

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ, СОБРАННОЙ С ПАСЕК НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузина Светлана Анатольевна – ученица 10 Естественно-научного класса МБОУ «Краснообская СОШ №1 с углублённым изучением отдельных предметов».

Научный руководитель – Коркина Валентина Игоревна, к.б.н., старший научный сотрудник Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий СФНЦА РАН.

***Аннотация:** статья посвящена определению биологической ценности пыльцевой обножки медоносных пчёл в контексте её использования как качественного биоресурса для питания человека. В исследовании рассматриваются органолептические свойства, питательная и биологическая ценность, аминокислотный состав пыльцевой обножки медоносных пчел, собранный с трех районов Новосибирской области и использование ее в качестве биологически активной добавки.*

***Ключевые слова:** пыльцевая обножка, биологическая ценность, аминокислоты, Новосибирская область, пчелы.*

Современные реалии мира показывают, что наша страна является огромным источником биоресурсов. Безусловно, к ним можно отнести производимую натуральную сельскохозяйственную продукцию. Последние десятилетия качеству и биологической ценности сельхозпродукции уделяется много внимания. Эту проблему рассматривают с разных сторон, учитывают и экологическую составляющую, которая направлена на экологический мониторинг той территории и тех субстратов из которых продукция производится и со стороны производства также учитывают те, факторы, которые могут влиять на чистоту и безопасность продуктов и её биологическую ценность.

Новые технологии и разработки ориентированы на развитие рынка продуктов питания с качественным и биологически ценным составом. Что возможно обеспечить, опираясь на первоначальные качественные источники производимой продукции, и осуществить благодаря большому разнообразию природных ресурсов. Считается, что здоровая пища обязательно должна содержать ряд необходимых веществ и включать в себя, полноценный белок, жиры, витамины и минеральный состав. Получение сбалансированных и биологически ценных по составу продуктов питания достаточно сложно добиться синтетическим путем, поэтому проблема натуральности, пищевой и терапевтической ценности производимых продуктов сельским хозяйством и пищевой промышленностью стоит остро и акту-

альной задачей для решения является изучение и использование таких биологических ресурсов и использование их эффективно, чтоб восполнять потребности населения в качественной полезной еде [9]. Для решения поставленных задач можно выделить такую особенную группу биоресурсов как продукты пчеловодства.

Продукты пчеловодства являются уникальными натуральными продуктами, в состав которых входят белки, жиры, углеводы, витамины, гормоны, и др. необходимые для организма вещества. Биологическая ценность связана с тем, что они являются продуктами смешанного растительно-животного происхождения и вобрали в себя всё ценное как от растений, так и от пчёл.

Среди продуктов пчеловодства хочется особое внимание уделить пыльцевой обножке, поскольку она является источником белка для пчёл. Основные составляющие белков являются аминокислоты. Всего в организме их больше 20, каждая из которых помогает синтезировать свой вид белка. Они участвуют в процессе создания ферментов, гормонов, и др. Это основной строительный материал, который отвечает за большинство процессов в организме: настроение, концентрацию внимания, качество сна, восстановление тканей, красивый вид волос и ногтей

Аминокислоты – важнейшие составляющие организма, если их не хватает, то замедляются многие процессы в организме и в целом метаболизм.

Пчелиная обножка – цветочная пыльца, собранная медоносной пчелой и склеенная секретами её слюнных желёз в гранулы. Когда пчела посещает цветки растений, к её телу прилипает большое количество зёрен пыльцы. Чтобы не растерять пыльцу и для удобства её транспортировки в улей, пчела тут же на цветке либо при полёте «вычёсывает» пыльцу специальными щёточками ног и складывает её в виде маленьких комков в «корзиночки» на задней паре ног [7].

Обножка – это разноцветные гранулы размером 1–3 мм (рис. 1). Цвет зависит от видов растений, с которых она была собрана пчелой. Вкус пряный, варьирует от сладкого до горького. Запах – цветочно-медовый.



Рис. 1. Пыльцевая обножка

Обножка – это второй по объёму потребления и первый по значимости продукт питания пчелиной семьи. Сложенная и утрамбованная в соты, залитая сверху мёдом обножка называется пергой. Для насекомых пчелиная пыльца – это ценнейший источник белкового корма, которым питаются подрастающие личинки, пчелиные матки и трутни.

