

МЕДИЦИНА, ФАРМАКОЛОГИЯ И ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

О. М. Лавров [O. M. Lavrov]

Т. Н. Лаврова [T. N. Lavrova]

УДК 635.1/6

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЖИТНИКА СЕННОГО
И ДОННИКА ГОЛУБОГО В КАЧЕСТВЕ ИНГРЕДИЕНТОВ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ
ПИТАНИЯ**

**THE USE OF FENUGREEK HAY AND CLOVER BLUE
AS INGREDIENTS FOR PRODUCTION OF FUNCTIONAL
FOOD PRODUCTS**

Статья представляет собой обзор о преимуществах использования нетрадиционного растительного сырья, пажитника сеного и греческого в качестве ингредиентов для производства функциональных продуктов питания. В результате аналитического обзора литературы определены возможности использования пажитника по различным видам биологической (фармакологической активности).

The article gives a review about advantages of use of nonconventional vegetable raw materials, fenugreek hay and Greek as an ingredient for the production of functional food products. As a result of the analytical literature review to identify opportunities for the use of fenugreek on various kinds of biological (pharmacological activity).

Ключевые слова: пажитник (*Trigonella*), семейство бобовые, фармакологическая активность, *Trigonella foenum-graecum* L., *Trigonella caerulea*.

Key words: Fenugreek (*Trigonella*) the family of legumes, pharmacological activity, *Trigonella foenum-graecum* L., *Trigonella caerulea*.

Актуальным в настоящее время в химико-фармацевтической и пищевой промышленности является поиск новых сырьевых источников биологически активных соединений (БАС) растительного и животного происхождения, с целью дальнейшего расширения производства функциональных продуктов питания и биологически активных добавок (БАД), различного спектра действия, характеризующихся эффективностью и малой токсичностью, что позволяет использовать их длительное время для профилактики и лечения многих заболеваний без риска возникновения побочных явлений [1, 2, 3].

Наше внимание привлекло органическое сырье растительного происхождения из семейства бобовых *Fabacea* L. *Trigonella foenum-graecum* L. Пажитник сеной и *Melilotus caerulea* Донник голубой [4,5,6].

Семейство бобовых (*fabaceae*) объединяет более 650 родов и около 17 000–18 000 видов, включающих 3 подсемейства: цезальпиниевые, мимозовые, мотыльковые. Бобовые – важная группа растений по практической значимости для человека. Бобовые накапливают в качестве запасных нутриентов - белок, крахмал и жирные масла, определяющие пищевую ценность данного органического сырья. Широко используются в производстве функциональных продуктов питания семена сои (*Glycine max*), фасоли (*Phaseolus vulgaris*), гороха (*Pisum sativum*), чечевицы (*Lens culinaris*), арахиса, или земляного ореха (*arachis hypogaea*) и др. Наше внимание привлекло органическое расти-

тельное сырье, в основном используемое в производстве приправ и редко в производстве функциональных продуктов питания.

Пажитник (Trigonella) – род растений семейства бобовых включает около 130 видов однолетних, реже многолетних трав, иногда полукустарников. Плод – одно- или многосемянной боб, длиной до 6 см и более, толщиной 3–5 мм, голый или опушенный. В качестве специи, компонента грузинской приправы хмели-сунели, которая входит в состав острой приправы «Аджика». Измельченные высушенные зеленые побеги травы пажитника голубого, собранные до цветения, используются для получения приправы под названием «уцхо-сунели». Пажитник сенной, или греческий, шамбала (*Trigonella foenum-graecum*) (рис. 1) – пищевое и лекарственное растение, используемое в Средиземноморье, Африке, Индии [7]. Пажитник сенной произрастает в основном в Малой и Средней Азии. Латинское название растения *Trigonella* происходит от греческого *trigonon* – треугольник и обозначает форму цветков. А *foenum-graecum* значит на латыни буквально *foenum* – сено и *graecum* – греческий, т. е. «греческое сено». *Trigonella foenum-graecum* L. (см. таблицу) – близкий родственник клевера (*Trifolium*) и донника (*Melilotus*), ценное кормовое растение [7]. Немецкое название *Bockshornklee* и шведское *Bockhornsklöver* – козий клевер – также относится к удлиненной форме бобов, напоминающих козьи рога [7].

