

ностью "Издательский Дом - Юг", 2018. – С. 217–220.

3. Набиев Ф. Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты: учебное пособие. 2-е изд., перераб /сост. Ф. Г. Набиев, Р. Н. Ахмаде-ев / СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 816 с.

4. Назаров М. В. Физиология и патология воспроизводства коров// М. В. Назаров, А. Г. Кощаев, В. А. Казаринов. Монография / Краснодар, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ. 2019 – 192 с.

5. Назаров М. В. Родовой и послеродовой периоды у коров. Норма и патология // М. В. Назаров., Б. В. Гаврилов. Монография / Краснодар, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ. 2021 г – 187 с.

6. Назаров М. В. Совершенствование метода комплексной фармакотерапии коров при остром мастите / М. В. Назаров, С. Н. Забашта, Д. П. Винокурова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 70. – С. 132-136.

7. Назаров М. В. Синхронизация воспроизводительной функции молочных коров в промышленных комплексах / М. В. Назаров, Е. А. Горпинченко, Е. А. Аганин, Е. А. Коноваленко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015

год. – Краснодар: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2016. – С. 128–129.

8. Потемина М. И. Совершенствование терапевтической эффективности комплексного метода лечения при мастите у коров / М. И. Потемина, М. В. Назаров // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции по итогам НИР за 2016 год, Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 110–113.

9. Nazarov M. Medical Prevention of Mastitis in Cows Two Months Before Calving in a Sustainable Agriculture / M. Nazarov, E. Popovich, S. Mashyanova // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – Vol. 354 LNNS. – P. 330-339. – DOI 10.1007/978-3-030-91405-9\_36.

10. Nazarov M. V. Milk Losses during Control Milking of Jersey Cows and Sanitary Quality of Raw Products Obtained at Conveyor-type Milking Plant / M. V. Nazarov, Z. A. Chechenova, K. Kholiyorov, R. O. Kolesnikov [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2021. – Vol. 12. – No 11. – P. 1211. – DOI 10.14456/ITJEMAST.2021.221.

DOI: 10.48612/sbornik-2022-1-79

УДК 638.178.2

## ПЧЕЛИНАЯ ПЫЛЬЦА И ЕЕ МИКРОБИОТА

**Попкова Мария Андреевна**

**Степанцева Галина Каземировна**

*ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация*

При сборе пчелиной пыльцы в ней содержится большое количество влаги, что является благоприятной средой для развития микотоксинов и плесневых грибов. Проведено изучение содержания общей микробная обсемененность, бактерии рода *Salmonella*, *Shigella*, бактерии группы кишечной палочки (БГКП), плесневых грибов, осмофильных дрожжей, *S. Aureus*, в пчелиной пыльце, заготовленной на пасеках Рязанской области и стабилизированной высушиванием и замораживанием.

**Ключевые слова:** пчелиная пыльца; микробиологическая обсемененность; сушка пыльцы; замораживание

## BEE POLLEN AND ITS MICROBIOTA

**Popkova Maria Andreevna**

**Stepantseva Galina Kazemirovna**

*FSBSI "Federal beekeeping research centre", Ryazan region, Russian Federation*

When collecting bee pollen, it contains a large amount of moisture, which is a favorable environment for the development of mycotoxins and mold fungi. The study of the content of total microbial contamination, bacteria of the genus Salmonella, Shigella, bacteria of the Escherichia coli group (BGCP), mold fungi, osmophilic yeast, S. Aureus, in bee pollen harvested in apiaries of the Ryazan region and stabilized by drying and freezing.

