О МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИРА СУРКА В ЗАБАЙКАЛЬЕ И МОНГОЛИИ

Б.Б. Бадмаев[1], Л.Д. Раднаева[2], И.А. Павлов[2]

[1]*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН (г. Улан-Удэ),*
[2]*Байкальский институт природопользования СО РАН (г. Улан-Удэ)*

РЕЗЮМЕ

Цель работы состоит в комплексном изучении жира тарбагана в Бурятии, наблюдениях за промысловым использованием сурков в Забайкалье и некоторых районах Монголии и выявлении медико-биологических основ его использования населением региона. Показаны высокие значения йодных чисел и степени ненасыщенности исследованного жира, низкие значения перекисных его чисел. Выявлено 36 высокомолекулярных жирных кислот, в том числе большой процент моно- и полиненасыщенных. Среди последних преобладали линолевая и линоленовая.

В Забайкалье и некоторых районах Монголии у местного населения до настоящего времени сохранились пережитки питания, связанные с потреблением продуктов, отличающихся дефицитом эссенциальных жирных кислот.

На основе комплексного анализа полученных данных и опубликованных источников сделано заключение, что выраженное употребление жирного мяса сурков населением в Забайкалье и некоторых районах Монголии связано с восполнением потребности в эссенциальных жирных кислотах в отличие от культур других народов, у которых такая компенсация осуществлялась потреблением рыбы, значительной долей зеленой растительной пищи.

Ключевые слова: *сурки, тарбаган, черношапочный сурок, жир сурка, подкожный жир, полостной жир, бурый жир, жирнокислотный состав, полиненасыщенные жирные кислоты, эссенциальные жирные кислоты.*

Жир сурка широко известен своими положительными качествами и применяется населением Забайкалья при различных заболеваниях. Основное его применение связано с заболеваниями органов дыхания и пищеварительной системы. В данном сообщении мы попытаемся обосновать медико-биологические основы использования жира сурка населением региона, привлекая результаты его изучения нашим коллективом, а также материалы по биологии изучаемых животных, некоторые опубликованные исторические материалы, касающиеся предмета исследования с разных позиций.

Виды сурков и их использование в Забайкалье

В Забайкалье обитают два вида сурков: тарбаган (*Marmota sibirica*) и черношапочный сурок (*M. camtschatica*). В экологическом отношении тарбаган является представителем фауны млекопитающих степных экосистем, а черношапочный сурок – высокогорных альпийских или гольцовых. Таким образом, в высотно-поясном распределении эти виды сурков коренным образом отличаются друг от друга.

Отношение забайкальских народов к суркам с давних времен основывалось на промысловой мотивации. Тарбаган был объектом использования центрально-азиатских кочевых народов, а черношапочный сурок – народов, освоивших разведение северного оленя в высокогорной тундре региона. Здесь важно подчеркнуть различие народов в эксплуатации ими разных типов ландшафтов в соответствии с биологией разводимых ими животных и связанного с этим хозяйственного уклада и материальной культуры. Центрально-азиатские народы осваивали различные виды степных ландшафтов, а занимавшиеся разведением северного оленя народы – лесных и высокогорных ландшафтов.

Необходимо выявить, насколько важным было промысловое использование сурков, о котором можно почерпнуть сведения из анализа литературных источников. Сурок, наряду с кабаном и бобром, стал предметом охоты еще в эпоху неолита [1]. Шкурки сурка использовались для шитья одежды. Мясо и некоторые внутренние органы (печень, почки, желудок) сурка употреблялись в пищу. Очевидно, со времен раннего промыслового использования сурков были обнаружены полезные и целебные свойства продуктов, получаемых от них. Об этом можем судить по сведениям из средневекового трактата тибетской медицины

«Чжуд-ши» [2]. В нем упоминается об использовании мяса и печени сурка: «...Мясо сурка, «маслянистое», «тяжелое», «горячее», полезно при нарывах, изгоняет болезни холода и ветра из желудка, почек, поясницы и головы»... «При болезнях ветра сочетанием жара и холода лечи мясом сурка», «...печень сурка соединяет сломанные кости»... В монгольской традиционной медицине [3] указывается, что мясо тарбагана используется при простудных заболеваниях, лечит женские болезни. Жир тарбагана используется при простудных заболеваниях, устраняет воспаление мышц. Сердце тарбагана рекомендуют при жарах сердца, а его желчь можно использовать при отравлениях ядом, полезна она для ран, устраняет болезни, вызванные алкоголем. Мясом и жиром тарбагана лечили туберкулез, раны, повреждения внутренних и наружных органов, обморожения и ожоги – суммирует известный монгольский исследователь тарбагана Эрэгдэндагва [4].

