляется билирубин – продукт распада гемоглобина. У детей с патологической желтухой он появляется в количествах, намного превышающих норму. У здорового ребенка печень естественным образом выводит билирубин, который поступает в желудочно-кишечный тракт, где частично всасывается в кровь. При заболевании патологической желтухой желчевыводящая функция печени нарушается. Билирубин непосредственно поступает в кровь и затем откладывается в подкожной жировой ткани, окрашивая кожу в яркий желтый цвет. При тяжелом течении заболевания билирубин откладывается в мозговых центрах, разрушая клетки мозга. В настоящее время молекулярные механизмы развития гипербилирубинемии под влиянием гептила раскрыты [205].

Основные проблемы, связанные не только с загрязнением окружающей среды гептилом и его производными, но и с их влиянием на здоровье человека, остаются до сих пор неизученным.

За весь период наблюдений в среде обитания населенных пунктов, прилегающих к РП ОЧ РН и к местам аварийных падений РКН, гептил и продукты его трансформации, при использовании самых современных методов анализа, не обнаружены, что позволяет исключить химический фактор воздействия на здоровье населения. Выявлены определенные закономерности в динамике заболеваний населения на этих территориях. Обнаружено, что в год аварий выросло число обращений населения за медицинской помощью. Чаще всего люди жаловались на чувство страха и тревоги, возникновение головной боли, болей в области сердца, обострение ранее имевшихся хронических заболеваний. Проведены выборочные осмотры населения. Отклонений в здоровье, характерных для поражения химическими компонентами ракетного топлива, не выявлено.

Проведенные социологические исследования показали, что свыше 60% опрошенных местных жителей считают, что пуски РКН отрицательно влияют на состояние их здоровья. Другими словами, имеется субъективная реакция населения на космическую деятельность и необходима психологическая и психотерапевтическая помощь не только в момент аварий, но и при штатных пусках ракет-носителей.

Всего за время эксплуатации с 1965 г. было более – 400 пусков РН «Протон-М» из них 14 вылетов в период проведения исследований, в следующие даты: 31.01.2016 г., 14.03.2016 г., 09.06.2016 г., 08.06.2017 г., 11.09.2017 г., 28.09.2017 г., 19.04.2018 г., 21.12.2018 г., 30.05.2019 г., 13.07.2019 г., 06.08.2019 г., 09.10.2019 г., 24.12.2019 г. и 31.01.2020 г. После каждого вылета мы выезжали в специальные научно-исследовательские экспедиции для отбора и исследований продуктов животноводства (молоко и мясо), как объекты наиболее вероятного токсикологического загрязнения. Экспедиции проводились сразу на второй день после вылета ракета-носителя «Протон-М» совместно научными сотрудниками аналитической лаборатории

«Гарыш-Экология» и РГП «Охотзопром» и оформлялись актами отбора проб продуктов животноводства (Приложение Г).

### Запуски

Годы: 1960-1969 1970-1979 1980-1989 1990-1999 2000-2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017

| Дата                | Запуск                                    | Космодром | Ракета-носитель | Результат |
|---------------------|---|-----------|-----------------|-----------|
| 20.09.2017 21:52:16 | Запуск КА «Алмаз-Ф»                       | Байконур  | Протон-М        | Успешный  |
| 22 сентября 2017    | Запуск КА «Глонас-М»                      | Плесецк   | Союз-2          | Успешный  |
| 13.09.2017 00:17:02 | Запуск ТПК «Союз-МС-06»                   | Байконур  | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 11.09.2017 22:23:41 | Запуск КА «Амал-601»                      | Байконур  | Протон-М        | Успешный  |
| 28.07.2017 18:41:00 | Запуск ТПК «Союз-МС-5»                    | Байконур  | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 14.07.2017 09:36:49 | Запуск КА «Канопус-В-И»                   | Байконур  | Союз-2          | Успешный  |
| 14.06.2017 12:20:13 | Запуск ТПК «Прогресс-МС-06»               | Байконур  | Союз-2          | Успешный  |
| 10.06.2017 06:45:00 | Запуск КА «Викстар-21»                    | Байконур  | Протон-М        | Успешный  |
| 18.05.2017 14:54:53 | Запуск КА «SES-15»                        | ГКЦ Куру  | Союз-2          | Успешный  |
| 20.04.2017 10:13:43 | Запуск ТПК «Союз-МС-4»                    | Байконур  | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 22.02.2017 08:58:33 | Запуск ТПК «Прогресс-МС-05»               | Байконур  | Союз-У          | Успешный  |
| 28.01.2017 04:03:34 | Запуск КА Hispasat AG-1 («HisatSat AG-1») | ГКЦ Куру  | Союз-2          | Успешный  |

а – 2017г.

Годы: 1950-1959 1960-1969 1970-1979 1980-1989 1990-1999 2000-2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019

| Дата                | Запуск                            | Космодром | Ракета-носитель | Результат |
|---------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------|-----------|
| 01.02.2018 05:07:18 | Запуск «Канопус-В-И»3 и И4        | Восточный | Союз-2          | Успешный  |
| 13.02.2018 11:13:33 | Запуск ТПК «Прогресс-МС-08»       | Байконур  | Союз-2          | Успешный  |
| 09.03.2018 20:10:06 | Запуск КА О3б И4                  | ГКЦ Куру  | Союз-2          | Успешный  |
| 21.03.2018 20:44:23 | Запуск ТПК «Союз-МС-08»           | Байконур  | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 29.03.2018 20:38:00 | Запуск КА Министерства обороны РФ | Плесецк   | Союз-2          | Успешный  |
| 19.04.2018 01:12:00 | Запуск КА Министерства обороны РФ | Байконур  | Протон-М        | Успешный  |
| 25.04.2018 20:57:38 | Запуск КА Sentinel-3B             | Плесецк   | Росст           | Успешный  |
| 06.06.2018 14:12:41 | Запуск ТПК «Союз-МС-08»           | Байконур  | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 17.06.2018 08:40:28 | Запуск КА «Глонас-М»              | Плесецк   | Союз-2          | Успешный  |
| 10.07.2018 00:51:33 | Запуск ТПК «Прогресс-МС-08»       | Байконур  | Союз-2          | Успешный  |
| 11.10.2018 11:48:15 | Запуск ТПК «Союз-МС-10»           | Байконур  | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 25.10.2018 03:15:00 | Запуск КА Министерства обороны РФ | Плесецк   | Союз-2          | Успешный  |
| 03.11.2018 23:17:00 | Запуск КА «Глонас-М»              | Плесецк   | Союз-2          | Успешный  |
| 07.11.2018 03:47:27 | Запуск КА «Меридиан-С»            | ГКЦ Куру  | Союз-2          | Успешный  |
| 16.11.2018 21:14:08 | Запуск ТПК «Прогресс-МС-10»       | Байконур  | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 30.11.2018 05:38:00 | Запуск КА Министерства обороны РФ | Плесецк   | Росст           | Успешный  |
| 03.12.2018 14:51:54 | Запуск ТПК «Союз-МС-11»           | Байконур  | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 19.12.2018 19:37:14 | Запуск КА «С50»                   | ГКЦ Куру  | Союз-2          | Успешный  |
| 21.12.2018          | Запуск КА Министерства обороны РФ | Байконур  | Протон-М        | Успешный  |
| 27.12.2018 05:07:00 | Запуск КА «Канопус-В-И»3, И4      | Восточный | Союз-2          | Успешный  |

б – 2018г.

Годы: 1950-1959 1960-1969 1970-1979 1980-1989 1990-1999 2000-2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019

2020 2021

| №  | Дата                | Запуск   | Космодром  | Ракета-носитель | Результат |
|----|---------------------|--|------------|-----------------|-----------|
| 1  | 21.02.2019 19:47:00 | Запуск космического аппарата Eutelsat-A              | Байконур   | Союз-2          | Успешный  |
| 2  | 28.02.2019 00:37:00 | Запуск космических аппаратов OneWeb                  | ГКЦ (Куру) | Союз-2          | Успешный  |
| 3  | 14.03.2019 22:14:09 | Запуск пилотируемого корабля «Союз-МС-12»            | Байконур   | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 4  | 04.04.2019 14:01:35 | Запуск грузового корабля «Прогресс-МС-11»            | Байконур   | Союз-2          | Успешный  |
| 5  | 04.04.2019 20:03:00 | Запуск космических аппаратов ОЗб                     | ГКЦ (Куру) | Союз-2          | Успешный  |
| 6  | 27.05.2019 09:23:00 | Запуск космического аппарата «Глонас-М»              | Плесецк    | Союз-2          | Успешный  |
| 7  | 30.05.2019 20:42:00 | Запуск космического аппарата «Амал-601»              | Байконур   | Протон-М        | Успешный  |
| 8  | 05.07.2019 08:41:46 | Запуск спутника «Метеор-М» №2-2 и попутной нагрузки  | Восточный  | Союз-2          | Успешный  |
| 9  | 10.07.2019 20:14    | Запуск спутников в интересах Министерства обороны РФ | Плесецк    | Союз-2.1в       | Успешный  |
| 10 | 13.07.2019 15:30:57 | Запуск обсерватории «Спектр-РГ»                      | Байконур   | Протон-М        | Успешный  |
| 11 | 20.07.2019 19:28:21 | Запуск пилотируемого корабля «Союз-МС-13»            | Байконур   | Союз-ФГ         | Успешный  |
| 12 | 30.07.2019 08:56:00 | Запуск спутника «Меридиан»                           | Плесецк    | Союз-2          | Успешный  |
| 13 | 31.07.2019 15:10:46 | Запуск грузового корабля «Прогресс-МС-12»            | Байконур   | Союз-2          | Успешный  |
| 14 | 06.08.2019 00:56:00 | Запуск спутника в интересах Министерства обороны РФ  | Байконур   | Протон-М        | Успешный  |
| 15 | 22.08.2019 06:38:32 | Запуск корабля «Союз-МС-14»                          | Байконур   | Союз-2          | Успешный  |

в – 2019г.

Рисунок 4 – Запуски РН «Протон-М» с официального сайта РосКосмос

Для мониторинга использовали географические карты РК, Карагандинской области, Улытауского района, выезды в экспедиции в прилегающие районы падения отделяющихся частей ракета-носителя «Протон-

М». Для проведения исследований нами был произведен отбор проб в период вылета РН «Протон-М» за 2016-2019 гг.

В результате проведения мониторинга нами было отобраны 50 проб молока со следующих хозяйств:

- с. Карсакбай;
- зимовка Алменбет;
- зимовка Жанадил;
- зимовка Жарык;
- зимовка Жезді;
- с. старый Талап;
- с. Сатпаев;
- дача Аэропорт г. Жезказган;
- зимовка Жаменке;
- г. Жезказган;
- с. Талап.

Отбор проб проводили до и после вылета РН «Протон-М». (Приложение Ж)

При органолептическом исследовании как видно из таблицы 4, пробы молока имели цвет от белого до кремово-желтого, вкус и запах молока специфичный, консистенция во всех пробах однородная.

Таблица 4 – Органолептическая оценка молока с прилегающих зон

| Наименование хозяйства          | Консистенция                     | Вкус и запах                           | Цвет                    |
|---------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------|
| <i>Сравнительная зона, n=25</i> |                                  |  |                         |
| дача аэропорт Жезказган         | однородная без осадка и хлопьев  | специфический, без посторонних запахов | кремовый                |
| з. Жаменке                      | однородная не большие хлопья     | кислый                                 | белый с желтым отливом  |
| старый Талап                    | Однородная без осадка и хлопьев  | специфический без посторонних запахов  | кремовый желтый         |
| с. Сатпаев                      | однородная без осадка и хлопьев  | без посторонних запахов, пустой        | желтый                  |
| з. Жезді                        | жидкая, не большие хлопья        | кормовой                               | кремовый                |
| <i>зона риска, n=25</i>         |                                  |  |                         |
| з. Алменбет                     | однородная без осадка и хлопьев  | кормовой, кислый                       | кремовый                |
| з. Жанадил                      | хлопья, не большой осадок        | кормовой, кислый                       | кремовый                |
| с. Карсакбай                    | однородная, без осадка и хлопьев | специфический                          | белый с желтым оттенком |

По физико-химическим показателям (таблица 5) в пробах с. Сатпаев, с. старый Талап, з.Жаменке снижены показатели жирности на 30%, белка на 12,6% и лактозы на 7,6%, также понижена жирность в пробах з.Алменбет на

8,4%. Снижена плотность в пробах з. Алменбет и с. Сатпаев на 6,68%. По показателю кислотности (рН) все пробы ниже нормы. По содержанию сухого обезжиренного молочного остатка снижена в пробах с. Сатпаев, з. Алманбет, з. Жанадил. (Приложение Ж).

Таблица 5 – Физико-химические показатели проб молока с прилегающих зон

| Наименование хозяйства   | Жирность, % | Плотность, А    | СОМО, %    | Белок, %  | Лактоза   | рН        |
|--------------------------|-------------|-----------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| сравнительная зона, n=25 |             |                 |            |           |           |           |
| <i>Норма</i>             | 3,2         | 27–33           | 8–10       | 3,3       | 4,7       | 6,67      |
| Дача аэропорт Жезказган  | 4,0±0,16    | 27,4±0,14       | 8,71±0,84  | 3,03±0,02 | 4,51±0,26 | 5,96±0,21 |
| з. Жаменке               | 2,49±0,09   | 29,53±0,2       | 8,40±0,42  | 3,09±0,04 | 4,67±0,2  | 5,68±0,17 |
| с. старый Талап          | 2,31±0,12   | 27,21±0,11<br>1 | 8,36±0,14  | 2,84±0,01 | 4,12±0,02 | 5,71±0,26 |
| с. Сатпаев               | 1,94±0,28   | 26,69±0,08      | 7,58±0,22  | 2,78±0,26 | 4,23±0,17 | 6,48±0,16 |
| з. Жезді                 | 4,26±0,3    | 42,03±1,2       | 11,88±0,07 | 4,40±0,18 | 6,55±0,3  | 5,90±0,13 |
| зона риска, n=25         |             |                 |            |           |           |           |
| з. Алменбет              | 2,93±0,64   | 23,70±0,4       | 7,03±0,21  | 2,60±0,07 | 3,90±0,06 | 6,48±0,25 |
| з. Жанадил               | 3,22±0,52   | 27,14±1,93      | 7,95±0,15  | 2,94±0,1  | 4,40±0,19 | 5,78±0,31 |
| с. Карсакбай             | 3,22±0,17   | 27,58±1,02      | 8,06±0,11  | 2,98±0,14 | 4,46±0,2  | 6,17±0,19 |

Как видно из таблицы 6, в молоке выпасаемых коров на территории прилегающей к району падения РН «Протон-М» остаточные количества содержания 1,1-диметилгидразина на 1 день после вылета РН составляет <0,1 мг/дм<sup>3</sup>, что в пределах допустимой концентрации, на третий и седьмой день он не обнаружен.

Таблица 6 – Осточное содержание 1,1-диметилгидразина в молоке

| Наименование хозяйства            | 1,1-ДМГ мг/кг |           |           |
|-----------------------------------|---------------|-----------|-----------|
|                                   | на 1 день     | на 3 день | на 7 день |
| сравнительная зона, n=25          |               |           |           |
| дача аэропорт Жезказган           | < 0,1         | н.о.      | н.о.      |
| з. Жаменке                        | < 0,1         | н.о.      | н.о.      |
| с. старый Талап                   | < 0,1         | н.о.      | н.о.      |
| с. Сатпаев                        | < 0,1         | н.о.      | н.о.      |
| з. Жезді                          | < 0,1         | н.о.      | н.о.      |
| зона риска, n=25                  |               |           |           |
| з. Алменбет                       | < 0,1         | н.о.      | н.о.      |
| з. Жанадил                        | < 0,1         | н.о.      | н.о.      |
| с. Карсакбай                      | < 0,1         | н.о.      | н.о.      |
| Примечание – н.о. – не обнаружено |               |           |           |

Таким образом снижение физико-химических показателей и следы 1,1-диметилгидразина в пробах молока коров из хозяйств, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» свидетельствуют о возможном воздействии

гидразинов, который в свою очередь приводит к интоксикации организма животных и снижению качества продукции. По раннее проведенным исследованиям нами также установлены изменения качества молока коров из вышеназванных зон, то есть данные изменения имеют продолжительный характер [206].

#### 2.4.2 Изыскание способов детоксикации молока коров при экспериментальном 1,1-диметилгидразин токсикозе

##### 2.4.2.1 Детоксицирующие смеси по степени их действия для обезвреживания молока и мяса

Для выявления хронической токсичности 1,1-диметилгидразином, были проведены экспериментальные исследования. Изучив достаточное количество литературы и патентов, нами были подобраны несколько препаратов, для детоксикации животных. Такие как куркумин, раствор Ряски, Антитокс, элементарная Сера, Е-Селен, Витамин В<sub>6</sub>, тривитамин.

В качестве подопытных животных применялись кролики, мыши и КРС. Токсикологическое исследование проводили одновременно на нескольких видах животных, так как возможны существенные видовые различия в чувствительности к новому препарату.

Исследования с использованием лабораторных животных выполнены в соответствии с требованиями Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях [226].

По стандарту токсикологическое исследование испытуемого препарата известной фармакологической группы проводится не менее чем на двух видах животных. Как указывается в материалах и методах для проведения исследования нами учитывалось возможное влияние условий содержания (микроклимата, кормления, времени года).

Так, в экспериментах было показано, что при добавлении в качестве действующих веществ натрия тиосульфат (антитокса) и натрия бисульфит содержащего ингибитор монооксигеназы (метимазол) снижается деметиляция НДМГ и образование метил-радикалов [207].

По-видимому, липооксигеназа и циклооксигеназа также могут быть вовлеченными в метаболизм 1,1 ДМГ, так как при добавлении ингибиторов липооксигеназы и циклооксигеназы (индометацин и эйкозатетрановая кислота) снижалось образование формальдегида микросомами толстой кишки, а при добавлении жирных кислот - повышалось.

Для обезвреживания реакционно-способных продуктов биотрансформации НДМГ особое значение имеют глутатион - зависимые ферментные системы [95]. 40-60% метаболитов, выделяемых с мочой, составляют ацетилированные производные гидразиновых соединений, а ацетилирование часто является четвертым этапом глутатионовой конъюгации [95].

Вследствие биотрансформации молекулы НДМГ становятся более полярными, уменьшается их растворимость в липидной фазе, что способствует быстрому выведению из организма [95].

Эти данные показывают, что в метаболизм НДМГ могут быть вовлечены по меньшей мере две независимые ферментные системы и одна неферментная.

Пиридоксин (Витамин В6) способствует должному усвоению белка и жира. Способствует превращению триптофана – незаменимой аминокислоты – в ниацин. Помогает предотвращать различные нервные и кожные расстройства. Облегчает состояние тошноты. Способствует правильному синтезу нуклеиновых кислот.

Антитокс – уникальный комплексный препарат для детоксикации организма сельскохозяйственных и домашних животных. В комплексной терапии при нарушениях обмена веществ. Препарат улучшает эндокринную, иммунную и метаболическую функции организма.

Е-селен – применяют при стрессах и стрессовых ситуациях, нарушениях репродукции и развития плода, задержке роста и недостаточном привесе, инфекционных и инвазионных заболеваниях, профилактических прививках и дегельминтизации, отравлении нитратами, тяжелыми металлами и микотоксинами, а так же для профилактики и лечения заболеваний, вызванных недостатком витамина Е и селена (беломышечной болезни, травматическом миозите и кардиопатии, токсической дистрофии печени)

#### 2.4.2.2 Клинико-гематологический статус экспериментальных животных

Нами были проведены гематологические и биохимические исследования крови опытных групп (таблица 7). Результаты биохимических исследований крови опытной группы №3 показали, что активность ферментов плазменных мембран клеток повысилось у аланинаминотрансферазы на 17,9 Ед/л ( $P < 0,002$ ). В то же время активность в сыворотке крови митохондриального фермента аспартатаминотрансферазы увеличилось на 5,2 Ед/л ( $P < 0,001$ ). Данные отклонения отражают существенные органические изменения функционального состояния клеток печени и косвенно указывают на развитие в организме гиповитаминоза Д.

Содержание альфаамилазы в период эксперимента у животных находилось в пределах 37,00-40,00 Ед/л ( $P < 1,46$ ), так же в норме был показатель ГГТП, фермент представляющий собой важный элемент в механизме активного транспорта аминокислот через мембраны клеток, является чувствительным индикатором заболеваний печени, особенно холестатических состояний.

При исследовании показателей белкового обмена установили, что содержание общего белка в сыворотке крови увеличилось на 11,5% ( $P < 0,01$ ). Повышение уровня последнего показателя свидетельствует о некотором усилении защитной функции организма и определенном его приспособлении к неблагоприятным условиям внешней среды, а так же при дегидратации организма [208].

Таблица 7 – Динамика биохимических показателей крови опытной группы №3 до и после применения детоксицирующей смеси ДС№1

| Показатели                    | Норма     | Опытная группа до детоксикации (n=6) |            |            | Опытные группы после детоксикации ДС№1 (n=6) |             |            |
|-------------------------------|-----------|--------------------------------------|------------|------------|--|-------------|------------|
|                               |           | 1-й день                             | 3-й день   | 7-й день   | 1-й день                                     | 3-й день    | 7-й день   |
| Общий белок г/л               | 72-86     | 72,5±3,78                            | 73,54±5,25 | 73,40±2,50 | 76,60±3,19                                   | 82,20±3,44  | 88,40±2,9  |
| Креатинин мкмоль/л            | 56-162    | 105,00±0,21                          | 96,00±0,13 | 81,00±1,3  | 105,00±0,21                                  | 96,00±0,13  | 81,00±1,3  |
| Мочевая кислота кмоль/л       | 47,0-83,5 | 46,0±0,19                            | 44,00±0,26 | 56,0±0,13  | 40,0±0,19                                    | 46,00±0,26  | 55,0±0,13  |
| Глюкоза ммоль/л               | 2.3-4.1   | 1,8±0,96                             | 2,0±0,5    | 1,5±0,32   | 0,90±0,96                                    | 0,98±0,5    | 1,46±0,32  |
| АЛТ Ед/л                      | 6.9-35    | 25,4±1,2                             | 31,2±1,84  | 36,70±1,13 | 36,60±1,2                                    | 38,20±1,84  | 41,80±1,13 |
| АСТ Ед/л                      | 45-110    | 80±1,2                               | 74,2±1,84  | 66,30±1,13 | 112,50±1,4                                   | 121,30±1,16 | 130,40±1,6 |
| Билирубин (общий) мкмоль/л    | 0.7-14    | < 2,5±0,45                           | < 2,5±0,45 | < 2,5±0,21 | < 2,5±0,45                                   | < 2,5±0,45  | < 2,5±0,21 |
| Билирубин (прямой) мкмоль/л   | 0,17-3,42 | < 1,5±0,28                           | < 1,5±0,31 | < 1,5±0,30 | < 1,5±0,36                                   | < 1,5±0,36  | < 1,5±0,33 |
| Билирубин (непрямой) мкмоль/л | -         | 1,00±0,11                            | 1,00±0,15  | 1,00±0,21  | 1,00±0,12                                    | 1,00±0,12   | 1,00±0,26  |
| ГГТП Ед/л                     | 4.9-26    | 32,1±1,33                            | 25,30±1,64 | 18,00±1,18 | 19,00±1,33                                   | 16,00±1,64  | 15,00±1,18 |
| Альфаамилаза Ед/л             | 41-98     | 52,7±1,01                            | 54,3±1,66  | 57,3±1,46  | 37,00±1,25                                   | 38,00±2,0   | 40,00±1,46 |

Примечание – Разница между контрольной и опытной группой достоверна (P <0.05)

Так же наблюдалось повышение показателя концентрации мочевой кислоты в сыворотке, что может быть признаком повышенной продукции урата (повышенный пуриновый синтез) или нарушения выведения урата. гиперурикемия обычно связана со сниженной функцией почек, дегидратацией,

миелопролиферативными заболеваниями и другими мало изученными состояниями.

#### 2.4.2.3 Органолептические и физико-химические показатели молока экспериментальных коров

По результатам органолептических показателей видно, что в течение всего эксперимента во всех пробах молока опытных групп изменения претерпевали консистенция, вкус и запах (таблица 8).

В первой опытной группе после проведения детоксикации детоксикантами №1 и №2 во всех пробах молока консистенция была однородной, без осадка и хлопьев. Вкус и запах от кисло-ацетонового была до специфического. Во второй опытной группе вкус и запах от кислого и аммиачного до специфического. В третьей опытной группе при применении детоксицирующих смесей была аналогичная ситуация.

Таблица 8 – Органолептические показатели молока опытных групп до и после эксперимента

| Доза НДМГ<br>мг/кг (30 дней)    | Консистенция                     | Вкус и запах                           | Цвет                      |
|---------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------|
| <i>Опытная группа №1 (n=5)</i>  |                                  |  |                           |
| 0,05                            | жидкая, не большие хлопья        | от специфического до кисло-ацетонового | белый с голубым оттенком  |
| ДС№1                            | однородная, без осадка и хлопьев | специфический                          | белый                     |
| ДС№2                            | однородная, без осадка и хлопьев | специфический                          | кремовый                  |
| <i>Опытная группа №2 (n=5)</i>  |                                  |  |                           |
| 0,01                            | неоднородная жидкость с хлопьями | аммиачный                              | белый до светло-кремового |
| ДС№1                            | однородная, без осадка и хлопьев | специфичный                            | белый                     |
| ДС№2                            | однородная, без осадка и хлопьев | специфичный                            | белый                     |
| <i>Опытная группа №3 (n=5)</i>  |                                  |  |                           |
| 0,1                             | неоднородная жидкость с хлопьями | аммиачный                              | белый                     |
| ДС№1                            | однородная, без осадка и хлопьев | специфичный                            | светло-кремовый           |
| ДС№2                            | однородная, без осадка и хлопьев | специфичный                            | светло-кремовый           |
| <i>Контрольная группа (n=3)</i> |                                  |  |                           |
| -                               | водянистая                       | чистый                                 | светло-кремовый           |

По физико-химическим показателям как видно из таблицы 9, в опытной группе 1 установлены существенные изменения до и после эксперимента по жирности, плотности, белка и незначительному повышению содержания лактозы. Нами установлено, что после детоксикации опытной группу №1,



детоксицирующей смесью №1 в пробах молока было заметное повышение процента жирности от  $2,45 \pm 0,51$  до  $3,11 \pm 0,64\%$ , плотности – от  $27,6 \pm 0,58$  до  $29,9 \pm 0,16$ , белка –  $2,42 \pm 0,02$  до  $3,08 \pm 0,03\%$  а так же повышение лактозы – от  $4,41 \pm 0,04$  до  $4,68 \pm 0,03$ , после детоксикации детоксирующей смесью №2 повышается жирность до  $3,27 \pm 0,31$  и лактоза до  $4,57 \pm 0,08\%$ .

После детоксикации опытной группы №2, ДС№1 выявили увеличение жирности от  $3,2 \pm 1,15$  до  $3,27 \pm 0,31$ , белка от  $2,73 \pm 0,20$  до  $3,01 \pm 0,61$ , лактозы от  $3,99 \pm 0,34$  до  $4,11 \pm 0,21\%$ , ДС№2 в пробах молока было установлено снижение качественных показателей: жирности от  $3,2 \pm 1,15$  до  $2,66 \pm 0,29$ , плотности от  $24,8 \pm 2,53$  до  $23,4 \pm 2,19$ , СОМО от  $7,66 \pm 0,45$  до  $6,91 \pm 0,50\%$ , и незначительное понижение лактозы  $3,99 \pm 0,34$  до  $3,85 \pm 0,28$ .

После детоксикации опытной группы №3 в пробах молока было установлено повышение всех качественных показателей: жирности от  $2,74 \pm 0,30$  до  $2,8 \pm 0,36$ , плотности от  $29,06 \pm 1,48$  до  $29,97 \pm 1,93$ , СОМО от  $6,44 \pm 0,24$  до  $7,07 \pm 0,46\%$ , белка от  $2,11 \pm 0,07$  до  $2,46 \pm 1,89\%$  и незначительное понижение лактозы  $4,68 \pm 0,15$  до  $3,93 \pm 0,25$ . После детоксикации проб молока детоксицирующей смесью №2 была установлена аналогичная картина, показатель белка был повышен от  $2,11 \pm 0,07$  до  $2,61 \pm 2,17\%$ .

Таблица 9 – Физико-химические показатели до и после эксперимента

| ДозаДС                          | Жирность,%        | Плотность,А      | СОМО,%          | Белок, %          | Лактоза           |
|---------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| <i>Норма</i>                    | 3,2               | 27–33            | 8–10            | 3,3               | 4,7               |
| <i>Опытная группа №1 (n=5)</i>  |                   |                  |                 |                   |                   |
| 0,05                            | $2,45 \pm 0,51$ ↓ | $27,6 \pm 0,58$  | $7,99 \pm 0,03$ | $2,42 \pm 0,02$ ↓ | $4,41 \pm 0,04$ ↓ |
| ДС№1                            | $3,11 \pm 0,64$ ↑ | $29,9 \pm 0,16$  | $6,64 \pm 0,84$ | $3,08 \pm 0,03$ ↑ | $4,68 \pm 0,03$ ↑ |
| ДС№2                            | $3,27 \pm 0,31$ ↑ | $29,6 \pm 0,25$  | $7,03 \pm 0,44$ | $3,19 \pm 0,07$ ↑ | $4,57 \pm 0,08$ ↑ |
| <i>Опытная группа №2 (n=5)</i>  |                   |                  |                 |                   |                   |
| 0,01                            | $3,2 \pm 1,15$ ↓  | $24,8 \pm 2,53$  | $7,66 \pm 0,45$ | $2,73 \pm 0,20$   | $3,99 \pm 0,34$   |
| ДС№1                            | $3,21 \pm 0,17$ ↑ | $25,3 \pm 1,18$  | $7,22 \pm 0,84$ | $3,01 \pm 0,61$   | $4,11 \pm 0,21$   |
| ДС№2                            | $2,66 \pm 0,29$ ↓ | $23,4 \pm 2,19$  | $6,91 \pm 0,50$ | $2,54 \pm 0,20$   | $3,85 \pm 0,28$   |
| <i>Опытная группа №3 (n=5)</i>  |                   |                  |                 |                   |                   |
| 0,1                             | $2,74 \pm 0,30$ ↓ | $29,06 \pm 1,48$ | $6,44 \pm 0,24$ | $2,11 \pm 0,07$   | $4,68 \pm 0,15$   |
| ДС№1                            | $2,8 \pm 0,36$ ↑  | $29,97 \pm 1,93$ | $7,07 \pm 0,46$ | $2,46 \pm 1,89$   | $3,93 \pm 0,25$   |
| ДС№2                            | $3,0 \pm 0,32$ ↑  | $25,88 \pm 1,71$ | $7,26 \pm 0,51$ | $2,61 \pm 2,17$ ↑ | $3,87 \pm 0,44$   |
| <i>Контрольная группа (n=3)</i> |                   |                  |                 |                   |                   |
| -                               | $3,2 \pm 0,05$    | $31,7 \pm 0,02$  | $8,55 \pm 0,02$ | $3,20 \pm 0,04$   | $4,7 \pm 0,02$    |

Изучив органолептические и физико-химические показатели молока при использовании детоксицирующей смеси, на разные дозы отравления 1,1-диметилгидразином, нами принято решение происследовать молоко с дозой 0,1 мг/кг, как наилучшего показателя при применении детоксикантов.

