

CZU: 638.17:612.3

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ И ПЕРГИ С ПОЗИЦИИ ПОДДЕРЖАНИЯ САНОГЕННОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА

*Анатолий МАНТОПТИН, Влада ФУРДУЙ, Нина КОВАРСКИ,
Валентина СТРОКОВА, Анастасия ТЕЛЕВКО*

Институт физиологии и санокреатологии

Приводятся данные о физико-химическом составе и биологических свойствах пчелиной обножки и перги и аргументируется их практическое применение. Данные пчелопродукты не только обладают высокой концентрацией питательных веществ, необходимых для саногенного функционирования организма, но и могут быть использованы для формирования и поддержания саногенного статуса организма в различные возрастные периоды и при тех или иных функциональных состояниях организма.

Ключевые слова: пчелопродукты, аминокислоты, витамины, минеральные вещества, формирование здоровья.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF AMINO ACID COMPOSITION OF POLLEN BASKET AND BEE POLLEN WITH THE PURPOSE OF USING THEM TO SUPPORT SANOGENIC STATUS OF THE ORGANISM

The physicochemical composition, biological properties of bee pollen and bee bread, as well as the reasoning for their practical use are considered in the article. These bee products are not only highly concentrated preparations balanced on all substances necessary for human life, but can also be used to form and maintain the sanogenic status of the organism in different age and functional periods of a person.

Keywords: bee products, amino acids, vitamins, minerals, health formation.

Введение

Рацион подавляющего большинства современного населения, достаточный по калорийности для покрытия энергозатрат, не в состоянии покрыть потребность организма в витаминах, микроэлементах, ферментах и других веществах, необходимых для саногенного метаболизма [1]. Поэтому, естественно, необходимо восполнение этого дефицита, что в настоящее время чаще всего осуществляется за счет приема биологически активных добавок, предназначенных для восполнения дефицита того или иного питательного вещества. Альтернативой употребления таких «узконаправленных» препаратов может явиться исследование и внедрение в клиническую практику биопрепаратов природного происхождения, предназначенных не только для восполнения количественного дефицита жизненно важных веществ и коррекции тех или иных функциональных нарушений ввиду заболеваний [2, 3, 4, 5, 6], но и для обеспечения саногенного метаболизма. В данном плане продукты пчеловодства и препараты на их основе занимают ведущее положение. Это связано с тем, что пчелы для своего жизнеобеспечения собирают в улей ценные природные вещества и перерабатывают их, создавая концентрированные продукты, являющиеся непревзойденными питательными веществами как для самой пчелы, так и для человека. Весьма перспективным направлением является усовершенствование пчелиных продуктов в плане создания еще более универсальных биопрепаратов. Так, например, комбинируя энергетическую и микроэлементную составляющие меда с пластической составляющей пыльцы и маточного молочка, можно получить высокоэффективную смесь, позволяющую обеспечить полноценный пищевой рацион человеческого организма, способствующий улучшению внутренних и внешних показателей здоровья.

Высокая перспективность пчелопродуктов в плане разработки на их основе биопрепаратов, обеспечивающих сбалансированное питание человека, а также недостаточная изученность аминокислотного состава апипродуктов, в частности – обножки и перги, побудили к определению содержания в них аминокислот.

Химический состав пчелиной обножки (представляющей собой цветочную пыльцу, собранную медоносной пчелой и склеенную секретами её слюнных желёз в гранулы) чрезвычайно разнообразен:

белки, свободные аминокислоты, углеводы, липиды, витамины, макро- и микроэлементы, органические кислоты, фитогормоны, пигменты и ароматические вещества образуют целостный биологически активный комплекс. Комбинируя пыльцу различных растений (например, пыльца сливы и клевера богата белком, ивы – аскорбиновой кислотой, гречихи – флавоноидными соединениями), пчелиная семья формирует оптимально сбалансированный по своему составу белково-витаминный концентрат [7, 8, 14, 26, 3, 10].

