

**Ольга БИТЮТСКАЯ,
Вера ЛЮБЧИК,
Татьяна ОВСЯННИКОВА**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЛЮСКА В ТЕХНОЛОГИИ ДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

*Приведены данные общего химического состава, фракционного состава белков и липидов, жирнокислотного состава липидов, а также энергетической и биологической ценности рапаны *R. venosa*. Представлены результаты использования моллюска в технологии диетической добавки и эффективности ее применения в санаторно-курортном лечении. Полученные результаты позволяют рекомендовать рапану в качестве ценного сырья для получения специальных продуктов питания и фармакопейных препаратов.*

© Ольга Битютская, Вера Любчик, Татьяна Овсянникова, 2012

Ключевые слова: рапана, диетическая добавка, антиоксидантный эффект, оздоровительное питание.

Самый крупный брюхоногий моллюск, обитающий в водах Черного моря (*Rapana venosa Valenciennes*), вселился из Японского моря в 40-х годах XX столетия. Благоприятные условия, в т. ч. отсутствие пищевых конкурентов, позволили ему быстро распространиться не только по всему черноморскому шельфу, но и расширить ареал, населив Азовское и Мраморное моря [1–3].

С конца 90-х гг. запасы рапаны в Азово-Черноморском бассейне сократились в связи с возросшим уровнем промыслового изъятия и ухудшением трофических условий. Основу суммарного запаса моллюсков с 2005 г. составляют особи младших возрастных групп (до двух лет). Так, в 2007 г. в Керченском проливе доля неполовозрелой части популяции рапаны составила 79 %, соответственно, уменьшаются модальные размеры и выход мяса моллюсков [4, с. 41–42]. Сложившаяся ситуация предопределяет коммерческий интерес к промыслу разноразмерной рапаны для получения гидролизатов, концентратов, биологически активных добавок и препаратов. Продукты из моллюсков вызывают особый интерес в силу выраженных антиоксидантных, кроветворных, антиатерогенных свойств, пищевой и биологической ценности ингредиентов, отсутствия побочных эффектов [5–9].

Сотрудниками ЮгНИРО получены предварительные данные о технохимическом составе и биологической ценности мяса моллюска, описанного ранее как *R. thomasi thomasi* Crosse, 1861 [10; 11].

Цель работы – изучение биологической ценности мяса *R. venosa*, выловленного в Керченском проливе, установление целесообразности использования моллюска в технологии диетической добавки в оздоровительном питании.

Отбор проб для исследований проведен согласно ГОСТ 7631–85 [12]; подготовку средней пробы, массовую долю влаги, белковых веществ, зола и липидов, водоудерживающую способность (ВУС) мяса – по ГОСТ 7636–85 [13]; фракционный состав белков – по А. А. Лазаревскому [14]; протеолитическую активность – по ГОСТ 20264.2 [15]; фракционный состав липидов – методом тонкослойной хроматографии на спектрофотометре СФ-46 [16]; жирно-кислотный (ЖК) состав липидов – микрометодом по Н. Крыловой и Ю. Лясковской [17]; йодное число липидов – по ГОСТ 7636–85 [13]; аминокислотный состав белков – на автоматическом аминокислотном анализаторе АК 339; антиоксидантную активность (*in vitro*) – хемилюминесцентным методом в присутствии пероксидисульфата калия в щелочной среде [18]. Состояние активности перекисного окисления липидов определяли по уровню содержания в крови продуктов тиобарбитуровой кислоты (ТБК-активных продуктов), состояние антиоксидантной защиты – по уровню церулоплазмина, каталазы, супероксиддисмутазы (СОД) [19–21].

Экспериментальные данные обработаны с использованием программных пакетов *MS Excel*.

