



Рис. 3. Динамика уровня липидов до (1) и после (2) употребления комбинированных соевых продуктов с модифицированным соевым молоком, ммоль/л.

а — холестерин; б — триглицериды; в — β-липопротеиды.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что нанобиотехнологическая модификация соевых белков приводит к появлению более усвояемых низкомолекулярных компонентов, которые можно использовать в лечебно-профилактическом питании для пищевой коррекции липидного обмена у больных гипертонической болезнью и ишемической болезнью сердца.

#### Литература

1. Бородин Е.А., Аксенова Т.В., Анищенко Н.И. Пищевые продукты из сои. Новая роль // Вестник ДВО РАН. 2000. №5. С. 72-85.
2. Браудо Е.Е., Даниленко А.Н., Дианова В.Т. и др. Продукты модификации зернобобовых в мясoproдуктах // Хранение и переработка сельхозсырья. 2000. №3. С. 17-20.
3. Доморощенкова М.Л., Демьяненко Т.Ф. Новые виды текстурированных соевых белков для пищевой промышленности // Пищевая промышленность. 2002. №1. С. 44-47.
4. Доценко С.М., Тильба В.А., Иванов С.А. и др. Проблема дефицита белка и соя // Зерновое хозяйство. 2002. №6. С. 16-18.
5. Мендельсон Г.И. Значение соевых белковых продуктов в питании человека // Пищевая промышленность. 2004.

- № 6. С. 90-91; № 7. С. 84-86.
6. Николаенко О.Ю. Обоснование биотехнологических подходов к разработке комбинированных продуктов питания с заданными свойствами из Приморских сортов сои : дис. ... канд. техн. наук. — Владивосток, 2007.
7. Петибская В.С., Ефремова Е.Г. Пути снижения трипсин-ингибирующей активности // Известия вузов. Пищевая технология. 2000. №1. С. 6-8.
8. Препараты ферментные. Методы определения протеолитической активности. ГОСТ 20264.2-88.
9. Токбаев М.М., Бжеумыхов В.С., Делаев У.А. Сравнительный биохимический состав продуктов и технологические свойства семян сои // Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. №9. С. 47-53.
10. Траубенберг С.Е., Милорадова Е.В., Алексеенко Е.В. и др. Ферментативный гидролиз как инструмент для повышения пищевой ценности продуктов растениеводства // Хранение и переработка сельхозсырья. 2007. №5. С. 62-65.
11. Чайка И.К., Егоров Б.В., Левицкий А.П. Влияние технологических способов обработки на содержание ингибиторов трипсина в семенах сои // Науч. тр. ВСГИ. Одесса, 1982. С. 73-76.
12. Чернышева, А.Н. Обоснование технологии модификации белкового растительного сырья и комбинированных продуктов на его основе для общественного питания : дис. ... канд. техн. наук. — Владивосток, 2005.
13. Laemmly U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T. 4 // Nature. 1970. Vol. 227. P. 680-685.

Поступила в редакцию 07.05.2008.

#### USE THE NANO-BIOTECHNOLOGIC PRODUCTS ON THE BASIS OF SOY MILK IN PROPHYLACTIC NUTRITION

O.Yu. Nikolaenko, T.K. Kalenik, A.N. Tchernyshova, L.V. Levochkina, V.P. Korzhagin  
Pacific State Economic University (19 Okeansky Pr. Vladivostok 690091 Russia)

**Summary** — The technology of updating of soy raw material by papain is described. The combined soy-protein products which are not having antinutritious properties are received. Clinical tests on 20 volunteers, with arterial hypertension and ischemic heart disease are done. The efficiency of the developed products for correction of lipid exchange lesion is shown.

**Key words:** soy raw material, papain, the modified food stuffs, clinical tests.

Pacific Medical Journal, 2009, No. 1, p. 65-67.

УДК 613.281:599.745.1

А.А. Мошенский<sup>1</sup>, Т.В. Владыкина<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Сахалинский государственный университет (693008 г. Южно-Сахалинск, ул. Ленина, 290), <sup>2</sup> Дальневосточный государственный университет (690950 Владивосток, ул. Суханова, 8),

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОТРЯДА ЛАСТОНОГИХ

**Ключевые слова:** мясо ластоногих, пищевая ценность, продукты, питание.

Представлены основные итоги медико-биологического тестирования мяса дальневосточных ластоногих на предмет белковой эффективности, диетологического потенциала, лечебно-профилактических эффектов, а также влияния различных способов кулинарной обработки сырья на показатели пищевой и биологической ценности блюд и про-

дуктов. Это мясо отличается высоким содержанием белка, полиненасыщенных жирных кислот, железа и витаминов при низкой энергетической ценности. Все эти свойства делают продукты из мяса ластоногих весьма перспективными в плане диетического и лечебного питания.

