

питательных веществ [6].

Выводы. Результаты нашего исследования показали, что в силосе, приготовленном из провяленной измельченной массы кукурузы, может хорошо сохраняться сухое вещество как с добавками, так и без них. В то же время, добавление консервантов увеличивает положительный эффект.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что добавки консервантов могут быть рекомендованы для сохранения питательной ценности кукурузного силоса, поскольку они предотвращают потери и улучшают аэробную стабильность. Однако следует более тщательно подходить к выбору консерванта, т.к. не все способны достаточно влиять на качество заготавливаемого корма. В первую очередь, это зависит от способности микроорганизмов, входящих в состав закваски, быстро снижать кислотность корма.

Обработка силоса кукурузного биологическим консервантом «Пролаксим-БК» показала наилучшие результаты по сохранности питательных веществ. Поэтому это исследование подтвердило качество и эффективность, разработанного нового консерванта.

Список литературы

1. Забашта Н. Н. Особенности заготовки объемистых кормов в условиях Краснодарского края / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, А. Ф. Глазов, А. Ю. Марченко. // Краснодар, 2016. –

228 с.

2. Ли С. С. Пути повышения качества заготовки силоса и сенажа / С. С. Ли, Е. Н. Пшеничникова, Е. А. Кроневальд // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 98–102.

3. Маликова М. Г. Использование биоконсервантов при заготовке кормов из трудноилосуемых культур / М. Г. Маликова, И. Н. Ахметова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства – 2014. – Т. 2. – № 7. – С. 159–163.

4. Победонов Ю. А. Вторичная ферментация и аэробная порча силоса: причины возникновения и способы устранения / Ю. А. Победонов // Кормопроизводство. – 2008. – №5. – С. 24–29.

5. Hu W. The effect of *Lactobacillus buchneri* 40788 or *Lactobacillus plantarum* MTD-1 on the fermentation and aerobic stability of corn silages ensiled at two dry matter contents / W. Hu, R. J. Schmidt, E. E. McDonell, C. M. Klingerman, Jr. L. Kung // Journal of Dairy Science. – 2009. – Vol. 92. – P. 3907–3914.

6. Yuan X. The effect of different additives on the fermentation quality, in vitro digestibility and aerobic stability of a total mixed ration silage / X. Yuan, G. Guo, A. Wen, S. T. Desta, J. Wang et al. // Animal Feed Science and Technology. – 2015. – Vol. 207. – P. 41–50.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-80

УДК 638.178

СРАВНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА, МАТОЧНОГО МОЛОЧКА И ИХ КОМПОЗИЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КЛАССИЧЕСКОГО И БЕЗЛАКТОЗНОГО АДСОРБЕНТОВ

Митрофанов Дмитрий Викторович

Будникова Наталья Валентиновна, канд. с.-х. наук

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

Изучены физико-химические показатели трутневого расплода, маточного молочка и их композиции при использовании классического и безлактозного адсорбентов. Установлено, что безлактозный адсорбент демонстрирует высокую степень стабилизации биологически активных веществ маточного молочка и трутневого расплода, однако высокая влажность полученных продуктов требует дальнейшего изучения стабильности биологически активных веществ в процессе хранения. За исключением влажности, показателя окисляемости и йодного числа, по которым продук-

ты с безлактозным адсорбентом превосходят продукты с классическим адсорбентом, оба испытанных адсорбента эквивалентны.

Ключевые слова: трутневый расплод; маточное молочко; композиция; безлактозный адсорбент

COMPARISON OF PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF DRONE BROOD, ROYAL JELLY AND THEIR COMPOSITION USING CLASSICAL AND LACTOS-FREE ADSORBENTS

Mitrofanov Dmitriy Viktorovich

Budnikova Natalia Valentinovna, PhD Agr. Sci.

Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Beekeeping Research Centre", Russian Federation

The physicochemical parameters of drone brood, royal jelly and their compositions were studied using classical and lactose-free adsorbents. It has been established that the lactose-free adsorbent demonstrates a high degree of stabilization of biologically active substances of royal jelly and drone brood, however, the high humidity of the obtained products requires further study of the stability of biologically active substances during storage. With the exception of moisture, oxidation index and iodine number, in which lactose-free adsorbent products are superior to classic adsorbent products, the two adsorbents tested are equivalent.

Key words: drone brood; royal jelly; composition; lactose-free adsorbent.