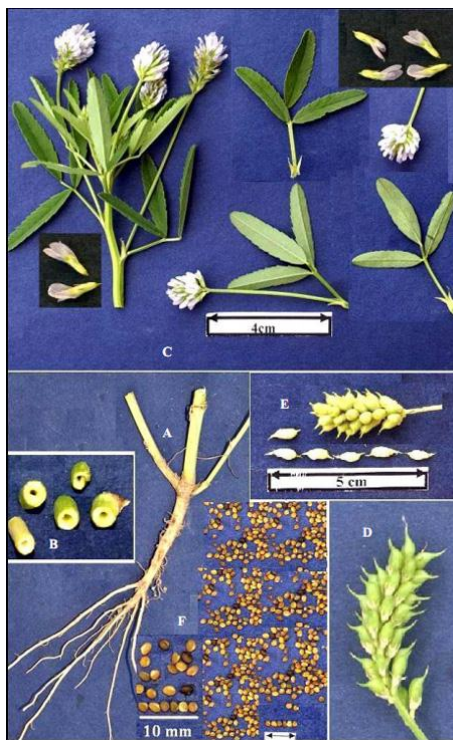


Рис. 1. *Trigonella foenum-graecum* L [7]

Название пажитника сенного в других странах

Наименование растения	Страна
Пажитник сенной	Россия
Fenugreek	Англия
Bockshornklee, Griechisch Heu	Германия
Methi (seeds); Kasoori methi, Sag methi (leaves)	Индия
Fieno greco	Италия
Alholva, Fenogreco	Испания
Chemen	Турция

Аналитический обзор научных данных отечественных и зарубежных ученых показал, что данное растительное сырье имеет богатый химический состав.

Химический состав пажитника: никотиновая кислота (витамина РР) – 3,5–18 мг%, рутин, стероидные сапонины, фитостеролы и фитостерины, флавоноиды, слизистые (до 30 %) и горькие вещества, эфирное масло (0,3 %), жирное масло (5–8 %), белки (до 25 %), танины, витамины А, С и В₁, В₂, В₉ (фолиевая кислота) и энзимы, небольшие количества алкалоида тригонеллина (0,3 %), холин, лецитин, галактоманнан (15 %). Из суммы стероидов выделены диосгенин, ямогенин, гитогенин, тигогенин и гликозиды диосцин и ямосцин. По Ribes и др. (1984), обезжиренная фракция семян пажитника содержит 50,2 % белка и состоит из 17,7 % камеди, 22 % гемицеллюлозы, 8,3 % целлюлозы и 2,2 % лигнина. Соотношение галактозы к маннозе для пажитника составляет 1:1. Липидный состав жирного масла семян пажитника (6,9 %) составляют следующие жирные кислоты: олеиновая кислота 22,7 %, линолевая кислота 37,6 %, линоленовая кислота 21,8 %.

Семена содержат до 1,34 % суммы стероидных сапонинов (диосгенин, тигогенин, ямогенин), слизь (20–45 %). Также содержится большое количество стеролов, флавоноидов и немного эфирного масла с более чем 50 компонентами. Растение используется в гомеопатии. Семена отличаются высоким содержанием белков (25 %), содержит незаменимые аминокислоты, наибольшее количество лизина и L-триптофана и жиров (около 8 %), что оправдывает старинное использование их как общеукрепляющего средства. Это можно учесть в разработке функциональных продуктов питания иммуноукрепляющего действия. Энергетическая ценность 1 чайной ложки семян шамбалы соответствует 12 ккал. Особенностью данного растения является характерный запах сена, обусловленный гамма-лактоном и 3-гидрокси-4,5-диметил-2(5h)-фураноном.