Владыкина Татьяна Васильевна — канд. мед. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф института химии и прикладной экологии ДВГУ; тел.: 8 (4232) 51-43-23; e-mail: wert127@rambler.ru.

В районах Севера и Дальнего Востока весомым резервом обеспечения населения белком и другими эссенциальными нутриентами является рациональное пищевое использование морских млекопитающих,

Таблица 1  
Содержание железа в некоторых пищевых продуктах

| Продукт                                     | Содержание железа <sup>3</sup> |
|---|--------------------------------|
| Мясо морских млекопитающих <sup>1,2</sup>   | 9,0-12,6(11,7)                 |
| Мясо моржа тихоокеанского <sup>1</sup>      | 10,4-12,6(11,6)                |
| Мяса акибы <sup>1</sup>                     | 9,5-11,1 (10,8)                |
| Мясо ларги <sup>1</sup>                     | 9,3-11,3(10,3)                 |
| Мясо лахтака <sup>1</sup>                   | 9,0-11,0(10,1)                 |
| Мясо северного морского котика <sup>1</sup> | 9,4-11,5(10,5)                 |
| Мясо крылатки <sup>1</sup>                  | 9,2-11,3(10,2)                 |
| Говядина I категории <sup>2</sup>           | 2,6                            |
| Свинина I категории <sup>2</sup>            | 2,3                            |
| Свинина мясная <sup>2</sup>                 | 1,6                            |
| Куры I категории <sup>2</sup>               | 3,0                            |
| Печень говяжья <sup>2</sup>                 | 6,9                            |
| Яйцо куриное <sup>2</sup>                   | 2,5                            |
| Минтай <sup>2</sup>                         | 0,8                            |
| Треска <sup>2</sup>                         | 0,7                            |
| Бобы соевые <sup>2,4</sup>                  | 11,8                           |
| Бобы фасоль <sup>2,4</sup>                  | 5,9                            |

<sup>1</sup> По собственным данным [3, 5].

<sup>2</sup> По справочным данным [8].

<sup>3</sup> В мг на 100 г продукта; в скобках — мода (Мо).

<sup>4</sup> Негемовое трудноусвояемое железо.

численность популяций которых в связи с эффективными природоохранными мероприятиями позволяет производить регулярный, котируемый промысел без ущерба для водных экосистем. Однако сегодня отмечается недостаточное пищевое использование морских млекопитающих, значительно уступающее возможностям их промысла, так как остаются нерешенными многие научные аспекты этой проблемы. Знакомство с литературой обнаруживает парадоксальный факт: наряду с достаточно разработанными вопросами техники и технологии промысла и обработки морзверя, многие технологические аспекты его пищевого использования, и особенно медико-биологические, оставались вне поля зрения исследователей. До последнего времени неизученными были основные показатели пищевой ценности большинства представителей морских млекопитающих. В справочной литературе приводятся лишь некие усредненные сведения о химическом составе мяса морских млекопитающих без учета их видов и популяций.

В связи с вышеизложенным были предприняты многоплановые гигиенические исследования морских млекопитающих отряда ластоногих, имеющих промысловое значение и могущих стать перспективными для расширения пищевого использования: моржа тихоокеанского (*Odobenus rosmarus divergens*), тюленей семейства настоящих тюленей акиба (*Phoca hispida ochotensis*), лахтака (*Erignathus barbatus*), крылатки (*Histriophoca basciata*), ларги (*Phoca vitulina largha*), северного морского котика (*Callorhinus ursinus curilensis*) [1].

Базисом гигиенических исследований стали данные о химическом составе (пищевой ценности) мяса и жира ластоногих. Этот состав уникален и специфичен, что обусловлено экологическими и биологическими детерминантами [7].