#### 2.4.2.4 Аминокислотный состав молока

Таблица 10 – Аминокислотный состав исследуемого молока, в мг/100 г

| Аминокислотный состав, мг/100 г | Объекты исследования, М±м |                                      |             |               | В норме |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------|---------------|---------|
|                                 | контрольная               | ОПЗ до детоксикации (НДМГ-0,1 мг/кг) | ДС1         | ДС2           |         |
| Незаменимые                     |                           |                                      |             |               |         |
| Валин                           | 182,1±1,05                | 184±0,09                             | 189±1,02↑   | 188±1,04↑     | 191     |
| Изолейцин                       | 178,6±1,06                | 181±1,08                             | 184±1,06↑   | 185±1,02↑     | 189     |
| Лейцин                          | 266,3±0,79                | 271,1±1,05                           | 281±1,06↑   | 279±0,9↑      | 283     |
| Лизин                           | 248±0,83                  | 256±0,89                             | 259±1,93↑   | 261±1,72↑     | 261     |
| Метионин                        | 77,1±0,7                  | 81,2±0,8                             | 82±0,8↑     | 82,4±0,7      | 83      |
| Треонин                         | 147,5±0,11                | 148±0,11                             | 150±0,09↑   | 153±0,07      | 153     |
| Триптофан                       | 40,6±0,74                 | 43±0,80                              | 47±1,9↑     | 46,8±1,4      | 50      |
| Фенилаланин                     | 164±1,04                  | 165±1,04                             | 169,1±1,06  | 166,2±1,01    | 175     |
| Сумма                           | 1304,2                    | 1329,3                               | 1361,1      | 1361,4        | 1385    |
| Заменимые                       |                           |                                      |             |               |         |
| Аланин                          | 89,3±0,74                 | 93,2±0,74                            | 94,3±0,76   | 95,1±0,52↑    | 98      |
| Аргинин                         | 112,6±0,98                | 114,1±0,67                           | 119,2±0,74↑ | 118,1±0,44↑   | 122     |
| Аспарагиновая кислота           | 208,5±0,94                | 213,5±0,96                           | 214,2±0,97↑ | 215,1±0,88↑   | 219     |
| Гистидин                        | 81,5±1,25                 | 82,1±1,25                            | 86,1±1,22↑  | 85,9±1,03↑    | 90      |
| Глицин                          | 37,6±0,94                 | 43,2±0,74                            | 44,5±0,98   | 43,7±0,77     | 47      |
| Глутаминовая кислота            | 496,5±0,94                | 501,5±0,95                           | 505±0,97    | 503,2±0,86    | 509     |
| Пролин                          | 269,5±0,98                | 273,3±0,99                           | 275,4±0,74  | 274,9±0,2     | 278     |
| Тирозин                         | 172,6±1,1                 | 179,5±1,2                            | 181,6±1,5   | 180,1±1,3     | 184     |
| Цистин                          | 19,1±0,78                 | 21,5±0,79                            | 23,6±0,74   | 23,8±0,56     | 26      |
| Серин                           | 176,1±0,97                | 181,3±1,1                            | 182,3±1,3   | 181,8±1,04    | 186     |
| Сумма                           | 1457,65                   | 1703,28/3032,5                       | 1726,2      | 1721,7/3083,1 | 1759    |

Молоко содержит почти все аминокислоты, встречающиеся в белках других продуктов. Белок молока по содержанию незаменимых аминокислот является полноценным. Так из таблицы 10 можно увидеть, что в период эксперимента наблюдается понижение всех незаменимых и заменимых аминокислот. После применения детоксицирующей смеси №1 отмечается повышение уровня незаменимых аминокислот: валина 189±1,02 мг/100 г (на

2,7%), изолейцина  $184 \pm 1,06$  мг/100 г (на 1,6%), лейцина  $281 \pm 1,06$  мг/100г (на 3,69%), лизина  $259 \pm 1,93$  мг/100 г (на 1,17%), треонина  $150 \pm 0,09$  мг/100 г (на 1,35%), триптофана  $47 \pm 1,9$  мг/100г (на 9,30%), заменимые: аргинин  $119,2 \pm 0,74$  мг/100г (на 4,38%), аспаргиновая кислота  $214,2 \pm 0,97$  мг/100г (на 0,46%), гистидин  $86,1 \pm 1,22$  мг/100 г (на 4,87%), при применении смеси №2 отмечается повышение валина  $188 \pm 1,04$  мг/100 г (на 2,17%), изолейцина  $185 \pm 1,02$  мг/100 г (на 2,20%), лейцина  $279 \pm 0,9$  мг/100 г (на 2,95%), лизина  $261 \pm 1,72$  мг/100 г (на 1,95%), заменимые: аланин  $95,1 \pm 0,52$  мг/100 г (на 2,03%), аргинин  $118,1 \pm 0,44$  мг/100 г (на 3,49%), аспаргиновая кислота  $215,1 \pm 0,88$  мг/100 г (на 0,74%), гистидин  $85,9 \pm 1,03$  мг/100 г (на 4,62%).

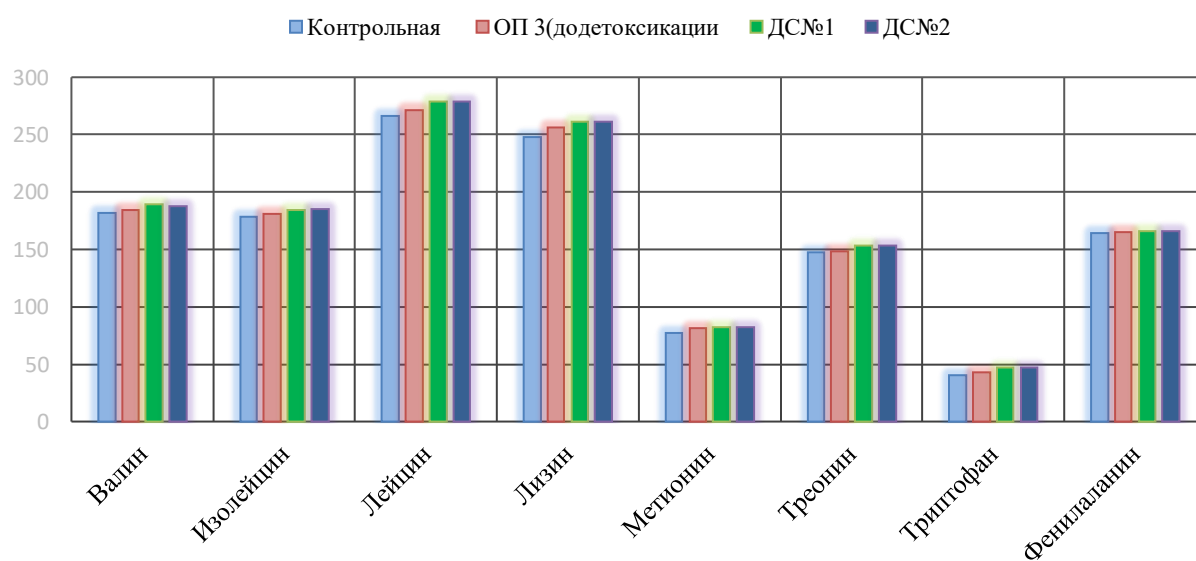


Рисунок 5 – Незаменимые аминокислоты белка молока в опытных группах, в мг\100 г

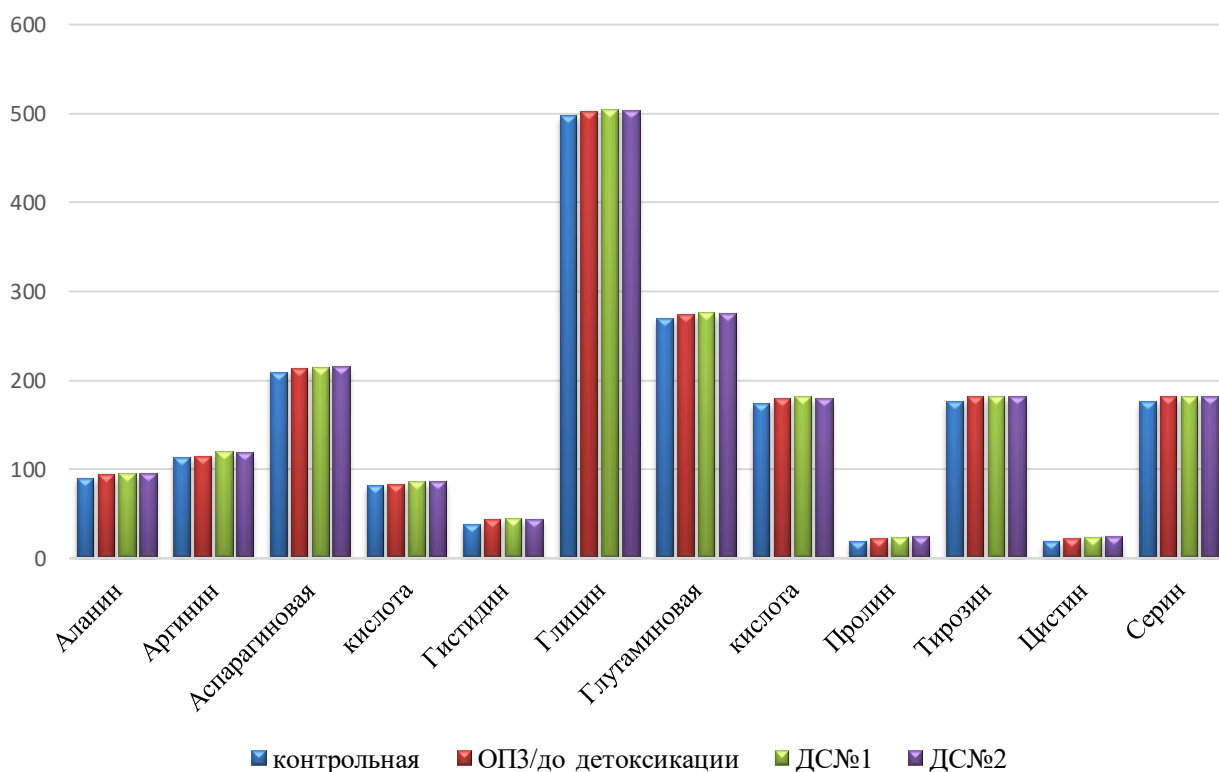


Рисунок 6 – Заменяемые аминокислоты белка молока в опытных группах, в мг\100 г



Рисунок 7 – Соотношение суммы заменимых аминокислот к незаменимым

Полученные данные соотношения суммы заменимых аминокислот к незаменимым в сравнении с нормой различны, до детоксикации составляет 16,73%, после детоксикации ДС№1 – 18,64%, ДС№2 – 17,13%. (рисунок 8).

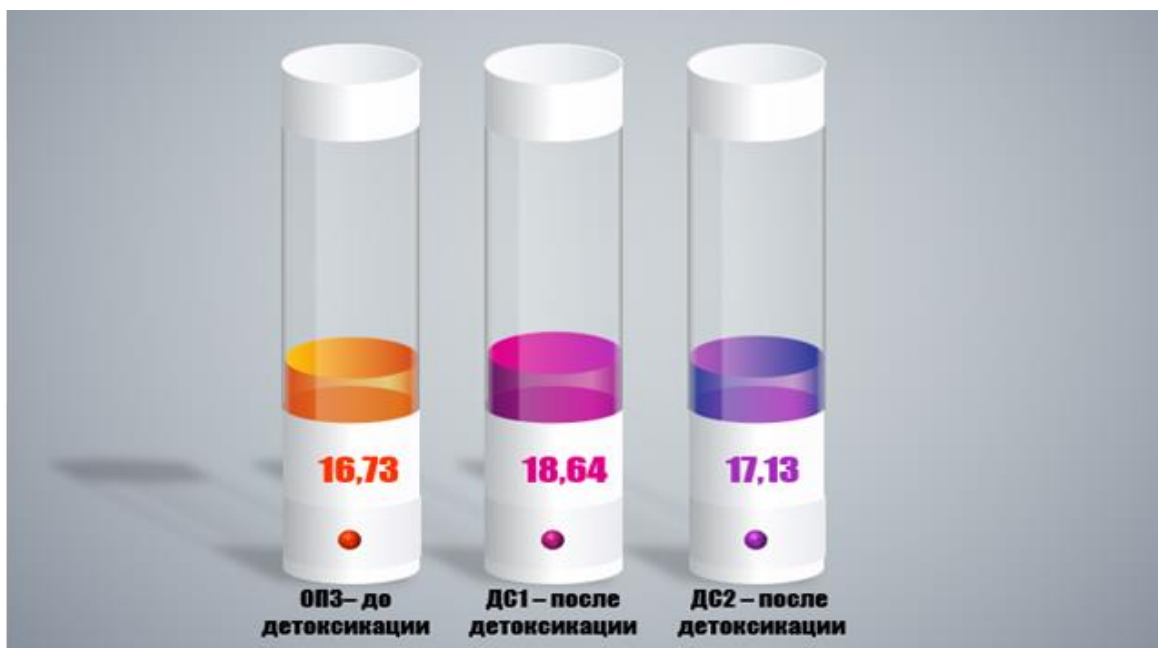


Рисунок 8 – Общая сумма аминокислот

Следовательно, лимитирующими аминокислотами в контрольной группе является валин (21,80%), цистин (31,14%), фенилаланин (51,3%), метионин (55,5%) и изолейцин (60,8%). В опытной группе до детоксикации животных лимитирующими явились валин (20,85%), цистин (31,14%), фенилаланин (52,13%), метионин (55,5%), тирозин (71,08%), после применения ДС№1 лимитируют такие аминокислоты как цистин (37,71%), фенилаланин (54,50%), метионин (62,2%), валин (69,1%) и тирозин (78,9%). После применения ДС№2 цистин (32,2%), фенилаланин (48,1%), метионин (54,1%), валин (69,1%) и тирозин (74,2%) (рисунок 9).

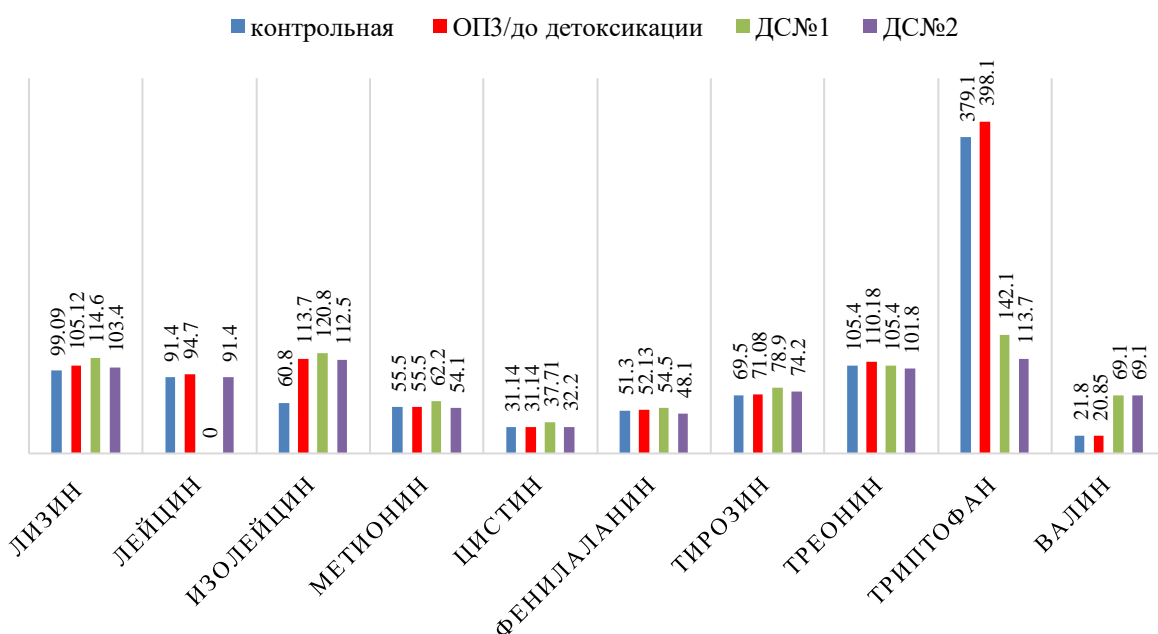


Рисунок 9 – Скор незаменимых аминокислот молока опытных коров, %

#### 2.4.2.5 Витаминный состав молока

Витаминный состав молока после применения детоксиканта №1 преимущественно сдвинулся вверх, так витамин В5 поднялся на 12,7%, витамин А на 26,8%, витамин D составил  $0,44 \pm 0,03$  мкг/мл, витамин Е не обнаружен. После применения детоксиканта №2 отмечается увеличение витамина А на 29,13% обнаружен витамин Е в количестве  $1,2 \pm 0,12$  мкг/мл (рисунок 10).

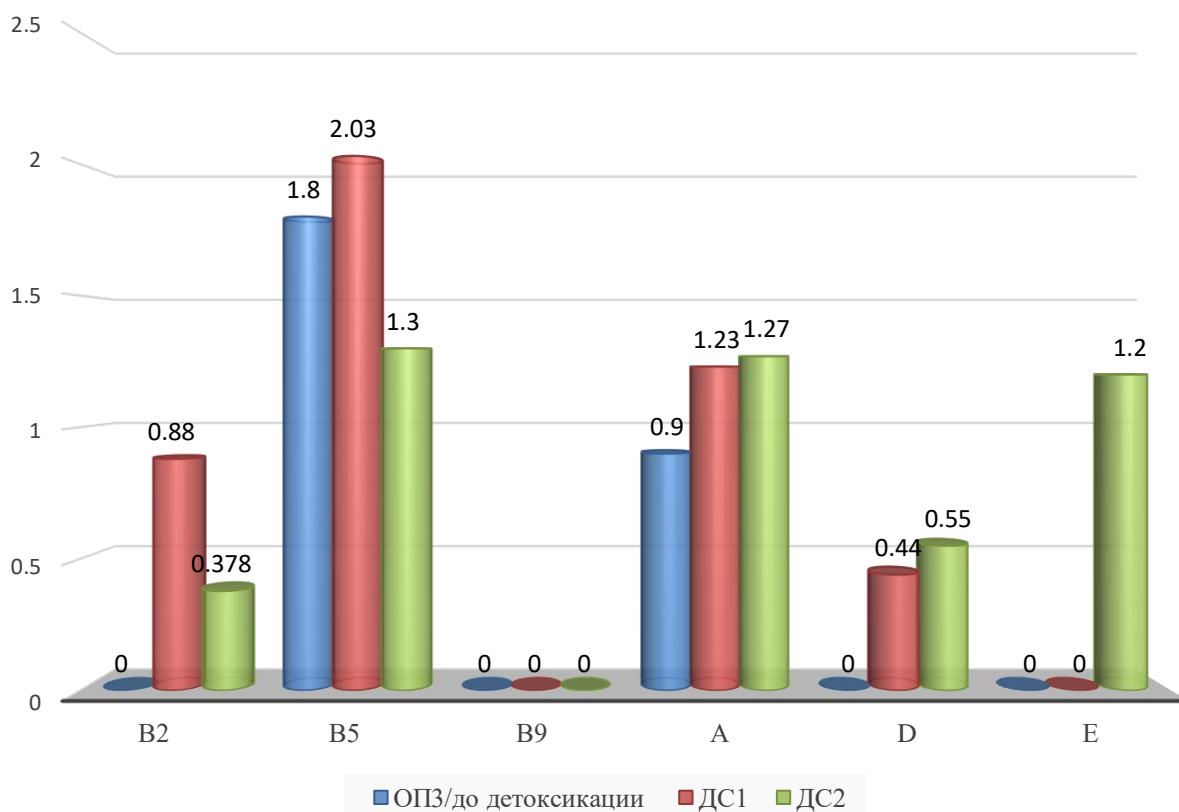


Рисунок 10 – Витаминный состав молока, мкг/мл

Таким образом по результатам можно увидеть, что детоксицирующая смесь №1 оказала более выраженный эффект на витаминный состав молока. (Приложение Ж)

#### 2.4.2.6 Концентрация 1,1-диметилгидразина в молоке экспериментальных коров

Как видно из таблицы 11 установлено, что при экспериментальном токсикозе вызванном при пероральном введении 1,1-диметилгидразина с кормам, крупному рогатому скоту опытной группы №1, обнаруживается его остаточные количества. После введения детоксицирующих смесей, 1,1-диметилгидразин отсутствует в пробах молока.

Таким образом в опытной группе №2 на первой неделе первого дня остаточное количества 1,1-диметилгидразина составляет  $0,21$  мг/дм<sup>3</sup>, на седьмой день после введения 1,1-диметилгидразина  $<0,1$  мг/дм<sup>3</sup>, что в пределах

допустимой концентрации. На 2 неделе, первый день введения токсиканта составляет 0,18 мг/дм<sup>3</sup>, на 7-й день второй недели <0,1 мг/дм<sup>3</sup>, на конец 4-й недели отравления концентрация 1,1-диметилгидразина 0,19 мг/дм<sup>3</sup>. После введения животным детоксицирующей смесей на 1-й день применения, выявлены остаточные следы 1,1-диметилгидразина <0,1 мг/дм<sup>3</sup>, а на седьмой день лечения присутствие его не обнаружено.

В опытной группе №3 содержание остаточного количества 1,1-диметилгидразина на первой неделе первого дня составляет 0,62 мг/дм<sup>3</sup>, на 3-й день эксперимента 0,86 мг/дм<sup>3</sup>, что значительно превышает допустимую концентрацию 1,1-диметилгидразина, на 4-й недели первого дня 0,73 мг/дм<sup>3</sup>, на 7-й день <0,1 мг/дм<sup>3</sup>. После применения детоксицирующих смесей №1 и №2, кумулятивность 1,1-диметилгидразина на 3-й день потребления значительно снизился до предельно допустимого диапазона <0,1 мг/дм<sup>3</sup>, в последний день применения не обнаруживается.

Таблица 11 – Концентрация НДМГ в молоке до и после введения детоксицирующих смесей

| Длительность опыта (дней)        | 1,1-ДМГ мг/дм <sup>3</sup> | ДС1  | ДС2  |
|----------------------------------|----------------------------|------|------|
| <i>Опытная группа №1 – (n=5)</i> |                            |      |      |
| 1 день                           | <0,1                       | н.о. | н.о. |
| 3 день                           | <0,1                       | н.о. | н.о. |
| 7 день                           | <0,1                       | н.о. | н.о. |
| 10 день                          | <0,1                       |      |      |
| 15 день                          | <0,1                       |      |      |
| 30 день                          | <0,1                       |      |      |
| <i>Опытная группа №2 – (n=5)</i> |                            |      |      |
| 1 день                           | 0,21±0,06                  | <0,1 | <0,1 |
| 3 день                           | 0,14±0,04                  | <0,1 | <0,1 |
| 7 день                           | <0,1                       | н.о. | н.о. |
| 10 день                          | 0,18±0,05                  |      |      |
| 15 день                          | 0,19±0,05                  |      |      |
| 30 день                          | <0,1                       |      |      |
| <i>Опытная группа №3 – (n=5)</i> |                            |      |      |
| 1 день                           | 0,62±0,19                  | <0,1 | <0,1 |
| 3 день                           | 0,86±0,26                  | <0,1 | <0,1 |
| 7 день                           | <0,1                       | н.о. | н.о. |
| 10 день                          | 0,41±0,12                  |      |      |
| 15 день                          | 0,24±0,07                  |      |      |
| 30 день                          | 0,73±0,21                  |      |      |

#### 2.4.3 Изыскание способов детоксикации мяса при экспериментальном поражении (токсикозе) кроликов 1,1-диметилгидразином

##### 2.4.3.1 Клинико-гематологический статус экспериментальных животных

Клинические показатели лабораторных животных представлены в таблице 12. Анализ данных по клиническим исследованиям показывает, что частота пульса и дыхания в опытной группе №1 при введении

1,1-диметилгидразина и после лечения ДС№1 и ДС№2 были в пределах нормы, после введения детокса наблюдался прирост в массе, у животных прошла агрессивность, напуганность, состояние стабилизировалось. В экспериментальной группе №2 наблюдали угнетенное состояние, гнойно-серозный ринит и конъюнктивит, у некоторых особей - диарею, в дальнейшем постепенное исхудание и признаки бронхопневмонии, после введения детоксицирующей смеси №2 частота дыхания снижается на 15%, частота пульса на 22%, судороги отсутствуют, проявляется активность. (Приложение Ж) В следующей экспериментальной группе (№3) после введения 1,1-диметилгидразина на 2-й недели опытов наблюдается агрессия, животные напуганы, забиваются в углы, судороги задних конечностей, фекалии черные, стул жидкий, на 23 день эксперимента 30% опытной группы пали. После лечения детоксицирующей смесью №2 дыхание стабилизировалось, наблюдался не большой прирост в массе, на 4 день появился аппетит [209].

Таблица 12 – Клинические признаки опытных животных (кроликов)

| Доза<br>мг/кг ДС                  | Масса, кг | Пульс           | Температура | Дыхание      |
|-----------------------------------|-----------|-----------------|-------------|--------------|
| <i>Норма</i>                      | -         | 180-300 120-200 | 38,5-39,5   | 50-60 в мин  |
| <i>Опытная группа №1 – (n=15)</i> |           |                 |             |              |
| 0,1                               | 1,5±0,02  | 123,3±13,7      | 37,47±0,91  | 139,31±29,12 |
| ДС№1                              | 1,7±0,01  | 140,1±8,66      | 37,3±0,67   | 136±21,1     |
| ДС№2                              | 1,7±0,05  | 136,2±7,21      | 37,5±0,55   | 129±17,2     |
| <i>Опытная группа №2 – (n=15)</i> |           |                 |             |              |
| 0,5                               | 1,8±0,03  | 134,6±16,13     | 37,81±0,53  | 135,68±23,09 |
| ДС№1                              | 1,8±0,07  | 112±9,32        | 37,4±0,98   | 122±14,25    |
| ДС№2                              | 1,9±0,01  | 121±2,14        | 37,51±0,32  | 114±17,56    |
| <i>Опытная группа №3 – (n=15)</i> |           |                 |             |              |
| 1                                 | 1,70±0,02 | 129,5±13,66     | 36,52±1,03  | 153,25±18,40 |
| ДС№1                              | 1,72±0,04 | 128,03±11,25    | 37,02±0,84  | 143,11±7,33  |
| ДС№2                              | 1,71±0,06 | 148±22,57       | 39,01±0,98  | 123±5,9      |
| <i>Контрольная группа – (n=3)</i> |           |                 |             |              |
| Начало                            | 1,7±0,02  | 127±9,22        | 36,36±0,74  | 134±8,24     |
| Конец                             | 2,0±0,03  | 140±2,03        | 36,9±0,12   | 164±11,02    |

В ходе наблюдения за животными было установлено, что клинические проявления токсикоза, как и гибель кроликов при контаминации 1,1-диметилгидразином, зависят от дозы, попавшей в организм [210].



Таблица 13 – Гематологические показатели кроликов

| Доза мг/кг<br>ДС  | Гематологические показатели |           |            |             |             |            |               |             |             |
|---|-----------------------------|-----------|------------|-------------|-------------|------------|---------------|-------------|-------------|
|   | WBC                         | LYM       | MID        | GRA         | LYM%        | MID%       | GRA%          | RBC         | Hgb         |
| 1   | 2                           | 3         | 4          | 5           | 6           | 7          | 8             | 9           | 10          |
| <i>Опытная группа №1 – (n=15)</i>   |                             |           |            |             |             |            |               |             |             |
| 0,1   | 3,26±3,14                   | 1,11±2,44 | 0,90± 0,32 | -0,60 ±1,32 | 42,63±11,85 | 15,04±4,40 | -11,07 ±20,68 | 2,67±2,21   | 3,31±5,11   |
| ДС№1  | 7,15±0,18                   | 3,00±0,28 | 0,40±0,08  | 1,30±0,80   | 43,15±15,18 | 17,40±0,58 | 12,91±09,88   | 1,1±1,52    | 2,59±2,34   |
| ДС№2  | 4,16±0,04                   | 2,54±0,14 | 0,52±0,07  | 1,24±0,37   | 42,1±22,47  | 19,30±0,49 | 14,95±10,83   | 0,86±1,20   | 7,80±0,57 ↑ |
| <i>Опытная группа №2 – (n=15)</i>   |                             |           |            |             |             |            |               |             |             |
| 0,5   | 4,74±3,54                   | 2,96±1,25 | 1,67±1,27  | 0,96±2,23   | 46,75±18,24 | 14,82±3,28 | 2,65±2,29     | -5,20 ±2,91 | ,60±6,99    |
| ДС№1  | 5,74±0,15                   | 3,27±0,54 | 1,33±1,01  | -1,04± 0,1  | 49,70±0,14  | 17,90±0,8  | -244,20 ±0,47 | 3,54± 0,2   | 9,01±0,4    |
| ДС№2  | 5,80±0,17                   | 3,20±0,11 | 1,05±0,04  | -1,5 ±0,02  | 55,40±0,23  | 18,40±0,1  | -26,20 ±0,34  | 3,96±0,1    | 7,35±0,3    |
| <i>Опытная группа №3 – (n=15)</i>   |                             |           |            |             |             |            |               |             |             |
| 1   | 7,24± 3,16                  | 2,85±1,28 | 1,45± 0,52 | 2,46±1,85   | 37,29±7,96  | 18,21±1,97 | -2,51 26,92   | 2,34± 2,82  | 4,48±3,77   |
| ДС№1  | 7,2±3,09                    | 2,7±1,51  | +1,2±0,6   | 2,9±1,17    | 35,3±3,36   | +16,8±0,9  | 48,2±13,04    | 2,88±1,7    | 5,1±2,33    |
| ДС№2  | 6,8±3,77                    | 2,4±1,36  | +1,1±0,89  | 3,4±1,02    | 35,0±5,41   | +15,4±1,25 | 49,6±14,02    | 3,72±1,9    | 6,4±2,11    |
| <i>Контрольная группа – (n=3)</i>   |                             |           |            |             |             |            |               |             |             |
| -   | 1,7±1,55                    | 3,55±0,3  | 0,75±0,77  | -1,10 ±1,11 | 66,4±0,37   | +13,3±0,02 | -22,30 ±0,92  | 0,52±1,15   | 7,30±0,25   |
| <p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. WBC – число лейкоцитов.</li> <li>2. LYM – число малых лейкоцитов.</li> <li>3. MID – число средних лейкоцитов.</li> <li>4. GRA - число больших лейкоцитов.</li> <li>5. LYM% - процент малых лейкоцитов.</li> <li>6. MID% - процент средних лейкоцитов GRA% - процент больших лейкоцитов.</li> <li>7. RBC – число эритроцитов.</li> <li>8. Hgb - гемоглобин</li> </ol> |                             |           |            |             |             |            |               |             |             |

Продолжение таблицы 13

| Доза мг/кг<br>ДС  | Гематологические показатели |               |              |               |             |              |            |              |             |
|---|-----------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|--------------|------------|--------------|-------------|
|   | НСТ                         | MCV           | MCH          | MCHC          | RDW         | PLT          | PCT        | MPV          | PDW         |
| 1   | 11                          | 12            | 13           | 14            | 15          | 16           | 17         | 18           | 19          |
| <i>Опытная группа №1 – (n=15)</i>   |                             |               |              |               |             |              |            |              |             |
| 0,1   | 9,20±4,08                   | -54,16 ±1,64  | -9,88± 14,35 | 22,31±26,50   | 17,24±0,51  | 261,00±84,53 | 0,09± 0,12 | 6,76± 0,52   | -6,49 ±0,35 |
| ДС№1  | 17,03±1,06                  | -52,77±0,41   | -14,33 ±0,29 | 28,33 ±1,72   | 14,54±0,5   | 328,03±34,05 | 0,08±0,7   | -5,065 ±0,12 | -6,15 ±0,82 |
| ДС№2  | 22,70±1,15                  | -54,55 ±0,50  | -18,40 ±0,28 | 33,85 ±0,82   | 16,55±0,001 | 330,00±41,02 | 0,09±0,05  | -6,25 ±0,01  | -6,05 ±0,07 |
| <i>Опытная группа №2 – (n=15)</i>   |                             |               |              |               |             |              |            |              |             |
| 0,5   | 22,30±3,97                  | -42,64 ±25,18 | -11,51 ±7,97 | -19,81 ±13,08 | 15,56±1,89  | 353,90±98,17 | 0,22±0,005 | -4,75 ±3,02  | -6,26 ±0,40 |
| ДС№1  | 41,02±0,83                  | -51,63 ±0,9   | -15,36 ±0,3  | 0,4±7,03      | 17,94±0,22  | 356,50±44,27 | 0,19±0,27  | -5,32 0,01   | -3,15 ±0,26 |
| ДС№2  | 23,30±0,83                  | -58,65 ±0,3   | -18,40 ±0,2  | 0,6±9,06      | 18,65±0,79  | 395,50±63,07 | 0,14±0,07  | -6,35 ±0,01  | -5,95 ±0,04 |
| <i>Опытная группа №3 – (n=15)</i>   |                             |               |              |               |             |              |            |              |             |
| 1   | 9,02±15,27                  | -55,57 ± 1,82 | -15,82 ±1,18 | -5,57 ±15,58  | 17,95±0,53  | 314,30±61,11 | 0,16±0,06  | -6,47 ±0,32  | -5,85 ±0,76 |
| ДС№1  | 17,3±10,02                  | -52,0 ±03,56  | -14,6± 1,27  | 18,7±13,77    | +16,3±0,64  | 301,6±73,08  | 0,372±0,9  | --5,81± 2,04 | -4,02 ±0,77 |
| ДС№2  | 20,3±11,23                  | -54,5 ±08,02  | -17,2 ±1,31  | 31,5±13,77    | +17,2±0,41  | 299±3,77     | 0,188±0,02 | -6,3 ±3,77   | -5,9 ±0,51  |
| <i>Контрольная группа – (n=3)</i>   |                             |               |              |               |             |              |            |              |             |
| -   | 21,65±0,85                  | -54,95 ±0,41  | -18,5 ±0,04  | 33,6±0,17     | +16,40±0,25 | 142,50±67,98 | 0,024±0,04 | 4,3±4,41     | 4,85±3,01   |
| <p>Примечания:</p> <p>11. НСТ – гематокрит.</p> <p>12. MCV- средний объем эритроцита.</p> <p>13. MCH – среднее содержание гемоглобина в.</p> <p>14. MCHC – средняя концентрация гемоглобина RDW – ширина распределения эритроцитов.</p> <p>15. PLT – число тромбоцитов.</p> <p>16. PCT – тромбокрит.</p> <p>17. MPV – средний объем тромбоцита.</p> <p>18. PDW – ширина распределения тромбоцитов</p> |                             |               |              |               |             |              |            |              |             |

При исследовании крови на гематологические показатели у животных экспериментальной группы №1 содержание эритроцитов понизилось на  $1,81 \pm 1,7$ , установлено, что содержание гемоглобина и гематокрита повысилось после введения детоксиканта № 2 в 2 раза, что свидетельствует о более высоком уровне обмена веществ, приросте живой массы и повышенной резистентности.

