хов, А. А. Диденко // Вестник НГАУ. – 2012. – №4. – С. 87–94.

6. Ужик В. Ф. К обоснованию конструкции доильного аппарата выжимающего принципа действия / В. Ф. Ужик, В. И. Борозенцев // Материалы XXI Международной научно - практической конференции «Проблемы и решения современной аграрной экономике». Белгород, БелГАУ, 2017. – С. 100–101.

7. Odorcic M., Blau U., Löfstrand J., Bruckmaier R.M. Teat wall diameter and teat tissue thickness in dairy cows are affected by intramammary pressure and by the mechanical forces of machine milking // Journal of Dairy Science, 2020. - № 103, pp. 884-889. DOI: 10.3168/jds.2019-16565.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-94
УДК 638.178

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСТРАКТОВ ПОДМОРА МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ БЕЗРЕАГЕНТНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ЭКСТРАКЦИИ

Митрофанов Дмитрий Викторович[1], канд. с.-х. наук
Будникова Наталья Валентиновна[1], канд. с.-х. наук
Божко Сергей Петрович[2], канд. вет. наук
Мокшин Виктор Викторович[2]
[1]ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», Рыбное, Российская Федерация
[2]ООО «Доброздрав», Новосибирская область, с. Раздольное, Российская Федерация

Пчелиный подмор и продукты его фракционирования имеют высокую биологическую активность. Освещены вопросы получения, органолептических и физико-химических показателей экстрактов подмора, полученных методом безреагентной плазменной экстракции. Данный метод является инновационным и не имеет аналогов в мире, являясь методом зелёной химии. Полученные экстракты содержат широкий спектр биологически активных соединений и перспективны в качестве биостимулятора.

Ключевые слова: экстракт подмора; безреагентная плазменная экстракция; биостимулятор

ORGANOLEPTIC AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF EXTRACTS OF HONEY BEES OBTAINED BY THE METHOD OF REAGENT-FREE PLASMA EXTRACTION

Mitrofanov Dmitriy Victorovich[1], PhD Agr. Sci.
Budnikova Natalya Valentinovna[1], PhD Agr. Sci.
Bozhko Sergey Petrovich[2], PhD Vet. Sci.
Mokshin Victor Victorovich[2]
[1]Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Beekeeping Research Centre", Russian Federation
[2]Limited Liability Company «Dobrozdrav», Russian Federation

Dead bees and its fractionation products have high biological activity. The production, organoleptic and physicochemical properties of dead bees extracts obtained using reagent-free plasma extraction are discussed. This innovative, green chemistry method has no analogues worldwide. The resulting extracts contain a wide range of biologically active compounds and are promising as biostimulants.

Key words: dead bees extract, reagent-free plasma extraction, biostimulant.

Пчелиный подмор и продукты его фракционирования имеют высокую биологическую активность [3, 7]. Актуальность исследований обусловлена необходимостью совершенствования технологии переработки такого недооцененного продукта пчеловодства, как подмор[8]. В настоящее время является важной проблема ресурсосберегающих природоподобных технологий для интенсификации животноводства, в том числе и пчеловодства, и снижения техногенной нагрузки на окружающую среду. Применение подмора в нативном виде не всегда оправданно по причине его специфических органолептических показателей.

Таким образом, разработаны технологии получения разнообразных экстрактов подмора [2], а также технологии производства хитина и хитозана [9], а также хитин-хитозан-меланинового комплекса (ХМК) из подмора [1, 4]. ХМК является ресурсоёмким продуктом, а выделение меланина и другая переработка щелочного гидролизата при небольших объёмах производства нерентабельна.

Всё это диктует такую цель исследований, как разработка новых ресурсосберегающих технологий переработки подмора [8].

Для достижения поставленной цели установлены следующие задачи:

1. получение качественного подмора для дальнейшей переработки;
2. отработка методики безреагентной плазменной экстракции для фракционирования подмора;
3. определение физико-химических показателей полученных экстрактов;
4. Прогнозирование ниши применения нового продукта.