Для повышения экономической эффективности отрасли пчеловодства необходимо решить задачу внедрения современных научно обоснованных технологий производства продуктов пчеловодства [1]. Трутневый расплод является богатым источником биологически активных веществ, и может быть использован как в качестве пищевого продукта, так и в качестве апитерапевтического средства [4]. Гомогенат трутневого расплода и пчелиное маточное молочко являются наиболее термолabile продуктами пчеловодства, что требует их стабилизации тем или иным методом. Возможна стабилизация путём адсорбции, лиофилизации, смешивания с мёдом, спиртом [2, 3]. Классический адсорбент для маточного молочка и трутневого расплода состоит из 96 частей лактозы и 4 частей глюкозы. Безлактозный адсорбент состоит из 96 частей крахмала и 4 частей глюкозы. Частой дисфункцией пищеварительной системы человека является лактазная недостаточность. В связи с этим актуальной проблемой является разработка комбинированного продукта на основе трутневого расплода и пчелиного маточного молочка с использованием безлактозного адсорбента.

Целью работы является разработка технологии производства и оценка показателей качества композиции трутневого расплода с маточным молочком с использованием безлактозного адсорбента и оценка показателей

его качества и биологической активности.

Методика исследований. Материалом для исследований служил сухой адсорбированный трутневый расплод с использованием классического и безлактозного адсорбента, маточное молочко сухое адсорбированное с использованием классического и безлактозного адсорбентов, композиции из маточного молочка и трутневого расплода на классическом и безлактозном адсорбенте.

Определены следующие физико-химические показатели нативного и адсорбированного трутневого расплода, маточного молочка, а также их композиции:

– влажность – рефрактометрически в нативных образцах, путем высушивания до постоянной массы для сырого и сухого адсорбированного;

– показатель окисляемости – методом, основанным на способности испытуемых образцов обесцвечивать раствор перманганата калия в кислой среде;

– водородный показатель (pH) – потенциометрически на pH-метре с чувствительностью 0,01 для 2 %-ного раствора;

– массовая доля деценовых кислот – алкалометрически после выделения фракции деценовых кислот;

– массовая доля сырого протеина – сжиганием навески в колбе Кьельдаля с последующим титриметрическим определением выделившегося аммиака;

- свободная кислотность – методом потенциометрического титрования раствора испытуемого продукта до pH 8,3;
- кислотное число – методом титрования в неводной среде, индикатор – фенолфталеин;
- йодное число – методом йодометриче-

ского титрования, индикатор – крахмал.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблицах 1–2 приведены физико-химические показатели трутневого расплода и композиций трутневого расплода с маточным молочком при применении классического и безлактозного адсорбентов.

Таблица 1 – Физико-химические показатели композиции из трутневого расплода и маточного молочка с применением классического адсорбента

Показатель	Трутневый расплод адсорбированный	Маточное молочко адсорбированное	Композиция классический адсорбент
влажность, %	1,213±0,020	1,670	1,437±0,077
показатель окисляемости, с	8,000±0,416	3,000	4,867±0,291
pH	5,952±0,060	4,347	4,783±0,105
массовая доля деценовых кислот, %	0,136±0,082	0,268	0,135±0,006
массовая доля сырого протеина, %	2,043±0,297	2,030	1,810±0,162
свободная кислотность, мЭкв/кг	26,991±9,388	55,934	38,893±1,706
кислотное число, мг/г	4,997±1,402	9,377	8,053±0,775
йодное число, г/100г	2,092±0,211	2,125	1,854±0,257

Таблица 2 – Физико-химические показатели композиции из трутневого расплода и маточного молочка с применением безлактозного адсорбента 2020 года

Показатель	Трутневый расплод адсорбированный крахмал+глюкоза	Маточное молочко адсорбированное крахмал+глюкоза	Композиция крахмал+глюкоза
влажность, %	17,150±0,391	15,740	16,677±0,376
показатель окисляемости, с	4,400±1,501	2,600	4,200±0,529
pH	6,341±0,194	4,352	5,271±0,101
массовая доля деценовых кислот, %	0,135±0,006	0,189	0,098±0,008
массовая доля сырого протеина, %	2,167±0,149	3,530	2,793±0,375
свободная кислотность, мЭкв/кг	16,105±2,050	47,472	31,99±1,874
кислотное число, мг/г	29,808±0,707	31,85	24,888±0,780
йодное число, г/100г	3,777±0,875	3,77	4,300±0,625

Влажность образцов с безлактозным адсорбентом значительно выше, чем с классическим адсорбентом (рис. 1). Показатель окисляемости при использовании безлактозного адсорбента у трутневого расплода почти в два раза (4,4 против 8,0с) меньше, чем при использовании классического адсорбента (рис. 2). Композиция на безлактозном адсорбенте имеет приблизительно на 1 с меньший показатель окисляемости. Это говорит о том, что при использовании безлактозного адсорбента ненасыщенные соединения имеют большую