Но возникает вопрос: настолько ли сурок был привлекателен как объект использования в пищу?

В 89 разделе средневекового источника «Сокровенное сказание монголов» 1240 года [5] описывается, что Тэмуджин – будущий Чингисхан после бегства из пленения тайшудами кормился вместе с семьей охотой на тарбагана и сусликов. В следующем 90-м разделе пишется, что его брат Бэлгутэй до захода солнца добыл столько тарбаганов, что его небольшая лошадь еле смогла их привести.

Другой источник этих времен – описание путешественников к монголам Плано Карпини и Гильома Рубрука (1245–1247 гг., 1253–1255 гг.) [6]. Рубрук писал, что в восточных странах очень много сурков и их ловят в большом количестве.

Источники последующих лет [7, 8] только подтверждают важность сурков для центрально-азиатских народов. П.К. Козлов [8] писал, что почти ежедневно приходилось встречать одного или нескольких монгольских всадников с ружьями за спиной и привязанными у седла тарбаганами. В отношении важности черношапочного сурка для эвенков-оленеводов Северного Забайкалья можно сказать следующее. В годичном жизненном календаре эвенка-охотника время, начиная с середины июля до начала сентября, было специально посвящено охоте на черношапочного сурка [9, 10]. Обзор источников показывает, что промыслом сурков, численность которых раньше была высокой, занимались в основном социальные слои с низкими доходами. Наибольшее количество тарбаганов в Забайкалье было добыто в 1910 и 1911 гг. – 2,5 и 1,3 млн. особей, соответственно [11]. В последующем численность сурков и их добыча значительно снизились.

Накопление жировых резервов сурками

Следующий аспект связан с размерами накопления жировых резервов сурками. Согласно нашим данным, тарбаганы в Бурятии начинают накапливать жировые резервы в июле (табл. 1). На сурков обычно охотились с середины июля до залегания их в спячку. Известно, что до 47% всех жировых резервов сурков содержится в их межмышечном пространстве. Тем самым потребительский интерес субъекта связан именно с вкусовыми качествами жирного мяса сурка. Подтверждения исходят как от времени добычи зверьков, когда жир формируется, так и непосредственных наблюдений за субъектами промысла.

Таблица 1

Накопление подкожного и интраперитонеального жиров тарбагана в Бурятии

Половая группа	Показатели	Июль			Август			Сентябрь		
		M±S.E.	Lim	N	M±S.E.	Lim	N	M±S.E.	Lim	N
Самцы	Масса тела, кг	-	6,0–6,8	2	5,52 ± 0,22	4,3–6,9	14	6,32 ± 0,18	5,3–7,6	14
	ПЖ, г	-	580,0–632,0	2	336,7 ± 53,3	110,7–720,0	12	566,6 ± 19,7	440,0–681,8	14
	ИЖ, г	-	195,5–468,2	2	237,0 ± 24,9	115,1–487,6	13	444,8 ± 31,7	229,3–615,0	14
Самки	Масса тела, кг	4,53 ± 0,38	3,9–5,2	3	5,03 ± 0,20	4,4–5,8	6	5,48 ± 0,20	4,5–6,2	10
	ПЖ, г	253,3 ± 66,9	163,0–384,0	3	262,2 ± 53,7	88,8–402,0	5	544,2 ± 38,6	420,0–750,0	10
	ИЖ, г	108,0 ± 23,2	62,1–137,0	3	167,3 ± 25,2	65,2–243,0	6	475,6 ± 73,3	260,3–940,0	9