Методика исследований. В качестве сырья для получения экстракта использовался зимний подмор медоносных пчёл, собираемый с доньев ульев при весеннем осмотре пчелосемей. Подмор, загрязнённый остатками корма или плесневый, не допускается к переработке. После сбора подмор высушивался при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния, очищался от механических примесей (от мелких – просеиванием, от крупных – перебирается вручную), и размалывался на лабораторной мельнице до фракции не крупнее 4 мм. Транспортировка осуществлялась при естественной температуре в герметичной таре из пищевого пластика, куда также вкладывался бумажный пакет с силикагелем для поглощения избытка влаги [5, 6].

Получение экстракта подмора осуществлялось методом безреагентной плазменной экстракции, разработанным Российскими исследователями и не имеющим аналогов в мире и относящимся к методам зелёной химии. В процессе обработки подмор подвергается воздействию высоковольтных электрических разрядов и кавитации в водной среде. В результате подмор разделяется на две фракции – хитиновые покровы пчёл (ХПП), которые в ряде случаев могут заменить более дорогой и ресурсоёмкий хитин-хитозан-меланиновый комплекс (для получения которого используется большое количество гидроокиси натрия, в результате чего образуется экстракт, который имеет сильно щелочную среду, и для дальнейшей переработки, либо утилизации, требует нейтрализации кислотой), и экстракт пчёл. В процессе переработки не образуется отходов.

Исследование физико-химических показателей осуществлялось на базе испытательной лаборатории ФНЦ пчеловодства. Были изучены следующие физико-химические показатели:

массовая доля сухих веществ определялась методом высушивания навески экстракта до постоянной массы при температуре 103-105 ^{o}C,

показатель окисляемости определялся по времени обесцвечивания экстрактом в сернокислой среде капли раствора перманганата калия,

водородный показатель (pH) определялся при помощи pH-метра с точностью 0,01 ед. pH,

свободная кислотность – путём потенциометрического титрования раствора экстракта титрованным раствором натрия гидроокиси до pH 8,3,

массовая доля флавоноидных и других фенольных соединений – спектрофотометрически по поглощению света в растворе,

массовая доля общего азота – по методу Къельдаля, путём сжигания навески образца перекисью водорода в сернокислой среде при нагревании с последующей отгонкой высвободившегося аммиака и его титриметрическим определением.

Результаты исследований и их обсуждение. Водный экстракт подмора представляет собой жидкость, окрашенную в тём-

но-коричневый цвет с характерным неприятным запахом. Тёмная окраска обусловлена содержанием как низкомолекулярных, водорастворимых продуктов деструкции меланина, так и содержанию флавоноидных и других фенольных соединений.

При хранении его при комнатной температуре происходит микробиологическая ферментация, приводящая к порче, что требует хранения в охлаждённом или замороженном виде. В дальнейшем необходимо усовершенствовать способ стабилизации экстракта, который позволит сделать продукт менее требовательным к условиям хранения и продлить срок годности. Ранее предложены три варианта стабилизации, которые, однако, не в полной мере устраняют неприятный запах и термолабильность экстрактов[5].

Массовая доля сухих веществ в продукте составила 0,78 %, при теоретическом содержании 3 % при соотношении компонентов подмор:вода 1:30, что объясняется как содержанием ХПП, который нерастворим в воде и удаляется при фильтровании, и в меньшей степени – содержанием летучих веществ, которые испаряются в процессе высушивания. Показатель окисляемости – 5,2 секунды, что указывает на довольно высокое содержание веществ с антиокислительной активностью[2]. Это подтверждается массовой долей флавоноидных и других фенольных соединений, составившей 0,25 %. Водородный показатель составил 6,5 ед. pH, тогда как свободная кислотность – 27,8 мЭкв/кг. Такое значение pH является близким к нейтральному, благодаря чему не требуется коррекции pH готового продукта. Массовая доля общего азота составила 20 % в пересчёте на абсолютно сухое вещество. Высокое содержание общего азота показывает значительную долю в экстракте азотистых соединений, таких как белки, пептиды, аминокислоты, низкомолекулярные продукты деструкции меланина (таблица).