При обработке данного сырья необходимо учитывать, что бобы *Trigonella foenum-graecum* очень твердые, поэтому при экстрагировании биологически активных фракций веществ необходимо в технологическую схему обработки включать стадию замачивания, что также способствует удалению горечей и горечеподобных веществ. Семена содержат большое количество слизистых веществ, что позволит использовать их в качестве пищевых добавок природного происхождения – загустителей и снизит риск возникновения осложнений, связанных с широко используемыми синтетическими загустителями. Учитывая, что это растение не требует специальных условий выращивания, сырье пажитник является экономически целесообразным с точки зрения объекта исследования, то есть экономически выгодный источник растительного сырья для производства функциональных продуктов питания.

Кроме того, пажитник сеной – продуцент стероидных гликозидов [2]. Широкий спектр биологической активности стероидных гликозидов неизменно привлекал интерес исследователей [1, 4, 6, 10].

Имеющиеся сведения о локализации биосинтеза стероидных гликозидов в растениях указывают на то, что стероидные гликозиды синтезируются в листьях в виде фураностаноловых производных, а при транспорте в подземные органы трансформируются в спироستانоловые аналоги (рис. 2).

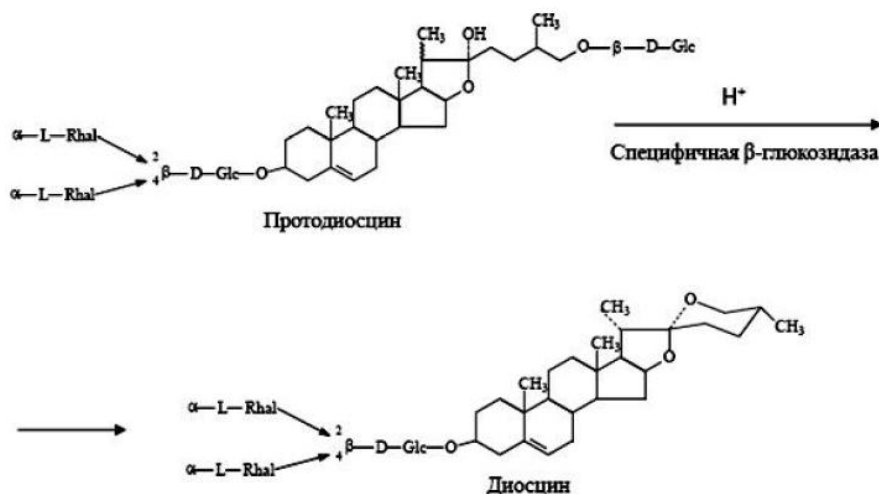


Рис. 2. Схема перехода стероидного гликозида фураностаноловой формы в спиростаноловую

Данная форма – спиростаноловые аналоги, обладающие антикарциногенным действием, что необходимо учитывать при разработке БАД – цитаминов.

Влияние на организм человека различных неблагоприятных факторов окружающей среды приводит к накоплению в организме свободных радикалов – продуктов неполного восстановления кислорода, избыток которых ведет к перекисному окислению липидов и, как следствие, нарушению функции клеточных мембран. Результатом этого являются преждевременное старение организма, образование злокачественных опухолей, а также развитие атеросклероза, инфаркта, инсульта, ишемии, заболеваний нервной и иммунной систем. Исходя из этого, для предотвращения воздействия свободных радикалов необходимо использование антиоксидантов – ингибиторов процесса окисления важнейших веществ живой клетки [9, 10].

В составе биологически активных веществ – антиоксидантные и противовоспалительные соединения, такие как апигенин, генистеин, кемпферол, кверцетин, рутин, селен и супероксиддисмутаза.

Фенугрек оказывает гипогликемическое действие при сахарном диабете, стимулирует секрецию инсулина и снижает резистентность к инсулину.

За рубежом на основе семян пажитника сеного выпускают препараты антидиабетического (Fenumax) и гипохолестеринемического (Sterofen) действия.