В экспериментальной группе №2 показатели эритроцитов во время эксперимента вышли за пределы минимального уровня, после введения детоксиканта №2 достигли нормальной величины.

Количество гемоглобина в группе №3 в период отравления составлял  $4,48 \pm 3,77$ , после введения детоксиканта №2 поднялся до  $6,4 \pm 2,11$  [211].

#### 2.4.3.2 Органолептические и физико-химические показатели мяса экспериментальных кроликов

При органолептических исследованиях мяса кроликов были получены следующие результаты: в опытной группе №1, внешний вид и цвет тушек от светло-розового до розового цвета, покрыты слизью, состояние брюшной полости без блеска, влажная, липкая, небольшое количество слизи. Запах слегка кисловатый, консистенция менее плотная и упругая. Результаты пробы варки – бульон мутноватый с легким кислым запахом, что говорит о сомнительной свежести мяса.

После применения ДС№1 поверхность тушек при вскрытии слегка липкая, цвет светло-бежевого цвета, брюшная полость без блеска, влажная, липкая, небольшое количество слизи. Консистенция менее плотная и упругая, при надавливании ямка выравнивается быстро в течение 5-10 сек. Проба варки – бульон прозрачный с легким кислым запахом. При применении ДС№2 при вскрытии цвет тушек светло-розового цвета, брюшная полость без блеска, влажная, липкая, небольшое количество слизи. Мышцы на разрезе оставляют влажное мокрое пятно. Консистенция упругая, бульон после варки прозрачный, с кисловатым запахом.

В опытной группе №2 внешний вид и цвет тушек от светло розового до желтовато-белого цвета, покрыты умеренной слизью, брюшная полость без блеска, влажная, липкая. Запах слегка кисловатый, консистенция менее плотная и менее упругая. Результаты пробы варки – слабое помутнение с неприятным запахом. После применения ДС№1 цвет жировой ткани желто-белого цвета, брюшная полость без блеска, липкая. Консистенция при надавливании ямка выравнивается быстро в течении 5-10 сек. Проба варки – бульон мутный небольшое количество хлопьев, с неприятным запахом. При применении ДС№2 все органолептические показатели такие же, как и при ДС№1.

В опытной группе №3 при вскрытии экспериментальных тушек поверхность тушек покрыта слизью, светло-розового цвета, жировая ткань желтого цвета, запах затхлый, наиболее выражен в брюшной полости. Консистенция дряблая. Бульон мутный, с неприятным кислым запахом. Результаты вскрытия кроликов, которым применяли ДС№1 показывают, следующие, поверхность тушек покрыта слизью, влажная, липкая, запах мышц

на разрезе слегка кисловатый, консистенция менее плотная, бульон немного мутный, запах специфический. После применения ДС№2 цвет тушек светло-розового цвета, цвет жировой ткани белый, мышцы на разрезе оставляют влажное пятно, слегка липкие, бульон – прозрачный, запах специфический.

По результатам органолептических показателей существенные отклонения от нормы отмечаются в пробе варкой (бульон во всех опытных группах помутнел, с выделением неприятного запаха), после применения ДС№2 опытной группе №1, бульон прозрачный, выпадения осадка уменьшается, мышцы на разрезе не плотные, дряблые, запах мышечной ткани в опытной группе №1 слегка кисловатый, во второй группе – кислый, в 3-й опытной группе затхлый, наиболее выражен в брюшной полости, после применения ДС№1 и ДС№2 становится слегка кисловатым. Мышцы на разрезе во всех опытных группах влажные оставляют мокрое пятно на бумаге.

Таблица 14 – Физико-химические показатели мяса опытных кроликов

| Доза мг/кг ДС                   | Реакция на пероксидазу | pH        | Реакция с 5%-м раствором сернокислой меди | Определение аммиака и солей аммония          |
|---------------------------------|------------------------|-----------|---|--|
| <i>Опытная группа №1 (n=15)</i> |                        |           |   |  |
| 0,1                             | +                      | 6,54±0,24 | прозрачная, с выпадением хлопьев          | Желтый цвет с выпадением осадка              |
| ДС1                             | +                      | 6,02±0,36 | прозрачная, без изменений                 | Желтый цвет с выпадением осадка              |
| ДС2                             | +                      | 6,01±0,14 | прозрачная, без изменений                 | Желтый цвет с выпадением осадка              |
| <i>Опытная группа №2 (n=15)</i> |                        |           |   |  |
| 0,5                             | +                      | 6,2±0,53  | наблюдается помутнение вытяжки            | интенсивно-желтый цвет, небольшое помутнение |
| ДС1                             | +                      | 6,03±0,66 | прозрачная, с выпадением хлопьев          | Желтый цвет с выпадением осадка              |
| ДС2                             | +                      | 6,01±1,2  | прозрачная, без изменений                 | Желтый цвет с выпадением осадка              |
| <i>Опытная группа №3 (n=15)</i> |                        |           |   |  |
| 1                               | -                      | 6,34±1,2  | наблюдается помутнение вытяжки            | интенсивно-желтый цвет, небольшое помутнение |
| ДС1                             | +                      | 6,24±0,26 | прозрачная, с выпадением хлопьев          | интенсивно-желтый цвет, небольшое помутнение |
| ДС2                             | +                      | 6,15±0,12 | прозрачная, с выпадением хлопьев          | Желтый цвет с выпадением осадка              |
| <i>Контрольная группа (n=3)</i> |                        |           |   |  |
| 4                               | +                      | 6,1±0,12  | прозрачная, без изменений                 | прозрачный                                   |

Результаты физико-химических показателей мяса кроликов при экспериментальном токсикозе представлены в таблице 14. Как видно из таблицы отклонения отмечены в опытной группе №3, реакция на пероксидазу отрицательная, содержание рН составляет  $6,34 \pm 1,2$ , реакция продуктов первичного распада белка положительная, а в контрольной группе отрицательная. При определении аммиака и солей аммония (реакция с реактивом Несслера), экстракт мяса опытных групп во всех пробах дал положительную реакцию, в контрольной группе отрицательную [212].

#### 2.4.3.3 Аминокислотный состав мяса

Биологическая ценность мяса во многом характеризуется качеством его белковых компонентов и зависит, прежде всего, от аминокислотного состава.

Результатами исследований содержания аминокислот в мясе кроликов при экспериментальном токсикозе и применении ДС, выявлено наличие полного набора незаменимых аминокислот и большинства заменимых.

Таблица 15 – Аминокислотный состав белка мышечной ткани мяса опытных кроликов

| Аминокислоты         | Контрольная      | ОПЗ              | ДС1                | ДС2                |
|----------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
|                      |                  | до детоксикации  | после детоксикации |                    |
| <i>Незаменимые %</i> |                  |                  |                    |                    |
| Лизин                | $1,15 \pm 0,01$  | $1,22 \pm 0,03$  | $1,33 \pm 0,02$ ↑  | $1,20 \pm 0,01$    |
| Лейцин               | $1,35 \pm 0,005$ | $1,40 \pm 0,01$  | $1,42 \pm 0,01$    | $1,35 \pm 0,02$    |
| Изолейцин            | $0,90 \pm 0,04$  | $0,96 \pm 0,005$ | $1,02 \pm 0,01$    | $0,95 \pm 0,02$    |
| Метионин             | $0,41 \pm 0,005$ | $0,41 \pm 0,01$  | $0,46 \pm 0,004$   | $0,40 \pm 0,01$    |
| Цистин               | $0,23 \pm 0,004$ | $0,23 \pm 0,01$  | $0,28 \pm 0,02$    | $0,24 \pm 0,002$   |
| Фенилаланин          | $0,65 \pm 0,01$  | $0,66 \pm 0,07$  | $0,69 \pm 0,01$    | $0,61 \pm 0,03$    |
| Тирозин              | $0,88 \pm 0,04$  | $0,90 \pm 0,02$  | $1,00 \pm 0,004$   | $0,94 \pm 0,02$    |
| Треонин              | $0,89 \pm 0,05$  | $0,93 \pm 0,01$  | $0,89 \pm 0,05$    | $0,86 \pm 0,005$   |
| Триптофан            | $0,80 \pm 0,02$  | $0,84 \pm 0,03$  | $0,30 \pm 0,05$ ↓  | $0,24 \pm 0,01$ ↓  |
| Валин                | $0,23 \pm 0,02$  | $0,22 \pm 0,02$  | $0,88 \pm 0,01$ ↑  | $0,73 \pm 0,02$ ↑  |
| Всего                | 7,49             | 7,77             | 8,27               | 7,52               |
| <i>Заменимые %</i>   |                  |                  |                    |                    |
| Аспарагин            | $0,79 \pm 0,02$  | $0,78 \pm 0,01$  | $1,82 \pm 0,002$   | $1,57 \pm 0,01$    |
| Серин                | $1,53 \pm 0,01$  | $1,50 \pm 0,01$  | $0,77 \pm 0,02$ ↓  | $0,78 \pm 0,004$ ↓ |
| Глутамин             | $0,74 \pm 0,01$  | $0,78 \pm 0,1$   | $2,68 \pm 0,03$ ↑  | $2,62 \pm 0,01$ ↑  |
| Глицин               | $2,65 \pm 0,02$  | $2,54 \pm 0,01$  | $1,14 \pm 0,02$    | $1,21 \pm 0,002$   |
| Аланин               | $0,78 \pm 0,017$ | $0,88 \pm 0,02$  | $1,27 \pm 0,03$ ↑  | $1,12 \pm 0,002$ ↑ |
| Аргинин              | $1,06 \pm 0,03$  | $1,09 \pm 0,05$  | $1,16 \pm 0,01$    | $0,96 \pm 0,04$    |
| Гистидин             | $0,69 \pm 0,005$ | $0,73 \pm 0,1$   | $0,79 \pm 0,01$    | $0,71 \pm 0,01$    |
| Пролин               | $0,62 \pm 0,04$  | $0,59 \pm 0,01$  | $0,67 \pm 0,02$    | $0,57 \pm 0,02$    |
| Оскипролин           | $0,07 \pm 0,002$ | $0,07 \pm 0,2$   | $0,07 \pm 0,01$    | $0,07 \pm 0,03$    |
| <i>Всего</i>         | 8,93             | 8,96             | 10,37              | 9,61               |

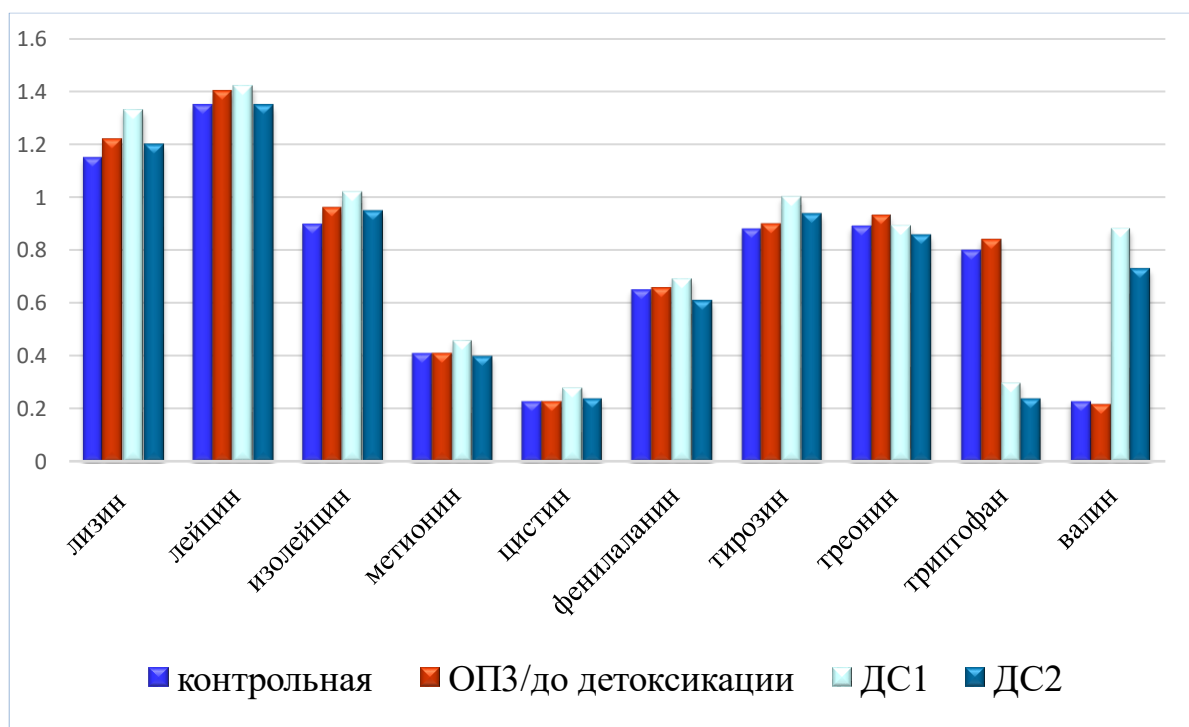


Рисунок 11 – Незаменимые аминокислоты белка мышечной ткани мяса опытных кроликов

При исследовании грудных и бедренных мышц опытных и контрольных животных (кроликов), нами было определено 19 аминокислот, 10 из которых являются незаменимыми.

Анализ представленных данных указывает на увеличение общего количества аминокислот в образцах первой опытной группы на 2,2% по сравнению с контролем. После применения детоксицирующей смеси №1 отмечали повышение общего количества аминокислот на 0,71%. После применения детоксицирующей смеси №2 отмечали снижение на 0,19%.

Содержание отдельных аминокислот в образцах белка мяса опытных групп не имело значительных отличий от показателей контрольной группы. До детоксикации белок мяса достоверно превышал аналогичные показатели контрольной группы по количеству двух заменимых и двух незаменимых аминокислот: аланин – на 0,49; глутамин – на 1,94 ( $P \leq 0,01$ ); валин – на 0,65% ( $P \leq 0,05$ ), лизин – на 18% ( $P \leq 0,01$ ).

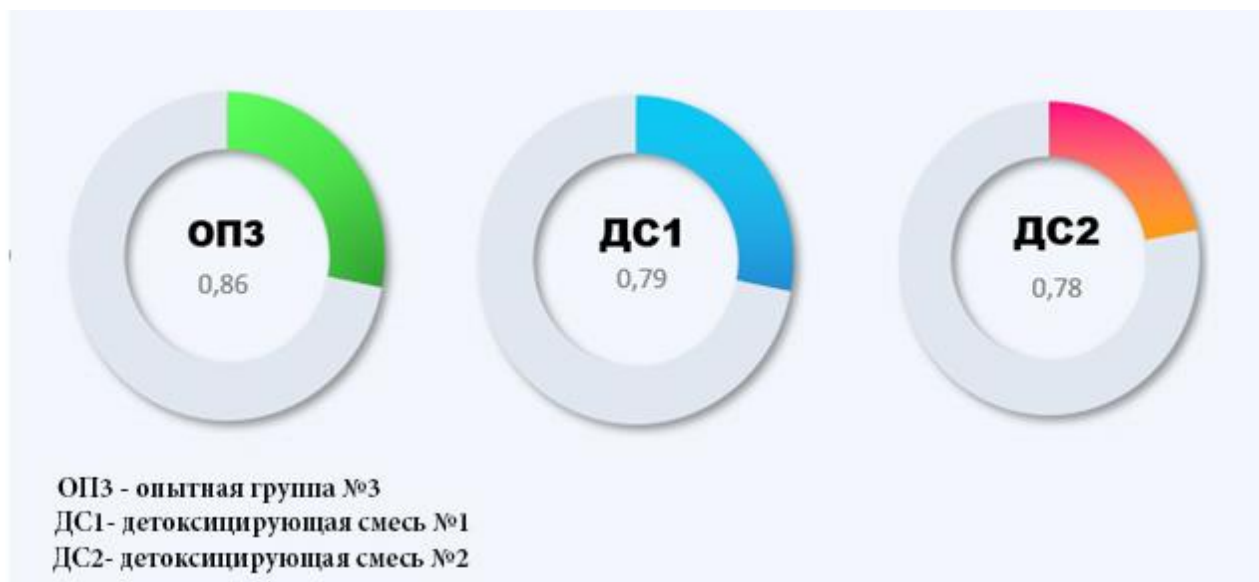


Рисунок 12 – Соотношение суммы заменимых к незаменимым

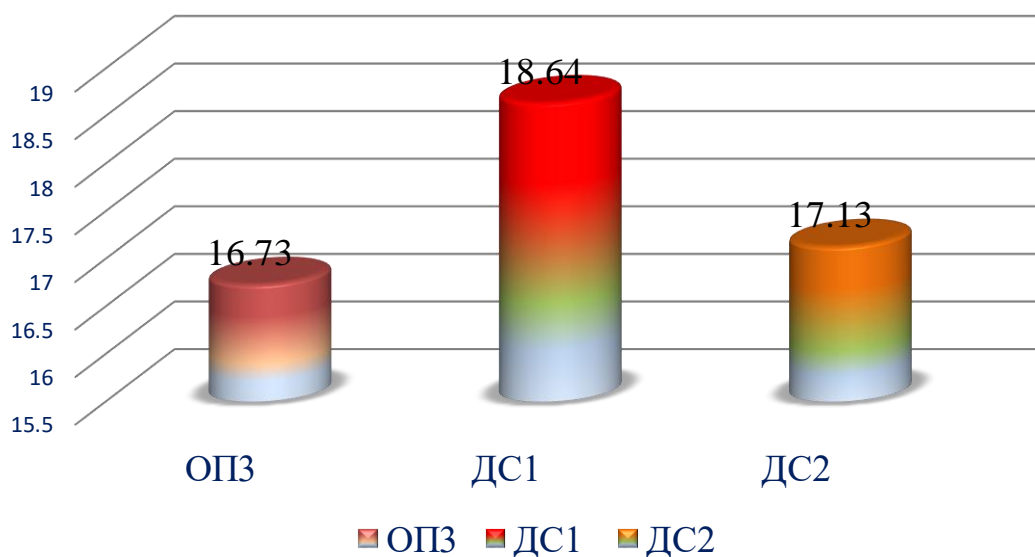


Рисунок 13 – Общая сумма аминокислот

Таблица 16 – Аминокислотный скор белка в мясе опытных кроликов, %

| Аминокислоты | Контрольная | ОПЗ             | ДС1                | ДС2   |
|--------------|-------------|-----------------|--------------------|-------|
|              |             | до детоксикации | после детоксикации |       |
| Лизин        | 99,09       | 105,12          | 114,6              | 103,4 |
| Лейцин       | 91,4        | 94,7            | 96,1               | 91,4  |
| Изолейцин    | 60,8        | 113,7           | 120,8              | 112,5 |
| Метионин     | 55,5        | 55,5            | 62,2               | 54,1  |
| Цистин       | 31,14       | 31,14           | 37,71              | 32,2  |
| Фенилаланин  | 51,3        | 52,13           | 54,50              | 48,1  |
| Тирозин      | 69,5        | 71,08           | 78,9               | 74,2  |
| Треонин      | 105,4       | 110,18          | 105,4              | 101,8 |
| Триптофан    | 379,1       | 398,1           | 142,1              | 113,7 |
| Валин        | 21,80       | 20,85           | 69,1               | 69,1  |

Следовательно, лимитирующими аминокислотами белка мяса в контрольной группе является валин (21,80%), цистин (31,14%), фенилаланин (51,3%), метионин (55,5%) и изолейцин (60,8%). В ОПЗ до детоксикации животных лимитирующими явились валин (20,85%), цистин (31,14%), фенилаланин (52,13%), метионин (55,5%), тирозин (71,08%), после применения ДС№1 лимитируют такие аминокислоты как цистин (37,71%), фенилаланин (54,50%), метионин (62,2%), валин (69,1%) и тирозин (78,9%). После применения ДС№2 цистин (32,2%), фенилаланин (48,1%), метионин (54,1%), валин (69,1%) и тирозин (74,2%) [213].

#### 2.4.3.4 Витаминный состав мяса

Витаминный состав мяса опытных кроликов до и после применения детоксицирующих смесей сильно варьировал. Так, после применения детоксицирующей смеси №2 содержание витаминов В1 повысилось на 63,04%, содержание витамина В3 повысилось на 66,6%, что касается водорастворимых витаминов (А, Е, С), показано их значительное уменьшение от нормы [214].

Таблица 17 – Витаминный состав мяса опытных кроликов

| Витамины | Группы, мкг/мл (М±м) |                     |               |               |
|----------|----------------------|---------------------|---------------|---------------|
|          | норма                | ОПЗ до детоксикации | ДС1           | ДС2           |
| В1       | 0,12 мг              | 0,029±0,01          | 0,023±0,01    | 0,046±0,1 ↑   |
| В3       | 0,4 мг               | 0,056±0,12          | 0,051±0,011   | 0,084±0,015 ↑ |
| В6       | 0,5 мг               | 0,005±0,001         | 0,001±0,01    | 0,001±0,004   |
| С        | 0,8 мг               | 0,109±0,02          | 0,033±0,021 ↓ | 0,048±0,02 ↓  |
| А        | 0,01 мг              | 0,004±0,014         | 0,004±0,003   | 0,0002±0,01 ↓ |
| Е        | 0,5 мг               | 0,014±0,017         | 0,011±0,012   | 0,003±0,013   |

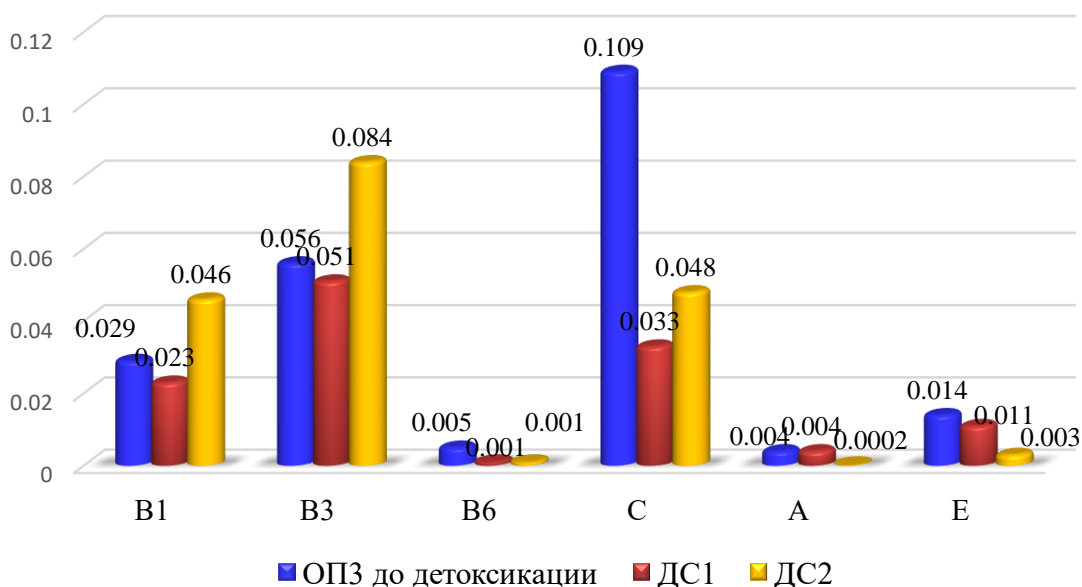


Рисунок 14 – Витаминный состав мяса опытных кроликов



#### 2.4.3.5 Концентрация 1,1-диметилгидразина в органах и тканях экспериментальных кроликов

Как видно из таблицы 18, 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 и почках.

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

В опытной группе №1 следы 1,1-диметилгидразина присутствуют только в печени  $0,70 \pm 0,21$  мг/кг, в опытной группе №2 при увеличении дозы затравки, обнаруживается во всех органах, наибольшее количество в грудных мышцах –  $0,89 \pm 0,027$ , печени –  $0,28 \pm 0,08$ , почках –  $0,31 \pm 0,09$  и бедренных мышцах –  $0,36 \pm 0,11$ .

Таблица 18 – Концентрация НДМГ в органах и тканях после детоксикации кроликов

| Наименование                      | 1,1-ДМГ (мг/кг)  | ДС1  | ДС2  | ПДК мг/кг                      |  |
|-----------------------------------|------------------|------|------|--------------------------------|--|
| <i>Опытная группа №1 – (n=15)</i> |                  |      |      |                                |  |
| Печень                            | $0,70 \pm 0,21$  | н.о. | <0,1 | 0,002 в<br>органах и<br>тканях |  |
| почки                             | <0,1             | н.о. | <0,1 |                                |  |
| Бедр.мышцы                        | <0,1             | н.о. | <0,1 |                                |  |
| Гр.мышцы                          | <0,1             | н.о. | <0,1 |                                |  |
| <i>Опытная группа №2 – (n=15)</i> |                  |      |      |                                |  |
| Печень                            | $0,28 \pm 0,08$  | <0,1 | <0,1 |                                |  |
| почки                             | $0,31 \pm 0,09$  | <0,1 | <0,1 |                                |  |
| Бедр.мышцы                        | $0,36 \pm 0,11$  | <0,1 | <0,1 |                                |  |
| Гр.мышцы                          | $0,89 \pm 0,027$ | <0,1 | <0,1 |                                |  |
| <i>Опытная группа №3 – (n=15)</i> |                  |      |      |                                |  |
| Печень                            | $2,74 \pm 0,82$  | <0,1 | <0,1 |                                |  |
| почки                             | $1,86 \pm 0,56$  | <0,1 | <0,1 |                                |  |
| Бедр.мышцы                        | $1,86 \pm 0,11$  | <0,1 | <0,1 |                                |  |
| Гр.мышцы                          | <0,1             | <0,1 | <0,1 |                                |  |
| <i>Контрольная группа – (n=3)</i> |                  |      |      |                                |  |
| печень                            | -                | н.о. |      |                                |  |

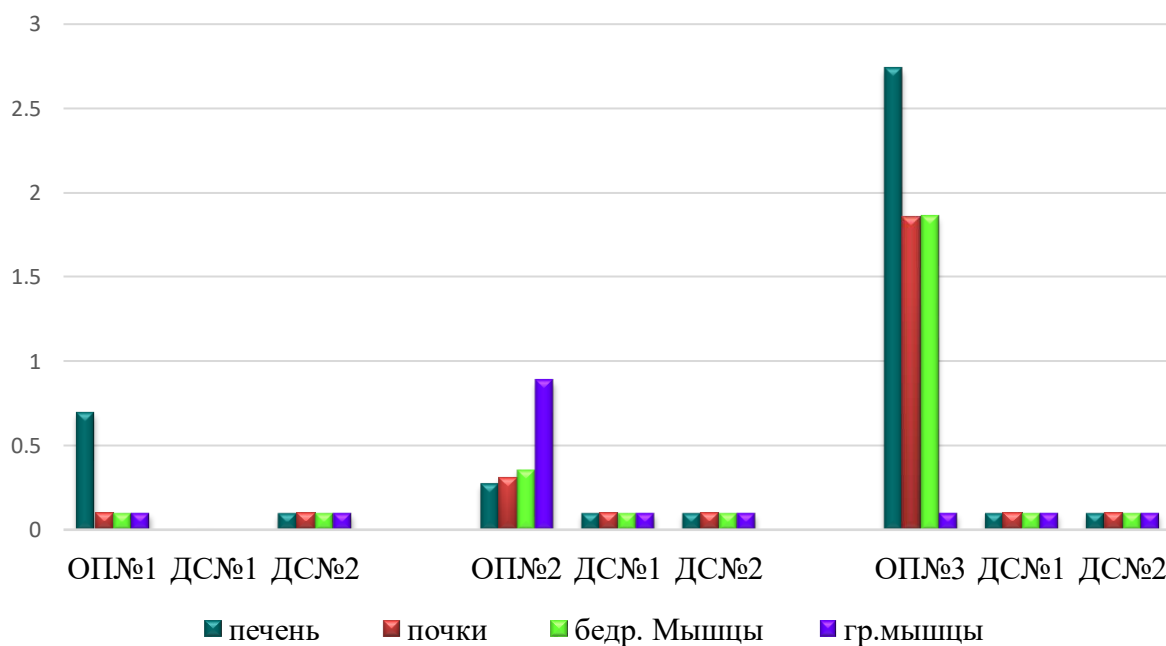


Рисунок 15 – Динамика концентрации 1,1-диметилгидразина в органах и тканях кроликов до и после введения детоксицирующих смесей, ОГ №3

Так, наибольшее количество 1,1 диметилгидразина накапливается в экспериментальной группе №3, а точнее в печени  $2,74 \pm 0,82$  мг/кг, в бедренных мышцах  $1,86 \pm 0,56$  мг/кг, в почках  $1,86 \pm 0,56$  мг/кг 1,1 диметилгидразин содержится меньше в грудных мышцах  $0,1$  мг/кг.

После введения детоксицирующей смеси №1 экспериментальной группе №1, остаточное количество 1,1-диметилгидразин отсутствует во всех пробах.

Таким образом в экспериментальной группе №2 после применения животным детоксицирующие смеси №1 и №2, следы 1,1-диметилгидразина снижается до предельно допустимой концентрации  $<0,1$  мг/кг.

В экспериментальной группе №3 содержание остаточного количества 1,1-диметилгидразина так же варьирует в пределах допустимой концентрации  $<0,1$  мг/кг [215].

#### 2.4.4 Испытание подобранных (детоксикантов) детоксицирующих смесей в хозяйствах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М»

В результате применение подобранной детоксицирующей смеси Антитокс+Е-Селен коровам выпасаемых в хозяйствах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М», остаточное количество 1,1 диметилгидразина в пробах молока не обнаружено. Однако, продукты его трансформации согласно литературным данным насчитывают более 50 соединений. К сожалению, в Казахстане так же, как и в России, не имеется методик для определения продуктов его трансформации в продуктах животноводства.

Исследования провели в зоне риска в хозяйстве «Жанадил» на 8 лактирующих коровах. Так в течение всего эксперимента опытные животные клинически не имели отклонений от контрольных. Они активно принимали

корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители. Отклонений от физиологической нормы желудочно-кишечного тракта не наблюдалось.

#### 2.4.4.1 Органолептические показатели молока опытных коров

При органолептическом исследовании консистенция молока коров опытной и контрольной группы была однородная.

На 1-й день эксперимента в молоке опытной группы обнаружили хлопья, осадок, на 5 день консистенция приобрела более однородную массу. Запах молока в 1-й день опыта кислый, на 5 день после применения детоксицирующей смеси без посторонних запахов. Цвет улучшился от белого до кремового цвета, на 7 день осадок отсутствовал, молоко имело чистый запах и вкус, по сравнению с контрольной группой [216].