Масса тела рапаны достигает 33.0–44.0 % от ее общей массы. Следует отметить довольно высокий выход мяса и печени – в среднем 60.0 ± 1.9 % и 14.5 ± 2.4 % массы тела соответственно. Общий химический состав и энергетическая ценность мяса моллюска и ее дифференцированных органов представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Пищевая и энергетическая ценность мяса рапаны
в зависимости от сезона лова ($n = 24$)**

Месяц лова	Массовая доля, % сырого вещества					Энергетическая ценность 100 г мяса, кДж
	влаги	белка	липидов	зола	углеводов	
Март	77.7	15.6	0.2	2.2	4.2	338.9
Апрель	77.1	15.0	0.1	1.9	5.3	343.5
Май	79.5	13.9	0.1	1.6	5.3	325.1
Июнь	74.2	17.8	0.9	1.6	5.6	425.5
Июль	73.5	18.9	0.7	1.7	5.7	438.1
Сентябрь	72.7	19.2	0.2	1.8	6.5	437.6

Мясо рапаны плотное, содержание сухих веществ (СВ) в среднем составляет 24.2 ± 1.1 %. Летом с повышением температуры и активным питанием моллюсков содержание СВ возрастает, достигая в среднем 26.5 % – в основном за счет накопления белка и углеводов. Содержание углеводов в мясе рапаны составляет в среднем 5.5 ± 0.3 % (22.5 ± 0.9 % СВ), достигая максимума в сентябре. Энергетическая ценность в среднем – 384.8 ± 22.1 кДж.

Таблица 2

Общий химический состав отдельных органов и внутренностей рапаны

Объект исследований	Массовая доля, % сырого вещества					Энергетическая ценность 100 г мяса, кДж
	влаги	белка	липидов	зола	углеводов	
Печень ($n = 5$)	62.3 ± 1.2	22.3 ± 1.2	8.9 ± 1.0	1.9 ± 0.2	4.5 ± 0.4	785.2 ± 34.4
Почка	61.5	26.7	6.1	0.8	4.9	677.8
Яичник	75.3	12.8	1.1	1.3	6.5	188.3
Слюнные железы	77.5	15.0	1.0	1.3	5.0	288.7
Внутренности ($n = 5$)	74.7 ± 2.3	10.9 ± 0.7	1.9 ± 1.7	1.9 ± 0.3	–	255.9 ± 50.2

Годовые колебания влаги (%) в различных тканях рапаны также были отмечены в работе *M. Mirza, M. Serban*: печень – 54–76, яичник – 80–84, мантия – 62–81, нога – 70–90, семенник – 50–92, слюнные железы – 68–76 [22]. По сравнению с другими органами содержание СВ в печени моллюска самое высокое (39.2 ± 1.7 % СВ) и не подвержено сезонным колебаниям, вероятно, за счет стабильного содержания липидов (в среднем 9.3 ± 0.7 %) и углеводов (4.9 ± 0.5 %).

Содержание тяжелых металлов и пестицидов в мясе моллюска не превышает допустимых норм, регламентированных требованиями МОЗ Украины [23].

Водоудерживающая способность мяса рапаны составляет в среднем 58.9 ± 4.0 %, что в 1.7 раза выше ВУС мяса мидий.

Активная кислотность мяса рапаны (в отличие от мидии, мии, скафарки) щелочная (рН 9.0–10.0), что необходимо учитывать при технологической обработке моллюска, вместе с тем во внутренних органах – слабощелочная (рН 7.2–7.7).

Мясо рапаны в среднем содержит до 16.7 ± 0.8 % белка (68.9 % СВ) и характеризуется присутствием всех незаменимых аминокислот (до 33.6 % массы белка), среди которых преобладают лейцин и лизин – 68100 и 59400 ppm белка соответственно.

Белково-водный коэффициент (БВК) мяса рапаны составляет в среднем 4.6 ± 0.3 , причем обводненность белков заметно снижалась в летне-осенний период; для сравнения – БВК мяса мидий колеблется в пределах 5.8–11.4.

Мясо, печень и слюнные железы рапаны отличаются высоким содержанием щелочерастворимых белков (31.7–52.3 % от белкового азота), в почке, как и у большинства гидробионтов, преобладают структурные белки (33.3 %), а в яичнике – саркоплазматические (37.5 %) (табл. 3).