Примечание. *ПЖ – подкожный жир, ИЖ – интраперитонеальный жир, M ± S.E. – стандартная ошибка средней,* Lim *– пределы варьирования признака, N – число изученных особей.*

Исследование жира тарбагана

Исследований состава жирных кислот, ответственных за физико-химические и медико-биологические свойства жира тарбагана, сравнительно мало [12, 13, 14]. В связи с этим нами в 2003–2005 гг. были изучены подкожный, полостной и бурый жиры тарбагана в Бурятии [15] с целью выявления медико-биологических основ его использования населением региона. Показаны необычно высокое йодное число исследованного жира, высокая ненасыщенность и низкие значения перекисных чисел (табл. 2) [15]. Бурый жир по сравнению с другими видами отличался более низкими значениями йодных чисел. Исследование жирнокислотного состава жира тарбагана выявило широкий спектр – 36 высокомолекулярных кислот, с максимальным количеством C16:0 (пальмитиновая), C16:1n7 (пальмитолеиновая), C18:1n9 (олеиновая), C18:1n11 (вакценовая), C18:2n6 (линолевая) и C18:3n3 (линоленовая) (рис. 1) [15].

Значение полиненасыщенных жирных кислот в биологии сурков

Особенности биологии сурков заключаются в продолжительной сезонной зимней спячке. Во время спячки падение скорости обмена веществ достигает до 1–5% от нормальных значений, температура тела сурков снижается до температуры окружающей среды (5°С и чуть ниже). Спячка состоит из баутов спячки (torpor), длительность которых составляет 2–4 недели и баутов пробуждения (arousal) длительностью 20–30 часов. Продолжительность баутов спячки возрастает с осени и достигает максимума в середине зимы и затем снижается к весне. Температура тела сурков во время пробуждения за 4–6 часов увеличивается от 0–5°С до 37°С и некоторое время поддерживается на этом уровне, после чего животное вновь впадает в состояние оцепенения. За реверсию температуры тела от гипометаболического до нормального уровня отвечают процессы выделения энергии бурым жиром этих зимоспящих животных. Бурый жир, который локализуется близко к основным внутренним органам, прежде всего сердцу, крупным артериям (дуга аорты), отличается большой теплопродукцией. Бурый его цвет обусловлен наличием многочисленных кровеносных сосудов, митохондрий в клетке и окрашенных белков системы транспорта цитохромов, содержащихся в них. Известно, что в биохимическом отношении в буром жире происходит разобщение окислительного фосфорилирования под действием специфического переносчика протонов в их митохондриях, так называемого несвязанного протеина (термогенина), в связи с чем энергия окисления расходуется не на синтез АТФ, а на выделение тепла. Это тепло идет на разогревание организма зимоспящих животных при их периодических пробуждениях во время спячки.

Интерес к изучению соотношения различных видов жирных кислот в составе жиров сурков обусловлен влиянием на процесс спячки. Получены данные, свидетельствующие о том, что у животных, обеспеченных высоким соотношением полиненасыщенных жирных кислот продолжительность баутов спячки возрастает, а температура их тела падает до наиболее низких уровней [16].