Таблица 19 – Органолептические показатели молока коров

| Показатели   | Группы            | Дни опыта                    |                              |                                 |                                 |                                 |
|--------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|              |                   | 1                            | 3                            | 5                               | 7                               | 10                              |
| Консистенция | опытная (n=7)     | не большие хлопья            | жидкая, не большие хлопья    | однородная, не большой осадок   | однородная без осадка и хлопьев | однородная без осадка и хлопьев |
|              | контрольная (n=3) | однородная не большие хлопья | однородная не большие хлопья | жидкая, не большие хлопья       | жидкая, не большие хлопья       | жидкая, не большие хлопья       |
| Вкус и запах | опытная (n=7)     | кислый                       | кормовой, кислый             | пустой, без посторонних запахов | специфический                   | специфический                   |
|              | контрольная (n=3) | кормовой, кислый             | кормовой, кислый             | кормовой, кислый                | пустой, без посторонних запахов | пустой, без посторонних запахов |
| Цвет         | опытная (n=7)     | кремовый                     | белый с желтым оттенком      | кремовый                        | кремовый                        | кремовый                        |
|              | контрольная (n=3) | белый с желтым оттенком      | белый с желтым оттенком      | Белый с голубым оттенком        | Белый с голубым оттенком        | белый с желтым оттенком         |

#### 2.4.4.2 Физико-химические показатели молока опытных коров

Физико-химические показатели молока в обеих группах имели существенные изменения по содержанию жира, белка, лактозы и по величине pH.

В опытной группе содержание жира в первый день эксперимента составляет  $2,0 \pm 0,01\%$ , на седьмой и десятый день после применения детоксицирующей смеси увеличилось на  $62,5\%(3,22 \pm 0,01\%)$ . В контрольной

группе содержание жира составляет на 1-й день  $2,1 \pm 0,01\%$  на последний день  $2,6 \pm 0,03\%$ , что меньше на  $18,75\%$  по сравнению с опытной.

Содержание белка в молоке опытной группы сразу же увеличилось на 5,7,10 день в сравнении с контролем колебания показателей от  $2,84 \pm 0,04\%$  до  $3,02 \pm 0,03\%$ . Показатели плотности и СОМО% молока коров были в пределах нормы.

Содержание лактозы в опытной группе увеличивалось на  $13,59\%$  в сравнении с контролем, колебания показателей от  $4,12 \pm 0,02$  до  $4,68 \pm 0,04$ . Показатель величины рН молока был достоверно повышенным от  $6,90 \pm 0,05$  до  $6,96 \pm 0,02$ , в последний день показатель рН был в норме и составлял  $6,4 \pm 0,01$ .

Таблица 20 – Физико-химические показатели молока

| Показатели        | Группы               | Дни опыта       |                  |                  |                  |                   |
|-------------------|----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                   |                      | 1               | 3                | 5                | 7                | 10                |
| Жирность,<br>%    | опытная<br>(n=7)     | $2,0 \pm 0,01$  | $2,12 \pm 0,02$  | $2,86 \pm 0,005$ | $3,22 \pm 0,01$  | $3,20 \pm 0,005$  |
|                   | контрольная<br>(n=3) | $2,1 \pm 0,01$  | $2,5 \pm 0,01$   | $2,12 \pm 0,02$  | $2,4 \pm 0,02$   | $2,6 \pm 0,03$    |
| Плотность<br>кг/м | опытная<br>(n=7)     | $27,4 \pm 0,1$  | $27,21 \pm 0,04$ | $26,80 \pm 0,03$ | $27,14 \pm 0,02$ | $27,45 \pm 0,018$ |
|                   | контрольная<br>(n=3) | $27,3 \pm 0,1$  | $27,32 \pm 0,12$ | $27,5 \pm 0,01$  | $27,16 \pm 0,02$ | $27,44 \pm 0,14$  |
| СОМО,%            | опытная<br>(n=7)     | $8,71 \pm 0,1$  | $8,36 \pm 0,04$  | $8,18 \pm 0,08$  | $7,95 \pm 0,018$ | $7,95 \pm 0,018$  |
|                   | контрольная<br>(n=3) | $8,13 \pm 0,03$ | $8,02 \pm 0,02$  | $8,51 \pm 0,04$  | $8,05 \pm 0,01$  | $8,17 \pm 0,05$   |
| Белок,%           | опытная<br>(n=7)     | $2,84 \pm 0,04$ | $3,03 \pm 0,005$ | $3,40 \pm 0,01$  | $2,94 \pm 0,026$ | $3,02 \pm 0,03$   |
|                   | контрольная<br>(n=3) | $2,2 \pm 0,02$  | $2,42 \pm 0,04$  | $2,13 \pm 0,005$ | $2,54 \pm 0,02$  | $2,61 \pm 0,01$   |
| Лактоза           | опытная<br>(n=7)     | $4,51 \pm 0,12$ | $4,12 \pm 0,02$  | $4,55 \pm 0,06$  | $4,60 \pm 0,01$  | $4,68 \pm 0,04$   |
|                   | контрольная<br>(n=3) | $4,21 \pm 0,2$  | $4,41 \pm 0,03$  | $4,02 \pm 0,12$  | $4,22 \pm 0,2$   | $4,12 \pm 0,02$   |
| рН                | опытная<br>(n=7)     | $6,96 \pm 0,02$ | $6,71 \pm 0,01$  | $6,90 \pm 0,05$  | $6,78 \pm 0,01$  | $6,4 \pm 0,01$    |
|                   | контрольная<br>(n=3) | $6,7 \pm 0,01$  | $6,8 \pm 0,03$   | $6,74 \pm 0,04$  | $6,76 \pm 0,1$   | $6,81 \pm 0,02$   |

Полученные данные говорят о существенных изменениях физико-химических показателей после применения детоксицирующей смеси.

Содержание 1,1-диметилгидразина отсутствует в молоке коров.

### 3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Как наука экономика – это область знаний, изучающая экономического человека, его действия и интересы. Она призвана определять, как максимально эффективно использовать ограниченные ресурсы – природные запасы, капиталы, трудовые резервы.

Подобно всем другим отраслям знаний экономика включает набор аксиом и доказательств, пригодных для анализа в любых конкретных условиях. Экономика как наука не может быть национальной, так же как не может существовать американской физики или немецкой математики. Цены товаров повсюду определяются соотношением спроса и предложения. С ростом дохода происходят, уменьшение потребляемой его части и возрастание – накапливаемой.

Но у экономики есть принципиальное отличие от точных и естественных наук: она имеет дело не с отдельным человеком на необитаемом острове, а с членом общества, подверженным воздействию традиций, национального менталитета, политических институтов и пристрастий. Поэтому инструментарий экономиста имеет национальную специфику.

Экономика ветеринарного дела – это наука, которая изучает воздействие ветеринарных мероприятий, обеспечивающих максимальное получение качественной в ветеринарно-санитарном отношении продукции животноводства при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции.

Одним из главных задач данной науки следующие: определение экономической эффективности ветеринарных мероприятий, выявление резервов повышения их эффективности, изучение экономического ущерба, причиняемого заразными и не заразными болезнями животных, а также от реализации некачественной или фальсифицированной продукции животноводства, определение экономического эффекта, получаемого в результате внедрения достижений ветеринарной науки и практики в производство.

Под экономическим ущербом в животноводстве понимают потери, обусловленные болезнями животных и выраженные в денежной форме. Болезни животных приводят к разным видам экономического ущерба: от падежа, вынужденного убоя или уничтожения животных, от снижения продуктивности и ценности животных, качества продукции, выбраковки пораженной продукции; от недополучения приплода, простоя рабочих животных и т.д. денежную оценку экономического ущерба, причиняемого болезнями животных, осуществляют по средним реализационным ценам на продукцию животного происхождения. При его оценке за более продолжительный период (5-10 лет) используют сопоставимые цены.

Экономический эффект, получаемый в результате проведения оздоровительных и лечебных мероприятий ( $\mathcal{E}_в$ ) определяют по формуле (3):

$$\mathcal{E}_в = \Pi_y - \mathcal{Z}_в \quad (3)$$

где  $\Pi_y$  – экономический ущерб, предотвращенный в результате проведения ветеринарных мероприятий, тенге;

$Z_b$  – затраты на проведение ветеринарных мероприятий, тенге.

Мясо одного контаминированного животного (кролика), ушедшее на утилизацию обходится в 2250 тенге. Мы можем предотвратить утилизацию мяса, ввести ДС, состоящее из Антитокса (750 тг/1 кролик), Е-селен (165 тг/1 кролик). Итого: на 1 животное 915 тенге уходит на детоксикацию.

Экономическую эффективность рассчитали по формуле (3):

$$\mathcal{E}_b = 2250 \text{ тенге} - 915 \text{ тенге} = 1335 \text{ тенге.}$$

Затраты на 1 тенге рассчитали по формуле (4):

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_b / B_z \quad (4)$$

$$\mathcal{E}_p = 1335 \text{ тенге} / 915 \text{ тенге} = 1,4$$

Мясо одного контаминированного животного (КРС), ушедшее на утилизацию обходится в 300 000 тенге. Мы можем предотвратить утилизацию мяса, ввести ДС, состоящее из Антитокса (3250 тг/1КРС), Е-селен (200 тг/1 крс). Итого: на 1 животное 3450 тенге уходит на детоксикацию.

Экономическую эффективность рассчитали по формуле (3):

$$\mathcal{E}_b = 300\,000 \text{ тенге} - 3450 \text{ тенге} = 296\,550 \text{ тенге.}$$

Затраты на 1 тенге рассчитали по формуле (4):

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_b / B_z \quad (4)$$

$$\mathcal{E}_p = 296\,550 \text{ тенге} / 3450 \text{ тенге} = 85,95$$

*Расчет Детоксиканта №2 (Антитокс+Витамин В<sub>6</sub>):*

Мясо одного контаминированного животного (кролика), ушедшее на утилизацию обходится в 2250 тенге. Мы можем предотвратить утилизацию мяса, ввести ДС, состоящее из Антитокса (750 тг/1 кролик), витамин В<sub>6</sub> (50тг/1 кролик). Итого: на 1 животное 800 тенге уходит на детоксикацию.

Экономическую эффективность рассчитали по формуле (3):

$$\mathcal{E}_b = 2250 \text{ тенге} - 800 \text{ тенге} = 1350 \text{ тенге}$$

Затраты на 1 тенге рассчитали по формуле (4):

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_b / B_z \quad (4)$$

$$\mathcal{E}_p = 1350 \text{ тенге} / 800 \text{ тенге} = 1,7$$

Мясо одного контаминированного животного (КРС), ушедшее на утилизацию обходится в 300 000 тенге. Мы можем предотвратить утилизацию мяса, ввести ДС, состоящее из Антитокса (3250 тг/1КРС), витамин В<sub>6</sub> (200 тг/1 крс). Итого: на 1 животное 3450 тенге уходит на детоксикацию.

Экономическую эффективность рассчитали по формуле (3):

$$\mathcal{E}_в = 300\,000 \text{ тенге} - 3450 \text{ тенге} = 296\,550 \text{ тенге}$$

Затраты на 1 тенге рассчитали по формуле (4):

$$\mathcal{E}_р = \mathcal{E}_в / Вз \tag{4}$$

$$\mathcal{E}_р = 296\,550 \text{ тенге} / 3450 \text{ тенге} = 85,95$$

Молоко одного контаминированного животного (КРС), ушедшее на утилизацию обходится в 2000 тенге/сутки (надой на одного животного 10л/сутки), 60000 тенге/месяц, 720000 тенге/год. Мы можем предотвратить утилизацию молока, ввести ДС, состоящее из Антитокса (3250 тг/1КРС), Е-селен (200 тг/1 крс). Итого: на 1 животное 3450 тенге уходит на детоксикацию.

Экономическую эффективность рассчитали по формуле (3):

$$\mathcal{E}_в = 720\,000 \text{ тенге} - 3450 \text{ тенге} = 716\,550 \text{ тенге.}$$

Затраты на 1 тенге рассчитали по формуле (4):

$$\mathcal{E}_р = \mathcal{E}_в / Вз \tag{4}$$

$$\mathcal{E}_р = 716550 / 3450 \text{ тенге} = 207,69$$

*Расчет Детоксиканта №2 (Антитокс+Витамин В<sub>6</sub>):*

Предотвратить утилизацию молока, введением ДС, состоящее из Антитокса (3250 тг/1КРС), витамин В<sub>6</sub> (200 тг/1 крс). Итого: на 1 животное 3450 тенге уходит на детоксикацию.

Экономическую эффективность рассчитали по формуле (3):

$$\mathcal{E}_в = 720\,000 \text{ тенге} - 3450 \text{ тенге} = 716\,550 \text{ тенге.}$$

Затраты на 1 тенге рассчитали по формуле (4):

$$\mathcal{E}_р = \mathcal{E}_в / Вз \tag{4}$$

$$\mathcal{E}_р = 716550 / 3450 \text{ тенге} = 207,69$$

#### 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ведущие страны мира прилагают значительные усилия, чтобы нарастить свой космический потенциал. Политический авторитет современного государства, его экономическую, научно-техническую и оборонную мощь определяет Ракетно-космическая деятельность (РКД). Космодром «Байконур» дает великолепный шанс не остаться в стороне от интенсивного развития РКД.

Kazakhstan Today - Космодром "Байконур" ежегодно приносит в бюджет Казахстана \$115 млн., которые Россия выплачивает за аренду комплекса. По данным на начало 2018 года, с 1994 года РФ заплатила более \$2,6 млрд. Кроме того, космическая отрасль является одной из самых высокотехнологических сфер в РК, на его базе реализуется крупнейший турпроект. Об уникальности "Байконура" высказался первый президент Казахстана, отметив, что именно этот космодром является лучшим для запуска человека в Космос и, должен занять свою нишу в этой наукоемкой мировой деятельности [217].

Однако, наряду с очевидной пользой и даже выгодой в научном и экономическом плане, РКД может оказывать неблагоприятное воздействие на объекты окружающей среды, среду обитания животных и человека, охрана которого в Республике Казахстан является главным принципом государственной политики в области ветеринарии и здравоохранения.

Уже несколько десятилетий Космодром Байконур выполняет запуски космических аппаратов. На этом этапе, на специально отведенные участки территории Казахстана постоянно падают отделенные части ракет-носителей. Такого продолжительного промежутка времени эксплуатации зон падения, получающие длительные нагрузки различных модификации - носителя, не наблюдается ни в одной другой космической империи мира (США, Франция и др.).

Всего за время эксплуатации было более – 400 пусков РН «Протон-М» из них 14 вылетов в период проведения исследований (2016-2019), что неимоверно ведет к постоянному загрязнению окружающей среды.

Как говорилось выше в ходе проведения мониторинговых исследований в регионах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» установлено общее количество животных 74 494 тыс. голов. Это говорит о том, что животные выпасаются и содержатся на этой территории, и подвержены риску отравления остаточным количеством ракетного топлива. Что несет за собой проблему качество и безопасности животноводческой продукции.

Так же были зарегистрированы заболевания животных как бруцеллез, из незаразного цикла – тимпаний, гнойный эндометрит, диспепсия, риниты, актиномикозы, ларингиты, стоматиты, анемия.

Хочется отметить, что инспекторами территориальных служб ведутся не полные работы, они не проинформированы о запусках ракет, нет полной отчетности по заболеваемости животных.

По результатам наших мониторинговых исследований, заболевание людей проживающих в регионах, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» установлено, что во всех возрастных категориях встречаются



болезни органов дыхания, крови, кроветворных органов, глаз и придаточного аппарата и болезни органов пищеварения, а так же психические расстройства и расстройства поведения.

Заболевания населения, проживающего на территории, прилегающей к районам падения, свидетельствуют о том, что на них возможно действуют какие-то токсические факторы.

Изучение процессов, протекающих в экологической системе территорий Казахстана, загрязненных необработанным ракетным топливом, сложна, а так же освоение структуры по цепочке вода-растительность-животное-человек требует значительных затрат времени и средств. Трудно получить полную информацию о методах профилактики и лечения животных выпасаемых на территории прилегающих к РН «Протон-М».

Отравление 1,1-ДМГ зависит от пути попадания его в организм, длительности и дозы. Оно настолько полиморфно (от легкой тошноты и головокружения до тяжелых бронхоспазмов, нейротоксикоза и поражения печени) и настолько неспецифично, что трудно сказать, чем именно вызваны наблюдаемые явления [219, 220].

В связи с этим в данной работе предложены и апробированы способы детоксикации 1,1-диметилгидразина, в организме животных, мясе и молока.

Хорошо известно, что 1,1-диметилгидразин (1,1-ДМГ), торговое название гептил, – это высокотоксичное соединение обладающее выраженным ингаляционным и кожно-резорбтивным действием. Помимо общетоксического эффекта, он может оказывать мутагенный, гонадотоксический и эмбриогенный эффект. 1,1-ДМГ включен в список канцерогенных для человека веществ (группа 2 А) [221, 222].

Оценка пищевой безопасности молока коров из прилегающих территорий к районам падения РН «Протон – М» является неизученной и актуальной проблемой, так как там по нашим мониторинговым исследованиям ведется активная сельскохозяйственная деятельность. Наши исследования показывают, низкую пищевую ценность продуктов животноводства с зимовок зоны риска: «Тогызбай», «Жарык», «Алменбет», с. Сатпаев.

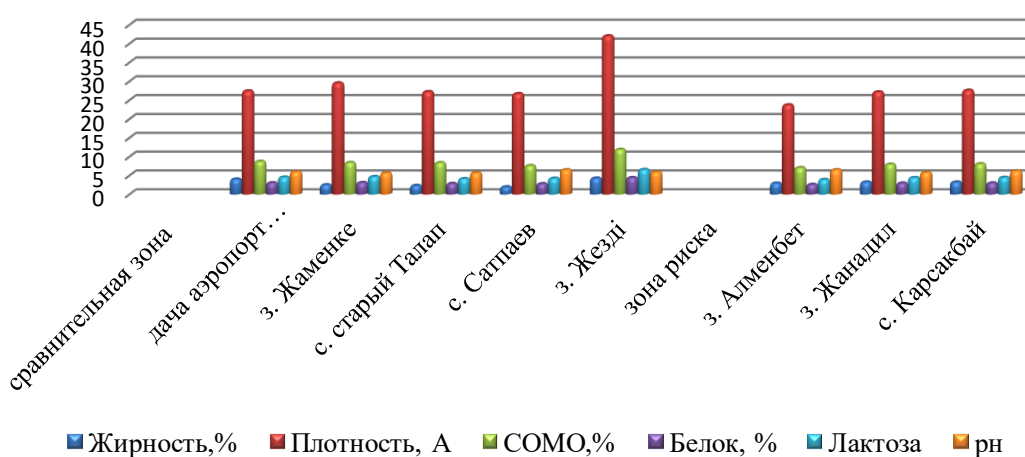


Рисунок 16 – Физико-химические показатели проб молока с прилегающих

В диссертационной работе были изучены способы детоксикации молока коров при экспериментальном 1,1-диметилгидразин токсикозе. Применение детоксицирующих смесей помогают выведению и нейтрализации компонентов ракетного топлива (1,1-диметилгидразина) тем самым повышая безопасность и качества молока. Предлагаемые детоксиканты Антитокс+Е-Селен, Антитокс+Витамин В<sub>6</sub> способствуют получению экологически безопасной продукции сельскохозяйственного производства путем минимизации хронического воздействия остатков компонентов ракетного топлива, создавая сравнительно дешевые технологии детоксикации ракетного топлива в коровьем молоке.

Так например после детоксикации детоксицирующей смесью №1 в состав которого входит (Антитокс и Е-Селен) у опытных животных содержание общего белка в сыворотке крови увеличилось на – 11,5% (P <0,01), аспаратаминотрансфераза увеличилось на – 5,2 Ед/л (P<0,001). Нужно отметить, что недостаток микроэлементов приводит к изменениям показателей белкового обмена в крови животных. Предлагаемая смесь скорректировало нехватку эссенциальных микроэлементов, а именно повысило уровень общего белка в крови. Витамин Е, селен и Антитокс в комплексе усилили защитные функции организма при отравлении.

В результате наших исследований, органолептические показатели молока показывают, что во всех опытных группах консистенция молока была однородной, без осадка и хлопьев, вкус и запах специфический.

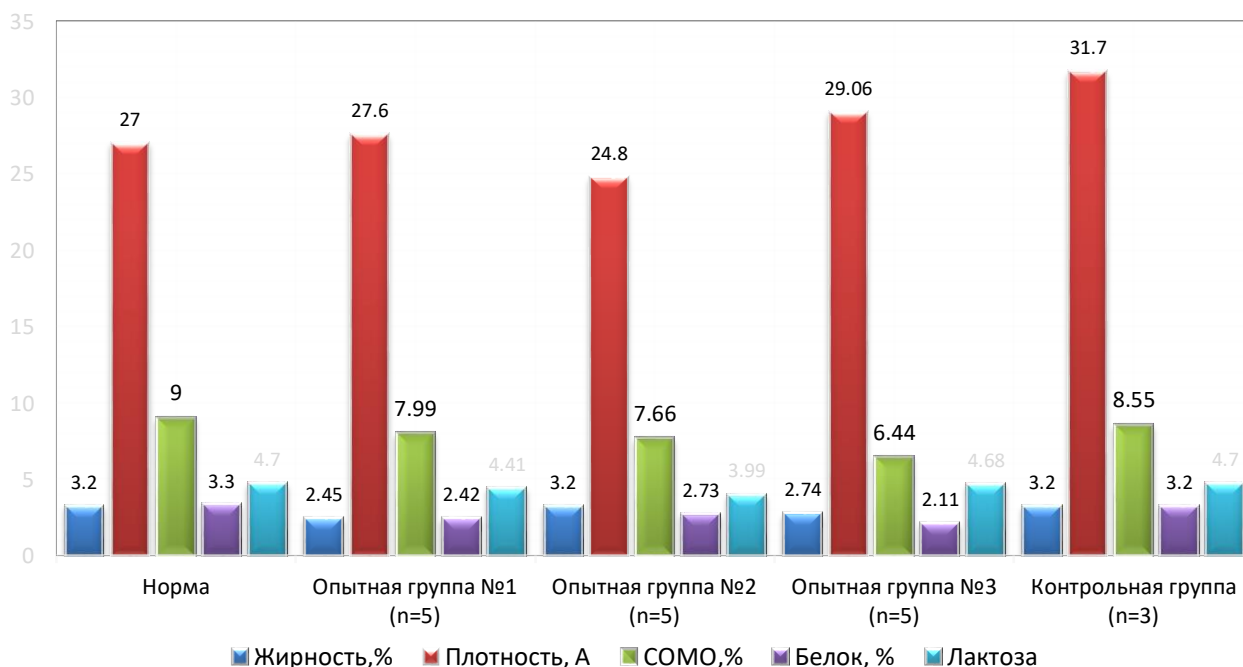


Рисунок 17 – Физико-химические показатели молока до и после детоксикации

В соответствии с рисунком 17, изучив физико-химические показатели опытных животных при применении детоксицирующей смеси №1, увеличилась жирность на – 21,22%, плотность на – 7,69%, белок на – 21,42% и лактоза –

5,76%. В ОП№2 отмечается увеличение жирности на – 2,14%, белка на – 9,3%, лактозы на – 3%. В ОП№3 жирность возросла на 2,1%, плотность на – 3,13%, СОМО на – 9,7%, белок на – 16,5%.

Это, по-видимому, обусловлено улучшением состояния животных и минерального питания коров за счет селен содержащего препарата. Использование детоксицирующей смеси стимулировало и повлияло на улучшения обмена веществ и использования других минеральных веществ, таких как - кальций, фосфор и калий.

По нашему мнению применение животным детоксицирующей смеси способствует улучшению пищевой полноценности молока в результате повышения содержания жира, белка и лактозы.

В результате экспериментального токсикоза наблюдается понижение всех незаменимых и заменимых аминокислот. Как известно незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме и должны обязательно поступать в организм с пищей. Иными словами, полное усвоение белка пищи может быть достигнуто только при указанных соотношениях незаменимых аминокислот, т.е. характеризующих их сбалансированность. Если какой-либо из названных аминокислот в белках пищи будет меньше, то и другие аминокислоты не могут быть полностью использованы организмом [226]. Так же известно, что белки молока содержит почти все аминокислоты. Оценивая наши отобранные пробы, по их показателям требуется животным незамедлительная профилактика и подпитка организма, так применение детоксицирующей смеси опытными животными привело к повышению всех незаменимых и заменимых аминокислот, отмечается увеличение общего количества аминокислот на – 2,4%.

Интересно отметить, что при применении детоксицирующей смеси Антитокс и Е-Селен появился витамин D в количестве –  $0,44 \pm 0,03$  мкг/мл, установлено повышение концентрации витамина B5 на – 12,7%, витамин A на – 26,8%, по нашему мнению это произошло из за урегулирования углеводно-жирового обмена, укрепляется иммунитет, так же токоферол обладает дополнительными антиоксидантными свойствами и способствует усвоению витаминов A и D. Витамины – это вещества, которые необходимы для полноценного развития и функционирования организма. Они участвуют практически во всех обменных процессах, входят в состав белков-ферментов.

Содержание концентрации 1,1-диметилгидразина в молоке экспериментальных коров, после применения смеси в опытных группах в первые дни применения снижается до предельно допустимой концентрации, в последние дни лечения и во все отсутствует. На наш взгляд сбалансированный состав детоксицирующей смеси приводит к снижению остаточного количества 1,1-диметилгидразина, тем самым обеспечивая безопасность и повышая пищевую ценность молока.

После применения детоксицирующей смеси №2 в состав которого входит (Антитокс и Витамин B<sub>6</sub>). Органолептические показатели были в пределах нормы.

По результатам физико-химических показателей в ОП№1 отмечается увеличение жирности на – 25,9%, лактозы на – 3,5%. В ОП№3 жирности на – 9,4%, белка на – 23,6%, СОМО на – 12,7%.

Таким образом, применения ДС№2 напрямую повлияло на аминокислотный состав молока, отмечается увеличения общего количества аминокислот на 1,66%, в том числе незаменимые аминокислоты на 2,4% и заменимые на 1,08%. Как известно белки состоят из аминокислот, белки усваиваются лишь после разложения на составляющие их аминокислоты. Именно аминокислоты так важны для питания организма и определяют питательную ценность того или иного белка [223]. Эти данные показывают, что снижение уровня аминокислот в крови напрямую отражается и на молоке, так же это говорит о нарушении белкообразовательной способности печени, что приводит к снижению уровня многих аминокислот в молоке.

Использование ДС№ 2 оказала выраженный эффект и на витаминный состав молока. Отмечается увеличение витамина А на – 29,13% обнаружен витамин Е в количестве  $1,2 \pm 0,12$  мкг/мл. Что говорит о благоприятном воздействии состава детоксицирующей смеси на животных. С нашей точки зрения применение смеси Антитокс и Витамин В<sub>6</sub> показали изменения качественного и количественного состава молока опытных животных.

Результаты исследования остаточного количества 1,1-диметилгидразина в молоке опытных коров, имеют существенные изменения до и после применения детоксицирующей смеси, в первые дни эксперимента в ОП№2 концентрация 1,1-ДМГ составляет 0,21 мг/дм<sup>3</sup> на второй неделе 0,18 мг/дм<sup>3</sup>, в конце эксперимента 0,19 мг/дм<sup>3</sup> после применения ДС№2 снижется до предельно допустимой нормы, в последние дни лечения животных, 1,1-диметилгидразин и вовсе отсутствует. В ОП№3 наблюдается аналогичная картина на 1-й недели эксперимента 1,1-ДМГ – 0,62 мг/дм<sup>3</sup> на 3-й неделе 0,86 мг/дм<sup>3</sup> на 4-й неделе 0,73 мг/дм<sup>3</sup>. После применения детоксицирующих смесей №2 кумулятивность 1,1-диметилгидразина на 3-й день потребления значительно снизился до предельно допустимого диапазона <0,1 мг/дм<sup>3</sup>, в последний день применения не обнаруживается. Введение детоксицирующих смесей в организм приводит к быстрому возрастанию уровня витамина Е, В<sub>6</sub> и селена в организме животных, нормализуя обменные процессы. Регулируют окислительно-восстановительные процессы и влияют на углеводно-жировой обмен, усиливают действие витаминов А и D<sub>3</sub>, оказывают влияние на состояние иммунитета, общую сопротивляемость организма.

Пищевая неполноценность и даже вред мяса отравившихся животных для человека могут быть обоснованы рядом моментов, остаточное количество ракетного топлива попавших в организм животных, относятся к сильно действующим ядовитым субстанциям, которые находясь в мясе в малых количествах, могут оказать токсическое действие на организм человека.

Исследования на животных подтвердили, что центральная нервная система является важной мишенью гидразина и 1,1-диметилгидразина. Эффекты, которые были отмечены, аналогичны тем, которые наблюдаются у людей: изменения в поведении, тремор, депрессия, вялость, судороги, и

судороги [224]. По результатам клинических, органолептических и физико-химических данных лабораторных животных при затравке 1,1-диметилгидразином, мясо кроликов относится к мясу подозрительной свежести и полученному от больных животных.

После применения ДС№ 1 во всех опытных группах заметно улучшаются органолептические показатели, физико-химические данные. Хочется отметить, что клиническое состояние и гибель животных на прямую зависит от дозы 1,1-диметилгидразина.

Отмечается увеличение общего количества аминокислот на – 2,2% по сравнению с контролем, белок мяса достоверно превышал аналогичные показатели контрольной группы по количеству двух заменимых и двух незаменимых аминокислот: аланин на – 0,49% ( $P \leq 0,01$ ); глутамин на – 1,94 ( $P \leq 0,01$ ); валин на – 0,65% ( $P \leq 0,05$ ), лизин на – 18 % ( $P \leq 0,01$ ).

Остаточное количество 1,1-диметилгидразин содержится в пределах допустимой концентрации в грудных мышцах, почках и легких. Небольшие следы обнаруживаются в печени –  $0,70 \pm 0,21$  мг/кг. Это связано с тем, что Антитокс который входит в состав детоксицирующих смесей, выводит токсические вещества, усиливает обеззараживающую функцию печени и нейтрализацию ядов.

При применении детоксицирующей смеси №2 в состав которого входит (Антитокс и витамин В<sub>6</sub>), продукты первичного распада белка отсутствуют, содержание аммиака и солей аммония – реакция отрицательная.

Как известно мясо кроликов содержит витамины РР, С, группы В, так, после применения детоксицирующей смеси №2 содержание витаминов В<sub>1</sub> повысилось на 63,04%, содержание витамина В<sub>3</sub> повысилось на 66,6%.

Общее количество аминокислот опытной группы №3 повышается на 0,71%.

Исследования на животных показывают, что гидразины хорошо абсорбируется после ингаляции, оральный, или попадания на кожу, и равномерно распределены по всему телу без преимущественному накоплению в каких-либо конкретных тканях. остаточное количество 1,1-диметилгидразина в грудных мышцах и легких снижаются до предельно допустимой концентрации, в почках и в печени обнаруживаются следы от  $1,62 \pm 1,09$  мг/кг до  $2,38 \pm 0,72$  мг/кг.

Следует отметить, что с увеличением удоя молока повышается жирность и содержание белка в молоке, это напрямую зависит от рациона коров и место выпаса животных. В нашем случаи животные выпасаются на территории прилегающей к районам падения РН «Протон-М», что напрямую влияет на качественные и количественные показатели молока.

Применение детоксицирующей смеси (Антитокс+ Е-Селен) в рацион коров из хозяйства «Жанадил» (зона риска) выпасаемые на территории, прилегающей к районам падения ракет-носителя «Протон-М» способствовали улучшению качества молока, содержание жира увеличилось на 62,5% ( $3,22 \pm 0,01\%$ ), лактозы на 13,59%, содержание белка в молоке опытной группы увеличилось на 5,7,10 день применения детоксицирующей смеси от  $2,84 \pm 0,04\%$  до  $3,02 \pm 0,03\%$ .

Таким образом, результаты экспериментов по разработке методов детоксикации мяса и молока при контаминации 1,1-диметилгидразином показали, что применение детоксицирующих смесей Антитокс+ Е-Селен и Антитокс и витамин В<sub>6</sub> обеспечивают безопасность продукции, повышают пищевую ценность и улучшают качество мяса и молока животных выпасаемых на территории, прилегающей к районам падения ракет-носителя «Протон-М».