**Key words:** bee pollen; microbiological contamination; pollen drying; freezing

Пчелиная пыльца образуется в пыльниках цветков в виде микроскопически мелких пыльцевых зерен. Пчелы собирают пыльцу растений при помощи ротовых органов, волосков, покрывающих тело, щеточек на первых члениках лапок задних ножек. При формировании пыльцевой обножки пчелы осуществляют влажную грануляцию пыльцы, покрывая каждое зерно агглютинирующими веществами и нектаром. Вещества, добавленные пчелами при формировании обножки, обладают стабилизирующими свойствами и обеспечивают хорошую сохранность пыльцы в сотах [1]. Так пыльца растений превращается в цветочную пыльцу (обножку) [2]. Пыльца пчелиная богата белками, липидами и свободными жирными кислотами, витаминами, каротиноидами, минеральными элементами, фенольными соединениями, ферментами и коферментами [2, 3, 4]. Пчелиная пыльца обладает многими важными биологическими свойствами, такими как антиоксидантное, противовоспалительное, антибактериальное, иммуностимулирующее, гепатопротекторное и антисклеротическое. В связи с чем пчелиную пыльцу можно отнести к «функциональным продуктам питания» [5].

Высокая биологическая ценность пыльцы пчел, обеспечивающая восстановление необходимых метаболитов организма и нормализацию деятельности физиологических систем, являются определяющими факторами высокого спроса на этот продукт [6, 7]. В России, пчелиную пыльцу (обножку) применяют в качестве ингредиента биологически активной добавки (БАД) [5].

Свежесобранная пыльца пчелиная может иметь высокую влажность, что служит благоприятной средой для роста и развития микроорганизмов. Содержание влаги и микробиологическая безопасность является основным критерием качества данного продукта и должны быть ключевыми параметрами в контроле качества пыльцы, собранной пче-

лами [8] чтобы гарантировать пригодность пыльцы для потребления человеком. Для борьбы с микроорганизмами необходимо строго соблюдать правила гигиены, ежедневно собирать пыльцу, снижать ее влажность для дальнейшего хранения. [9]. Неправильное хранение пчелиной пыльцы также может способствовать порче и обсемененности некоторыми микроорганизмами. Для пчел пыльца тоже очень важный продукт, она служит для них единственным естественным источником белка, который необходим для развития расплода и пчелиной семьи в целом.

Показатели микробиологической безопасности согласно Технического регламента таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», для пыльцевой обножки включают: общую бактериальную обсемененность (количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), которое не должно превышать  $1 \times 10^4$  КОЕ/г, отсутствие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл в 10 г продукта, плесени (менее 100 КОЕ/г), дрожжи (менее 100 КОЕ/г), бактерии группы *Bacillus cereus* (не более 200 КОЕ/г), отсутствие в 0,1г пыльцы бактерий группы кишечной палочки (БГКП), а также отсутствие в 1г пыльцы бактерий *E. coli* и бактерий *Staphylococcus aureus* [10].

Использование методов консервации, позволяют сохранить качество пчелиной пыльцы и ее безопасность, а также продлить срок ее годности. В данной работе мы изучали изменение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), *E. coli*, *S. Aureus*, БГ КП, патогенные, в том числе, сальмонеллы, а также загрязненность грибами и дрожжами пчелиной пыльцы (обножки), стабилизированной разными способами.

**Методика исследования.** Для исследования были использованы образцы полифлорной пыльцевой обножки, полученной с

мая по июнь на пасеках Рязанской области. Для испытаний вся собранная пчелиная пыльца была тщательно гомогенизирована и разделена на 4 части по 300 г каждая. Каждую часть подвергли следующим методам стабилизации: высушивание в термостате с принудительной вентиляцией при температуре +36 °С, высушивание в вакуумном шкафу (процесс сушки при постоянном вакууме, 0,09 МПа) при температуре +36 °С, а также замораживание пыльцы при температуре -20 °С. Сушка в термостате длилась 15 часов и 8 часов в вакуумном шкафу

Образцы цветочной пыльцы (обножки) проанализированы на содержание влаги, рН и микробную обсемененность: перед консервацией; через сутки после ее заморозки и сразу после высушивания.

Определение микробиологических показателей проведено согласно действующей нормативной документации. Содержание влаги оценивали по методике высушивания навески пыльцевой обножки до постоянной массы при определенной температуре и расчете потери массы после высушивания по отношению к массе навески до высушивания.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Содержание влаги и рН – одни из важных показателей качества цветочной пыльцы (обножки), влияющих на ее микробиологическое обсеменение. Согласно стандарту на пыльцевую обножку, влажность сырой пыльцевой обножки должна составлять не более 21 %, высушенной пыльцы – от 8,0 % до 10,0 %.

