

Н.В. Тихонова, Е.В. Улитин

РАЗРАБОТКА, ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ БАД «ЭРАМИН»

Разработаны рецептура и технология новой формулы БАД «Эрамин». Проведена товароведная оценка с исследованием ее антиоксидантных свойств. Употребление БАД «Эрамин» в количестве 2 таблеток в день обеспечивает 200 % суточной потребности в биофлавоноиде лютеолине и от 26 до 146 % в минеральных веществах. Использование БАД в рекомендуемой дозе усиливает антиоксидантную защиту организма.

Биологически активная добавка «Эрамин», качество, антиоксидантные свойства.

Введение

В настоящее время наиболее быстрым, экономически приемлемым и научно обоснованным путем решения проблемы рационализации питания населения является применение биологически активных добавок к пище (БАД).

Литературные данные свидетельствуют о недостаточном потреблении природных хемопротекторов – источников биофлавоноидов значительной частью населения [1].

Биофлавоноиды участвуют в поддержании нормальной проницаемости и структуры кровеносных сосудов, в предупреждении их склерозирования, они способствуют нормализации давления крови за счет спазмолитического действия на гладкую мускулатуру кровеносных сосудов, оказывают противоотечное и антиоксидантное действие. Биофлавоноиды способны ингибировать окисление липопротеидов низкой плотности и эндогенного витамина Е, образовывать хелатные комплексы с ионами металлов и связывать свободные радикалы.

Благодаря антиоксидантным свойствам биофлавоноидов снижается риск развития онкологических заболеваний, возникающих в результате химических и радиационных воздействий на организм. Противовоспалительное и антиаллергическое действие этих соединений связывают с мягким стимулирующим влиянием на функцию коры надпочечников и синтез глюкокортикостероидов. Помимо этого, биофлавоноиды могут подавлять образование и освобождение факторов-промоторов воспаления и деструкции тканей, таких как лейкотриены, простагландины, а также регулировать активность ферментов метаболизма ксенобиотиков [2].

В связи с этим разработка, товароведная оценка новых БАД, являющихся источником биофлавоноидов, и изучение эффективности их использования является актуальным и своевременным исследованием.

Цель работы – разработка, товароведная оценка БАД «Эрамин» и исследование ее антиоксидантных свойств.

Объекты и методы исследований

Объекты исследований – растительное сырье, БАД «Эрамин» и кровь пробантов.

Показатели качества растительного сырья и БАД определяли общепринятыми методами. Содержание микроэлементов – на атомно-абсорбционном спек-

трофотометре ААС-3, биофлавоноиды – методом адсорбционной хроматографии с последующей спектрофотометрией.

Для изучения действия БАД на антиоксидантную активность крови по принципу аналогов сформировали две группы пробантов (юноши в возрасте 18–20 лет) по 10 человек в каждой группе. Первая группа (контрольная) – пробанты этой группы БАД не принимали. Пробанты второй группы принимали БАД «Эрамин» по таблетке достоинством 1 г два раза в день в течение 20 дней.

Учитывая различную природу соединений, проявляющих антиокислительные свойства, для определения влияния БАД «Эрамин» на антиоксидантную защиту (АОЗ) организма использовали следующие показатели: активность антиоксидантных ферментов и содержание иммуноглобулинов А, М, G в сыворотке крови пробантов.

Активность фермента каталазы (К) определяли методом Н.С. Мамонтова (1994), основанным на реакции разложения перекиси водорода каталазой и определении светопоглощения комплекса перекиси водорода с молибдатом аммония при длине волны 410 нм.

Определение церулоплазмينا (ЦП) в сыворотке крови – модифицированным методом С.В. Бестужева (1976). Метод основан на окислении р-фенилендиамина при участии церулоплазмينا. Ферментативную реакцию останавливали добавлением фтористого натрия. По оптической плотности образующихся продуктов определяли концентрацию ЦП.

Иммуноглобулины – методом радиальной иммунодиффузии по А.А. Тихомировой (1977).

Полученные материалы обработаны методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента и компьютерной программы Biostat.

Результаты и их обсуждение

«Эрамин» – экстракт люцерны посевной минерализованный.