В 1940 г. чешскими академиками Яном Гейтмаником и Ярославом Свободой был тщательно исследован состав пчелиной пыльцы. Ученые обнаружили, что цветочная пыльца содержит все необходимые для функционирования человеческих и животных организмов элементы. В общей сложности, этот продукт содержит более 250 биологически активных веществ, а некоторым из них аналогов нет в природе. Полезные свойства пчелиной пыльцы обусловлены наличием в ее составе эффективно действующих природных компонентов. Основное предназначение этого продукта – укрепление здоровья организма и активизация важных биологических процессов.

Пчелиную обножку невозможно синтезировать в лабораторных условиях. Ни одна попытка ученых не увенчалась успехом: как только пчелу пытались кормить искусственной пылью, идентичной природной, насекомое погибало. Поэтому, для людей пыльца – богатый важными нутриентами, микроэлементами и витаминами продукт, употребление которого приносит пользу всему организму. Для ее сбора пасечниками было придумано специальное устройство «пыльцеуловитель» (рис. 2). Когда пчела подлетает к улью, она, протискиваясь в гнездо сквозь отверстия, «роняет» комочек в предусмотренный для этого отсек [8].



Рис. 2. Пыльцеуловитель

Количество микроэлементов и других полезных веществ, в том числе и аминокислот в пыльце варьируется в зависимости от растения, с которого ее собрали пчелы, времени и места сбора. Так наиболее ценна пыльца с цветков плодовых деревьев, клена, разнотравья. А самое высокое содержание аминокислот наблюдалось в пыльце, принесенной в улей весной.

Обножка более полезна, чем цветочная пыльца, собранная механическим способом, так как обогащена пчелиными ферментами и поэтому гораздо легче усваивается.

Наши исследования направлены на изучение пыльцевой обножки, собранной на пасеках Новосибирской области.

Сбор обножки проводился в июле и августе 2021 года в 3 районах Новосибирской области: Новосибирском (образец №1), Искитимском (образец №2), Барабинском (образец №3).

Новосибирский район – это индустриально развитый регион. До 10% промышленной продукции Сибири производится в Новосибирском районе. Растительность района характеризуется чрезвычайным разнообразием и ярко выраженной природной зональностью. Среди травянистых растений в степи растут многочисленные лекарственные растения.

Второй рассматриваемый нами район – Искитимский. Он расположен в юго-восточной части региона, южнее г. Новосибирск. В черте города и его окрестностях переплетается множество растительных сообществ, и большая их часть не подверглась изменений со стороны.

Барабинский район. Расстояние между Барабинском и Новосибирском составляет 315 км. Почти вся территория Барабинского района распашана, за исключением отдельных участков, занятых березово-осиновыми колками, березовыми перелесками и лугами. Растительный покров отличается сложностью, многообразием типов растительности и растительных сообществ [3, 5, 6].

Пыльцевая обножка медоносных пчёл собиралась с пасек изучаемых районов с помощью пылеуловителя (рис. 2), затем производилась её естественная сушка до влажности 10%. Высушенные образцы хранились в холодильнике.

Для того, чтобы определить с какого растения конкретно была собрана обножка мы осуществляли палинологический анализ. Разбирали обножку по основным цветам, и с помощью предметных и покровных стёкол готовили препарат для изучения под микроскопом. Каждой грануле определённого цвета характерен свой тип пыльцевых зерен [2, 4]. Рассматривали гранулы обножки трех основных цветов из каждого района. К какому растению относятся пыльцевые зерна определяли по атласу пыльцевых растений. На рисунке 3 представлен пример: пыльцевое зерно клевера лугового.