Перга (пчелиный хлеб – пыльца растений, собранная медоносной пчелой, уложенная в ячейки сотов, залитая мёдом и законсервированная образующейся молочной кислотой) представляет собой комплекс белков, аминокислот, углеводов, минеральных веществ, витаминов и гормонов. Количественное соотношение этих веществ в пчелиной обножке и перге различается. Соотношение жира и минеральных веществ в перге, в сравнении с обножкой, примерно одинаковое, а количество сахара, белков и молочной кислоты выше. Следовательно, перга по отношению к обножке более богата углеводами (в 1,9 раза), молочной кислотой (в 5,6 раза), а различия по содержанию белка незначительны (в 1,1 раза) [8, 3, 11, 4, 6, 10]. Высокое содержание в пчелиной обножке витаминов, микроэлементов и др., а в перге, помимо этого, – и большого количества сахаров и молочной кислоты, определяет перспективность дальнейшего исследования этих пчелопродуктов в плане использования их в целях профилактики различных функциональных нарушений как общеукрепляющих и адаптогенных средств, повышающих физическую и умственную работоспособность [12, 13, 14, 3, 4].

Исходя из вышеизложенного, поиск природных источников биологически активных веществ, таких как аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, является весьма актуальным и перспективным. Учитывая недостаточную изученность содержания аминокислот в различных пчелопродуктах, была поставлена задача исследования содержания этих веществ в пчелиной обножке и перге.

Материалы и методы

Материалом для настоящего исследования послужили пчелиная обножка и перга, полученные на пчелопасеке, удаленной от источников интенсивного загрязнения окружающей среды на 5 км.

Для анализа биологического материала с целью определения суммарного содержания свободных и иммуноактивных аминокислот (в пчелиной обножке и перге) использован модифицированный метод их детектирования на аминокислотном анализаторе ААА 339 М [7] с предварительным гидролизом образцов 6 N соляной кислотой при 110°C в течение 24 часов.

Полученные данные обработаны с использованием критерия Стьюдента.

Полученные данные и их обсуждение

Анализ литературы показывает, что перга и пчелиная обножка оказывают следующие биологические эффекты: иммуностимулирующий, анаболический, адаптогенный, антисклеротический, кардиотонический, мембраностабилизирующий, радиопротекторный, антиоксидантный, антитоксический, противовоспалительный, стимулирующий регенерацию (ранозаживляющий, противоязвенный, антианемический) [26-28]. К неоспоримым достоинствам обножки и перги следует отнести и то свойство, что они практически не вызывают аллергических реакций у человека, поскольку ферменты из слюны пчел разрушают пыльцевые аллергены [12, 3, 11, 4, 6, 10].

Проведенные в Институте физиологии и санокреатологии опыты выявили, что антиоксидантный потенциал апипродуктов в большой степени зависит от содержания в них полифенолов, обуславливающих их антирадикальную активность. Установлена связь между содержанием полифенолов и видом пыльценосных растений: так, их количество в пыльце акации превышает в 1,37 раза содержание их в пыльце подсолнечника. Предлагается использовать этот показатель при определении саногенного потенциала пыльцевой обножки [15].

В настоящее время изучается иммуномодулирующее действие не только ряда природных пептидов и их синтетических аналогов, но и аминокислот, входящих в их состав: в частности – рассматриваются возможности использования отдельных аминокислот и олигопептидов, входящих в состав апипродуктов, с целью саногенного влияния на функции иммунной системы. Выявлен прямой иммуномодулирующий эффект ряда аминокислот (аспартата, аспарагина, глутамата, глутамина, серина, аланина, валина, треонина, цистина, аргинина, триптофана) на дифференцировку Т-предшественников костного мозга в Т-лимфоциты и доказана их способность стимулировать тимусзависимый иммунный ответ в организме при отсутствии действия на тимуснезависимый иммунный ответ [16-18].

Нами было исследовано содержание в обножке и перге 22 аминокислот, необходимых для жизнедеятельности человека.

Таблица 1

Спектр аминокислот и их количественное содержание в исследованных апипродуктах (г/кг)

Функциональная группа аминокислот/ аминокислота, г/кг	Пчелиная обножка	Перга
Заменимые	88,76±17,84	66,84±8,02
Незаменимые	55,31±9,96	48,90±4,40
Иммуноактивные	72,76±15,06	57,48±6,32
Серосодержащие	3,81±0,77	1,37±0,11
Цистеиновая кислота	0,15±0,02	0,09±0,01
Таурин	0,08±0,02	0,14±0,02
Аспаргат	15,39±2,92	12,96±1,88
Треонин	4,46±0,96	4,09±0,54
Серин	6,73±1,50	6,70±0,65
Глутамат+глутамин	27,27±4,66	20,08±2,89
Пролин	18,10±2,75	11,20±1,95
Глицин	7,30±1,50	6,31±0,63
Аланин	8,28±1,93	7,15±0,96
Валин	6,90±1,35	5,76±0,75
Цистеин	1,97±0,40	0,65±0,11
Метионин	1,62±0,28	0,50±0,04
Изолейцин	5,38±0,98	4,25±0,68
Лейцин	11,35±2,36	7,92±1,47
Тирозин	3,72±0,69	1,79±0,28
Фенилаланин	6,39±1,41	5,92±0,81
γ-АМК	0,91±0,15	3,18±0,31
Триптофан	0,85±0,18	2,66±0,29
Орнитин	0,14±0,03	0,32±0,02
Лизин	7,73±1,66	8,81±1,15
Гистидин	4,40±0,77	3,41±0,54
Аргинин	6,23±1,18	5,59±0,96
Σ аминокислот	145,34±28,49	121,26±15,22