Рецептура включает: сено люцерны, железо сернокислое 7-водное, цинк сернокислый 7-водный, марганец сернокислый 5-водный, медь сернокислую 5-водную, аммоний молибденовокислый, аммоний ванадиевокислый, кобальт сернокислый 7-водный, хром (3) сернокислый 6-водный и дистиллированную воду.

Важным фактором, определяющим потребительские свойства и функциональную направленность БАД, является качество растительного сырья.

Проведена оценка качественных характеристик люцерны посевной, используемой для производства БАД (табл. 1).

Таблица 1

Качественные характеристики растительного сырья для производства БАД «Эрамин» (люцерна посевная)

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Листья измельченные, частицы размером от 1 до 8 мм
Цвет	Темно-зеленый
Запах	Своеобразный
Вкус	Горько-травянистый
Влажность, %	12
Массовая доля общей золы, %	16
Массовая доля частиц размером свыше 8 мм, %	5
Массовая доля частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями 0,5 мм, %	12
Массовая доля посторонних примесей, %, не более:	
- органической (части других растений)	2
- минеральной (песок, земля, пыль, камешки и др.)	0,5
Белок, г/кг	50
Сахара, г/кг	14
Липиды, г/кг	7
Клетчатка, г/кг	68
Макроэлементы, г/кг:	
Кальций	4,5
Фосфор	0,7
Магний	0,6
Калий	5,3
Натрий	0,1
Хлор	1,0
Сера	1,0
Микроэлементы, г/кг:	34
Железо	
Медь	2,6
Цинк	6,1
Марганец	8,3
Кобальт	0,05
Йод	0,02

Из данных табл. 1 следует, что влажность растительного сырья составляет 12 % при норме по ТУ не более 14 %. Массовая доля общей золы на уровне 16 %, что не превышает норму 18 %. Массовая доля посторонних примесей органической части 0,5 % при норме не более 2,0 %.

Установлено, что в состав люцерны входят протеин, сахара, липиды, клетчатка, макро- и микроэлементы.

Люцерна посевная по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям ТУ, имеет в своем составе различные биологически активные вещества, что позволяет ее использовать при производстве БАД «Эрамин».

Технология БАД «Эрамин» состоит из следующих основных этапов: сено люцерны поступает на измельчитель растительного сырья, где измельчается

до 3–5 мм. Для приготовления экстрагента используют пароконденсат и растворы солей микроэлементов. Растительное сырье и экстрагент в соотношении 1:8 помещают в смеситель и перемешивают. Температура экстрагента 60–80 °С. Продолжительность перемешивания 20 минут. Процесс перемешивания осуществляется с помощью мешалки. Для более эффективного перемешивания в смесителе предусмотрена циркуляция пульпы с помощью встроенного насоса. Процесс циркуляции пульпы длится до истечения общего времени перемешивания. Готовую пульпу из смесителя подают насосом в реактор, оборудованный датчиком давления, температуры и предохранительным клапаном. После загрузки пульпы начинают разогрев реактора паром при давлении 5,4–5,9·10⁵ Па до температуры 140–150 °С в течение 90 минут. Экстракт поступает в емкость за счет разности давления в реакторе и емкости. Из емкости экстракт после центробежной очистки от взвешенных частиц поступает в выпарной аппарат. Для получения порошкообразной и пластической формы БАД 40 % концентрированный экстракт подают в распылительную сушильную установку, где теплоноситель встречным потоком подает теплый воздух. Высушенный продукт собирают в приемные контейнеры и фасуют в виде таблеток по 1 г.

Проведены исследования качественных характеристик БАД «Эрамин» (табл. 2).

Таблица 2

Показатели качества БАД «Эрамин»

Показатель	Допустимая норма по ТУ 9197-001-84518363-09	Результат испытаний
Внешний вид	Таблетки овальной формы	Таблетки овальной формы
Цвет	Темно-коричневый, почти черный	Темно-коричневый, почти черный
Вкус и запах	Специфический, свойственный люцерне посевной	Специфический, свойственный люцерне посевной
Средняя масса таблеток, г	От 1 до 1,5	От 1 до 1,2
Массовая доля влаги, %, не более	5–7	6,3±0,15

Из данных табл. 2 видно, что органолептические показатели и массовая доля влаги в исследуемой БАД «Эрамин» соответствуют требованиям ТУ 9197-001-84518363-09.