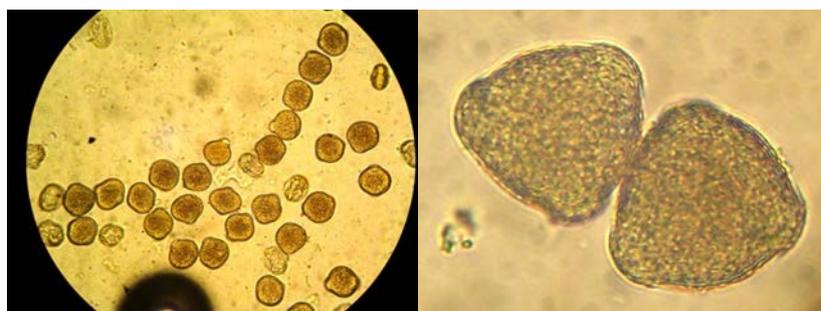


Рис. 3. Пыльцевое зерно клевера лугового под микроскопом

Качество пыльцевой обножки исследовали по показателям, регламентированным в ГОСТе [1]. Испытания проводились в лаборатории биохимии Сибирского научно-исследовательского института животноводства Сибирского федерального научного центра агроботехнологий (СФНЦА РАН). Результаты исследований представлены в таблице 1. Для проведения исследований использовались физико-химические методы анализа (капиллярный электрофорез), аналитическая обработка полученных данных.

Таблица 1

Оценка качества пыльцевой обножки

№ п\п	Наименование показателя	Нормы и характеристики			
		ГОСТ 28887-90	образец №1	образец №2	образец №3
1	Внешний вид	Зернистая масса, легко сыпучая	Соотв.	Соотв.	Соотв.
2	Консистенция обножки	Твердая, в пальцах не разминается	Соотв.	Соотв.	Соотв.
3	Размер зерна, мм	1,0–4,0	Соотв.	Соотв.	Соотв.
4	Цвет	От желтого до фиолетового и черного	Темно-желтая, желтая, оранжевая, светло-зеленая	Оранжевая, бежевая, зеленая, желтая	Бежевая, желтая, зеленая, коричневая
5	Запах	Специфический медово-цветочный, характерный для обножки	Соотв.	Соотв.	Соотв.
6	Вкус	Пряный, сладковатый	Соотв.	Соотв.	Соотв.
7	Массовая доля влаги, %	От 8 до 10	10	9	10
8	Концентрация водородных ионов (рН) 2% водного раствора пыльцы, не менее	4,3–5,3	4,4	4,1	4,8
9	Массовая доля сырого протеина, %, не менее	21,0	26,61	28,53	27,24
10	Массовая доля сырой золы, %, не более	4,0	2,4	3,01	2,88
11	Массовая доля флавоноидных соединений, %, не менее	2,5	5,78	7,93	7,12
12	Показатель окисляемости, с, не более	23	8	11	6

Изучение биохимических показателей показало, что влажность продуктов соответствует регламентированному нормативу и составляет 10,9 и 10% соответственно, следовательно, при соблюдении условий хранения, обозначенных в ГОСТе, обножка не набирает влагу.

Количество флавоноидов равно 5,78, 7,93 и 7,12% соответственно в Новосибирском, Искитимском, Барабинском районах.

Окисляемость колеблется от 6 до 11 с, что свидетельствует о высоком содержании восстанавливающих веществ. Массовая доля сырой золы не превышает предел, указанный в ГОСТе (4%), и равен 2,4; 3,01; 2,88%.

Концентрации водородных ионов соответственно по образцам определены как 4,4; 4,1 и 4,8, что соответствует установленной границе показателя рН (5,3). Количество протеина в обножке составляет 26,61; 28,53 и 27,24% соответственно по районам, что соответствует норме, обозначенной в ГОСТе, однако в образце №2 (Искитимский район) его уровень выше, чем в обножке из других районов.

Изучив данные таблицы 1, мы можем сделать вывод, что обножка, собранная в районах Новосибирской области, соответствует всем требованиям по качеству и безопасности, регламентируемым в ГОСТе [1, 2].