Из таблицы 1 явствует, что суммарное содержание аминокислот в цветочной обножке и перге составляет, соответственно, 145,34 и 121,26 г/кг.

В последние годы исследователями была выделена функциональная группа иммуноактивных аминокислот (ИААК), куда входят треонин, валин, триптофан, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, серин, аланин, цистин, γ-аминовая кислота (γ-АМК). Помимо того, что они формируют иммуноактивные белки организма, они способны ускорять производство Т-лимфоцитов, усиливают выработку специфических антител. Эти аминокислоты обладают иммуностимулирующей активностью в широком диапазоне доз и поэтому наравне с пептидами перспективны в качестве иммуномодуляторов [16, 17, 18]. Особенно характерна в этом плане аспарагиновая кислота, отличающаяся наиболее выраженной активностью, содержание которой составляет 15,39±2,92 г/кг в цветочной обножке и 12,96±1,88 г/кг в перге. Касательно глутамин установлено, что он играет важную роль в функциях лимфоцитов и макрофагов, и в этих клетках имеет место высокая степень его утилизации [19, 20, 2]. При этом синтез глутамин, его запасы и выделение оказывают влияние на иммунный ответ [3]. Так как количество иммунных клеток, утилизирующих глутамин, может быть большим, затраты мышечного глутамин, особенно во время травмы, сепсиса или ожогов, могут быть очень высокими. Согласно теории

Newsholme E. [21], глутамин является ключевым субстратом для клеток иммунной системы. Из таблицы 1 видно, что содержание комплекса глутамат + глутамин является самым высоким среди других аминокислот: $27,27 \pm 4,66$ г/кг в обножке и $20,08 \pm 2,89$ г/кг в перге.

Необходимо также отметить высокое содержание лейцина в исследованных апипродуктах: $11,35 \pm 2,36$ г/кг в обножке и $7,92 \pm 1,47$ в перге. Известно, что лейцин стимулирует рост мышечной ткани, оказывая на синтез белка гораздо большее стимулирующее влияние, чем любая другая аминокислота, и усиливает процесс жиросжигания [25]. Этим объясняется факт, что употребление пчелиной пыльцы в период поста, лечебного голодания или диеты приводит к снижению распада белковых структур в организме и уменьшению количества жировых отложений [22].

В таблице 2 приведено относительное содержание отдельных иммуноактивных аминокислот в общем спектре свободных аминокислот пчелиной обножки и перги. Как явствует из таблицы, глутаминовая кислота составляет основную долю в группе иммуноактивных аминокислот: ее процент в исследованных нами апипродуктах отличается ненамного: 18,76% в пчелиной обножке и 16,56% в перге.

Аспарагиновая кислота содержится в несколько меньшем количестве: от 10,59% в пчелиной обножке до 10,69% в перге.

Именно высокое относительное содержание глутаминовой и аспарагиновой кислот в этих апипродуктах обуславливает их выраженную иммуностимулирующую активность.

Таблица 2

Относительное содержание иммуноактивных аминокислот в апипродуктах (%)

Иммуноактивные аминокислоты	Пчелиная обножка	Перга
Аспарагиновая	$10,59 \pm 2,01$	$10,69 \pm 1,20$
Глутаминовая	$18,76 \pm 2,14$	$16,56 \pm 1,78$
Треонин	$3,07 \pm 1,00$	$3,37 \pm 0,89$
Серин	$4,63 \pm 1,48$	$5,53 \pm 1,72$
Аланин	$5,69 \pm 1,52$	$5,90 \pm 0,94$
Валин	$4,75 \pm 0,36$	$4,75 \pm 0,67$
Цистеин	$1,35 \pm 0,17$	$0,53 \pm 0,12$
Триптофан	$0,59 \pm 0,09$	$2,19 \pm 0,08$
γ АМК	$0,63 \pm 0,07$	$2,62 \pm 0,11$

Суммарное содержание аминокислот в перге сопоставимо с их содержанием в цветочной обножке: $121,26 \pm 15,22$ г/кг и $145,34 \pm 28,49$ г/кг соответственно (Таблицы 1, 2). Однако содержание иммуноактивных аминокислот в перге на 21,0% ниже, чем в пчелиной обножке, а содержание в перге незаменимых аминокислот ниже на 11,6%.