В табл. 3 представлена динамика содержания микроэлементов и биофлавоноидов в процессе хранения (18 мес., t = 0–25 °С, φ ≤ 75 %).

Таблица 3

Динамика содержания микроэлементов и биофлавоноидов в процессе хранения

Наименование показателя	Продолжительность хранения, мес.			
	0	6	12	18
Биофлавоноиды в пересчете на лютеолин-7-гликозид, мг/г	12,8±0,05	12,3±0,04	12,3±0,08	12,0±0,07*
Железо, мг/г	7,3±0,2	7,3±0,2	7,3±0,1	7,2±0,1
Марганец, мг/г	1,41±0,05	1,38±0,04	1,38±0,06	1,38±0,05
Кобальт, мкг/г	3,93±0,08	3,90±0,08	3,88±0,07	3,88±0,05
Хром, мкг/г	29,5±1,6	31,7±1,7	30,8±1,6	30,2±1,7
Медь, мг/г	0,45±0,02	0,43±0,02	0,43±0,01	0,43±0,01
Цинк, мг/г	5,0±1,4	5,0±1,3	5,0±1,2	5,0±1,0
Молибден, мкг/г	40,3±2,5	39,7±2,0	39,5±2,0	39,3±2,1

*p ≤ 0,01.

Из данных табл. 3 видно, что содержание биофлавоноидов после 12 и 18 месяцев хранения несколько снижается по сравнению с исходным продуктом. Концентрация лютеолина до хранения находилась на уровне 12,8 мг/г, после 12 и 18 месяцев составляла 12,3 и 12,0 мг/г. Достоверных изменений микроэлементов в процессе хранения не отмечено.

В табл. 4 представлена пищевая ценность БАД «Эрамин».

Таблица 4

Пищевая ценность БАД «Эрамин»

Показатель	Допустимая норма по ТУ, в 1 таблетке достоинством 1 г	Фактически в 1 таблетке	% от рекомендуемого суточного потребления (2 таблетки – суточная доза)
Лютеолин-7-гликозид, мг/г	10–20	10	200
Железо, мг/г	6,0–7,5	7,3	146
Марганец, мг/г	1,0–1,5	1,4	140
Кобальт, мкг/г	3,0–4,0	3,9	26
Хром, мкг/г	25,0–35,0	30,0	123
Медь, мг/г	0,3–0,6	0,4	80
Цинк, мг/г	4,8–5,1	5,0	83
Молибден, мкг/г	35,0–40,0	37,0	106

Из данных табл. 4 следует, что количество биофлавоноидов и микроэлементов соответствует требованиям ТУ. При условии потребления 2 г (2 таблетки) БАД в день обеспечивается 200 % суточной потребности в биофлавоноиде лютеолине, что не превышает допустимую суточную дозу (ДСД), и от 26 до 146 % в минеральных веществах.

В табл. 5 показано влияние БАД на антиоксидантную защиту организма.

Таблица 5

Активность фермента каталазы и содержание церулоплазмينا в сыворотке крови пробантов контрольной группы и принимавших БАД «Эрамин»

Прием БАД	Группа			
	1 (контроль)		2 (БАД «Эрамин»)	
	К, нмоль H ₂ O ₂ /мг белков	ЦП, мг%	К, нмоль H ₂ O ₂ /мг белков	ЦП, мг%
До приема БАД	318,3±4,6	276,1±4,3	303,9±4,4	285,1±4,3
После приема БАД	321,4±4,1	278,5±5,0	378,8±4,7**	378,5±4,2**

**p ≤ 0,01.

Из данных табл. 5 видно, что на фоне применения БАД «Эрамин» активность каталазы и содержание церулоплазмينا в крови пробантов второй группы достоверно возрастает на 24,6 и 32,8 % соответственно.

В крови испытуемых контрольной группы достоверных изменений активности каталазы и церулоплазмينا не отмечено.