Данное свойство используется в составе БАД «Зенслим Диаб» российского происхождения. Из пажитника готовят специальные капсулы, которые помогают регулировать метаболизм глюкозы при диабете, а также способствует удалению токсичных продуктов через лимфатическую систему.

Регулирование биосинтеза холестерина в печени осуществляется благодаря галактоманну, содержащемуся в семенах (камедь пажитника).

Выявлена биологическая активность алкалоида тригонеллина – способность предотвращать дегенерацию нервных клеток при нейродегенеративных заболеваниях и стимулировать регенерацию клеток мозга. Пажитник является одним из самых богатых источников селена и магния – важных микроэлементов – антиоксидантов, обладающих вместе с селеном защитным эффектом против рака груди и щитовидной железы [11].

В 70–80-х годах прошлого века был разработан препарат полиспонин – сухой экстракт биологически активных соединений пажитника.

Аналитический обзор показал, что БАС пажитника проявляют следующие виды активности (рис.3).



Рис. 3. Виды фармакологической активности

Фармакологическое действие пажитника:

- отхаркивающее, разжижающее слизь, мочегонное, противовоспалительное, заживляющее, успокаивающее, эстрогеноподобное, обволакивающее (в желудочно-кишечном тракте), лактогонное, спазмолитическое, тонизирующее;
- стимулирует потоотделение и, как следствие, обладает жаропонижающим действием;
- выводит токсины и аллергены из организма через лимфатическую систему;
- снижает содержание холестерина в крови; повышает уровень гемоглобина (как источник железа);
- усиливает сокращение матки;
- снижает кровяное давление;
- антиоксидантное, за счет содержания селена, помогающего клеткам организма утилизировать кислород;
- афродизиак, стимулирующий половую потенцию, возбуждающий аппетит, оказывающий анаболическое и седативное действие. Применяется при туберкулезе, анорексии: повышает аппетит, прекращает процесс похудения, восстанавливает физические силы и вес.

Известный в качестве источника биологически активных веществ пажитник голубой (донник синий, синий клевер) – *Trigonella caerulea* – один из 130 видов пажитника.

Лечебное применение пажитника. Пажитник используется в фармацевтической промышленности. Содержит 30 % слизи, которая применяется для приготовления бактерицидных пластырей, используемых при нагноениях и нарывах. Измельченные в порошок семена помогают при фурункулезе и целлюлите.

Благодаря смягчительным свойствам используется при лечении простудных заболеваний как отхаркивающее и противовоспалительное средство. Растворяет и размягчает сгустившиеся массы слизи, способствует удалению токсичных продуктов через лимфатическую систему.

Семена используются для получения препарата пасенин, обладающего антисклеротическим действием. Шамбала питает клетки крови, костного мозга, нервов и детородных органов.

В экспериментальных исследованиях Т. В. Орловской на крысах было доказано, что порошок листьев пажитника уменьшает антиокислительный стресс и снижает содержание липидов в сыворотке крови [10].

Зарубежные ученые [11] обнаружили метаболические изменения в хрусталике и уменьшение плотности катаракты при употреблении водных экстрактов пажитника сенного, что открывает более широкие возможности использования пажитника в качестве ингредиента для БАДов профилактического действия против катаракты у диабетиков.

Современными учеными доказано, что уникальный химический состав проростков пажитника является эффективным средством для борьбы с лямблиозом. Употребление даже небольшого количества проростков способствует оздоровлению микрофлоры кишечника, подавляет рост патогенных микроорганизмов.

Таким образом, пажитник сенной и донник голубой (шамбала и голубой фенугрек) являются перспективными источниками сырья для производства БАДов целенаправленного действия и функциональных продуктов питания.

Сформулирована цель исследования: использование БАС пажитника в производстве БАДов и кисломолочных функциональных продуктов питания (рис.4).