Таблица – Физико-химические показатели экстрактов

Показатель	Значение
Массовая доля сухих веществ, %	0,78±0,006
Показатель окисляемости, с	5,20±0,416
Водородный показатель (pH)	6,447±0,009
Свободная кислотность, мЭкв/кг	27,83±0,601
Массовая доля флавоноидных и других фенольных соединений, %	0,25±0,001
Массовая доля общего азота, % в пересчёте на абсолютно сухое вещество	20,05±0,846

Выводы. 1. Безреагентная плазменная экстракция – перспективный инновационный метод переработки подмора медоносных пчёл, относящийся к методам зелёной химии, снижающий техногенную нагрузку на окружающую среду.

2. Метод позволяет получить сразу два перспективных продукта – водный экстракт подмора и ХПП.

3. Водный экстракт подмора благодаря спектру биологически активных веществ может найти применение как в растениеводстве, так и в животноводстве и апитерапии в качестве биостимулятора.

Список литературы

1. Албулов, А.И. Отработка технологии получения хитин-меланинового комплекса из пчелиного подмора / А.И. Албулов [и др.] // Актуальные тенденции в пчеловодстве и апитерапии XXI века. – 2022. – С. 236.

2. Вахонина, Е.А. Антиокислительная активность прополиса, подмора пчел и их фракций / Е.А. Вахонина, Е.П. Лапынина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 2. – С. 17–24.

3. Иссе, М.Я. Биологическая активность экстракта пчелиного подмора / М.Я. Иссе, Р.Т. Маннапова // Пчеловодство. – 2016. – № 6. – С. 53–55.

4. Красочко, П.А. Подготовка пчелиного подмора при получении хитин-меланинового комплекса / П.А. Красочко [и др.] // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана (Росхит-23). – 2023. – С. 21.

5. Митрофанов, Д.В. Качество экстракта пчелиного подмора при разных способах стабилизации / Д.В. Митрофанов, Н.В. Будникова, В.В. Мокшин [и др.] // Пчеловодство. – 2024. – № 6. – С. 46–47.

6. Митрофанов, Д.В. Хитиновые покровы пчёл – инновационный продукт переработки подмора и его физико-химические показатели / Д.В. Митрофанов, Н.В. Будникова, И.Н. Колчаева [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2024. – Т. 13, № 1. – С. 382–385. – DOI: 10.48612/sbornik-2024-1-90.

7. Яссин, И.М. Влияние экстракта пчелиного подмора на естественную резистентность перепелов / И.М. Яссин // Доклады ТСХА : сборник статей. – Москва, 2018. – Вып. 290, ч. III. – С. 176.

8. Mitrofanov, D.V. Regent-free plasma extraction – a new method for obtaining dead bees extract / D.V. Mitrofanov, V.V. Mokshin, N.V. Budnikova [et al.] // Trends in the development of science and Global challenges : themed collection of papers from Foreign International Scientific Conference. – Managua (Nicaragua) : HNRI «National development» ; AFP, 2024. – P. 56–58.

9. Yusupova, M.N. Extraction of chitin and chitosan from dead bees / M.N. Yusupova [et al.] // Claritas Conference Platform. – 2025. – № 1. – С. 46–48.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-95
УДК 636.2.033

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОЯ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ И КРАСНЫХ ПОРОД И ИХ ПОМЕСЕЙ

Музыка Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук
Пешевич Анна Алексеевна, аспирант
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

В сравнительном аспекте изучены откормочные и мясные качества бычков голштинской, красной датской пород и кроссированого молодняка. Установлены показатели мясной продуктивности и качества мяса, полученного после убоя бычков изучаемых пород.

Ключевые слова: бычки; межпородные сочетания; возраст; живая масса; говядина

INFLUENCE OF SLAUGHTER TIME ON MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE OF HOLSTEIN AND RED BREEDS AND THEIR CROSS-BREEDS

Muzyka Andrey Anatolyevich, PhD Agr. Sci.
Peshevich Anna Alekseevna, PhD student
Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry, Zhodino, Republic of Belarus

The fattening and meat qualities of Holstein, Red Danish, and crossbred calves were studied in a comparative aspect. The indicators of meat productivity and quality of meat obtained after slaughter of the calves of the studied breeds were established.

Keywords: bulls; crossbreeding; age; live weight; beef

В настоящее время производство говядины в Республике Беларусь более 95 % обеспечивается за счет скота молочных и комбинированных пород. При этом свыше 70 %