Результаты наших исследований показали, что компоненты Антитокса, витамины и селен содержащий препарат дополняют друг друга, обеспечивая широкий спектр протекторных свойств и являются предпочтительным комплексом для защиты организма от повреждающего действия стрессовых факторов окружающей среды. На основании полученных данных можно заключить, что детоксицирующие смеси обеспечивают безопасность продукции, повышают пищевую ценность снижают действие стрессового фактора и могут обеспечить защиту организма при действии неблагоприятных факторов среды (как пуски ракет-носителей), оказывают стабилизирующее действие на мембраны гепатоцитов, улучшает их энергообеспечение, нормализует белковый, углеводный и жировой обмен, повышает устойчивость организма к гипоксии.

Полученные результаты нашли свое отражение в разработанных нами «Рекомендациях для практики по ветеринарно-санитарной оценке объектов окружающей среды».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов мы пришли к следующим **выводам:**

1. Установлено, что в период вылетов ракета-носителя наиболее подвержены заболеванию люди по категориям:

а) «Взрослые 18 лет и старше», что составляет 52%; у детей первое место занимают болезни органов дыхания; второе – болезни крови, кроветворных органов; третье – болезни глаз и придаточного аппарата и болезни органов пищеварения;

б) у взрослого контингента первое место занимают болезни мочевыделительной системы; второе – эндокринные болезни, расстройства питания и обмена веществ; третье – болезни органов дыхания. Во всех возрастных категориях людей встречаются психические расстройства и расстройства поведения.

2. Животные находящиеся на территории падения ракета-носителей, подвержены отравлению, так как постоянно выпасаются там и тем самым несут за собой угрозу передачи компонентов ракетного топлива по пищевой цепочке "вода–растение–животное–человек".

3. В продуктах животноводства (молоко) из хозяйств прилегающих к районам падения РН «Протон-М» определены отклонения по органолептическим и физико-химическим показателям, так же обнаружены следы 1,1-диметилгидразина.

4. Разработан способ детоксикации молока коров при экспериментальном 1,1-диметилгидразин токсикозе. (Патент РК № 4909 от 26.06.2019 г.).

5. При применение Детоксицирующей смеси №1 (Антитокс+Е-Селен) лактирующим коровам улучшаются органолептические и физико-химические показатели и биологическая ценность молока, увеличиваются: общая сумма аминокислот на 18,64%, концентрации витаминов: В<sub>5</sub> – 12,7%, А – 26,8%, и D – до 0,44±0,03 мкг/мл., содержание 1,1-диметилгидразина в молоке снижается до предельно допустимой концентрации.

6. После применение Детоксицирующей смеси №2 (Антитокс+Витамин В<sub>6</sub>) улучшаются органолептические, физико-химические показатели и биологическая ценность молока, аминокислотный состав увеличился на 1,66%, отмечается повышение витамина А – 29,13% обнаружен витамин Е - 1,2±0,12 мкг/мл, концентрация остаточного количества 1,1-диметилгидразина в молоке отсутствует, что указывает на благоприятное и эффективное воздействие детоксицирующей смеси.

7. Разработан способ детоксикации мяса животных при поражении 1,1-диметилгидразином; (Патент РК №5695 от 25.12.2020 г.)

8. Применение детоксиканта во всех опытных группах заметно улучшило органолептические и физико-химические показатели мяса. Отмечается повышение общего количества аминокислот на 2,2%, < витамина В<sub>1</sub> - 63,04%, витамина В<sub>3</sub> - 66,6%.

9. У экспериментальных животных (кроликов) 1,1-диметилгидразин

содержится в пределах допустимой концентрации в грудных мышцах, почках и легких, следы обнаруживаются в печени –  $0,70 \pm 0,21$  мг/кг.

10. Использование детоксиканта (Антитокс+Е-Селен), коровам в условиях хозяйства «Жанадил» (зона риска) улучшило качество молока, жирность  $< 62,5\%$  ( $3,22 \pm 0,01\%$ ), лактоза  $< 13,59\%$ , белок  $< 2,84 \pm 0,04\%$  до  $3,02 \pm 0,03\%$ .

11. Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина» и отражены в «Рекомендации для практики по ветеринарно-санитарной оценке объектов окружающей среды». г. Астана, 2020 г.

*Практические предложения:*

1. Оповещать население о вылетах РН «Протон-М», избегать длительного нахождения на улице после штатного или аварийного падения запусков РН «Протон-М», не выпасать животных в такое время суток в воздухе находится максимальное количество (токсических веществ) смога;

2. Концентрация 1,1-диметилгидразина в молоке коров при малых дозах отравления (штатные падения РН) снижается через 3-е суток, после применение детоксикантов через сутки; при больших дозах отравления (аварийные падения) выводится через 30 суток, при применении детоксикантов через 3-е суток. После аварийного падения рекомендуем применение наших детоксицирующих смесей.

3. Для профилактических целей применять животным из хозяйств, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» разработанные нами следующие детоксицирующие смеси: ДС№1 (Антитокс + Е-Селен) и ДС№2 (Антитокс + Витамин В<sub>6</sub>);

4. Рекомендуемый способ применения детоксиканта №1 для крупного рогатого скота (Антитокс - 30 мл/г + Е-Селен - 6 мл/50кг, для кроликов 3-5 мл/гол.+0,04 мл/кг однократно, в/м, 7/10 дней);

Рекомендуемый способ применения детоксиканта №2 для крупного рогатого скота (Антитокс-30 мл/г+Витамин В<sub>6</sub> – 0,2-0,6 г., для кроликов 3-5 мл/гол.+0,2 г., однократно, в/м, 7/10 дней).

5. Поставить вопрос перед соответствующими ветеринарными органами о включении в Реестр лечебно-профилактических и ветеринарных препаратов в РК о включении предлагаемых детоксикантов;

6. Медицинским и ветеринарным службам следует своевременно информировать население, что продукты животноводства из хозяйств, прилегающих к районам падения могут быть опасны и обладают низкими показателями пищевой и биологической ценности.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Гидразин. Гигиенические критерии состояния окружающей среды / ООН; Всемирная организация здравоохранения. – Женева, 1991. – 84 с.
- 2 Колесников С.В. Окисление несимметричного диметилгидразина (гептила) и идентификация продуктов его превращения при проливах: монография. – Новосибирск: Изд. СибАК, 2014. – 110 с.
- 3 Лупандин В.М. О загрязнении окружающей среды и состоянии здоровья населения в районах ракетно-космической деятельности // Социально-экологические последствия ракетно-космической деятельности: сб. тр. – М., 2000. – С. 100-105.
- 4 Жубатов Ж., Тукаев К.Н., Позднякова А.П. Оценка последствий воздействия на среду обитания в населенных пунктах, прилегающих к району аварии ракетносителя «Протон-М» 2 июня 2013 года // Вестник АГИУВ. – 2018. – №3. – С. 38-42.
- 5 Бырька А.А., Боголицын К.Г., Косяков Д.С. и др. Изучение трансформации 1,1-диметилгидразина в почвенном покрове мест падения первых ступеней ракет-носителей // Экология и промышленность России. – 2011. – №9. – С. 29-31.
- 6 Евлашевский Г.Я. Изучение распространенности заболеваний среди детского населения, проживающего в районах ракетно-космической деятельности // Бюллетень сибирской медицины. – 2002. – №4. – С. 21-27.
- 7 Экологический паспорт районов падения отделяющихся ракет-носителей зоны Ю-30 (РП-306, 307, 309, 310) и сопредельных территорий: проект – М., 2002.
- 8 Кожевников А.Ю., Боголицын К.Г., Косяков Д.С. и др. Экологический мониторинг районов падения отделяющихся частей ракет в арктических и субарктических территориях // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. – 2013. – №3. – С. 24-32.
- 9 2008г. <https://med-tutorial.ru/m-lib/b/book/743440921/82>
- 10 Жубатов Ж., Бимаганбетова А.О., Байбатчаев А.А. и др. Продукты трансформации несимметричного диметилгидразина в почвах, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности космодрома Байконур // Тенденции развития науки и образования в области естественнонаучных дисциплин: матер. междунар. науч.-практ. конф., посв. 70-летию Б.М. Бутина. – Алматы, 2016. – С. 260-263.
- 11 Засыпкина М.О. Влияние остатков ракетного топлива на фауну водных моллюсков // Вестник ДВО РАН. – 2006. – №6. – С. 79-82.
- 12 Кондратьев А.Д., Касимов Н.С., Кречетов П.П. и др. Экологическая безопасность ракетно-космической деятельности. – М.: Спутник +, 2015. – 280 с.
- 13 Одрит Л., Огг Т. Химия гидразина / пер. с англ. – М., 1954. – с.238

- 14 Лавриненко И.А., Лавриненко В.А. 1,1-диметилгидразин: мутагенные и общетоксические свойства // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2012. – Т. 10, №. 3– С. 229-236
- 15 Toth V. A review of the natural occurrence, synthetic production and use of carcinogenic hydrazines and related chemicals // In Vivo. – 2000. – Vol. 14, №2. – P. 299-319.
- 16 Колла В.Э., Бердинский И.С. Фармакология и химия производных гидразина. – Йошкар-Ола, 1976. – с. 264
- 17 Зеленин К.Н. Гидразин // Сорровский образовательный журнал. – 1998. – №5. – С. 59-65.
- 18 Кенесов Б.Н., Бакайкина Н.В., Бимаганбетова А.О. Возможности по снижению пределов обнаружения методик определения продуктов трансформации несимметричного диметилгидразина в объектах окружающей среды // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. – 2015. – №4(80). – С. 50-58.
- 19 Большаков Г.Ф. Химия и технология компонентов жидкого ракетного топлива. – Л.: Химия, 1983. – 320 с.
- 20 Саспугаева Г.Е. Влияние нитрозодиметиламина на морфо-функциональные показатели крови и гепатобилиарной системы: дис. ... док. PhD: 6D060800. – Алматы, 2012. – с.146
- 21 <https://ru.wikipedia.org/wiki/1,1-1,1-Диметилгидразин> 03.08.2021.
- 22 Савин Ю.И., Халиков И.С. Оценка основных путей трансформации несимметричного диметилгидразина в природных водах // Матер. 5-го Всесоюзного совещания по загрязнению атмосферы и почвы. – М.: Гидрометеиздат, 1991. – с.73-79
- 23 Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду: справоч. пос. / под ред. В.В. Адушкина, С.И. Козлова, А.В. Петрова. – М.: Анкил, 2000. – с.638
- 24 Исмагилов З.Р., Пармон В.Н., Керженцев М.Н. с соавт. Экологически безопасный метод утилизации гептила и отходов, содержащих гептил // Проблемные вопросы методологии утилизации смесевых твердых ракетных топлив, отходов и остатков жидких ракетных топлив в элементах ракетно-космической техники. Бийск, 2000. С. 13—27.
- 25 Лавриненко И.А., Батырбекова С.Е., Лавриненко В.А. и др. Исследование токсического воздействия ракетного топлива на периферическую нервную систему и функциональные показатели клеток крови лабораторных животных // Бюллетень СО РАМН. – 2010. – Т. 30, №2. – С. 60-64.
- 26 Анаров М.Ж., Кучкин А.Г., Экологическое сопровождение пусков ракет-носителей с космодрома "Байконур" // Национальное космическое агентство Республики Казахстан. Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева. – 2012г. – Т. 1, – №8, С. 217-218
- 27 Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду / под ред. В.В. Адушкина, С.И. Козлова. – М.: Анкил, 2000. – 640 с.

28 Суйменбаев Б.Т., Максин Д.Г., Куликов С.А. Экологическая безопасность эксплуатации ракетно-космических комплексов. – М.: Изд-во МАИ, 1997. – 44 с.

29 Ключников В.Ю. Основные аспекты изучения состояния окружающей среды в районах эксплуатации ракетно-космической техники // Двойные технологии. – 2000. – №3. – С. 3-7.

30 Жубатов Ж., Агапов О.А., Степанова Е.Ю. Экологический мониторинг территорий, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности космодрома Байконур // Матер. междунар. форума «Казахстанский путь в космос: Реалии и перспективы – 2017». – Астана: Министерство Оборонной и Аэрокосмической промышленности Республики Казахстан, 2017. – с. 6

31 Справочник по токсикологии и гигиеническим нормативам (ПДК) потенциально опасных химических веществ (разработки Института биофизики и его филиалов) / под ред. В.С. Кушневой, Р.Б. Горшковой. – М.: ИздАТ, 1999. – 269 с.

32 Горшкова Р.Б., Кушнева В.С. Современные токсиколого-гигиенические критерии безопасности населения в районах осуществления ракетно-космической деятельности // Космонавтика и ракетостроение. – 1999. – №15. – С. 80-85.

33 [https://www.kt.kz/rus/interview/intervjju\\_kazakhstan\\_today\\_generaljnogo\\_direktora\\_rgp\\_nic\\_garishekologija\\_zhajlaubaj\\_zhubatova](https://www.kt.kz/rus/interview/intervjju_kazakhstan_today_generaljnogo_direktora_rgp_nic_garishekologija_zhajlaubaj_zhubatova). 10.08.2018 г.

34 Ловинская А.В. Изучение генотоксических эффектов компонентов ракетного топлива и фипронила на соматические и половые клетки грызунов: дис. ... док PhD: 6D060700. – Алматы, 2016. – с.146

35 Колесников С.В. Окисление несимметричного диметилгидразина (гептила) и идентификация продуктов его превращения при проливах: монография. – Новосибирск: Изд. СибАК, 2014. – С.6

36 Бимаганбетова А.О., Оспанов М.А., Жексенбай А.Н. и др. Трансформация несимметричного диметилгидразина в почвах Центрального Казахстана // Матер. междунар. форума «Казахстанский путь в космос: Реалии и перспективы – 2017». – Астана: Министерство Оборонной и Аэрокосмической промышленности Республики Казахстан, 2017. – с. 5

37 Зрелов В.И. и др. Жидкие ракетные топлива. – М.: Химия, 1975. – 320 с.

38 Касимов Н.С., Гребенюк В.Б., Королева Т.В. и др. Поведение ракетного топлива в почве, воде и растениях // Почвоведение. – 1994. – №9. – С. 110-120.

39 Панин М.С. Химическая экология. – Семипалатинск, 2002. – с. 852.

40 Бимаганбетова А.О., Жубатов Ж., Кабулова Г.К. и др. Исследование газовой фазы над поверхностью почвы загрязненной несимметричным диметилгидразином // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Современные направления развития образования и науки в области химии, биологии, экологии и географии». – Алматы, 2017. – С. 89-92.

41 Иоффе Б.В. Химия органических производных гидразина. – Л.: Химия, 1979. – 223 с.

42 Братков А.А., Серегин Е.П., Горенков А.Ф. и др. Химмотология ракетных и реактивных топлив. – М.: Химия, 1987. – с.304

43 Кенесов Б.Н., Батырбекова С.Е., Кенесова О.А. и др. Разработка методических подходов для аналитического контроля распределения несимметричного диметилгидразина и продуктов его трансформации в объектах окружающей среды // Матер. 6-й всеросс. конф. по анализу объектов окружающей среды «Экоаналитика-2006». – Самара, 2006. – С. 160-164.

44 Агапов О.А., Бекешев Е.А., Камкин В.А. Мониторинг восстановления почвенно-растительного покрова на месте аварии РН «Протон-М» в 2007 г. в течение 10 лет послеаварии // Вестник ПГУ. – 2017. – №4. – С. 199-211

45 Исследование динамики показателей состояния объектов окружающей среды и здоровья населения в зонах аварийных падений ракет космического назначения: отчет о НИР (заключительный) / РГП «НИЦ «Гарыш-Экология»: рук. Бекбасаров Ш.Ш., Позднякова А.П. – Алматы, 2017. – с.312

46 О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации / Н.Б. Антонова, Н.А. Туманова. – М., 1996. – с. 512

47 Шатров Я.Т. Обеспечение экологической безопасности ракетно-космической деятельности: учеб.-метод. пос. в 3 ч. – Королёв: ЦНИИМАШ, 2010. – Ч. 3. – с. 308

48 Ягужинского-Черноголовка Л.С. О токсичности гептила. – Москва: Редакционно-издательский отдел ИПХВ РАН, 2014. – с. 127

49 Приходько Н.Н., Алексеева Е.В. Об экологических аспектах деятельности отечественных и зарубежных космодромов. Опыт работы в Амурской области // центр Геополитических исследований Амурского государственного университета – 2010. – Т.3. – №1 – С. 69-72.

50 Урынғалиев А.К. Доклад на международной научно-практической конференции «Казахстанско-российские отношения на современном этапе: итоги и перспективы сотрудничества», посвященная 15-летию установления дипломатических отношений между Республикой Казахстан и Российской Федерацией, которое состоялось 30-31 октября 2007 года в Академии государственного управления при Президенте Республики Казахстан.. // [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30165521#pos=3;-88.06.03.2008](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30165521#pos=3;-88.06.03.2008).

51 <https://ru.wikipedia.org/wiki/Детоксикация> 27.03. 2021.

52 Сергеева А.В. Анализ влияния ракетно-космической деятельности на окружающую среду // ГОУВПО «Московский государственный университет сервиса», Москва – 2010. – №4(4). – С. 1-18

53 Патент. RU 2 174 553 С2. Способ биодеструкции гептила - несимметричного диметилгидразина / ЗАО "Биотэк-Япония"; опубл. 10.10.01

54 Абилев М.Б. Ремедиация почв, загрязненных продуктами трансформации 1,1-диметилгидразина: дис. ... док. PhD: 6D060600 - Химия. – Алматы, 2014. – с.146

55 Ul'yanov A.V., Polunina I.A., Polunin K.E. et al. Physicochemical Grounds for Application of Schungite for Neutralization of 1,1-Dimethylhydrazine in Wastewater // Colloid Journal. – 2018. – Vol. 80(1). – P. 96-106.

56 Zarei A.R., Pedram A., Rezaeivahidian H. Adsorption of 1,1-dimethylhydrazine (UDMH) from aqueous solution using magnetic carbon nanocomposite: kinetic and thermodynamic study // Desalination and Water Treatment. – 2016. – Vol. 57(40). – P. 18906-18914.

57 Семушина М.П. Сорбция несимметричного диметилгидразина, как высокотоксичного компонента ракетного топлива, лингогуминовыми веществами: дис. ... канд. хим. наук: ВАК РФ03.02.08 – Архангельск, 2015. – с.111

58 Адушкина В.В., Козлова С.И., Петрова А.В. Экологические проблемы и риски воздействия ракетно-космической техники на окружающую среду: справ. пос. – М.: Анкил, 2000. – с.638

59 Новые аспекты исследований последствий использования гептила в ракетно-космической технике / под Я.Т. Шатровой. – М.: Пеликан, 2008. – 20 с.

60 Международный социально-экологический союз. <http://www.seu.ru/programs/cosmos/rcompol.htm> 14.10.2013.

61 Батырбекова С.Е., Злобина Е.В., Иванова Н.В. и др. Мониторинговые исследования территорий республики Казахстан, подвергнутых воздействию ракетно-космической деятельности. – Алматы, 2003. С.239-241

62 Копей М.Ж., Мухыш Б.М. Воздействие запусков с космодрома Байконур на здоровье населения и окружающую среду // Экология и устойчивое развитие. – 2003. – №2. – С. 14-15.

63 Кондратьев А.Д., Влияние низких концентраций несимметричного диметилгидразина на активные формы кислорода в объектах окружающей среды: дис. ... канд. хим. наук: 03.00.16. – М., 2005. – с. 27

64 Арбузова Т.П., Базарова Л.А., Балабанова Э.Л. и др. Вредные химические вещества. Азотсодержащие органические соединения: справ. изд. – Л.: Химия, 1992. – с.245

65 Горшкова Р.Б., Кушнева В.С. Современные токсиколого-гигиенические критерии безопасности населения в районах осуществления ракетно-космической деятельности // Космонавтика и ракетостроение. – 1999. – №15. – С. 80-85.

66 Гольдштейн Н.И. Применение газофазного супероксида O<sub>2</sub> в клинике // Рос. мед. журнал. – 2003. – №4. – С. 49-52.

67 Еронин Ф.Т. Влияние НДМГ на процессы аммонификации в почве // Бюллетень токсикологии и гигиены ракетных топлив. – 1974. – №20. – С. 88-91.

68 Касимов Н.С., Гребенюк В.Б., Королева Т.В. и др. Поведение ракетного топлива в почвах, водах и растениях // Почвоведение. – 1994. – №9. – С. 110-121.

69 Кондратьев А.Д. Экологический мониторинг районов, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности // Вестник КазГУ им. Аль-Фараби. – 2005. – №3. – С.71-73

70 Кондратьев А.Д. Исследование процессов образования активных форм кислорода под влиянием низких концентраций гептила. – НТО, НТЦ "Экон ЦНИИМаш", 2004 г., 83 с.

71 Радилов А.С., Туржова Е.Б. // Биотестирование в решении экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды жидкими ракетными топливами: матер. науч.-практ. конф. – Москва, 1995. – С.

72 Кондратьев А.Д., Шпигун О.А. Новый биотест на содержание несимметричного диметилгидразина // Тез. всеросс. конф. по аналитической химии «Аналитика России-2004». – М., 2004. – С. 330.

73 Киселев А.И., Медведев А.А., Меньшиков В.А. Космонавтика на рубеже тысячелетий. Итоги и перспективы. – М.: Машиностроение, 2001. – 670 с.

74 Кузнецов А.Н., Большов А.И., Шатров Я.Т. Обзор итогов десятилетних работ по обеспечению экологической безопасности ракетно-космической деятельности // Двойные технологии. – Москва. – 2001. – № 3. с.5

75 Социально-экологические последствия ракетно-космической деятельности / под ред. М.В. Черкасовой. – М.: ЦНЭП, СоЭС, 2000. – 120 с.

76 Ulyanovskii N.V., Kosyakov D.S., Pikovskov Yu.G., Characterisation of oxidation products of 1,1-dimethylhydrazine by high-resolution orbitrap mass spectrometry Chemosphere. – 2017. – Vol. 174. – P. 66-75

77 Филиппов В.Л., Криницын Н.В., Астафьев О.М. и др. Результаты исследования возможного влияния факторов ракетно-космической деятельности на здоровье населения // Медицина экстремальных ситуаций. – 2002. – №1. – С. 78-84.

78 Лебедев Г.П., Мисийчук, Терещенко Г.Ф. и др. Клинико-эпидемиологическое подтверждение канцерогенной опасности 1,1-диметилгидразина для человека // Экологическая химия. – 1998. – №7(1). – С. 42-47.

79 Панин Л.Е., Перова А.Ю., Медико-социальные и экологические проблемы использования ракет на жидком топливе (гептил) // Бюллетень СО РАМН. – 2006. – №1(119) – С.124-130

80 Rosenthal D.S. et al. Mechanisms of JP-8-jet fuel toxicity. 2. Induction of necrosis in skin fibroblasts and keratinocytes and modulation of levels of Bcl-2 family members // Toxicol. Appl. Pharmacol. – 2001. – Vol. 171. – P. 107-116.

81 Stoicia B.A. et al. Mechanisms of JP-8-jet fuel toxicity 1. Induction of apoptosis in rat lung epithelial cells // Toxicol. Appl. Pharmacol. – 2001. – Vol. 171. – P. 94-106.

82 Панин Л.Е. Влияние несимметричного диметилгидразина (гептила) на продукцию иммуноглобулинов М и G и развитие иммунодефицитов // Бюллетень О РАМН. – 2005. – №4(118). – С. 42-45.

83 Ягужинский Л.С. и др. Экспериментальные исследования влияния низких концентраций гептила и продуктов его гидролиза на воду и биологические объекты. – Москва, – 2015. – с.206

84 McDougal G.N. et al. Assessment of skin absorption and penetration of JP-8 jet fuel and its components // Toxicol. Sci. – 2000. – Vol. 55. – P. 247-255.

- 85 Зрелов В.Н., Серегин Е.П. Жидкие ракетные топлива: справочник. – М.: Институт биофизики, 1991. – с.263
- 86 Back K.C., Pinkerton M.K., Cooper A.B. et al. Absorption, distribution, and excretion of 1,1-dimethylhydrazine (UDMH) // Toxicol. Appl. Pharmacol. – 1963. – №5. – P. 401-413.
- 87 Панин Л.Е., Костина Н.Е., Шестопалова Л.В. Нарушение обмена билирубина и развитие гипербилирубинемий у новорожденных крысят под влиянием несимметричного диметилгидразина (гептила) // Бюллетень СО РАМН. – 2005. – №4 (118). – С. 73-78.
- 88 Guedelines for Ganadian Drinking Water Quality: Guedeline Technical Document N-Nitrosodimethylane (NDMA) – Ottawa: Health Canada, 2011 – 39 p.
- 89 Аршинов В.Ю., Шуляковская Т.С., Рыкова А.Н. и др. Роль бутилгидрокситолуола в метаболической инактивации диэтилнитрозоамина. Исследование денитрозирующей активности микросом: докл. АН СССР. – 1984. – С.102
- 90 Mitz M.A. et al. Study of intermediary metabolic pathways of 1,1-dimethylhydrazine (UDMH): AMRL-TDR. – USAF, 1962. – p. 62-110
- 91 Reed D.J. et al. Biochemical and pharmacological studies of 1,1-dimethylhydrazine: AMRL-TDR 63-127. – Ohio. – 1963. – p. 63-127
- 92 Back K.C., Pinkerton M.K., Cooper A.B. et al. Absorption, distribution, and excretion of 1,1-dimethylhydrazine (UDMH) // Toxicol. Appl. Pharmacol. – 1963. – №5. – P. 401-413.
- 93 Муравлева Л.Е., Терехин С.П., Влияние несимметричного диметилгидразина на уровень внеклеточные нуклеиновых кислот крови растущих животных, получавших рацион с дефицитом белка // Успехи современного естествознания. – 2008. – №5. – С. 60-61
- 94 Dost F.N., Reed D.J., Wang C.H. The metabolic fate of monomethylhydrazine and unsymmetrical dimethylhydrazine // Biochem. Pharmacol. – 1966. – Vol. 15. – P. 1325-1332.
- 95 Молдакаримов С.Б., Резистентность мембран эритроцитов при действии 1,1-диметилгидразина, тяжелых металлов и биологически активных веществ: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13-Физиология. – Алматы, 2007. – с.110
- 96 Белов А.А. К вопросу о токсичности и опасности гидразина и его производных (обзор) // Промышленная токсикология. – 1999. – №5. – С. 3-15.
- 97 Nelson S.D., Gordon W.P. Metabolic activation of hydrazines // Adv. exp. Med. biol. – 1982. – №136B. – P. 971-981.
- 98 Арзамасцев Е.В., Либерман С.С., Рудаков А.Г. Методические рекомендации по изучению общетоксического действия фармакологических средств // - РФ. – 27.12.1997. с. 21 <http://www.medline.ru/public/fund/pharmcom/3.phtml> 24.09.2008.
- 99 Филиппов В.Л., Криницын Н.В., Радиков А.С. и др. Особенности клинического проявления воздействия несимметричного диметилгидразина на организм человека и подходы к дифференциальной диагностике // Вестник КарГУ. – 2001. – №1. – С. 231-232.

- 100 Токсикология, гигиена и профпатология / под ред. С.Д. Заугольников. – М.: Институт биофизики, 1982. – с.263
- 101 Шойхет Я.Н., Богданов С.В., Колядо В.Б. и др. Заболеваемость населения территорий, прилегающих к районам падения отделяющихся частей ракет-носителей // – Барнаул. – 2005. – №4(4) – С. 102-108.
- 102 Ушакова В.Г., Шпигун О.Н., Старыгин О.И., Особенности химических превращений НДМГ и его поведение в объектах окружающей среды // Ползуновский Вестник. – 2004. – №4. – С. 177-184.
- 103 Liteplo R.G., Meek M.E., Windle W. N-Nitrosodimethylamine – Concise International Chemical Assessment Document 38. – Geneva: World Health Organization, 2002. – 45 p.
- 104 Hazard Summary 1,1-Dimethylhydrazine // <http://www.epa.gov/ttn/uatw/hlthef/dimethyl.html>. 2000.
- 105 Yue M.X., Peng R.Y., Wang Z.G. et al. Intoxication induced by insymmetrical, dimethylhydrazine: characteristics and mechanism of its acute and chronic injuries // Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue (Chinese critical care medicine). – 2004. – Vol. – 16. – P. 740-472.
- 106 Christudoss P., Selvakumar R., Pulimood A.B. et al. Unsymmetrical DMH – An isomer of 1,2 DMH – Is it potent to induce gastrointestinal carcinoma in rats? // Experimental and Toxicologic Pathology. – 2008. – Vol. 59. – P. 373-375.
- 107 МУ 1.2.39-2003. Гигиена, токсикология, санитария, оценка опасности комплексного поступления несимметричного диметилгидразина с воздухом, водой, продуктами питания на основе допустимой суточной дозы (ДСД): метод. указ. – 23.06.2003. – РФ. – с.27
- 108 Афолина С.Ф. Методические подходы к изучению влияния окружающей среды на здоровье человека // Тез. докл. 8-й всеросс. конф. по мед. геогр. – Л., 1999. – С. 19-21.
- 109 Гембицкий Е.В., Клинецвич Г.Н. Влияние неблагоприятных факторов военного труда на состояние здоровья военнослужащих // Военно-медицинский журнал. – 1983. – №40. – С. 24-25.
- 110 Алейник А.Ю. Влияние нитрозодиметиламина на живые организмы. / VII Международная научная конференция молодых ученых «Наука и Образование – 2011» – ЕНУ, – Астана. – 25-26 апреля 2011 года – С.182-185.
- 111 Петров В.М., Остапенко Н.С., Бойцова Л.В. и др. Исследование миграции несимметричного диметилгидразина и продуктов его распада в почвах // Экологическая химия. – 2000. – №2. – С. 131-138.
- 112 Учебно-методический комплекс экономика природопользования / Западно-Казахстанский государственный университет им. М.Утемисова. Уральск, 2011. с. 67-68.
- 113 // [http://areal-bio.com/katalog/cow/Antitoks\\_100\\_ml](http://areal-bio.com/katalog/cow/Antitoks_100_ml). 2005-2021
- 114 <https://www.nita-farm.ru/produktsiya/e-selen/instruktsiya/> 2021
- 115 Attia Y.A., El Hamid A.E., Ismaiel A.M. et al. Nitrate detoxification using antioxidants and probiotics in the water for rabbits // Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. – 2018. – Vol. 31(2). – P. 130-138.



116 // <https://soft-agro.com/kormovoe-syre/vitamin-e-v-kormlenii-zhivotnyx.html>. 2009-2021

117 Wilson G.J., Lin C.Y., Webster R.D. Significant differences in the electrochemical behavior of the alpha-, beta-, gamma-, and delta-tocopherols (vitamin E) // *J. Phys. Chem. B. Condens. Matter. Mater. Surf. Interfaces Biophys.* – 2006. – Vol. 110, №23. – P. 11540-11548

118 Liu Z.Q. The «unexpected role» of vitamin E in free radical-induced hemolysis of human erythrocytes: alpha-tocopherol-mediated peroxidation // *Cell Biochem. Biophys.* – 2006. – Vol. 44, №2. – P. 233-239

119 Traber M.G. Utilization of vitamin E // *Biofactors.* – 1999. – Vol. 10, №2-3. – P. 115-120

120 Niki E., Kawakami A., Saito M. et al. Effect of phytyl side chain of vitamin E on its antioxidant activity // *J. Biol. Chem.* – 1985. – Vol. 260, №4. – P. 2191-2196.

121 Urano S., Matsuo M., Sakanaka T. et al. Mobility and molecular orientation of vitamin E in liposomal membranes as determined by <sup>19</sup>F NMR and fluorescence polarization techniques // *Arch. Biochem. Biophys.* – 1993. – Vol. 303, №1. – P. 10-14

122 Bjerneboe A., Bjerneboe G.E., Drevon C.A. Absorption, transport and distribution of vitamin E // *J. Nutr.* – 1990. – Vol. 120, №3. – P. 233-242

123 Wassal S.R., Thewalt J.L., Wong L. et al. Deuterium NMR study of the interaction of  $\alpha$ -tocopherol with a phospholipid model membrane // *Biochemistry.* – 1986. – Vol. 25, №25. – P. 319-326

124 Burton G.W., Traber M.G. Vitamin E: antioxidant activity, biokinetics, and bioavailability // *Annu. Rev. Nutr.* – 1990. – №10. – P. 357-382.