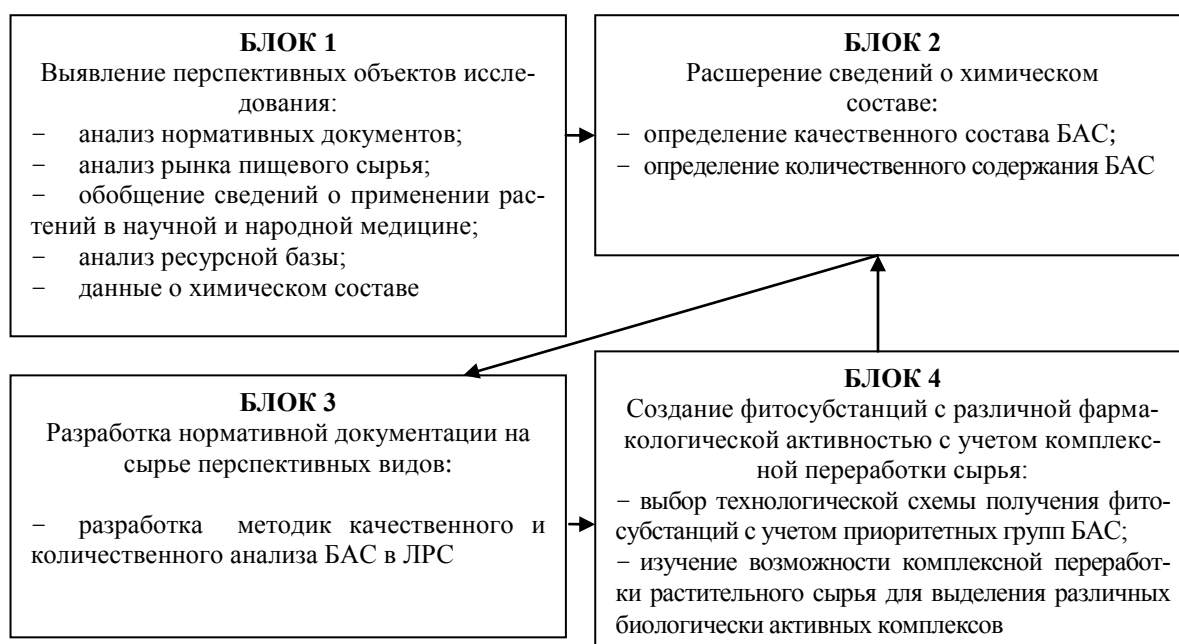


Рис. 4. Схема научно-методического обоснования использования растительного сырья как источника новых кисломолочных продуктов

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать товароведческие нормативы для сырья (пажитника);
- разработать технологию получения БАС, методом экстрагирования в системе «твердое тело – жидкость»;
- изучить химический состав полученных экстрактов;
- разработать технологию получения кисломолочных продуктов йгуртов и молочных напитков с использованием экстрактов;
- разработать технические условия на кисломолочный продукт «Фенугрек» и «Метхика» с экстрактами пажитника сенного и голубого;
- провести фармакологические исследования на следующие виды активности:
 - а) гипогликемическую,
 - б) гипопротекторную,
 - в) гипохолестеренемическую,
 - г) общеукрепляющую.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орловская Т. В., Магомедова З.С. Пажитник сенной – перспективное целебное растение // Российские аптеки. 2004. № 7–8. С. 78–80.
2. Агабалаева Е. Д., Гончарова Л. В., Спиридович Е. В. и др. Содержание биологически активных соединений в экстрактах семян пажитника греческого (*Trigonella foenum graecum* L.) // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. Выпуск 71. Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2011, С. 557–565.
3. Плечищик (Агабалаева) Е. Д., Гончарова Л. В., Спиридович Е. В., Решетников В. Н. Пажитник греческий (*Trigonella foenum graecum* L.) как источник широкого спектра биологически активных соединений // Труды Белорусского государственного университета. Сер. «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем». 2009. Т.1 ч. 2. С. 138–146.
4. Гринкевич Н. И., Ладыгина Е. Я., Сафронич Л. Н., Отряшенкова В.Э. и др. Химический анализ лекарственных растений: учеб. пособие для фармацевтических вузов. Москва: Высшая школа, 1983, С. 52–53.
5. Kochhar A., Nagi M. Effect of supplementation of traditional medicinal plants on blood glucose in non-insulin-dependent diabetics: A pilot study // Journal of Medicinal Food. 2005. Vol. 8. № 4. P. 45–549.
6. Srinivasan K. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): A review of health beneficial physiological effect // Food reviews international. 2006. Vol. 22. № 2. P. 203–224.
7. Веды и ведическая культура в современном мире [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vedic-culture.in.ua/ru>.
8. Sharma R. D. Use of fenugreek seed powder in the management of non-insulin dependent diabetes mellitus // Nutrition Research. 1996. Vol. 16. № 8. P. 331–1339.
9. Benichou A., Aserin A., Garti N. Steroid-saponins from fenugreek seeds: extraction, purification, and surface properties // Journal of Dispersion Science and Technology. 1999. Vol. 20. № 1–2. P. 581–605.
10. Васильева И. С., Пасешниченко В. А. Стероидные гликозиды растений и культуры клеток диоскареи, их метаболизм и биологическая активность // Успехи биологической химии. 2000. Т. 4. С. 153–204.
11. Лобанова А. А., Будаева В. В., Сакович Г. В. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья // Химия растительного сырья. 2004. № 1. С. 47–52.