Ранее было показано неспецифическое влияние серосодержащих САК на функциональное состояние организма, в том числе на психическое здоровье. С их относительным содержанием связаны клеточный и гуморальный иммунитет, активация функции лимфоцитов, а также антиоксидантная активность клеток [23, 25, 26]. Выявлена значительная роль таурина в поддержании мозговой деятельности при диминуации функций организма. Таурин действует как активатор ГАМК экстраинаптических А-рецепторов на уровне гипоталамуса, гиппокампа, миндалина, мозжечка и др. Именно эти структуры мозга первыми страдают в процессе старения и в них определяются резко сниженные концентрации ГАМК [20]. В экспериментах, проведенных на старых крысах, El Idrissi A. с соавт. (2009) установили, что парентеральное введение таурина способствует увеличению содержания ГАМК и глутамата, а также стимулирует экспрессию глутаматдекарбоксилазы, приводит к повышению концентрации соматостатина и соматостатинположительных нейронов, что, в итоге, способствует улучшению памяти, когнитивных процессов, стабилизации эмоциональной сферы [24]. Если сравнить содержание серосодержащих аминокислот в исследованных апипродуктах, то видно, что в перге их меньше в 2,78 раза, чем в цветочной обножке. Исходя из анализа данных относительно абсолютного содержания отдельных аминокислот в обножке и перге, следует отметить более высокое содержание цистеина, метионина и лейцина в обножке по сравнению с таковым в перге, тогда как количество γ АМК, триптофана и орнитина в перге, наоборот, превосходит содержание их в обножке.

Перга легче усваивается организмом, поэтому ее применение возможно во всех случаях назначения обножки, особенно при необходимости достижения более быстрого и сильного эффекта. В ряде случаев

она превосходит обножку по биологическому эффекту. Так, перга оказывает цитотоксическое действие на злокачественно перерожденные клетки, обладает более выраженными антиоксидантными свойствами. Она способствует повышению содержания в крови эритроцитов, ретикулоцитов и гемоглобина, обеспечивает нормализацию количества лейкоцитов. Перга действует эффективнее и быстрее, чем пчелиная обножка.

Суточную потребность человека в незаменимых аминокислотах покрывают 30 г пыльцы [10]. Лицам, часто и длительно болеющим, пыльца рекомендуется как иммуностимулирующее средство по 1/2 - 2/3 чайной ложки 2-3 раза в день в течение 3-4 недель. Детям доза снижается до 1/4 - 1/3 чайной ложки 2-3 раза в день (пыльца имеет приятный кисло-сладкий вкус с небольшой горчинкой и дети ее охотно едят). Рекомендуется применять либо пчелиную обножку по 1 чайной ложечке 1-2 раза в день, либо пергу по 10-15 г также 1-2 раза в день. Оба апипродукта следует употреблять в первой половине дня. Курс – 1-1,5 месяца [11, 6].

И пчелиная обножка, и перга являются натуральными биопрепаратами с высоким содержанием биологически активных соединений, необходимых для обеспечения саногенного обмена веществ.

Выводы

1. Высокое содержание иммуноактивных аминокислот в исследованных пчелопродуктах дает основание рекомендовать их в качестве иммуномодуляторов средств.
2. Достаточно высокое содержание серосодержащих аминокислот в обножке и перге свидетельствует о целесообразности применения данных апипродуктов в качестве антиоксидантов, а также препаратов, способствующих улучшению памяти, когнитивных процессов, стабилизации эмоциональной сферы.
3. Содержание цистеина, метионина и лейцина в обножке выше по сравнению с таковым в перге, в то время как количество γ АМК, триптофана и орнитина в перге, наоборот, превосходит содержание их в обножке, что позволяет рекомендовать комбинированное применение этих препаратов.
4. Высокая концентрация лейцина в обножке и в перге служит основанием для использования их в период роста организма и в качестве биодобавок в спортивной медицине.
5. Исследованные пчелопродукты могут быть рекомендованы для совместного применения в качестве соединений, способствующих обеспечению саногенного метаболизма.