125 Vanucchi H., Jordao Junior A.A., Iglesias A.C. et al. Effect of different dietary levels of vitamin E on lipid peroxidation in rats // *Arch. latinoam. Nutr.* – 1997. – Vol. 47, №1. – P. 34-37

126 Джапаридзе Д.М., Белкина Л.М., Досмагамбетова Р.С. и др. Влияние различной обеспеченности витамином Е на сократительную функцию сердечной мышцы // *Вопр. питания.* – 1986. – №3. – С. 41-45.

127 Kohlschetter A. Abetalipoproteinemia // In book: *Handbook of ataxia disorders.* – NY.: Marcel Dekker, 2000. – P. 205-221.

128 Dietary reference intakes for vitamin C, Vitamin E, selenium and carotenoids / Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. – Washington, DC: National Academy Press, 2000. – p.529

129 Kayden H.J., Traber M.G. Absorption, lipoprotein transport, and regulation of plasma concentrations of vitamin E in humans // *J. Lipid Res.* – 1993. – Vol. 34. – P. 343-358

130 Hosomi A., Arita M., Sato Y. et al. Affinity of  $\alpha$ -tocopherol transfer protein as a determinant of the biological activities of vitamin E analogs // *FEBS Lett.* – 1997. – Vol. 409. – P. 105-108

131 Gotoda T., Arita M., Arai H. et al. Adult-onset spinocerebellar dysfunction caused by a mutation in the gene for the  $\alpha$ -tocopherol-transfer protein // *N. Engl. J. Med.* – 1995. – Vol. 333. – P. 1313-1318

- 132 Hentati A., Deng H.X., Hung W.Y. et al. Human alpha-tocopherol transfer protein: gene structure and mutations in familial vitamin E deficiency // *Ann. Neurol.* – 1996. – Vol. 39. – P. 295-300
- 133 Hosomi A., Goto K., Kondo H. et al. Localization of alpha-tocopherol transfer protein in rat brain // *Neurosci. Lett.* – 1998. – Vol. 256. – P. 159-162.
- 134 Fechner H., Schlame M., Guthmann F., Stevens P. Tocopherol induce expression of hepatic -tocopherol-transfer-protein mRNA // *Biochem. J.* – 1998. – Vol. 331. – P. 577-581
- 135 Kim H.-S., Arai H., Arita M. et al. Effect of  $\alpha$ -tocopherol status on tocopherol transfer protein expression and its messenger RNA level in rat liver // *Free. Radic. Res.* – 1998. – Vol. 28. – P. 87-92
- 136 Dutta-Roy A.K. Molecular mechanism of cellular uptake and intracellular translocation of alpha-tocopherol: role of tocopherol-binding proteins // *Food Chem. Toxicol.* – 1999. – Vol. 37. – P. 967-971
- 137 Dutta-Roy A.K., Leishman D.J., Gordon M.J. et al. Identification of a low molecular mass (14.2 kDa) alpha-tocopherol-binding protein in the cytosol of rat liver and heart // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 1993. – Vol. 196. – P. 1108-1112
- 138 Traber M.G., Rader D., Acuff R.V. et al. Vitamin E dose-response studies in humans with use of deuterated RRR-alpha-tocopherol // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1998. – Vol. 68. – P. 847-853
- 139 Dimitrov N.V., Meyer C., Gilliland D. et al. Plasma tocopherol concentrations in response to supplemental vitamin E // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1991. – Vol. 53. – P. 723-729
- 140 Reaven P.D., Witztum J.L. Comparison of supplementation of RRR-alpha-tocopherol and racemic alpha-tocopherol in humans. Effects on lipid levels and lipoprotein susceptibility to oxidation // *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* – 1993. – Vol. 13. – P. 601-608
- 141 Jialal I., Fuller C.J., Huet B.A. The effect of alpha-tocopherol supplementation on LDL oxidation. A dose-response study // *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* – 1995. – Vol. 15. – P. 190-198
- 142 Schultz M., Leist M., Petrzika M., Gassmann B., Brigelius-Floh R. Novel urinary metabolite of  $\alpha$ -tocopherol, 2,5,7,8-tetramethyl-2(2'-carboxyethyl)-6-hydroxychroman, as an indicator of an adequate vitamin E supply? // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1995. – Vol. 62. – P. 1527-1534
- 143 Stahl W., Sies H. Antioxidant defence: vitamins E and C and carotenoids // *Diabetes.* – 1997. – Vol. 2. – P. 14-18
- 144 Koyu A., Ozguner F., Caliskan S., Karaca H. Preventive effect of vitamin E on iron-induced oxidative damage in rabbit // *Toxicol. Ind. Health.* – 2005. – Vol. 21, №9. – P. 239-242
- 145 Ognjanovic B.I., Pavlovic S.Z., Maletic S.D. et al. Protective influence of vitamin E on antioxidant defense system in the blood of rats treated with cadmium // *Physiol. Res.* – 2003. – Vol. 52, №5. – P. 563-570
- 146 Chow C.K. Vitamin E and oxidative stress // *Free radic. Biol. Med.* – 1991. – Vol. 11, №2. – P. 215-232

- 147 Packer L. Interactions among antioxidants in health and disease: vitamin E and its redox cycle // *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* – 1992. – Vol. 200, №2. – P. 271-276
- 148 Liebler D.C., Kling D.S., Reed D.J. Antioxidant protection of phospholipid bilayers by  $\alpha$ -tocopherol. Control of  $\alpha$ -tocopherol status and lipid peroxidation by ascorbic acid and glutathione // *J. Biol. Chem.* – 1986. – Vol. 261, №26. – P. 12114-12119
- 149 Sies H., Stahi W., Sundquist A.R. Antioxidant functions of vitamins. Vitamins E and C, beta-carotene, and other carotenoids // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* – 1992. – Vol. 669. – P. 7-20
- 150 Packer L. Protective role of vitamin E in biological systems // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1990. – Vol. 53, Suppl. 4. – P. 1050S-1055S
- 151 Wu K., Willett W.C., Chan J.M. et al. A prospective study on supplemental vitamin E intake and risk of colon cancer in women and men // *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* – 2002. – №11. – P. 1298-1304
- 152 Jacobs E.J., Henion A.K., Briggs P.J. et al. Vitamin C and vitamin E supplement use and bladder cancer mortality in a large cohort of US men and women // *American Journal of Epidemiology.* – 2002. – Vol. 156. – P. 1002-1010
- 153 Kontush A., Finckh B., Karten B. et al. Antioxidant and prooxidant activity of  $\alpha$ -tocopherol in human plasma and low density lipoprotein // *J. Lipid Res.* – 1996. – Vol. 37. – P. 1436-1448
- 154 Albanes D., Heinonen O.P., Huttunen J.K. et al. Effects of alpha-tocopherol and beta-carotene supplements on cancer incidence in the Alpha-Tocopherol Beta-Carotene Cancer Prevention Study // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1995. – Vol. 62. – P. 1427S-1430S
- 155 Heinonen O.P., Albanes D., Virtamo J. et al. Prostate cancer and supplementation with alpha-tocopherol and beta-carotene: incidence and mortality in a controlled trial // *J. Natl. Cancer. Inst.* – 1998. – Vol. 90. – P. 440-446
- 156 Weitberg A.B., Corvese D. Effect of vitamin E and beta-carotene on DNA strand breakage induced by tobacco-specific nitrosamines and stimulated human phagocytes // *J. Exp. Clin. Cancer Res.* – 1997. – Vol. 16. – P. 11-14
- 157 Meydani S.N. Vitamin E enhancement of T cell-mediated function in healthy elderly: mechanisms of action // *Nutr. Rev.* – 1995. – Vol. 53. – P. 52-58
- 158 Kline K., Yu W., Sanders B.G. Vitamin E and Breast Cancer // *Sciences J. Nutr.* – 2004. – Vol. 134, №12. – P. 3458S-3462S
- 159 Diplock A.T. Will the good fairies please prove to us that vitamin E lessens human degerative disease // *Free Radic. Res.* – 1997. – Vol. 27, №5. – P. 511-532
- 160 Kline K., Yu W., Sanders B.G. Vitamin E: Mechanisms of Action as Tumor Cell Growth Inhibitors // *Journal of Nutrition.* – 2001. – Vol. 131, №1. – P. 161S-163S
- 161 Neuzil J., Weber C., Kontush A. The role of vitamin E in atherogenesis: linking the chemical, biological and clinical aspects of the disease // *Atherosclerosis.* – 2001. – Vol. 157. – P. 257-283
- 162 Meydani M., Lipman R.D., Han S.N. et al. The effect of long-term dietary

supplementation with antioxidants // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* – 1998. – Vol. 854. – P. 352-360

163 Wu D., Mura C., Beharka A.A. et al. Age-associated increase in PGE<sub>2</sub> synthesis and COX activity in murine macrophages is reversed by vitamin E // *Am. J. Physiol.* – 1998. – Vol. 275. – P. 661-668

164 Azzi A., Boscoboinik D., Fazzio A. et al. RRR-alpha-tocopherol regulation of gene transcription in response to the cell oxidant status // *Z. Ernährungswiss.* – 1998. – Vol. 37. – P. 21-28

165 Aratri E., Spycher S.E., Breyer I., Azzi A. Modulation of tropomyosin expression by  $\alpha$ -tocopherol in rat vascular smooth muscle cells // *FEBS Lett.* – 1999. – Vol. 447. – P. 91-94

166 Yamauchi J., Iwamoto T., Kida S. et al. Tocopherol-associated protein is a ligand-dependent transcriptional activator // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 2001. – Vol. 285. – P. 295-299

167 Diplock A.T., Lucy J.A. The biochemical modes of action of vitamin E and selenium: a hypothesis // *FEBS Letts.* – 1973. – Vol. 29. – P. 205-210.

168 Diplock A.T., Lucy J.A., Verrinder M. et al. Alpha-tocopherol and the permeability to glucose and chromate of unsaturated liposomes // *FEBS Lett.* – 1977. – Vol. 82, №2. – P. 341-344

169 Tappel A.L. Vitamin E and radical peroxidation of lipids // *Annal. N.Y. Acad. Sci.* – 1972. – Vol. 203, №12. – P. 93-102

170 Urano S., Inomori Y., Sugawara T. et al. Vitamin E inhibition of retinol-induced hemolysis and membrane-stabilizing behavior // *J. Biol. Chem.* – 1992. – Vol. 267. – P. 18365-18370

171 Erin A.N., Skrypin V.V., Kagan V.E. Formation of alpha-tocopherol complexes with fatty acids. Nature of complexes // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1985. – Vol. 815, №2. – P. 209-214

172 Urano S., Iida M., Otani I. et al. Membrane stabilization of vitamin E; interaction of alpha-tocopherol with phospholipids in bilayer liposomes // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 1987. – Vol. 146, №3. – P. 1413-1418

173 Авцын А.П., Жаворонков А.А., Рош М.А. и др. Микроэлементозы человека. – М.: Медицина, 1991. – с. 496

174 Голубкина Н.А. Содержание Se в пшеничной и ржаной муке России, стран СНГ и Балтии // *Вопр. питания.* – 1997. – №3. – С. 17-20

175 Aaseth J. Optimum selenium levels in animal products for human consumption // *Norweg. J. Agr. Sci.* – 1993. – Suppl. 11. – P. 121-126

176 Ciapellano S., Testolin G., Allegrini M., Porrini M. Availability of selenium in dough and bisquits in comparison to wheat meal // *Ann. Nutr. Metab.* – 1990. – Vol. 34. – P. 343-349

177 Meltzer H.M., Norheim G., Loken E.B. et al. Supplementation with wheat selenium induces a dose-dependent response in serum and urine of a Se-replete population // *Brit. J. Nutr.* – 1992. – Vol. 67. – P. 287-294

178 Van der Torre H., Dokkum W., Schaafsma G. et al. Effects of various levels of Se in wheat and meat on blood Se status indices and on Se balance in Dutch men // *Brit. J. Nutr.* – 1991. – Vol. 65. – P. 69-80

- 179 Burk R.F. Recent developments in trace element metabolism and function: novel roles of selenium in nutrition // *J. Nutr.* – 1989. – Vol. 119, №7. – P. 1051-1054
- 180 Longnecker M.P., Taylor P.R., Levander O.A. et al. Selenium in diet, blood and toenails in relation to human health seleniferous area // *Amer. J. Clin. Nutr.* – 1991. – Vol. 53. – P. 1288-1294
- 181 Некрасов Б.В. *ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ХИМИИ.* – М.: ХИМИЯ, 1973. – Т. 1. – с. 351
- 182 Bedwal R.S., Nair N., Sharma M.P. et al. Selenium - its biological perspectives // *Med. Hypotheses.* – 1993. – Vol. 41. – P. 150-159
- 183 Waschulewski I.H., Sunde R.A. Effect of dietary methionine on tissue selenium and glutathione peroxidase activity in rats given selenomethionine // *Brit. J. Nutr.* – 1988. – Vol. 60, №1. – P. 57-68
- 184 Waschulewski I.H., Sunde R.A. Effect of dietary methionine on utilization of tissue selenium from dietary selenomethionine for glutathione peroxidase activity in the rat // *J. Nutr.* – 1988. – Vol. 118, №3. – P. 367-374
- 185 Whanger P.D., Butler J.A. Effects of various dietary levels of selenium as selenite or selenomethionine on tissue selenium levels and glutathione peroxidase activity in rats // *J. Nutr.* – 1988. – Vol. 118, №7. – P. 846-852
- 186 Janghorbani M., Lynch N.E., Mooers C.S. et al. Comparison of the magnitude of the selenite exchangeable pool and whole body selenium in adult rats // *J. Nutr.* – 1990. – Vol. 120, №2. – P. 190-199
- 187 Janghorbani M., Martin R.F., Kasper L.J. et al. The selenite-exchangeable metabolic pool in humans: a new concept for the assessment of selenium status // *Amer. J. Clin. Nutr.* – 1990. – Vol. 51. – P. 670-677
- 188 Janghorbani M., Mooers C.S., Smith M.A. et al. Correlation between the size of the selenite-exchangeable metabolic pool and total body or liver selenium in rats // *J. Nutr.* – 1991. – Vol. 121. – P. 345-354
- 189 Beilstein M.A., Whanger P.D. Deposition of dietary organic and inorganic selenium in rat erythrocyte proteins // *J. Nutr.* – 1986. – Vol. 116, №9. – P. 1701-1710
- 190 Brigelius-Flohe R., Fridrichs B., Maurer S. et al. Determinants of PHGPx expression in a cultured endothelial cell line // *Biomed. Environ. Sci.* – 1997. – Vol. 10, №2-3. – P. 163-167
- 191 Amberg R., Mizutani T., Wu X.Q. et al. Selenocysteine synthesis in mammalia: an identity switch from tRNA(Ser) to tRNA(Sec) // *J. Mol. Biol.* – 1996. – Vol. 263, №1. – P. 8-19
- 192 Sayato Y., Nakamuro K., Hasegawa T. Selenium methylation and toxicity mechanism of selenocystine // *Yakugaku Zasshi.* – 1997. – Vol. 117, №10-11. – P. 665-672
- 193 Гореликова Г.А., Маюрникова Л.А., Позняковский В.М. Нутрицевтик селен: недостаточность в питании, меры профилактики // *Вопросы питания.* – 1997. – №5. – С. 18-21
- 194 Demerdash F.M. Antioxidant effect of vitamin E and selenium on lipid peroxidation, enzyme activities and biochemical parameters in rats exposed to

aluminium // J. Trace Elem. Med. Biol. – 2004. – Vol. 18, №1. – P. 113-121

195 Naziroglu M. Protective role of intraperitoneally administered vitamin E and selenium on the antioxidative defense mechanisms in rats with diabetes induced by streptozotocin // Biol. Trace Elem. Res. – 2001. – Vol. 79, №2. – P. 149-159

196 Agay D., Sandre C., Ducros V. et al. Optimization of selenium status by a single intraperitoneal injection of Se in Se-deficient rat: possible application to burned patient treatment // Free Radical Biology and Medicine. – 2005. – Vol. 39, №6. – P. 762-768

197 Li W., Zhou M., Xu N. et al. Comparative analysis of protective effects of curcumin, curcumin- $\beta$ -cyclodextrin nanoparticle and nanoliposomal curcumin on unsymmetrical dimethyl hydrazine poisoning in mice // Bioengineered. – 2016. – Vol. 7(5). – P. 334-341

198 // <http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0031/base/RP/000797>. 2005-2021

199 Гмошинский И.В., Мазо В.К. Селен в питании: краткий обзор // Medicina Altera. – 1999. – №4. – С. 18-22

200 Sunde R.A. Molecular biology of selenoproteins // Annu. Rev. Nutr. – 1990. – Vol. 10. – P. 451-474

201 // <https://www.zooservice.ru/catalog/product/agrovetzashchita-kormovaya-dobavka-sera-dlya-zhivotnykh-poroshok-10kh2-5-gr/>. 2021

202 Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т. Мониторинг пастбищных территорий в зонах возможного пролива топлива ракета-носителя «Протон-М» // Сейфуллинские чтения – 10 «Новые перспективы подготовки конкурентоспособных кадров и роль науки в формировании индустриально-инновационной политики страны: тез. докл. междунар. науч.-теорет. конф., посв. 120-летию С. Сейфуллина. – Астана, 2014. – С. 91-92

203 Позднякова А.П., Галаева А.И., Адильгирейулы З. и др. Особенности заболевания населения Улытауского района Карагандинской области где произошла авария РН «Протон-М» в 2007г. // Вестник КазНМУ. – Алматы. – №3(14). – С. 72-78

204 [https://www.gov.kz/memleket/entities/vetcontrol/search/3?contentType=services%2Clife\\_situation%2Cnews&slug=vetcontrol](https://www.gov.kz/memleket/entities/vetcontrol/search/3?contentType=services%2Clife_situation%2Cnews&slug=vetcontrol) 25.04.2018

205 Майканов Б.С., Заболотных М.В., Сейденова С.П. и др. Безопасность молока коров из хозяйств, прилегающих к районам падения рн «Протон-м» // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: матер. междунар. науч.-практ. конф. (международные Бочкаревские научные чтения) посв. Я.В. Бочкарева. – Рязань 2019. – С. 424-427

206 Сейденова С.П., Аутелеева Л.Т. Изучения действия детоксицирующ смесей на организм кроликов 1,1-диметилгидразин токсикозе // Матер. республ. науч.-теорит. конф. «Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития» (Сейфуллинские чтения-14). – Астана, 2018. – С. 140-141.

207 Сейденова С.П., Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т. Изучение влияние 1,1-диметилгидразина на продукты животноводства // Молодежь – науке и практике АПК: матер. 102-й междунар. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов. – Витебск, 2017. – С-148.

208 Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т., Сейденова С.П. Экспериментальные

исследования влияния 1,1-диметилгидразина на кроликов и методы его детоксикации // Вестник государственного университета имени Шакарима города Семей. – 2017. – №4(80) – С. 290-295.

209 Майканов Б.С., Заболотных М.В., Сейденова С.П. и др. Влияние 1,1-диметилгидразина на организм кроликов при экспериментальном токсикозе // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения». – Саратов, 2018. – С. 279-280.

210 Майканов Б.С., Сейденова С.П., Аутелеева Л.Т. Изучение влияния 1,1-диметилгидразина на организм животных и подбор детоксицирующего препарата // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – 2017. – №3. – С. 12-18.

211 Заболотных М.В., Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т. и др. Детоксикация мяса кроликов при контаминации 1,1 диметилгидразином // Вестник ОМГАУ. – 2019. – №2. – С. 90-97.

212 Maikanov B.S., Zabolotnykh M.V., Seidenova S.P. et al. Influence of antitox and Vitamin E-selenium on meat quality and safety in rabbits after 1,1-experimental dimethylhydrazine toxicosis // Veterinary World. – 2020. – Vol. 13(8). – P. 1567-1572.

213 Maikanov. B.S., Auteleyeva L.T., Seidenova S.P. Nutritional Value of Rabbit Meat after Contamination with 1.1-Dimethylhydrazine // World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Nutrition and Food Engineering. – 2017. – Vol. 11, №7. – P. 580-583.

214 Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т., Сейденова С.П. Испытание методов детоксикации 1,1-диметилгидразина // Достижения науки и образования. – 2017. – №9(22). – С. 64-67

215 Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т., Сейденова С.П. и др. Применение детоксицирующей смеси животным из хозяйств, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» // Издәністер, нәтижелер-Исследования, результаты. – 2018. – №4. – С. 15-20.

216 // [https://www.kt.kz/rus/interview/intervjju\\_kazakhstan\\_today\\_generaljnogo\\_direktora\\_rgp\\_nic\\_garishekologija\\_zhajlaubaj](https://www.kt.kz/rus/interview/intervjju_kazakhstan_today_generaljnogo_direktora_rgp_nic_garishekologija_zhajlaubaj). 10.08.2008.

217 Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т. Экологические последствия запусков ракето-носителя «Протон-М в животноводстве: отчет о НИР (заключительный) / АО «КАТУ им. С. Сейфуллина». – Астана, 2017. – 54 с. – ГРН№0115РК00450.

218 Hajizadeh Y. et al. Biodeterioration of 1,1-dimethylhydrazine from air stream using a biofilter packed with compost-scoria-sugarcane bagasse // Atmospheric Pollution Research. – 2018. – Vol. 9(1). – P. 37-46.

219 Королева Т.В., Черницова О.В. Изучение распространенности заболеваний среди детского населения, проживающего в районах ракетно-космической деятельности // Москва. – 2015. – №1. – С. 71-79.

220 Измеров Н.Ф., Саноцкий И.В., Сидоров К.К. Параметры токсиметрии промышленных ядов при однократном воздействии: справочник. – М.: Медицина, 1977. – 240 с.

221 Дмитриев В.В. Экологическая оценка, оценка качества среды, экологическое нормирование. Основные определения // В кн. Экологическое

нормирование и устойчивость природных систем. – СПб.: Наука, 2004. – С. 10-29.

222 // [http://www.dopotopa.com/p\\_oleksenko\\_myaso\\_i\\_vegetarianstvo](http://www.dopotopa.com/p_oleksenko_myaso_i_vegetarianstvo). 03.08.2021

223 Юденцевва Н.С., Толмачева Е.А., Справочник лекарственных средств. Аминокислоты. // <https://www.vidal.ru/encyclopedia/osnovnyye-komponenty/aminokisloty>. 15.10.2009

224 Койков В.В. Молекулярные механизмы нарушения обменных процессов при токсическом воздействии несимметричного диметилгидразин. / Автореферат. 03.00.04- Биохимия. – Алматы. – 2010. – с.44

225 Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS №123) // <http://base.garant.ru/4090914>. 21.01.2019.

226 // [https://vuzlit.ru/2258222/aminokislotnyy\\_sostav\\_belkov\\_moloka](https://vuzlit.ru/2258222/aminokislotnyy_sostav_belkov_moloka). 2017-2021

227 Аутелеева Л.Т. Качество и безопасность продуктов животноводства на территориях, прилегающих к районам падения ракет–носителя «Протон–М»: дис. ... док. PhD: 6D120200-Ветеринарная санитария. – Астана, 2016. – с.192



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Патенты, полученные на способы детокикации мяса и молока

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ**      **РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН**

**REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**ПАТЕНТ**  
**PATENT**

№ **4909**

**ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL**

 (21) 2019/0592.2  
(22) 26.06.2019

Қазақстан Республикасы Пайдалы модельдер мемлекеттік тізілімінде тіркеу күні / Дата регистрации в Государственном реестре полезных моделей Республики Казахстан / Date of the registration in the State Register of Utility Models of the Republic of Kazakhstan: 30.04.2020

(54) Спыр организмнен 1,1-диметилгидразинді детоксикациялау үшін Антитокс және Е-Селен коспасын қолдану  
Применение смеси из Антитокс и Е-Селена в качестве детоксицирующего средства для выведения 1,1-диметилгидразина из организма коров  
Use of Antitox and E-Selen mixture as a detoxicant for removal of 1,1-dimethylhydrazine from cows

(73) «Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы (KZ)  
Некоммерческое акционерное общество «Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина» (KZ)  
«Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University» Non-Commercial Joint-Stock Company (KZ)

(72) Майканов Балгабай Садепович (KZ)      Maikanov Balgabay Sadepovich (KZ)  
Аутелеева Лаура Тулегеновна (KZ)      Auteleyeva Laura Tulegenovna (KZ)  
Сейденова Сымбат Полатбековна (KZ)      Seidenova Symbat Polatbekovna (KZ)  
Жубатов Жайлаубай Кызылбаевич (KZ)      Zhubatov Zhailaubay Kyzylbayevich (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды  
Подписано ЭЦП  
Signed with EDS

Е. Куантыров  
Е. Куантыров  
Y. Kuantyrov

«Үлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ директоры  
Директор РПП «Национальный институт интеллектуальной собственности»  
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ  
PATENT

№ 5695

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2020/0796.2

(22) 28.08.2020

(45) 25.12.2020

- (54) Жануарлар организміндегі 1,1-диметилгидразинді детоксикациялау үшін Антитокс және витамин В6 қоспасын қолдану  
Применение смеси из Антитокс и витамина В6 для детоксикации 1,1-диметилгидразина в организме животных  
Use of a mixture of Antitox and vitamin B6 to detoxify 1.1-dimethylhydrazine in animals
- (73) «Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы (KZ)  
Некоммерческое акционерное общество «Казакский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина» (KZ)  
«Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University» Non-Commercial Joint-Stock Company (KZ)
- (72) Майканов Балгабай Садепович (KZ)                      Maikanov Balgabay Sadepovich (KZ)  
Сейденова Сымбат Полатбековна (KZ)                      Seidenova Symbat Polatbekovna (KZ)  
Аутелеева Лаура Тулегеновна (KZ)                      Auteleyeva Laura Tulegenovna (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды  
Подписано ЭЦП  
Signed with EDS

Е. Оспанов  
Е. Оспанов  
Y. Ospanov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ директоры  
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»  
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Рекомендации



УДК: 636:574:001.124.2:629.76 (083.94)

Рекомендации по ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов животноводства

Авторы: Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина: доктор биологических наук, профессор Майканов Б.С., PhD доктор: Аутелева Л.Т., Жанабаева Д.К. кандидаты ветеринарных наук Тлеулесов Р.Б., Ермеков Ф., докторант PhD Сейденова С.П.

Адрес: АО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина»  
010011 г. Астана, проспект Победы, 62  
Тел: 8(7172)31 75 64  
E-mail: [kazatu\\_nich@mail.ru](mailto:kazatu_nich@mail.ru)

Рекомендации изданы в рамках бюджетной программы 217 «Развитие науки», подпрограмма 102 «Грантовое финансирование научных исследований» 2015-2017 гг.

Настоящие рекомендации составлены на основе материалов исследований проекта «Экологические последствия запусков ракеты - носителя «Протон-М» в животноводстве» за 2015-2017 гг.

Рекомендации предназначены для ветеринарных врачей лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы, специалистов научно-исследовательских учреждений и слушателей факультета повышения квалификации, а также студентов, магистрантов и докторантов ветеринарных специальностей.

Рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании научно-технического совета Казахского агротехнического имени С.Сейфуллина, протокол №10 от «23» октября 2017 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
НАО «Казахский агротехнический университет  
им. С. Сейфуллина»

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИКИ  
ПО ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ  
ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**  
(вода, растительность,  
продукты животноводства)



УДК: 619:614.9 (083.13)  
Р36

Рекомендации для практики по ветеринарно-санитарной оценке объектов окружающей среды (вода, растительность, продукты животноводства)

Авторы: НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина»: доктор биологических наук, профессор Майканов Б.С., доктор технических наук, профессор Жубатов Ж.К., и.о.ассоциированного профессора, PhD, Аутелеева Л.Т., докторант PhD Сейденова С.П.

Адрес: НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина».  
010011 г. Нур-Султан, Женис, 62  
Тел: 8(7172)317-564  
E-mail: kazatu\_nich@mail.ru

Рекомендации для практики изданы в рамках бюджетной программы: 217 «Развитие науки», подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований» По приоритету: Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции. По подприоритету: Мониторинг объектов окружающей среды и «зеленые» технологии.

Настоящие рекомендации составлены на основе результатов исследований проекта № АР05130808 «Влияние последствий запусков ракета-носителя «Протон-М» на окружающую среду и разработка способов детоксикации» за 2018-2020 гг.

Рекомендации предназначены для практических ветеринарных врачей, специалистов лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы, специалистов научно-исследовательских учреждений и слушателей факультета повышения квалификации, а также студентов, магистрантов и докторантов ветеринарных специальностей.

Рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании научно-технического совета Казахского агротехнического имени С.Сейфуллина, протокол №7 от «22» сентября 2020 г.

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

## ТОО "Промышленная безопасность и экспертиза"

Протокол № 344

По курсу: "Промышленная безопасность на опасных производственных объектах"

г. Астана

от 18 марта 2017 г.

Проверки знаний инженерно-технических работников

### Частное лицо

На знание Закона РК "О гражданской защите" от 11.04.2014 г. №188 - V ЗРК, согласно ст. 79, Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли промышленности, утв. Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №345, «Инструкции по безопасному приему, хранения и отпуска СДЯВ, опасных веществ

Председатель комиссии:

Директор ТОО "Промышленная безопасность и экспертиза"

Смагулова А.Н.

Члены комиссии:

Ведущий специалист ТОО "Промышленная безопасность и экспертиза"

Локтионов С. А.

специалист ТОО "Промышленная безопасность и экспертиза"

Алиева Ж. Ж.

| № | Ф.И.О.                           | Год<br>рожд. | Ответственность   | Образование | № Удост | Оценка |
|---|----------------------------------|--------------|---|-------------|---------|--------|
| 1 | Сейденова Сымбат<br>Полатбековна | 1988         | Лицо, ответственное за<br>безопасный прием,<br>хранение и отпуск<br>СДЯВ и опасных<br>веществ | высшее      | 1208    | Сдал   |

Лица, получившие положительные оценки, получают право на проведение работ при наличии соответствующего удостоверения.

Председатель комиссии:

Директор ТОО "Промышленная безопасность и экспертиза"

Смагулова А.Н.

Члены комиссии:

Ведущий специалист ТОО "Промышленная безопасность и экспертиза"

Локтионов С. А.

Специалист ТОО "Промышленная безопасность и экспертиза"

Алиева Ж. Ж.



КУӘЛІК № 1208 УДОСТОВЕРЕНИЕ

Берілді: Сейденова Сымбат Полатбековна  
Выдано:



Частное лицо  
Ол/Она, что он/она  
курс/курсы выдал(а) прослушал(а) курс:  
Лицо, ответственное за безопасный прием,  
хранение и отпуск СДЯВ и опасных  
веществ  
Промышленной безопасности  
на опасных производственных объектах  
18 наурыз/март 2017 ж./г.

ТОО "Промышленная безопасность и экспертиза" ЖШС

(оқу орнының атауы/наименование учебного заведения)  
Емтихан комиссиясының хаттамасы  
Протокол квалификационной комиссии №344  
18 наурыз/март 2017 ж./г.

Дейін жарамды 18 наурыз/март 2020 ж./г.  
Действительно до

Емтихан комиссиясының төрағасы  
Председатель экзаменационной комиссии

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Акты отбора проб продуктов животноводства

### АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦОВ

№ \_\_\_\_\_ от «20» 11 2017г.

Место отбора проб К/ТЧ м.п. С. Сейфуллин  
(наименование и адрес предприятия)

Акт составлен, нач. с/х Сейфуллин С.П.  
(Ф.И.О., должность)

При участии маг Юсуповой З., Абакамовой Р.

Образцы предъявленной продукции отобраны согласно СТ РК ГОСТ Р 51447-2010 Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб для лабораторных исследований.

Изготовитель \_\_\_\_\_  
Поставщик \_\_\_\_\_

Отобраны образцы продукции: мясо кроликов

| № | Наименование продукции | Вес          | От партии |
|---|------------------------|--------------|-----------|
|   | <u>мышечная ткань</u>  | <u>300 г</u> |           |
|   |                        |              |           |
|   |                        |              |           |

Для исследования на обиточные комплексы 1-1 ДМП

В чем составлен настоящий акт.

Подписи

Сейфуллин  
Юсупова  
Абакамова



## АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦОВ

№ 4

от «11» 09 2017

Место отбора проб Зимовое хозяйство  
(наименование и адрес предприятия)

Акт составлен, нач. соц. Сидоровой С.П.  
(Ф.И.О., должность)

При участии инспектора - Оубзонром " Луцко 1.