Таблица 3

Содержание азотсодержащих фракций в мясе и различных органах рапаны (% к азоту белковому)

Объект исследований	Азот						
	общий	небелковый	белковый	альбуминов	глобулинов	миостроминов	нерастворимых белков
Мясо ($n=5$)	2.5 ± 0.3	0.4 ± 0.1	2.1 ± 0.3	10.8 ± 2.1	20.8 ± 1.6	38.9 ± 4.5	29.5 ± 3.7
Печень	3.3	0.5	2.8	31.7	18.5	43.1	6.7
Почка	4.3	0.3	4.0	20.5	33.3	11.1	35.1
Яичник	2.1	0.7	1.4	37.5	26.5	13.3	22.7
Слюнные железы	2.4	0.9	1.5	18.2	11.4	52.3	18.1

По активности пептид-гидролаз рапана относится к малоактивным гидробионтам – протеолитическая активность мяса составляет $0.02\text{--}0.04$ ммоль/(ч · дм³).

Содержание липидов в мясе низкое – в среднем 0.4 ± 0.1 % (1.4 ± 0.4 % СВ), их значительное количество аккумулируется в почке и печени – 6.0–10.0 % и характеризуется значительной ненасыщенностью по сравнению с липидами мяса, о чем свидетельствуют высокие значения йодных чисел – в среднем 93.0 % и 100.4 % против 52.8 % (табл. 4).

Следует отметить, что при наличии биологически активных веществ и высокой энергетической ценности печени в ее тканях выявлено повышенное содержание мышьяка ($3.06\text{--}5.11$ ppm против 2.0 ppm по ПДК) и кадмия ($2.11\text{--}7.13$ ppm) [23; 24].

Таблиця 4

Жирнокислотный состав липидов мяса рапаны

ЖК состав, % от суммы липидов	Объект исследований, месяц вылова										
	мясо					печень				почка	яич- ник
	03	05	06	07	09	05	06	07	09	07	07
С 18:2	2.0	2.7	5.3	2.5	3.8	6.1	6.0	4.1	4.6	3.0	1.5
С 18:3	0.2	1.8	1.3	1.2	1.7	2.3	3.8	3.8	3.7	2.5	1.2
С 20:4	0.5	1.6	7.5	2.1	1.8	4.0	6.3	5.5	5.1	4.7	0.9
С 20:5 (50.0 %)	0.5	1.0	4.8	1.1	1.5	2.8	5.7	4.9	5.6	4.4	0.3
С 22:5 (50.0 %)											
С 22:6	3.4	1.6	2.4	0.5	1.9	2.8	5.1	0.2	2.7	1.9	0.7
Сумма ПНЖК	6.6	8.7	21.2	7.4	10.7	18.0	26.9	18.5	21.7	16.5	4.6
С 18:1	34.5	15.6	18.5	16.0	16.2	44.1	29.0	42.3	40.2	42.8	42.3
Сумма НЖК	54.4	71.3	55.9	72.2	68.7	33.5	39.7	34.8	33.7	36.3	48.7
Йодное число, % I ₂	55.0	41.0	85.0	36.0	47.0	94.5	105.0	95.0	107.0	93.0	51.5

Для липидов мяса и яичников характерно повышенное содержание фосфолипидов (до 17.0 %) – наиболее полноценной в биологическом отношении фракции (табл. 5). Фосфолипиды входят в состав всех клеточных мембран, являются переносчиком кислорода, обладают антиоксидантными свойствами, обуславливающими дезактивацию высокорекреационных свободных радикалов кислорода, перекисей [25; 26].