Так, в мясе ластоногих содержится полноценный белок, безлимитный по отдельным незаменимым аминокислотам, доля которого превышает 24% от нативной массы (для сравнения: у говядины I категории данный показатель составляет в среднем 18,9%, у свинины мясной — 14,6%, у свинины жирной — 11,4%, у баранины I категории — 16,3%) [7, 8]. Указанная особенность обусловлена низким содержанием жира (в среднем 1—1,5%) в отличие от указанных выше наземных сельскохозяйственных животных, мясо которых содержит от 12,4% (говядина I категории) до 49,3% (свинина жирная) жира [4, 6—8]. Большее содержание воды за счет низкого уровня жиров сочетается с превалированием в мясе ластоногих наиболее биологически активных, обладающих выраженными гипополипидемическими свойствами полиненасыщенных жирных кислот семейства  $\omega$ -3 [6].

В мышечной ткани ластоногих содержание миоглобина, а значит, легкоусвояемого гемового железа в среднем в 10 раз выше, чем в мясе сельскохозяйственных животных, а также в рыбе. Содержание железа здесь достигает 9—12 мг на 100 г, что почти в 2 раза больше, чем в говяжьей печени (табл. 1).

Мясо ластоногих отличается высоким содержанием витамина А и витаминов группы В, а также высокое содержание минеральных элементов, в том числе эссенциальных: зольность 1,4—1,6 г на 100 г, тогда как мяса наземных животных — 0,7—1,1 г на 100 г [4].

Энергетическая ценность мяса морских животных ниже, чем у сельскохозяйственных, что обусловлено малым содержанием жира. Если энергетическая ценность мяса ластоногих, как правило, находится в пределах 100 ккал на 100 г, то для мяса сельскохозяйственных животных этот показатель составляет более 150—200 ккал [4]. Высокая вариабельность химического состава мяса одного и того же вида ластоногих и других морских млекопитающих обусловлена самыми разнообразными факторами обитания популяций (главным образом, сезонными) [7]. Тем не менее мясо различных представителей морских млекопитающих, в том числе ластоногих и, в частности, дальневосточных тюленей, близко по химическому составу [7].

Следует отметить и весьма специфические сенсорные свойства этого мяса: более жесткое в сравнении с мясом наземных животных, более темного красного цвета, зачастую с неприятными для неадаптированного потребителя специфическими вкусом и запахом [7].

Ряд приведенных характеристик, если рассматривать их в сравнительном аспекте, справедливы и для анализов состава крови морских млекопитающих, что может стать основанием для получения из нее пищевой продукции целенаправленного назначения.

В экспериментальных гигиенических исследованиях выявлены особенности воздействия потребления мяса указанных морских млекопитающих на животный организм. Эти особенности при отсутствии каких-либо негативных эффектов заключались в анаболическом действии на растущих животных, улучшении интегральных характеристик их гомеостаза (в частности, работоспособности), оптимизации показателей липидного обмена, красной крови, функций печени и процессов гликолиза. Таким образом был подтвержден требующий практической реализации высокий диетологический потенциал мяса ластоногих.

На следующем этапе была изучена белковая эффективность мяса морских млекопитающих как с помощью расчетного метода по аминокислотному скору, так и в экспериментах на растущих животных. В результате установлено, что мясо морзверя не только превосходит традиционные аналоги по содержанию белка, но и по его эффективности, что обусловлено высоким содержанием в белке незаменимых аминокислот и их оптимальной сбалансированностью. Белковый потенциал, интегрально учитывающий количественные и качественные характеристики белкового компонента пищевых продуктов, был в 1,3–1,6 раза выше в сравнении с продуктами сельского хозяйства. Причем высокая белковая эффективность мяса морзверя сочетается со сравнительно низкими показателями его энергетической ценности, что позволяет рассматривать данное сырье как перспективное для получения пищевых продуктов целенаправленного использования, в частности для питания людей с избыточной массой тела.

Важное практическое значение для внедрения в общественное питание мяса ластоногих с наиболее высоким диетологическим потенциалом имеют результаты сравнительного исследования белковой эффективности продуктов, изготовленных с помощью различных способов кулинарной обработки (варка в воде, варка на пару, тушение, жарение, обработка СВЧ). Было, в частности, показано, что наиболее берегающей белок технологией является варка мяса ластоногих на пару. При изучении влияния способов кулинарной обработки на содержание в блюдах железа преимущество показало жарение.