Содержание аминокислот в этом продукте пчеловодства определяли методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель». Метод основан на разложении проб кислотным или щелочным гидролизом с переводом аминокислот в свободные формы, получением ФТК – производных и дальнейшим их разделением и количественном определении. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Концентрация аминокислот в пыльцевой обножке

Аминокислоты, %	Район сбора обножки		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
аргинин	1,21	0,67	0,96
лизин	1,36	0,87	1,21
тирозин	0,56	0,29	0,42
фенилаланин	1,01	0,71	0,80
гистидин	0,23	0,33	0,33
изолейцин+лейцин	2,36	1,27	1,80
метионин	0,42	0,28	0,33
валин	1,25	0,62	1,02
пролин	2,19	1,12	1,59
треонин	1,72	0,76	0,62
серин	1,65	0,87	1,48
аланин	1,33	0,73	1,09
глицин	1,16	0,61	0,86

Наибольшее количество аминокислот отмечено в пыльцевой обножке, собранной в Новосибирском районе колеблется от 0,56% тирозина, до 2,36 изолейцина+лейцина. В обножке этого района большое количество пролина (2,19%), треонина (1,72%), серина (1,65%). Так, например, по треонину можно отметить, что концентрация в 2 раза выше, чем в обножке из Искитимского и Барабинского района. Минимальное количество по большинству изученных аминокислот в обножке Искитимского района.

Рассматривая наиболее важные аминокислоты, которые учитываются и для рациона людей и животных – лизин и метионин, отмечено высокое содержание лизина в обножке Новосибирского района (1,36%), также, как и метионина (0,42%). При сравнении содержания этих аминокислот в обножке с содержанием их в мясе и молоке, продуктах, наиболее часто употребляемых людьми, можно отметить следующее: сопоставимое количество лизина в мясе 1,62%, тогда как содержание в молоке ниже (0,26%), чем в обножке; содержание метионина в мясе и молоке соответственно 0,26 и 0,083%, а в обножке 0,42%.

Оценка биологической ценности пыльцевой обножки показала, что обножка, собранная в районах Новосибирской области, соответствует всем требованиям по качеству и безопасности, регламентируемом в ГОСТе [1]. Обножка является биологически ценным продуктом, кроме того, она произведена в экологически чистых районах, поэтому, её можно считать одним из ценнейших продуктов пчеловодства. Химический состав изученной обножки подтверждает биоразнообразие районов, с которых она была собрана, что позволяет позиционировать Новосибирскую область как регион, в котором могут производиться качественные продукты.

Библиографический список:

1. ГОСТ 28887-90 Пыльца цветочная (обножка). Технические условия. Введ. 1991-07-01. – М.: Изд-во стандартов. 1990. – 12 с.
2. Иойриш Н.П. Пчёлы и медицина / Н.П. Йориш. – М.: Медицина, 1975. – 280 с.
3. Искитим [Электронный ресурс] // [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Искитим](https://ru.wikipedia.org/wiki/Искитим) (дата обращения 20.02.2022).
4. Курманов Р.Г. Палинология: учебное пособие/ Р.Г. Курманов, А.Р. Ишибирдин. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – 92 с.
5. Новосибирская область [Электронный ресурс] // https://ru.wikipedia.org/wiki/Новосибирская_область (дата обращения 18.02.2022).
6. Почвенно-климатические условия Барабинского района [Электронный ресурс] // https://studbooks.net/1278554/agropromyshlennost/pochvenno_klimaticheskie_usloviya_barabinskogo_rayona (дата обращения 18.02.2022).
7. Пчелиная обножка [Электронный ресурс] // <https://mos-tentorium.ru/news/pchelinaaya-obnozhka-pylca> (дата обращения: 16.02.2022).

8. Обножка // Словарь-справочник пчеловода / Сост. Н.Ф. Федосов. – М.: Гос. издат. сельскохоз. лит-ры, 1955. – С. 217.

9. info.lactomin.ru [Электронный ресурс] // <https://lactomin.ru/novosti-i-stati/articles/10630/> (дата обращения 20.02.2022).

BIOLOGICAL VALUE OF POLLEN COLLECTED FROM APIARIES OF THE NOVOSIBIRSK REGION

Kuzina Svetlana Anatolyevna – a student of the 11th grade of Krasnoobskaya Secondary School № 1 with in-depth study of individual subjects.

Scientific Supervisor – Valentina I. Korkina, Senior Researcher at the Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnologies of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ph.D. in Biological Sciences.

Abstract: The article is devoted to determining the biological value of honey bee pollen in the context of its use as a high-quality bioresource for human nutrition. The study examines the organoleptic properties, nutritional and biological value, amino acid composition of honey bee pollen collected from three districts of the Novosibirsk region and its use as a dietary supplement

Keywords: pollen lining, biological value, amino acids, Novosibirsk region.