Таблиця 5

Фракционный состав липидов мяса и отдельных органов рапаны

Фракции липидов, % к сумме их содержания	Объект исследований, месяц вылова							
	мясо			печень			почка	яичник
	март	июнь	сентябрь	июнь	июль	сентябрь	июль	
Фосфолипиды	11.3	10.9	17.0	5.4	9.6	8.6	6.0	12.5
Пигменты	3.8	5.0	7.7	2.6	9.1	3.7	9.0	18.3
Моноглицериды	4.5	6.3	4.2	4.2	6.6	3.3	8.4	7.3
Стерины	5.7	1.6	2.2	7.9	11.1	6.3	8.9	14.4
Диглицериды	3.4	2.4	1.6	Следы				
Свободные ЖК	16.8	17.4	18.6	1.0	Следы	2.1	1.0	5.0
Триглицериды	46.5	47.4	37.0	56.6	40.4	60.8	48.0	28.2
Эфиры стериннов	8.0	7.5	8.8	12.2	17.3	6.8	10.1	3.6
Углеводороды	Следы	1.5	2.9	10.1	5.9	8.4	8.6	10.7

Антиоксидантная активность (АОА) концентратов из рапаны свидетельствует о целесообразности использования этого моллюска как ценного сырья для получения биологически активных препаратов (табл. 6). Для сравнения: АОА концентрата из мидии черноморской варьирует от 17.8 до 27.4 в пересчете на СВ, АОА этанола – 2.3 [7].

Из мяса моллюсков (черноморских мидий, рапаны) получены высокомолекулярные комплексы органических веществ – биополимеры, содержащие (% на СВ) азотистый компонент – 5.1–5.6, углеводный компонент – 58.0–59.0, минеральные вещества – 6.7–6.9, липиды – 0.9–1.3 и обладающие антиоксидантным, сахаропонижающим, гепатопротекторным и тиреотропным действием [27].

Таблиця 6

Антиоксидантная активность концентратов из рапаны (на $1 \cdot 10^{-7}$ кг)

Объект исследований	Содержание СВ, %	АОА	
		на сырую массу	на сухую массу
Концентрат из:			
- сырого мяса	51.7±3.8	10.7±0.5	20.7±1.1
- вареного мяса	58.0	8.0	15.2
- мороженого мяса	44.4	5.8	13.1
- варено-мороженого мяса	59.1	7.6	12.9
- печени	47.6	20.0	42.1
- внутренностей	37.9	11.9	31.4
- слизи	45.0	7.1	15.8

Исследования, проведенные научными сотрудниками Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина, позволяют говорить о возможности коррекции биополимером из мяса рапаны прооксидантно-антиоксидантного баланса организма крыс линии *Wistar* при несбалансированном питании и в условиях стресса. Применение биополимера в качестве добавки позволяет существенно замедлить накопление продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в гепатоцитах и полностью нормализовать уровень их в крови, а также значительно замедлить снижение Se-зависимой глутатионпероксидазной активности (ГП) в гепатоцитах и нормализовать содержание супероксиддисмутазной активности (СОД) в крови [28; 29].

На основе биополимеров разработана технология получения диетических добавок "Флабимолл" (ТУ У 15.8-352667345-001: 2007), которая включает ферментативный гидролиз мяса моллюсков, концентрирование и осаждение биополимеров с последующим введением растительного экстракта. В отличие от ранее предложенного нами способа [27] выделение биополимеров осуществлено из гидролизата с содержанием сухих веществ 48 % в два этапа при разных концентрациях спирта. Далее в биополимеры из рапаны (60.3 ± 0.2 % СВ) вводится экстракт боярышника (*Crataegus sanguinea* Pall) до концентрации 45 % СВ в готовом продукте, что обогащает добавку флавоноидами, органическими кислотами, каротиноидами, пектинами, тритерпеновыми и флавоновыми гликозидами, сахарами, витаминами группы В. Экстракт из боярышника получен с использованием 40-процентного спиртового раствора, взятого в соотношении 1:1. Спирт из водно-спиртового экстракта отгоняли под вакуумом $(0.95-1.00) \cdot 10^5$ Па при температуре 60–65 °С до содержания СВ 10–13 %.