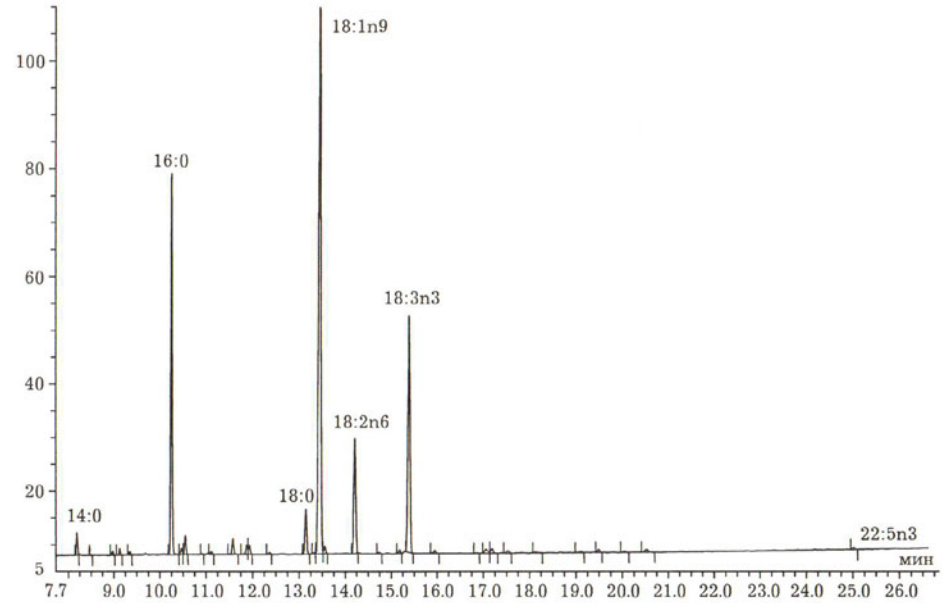

Рис. 1. Экспериментальная хроматограмма анализа жира тарбагана.
По вертикали: интенсивность поглощения, %.
По горизонтали: время удерживания, мин.

Таблица 2

Физико-химические показатели жира тарбагана

Показатель	Жир (подкожный/полостной/бурый)	
	Самцы	Самки
Цвет	Светло-желтый/светло-желтый/бурый	Светло-желтый/светло-желтый/бурый
Запах	Слабый, специфический	Слабый, специфический
Йодное число	110/108/72	112/109/75
Перекисное число	0,04/0,09/0,19	0,03/0,07/0,15
Кислотное число	0,5	0,5
Число омыления	188,85	188,35

Изменение соотношения различных видов жиров к концу спячки может служить одним из триггеров пробуждения этих животных [17].

В настоящее время отмечается большой интерес к полиненасыщенным (эссенциальным) жирным кислотам в питании человека. Они должны содержаться в здоровой пище в достаточных количествах, обеспечивая нормальное функционирование всех систем организма [18, 19, 20].

Молекулярный механизм влияния полиненасыщенных жирных кислот на морфофункциональное состояние органов связывают с характеристиками текучести и вязкости жидкокристаллической структуры клеточных мембран. При включении диетарных полиненасыщенных жирных кислот в фосфолипиды мембран их свойства меняются. Мембраны фосфолипидов зимоспящих животных и холодноводных рыб содержат больше ненасыщенных жирных кислот по сравнению с не зимоспящими видами и рыбами, обитающими в теплом климате.

Особенности питания номадных народов Забайкалья и Монголии

Особенности питания центрально-азиатских номадных народов заключались традиционно в сравнительно небольшом употреблении травянистой растительной пищи (зелени). Исключение составляет широкое использование в питании различных видов луков [21]. Известно, что в хлоропластах растений содержится большое количество линоленовой кислоты [22]. В жирах разводимых номадами животных (птиц и свиней они не разводили) содержится больше насыщенных жирных кислот и значительно меньше полиненасыщенных. Религиозные верования монголо-язычных народов налагали запрет охоты на птиц. В то же время обитание в аридных зонах, удаленных от значительных по величине водоемов, исключает употребление таких потенциальных источников эссенциальных жирных кислот как рыбы. Наблюдениями, проведенными нами в южных частях Забайкалья и в экспедиционной работе в 2007 г. по всем административным районам Монголии за исключением Южно-Гобийского, подтверждается факт сохранения пережитков описанного типа питания среди слоев населения с низкими доходами в провинциальных частях этих территорий. Наряду с этим у них существует большой интерес к промыслу сурков, несмотря на низкую современную их численность, в целях удовлетворения исторически сложившихся алиментарных потребностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе комплексного рассмотрения данных, касающихся предмета исследования можно заключить следующее.

Выраженное употребление жирного мяса сурков центрально-азиатскими народами и народами, преследующими черношапочных сурков в высокогорной тундре, несомненно, связано с восполнением потребности в эссенциальных жирных кислотах наряду с другими редкими источниками, в отличие от культур других народов, у которых такая компенсация осуществлялась большим потреблением рыбы либо большой долей растительной пищи в рационе.

Выражаю (Бадмаев Б.Б.) огромную признательность Брандлеру О.В., Колесникову В.В., Я. Даш, Я. Адъяа за совместную работу в Монголии.