ОБ АВТОРАХ

Лавров Олег Михайлович, аспирант 2-го обучения кафедры технологии продуктов питания и товароведения, ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел: 8-961-451-91-93, e-mail: nauka-pf@yandex.ru

Lavrov Oleg Mihailovich, graduate student of the 2nd training Department of technology of food items and commodities, FGAOU VPO North-Caucasian Federal University, Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8-961-451-91-93, e-mail: nauka-pf@yandex.ru

Лаврова Татьяна Николаевна, начальник отдела планирования и организации научных исследований работы ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, phone: 8-961-451-91-93, e-mail: nauka-pf@yandex.ru

Lavrova Tatiana Nikolaevna, head of planning and organization of scientific research work, FGAOU VPO North-Caucasian Federal University, Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8-961-451-91-93, e-mail: nauka-pf@yandex.ru

UDC 635.1/6

THE USE OF FENUGREEK HAY AND CLOVER BLUE AS INGREDIENTS FOR PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

O. M. Lavrov, T. N. Lavrova

Actual now in chemical-pharmaceutical and food industry is searching for new sources of raw materials biologically active compounds (BAC) of vegetable and animal origin, to further increase the production of functional food products and biologically active additives (BAA), various spectrum characterized by efficiency and low toxicity, which allows to use them for a long time for the prevention and treatment of many diseases without the risk of side effects.

Our attention was attracted by organic raw materials of plant origin from the family бобовых Fabacea L. Trigonella foenum-graecum L. - Fenugreek hay and Melilotus caerulea - Melilot blue.

Analytical review of literary data of domestic and foreign scientists has shown that the plant material has a rich chemical composition. BASS fenugreek are the following kinds of activity:

- expectorant, solvent mucus, diuretic, anti-inflammatory, soothing, эстрогеноподобное, enveloping (in the gastrointestinal tract), spasmolytic, tonic;
- stimulates sweating and, as a consequence, possesses antipyretic action;
- removes toxins and allergens out of the body through the lymphatic system;
- reduces cholesterol in the blood; increases the level of hemoglobin (as a source of iron);
- enhances the contraction of the uterus;
- lowers blood pressure;
- antioxidant, due to the content of selenium, which helps the cells of the body utilize oxygen;
- aphrodisiac, stimulating sexual потенцию stimulating appetite, providing anabolic and sedative effect. Is applied at a tuberculosis, анорексии: it increases the appetite, stops the slimming process restores physical power and weight.

Fenugreek hay and melilot blue (Shambhala and fenugreek) are promising sources of raw materials for the production of the biologically active nutritive Complements of purposeful actions and functional foods.