Экспериментально обоснованы коэффициенты соотношения массы биополимеров и экстрактов – 2.2 : 1, среднестатистическое отклонение по СВ в готовом продукте – 1.3 % (табл. 7). Процесс проходит при комнатной температуре и постоянном перемешивании до получения гомогенной массы.

Коэффициенты соотношения массы ингредиентов диетической добавки
($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}; n = 25$)

Массовая доля СВ в ингредиентах, %		Доля ингредиентов, $1 \cdot 10^{-2}$ кг в кг диетической добавки		Коэффициент	
биополимеры	экстракт	биополимеры	экстракт	биополимеры	экстракт
60.3±0.18	11.5±0.23	68.6±0.18	31.2±0.18	2.2±0.02	1.0

Диетическая добавка характеризуется содержанием (%) белков – 15.0–16.2, углеводов – 22.9–23.3, липидов – 1.1–1.2, минеральных веществ – 5.1–5.5, энергетической ценностью – 680.0–699.5 кДж. Белки представлены всеми незаменимыми аминокислотами, в количестве, адекватном идеальному белку, среди ПНЖК идентифицированы ω -3, ω -6 жирные кислоты. Антиоксидантная активность добавки составляла 21.0–23.0 против 20.7 в концентрате из мяса рапаны.

Изучение эффективности применения диетической добавки из рапаны и боярышника в оздоровительном питании проведено во время санаторно-курортного лечения детей с заболеваниями верхних дыхательных путей и нарушением проводимости и процессов реполяризации миокарда на базе ГУ "Украинского НИИ детской курортологии и физиотерапии" МОЗ Украины. В обследование было включено 70 детей в возрасте от 10.5 до 15 лет с хроническим тонзиллитом в фазе ремиссии. Санаторно-курортное лечение проведено в детских специализированных санаториях им. Сакко и Ванцетти и "Юбилейный" МОЗ Украины. В основную (I) группу вошли 50 детей, получавших в комплексе санаторно-курортного лечения диетическую добавку в течение 10 дней, в группу сравнения (II) – 20 детей, не получавшие диетической добавки.

Под влиянием комплексного санаторно-курортного лечения отмечено уменьшение среднего количества жалоб на одного ребенка в I группе в 2.3 раза, во II группе – в 1.8 раза, жалоб на утомляемость в 2.3 и 1.7 раза соответственно по группам сравнения, на арталгии – в 3.3 и 2.2 раза, кардалгии – в 3 и 1.4 раза.

Применение диетической добавки достоверно снижало активность свободнорадикальных процессов, о чем свидетельствовало уменьшение вторичных продуктов ПОЛ (активных продуктов тиобарбитуровой кислоты) в сыворотке крови на 33.5 % по сравнению с исходными показателями (табл. 8); предотвращало истощение естественных внутриклеточных антиоксидантов: отмечался рост активности СОД на 31.0 % и повышение уровня каталазы на 29.3 % (табл. 9); снижалась функциональная нагрузка на звенья антиоксидантной защиты более высокого порядка: уровень содержания церулоплазмينا снижался на 55.5 % по сравнению с исходным (табл. 10).

Такая динамика, вероятно, связана с тем, что церулоплазмин является звеном антиоксидантной защиты более высокого порядка,

чем внутриклеточные антиоксидантные ферменты. На повышение уровня прооксидантных факторов реагируют прежде всего внутриклеточные звенья антирадикальной защиты, резервы которых при интенсивных и длительных оксидативных воздействиях быстро исчерпываются. При этом избыток свободных радикалов стимулирует повышение более высоких звеньев системы антиоксидантной защиты, в частности церулоплазмينا.