Особое внимание в медико-биологических исследованиях было уделено созданию и оценке оптимальных пищевых композиций на основе мяса ластоногих. Данное направление имело три основных аспекта:

- 1) создание пищевой продукции с наиболее высокими показателями белковой эффективности при комбинировании мяса морзверя с животными продуктами с повышением экономичности производства высокоценных белковых продуктов;
- 2) обогащение растительных продуктов белковым компонентом, в частности, нивелирование в последних лимита ряда эссенциальных аминокислот;
- 3) возможность снижения негативной значимости специфических сенсорных свойств пищевой продукции из мяса ластоногих.

Таблица 2

*Рекомендуемые соотношения белков при создании комбинированных белковых продуктов на основе мяса ластоногих по критериям биологической ценности белка и сенсорных свойств композиций [3, 5]*

| Комбинируемые белки |                       | Рекомендуемые соотношения |
|---------------------|-----------------------|---------------------------|
| Белок мяса тюленей  | Белок говядины        | 30:70, 40:60              |
| Белок мяса тюленей  | Белок свинины         | 30:70                     |
| Белок мяса тюленей  | Белок соевого изолята | 60:40, 70:30              |
| Белок мяса тюленей  | Белок риса            | 70:30                     |
| Белок мяса тюленей  | Белок картофеля       | 75:25, 80:20              |
| Белок мяса моржа    | Белок говядины        | 50:50                     |
| Белок мяса моржа    | Белок свинины         | 40:60                     |
| Белок мяса моржа    | Белок баранины        | 50:50                     |
| Белок мяса моржа    | Белок соевого изолята | 70:30                     |
| Белок мяса моржа    | Белок риса            | 70:30                     |
| Белок мяса моржа    | Белок картофеля       | 85:15                     |

При изучении различных композиций мяса морзверя в комбинации с животными (говядина, свинина, баранина) и растительными (рис, соя, картофель) продуктами найдены оптимальные композиции по критериям биологической ценности белка и сенсорных показателей (табл. 2), что обеспечивает возможность значительного расширения пищевого использования этой продукции для неадаптированного населения.

С учетом указанных выше особенностей химического состава мяса морзверя, результатов предварительных биологических экспериментов, проведены исследования его лечебно-профилактических свойств в модельных опытах и в наблюдениях с участием человека. Объектом изучения служил один из наиболее перспективных представителей морских млекопитающих — морж тихоокеанский. Однако результаты этих исследований были не всегда позитивными. Так, изучение антисклеротической эффективности на экспериментальной модели атеросклероза не подтвердило ожидаемого по результатам предыдущих опытов эффекта. Вместе с тем действие мяса моржа и других ластоногих как антианемического фактора на экспериментальной модели и в наблюдениях с участием детей, больных гипохромной анемией, показало его высокую эффективность, превышающую таковую у известных железосодержащих продуктов и ряда фармацевтических железосодержащих препаратов (табл. 3).

Таким образом, активные исследования медико-биологических аспектов пищевого использования ластоногих свидетельствуют о перспективах как в общественном и индивидуальном, так и в диетическом, лечебном и лечебно-профилактическом питании. На основании проведенных исследований были разработаны карточки-раскладки блюд, рекомендованных для включения в основной вариант стандартной диеты и в диету № 11.

Таблица 3

Показатели красной крови у детей 6—10 лет с гипохромной анемией до и после курсов лечения гемофером и включением в рацион мяса моржа [5]

| Показатель                              | Период наблюдений       | Дети, получавшие гемофер (n=11) <sup>1</sup> |                          | Дети, получавшие мясо моржа (n=12) <sup>2</sup> |   |
|---|-------------------------|--|--------------------------|---|---|
|   |                         | абс.   | %                        | абс.  | % |
| Эритроциты в крови, 10 <sup>12</sup> /л | До лечения              | абс.   | 3,72±0,02                | 3,71±0,02                                       |   |
|   |                         | %  | 100,00                   | 100,00  |   |
|   | После лечения (14 дней) | абс.   | 3,92±0,02 <sup>3</sup>   | 4,10±0,02 <sup>1, 2</sup>                       |   |
|   |                         | %  | 105,40                   | 110,51  |   |
| Гемоглобин в крови, г/л                 | До лечения              | абс.   | 96,80±1,15               | 97,20±1,02                                      |   |
|   |                         | %  | 100,00                   | 100,00  |   |
|   | После лечения (14 дней) | абс.   | 102,70±1,26 <sup>3</sup> | 111,0±1,0 <sup>4, 2</sup>                       |   |
|   |                         | %  | 106,09                   | 121,09  |   |
| Цветной показатель                      | До лечения              | абс.   | 0,78±0,009               | 0,79±0,004                                      |   |
|   |                         | %  | 100,00                   | 100,00  |   |
|   | После лечения (14 дней) | абс.   | 0,79±0,010               | 0,86±0,006 <sup>1, 2</sup>                      |   |
|   |                         | %  | 101,28                   | 108,86  |   |

<sup>1</sup> Гемофер (польского производства) использовался в точном соответствии с инструкцией по применению для детей данного возраста.