стабильность, чем при применении классического адсорбента. Водородный показатель как у адсорбированного трутневого расплода, так и у композиции несколько выше при использовании безлактозного адсорбента. Массовая доля деценовых кислот в трутневом расплоде при использовании обоих адсорбентов имеет близкое значение, тогда как у композиции она несколько выше (0,135 против 0,123 %) при использовании классического адсорбента. Массовая доля деценовых кислот в трутневом расплоде с обоими адсорбентами

близка, тогда как у композиции она выше при использовании безлактозного адсорбента. Массовая доля сырого протеина как в трутневом расплоде, так и в композиции несколько выше при использовании безлактозного адсорбента. Свободная кислотность и трутневого расплода, и композиции ниже при использовании безлактозного адсорбента, а кислот-

ное число, напротив, выше при использовании безлактозного адсорбента. Йодное число трутневого расплода при использовании безлактозного адсорбента несколько (3,78 против 2,1) выше, чем с классическим адсорбентом, а композиции – более чем в два раза выше (4,01 против 1,85) при использовании безлактозного адсорбента (рис. 3).

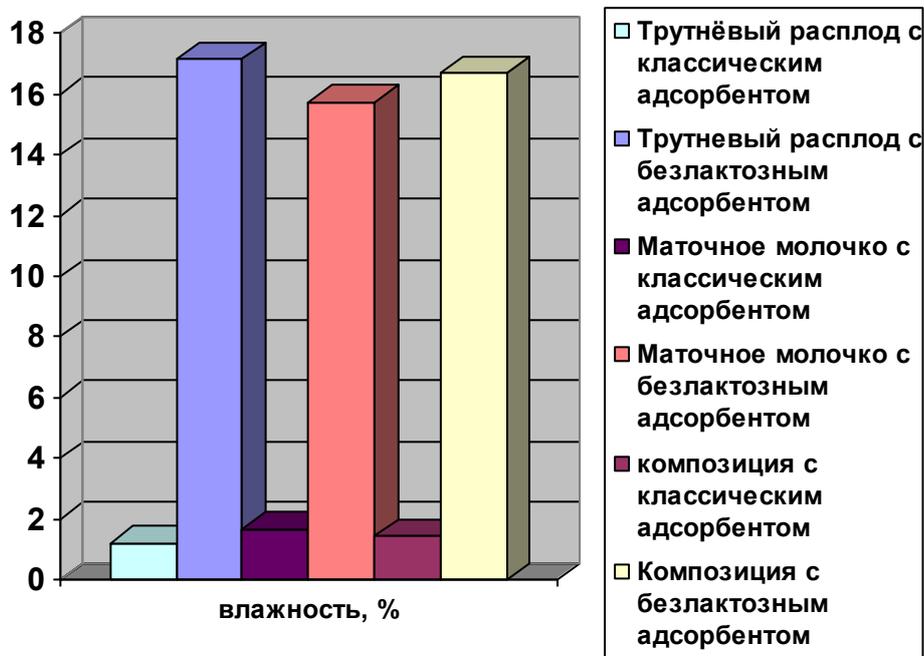


Рисунок 1 – Влажность испытанных образцов с классическим и безлактозным адсорбентами