Образцы предъявленной продукции отобраны в соответствии с ГОСТ Р ИСО 707-2010 «Молоко и молочные продукты. Руководство по отбору проб», для лабораторных исследований.

Изготовитель \_\_\_\_\_  
Поставщик \_\_\_\_\_

Отобраны образцы продукции: молоко коровье

| № | Наименование продукции | Вес            | От партии |
|---|------------------------|----------------|-----------|
|   | <u>молоко</u>          | <u>250 г/л</u> |           |
|   |                        |                |           |
|   |                        |                |           |
|   |                        |                |           |

Для исследования на остаточные количества БТ-АМГ

В чем составлен настоящий акт.

Подписи \_\_\_\_\_





## АКТ ОТБОРА ОБРАЗЦОВ

№ \_\_\_\_\_ от « 17 » 104 2017 г.

Место отбора проб Зимовка Тетюбай  
(наименование и адрес предприятия)

Акт составлен, доктор Сирмобей С.П.  
(Ф.И.О., должность)

При участии Вет. врача и скотника

Образцы предъявленной продукции отобраны в соответствии с ГОСТ Р ИСО 707-2010 «Молоко и молочные продукты. Руководство по отбору проб», для лабораторных исследований.

Изготовитель \_\_\_\_\_  
Поставщик \_\_\_\_\_

Отобраны образцы продукции: молоко коровье

| № | Наименование продукции | Вес           | От партии |
|---|------------------------|---------------|-----------|
|   | <u>молоко коровье</u>  | <u>250 мл</u> |           |
|   |                        |               |           |
|   |                        |               |           |
|   |                        |               |           |

Для исследования на бактериально-универсальное исследование

В чем составлен настоящий акт.

Подписи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Выписка из протокола заседания этической комиссии факультета ВиТЖ

“С.СЕЙФУЛЛИН атындағы ҚАЗАҚ  
АГРОТЕХНИКАЛЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ”  
Акционерлік қоғамы

Акционерное общество  
“КАЗАХСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени  
С.СЕЙФУЛЛИНА”

02.02.2017 ж. №1-ші  
ХАТТАМАДАН КӨШІРМЕ

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА  
№1 от 02.02.2017 г.

заседания этической комиссия факультета Ветеринарии и технологии  
животноводства

Председатель – Терликбаев А.А.  
Секретарь – Ж.Ш. Әділбеков

**Присутствовали:** председатель комиссии, д.в.н., доцент кафедры Ветеринарной медицины Терликбаев А.А.; члены комиссии: к.в.н., доцент кафедры Ветеринарной санитарии, Ж.Ш.Әділбеков; к.в.н., доцент кафедры Ветеринарной медицины Есжанова Г.Т., доцент кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства А.И.Шуркин; к.с/х.н., доцент кафедры Охотоведения и рыбхозияства Т.И.Құлмағанбетов; руководитель проекта: д.б.н., профессор Майканов Б.С., исполнители проекта старший преподаватель кафедры Ветеринарной санитарии Аутелеева Л.Т., докторант кафедры Ветеринарной санитарии Сейденова С.П.

### ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Рассмотрение вопросов связанных с необходимостью использования лабораторных животных в научно-исследовательских проектах по 055 программе «Научная и/или научно-техническая деятельность», подпрограмма 101 «Грантовое финансирование научных исследований» и в научно-исследовательской работе докторской диссертации.

Слушали:

**Руководитель проекта №3Г-16** «Экологические последствия запусков ракета - носителя «Протон-М» в животноводстве» декан факультета «Ветеринарии и технологии животноводства» профессор, д.б.н. Майканов Б.С., который ознакомил членов этической комиссии целью и задачами проекта. Выступающий отметил, что для реализации поставленных задач планируется проведение экспериментальных исследований на кроликах с максимально недействующей (подпороговой) дозой используемого вещества (1,1-ДМГ) и его детоксикации. Руководитель проекта ознакомил этическую комиссию со схемой постановки эксперимента. Для эксперимента были созданы опытные группы. Экспериментальные животные: кролики одного возраста. Содержащиеся в одинаковых контролируемых условиях окружающей среды температуры и влажности на 12ч альтернативного цикла свет/темнота, уровень шума ниже 85 дБ и будут иметь свободный доступ к стандартному корму, состоящий из 22,0% белка, 4,5% жира и 4% волокна. Животные будут выпаиваться 1,1-диметилгидразином разведенной с водой в пропорции 1:10, в разных дозах, 1 раз в неделю в течении 7 недель, затем на последней недели эксперимента будет задаваться детоксицирующий препарат в течении 7 дней.

**Вопросы:**

**Тлеулесов Р.Б.:** Какой способ убой кроликов будете применять?

**Майканов Б.С.:** В эксперименте будет применен метод декапитации.

**Әділбеков Ж.Ш.:** Какой детоксицирующий препарат вы будете применять для детоксикации 1,1-ДМГ?

**Майканов Б.С.:** Препаратов будет несколько в зависимости от дозы 1,1-ДМГ так же дополнительно в комплексе будут задаваться витамины.

**Шуркин А.И.:** 1,1-ДМГ очень опасное вещество, есть ли у Вас условия для проведения эксперимента и заправки животных?

**Майканов Б.С.:** Мы изучили технику безопасности с работой 1,1-ДМГ, и научные сотрудники прошли специализированные курсы для работы с сильнодействующими ядовитыми веществами. Так же на 1 этаже в корпусе клиники была оборудована лаборатория со всем необходимым оборудованием.

**Решение:**

Разрешить использовать лабораторных животных для проведения экспериментальных работ по научно-исследовательским проектам № 3Г/16, и для научно-исследовательской работы докторской диссертации, поскольку мероприятия, предусмотренные в рамках указанных проектов, будут реализовываться с соблюдением высоких стандартов биобезопасности в соответствии с Международными Руководящими принципами для биомедицинских исследований с участием животных.

Председатель, д.в.н., доцент  
Секретарь, в.н., доцент



Терликбаев А.А.  
Ж.Ш. Әділбеков



## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Статистика территориальной инспекции комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК Улытауского района

26.04.2018

iszh.kam.kz/Animal/AnimalsNewList



**Идентификация сельскохозяйственных животных**

590417350024 - [Выйти]  
ГУ Отдел сельского хозяйства и ветеринарии  
Улытауского района  
- Рустемов Силверсерик Бакиенович

|               |        |             |           |
|---------------|--------|-------------|-----------|
| Учет животных | Отчеты | Справочники | Настройки |
|---------------|--------|-------------|-----------|

РК >> КАРАГАНДИНСКАЯ ОБЛАСТЬ >> УЛЫТАУСКИЙ РАЙОН

форма

Виды животных

xtr class="t-alt">

| Наименование региона                 | КРС   | МРС    | Свины | Лошади | Верблюды |
|--------------------------------------|-------|--------|-------|--------|----------|
| <a href="#">УЛЫТАУСКИЙ РАЙОН</a>     | 7     | 0      | 0     | 0      | 0        |
| <a href="#">УЛЫТАУСКИЙ С.О.</a>      | 5089  | 5025   | 0     | 1827   | 0        |
| <a href="#">АКТАССКАЯ П.А.</a>       | 786   | 3092   | 0     | 451    | 2        |
| <a href="#">АЛГАБАССКИЙ С.О.</a>     | 1457  | 3387   | 0     | 1750   | 0        |
| <a href="#">БОРСЕНГИРСКИЙ С.О.</a>   | 2453  | 6774   | 0     | 2106   | 38       |
| <a href="#">ЕГИНДИНСКИЙ С.О.</a>     | 1122  | 3858   | 0     | 708    | 0        |
| <a href="#">ЖАНГИЛЬДИНСКИЙ С.О.</a>  | 3603  | 12401  | 0     | 2599   | 16       |
| <a href="#">ЖЕЗДИНСКАЯ П.А.</a>      | 1626  | 3202   | 0     | 452    | 0        |
| <a href="#">АМАНГЕЛЬДИНСКИЙ С.О.</a> | 3321  | 5205   | 0     | 1431   | 0        |
| <a href="#">КАРСАКПАЙСКАЯ П.А.</a>   | 2116  | 5366   | 0     | 800    | 17       |
| <a href="#">КОРГАСЫНСКИЙ С.О.</a>    | 2244  | 2940   | 0     | 961    | 0        |
| <a href="#">КОСКОЛЬСКИЙ С.О.</a>     | 3319  | 22004  | 0     | 1589   | 72       |
| <a href="#">МЫЙБУЛАКСКИЙ С.О.</a>    | 6358  | 20559  | 0     | 5983   | 72       |
| <a href="#">КАРАКЕНГИРСКИЙ С.О.</a>  | 3907  | 8032   | 0     | 2829   | 0        |
| <a href="#">САРЫСУСКИЙ С.О.</a>      | 6381  | 20997  | 0     | 3780   | 72       |
| <a href="#">ТЕРСАККАНСКИЙ С.О.</a>   | 1026  | 606    | 0     | 634    | 0        |
|                                      | 44815 | 123448 | 0     | 27900  | 289      |

Экспорт XLS

http://iszh.kam.kz/Animal/AnimalsNewList

1/2

**Сводная таблица**  
по диагностическим исследованиям на бруцеллез КРС, проведенным Ультауской районной ветеринарной лабораторией Карагандинского ОФ РГП РВЛ  
на 25 апреля 2018 г

| 1                    | 2                                   | Наименование болезни БРУЦЕЛЛЕЗ, вид животных, КРС |                                |                           |  |  |                                       |   |    |                         |
|----------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|--|--|---------------------------------------|---|----|-------------------------|
|                      |                                     | Количество исследований с нарастающим             |                                |                           |  |  |                                       | реагировало положительно                |    | реагировало сомнительно |
|                      |                                     | 3   | 4                              | 5                         | 6  | 7  | 8                                     | 9                                       | 10 |                         |
| Наименование районов | План за год                         | план за период с нарастающим (апрель)             | Фактически исследовано (голов) | % выполнения плана за год | % фактических исследований за период с нарастающим | реагировало положительно количество проб | % реагирующих за период с нарастающим | реагировало сомнительно количество проб |    |                         |
|                      |                                     | <b>1 558</b>                                      | <b>433</b>                     | <b>458</b>                | <b>29,4</b>  | <b>105,8</b>                             | <b>29</b>                             | <b>6,33</b>                             |    |                         |
| 1                    | <b>Актас</b>                        | 950   | 200                            | 289                       | 30,4   | 144,5                                    | 21                                    | 7,27                                    |    |                         |
|                      | КРС (маточное поголовье)            | 100   | 25                             | 9                         | 9,0  | 36,0                                     | 1                                     | 11,11                                   |    |                         |
|                      | КРС (быки-производители)            | 508   | 208                            | 160                       | 31,5   | 76,9                                     | 7                                     | 4,38                                    |    |                         |
|                      | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) |   |                                |                           | #ДЕЛ'0!  | #ДЕЛ'0!                                  |                                       |   |    |                         |
| 2                    | <b>Алабас</b>                       | 2 650   | 600                            | 600                       | 22,6   | 100,0                                    |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (маточное поголовье)            | 1 900   | 300                            | 300                       | 15,8   | 100,0                                    |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (быки-производители)            | 200   | 50                             | 50                        | 25,0   | 100,0                                    |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 550   | 250                            | 250                       | 45,5   | 100,0                                    |                                       |   |    |                         |
|                      |                                     |   |                                |                           | #ДЕЛ'0!  | #ДЕЛ'0!                                  |                                       |   |    |                         |
| 3                    | <b>Амангелды</b>                    | 3 150   | 700                            | 699                       | 22,2   | 99,9                                     | 3                                     | 0,43                                    |    |                         |
|                      | КРС (маточное поголовье)            | 2 400   | 400                            | 391                       | 16,3   | 97,8                                     | 1                                     | 0,26                                    |    |                         |
|                      | КРС (быки-производители)            | 200   | 50                             | 43                        | 22,5   | 90,0                                     | 1                                     | 2,22                                    |    |                         |
|                      | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 550   | 250                            | 263                       | 47,8   | 105,2                                    | 1                                     | 0,38                                    |    |                         |
|                      |                                     |   |                                |                           | #ДЕЛ'0!  | #ДЕЛ'0!                                  |                                       |   |    |                         |
| 4                    | <b>Борсенди</b>                     | 3 200   | 700                            | 1 376                     | 43,0   | 196,6                                    | 2                                     | 0,15                                    | 1  |                         |
|                      | КРС (маточное поголовье)            | 2 450   | 400                            | 934                       | 38,1   | 233,5                                    | 2                                     | 0,21                                    |    |                         |
|                      | КРС (быки-производители)            | 200   | 50                             | 84                        | 42,0   | 168,0                                    |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 550   | 250                            | 358                       | 65,1   | 143,2                                    |                                       |   |    |                         |
|                      |                                     |   |                                |                           | #ДЕЛ'0!  | #ДЕЛ'0!                                  |                                       |   |    |                         |
| 5                    | <b>Егинди</b>                       | 2 020   | 630                            | 607                       | 30,0   | 96,3                                     | 9                                     | 1,48                                    |    |                         |
|                      | КРС (маточное поголовье)            | 1 350   | 350                            | 334                       | 24,7   | 95,4                                     | 9                                     | 2,69                                    |    |                         |
|                      | КРС (быки-производители)            | 120   | 30                             | 23                        | 19,2   | 76,7                                     |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 550   | 250                            | 250                       | 45,5   | 100,0                                    |                                       |   |    |                         |
|                      |                                     |   |                                |                           | #ДЕЛ'0!  | #ДЕЛ'0!                                  |                                       |   |    |                         |
| 6                    | <b>Жангелды</b>                     | 6 270   | 980                            | 497                       | 7,9  | 50,7                                     |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (маточное поголовье)            | 4 900   | 450                            | 322                       | 6,6  | 71,6                                     |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (быки-производители)            | 320   | 80                             | 17                        | 5,3  | 21,3                                     |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 1 050   | 450                            | 158                       | 15,0   | 35,1                                     |                                       |   |    |                         |
|                      |                                     |   |                                |                           | #ДЕЛ'0!  | #ДЕЛ'0!                                  |                                       |   |    |                         |
| 7                    | <b>Жезди</b>                        | 1 780   | 420                            | 938                       | 52,7   | 223,3                                    | 3                                     | 0,32                                    |    |                         |
|                      | КРС (маточное поголовье)            | 1 200   | 200                            | 590                       | 49,2   | 295,0                                    | 2                                     | 0,34                                    |    |                         |
|                      | КРС (быки-производители)            | 80  | 20                             | 40                        | 50,0   | 200,0                                    | 1                                     | 0,32                                    |    |                         |
|                      | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 500   | 200                            | 308                       | 61,6   | 154,0                                    |                                       |   |    |                         |
|                      |                                     |   |                                |                           | #ДЕЛ'0!  | #ДЕЛ'0!                                  |                                       |   |    |                         |
| 8                    | <b>Каракенди</b>                    | 3 150   | 1 000                          | 559                       | 17,7   | 55,9                                     | 42                                    | 7,51                                    | 20 |                         |
|                      | КРС (маточное поголовье)            | 1 900   | 500                            | 352                       | 18,5   | 70,4                                     | 27                                    | 7,67                                    | 6  |                         |
|                      | КРС (быки-производители)            | 200   | 50                             | 72                        | 36,0   | 144,0                                    |                                       |   |    |                         |
|                      | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 1 050   | 450                            | 452                       | 43,0   | 100,4                                    | 15                                    | 3,32                                    | 14 |                         |

|    |                                     |               |               |               |             |              |            |             |           |
|----|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|------------|-------------|-----------|
| 9  | <b>Карсакий</b>                     | 2 750         | 600           | 577           | 21,0        | 96,2         | 1          | 0,17        |           |
|    | КРС (маточное поголовье)            | 2 000         | 500           | 283           | 14,2        | 94,3         |            |             |           |
|    | КРС (быки-производители)            | 200           | 50            | 25            | 12,5        | 50,0         | 1          | 4,00        |           |
|    | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 550           | 250           | 269           | 48,9        | 107,6        |            |             |           |
|    |                                     |               |               |               | #ДЕЛ'0!     | #ДЕЛ'0!      |            |             |           |
| 10 | <b>Коскель</b>                      | 5 270         | 1 030         | 559           | 10,6        | 54,3         |            |             |           |
|    | КРС (маточное поголовье)            | 3 900         | 500           | 284           | 9,8         | 76,8         |            |             |           |
|    | КРС (быки-производители)            | 320           | 80            | 25            | 7,8         | 31,3         |            |             |           |
|    | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 1 050         | 450           | 150           | 14,3        | 33,3         |            |             |           |
|    |                                     |               |               |               | #ДЕЛ'0!     | #ДЕЛ'0!      |            |             |           |
| 11 | <b>Мибулак</b>                      | 6 410         | 940           | 990           | 15,4        | 105,3        |            |             |           |
|    | КРС (маточное поголовье)            | 5 000         | 400           | 679           | 13,6        | 169,8        |            |             |           |
|    | КРС (быки-производители)            | 360           | 90            | 126           | 35,0        | 140,0        |            |             |           |
|    | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 1 050         | 450           | 185           | 17,6        | 41,1         |            |             |           |
|    |                                     |               |               |               | #ДЕЛ'0!     | #ДЕЛ'0!      |            |             |           |
| 12 | <b>Сарысу</b>                       | 6 360         | 940           | 372           | 5,8         | 39,6         | 65         | 17,47       | 7         |
|    | КРС (маточное поголовье)            | 4 950         | 400           | 262           | 5,3         | 65,5         | 47         | 17,94       | 3         |
|    | КРС (быки-производители)            | 360           | 90            | 20            | 5,6         | 22,2         | 1          | 5,00        |           |
|    | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 1 050         | 450           | 90            | 8,6         | 20,0         | 17         | 18,89       | 4         |
|    |                                     |               |               |               | #ДЕЛ'0!     | #ДЕЛ'0!      |            |             |           |
| 13 | <b>Тарсакий</b>                     | 1 620         | 430           | 715           | 44,1        | 166,3        |            |             |           |
|    | КРС (маточное поголовье)            | 1 000         | 200           | 337           | 33,7        | 168,5        |            |             |           |
|    | КРС (быки-производители)            | 120           | 30            | 39            | 32,5        | 130,0        |            |             |           |
|    | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 500           | 200           | 339           | 67,8        | 169,5        |            |             |           |
|    |                                     |               |               |               | #ДЕЛ'0!     | #ДЕЛ'0!      |            |             |           |
| 14 | <b>Ультау</b>                       | 4 620         | 755           | 1 821         | 39,4        | 241,2        | 29         | 1,59        | 11        |
|    | КРС (маточное поголовье)            | 3 900         | 500           | 1 025         | 26,3        | 205,0        | 27         | 2,63        | 9         |
|    | КРС (быки-производители)            | 250           | 55            | 128           | 58,2        | 252,7        |            |             |           |
|    | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 500           | 200           | 668           | 133,6       | 334,0        | 2          | 0,30        | 2         |
|    |                                     |               |               |               | #ДЕЛ'0!     | #ДЕЛ'0!      |            |             |           |
| 15 | <b>Шенбер</b>                       | 2 500         | 750           | 1 366         | 54,6        | 182,1        |            |             |           |
|    | КРС (маточное поголовье)            | 1 800         | 500           | 711           | 39,5        | 142,2        |            |             |           |
|    | КРС (быки-производители)            | 200           | 50            | 77            | 38,5        | 154,0        |            |             |           |
|    | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 500           | 200           | 578           | 115,6       | 289,0        |            |             |           |
|    |                                     |               |               |               | #ДЕЛ'0!     | #ДЕЛ'0!      |            |             |           |
|    | <b>Итого по Ультаускому району</b>  | <b>53 308</b> | <b>10 908</b> | <b>12 451</b> | <b>23,4</b> | <b>114,1</b> | <b>183</b> | <b>1,47</b> | <b>39</b> |
|    | КРС (маточное поголовье)            | 39 600        | 5 600         | 7 193         | 18,2        | 128,4        | 136        | 1,89        | 19        |
|    | КРС (быки-производители)            | 3 200         | 800           | 780           | 24,4        | 97,5         | 4          | 0,51        |           |
|    | КРС (оставшиеся взрослые поголовье) | 10 508        | 4 508         | 4 478         | 42,6        | 99,3         | 43         | 0,96        | 20        |
|    |                                     |               |               |               | #ДЕЛ'0!     | #ДЕЛ'0!      |            |             |           |

Заведующий Ультауской РВЛ

Подпись имеется

М.Т.Омаров



**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**

## Отбор проб и методы исследования молока и мяса



Рисунок Ж.1 – Исследования молока



Рисунок Ж.2 – Лаборатория «Гарыш-экология»



а



б

а – ; б –

Рисунок Ж.3 – Отбор проб молока





Рисунок Ж.4 – Введение ДС№1



а



б

а – ; б –

Рисунок Ж.5 – Клинические признаки животных (кроликов)

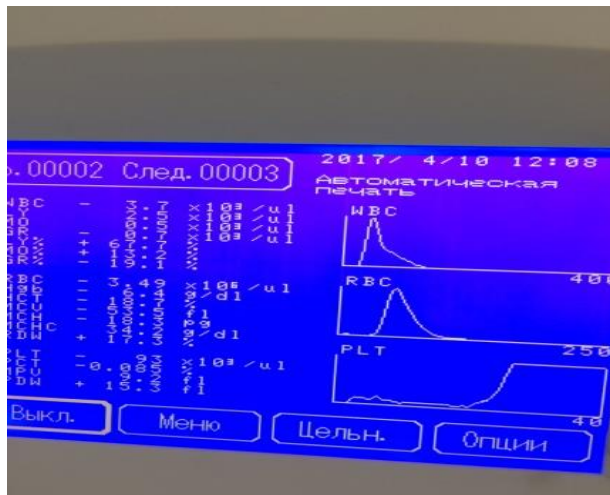


Рисунок Ж.6 – Автоматический гематологический анализатор Micro CC-18



Рисунок Ж.7 – Анализатор «Есомілк»



а



б

а – ; б –

Рисунок Ж.8 – Применение детоксицирующих смесей животным (кроликам)



а



б



в

а – ; б – ; в –

Рисунок Ж.9 – Проба подготовка для лабораторных исследований в РГП НИЦ «Гарыш-Экология»



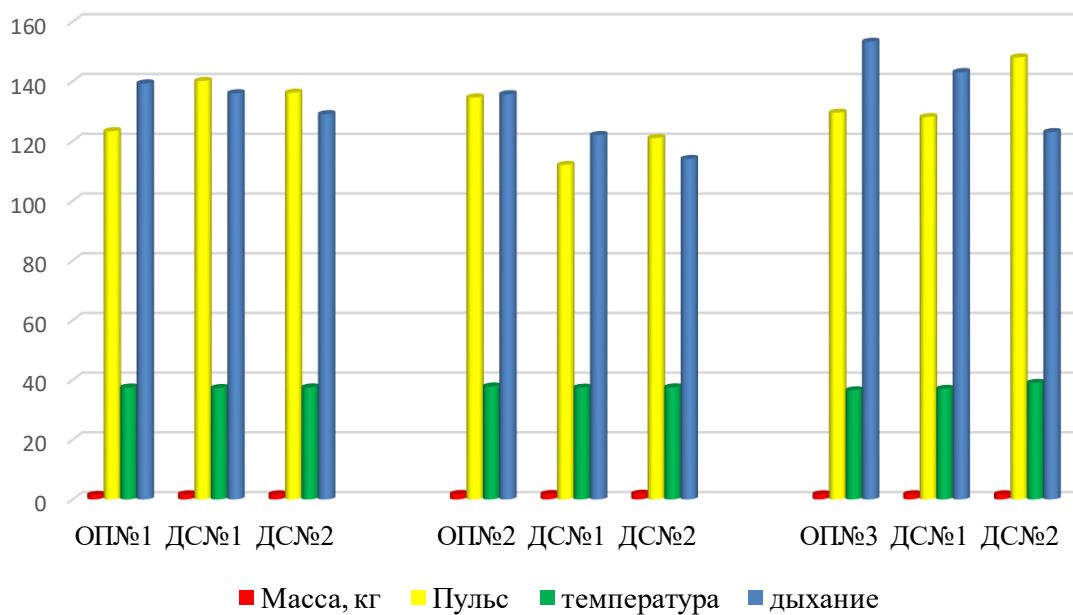


Рисунок Ж.12 – Клинические показатели опытных животных (кроликов)

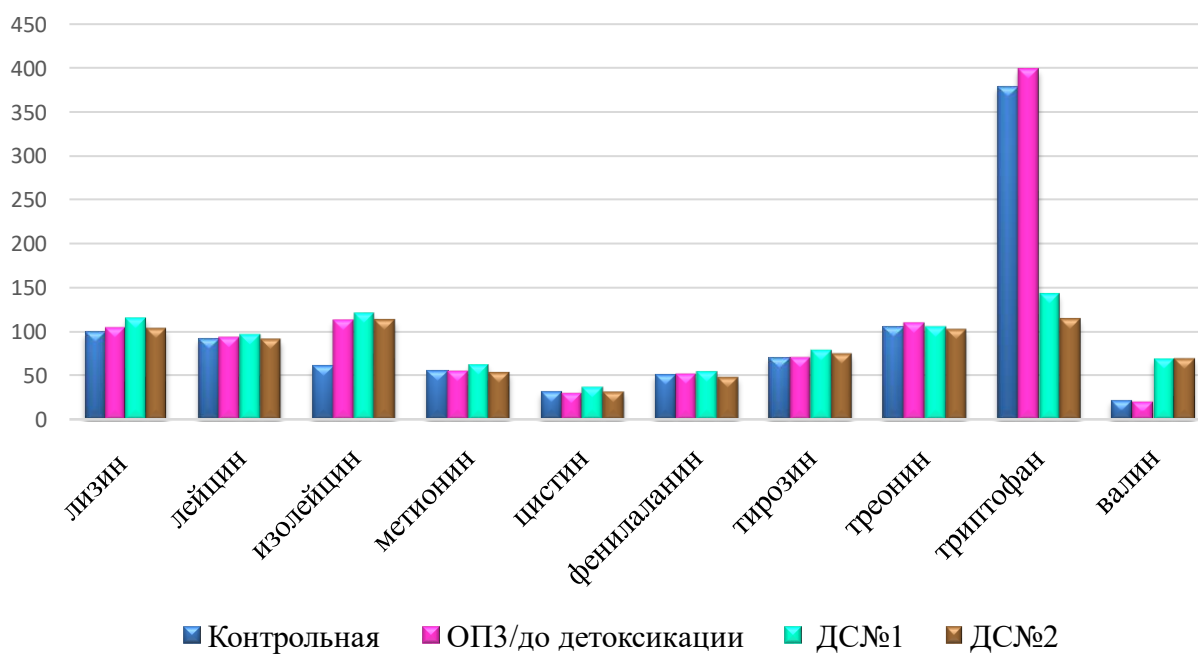


Рисунок Ж.13 – Аминокислотный скор белка в мясе опытных кроликов, %

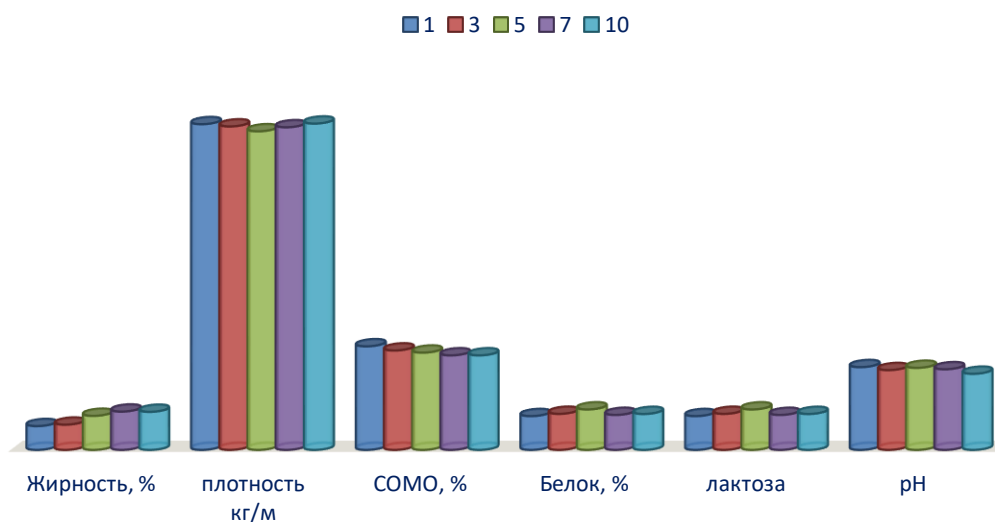


Рисунок Ж.14 – Физико-химические показатели молока

Таблица Ж.1 – Аминокислотные показатели

| Опытные группы           | Соотношение суммы заменимых к незаменимым | Общая сумма аминокислот |
|--------------------------|---|-------------------------|
| Контрольная              | 0,83                                      | 16,42                   |
| ОПЗ – до детоксикации    | 0,86                                      | 16,73                   |
| ДС1 – после детоксикации | 0,79                                      | 18,64                   |
| ДС2 – после детоксикации | 0,78                                      | 17,13                   |

Таблица Ж.2 – Аминокислотный скор молока опытных коров, %

| Аминокислоты | Контрольная | ОПЗ                              | ДС1                | ДС2   |
|--------------|-------------|----------------------------------|--------------------|-------|
|              |             | до детоксикации (НДМГ-0,1 мг/кг) | после детоксикации |       |
| Лизин        | 99,09       | 105,12                           | 114,6              | 103,4 |
| Лейцин       | 91,4        | 94,7                             | 9%6,1              | 91,4  |
| Изолейцин    | 60,8        | 113,7                            | 120,8              | 112,5 |
| Метионин     | 55,5        | 55,5                             | 62,2               | 54,1  |
| Цистин       | 31,14       | 31,14                            | 37,71              | 32,2  |
| Фенилаланин  | 51,3        | 52,13                            | 54,50              | 48,1  |
| Тирозин      | 69,5        | 71,08                            | 78,9               | 74,2  |
| Треонин      | 105,4       | 110,18                           | 105,4              | 101,8 |
| Триптофан    | 379,1       | 398,1                            | 142,1              | 113,7 |
| Валин        | 21,80       | 20,85                            | 69,1               | 69,1  |

Таблица Ж.3 – Витаминный состав молока

| Витамины | Группы, мкг/мл (М±м)                   |             |            | В норме<br>мкг/100г |
|----------|--|-------------|------------|---------------------|
|          | ОПЗ до детоксикации<br>(НДМГ-0,1мг/кг) | ДС1         | ДС2        |                     |
| В2       | 0,44±0,01                              | 0,88±0,01 ↑ | 0,378±0,1  | 0,15                |
| В5       | 1,8±0,12                               | 2,03±0,2 ↑  | 1,3±0,4    | 0,38                |
| В9       | н.о.                                   | н.о.        | н.о.       | 5,0                 |
| А        | 0,9±0,03                               | 1,23±0,02 ↑ | 1,27±0,02↑ | 0,06                |
| Д        | н.о.                                   | 0,44±0,03   | 0,55±0,01↑ | 0,05                |
| Е        | н.о.                                   | н.о.        | 1,2±0,12 ↑ | 0,09                |

Таблица Ж.4 – Аминокислотные показатели белка мяса

| Опытные группы           | Соотношение суммы заменимых<br>к незаменимым | Общая сумма<br>аминокислот |
|--------------------------|--|----------------------------|
| Контрольная              | 0,83   | 16,42                      |
| ОПЗ– до детоксикации     | 0,86   | 16,73                      |
| ДС1 – после детоксикации | 0,79   | 18,64                      |
| ДС2 – после детоксикации | 0,78   | 17,13                      |

# ПРИЛОЖЕНИЕ И

## Протокола испытаний

DATE:02/05/17 TIME:09:52:32 *N1*  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:1.57% T:22.3  
SNF:8.04% LAC:4.49%  
DEN:29.82 Z:4.95  
PROT:2.94% PH:6.48 R  
FP:52.8 AWM:5.04 %  
TA: 20.2Th  
VENDOR: .....