В табл. 6 представлены данные по процентному содержанию иммуноглобулинов в сыворотке крови пробантов контрольной группы и принимавших БАД.

Установлено, что количество иммуноглобулинов А, М, G после приема курса БАД «Эрамин» в сыворотке крови людей достоверно увеличилось на 32,9; 17,4 и 49,5 % соответственно.

Полученным результатам можно дать следующее объяснение. В каждой клетке человека существует защитный механизм, предотвращающий избыточное накопление продуктов перекисного окисления липидов в виде антиоксидантной системы. Согласно современным представлениям эта система состоит из двух звеньев:

- ферментативного, представленного оксиредуктазами (глутатионредуктаза и др.) и антиперекисными (каталаза, супероксиддисмутаза и др.) ферментами;
- неферментативного, представленного водорастворимыми витаминами, белками и другими соединениями.

Биофлавоноиды «Эрамина» усиливают активность оксиредуктазных (глутатионредуктаза) и антиперекисных ферментов (каталаза), повышают содержание белков иммуноглобулинов и церулоплазмينا, защищающих от перекисного окисления липидные мембраны и обладающих активностью оксиредуктазных ферментов ферроксидазы, глутатионредуктазы и супероксиддисмутаза. Кроме этого, ЦП является основным антиоксидантом плазмы. С помощью паров ионов меди (II) ЦП связывает супероксидный ион-радикал и восстанавливает кислород до воды.

Таблица 6

Содержание иммуноглобулинов А, М, G в сыворотке крови пробантов контрольной группы и принимавших БАД «Эрамин»

Прием БАД	Группа					
	1 (контроль)			2 (БАД «Эрамин»)		
	А	М	С	А	М	С
До приема БАД	1,52±0,02	1,16±0,03	9,43±0,07	1,49±0,05	1,36±0,08	9,72±0,07
После приема БАД	1,50±0,01	1,16±0,02	9,53±0,04	1,98±0,03*	1,60±0,03*	14,53±0,08**

* $P \leq 0,05$.

** $P \leq 0,01$.

С другой стороны, изменение функционального состояния ферментной АОЗ связано с дополнительным поступлением в организм пробантов микроэлементов, таких как цинк, медь и железо, входящих в состав антиоксидантных ферментов, в частности каталазы.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что БАД «Эрамин» по качественным характеристикам соответствует требованиям разработанного ТУ и ее использование в количестве 2 таблеток в день в течение 20 дней обеспечивает антиоксидантную защиту организма человека.

БАД «Эрамин» прошла клинические, санитарно-

химические и санитарно-микробиологические испытания в Головном испытательном центре пищевой продукции при Институте питания РАМН, на основании чего МЗ РФ выданы регистрационные удостоверения, утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ, разрешающие серийное производство (Свидетельство о государственной регистрации № 77.99.11.3.У.9568.10.89 от 14.10.2009 г., ТУ 9197-001-84518363-09).

Техническая новизна исследований подтверждена заявкой на изобретение № 2010137703 (Способ получения БАД «Эрамин»).

Список литературы

1. Позняковский, В.М. Пищевые и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат: АСТШ, 2005. – 275 с.

2. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.

ФГОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины»,
457100, Россия, Челябинская обл., г. Троицк, ул. Гагарина, 13.
Тел.: (35163) 2-00-10
Факс: (35163) 2-04-72
e-mail: tvi_t@mail.ru

SUMMARY

N.V. Tihonova, E.V. Ulitin

Biologically active additive «Eramin»: evaluation and antioxidant properties investigation

The quality estimation of BAA «Eramin» and investigation of its antioxidant properties have been carried out. It has been established that «Eramin» meets the requirements of the standard regulation documentation. The intake of 2 tablets of «Eramin» a day provides 200 % of daily requirements in bioflavonoid and from 26 to 146 % in minerals. When used in a recommended dose BAA «Eramin» increases antioxidant organism protection.

Biologically active additive «Eramin», quality, antioxidant properties.

Uralskay gosydarstvenay academy veterinary medicine
13, Gagarin street, Troitsk, 457100, Russia
Phone: (35163) 2-00-10
Fax: (35163) 2-04-72
e-mail: tvi_t@mail.ru

