

объектов инфузорий тетрахимена пириформис не установлено. Следовательно, можно говорить об безвредности полученных от животных продуктов убоя.

#### Заключение

В свиноводческих хозяйствах Республики Беларусь болезни минеральной недостаточности имеют довольно широкое распространение и наносят отрасли значительный экономический ущерб. Особенно часто диагностируется алиментарная железодефицитная анемия. Исследованиями последних лет установлено, что в этиологии данного заболевания, кроме железа и меди, важное значение играет дефицит таких микроэлементов как йода и селена.

На наш взгляд, недостаточно обоснованными являются и рекомендуемые пороссятам дозы железодекстрановых препаратов. Поэтому, определяясь с выбором лечебно-профилактических средств при анемии поросят-сосунов, наряду с их эффективностью, следует учитывать и их влияние на качество и биологическую ценность продуктов убоя.

#### Резюме

Установлено, что свинина, полученная от поросят-сосунов, убитых через 7 дней после их однократной обработки КМП в дозе 5 мл, по органолептическим и физико-химическим показателям является доброкачественной и достоверно не отличается от мяса контрольных животных. Кроме того, назначение пороссятам препарата повышает относительную биологическую ценность мяса, печени и почек соответственно на 12,7; 9,9 и 6,2%.

#### Summary

It is established, that pork, derived from suckling pigs, slaughtered 7 days later after their single treatment with KMP in dose 5 ml, by organoleptic and physicochemical indices is of good quality and has no significant differences from control animals meat. Furthermore, prescription of the preparation increases relative biological value of meat, liver and kidneys accordingly for 12,7; 9,9 and 6,2%.

УДК 615.837.3

### **ВЛИЯНИЕ СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА НА ОБРАЗОВАНИЕ ОКСИДА АЗОТА В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ.**

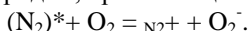
**Рогачевский А.А., Соколовская С.Н., Кондаков В.И., Степура И.И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

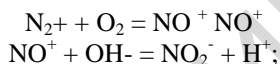
Ультразвук широко используется для диагностики в клинической медицине, в физиотерапии, а также в лабораторной практике. Действие ультразвука (УЗ) на организм обусловлено целым рядом факторов. Это в

первую очередь механическое действие, тепловой эффект, а также химические реакции [1]. Химические эффекты УЗ связаны с образованием кавитационных пузырьков, в которых происходит диссоциация паров воды на  $\text{OH}^\cdot$  и  $\text{H}^\cdot$  радикалы [2,3].

Между молекулами газа внутри кавитационной полости может происходить обмен энергией, что вызывает ионизацию и диссоциацию молекул газов [1]. В кавитационных пузырьках, насыщенных воздухом, происходит ионизация возбужденных молекул азота вследствие взаимодействия с молекулярным кислородом, протекающего с переносом заряда:



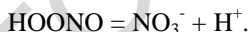
Первичные свободно-радикальные продукты, образовавшиеся в кавитационных пузырьках, взаимодействуют с кислородом и азотом воздуха а также между собой, образуя в качестве вторичных продуктов реакции пероксиды водорода, оксиды азота и его производные – нитриты и нитраты:



Ион нитрозония взаимодействует с пероксидом водорода с образованием пероксинитрита:



В нейтральной и кислой средах пероксинитрит трансформируется в нитрат:



Выход свободно-радикальных продуктов в УЗ поле сильно зависит от состава газовой атмосферы и наличия в растворе летучих соединений [4].

Образовавшийся в УЗ поле оксид азота и его редокс-формы, диффундируют к границе раздела фаз и взаимодействуют с сульфгидрильными группами низкомолекулярных тиолов и белков с образованием S-нитрозотиолов и S-нитрозобелков [5,6].

Материалы и методы исследований. УЗ поле создавали генератором ультразвука УТП-1, частотой 880 кГц, интенсивностью 2,0 Вт/см<sup>2</sup>. Использовали восстановленный глутатион, цистеин и САЧ фирмы “Reanal” (Венгрия). Количество нитритов определяли спектрофотометрически с использованием двухлучевого спектрофотометра “Specord M40” (Германия) по методу Грисса. Сущность метода состоит в образовании окрашенных комплексов при взаимодействии специфического реагента с соединениями, продуцируемыми взаимодействием нитрита с сульфаниловой кислотой в кислой среде. Полученные комплексы регистрировали спектрофотометрически на длине волны 520 нм.

Оксид азота, выделяющийся из раствора, фиксировали после его растворения в воде с образованием нитрита. Для чего воздух, находящийся в сосуде над озвучиваемым раствором прокачивали через воду в сосу-

де- ловушке. Для определения концентрации S- нитрозосоединений использовали разрушение R-S-NO- связей с помощью ионов Hg с последующим измерением образовавшегося  $\text{NO}_2^-$ .

Результаты и их обсуждение.

В работе исследовали образование нитритов в водных растворах сывороточного альбумина человека (САЧ) в присутствии низкомолекулярных тиолов: глутатиона восстановленного (GSH) и цистеина (Cys).