Литература:

1. БАЦУКОВА, Н.Л., ФИЛОНОВ, В.П., АВЕТИСОВ, А.Р. *Современные проблемы питания человека*. Белорусский государственный медицинский университет. Минск. <https://www.bsmu.by/files/f14e30918c6ce739db900673dd91e929/>
2. БЕСЕДНОВА, Н.Н. Регуляция иммунных ответов пептидами природного происхождения. В: *Антибиотики и химиотерапия*, 1999, №1, с.31-35.
3. ПАВАЛЮК, П.П., МАНТОПТИН, А.И., КОНДРАТЮК, Ш.Г. *Пчелиные продукты в поддержании и укреплении здоровья человека*. Кишинев: Tipografia Centrală, 2005. 159 с.
4. ТОДЕРАШ, И.К., ПАВАЛЮК, П.П., ЕРХАН, Д.К., РУСУ, Ш.Т., ЧЕБОТАРЬ, В.Ф. *Пчелиные продукты – источник здоровья*. Chișinău: Tipografia Centrală, 2014. 448 с.
5. ТУТЕЛЬЯН, В.А., СПИРИЧЕВ, В.Б., СУХАНОВ, Б.П., КУДАШЕВА, В.А. *Микронутриенты в питании здорового и больного человека*. Москва: Колос, 2002.
6. УЛЬЯНИЧ, Н.В. *Лечебные препараты – собственными руками*. Драгобыч, 2011. 274 с.
7. АСАФОВА, Н.Н., ОРЛОВ, Б.Н. *Научно-методические указания по применению пчелиной обножки как биогенного стимулятора и адаптогена*. Н.Новгород, 1995. 21 с.
8. КАЙЯС, А. *Пыльца – чудо-продукт и лечебное средство*. Москва, 1998. 72 с.
9. ОХОТСКИЙ, Б.А. *Продукты пчеловодства в профилактике болезней и лечебном питании*. Днепропетровск: НПАО Цветень, 1990. 60 с.
10. ХИСМАТУЛЛИНА, Н.З. *Практическая апитерапия*. Екатеринбург: Уральский рабочий, 2013. 336 с.
11. СИНЯКОВ, А.Ф. *Большой медовый лечебник*. Москва: ЭКСМО, 2009. 640 с.
12. АСАФОВА, Н.Н., ОРЛОВ, Б.Н., КОЗИН, Р.Б. *Физиологически активные продукты пчелиной семьи*. Н.Новгород, 2001. 368 с.
13. ЛАВРЕНОВ, В.К. *Лечение цветочной пыльцой*. Донецк, 2004. 48 с.
14. МАНТОПТИН, А.И., ПАВАЛЮК, П.П., ЗАГОРЯНУ, А.Н. Экологически чистые пчелиные продукты: поддержание и укрепление здоровья. В: Chișinău: *Medium Ambient*, 2009, №2 (44), с.11-13.