DATE:03/05/17 TIME:10:55:04  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:3.39% T:22.6  
SNF:7.99% LAC:4.42%  
DEN:27.17 Z:4.69  
PROT:2.96% PH:6.49 R  
FP:52.6 AWM:5.36 %  
TA: 20.0Th  
VENDOR: .....

DATE:15/05/17 TIME:09:46:34  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:2.28% T:23.1  
SNF:8.53% LAC:4.75%  
DEN:30.22 Z:4.97  
PROT:3.13% PH:6.53 R  
FP:56.3 AWM:0.00 %  
TA: 19.3Th  
VENDOR: ..... *N1*

DATE:02/05/17 TIME:09:56:26 *N2*  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:5.57% T:22.5  
SNF:7.24% LAC:3.96%  
DEN:22.42 Z:5.32  
PROT:2.72% PH:6.48 R  
FP:48.4 AWM:12.9 %  
TA: 20.2Th  
VENDOR: .....

DATE:03/05/17 TIME:10:59:24  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:1.90% T:23.3  
SNF:8.75% LAC:4.87%  
DEN:31.40 Z:4.55  
PROT:3.21% PH:6.49 R  
FP:57.9 AWM:0.00 %  
TA: 20.0Th  
VENDOR: .....

DATE:15/05/17 TIME:09:51:34  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:2.53% T:23.3  
SNF:8.32% LAC:4.63%  
DEN:29.18 Z:4.63  
PROT:3.06% PH:6.53 R  
FP:54.8 AWM:1.43 %  
TA: 19.3Th  
VENDOR: ..... *N2*

DATE:02/05/17 TIME:10:00:32 *N3*  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:2.74% T:22.3  
SNF:8.41% LAC:4.67%  
DEN:29.37 Z:4.68  
PROT:3.10% PH:6.48 R  
FP:55.4 AWM:0.36 %  
TA: 20.2Th  
VENDOR: .....

DATE:03/05/17 TIME:11:03:12  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:5.94% T:23.0  
SNF:7.61% LAC:4.16%  
DEN:23.61 Z:4.71  
PROT:2.86% PH:6.49 R  
FP:50.5 AWM:9.25 %  
TA: 20.0Th  
VENDOR: .....

DATE:16/05/17 TIME:11:50:34  
QUANT:.....L COW MILK 1  
FAT:5.66% T:22.9  
SNF:3.29% LAC:1.77%  
DEN:6.55 Z:3.08  
PROT:1.29% PH:6.11 R  
FP:27 AWM:51.3 %  
TA: 19.7Th  
VENDOR: ..... *N1*

### Сопроводительное письмо

Для определения концентрации НДМГ в молоке коров, высылаем пробы в количестве 11 шт.

Таблица - 1

| № п/п | Обозначение | Наименование проб |
|-------|-------------|-------------------|
| 1     | M1          | МОЛОКО            |
| 2     | M2          | МОЛОКО            |
| 3     | M3          | МОЛОКО            |
| 4     | M4          | МОЛОКО            |
| 5     | M5          | МОЛОКО            |
| 6     | M6          | МОЛОКО            |
| 7     | M7          | МОЛОКО            |
| 8     | M8          | МОЛОКО            |
| 9     | M9          | МОЛОКО            |
| 10    | M10         | МОЛОКО            |
| 11    | M11         | МОЛОКО            |

Отправитель:


докторант факультета «ВиТЖ»  
КазАТУ им. С.Сейфуллина  
13.09.2017 г.



Сейденова С.П.

№ 465/M-051 аккредиттеу аттестаты 2019 жылдың 04 қарашасына дейін жарамды / Аттестат аккредитации № 465/M-051 действителен до 04 ноября 2019 года

Төп А.С. **КОРОВА ПРОБВ №3**

Идентификациялық нөмірі: **13666677** Жынысы: **Ж** Туған күні: **01.05.2015** Есеп №   
 Идентификациялық нөмірі: **13666677** Пол: **Ж** Дата рождения: **01.05.2015** № отчёта: **0306171001143005**

Пациенттің орналасқан жері: \_\_\_\_\_  
 Мекен-жайы: \_\_\_\_\_  
 Жолдаманың тіркелген: **19.05.2017** Биоматериалды алу орны: **Процедурный кабинет "7 Поликлиника"**  
 Залға заргистрирована: **12:08** Место забора биоматериала: \_\_\_\_\_  
 Зерттеудің тапсырушысы: \_\_\_\_\_  
 Зерттеу нәтижесін тексерген: \_\_\_\_\_



**Самообращение**

Биоматериал: **Сыворотка** Биоматериалды алу: \_\_\_\_\_ Зертханаға түскен: **19.05.2017**  
 Забор биоматериала: \_\_\_\_\_ Поступление в лабораторию: **13:17**

**БИОХИМИЯЛЫҚ ҚАН ТАЛДАУЫ / БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ**

| Компонент                         | Нәтиже<br>Результат   | Комментарии | Мөлшері<br>Норма | Выполнено        | Одобрил              |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------|------------------|------------------|----------------------|
| * Общий белок <sup>1</sup>        | <b>88,40 г/л</b>      | повышено    | 56,00 - 75,00    | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |
| * Креатинин <sup>1</sup>          | <b>81,00 мкмоль/л</b> | повышено    | 27,00 - 62,00    | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |
| * Мочевая кислота <sup>1</sup>    | <b>55,0 мкмоль/л</b>  | понижено    | 106,0 - 295,0    | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |
| Глюкоза <sup>1</sup>              | <b>1,46 ммоль/л</b>   | понижено    | 3,33 - 5,55      | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |
| АСТ <sup>1</sup>                  | <b>41,80 Ед/л</b>     | повышено    | 0,00 - 39,00     | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |
| * АСТ <sup>1</sup>                | <b>130,40 Ед/л</b>    | повышено    | 0,00 - 56,00     | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |
| * Билирубин (общий) <sup>1</sup>  | <2,5 мкмоль/л         |             | 0,00 - 21,00     | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |
| * Билирубин (прямой) <sup>1</sup> | <1,5 мкмоль/л         |             | 0,00 - 5,00      | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |
| Уреаза (напряжён) <sup>2</sup>    | <b>1,00 мкмоль/л</b>  | понижено    | 1,50 - 17,00     | 19.05.2017 14:08 | Космагамбетова Г. С. |
| АЛТ <sup>1</sup>                  | <b>15,00 Ед/л</b>     |             | 0,00 - 87,00     | 19.05.2017 15:05 | Красникова А. В.     |
| * ААТ <sup>1</sup>                | <b>40,00 Ед/л</b>     |             | 28,00 - 100,00   | 19.05.2017 13:55 | Космагамбетова Г. С. |

Методы выполнения: 1 - Фотометрический; 2 - Расчет по формуле  
 \* Исследования включены в область аккредитации

Қолы (подписи):    
 Космагамбетова Г. С. Красникова А. В.

Нәтиже бойынша есеп қалыптастырылды: **19.05.2017**  
 Отчет о результатах сформирован: **15:06**

Зерттеу нәтижелері өз бетімен қайдай да болмасын бір сырқаттың бар екенінің дәлелі болып табылмайды. Диагноз емдеуші дәрігердің кешенді қорытындысының негізінде қойылады.

Результаты одних и тех же исследований, проведенных с применением разных методик или оборудования, могут различаться. Прямое сравнение таких результатов между собой не является корректным.

Результаты исследований сами по себе не являются однозначным свидетельством наличия или отсутствия каких-либо заболеваний. Диагноз ставится на основе комплексного заключения лечащего врача.

№ 465/M-051 аккредиттеу аттестаты 2019 жылдың 04 қарашына дейін жарамды / Аттестат аккредитации № 465/M-051 действителен до 04 ноября 2019 года

Тегі А.С.  
 Фамилия И.О.: **ЖИВОТНОЕ № 3 КОРОВА**

Жолдама №: **13755023** Жынысы: **Ж** Туған күні: **01.03.2016**

№ заявка: **13755023** Пол: **Ж** Дата рождения: **01.03.2016**

Есеп №  
 № отчёта: 02291331810135424623

Пациенттің орналасқан жері:  
 Местонахождение пациента:

Жолдаманың тіркелген: **13.05.2017** Биоматериалды алу орны: **Процедурный кабинет "Сарыарка"**

Жаяққа заарегистрирована: **09:32** Место забора биоматериала:

Дәрігердің тағайындаушысы:  
 Назначивший исследование: **Самообращение**

Биоматериал: **Сыворотка** Биоматериалды алу: **Забор биоматериала:** Зертханаға түскен: **13.05.2017**

Поступление в лабораторию: **13:55**

**БИОХИМИЯЛЫҚ ҚАН ТАЛДАУЫ / БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ**

| Компонент                         | Нәтиже<br>Результат     | Комментарии | Мөлшері<br>Норма | Выполнено        | Одобрил  |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|------------------|------------------|----------|
| Общий белок <sup>1</sup>          | <b>79,60 г/л</b>        | повышено    | 56,00 - 75,00    | 13.05.2017 21:12 | Ли Т. М. |
| Креатинин <sup>1</sup>            | <b>105,00 мкмоль/л</b>  | повышено    | 27,00 - 62,00    | 13.05.2017 20:57 | Ли Т. М. |
| Урея <sup>1</sup>                 | <b>40,0 мкмоль/л</b>    | понижено    | 106,0 - 295,0    | 13.05.2017 21:12 | Ли Т. М. |
| Мочевина <sup>1</sup>             | <b>0,90 ммоль/л</b>     | понижено    | 3,33 - 5,55      | 13.05.2017 21:12 | Ли Т. М. |
| АЛТ <sup>1</sup>                  | <b>36,60 Ед/л</b>       |             | 0,00 - 39,00     | 13.05.2017 20:57 | Ли Т. М. |
| * АСТ <sup>1</sup>                | <b>112,50 Ед/л</b>      | повышено    | 0,00 - 56,00     | 13.05.2017 20:57 | Ли Т. М. |
| * Билирубин (общий) <sup>1</sup>  | <b>&lt;2,5 мкмоль/л</b> |             | 0,00 - 21,00     | 13.05.2017 20:57 | Ли Т. М. |
| * Билирубин (прямой) <sup>1</sup> | <b>&lt;1,5 мкмоль/л</b> |             | 0,00 - 5,00      | 13.05.2017 20:57 | Ли Т. М. |
| Билирубин (непрямой) <sup>2</sup> | <b>1,00 мкмоль/л</b>    | понижено    | 1,50 - 17,00     | 13.05.2017 20:58 | Ли Т. М. |
| ГГТП <sup>1</sup>                 | <b>19,00 Ед/л</b>       |             | 0,00 - 87,00     | 13.05.2017 21:12 | Ли Т. М. |
| * Общ. амилаза <sup>1</sup>       | <b>37,00 Ед/л</b>       |             | 28,00 - 100,00   | 13.05.2017 20:57 | Ли Т. М. |

\* Методы выполнения: 1 - Фотометрический; 2 - Расчет по формуле  
 Исследования включены в область аккредитации

Колы (подписи):

Ли Т. М.

Нәтиже бойынша есеп қалыптастырылды: **13.05.2017**  
 Отчет о результатах сформирован: **21:22**

Нәтижелерді әліс немесе жабдық қолданып жүргізілген бірдей зертханаларда нәтижелерінде айырмашылықтар болуы мүмкін. Бұндай айырмашылықтарды азайту мақсатында салыстыру дұрыс емес болып табылады.

Нәтижелерді тексеру кезінде әрқашан қайта да болмасын бір сызқаттың қолдануы қажет болады. Диагноз емдеуші дәрігердің клиникалық жағдайының негізінде қойылады.

Результаты одних и тех же исследований, проведенных с применением разных методик или оборудования, могут различаться. Прямое сравнение таких результатов между собой не является корректным.

Результаты исследований сами по себе не являются основанием для свидетельством наличия или отсутствия каких-либо заболеваний. Диагноз ставится на основе комплексного заключения лечащего врача.



ЦЕНТР КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ  
 ЛАБОРАТОРИЙ №1 В КАЗАХСТАНЕ



ЛАБОРАТОРИЯ АККРЕДИТОВАНА SNAS ПО ISO 15189:2012  
 ЗЕРТХАНА SNAS ISO 15189:2012 БОЙЫНША АККРЕДИТТЕЛГЕН



Распечатано: 22.05.2017  
 13:56  
 стр. 1 из 1





KZ.11.18.1190

Представительство РГП на ПХВ «НИЦ «Гарыш-Экология»  
Аэрокосмического комитета Министерства по инвестициям и развитию  
Республики Казахстан в г. Жезказган  
Стационарная и передвижная химико-экологическая лаборатория  
100600, г. Жезказган, ул. Тарадая 6 тел/факс: 8(7102) 76-16-18  
E-mail: infrakos\_zhez@mai.ru

**ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
№ 17-10 от «14» августа 2017 г.

Всего 3 листа  
Лист 1

| Наименование (фамилия) и адрес заявителя   |                       | РГП «НИЦ «Гарыш – Экология»<br>Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Наурызбай батыра, 108  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
|--|-----------------------|--|------------------------|---|--|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Основание для испытаний                    |                       | Договор №0325 от 12 мая 2014 года между РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» и АО «Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина» |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Наименование и обозначение пробы           |                       | молоко   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Количество проб                            |                       | 30   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Место отбора проб                          |                       | АО «Казахского Агротехнического университета имени С. Сейфуллина». Учебная клиника. г.Астана   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Акт отбора проб                            |                       |  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Дата и время отбора, условия доставки      |                       | автотранспорт  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Дата и время доставки                      |                       | 31 июня 2017 г., в 09 ч. 00 мин Астанинского времени   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Дополнительные сведения                    |                       | Содержание НДМГ в молоке проанализированы методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием.                            |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Дата проведения испытаний                  |                       | 01.07-01.08.2017 г.  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Вид испытаний                              |                       | Определение концентрации НДМГ в молоке   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Нормативный документ, устанавливающий ПДК* |                       |  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Условия проведения испытаний               |                       | Температура 22,0 °С, относительная влажность 61%   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| № п/п                                      | Шифр пробы            | Определяемый показатель  | ПДК мг/дм <sup>3</sup> | Результаты анализа, мг/ дм <sup>3</sup> | Погрешность (по МВИ) ± мг/ дм <sup>3</sup> | Координаты точек отбора проб  |                                 | НД на метод испытаний               |
|  |                       |  |                        |   |  | северная широта, град, мин, с | восточная долгота, град, мин, с |                                     |
| 1  | 2                     | 3  | 4                      | 5                                       | 6  | 7                             | 8                               | 9                                   |
| 1  | МК1<br>(1-нед.1-день) | НДМГ   |                        | 0,62                                    | 0,25                                       |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 2  | МК1<br>(1-нед.3-день) | НДМГ   |                        | 0,86                                    | 0,35                                       |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 3  | МК1<br>(1-нед.7-день) | НДМГ   |                        | 0,20                                    | 0,08                                       |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 4  | МК1<br>(2-нед.1-день) | НДМГ   |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 5  | МК1<br>(2-нед.7-день) | НДМГ   |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 6  | МК1<br>(3-нед.1-день) | НДМГ   |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 7  | МК1<br>(3-нед.7-день) | НДМГ   |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 8  | МК1<br>(4-нед.1-день) | НДМГ   |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 9  | МК1<br>(4-нед.7-день) | НДМГ   |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |



| 1  | 2                            | 3    | 4 | 5     | 6 | 7 | 8 | 9                                       |
|----|------------------------------|------|---|-------|---|---|---|---|
| 10 | МК1<br>(4-нед.день<br>леч.)  | НДМГ |   | н.о.  | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 11 | МК2<br>(1-нед.1-день)        | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 12 | МК2<br>(1-нед.3-день)        | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 13 | МК2<br>(1-нед.7-день)        | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 14 | МК2<br>(2-нед.1-день)        | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 15 | МК 2<br>(2-нед.7-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 16 | МК 2<br>(3-нед.1-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 17 | МК2<br>(3-нед.7-день)        | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 18 | МК 2<br>(4-нед.1-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 19 | МК 2<br>(4-нед.7-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 20 | МК 2<br>(4-нед.день<br>леч.) | НДМГ |   | н.о.  | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 21 | МК 3<br>(1-нед.1-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 22 | МК 3<br>(1-нед.3-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 23 | МК 3<br>(1-нед.7-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 24 | МК 3<br>(2-нед.1-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 25 | МК 3<br>(2-нед.7-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 26 | МК 3<br>(3-нед.1-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 27 | МК 3<br>(3-нед.7-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 28 | МК 3<br>(4-нед.1-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |
| 29 | МК 3<br>(4-нед.7-день)       | НДМГ |   | < 0,1 | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |

| 1  | 2                          | 3    | 4 | 5    | 6 | 7 | 8 | 9                                       |
|----|----------------------------|------|---|------|---|---|---|---|
| 30 | МК 3<br>(4-недель<br>леч.) | НДМГ |   | н.о. | - |   |   | МВИ № 323<br>(КЗ. 07.00.00951-<br>2009) |

Исполнители:

Научный сотрудник

Научный сотрудник



Т.Х. Карахметова

В.С. Люкшов

ПДК\* - Предельно – допустимая концентрация  
 Протокол распространяется только на пробы, подвергнутые испытаниям.  
 Полная или частичная перепечатка протокола без разрешения лабораторий запрещена



Представительство РГП на ПХВ «НИЦ «Гарыш-Экология»  
Аэрокосмического комитета Министерства  
оборонной и аэрокосмической промышленности  
Республики Казахстан в г. Жезказган  
Стационарная и передвижная химико-экологическая лаборатория  
100600, г. Жезказган, ул. Тарадая 6 тел/факс.: 8(7102)76-16-18  
E-mail: infrakos\_zhez@mai.ru

**ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
№ 17-21-1 от «22» ноября 2017 г.

Всего 1 листа  
Лист 1

| Наименование (фамилия) и адрес заявителя   | РГП «НИЦ «Гарыш – Экология»<br>Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Наурызбай батыра, 108  |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
|--|--|-------------------------|-----------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Основание для испытаний                    | Договор №0325 от 12 мая 2014 года между РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» и АО «Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина» |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Наименование и обозначение пробы           | рыба   |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Количество проб                            | 2  |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Место отбора проб                          | Лаборатория г.Астана   |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Акт отбора проб                            |  |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Дата и время отбора, условия доставки      | автотранспорт  |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Дата и время доставки                      | 13.09.2017г., в 09 ч. 00 мин Астанинского времени  |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Дополнительные сведения                    | В мышечной ткани содержание НДМГ проанализированы методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием.                    |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Дата проведения испытаний                  | 01.11- 13.11.2017г.  |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Вид испытаний                              | Определение концентрации НДМГ в мышечной ткани   |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Нормативный документ, устанавливающий ПДК* |  |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| Условия проведения испытаний               | Температура 21,0 °С, относительная влажность 63%   |                         |           |                            |                               |                               |                                 |                                       |
| № п/п                                      | Шифр пробы   | Определяемый показатель | ПДК мг/кг | Результаты анализа, мг/ кг | Погрешность (по МВИ) ± мг/ кг | Координаты точек отбора проб  |                                 | НД на метод испытаний                 |
|  |  |                         |           |                            |                               | северная широта, град, мин, с | восточная долгота, град, мин, с |                                       |
| 1  | 2  | 3                       | 4         | 5                          | 6                             | 7                             | 8                               | 9                                     |
| 1  | П-1  | НДМГ                    |           | н.о.                       | -                             |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 2  | П-2  | НДМГ                    |           | н.о.                       | -                             |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |

Исполнители:

Старший научный сотрудник

Научный сотрудник

Научный сотрудник



*В.С. Люкшов*

В.С. Люкшов

*Т.Х. Карахметова*

Т.Х. Карахметова

*А.Н. Машенов*

А.Н. Машенов

ПДК\* - Предельно – допустимая концентрация  
Протокол распространяется только на пробы, подвергнутые испытаниям.  
Полная или частичная перепечатка протокола без разрешения лабораторий запрещена





KZ.H.18.1190

Представительство РГП на ПХВ «НИЦ «Гарыш-Экология»  
 Аэрокосмического комитета Министерства  
 оборонной и аэрокосмической промышленности  
 Республики Казахстан в г. Жезказган  
 Стационарная и передвижная химико-экологическая лаборатория  
 100600, г. Жезказган, ул. Тарадая 6 тел/факс.: 8(7102)76-16-18  
 E-mail: infrakos\_zhez@mai.ru

**ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
 № 17-9 от «14» августа 2017 г.

Всего 2 лист  
 Лист 1

| Наименование (фамилия) и адрес заявителя   |                    | РГП «НИЦ «Гарыш – Экология»<br>Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Наурызбай батыра, 108  |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
|--|--------------------|--|-----------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Основание для испытаний                    |                    | Договор №0325 от 12 мая 2014 года между РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» и АО «Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина» |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Наименование и обозначение пробы           |                    | Мышечная ткань   |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Количество проб                            |                    | 15   |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Место отбора проб                          |                    | Лаборатория г.Астана   |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Акт отбора проб                            |                    |  |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Дата и время отбора, условия доставки      |                    | автотранспорт  |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Дата и время доставки                      |                    | 31.05.2017г., в 09 ч. 00 мин Астанинского времени  |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Дополнительные сведения                    |                    | В мышечной ткани содержание НДМГ проанализированы методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием.                    |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Дата проведения испытаний                  |                    | 03.07- 01.08.2017г.  |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Вид испытаний                              |                    | Определение концентрации НДМГ в мышечной ткани   |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Нормативный документ, устанавливающий ПДК* |                    |  |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| Условия проведения испытаний               |                    | Температура 21,0 °С, относительная влажность 63%   |           |                           |                              |                               |                                 |                                       |
| № п/п                                      | Шифр пробы         | Определяемый показатель  | ПДК мг/кг | Результаты анализа, мг/кг | Погрешность (по МВИ) ± мг/кг | Координаты точек отбора проб  |                                 | НД на метод испытаний                 |
|  |                    |  |           |                           |                              | северная широта, град, мин, с | восточная долгота, град, мин, с |                                       |
| 1  | 2                  | 3  | 4         | 5                         | 6                            | 7                             | 8                               | 9                                     |
| 1  | ОГ-1 гр.мышц       | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 2  | ОГ-1 бедр.мыш      | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 3  | ОГ-1 почки         | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 4  | ОГ-1 печень        | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 5  | ОГ-1 легкие        | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 6  | ОГ-2 гр.мыш        | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 7  | ОГ-2 бедр.мыш      | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 8  | ОГ-2 почки         | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 9  | ОГ-2 печень        | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 10   | ОГ-2 легкие        | НДМГ   |           | <0,1                      | -                            |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 11   | ОГ-3 гр.мыш(23д)   | НДМГ   |           | 0,89                      | 0,27                         |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 12   | ОГ-3 бедр.мыш(23д) | НДМГ   |           | 0,36                      | 0,11                         |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 13   | ОГ-3 почки(23д)    | НДМГ   |           | 0,31                      | 0,09                         |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 14   | ОГ-3 печень        | НДМГ   |           | 0,28                      | 0,08                         |                               |                                 | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |

|    |                |      |  |      |      |  |  |                                       |
|----|----------------|------|--|------|------|--|--|---------------------------------------|
| 10 | ОП-5/К6 почки  | НДМГ |  | 1,86 | 0,56 |  |  | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |
| 11 | ОП-5/К6 печень | НДМГ |  | 2,74 | 0,82 |  |  | МВИ № 34-02<br>(KZ. 07.00.01775-2013) |

Исполнители:

Старший научный сотрудник:

Научный сотрудник:

Ответственный за подготовку протокола испытаний:  
И.о. директора - начальник лаборатории



В.С. Люшков

Д.К. Борлыкбаева

Т.Х. Карахметова

ПДК\* - Предельно – допустимая концентрация

Протокол распространяется только на пробы, подвергнутые испытаниям.  
Полная или частичная перепечатка протокола без разрешения лабораторий запрещена





KZ. N. 18.1190

Представительство РГП на ПХВ «НИЦ «Гарыш-Экология»  
Аэрокосмического комитета Министерства по инвестициям и развитию  
Республики Казахстан в г. Жезказган  
Стационарная и передвижная химико-экологическая лаборатория  
100600, г. Жезказган, ул. Тарадая 6 тел/факс: 8(7102) 76-16-18  
E-mail: infrakos\_zhez@mai.ru

**ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
№ 17-21-4 от «23» ноября 2017 г.

Всего 1 листа  
Лист 1

| Наименование (фамилия) и адрес заявителя   |            | РГП «НИЦ «Гарыш – Экология»<br>Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Наурызбай батыра, 108   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
|--|------------|---|------------------------|---|--|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Основание для испытаний                    |            | Договор №0325 от 12 мая 2014 года между РГП «НИЦ «Гарыш-Экология» и АО «Казакский агролесохимический университет имени Саяхат Сейфуллы» |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Наименование и обозначение пробы           |            | молоко  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Количество проб                            |            | 5   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Место отбора проб                          |            | п.Карсакай, с.Талап, г.Жезказган  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Акт отбора проб                            |            |   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Дата и время отбора, условия доставки      |            | автотранспорт   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Дата и время доставки                      |            | 29 сентября 2017 г., в 09 ч. 00 мин Астанинского времени  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Дополнительные сведения                    |            | Содержание НДМГ в молоке проанализированы методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием.                             |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Дата проведения испытаний                  |            | 09.10-18.10.2017 г.   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Вид испытаний                              |            | Определение концентрации НДМГ в молоке  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Нормативный документ, устанавливающий ПДК* |            |   |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| Условия проведения испытаний               |            | Температура 22,0 °С, относительная влажность 61%  |                        |   |  |                               |                                 |                                     |
| № пп                                       | Шифр пробы | Определяемый показатель   | ПДК мг/дм <sup>3</sup> | Результаты анализа, мг/ дм <sup>3</sup> | Погрешность (по МВИ) ± мг/ дм <sup>3</sup> | Координаты точек отбора проб  |                                 | НД на метод испытаний               |
|  |            |   |                        |   |  | северная широта, град, мин, с | восточная долгота, град, мин, с |                                     |
| 1  | 2          | 3   | 4                      | 5                                       | 6  | 7                             | 8                               | 9                                   |
| 1  | М-1        | НДМГ  |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 2  | М-2        | НДМГ  |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 3  | М-3        | НДМГ  |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 4  | М-4        | НДМГ  |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |
| 5  | М-5        | НДМГ  |                        | < 0,1                                   | -  |                               |                                 | МВИ № 323<br>(KZ. 07.00.00951-2009) |

Исполнители:

Научный сотрудник

Старший Научный сотрудник

Научный сотрудник



А.Н. Машенов

В.С. Люкшов

Т.Х. Карахметова

ПДК\* - Предельно – допустимая концентрация  
Протокол распространяется только на пробы, подвергнутые испытаниям.  
Полная или частичная перепечатка протокола без разрешения лабораторий запрещена

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
 СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ  
 РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
 (СФНЦА РАН)  
 СибНИПТИЖ  
 ЛАБОРАТОРИЯ БИОХИМИИ

630501, Новосибирская обл, р.п.Краснообск  
 Тел: (383) 348-38-73, факс: (383) 348-47-53

ПРОТОКОЛ  
 испытания продукции: №№ 286-294 от «09» апреля 2018 г.

Наименование заказчика: ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ  
 Наименование продукции: Тушки кролика  
 Кол-во образцов для испытания: 9 шт  
 Дата поступления: 02.03.2018 г  
 Кем произведен отбор образцов: Заболотных М.В.  
 Цель испытаний: Определение влажности, содержания жира, белка, зола, аминокислот.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

| № п/п | Показатель             | НД на методы испытаний | Фактическое значение |       |       |        |       |
|-------|------------------------|------------------------|----------------------|-------|-------|--------|-------|
|       |                        |                        | ОП4К11               | ОП3К4 | ОП1К2 | ОП2К10 | ОП5К9 |
|       | <i>Регистрацион. №</i> |                        | 288                  | 289   | 290   | 291    | 294   |
| 1     | Первонач. влага, %     | ГОСТ Р 51479           | 75,11                | 72,18 | 74,61 | 75,49  | 73,39 |
| 2     | Вода, %                | ГОСТ Р 51479           | 76,55                | 74,15 | 76,30 | 76,93  | 75,82 |
| 3     | Жир, %                 | ГОСТ 23042             | 2,08                 | 4,11  | 2,07  | 1,47   | 1,24  |
| 4     | Белок, %               | ГОСТ 25011             | 20,4                 | 20,67 | 20,58 | 20,62  | 21,72 |
| 5     | Зола, %                | ГОСТ 31727             | 0,97                 | 1,07  | 1,05  | 0,98   | 1,22  |

| № п/п           | Показатель               | НД на методы испытаний | Фактическое значение |       |       |       |
|-----------------|--------------------------|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|
|                 |                          |                        | К-13                 | ОП5К6 | ОП2К8 | ОП1К1 |
|                 | <i>Регистрационный №</i> |                        | 286                  | 287   | 292   | 293   |
| 1               | Первонач. влага, %       | ГОСТ Р 51479           | 75,04                | 73,16 | 74,53 | 72,37 |
| 2               | Вода, %                  | ГОСТ Р 51479           | 76,48                | 74,97 | 76,14 | 74,08 |
| 3               | Жир, %                   | ГОСТ 23042             | 2,2                  | 3,22  | 2,73  | 3,14  |
| 4               | Белок, %                 | ГОСТ 25011             | 20,22                | 20,69 | 20,15 | 21,69 |
| 5               | Зола, %                  | ГОСТ 31727             | 1,1                  | 1,12  | 0,98  | 1,09  |
| Аминокислоты, % |                          |                        |                      |       |       |       |
| 6               | Лизин                    | Методом инфракрасной   | 1,15                 | 1,22  | 1,20  | 1,33  |
| 7               | Лейцин                   |                        | 1,35                 | 1,40  | 1,35  | 1,42  |
| 8               | Изолейцин                |                        | 0,90                 | 0,96  | 0,95  | 1,02  |
| 9               | Метионин                 |                        | 0,41                 | 0,41  | 0,40  | 0,46  |



|    |             |                                       |      |      |      |      |
|----|-------------|---------------------------------------|------|------|------|------|
| 10 | Цистин      | спектрокопии<br>на ИК-<br>анализаторе | 0,23 | 0,23 | 0,24 | 0,28 |
| 11 | Фенилаланин |                                       | 0,65 | 0,66 | 0,61 | 0,69 |
| 12 | Тирозин     |                                       | 0,88 | 0,90 | 0,94 | 1,00 |
| 13 | Треонин     |                                       | 0,89 | 0,93 | 0,86 | 0,89 |
| 14 | Триптофан   |                                       | 0,80 | 0,84 | 0,24 | 0,30 |
| 15 | Валин       |                                       | 0,23 | 0,22 | 0,73 | 0,88 |
| 16 | Аспарагин   |                                       | 0,79 | 0,78 | 1,57 | 1,82 |
| 17 | Серин       |                                       | 1,53 | 1,50 | 0,78 | 0,77 |
| 18 | Глутамин    |                                       | 0,74 | 0,78 | 2,62 | 2,68 |
| 19 | Глицин      |                                       | 2,65 | 2,54 | 1,21 | 1,14 |
| 20 | Аланин      |                                       | 0,78 | 0,88 | 1,12 | 1,27 |
| 21 | Аргинин     |                                       | 1,06 | 1,09 | 0,96 | 1,16 |
| 22 | Гистидин    |                                       | 0,69 | 0,73 | 0,71 | 0,79 |
| 23 | Пролин      |                                       | 0,62 | 0,59 | 0,57 | 0,67 |
| 24 | Оксипролин  | 0,07                                  | 0,07 | 0,07 | 0,07 |      |

Результаты испытания относятся к образцу, прошедшему исследование.  
Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без письменного разрешения лаборатории биохимии СибНИПТИЖ СФНЦА РАН.

Примечание: результаты испытаний приведены в пересчете на натуральную влажность.

Заведующий лабораторией,  
кандидат биологических наук,  
доцент по специальности



Ю.В. Итэсь



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ  
С.СЕЙФУЛЛИН атындағы  
ҚАЗАҚ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



# I - дәрежелі ДИПЛОМ

**«СЕЙФУЛЛИН ОҚУЛАРЫ-14:**

*Жастар, ғылым, инновациялар:  
цифрландыру – жаңа даму кезеңі»*  
атты Республикалық ғылыми-теориялық  
конференцияға белсене қатысқаны үшін

*Сейденова Сымбат*

марапатталады

Ректор



А. Күрішбаев

Астана  
25 сәуір 2018 жыл