Таблица 8

**Содержание ТБК-активных продуктов
в сыворотке крови детей сравнительной группы ($M \pm m$) (нмоль/см³)**

Группа детей	Динамика показателя ТБК-АП	
	до лечения	после лечения
I группа (основная)	31.78±0.47	21.13±2.00 (p<0.01)

Таблица 9

**Показатели активности супероксиддисмутазы и каталазы гемолизата
крови детей основной группы ($M \pm m$)**

Показатель	До лечения	После лечения
СОД, Ед/мг Нб	0.67±0.07	0.89±0.09 (p<0.05)
Каталаза, ммоль/гНб·с	0.69±0.05	0.90±0.06 (p<0.01)

Таблица 10

**Показатели активности пероксидазы гемолизата и уровня церулоплазмينا
сыворотки крови детей с хроническим тонзиллитом ($M \pm m$)**

Показатель	До лечения	После лечения
Пероксидаза, ммоль/гНб·с	3.71±0.28	4.19±0.25 (p<0.05)
Церулоплазмин, мг/дм ³	233.36±34.13	99.18±6.34 (p<0.01)

Применение комплексного санаторно-курортного лечения в сочетании с использованием диетической добавки из рапаны с боярышником, обладающей антиоксидантным эффектом, предотвращает истощение внутриклеточных антиоксидантов. Последние компенсируют дисбаланс окислительно-антиоксидантного гомеостаза, и стимуляция звеньев антиоксидантной защиты более высокого порядка избытком свободных радикалов не происходит.

Десятидневный курс применения диетической добавки в комплексе санаторно-курортного лечения хорошо переносился детьми, не вызывал побочных эффектов, способствовал нормализации клинико-функциональных и лабораторных показателей, улучшению внутрижелудочковой проводимости и процессов реполяризации по данным электрокардиографии. Более выраженная динамика данных ЭКГ наблюдается у детей с исходными нарушениями процессов реполяризации миокарда.

Таким образом, мясо рапаны является перспективным сырьем при приготовлении продуктов специального назначения, в частности диетических добавок. Проведенные исследования свидетельствуют об

ефективності применения диетической добавки из рапаны и боярышника – "Флабимолл" в комплексном санаторно-курортном лечении и позволяют рекомендовать их для повышения иммунитета, антиоксидантной защиты и общего укрепления организма и как метод нормализации электрофизиологических показателей работы сердца, спектральных характеристик сердечного ритма у детей с хроническим тонзиллитом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Драпкин Е. И. Новый моллюск в Черном море / Е. И. Драпкин // Природа. — 1953. — № 9. — С. 92—95.
2. *Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian seas* / ed. by Y. Zaitsev and B. Цзтьрк; Publ. by Turkish Marine Research Foundation. — Istanbul : TURKEY, 2001. — 267 p.
3. Губанов Е. П. Вселенцы Азовского и Черного морей: эскалация продолжается / Е. П. Губанов, В. А. Гетманенко, Е. А. Сизова // Рибне господарство України. — 2009. — № 1. — С. 12—25.
4. Евченко О. В. Многолетняя динамика запаса рапаны *Rapana venosa* (Gastropoda: Murexidae) / О. В. Евченко // Рибне господарство України. — 2010. — № 7. — С. 40—42.
5. *Myticin*, a novel cysteine-rich antimicrobial peptide isolated from haemocytes and plasma of the mussel *Mytilus galloprovincialis* / [G. Mitta, F. Hubert, T. Noll, P. Roch] // Eur. J. Biochem. — 1999. — Vol. 265 (1). — P. 71—78.
6. Апрышко Г. Н. Противоопухолевые препараты из морских организмов / Г. Н. Апрышко, М. В. Нехорошев. — Севастополь : ЭКОХИ-Гидрофизика, 2002. — 106 с.
7. Битютська О. Склад і біологічні властивості дієтичної добавки з мідій / О. Є. Битютська // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2007. — № 2. — С. 81—92.
8. Перспективи застосування природних антиоксидантних засобів для корекції коагуляційного стану крові у хворих на рак грудної залози під час променевої терапії / [Л. І. Сімонова, Л. В. Белогурова, В. З. Гертман та ін.] // Укр. радіологічний журн. — 2008. — Т. 16, № 2. — С. 153—157.
9. *Physico-Chemical Characterisation of Lipids from Mytilus galloprovincialis (L.) and Rapana venosa and their Healing Properties on Skin Burns* / [Diana L. Badiu, Alina M. Balu, Lucica Barbes et al.] // Lipids. — 2008. — № 43. — P. 829—841.
10. Битютская О. Е. Биохимические особенности и биологическая ценность брюхоногого моллюска – *Rapana thomasi* / О. Е. Битютская, О. И. Лавриненко, Л. П. Борисова // Тр. ЮгНИРО. — 2009. — Т. 47. — С. 222—231.
11. Рапана чорноморська жива. Технічні вимоги: СОУ 05.0-34821206-025 : 2009. — [Чинний від 2010—02—16]. — К. : Вид-во стандартів, 2010. — 15 с. — (Нормативний документ Держдепартаменту рибного господарства України).
12. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний : ГОСТ 7631–85. — Введ. 1986—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1986. — 24 с.