<sup>2</sup> Потреблялось в виде комбинированного бифштекса с соотношением мяса моржа и говядины 40:60 (ежедневно 90—105 г бифштекса).

<sup>3</sup> Различие достоверно в сравнении с данными до лечения.

<sup>4</sup> Различие достоверно между группами наблюдений.

В представляемых материалах не приведены результаты весьма интересных биотехнологических разработок, направленных на получение из биосред морских млекопитающих иммуномодуляторов и других активных профилактических и лечебных препаратов. Данный вопрос требует особого обсуждения и находится в компетенции дальневосточной школы иммунологов, которая весьма успешно осуществляет разработки в указанном направлении. Не нашли отражения и разработки, направленные на получение терапевтических препаратов из жира морских млекопитающих, что представляется весьма актуальным, исходя из специфических характеристик состава жира этих гидробионтов [2].

Результаты медико-биологических исследований морских млекопитающих дают основание для их углубленного изучения. В частности, необходимы расширенные исследования, направленные на анализ в модельных экспериментах и в наблюдениях с участием человека гепатотропных свойств продукции из морзверя. Значительный интерес могут представлять разработки по изучению возможности использования липидов морских млекопитающих в качестве профилактических и лечебных добавок при целом ряде заболеваний. С учетом высокой эффективности белка и наличия антианемического действия морские млекопитающие должны стать сырьем для получения продуктов детского питания, а также продуктов целенаправленного действия для отдельных групп населения, подвергающихся экологическому прессингу. В связи с высокой биологической ценностью белка мяса ластоногих, высоким содержанием эссенциальных микронутриентов требует экспериментального подтверждения и их иммуностимулирующий эффект. Литература

1. Атлас морских млекопитающих СССР / под ред. В.А. Зеленого. М.: Пищевая промышленность, 1980. 120с.

- Берзин А.А., Перлов А.С., Авхутская Г.С. Пути повышения рационального использования морских млекопитающих // Вопросы рационализации использования морских млекопитающих Дальневосточных морей / под ред. А.А. Берзина. — Владивосток: ТИНРО, 1990. Т. 112. С. 5-10.
- Владыкина Т.В. Экспериментальные медико-биологические аспекты рационализации пищевого использования мяса дальневосточных тюленей: дис. ... канд. мед. наук. Владивосток, 2003. 259 с.
- Левинтон Ж.Б. Пищевая ценность и токсикология продуктов моря: обзорная информация; Серия «Гигиена». М.: Союзмединформ, 1989. Вып. 3.
- Мошенский А.А. Медико-биологические аспекты рационализации пищевого использования мяса моржа тихоокеанского: дис. ... канд. мед. наук. Владивосток, 1996. 211 с.
- Ржавская Ф.М. Состав и свойства липидов гидробионтов // Использование биологических ресурсов океана. М.: Наука, 1980. С. 189-210.
- Строкова Л.В. Пищевое использование дальневосточных ластоногих. Владивосток: Изд-во ДВГЭУ, 2001. 100с.
- Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. 236с.

Поступила в редакцию 28.05.2008.

THE BASIC RESULTS OF STUDYING OF THE MEDICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS OF FOOD USE SEA MAMMAL GROUP OF THE PINNIPEDIA

A.A. Moshensky<sup>1</sup>, T. V. Vladykina<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup> Sakhalin State University (290 Lenina St. Yuzhno-Sakhalinsk 693008 Russia), <sup>2</sup> Far-Eastern National University (8 Sukhanova St. Vladivostok 690950 Russia)

Summary — The basic results of medical and biologic testing of meat of the Far Eastern Pinnipedia are submitted for protein efficiency, diet potential, prophylactic effects, and also the influence of various ways of culinary processing of raw material on parameters of food and biological value of dishes and products. This meat differs by the high level of the fiber, polynon-saturated fat acids, iron and vitamins at low power value. All these properties make the Pinnipedia meat rather perspective for dietary and dietetic therapy.

**Keywords:** Pinnipedia meat, food value, products, nutrition