Таблица 1 – Влияние методов стабилизации на показатели качества пыльцевой обножки

Цветочная пыльца (обножка)	Влажность, %	рН
Свежеотобранная	19,61±1,10	4,730±0,019
Замороженная	19,55 ±1,44	4,731±0,018
Высушенная под вакуумом	8,21 ±0,75	4,725±0,019
Высушенная в термостате	9,93 ±0,51	4,596±0,042

Содержание влаги во всех образцах цветочной пыльцы (обножки) соответствует нормативу для данного продукта. Установлено, что в пыльцевой обножке, высушенной под вакуумом, содержание влаги снизилось на 58,1% и составило 8,21%, высушенной в термостате с вентиляцией – снизилось на 49,4 % и составило 9,93 ±%. Самое высокое содержание влаги было в замороженной и свежей пыльцевой обножке.

Водородный показатель (рН) – еще один показатель качества пчелиной пыльцы. Слишком низкий показатель среды рН (ниже 4,0) может способствовать развитию активности неблагоприятных микроорганизмов в пыльцевой обножке. Водородный показатель (рН) водного раствора сырой цветочной пыльцы (обножки) согласно требованиям стандарта, составляет не менее 5,0 ед рН, высушенной пыльцы – не менее 4,0.

Значения рН изменились незначительно

в сторону закисления: у пыльцевой обножки, стабилизированной сушкой с применением вакуума на 0,1 %, высушенной в термостате – на 2,8 %. Средние значения рН анализируемой сухой полифлорной пчелиной пыльцы составили от 4,594± 0,0416 до 4,728±0,0190, а нативной (сырой) пчелиной пыльцы – от 4,730±0,019 до 4,731±0,018.

Микробиологическим анализом установлено, что содержание плесеней в образцах свежееотобранной пыльцевой обножки составляет 345 КОЕ/г, при требованиях качества и безопасности данного продукта – не более 100 КОЕ/г. После сушки в термостате нативной пыльцевой обножки эти значения снижены до 95 КОЕ/г, и до нормы – не более 70 КОЕ/г после сушки в вакуумном шкафу (рис. 1). Замораживание сырой пыльцевой обножки не дало значительного снижения плесеней, в данном случае снижение плесеней составило 18,8 %.



Рисунок 1 – Обсемененность пыльцевой обножки плесневыми грибами, КОЕ/г

Микробиологические исследования показали, что свежесобранная пыльца медоносных пчел имеет самые высокие уровни загрязнения и, в отличие от замораживания, – обезвоживания. Так, свежесобранная пыльца обсеменена бактериями группы КМАФАнМ в концентрации 8300 КОЕ/г при норме 10000 КОЕ/г. После сушки в вакуумном шкафу

обсемененность мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами снизилась в среднем на 25,3 % и составила 6200 КОЕ/г, после сушки в термостате с приточной вентиляцией обсемененность данными микроорганизмами также снизилась, но в меньшей степени, в среднем на 12,6 % и составила 7250 КОЕ/г (рис. 2).



Рисунок 2.- Обсемененность пыльцевой обножки бактериями группы КМАФАнМ, КОЕ/г

Во всех исследованных нами образцах пыльцевой обножки не обнаружены стафилококки и патогенные бактерии рода *Salmonella*; бактерии группы кишечных палочек (колиформы), что соответствует требованиям, установленным в ТР ТС 021/2011 [11] и гарантирует качество пыльцевой обножки и исключение порчи продукта при стабилизации и дальнейшем хранении.

**Выводы.** На основании анализа микрофлоры пыльцевой обножки медоносных пчел подтверждено присутствие в нативном продукте пчел бактерий группы КМАФАнМ, плесней и дрожжей, что указывает на проблемы, связанные со сбором и транспортировкой продукта, а также нарушением санитарно-

гигиенических требований. Снижения уровня микрофлоры пыльцевой обножки отмечено при ее высушивании в термостате и под вакуумом и соответствуют требованиям безопасности относительно пищевой продукции. Это подтверждает пригодность изучаемого продукта для потребления человеком. Замораживание сырой пчелиной пыльцы не отвечает требованиям безопасности по этому показателю и указывает на то, что при транспортировке и хранении качество такого продукта может быть еще ниже.