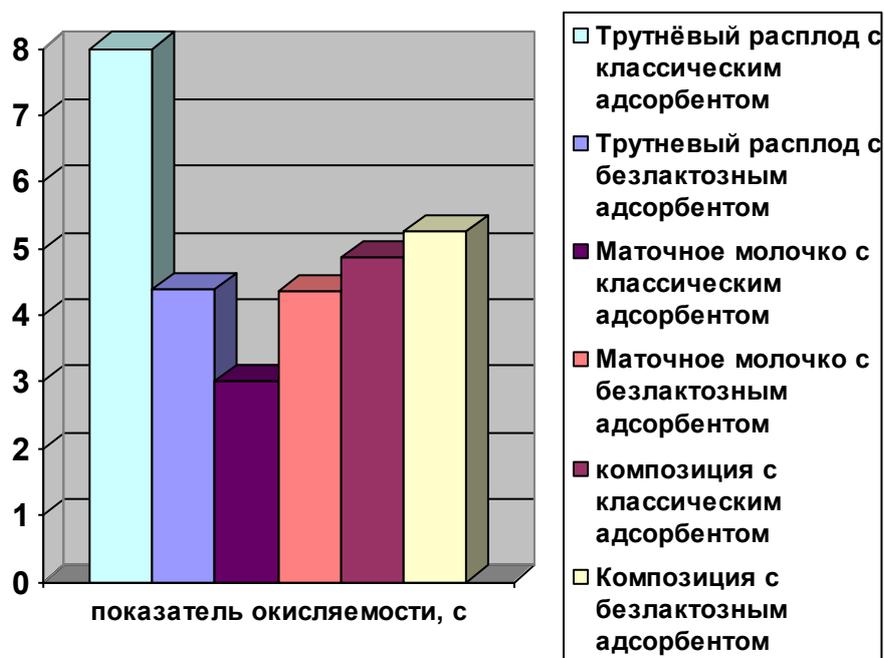


Рисунок 2 – Показатель окисляемости испытанных образцов с классическим и безлактозным адсорбентами

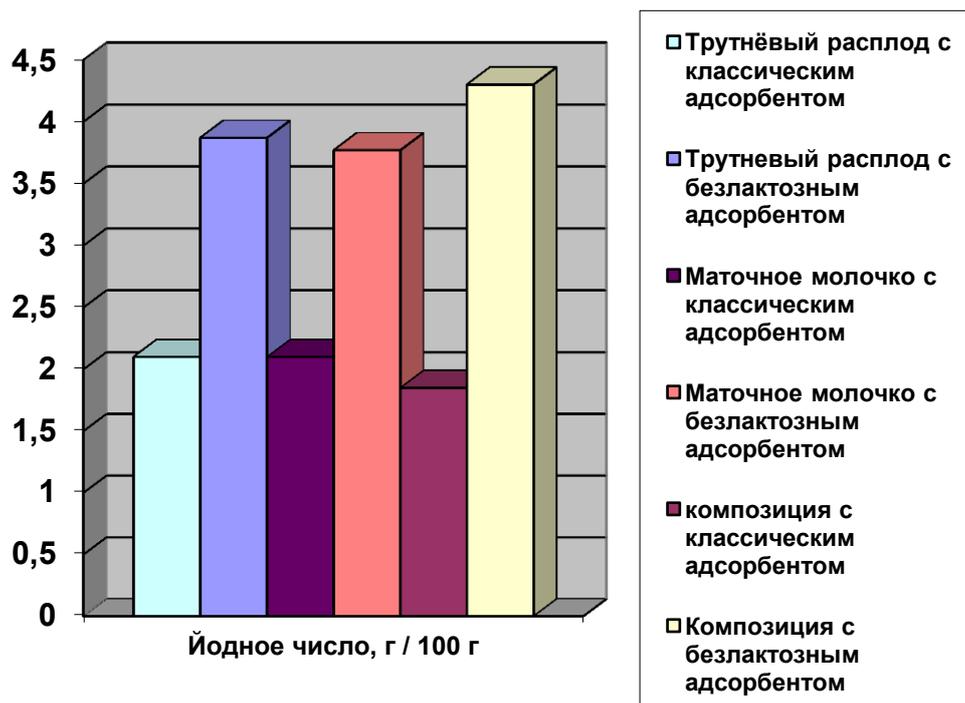


Рисунок 3 – Йодное число испытанных образцов с классическим и безлактозным адсорбентами

Выводы. Таким образом, безлактозный адсорбент демонстрирует высокую степень стабилизации биологически активных веществ маточного молочка и трутневого расплода, однако высокая влажность полученных продуктов требует дальнейшего изучения стабильности биологически активных веществ в процессе хранения. За исключением влажности, показателя окисляемости и йодного числа, по которым продукты с безлактозным адсорбентом превосходят продукты с классическим адсорбентом, оба испытанных адсорбента эквивалентны.

Список литературы

1. Брандорф А. З. Современные проблемы пчеловодства и апитерапии: монография / под ред. А. З. Брандорф, В. И. Лебедева, М. Н. Харитоновой, А. П. Савина, Л. Н. Савушкиной, А. С. Лизуновой. – Рыбное: ФГБНУ «ФНЦ пче-

ловодства», 2019. – 338 с.

2. Будникова Н. В. Совершенствование технологии производства и хранения трутневого расплода медоносных пчёл: дисс...канд. с.-х. наук / Будникова Наталья Валентиновна; ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемии – Рыбное, 2011. – 159 с.

3. Mitrofanov D. V., Budnikova N. V. Influence of technology on the quality indicators of the composition of drone brood and royal jelly //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 845. – №. 1. – С. 012060.

4. Mitrofanov D., Budnikova N. Drone Brood: Food and Apitherapeutic Agent //International Scientific Conference Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East. – Springer, Cham, 2022. – С. 142–151. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9_16.