13. *Рыба*, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа : ГОСТ 7636–85. — Введ. 1986—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1988. — 132 с.
14. *Лазаревский А. А.* Технохимический контроль в рыбообрабатывающей промышленности / А. А. Лазаревский. — М. : Пищепромиздат, 1955. — 518 с.
15. Препараты ферментные. Методы определения протеолитической активности : ГОСТ 20264.2–88. — Введ. 1989—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1989. — 8 с.
16. *Кейтс М.* Техника липидологии / М. Кейтс. — М. : Наука, 1976. — 410 с.
17. *Крылова Н.* Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения / Н. Крылова, Ю. Лясковская. — М. : Пищепромиздат, 1961. — 223 с.
18. *Калиниченко И. Е.* Хемилюминесценция. Определение ингибиторов с помощью некаталитической реакции люминола с пероксидисульфатом / И. Е. Калиниченко, И. Н. Шевченко // Укр. хим. журн. — 1996. — № 3 (62). — С. 43—46.
19. *Матлина Э. Ш.* Унифицированные методы клинических лабораторных исследований / Э. Ш. Матлина, З. М. Киселева, И. Э. Софиева. — Вып. 4. — М. : Медицина, 1972. — С. 109—123.
20. *Попов С. В.* Диагностическое значение гематологических индексов и рассчитываемых показателей у детей с инфекционными заболеваниями / С. В. Попов, Л. А. Юсюк, А. В. Богданова // Современная педиатрия. — 2005. — № 1 (6). — С. 191—193.
21. *Мельцева Е. М.* Оценка изменений показателей системы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у детей с гемобластозами на этапе санаторно-курортной реабилитации / Е. М. Мельцева // Вестн. физиотерапии и курортологии. — 2006. — № 2. — С. 31—32.
22. *Mirza M.* The glycogen contents in marine invertebrates / M. Mirza, M. Serban // J. Rapport's et process-verbaux des reunions. — 1981. — Vol. 27, № 3. — P. 33—35.
23. *Медико-биологические* требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов : утв. МОЗ СССР 01.08.89, № 5061–89. — М., 1989. — 54 с.
24. О результатах работ по созданию новых видов консервов в белом розовом соусе / отчет о НИР / ЮгНИРО ; рук. В. В. Кракатица ; исполн. : А. А. Ворондимова, Д. Г. Зубченко, А. И. Бусова и др. — Керчь, 2000. — 78 с. — Библиогр. : 22 с. — № ДР 01000001949. — Инв. № Р-6178.
25. *Владимиров Ю. А.* Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю. А. Владимиров, А. А. Арчаков. — М. : Наука, 1972. — С. 55—57.
26. *Гордиенко А. Д.* Фармакологические и биохимические эффекты ненасыщенных фосфолипидов / А. Д. Гордиенко // Фармакология и токсикология. — 1990. — Т. 53, № 5. — С. 78—91.
27. Пат. 60504 А, МКИ 7 А61К35/56. Біополімер з тканин молюсків, спосіб його виділення та біологічні властивості / О. Є. Битютська, Т. М. Овсянникова, А. Г. Губанова та ін. ; заявник і патентовласник Південний НДІ морського рибного господарства та океанографії (UA). — № 2002108573 ; заявл. 29.10.02 ; опубл. 15.10.03, Бюл. № 10. — 25 с.