#### Список литературы

1. Половецкая О. С. Исследование состава и некоторых химических свойств пчелиной об-

ножки суворовского района тульской области / О. С. Половецкая, М. Д. Половецкий, М. М. Веселова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2015. – № 1. – С. 129–135.

2. Mărgăoan R. Bee Collected Pollen and Bee Bread: Bioactive Constituents and Health Benefits / R. Mărgăoan, M. Stranț, A. Varadi, E. Topal, B. Yücel, M. Cornea-Cipcigan, M.G. Campos, D.C. Vodnar // *Antioxidants* 2019, 8(12), 568. URL: <https://doi.org/10.3390/antiox8120568>

3. Freire K. R. Palynological origin, phenolic content, and antioxidant properties of honeybee-collected pollen from Bahia, Brazil. / K. R. Freire, A. Lins, M.C. Dórea, F. A. Santos, C. A. Camara, T. Silva. // *Molecules*. 2012, 17, 1652–1664.

4. Rzepecka-Stojko A. Polyphenols from bee pollen: Structure, absorption, metabolism and biological activity / A. Rzepecka-Stojko, J. Stojko, A. Kurek-Górecka, M.Górecki, A. Kabała-Dzik, R. Kubina. // *Molecules*. 2015, 20, 21732–21749.

5. Чекрыга Г. П. Факторы формирования микробиоты пыльцевой обножки медоносных пчел.: дис. канд. биол. наук., 03.00.16. - Красноярск, 2006. – 202 с.

6. Асафанова Н. Н. Физиологически активные продукты пчелиной семьи / Н. Н. Асафанова, Б. Н. Орлов, Р. Б. Козин. – Ниж. Новгород, 2001. – 368 с.

7. Вахонина Т. В. Пчелиная аптека 3-е изд. стереотипное. - Рыбное, 2002. – 240 с.

8. Ракитянская С. В. Условия хранения и качество пыльцы / С. В. Ракитянская, И. А. Еремина, М. А. Субботина // Пчеловодство 2000. № 5. – С.54 – 55. URL: <https://www.dissertcat.com/content/factory-formirovaniya-mikobioty-pyltsevoi-obnozhki-medonosnykh-pchel>

9. Luo X. Processing Technologies for Bee Products: An Overview of Recent Developments and Perspectives. *Front. Nutr.* / X. Luo, Y. Dong, C. Gu, X. Zhang, H. Ma. 2021, 8, 727181.

10. ГОСТ 28887-2019 Пыльцевая обножка. Технические условия. – М.:Стандартинформ, 2019. – 24 с.

11. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденный Решением № 880 от 09.12.2011 г. Комиссии Таможенного Союза Евразийского экономического сообщества.

DOI: 10.48612/sbornik-2022-1-80

УДК 636.592.082.26

## ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ ИНДЕЕК ПРИ МЕЖПОРОДНОМ СКРЕЩИВАНИИ

**Романенко Ирина Васильевна**, аспирант  
ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», Россия, Михайловск

В статье представлены данные по инкубационным качествам яиц индеек трех пород основного генофонда ЦКП БРК и двух популяций нового генофонда индеек групп 602 и 607.

**Ключевые слова:** индейки; генофонд; породы; популяции; инкубационные показатели яиц

## HATCHING QUALITY OF TURKEY EGGS WHEN INTERBREED HYBRIDIZATION

**Romanenko Irina Vasilievna**, PhD student  
North Caucasus Federal Agrarian Research Centre, Mikhailovsk, Russian Federation

The article presents data on the incubation qualities of turkey eggs of three breeds of the main gene pool of the Center for Collective Use Bioresource Collection and two populations of the new gene pool of turkeys of groups 602 and 607.

**Key words:** turkeys; gene pool; breeds; populations; incubation indicators of eggs

Биологическое разнообразие сельскохозяйственной птицы в виде пород и популяций