При воздействии ультразвука на водные растворы Cys ( $10^{-4}\text{M}$ ) и GSH ( $10^{-4}\text{M}$ ) в течение 15 минут наблюдали образование нитрозоцистеина (CysNO) (конц. САЧ=0M, табл. 1), нитрозоглутатиона (GSNO) (конц. САЧ=0M, табл. 2), и нитрита  $\text{NO}_2^-$ . Кроме вышеуказанных продуктов наблюдали также выделение в атмосферу NO, который фиксировали после его трансформации в воде в нитрит как показано в работе [4].

Таблица 1

Продукты воздействия УЗ на раствор Cys с САЧ при pH 7.

Конц. САЧ, M	0	$10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$10^{-4}$
Конц. $\text{NO}_2^-$ , $10^{-5}\text{M}$ , в р-ре.	9,32	7,91	7,18	6,19
Конц. CysNO, $10^{-5}\text{M}$	1,46	1,1	0,77	0,06
Конц. $\text{NO}_2^-$ , $10^{-6}\text{M}$ , в атм.	2,2	1,45	1,37	1,31

Таблица 2.

Продукты воздействия УЗ на раствор GSH с САЧ, при pH 7.

Конц. САЧ, M	0	$10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$10^{-4}$
Конц. $\text{NO}_2^-$ , $10^{-5}\text{M}$ , в р-ре.	7,84	6,27	5,86	5,78
Конц. GSNO, $10^{-5}\text{M}$	1,64	1,44	1,23	1,03
Конц. $\text{NO}_2^-$ , $10^{-6}\text{M}$ , в атм.	2,1	1,36	1,3	1,27

Установлено, что внесение сывороточного альбумина в растворы низкомолекулярных тиолов вызывает уменьшение концентрации нитрита  $\text{NO}_2^-$  в озвучиваемом растворе, и, кроме того, снижает количество образовавшихся S-нитрозосоединений тиолов. Увеличение концентрации САЧ приводит также к ослаблению выделения NO в атмосферу.

Из полученных результатов следует, что САЧ активно взаимодействует с NO и его редокс-формами что объясняется наличием в его составе высокореакционной SH-группы, которая находится на поверхности белковой глобулы на границе между полярным спиральным сегментом и гидрофобной областью.

Литература:

1. Маргулис М.А.(1986) Звукохимические реакции и сонолюминесценция. Химия. Москва.
2. Аккерман Ю. (1964) Биофизика, Мир, Москва.
3. Kondo, T., Riesz, P. (1995) 10-International Congress of Radiation Research. Congress Lecture, Vol. 2: (Hagen, U., Harder, D., Jung, U., Streffer, C., eds.) Wurzburg, Germany, pp. 1103-1106.

4. Степуро И.И. Механизмы биологического действия оксида азота // Ультразвук в биологии и медицине. ИБХ НАН Б. Гродно, 2003. С.10-13.
5. Степуро И.И., Адамчук Р.И., Пилецкая Т.П., Степуро В.И., Маскевич С.А. (2000) Биохимия, 65, 1645-1658.
6. Степуро И.И., Солодунов А.А., Соколовская С.Н. (1995) Биофизика, 40, 1158-1164.

### Резюме

Влияние сывороточного альбумина на образование оксида азота в ультразвуковом поле.

Исследовали влияние САЧ на образование NO, генерируемого УЗ полем (880кГц). Результаты проведенных экспериментов показали, что альбумин значительно снижает количество NO, выделяющегося в атмосферу. Увеличение концентрации САЧ снижало эффективность связывания оксида азота с низкомолекулярными тиолами (Cys, GSH) результатом которого является образование в растворе S-нитрозосоединений.

### Summary

Effect of human serum albumin on the formation of nitric oxide in ultrasonic field.

Under the action of ultrasound (880 kHz) on aqueous solution of cystein or glutation in air atmosphere S-nitrosocompaounds is obtained. Serum human albumin concretely reacted with nitric oxide and decrease emanate NO from the sonicated solution into the atmosphere.

УДК 615.837.3

## **ВЛИЯНИЕ ГЛИКОЗИЛИРОВАННЫХ АМИНОКИСЛОТ НА ОБРАЗОВАНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ**

**Рогачевский А.А., Соколовская С.Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Свободные радикалы, генерируемые в ультразвуковом (УЗ) поле, взаимодействовали с водным раствором сывороточного альбумина человека и приводили к нарушению третичной структуры белковой глобулы, а также фрагментации молекулы белка [1]. Подавляющее количество гидроксильных радикалов взаимодействует с сульфгидрильными группами и дисульфидными связями молекулы белка [1,2]. Аминокислотный состав белка до и после сонолиза, определяемый с помощью аминокислотного анализатора, показал уменьшение содержания следующих аминокислотных остатков: цистеина, триптофана, тирозина, гистидина, метионина [2]. Основным продуктом деградации цистеина (Cys) является цистеиновая кислота [3]. При исследованиях возник вопрос, как влияет процесс гликозилирования аминокислотных остатков белка на его стабильность