15. VRABIE, V., CIOCHINA, V., DERJANSCHI, V., NOVAC, M. Corelația conținutului polifenolilor cu activitatea antiradicalică ale propolisului, Polenului și mierii. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2017, nr.3 (333), p.43-54.
16. БЕЛОКРЫЛОВ, Г., МОЛЧАНОВА, И., СОРОЧИНСКАЯ, Е. Аминокислоты как стимуляторы иммуногенеза. В: *Докл. АН СССР*, 1986, т.26. №2, с.471-473.
17. БЕЛОКРЫЛОВ, Г.А., МОЛЧАНОВА, И.В., СОРОЧИНСКАЯ, Е.И. Способность некоторых аминокислот, входящих в состав белка, стимулировать тимусзависимый иммунный ответ. В: *Бюлл. эксп. биол. и мед.*; 1986, №7, с.4-17.
18. БЕЛОКРЫЛОВ, Г.А., МОЛЧАНОВА, И.В. Количественная характеристика действия некоторых аминокислот на иммунный ответ. В: *Иммунология*, 1988, №36, с.61-64.
19. ВОЛОГЖАНИН, Д.А., СОСЮКИН, А.Е., КАЛИНИНА, Н.Н., ГУБАНОВ, А.И. Белковый обмен и иммунный статус пострадавших при травматической болезни. В: *Российский биомед. журнал*, 2005, № 6, с.530-540.
20. LIMA, L., OBREGON, F., CUBILLOS, S. et al. Taurine as a micronutrient in development and regeneration of the central nervous system. In: *Nutr. Neurosci*, 2001, no.4 (6), p.439-43.
21. NEWSHOLME, E. Glutamine and glutamate as vital metabolites. In: *Brazil. J. Med. Biol. Res.*, 2003, vol.36, no.2, p.153-163.
22. YIYING ZHANG, KAIYING GUO, ROBERT E. LEBLANC, DANIELLA LOH, GARY J. SCHWARTZ AND YI-HAO YU. Increasing Dietary Leucine Intake Reduces Diet-Induced Obesity and Improves Glucose and Cholesterol Metabolism in Mice via Multimechanisms. In: *Diabetes*, 2007, no.56(6), p.1647-1654.
<http://diabetes.diabetesjournals.org/content/56/6/1647.long>
23. ЧОКИНЭ, В.К., ГАРАЕВА, С.Н., ГАРАЕВА, О.И., НЕВОЯ, А.И. Серосодержащие аминокислоты в диагностике, целенаправленном поддержании и формировании здоровья. В: *Известия АН Молдовы: Науки о жизни*, 2011, № 3(315), с.15-35.
24. EL IDRISSE A., BOUKARROU L., SPLAVNYK K., ZAVYALOVA E. et al. Functional implication of taurine in aging. In: *Adv Exp Med Biol.*, 2009, no.643, p.199-206.
25. КУРБАТ, Н.М., НЕФЕДОВ, Л.И., КУВАЕВА, З.И. Аминокислота лейцин и ее производные: фармакологические свойства и применение. В: *Весці АН Беларусі. Сер. хім. навук*, 1997, №2, с.55-62.
26. МОНТЭРДЕ, О.А., ПАХУЭЛО, А.Г. *Фундаментальные исследования иммунологических свойств пыльцы. Продукты пчеловодства. Пища, здоровье, красота.* Бухарест, 1988, с.16-19.
27. ПАВАЛЮК, П.П., ФУРДУЙ, В., ГАРАЕВА, С., ЛЕОРДА, А., ПОСТОЛАТИ, Г., МАНТОПТИН, А. Экологически чистые пчелопродукты – источник аминокислот, необходимых для поддержания и укрепления здоровья. В: *Chișinău: Mediul Ambient*, 2012, №6 (66), с.18-21.
28. ПОСТОЛАТИ, Г.В., ПАВАЛЮК, П.П., МАНТОПТИН, А.И., ФУРДУЙ, В.Ф., ЛЕОРДА, А.И., ГАРАЕВА, С.Н. Пчелопродукты как источник аминокислот-детоксикантов. В: *Materiale Congresului VII al Fiziologilor din Republica Moldova. Fiziologia și sănătatea.* Chișinău, 2012, с.43-51.
29. ФУРДУЙ, Ф.И., ПАВАЛЮК, П.П., МАНТОПТИН, А.И., ЛАКУСТА, В.Н., БЕЖЕНАРУ, А.П. Саногенные эффекты действия пчелопродуктов и перспективы их использования в поддержании здоровья. В: *Buletinul Asociației de medicină tradițională din Republică Moldova. Integrarea medicinei tradiționale și moderne*, 2003, no.7, p.11-18.
30. FARRIOL, M., VENERIO, Y., ORTA, X. Effects of taurine on polymorphonuclear phagocytosis activitu. In: *Clin/Nutr.*, 1998, 17, suppl. 1. p.34-35.
31. LIANG M., NA ZHAO, FANG ZHANG, WANG YUE, MEI LIANG. Effect of taurine on leucocyte function. In: *Eur. J. Pharmacol.*, 2009, no.2, p.23-27.
32. NEWSHOLME, E.A. The possible role of glutamine in some cells of the immune system and the possible consequence for the whole animal. In: *Experientia*, 1996, vol.52, no.5, p. 455-459.

Сведения об авторах:

Анатолій МАНТОПТИН, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории *Interrelații psihosomatice*.

ORCID: 0000-0002-8980-1271

Влада ФУРДУЙ, кандидат биологических наук, заведующая лабораторией *Interrelații psihosomatice*.

ORCID: 0000-0002-2232-3236

Нина КОВАРСКИ, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории *Interrelații psihosomatice*.

ORCID: 0000-0001-5910-6422

Валентина СТРОКОВА, научный сотрудник лаборатории *Alimentația sanogenă*.

ORCID: 0000-0001-7259-1231

Анастасия ТЕЛЕВКО, ведущий специалист-физиолог лаборатории *Interrelații psihosomatice*.

ORCID: 0000-0002-8056-170X

Prezentat la 22.02.2019