Работа поддержана грантом в рамках комплексной программы Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» (2003–2005 гг.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермолова Н.М. Териофауна долины Ангары в позднем антропогене. – Новосибирск: Наука, 1978. – 222 с.

2. «Чжуд-ши». Памятник средневековой тибетской культуры. – Новосибирск: Наука, 1988. – 348 с.

3. Баавгай Ч., Болдсайхан Б. Монгольская традиционная медицина. – Улан-Батор: Гос. изд-во, 1990. – 384 с.

4. Эрэгдэндагва Д. Тарваганы тархалт, оох, махны гарц, химийн найрлага // Шинжлэх ухаан, амьдрал, 1986. №3 (265). – Х.70–73.

5. Сокровенное сказание монголов / Пер. С.А. Козина. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1990. – 148 с.

6. Путешествие в восточные страны Плано Карпини и Рубрука. – М.: Гос. изд-во геогр. литер., 1957. – 270 с.

7. Потанин Г.Н. Очерки северо-западной Монголии. Вып.2. – СПб., 1881. – 181 с.

8. Козлов П.К. Отчет помощника начальника экспедиции П.К. Козлова // Тр. экспедиции Импер. Русск. геогр. об-ва по Центр. Азии. Ч.II. – СПб., 1899. – 296 с.

9. Василевич Г.М. Эвенки. Историко-этнографические очерки (XVIII- нач. XX в.). – Л.: Наука, 1969. – 304 с.

10. Туголуков В.А. Следопыты верхом на оленях. – М.: Наука, 1969. – 214 с.

11. Сукнев В.В. цит. по: Забелин К.А. К вопросу организации тарбаганьего хозяйства // Жизнь Бурятии, 1930. №2-3. – С. 77–81.

12. Франк-Каменецкий А.Г. Жир сибирского сурка-тарбагана // Изв. Биолого-геогр. НИИ при Восточно-Сиб. госун-те, 1936. Т.7. Вып.1-2. – С. 14–16.

13. Мажигсурен С., Санников О.Б., Маркман А.Л. Тарбаганий жир, его состав и особенности // Химия природных соединений. – 1976. №2. – С. 158–162.

14. Мажигсурен С., Цэнджав Д. Монгол тарваганы тосны физик-химийн шинж, хучлэнгийн бурэлдэхуун // «Тарвага» эрдэм шинжилгээний бага хурлын материал. – 1990. – Х.31–35.

15. Павлов И.А., Раднаева Л.Д., Болданова Н.Б., Николаев С.М., Аверина Е.С., Бадмаев Б.Б., Хамидулина Е.А. Исследование жирно-кислотного состава жира сурка сибирского (*Marmota sibirica* Radde,1862) // Химия в интересах устойчивого развития. – 2008. – Т.16. – С. 203–207.

16. Geiser F., Kenagy G.J. Polyunsaturated lipid diet lengthens torpor and reduces body temperature in a hibernator // Am. J. Physiol. – 1987. 252: R897–901.

17. Florant G.L. Lipid metabolism in hibernators: the importance of essential fatty acids // Amer. Zool. – 1998. – Vol.38. P. 331–340.

18. Когтева Г.С., Безуглов В.В. Ненасыщенные жирные кислоты как эндогенные биорегуляторы // Биохимия. – 1998. – Т.63. №1. – С. 6–15.

19. Панков Ю.А. Жировая ткань как эндокринный орган, регулирующий рост, половое созревание и другие физиологические функции // Биохимия. – 1999. – Т.64. №6. – С. 725–734.

20. Берштейн Л.М. Эндокринная функция жировой ткани, или как Вас теперь называть мистер Ж..?// Природа,2005. №3. – С. 9-14.

21. Эрдэнэжав Г. Традиционные методы использования местной дикорастущей флоры и пастбищ // Итоги и перспективы исследований по проблеме ботаники и растениеводства. – Улан-Батор, 2005. – С. 436–444.

22. Верещагин А.Г. Липиды в жизни растений. – М.: Наука, 2007. – 78 с.

Адрес автора

К.б.н. Бадмаев Б.Б.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6

+7 (3012) 43-32-47

bbadm59@mail.ru