28. *Состояние* прооксидантно-антиоксидантной системы в тканях крыс при несбалансированном питании и его коррекция пищевыми добавками природного происхождения / [Ю. В. Никитченко, В. Н. Дзюба, Т. Н. Овсянникова и др.] : матеріали VIII Міжнар. наук.-техн. конф. ["Актуальні питання біологічної фізики та хімії. БФФХ–2012"], (Севастополь, 23–27 квіт. 2012 р.) / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Севастопольський нац. техн. ун-т ; наук. ред. С. Ф. Барановський. — Севастополь : СевНТУ, 2012. — С. 261—262.
29. *Влияние* биополимера из тканей рапаны с селеном органическим на селензависимую глутатионпероксидазную активность в тканях старых крыс, получавших калорийно ограниченную диету / [Ю. В. Никитченко, В. Н. Дзюба, Т. Н. Овсянникова и др.] // Биологические механизмы старения : тез. докл. X Междунар. симп. (Харьков, 26—29 мая 2012 г.). — Х. : ХНУ, 2012. — С. 13.

Стаття надійшла до редакції 30.08.2012.

Битютська О., Любчик В., Овсянникова Т. Використання молюска в технології дієтичних продуктів. Представлено дані загального хімічного складу, фракційного складу білків і ліпідів, жирнокислотного складу ліпідів, а також енергетичної та біологічної цінності рапани *R. venosa*. Наведено результати використання молюска у технології дієтичної добавки та ефективності її застосування у санаторно-курортному лікуванні дітей. Отримані результати дають змогу рекомендувати рапану як цінну сировину для отримання спеціальних продуктів харчування та фармакопейних препаратів.

Ключові слова: рапана, дієтична добавка, антиоксидантна дія, оздоровче харчування.

Bityutskaya O., Lyubchik V., Ovsyannikova T. Utilization of mollusk in the technology of dietary products. The article provides data of the general chemical composition, fractional composition of proteins and lipids, fatty acid composition of lipids as well as energetic and biological value of gastropod – *Rapana venosa*. Antioxidant activity of concentrated products made of *Rapana* flesh and certain organs of the mollusk proves the reasonable utilization of *Rapana* as a valuable raw material to output of biologically active preparations. There have been demonstrated the results of the mollusk utilization in the technology of a dietary supplement incorporating enzyme hydrolysis of the mollusk flesh, concentration and sedimentation of the polymers (60.3±0.2 % of dry weight) with subsequent introduction of the plant extract of hawthorn (10–13 % of dry weight). Ratios of interrelation of weights of biopolymers and extracts have been experimentally substantiated (2.2 : 1). The efficiency of application of the dietary in the complex sanatorium treatment of 70 children at the age of 10.5–15 years old with chronic tonsillitis at the remission stage was shown. Application of the dietary supplement in the diet for 10 days enabled to reduce reliably the activity of the free radical processes, about which decrease in secondary products of the peroxide oxidation of lipids in the blood serum at 33.5 % as compared with initial parameters has evidenced; to prevent depletion of the natural intracellular antioxidants: the increase in activity of SOD at 31.0 % and increased level of catalase were recorded at 29.3 %; to reduce the functional load at the links of antioxidation protection of higher level: the level of ceruloplasmin was reduced at 55.5 % as compared with initial one. The dietary supplement has no side effects, contributes to normalization of clinic functional and laboratory findings, improvement of intraventricular conductivity and repolarization processes according to ECG.

The results obtained make possible to recommend Rapana as a valuable raw material to produce specific food stuffs and pharmaceutical preparations.

Key words: Rapana, dietary supplement, antioxidant effect, health functional diet.