

59. Turillazzi S., Turillazzi F. Climate changes and Hymenoptera venom allergy: are there some connections? // *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. – 2017. - 17 (5). – P. 344-349. DOI: 10.1097/ACI.0000000000000388
60. Veldtman R., Daly D., Bekker G.F.H.v.G. Spatio-Environmental Analysis of *Vespula germanica* Nest Records Explains Slow Invasion in South Africa // *Insects*. – 2021. - 12 (732). <https://doi.org/10.3390/insects12080732>
61. *Vespa orientalis* // EPPO Global Database. - <https://gd.eppo.int/taxon/VESPOR>. Retrieval data 13.09.2023.
62. *Vespula germanica* // EPPO Global Database. - <https://gd.eppo.int/taxon/VESPGA>. Retrieval data 13.09.2023.
63. Ward D., Honan P., Lefoe G. Colony structure and nest characteristics of European wasps, *Vespula germanica* (F.) (Hymenoptera: Vespidae), in Victoria, Australia // *Australian Journal of Entomology*. – 2002. Vol. 41, 4. – P. 306.
64. Wheeler A.G., Jr., Hoebeke E.R. Adventive (non-native) insects: importance to science and society / *Insect Biodiversity: Science and Society*, 1st edition. Edited by R. Foottit and P. Adler. - Blackwell Publishing, 2009. ISBN 978-1-4051-5142-9. – P. 475-521.
65. Zachi M., Ruicănescu A. *Vespa orientalis*, a new alien species in Romania // *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*. – 2021. – 64 (1). – P. 67-72. <https://doi.org/10.3897/travaux.64.e61954>.

---

УДК 663.8:641.87

Тултабаев Мухтар Чуманович, д.т.н., профессор,  
Абубакирова Лаура, докторантка,  
Тултабаева Тамара Чумановна, д.т.н., профессор,  
Жуманова Умит Туkenовна, к.х.н.,  
Казахский агротехнический университет им.  
С.Сейфулина, Республика Казахстан  
[Shomanyli@mail.ru](mailto:Shomanyli@mail.ru), [Dididi1972@mail.ru](mailto:Dididi1972@mail.ru)

## ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЕДА

*В меде присутствует большое количество разнообразных ферментов, вырабатываемых слюнными железами рабочих пчел и переходящих из них в нектар. Являясь биологическими катализаторами, ферменты направляют и регулируют обмен веществ в организме. Важную роль они играют и в процессе трансформации нектара в мед. Их уменьшенное содержание или отсутствие служит индикатором фальсифицированного, перегретого или неправильно хранившегося меда. Основные ферменты меда – это глюкозооксидаза, инвертаза и диастаза. Состав меда зависит от местности и периода сбора, экологии среды и других факторов, которые изложены в монографии. Пчеловоды собирают майский, гречишный, липовый мед, мед из разнотравья и другие сорта. Мед очень активен, хорошо хранится и практически не дает побочных эффектов при применении.*

*Ключевые слова: натуральный мед, антиоксидантные свойства, состав меда, переработка меда.*

Тултабаев Мухтар Чуманович, д.и.к., профессор,  
Абубакирова Лаура, докторант,  
Тултабаева Тамара Чумановна, т.и.д., профессор,  
Жуманова Умит Туkenовна, х.и.к.,

## БАЛДЫН АР КАНДАЙ СОРТТОРУНУН КУРАМЫН ИЗИЛДӨӨ

*Балда жумушчу аарылардын шилекей бездери чыгарган жана алардан нектарга өткөн ар кандай ферменттер бар. Ферменттер биологиялык катализатор болгондуктан, организмдеги зат алмашууну жөнгө салат. Алар ширенин балга айлануу процессинде маанилүү ролду ойношот. Алардын азайган мазмуну же жоктугу жасалма, ысып кеткен же туура эмес сакталган балдын көрсөткүчү катары кызмат кылат. Балдын негизги ферменттери глюкоза оксидаза, инвертаза жана диастаза. Балдын курамы монографияда баяндалган жерге жана жыйноо мезгилине, айлана-чөйрөнүн экологиясына жана башка факторлорго жараша болот. Балчылар Май, гречка, Линден балын, чөп балын жана башка сортторду жыйнашат. Бал абдан активдүү, жакшы сакталат жана колдонулганда эч кандай терс таасирин тийгизбейт.*

*Ачкыч сөздөр: табигый бал, антиоксидант касиеттери, балдын курамы, балды кайра иштетүү.*

Tultabayev Mukhtar Chumanevich, doctor of technical sciences, professor,  
Laura Abubakirova, doctoral student,  
Tultabayeva Tamara Chumanevna, doctor of technical sciences, professor,  
Zhumanova Umyt Tukenovna, candidate of chemical sciences,  
Kazakh Agro technical University named after  
S. Seifullin, Kazakhstan Republic

## STUDY OF THE COMPOSITION OF VARIOUS VARIETIES OF HONEY OF DOMESTIC PRODUCTION

*Honey contains a large number of various enzymes produced by the salivary glands of worker bees and passing from them into nectar. Being biological catalysts, enzymes direct and regulate the metabolism in the body. They also play an important role in the process of transforming nectar into honey. Their reduced content or absence serves as an indicator of adulterated, overheated or improperly stored honey. The main enzymes of honey are glucose oxidase, invertase and diastase. The composition of honey depends on the locality and the period of collection, the ecology of the environment and other factors that are set out in the monograph. Beekeepers collect May, buckwheat, lime honey, honey from various grasses and other varieties. Honey is very active, well stored and practically gives no side effects when used.*

*Key words: natural honey, antioxidant properties, honey composition, honey processing.*

**Введение.** Жидкий мед создает множество проблем при обращении с ним во время процессов, связанных с массовым производством, из-за его вязкой и липкой природы, что приводит к растущему спросу на сухой медовый порошок как со стороны потребителей, так и со стороны пищевой промышленности [1]. Медовый порошок с его низким содержанием влаги может легко смешиваться с другими ингредиентами, помимо других преимуществ, включая удобство, простоту в обращении, сокращение

места для хранения, санитарии и хранения в течение более длительного периода. Использовались различные методы сушки меда, такие как туннельная сушка, вакуумная сушка, распылительная сушка и затвердевание в блоки путем кристаллизации (Cui and others 2008). Сушка меда однако создает много проблем, таких как низкая скорость извлечения из-за высокого содержания сахара (Wang and Langrish 2009), а также использование не менее 50-70% добавок для получения сухого порошка (Cui и др. 2008). Распылительная сушка — это единичная операция (Gharsallaoui and others 2007), которая набирает популярность благодаря применению в различных областях, таких как пищевая и молочная промышленность, фармацевтика, агрохимия, легкая и тяжелая химия, моющие средства, пигменты, биотехнология и керамика (Vehring). и др., 2007 г.). Распылительная сушка жидкостей с высоким содержанием сахара, таких как соки и мед, включает использование добавок, которые служат в качестве осушающих агентов, таких как мальтодекстрин и гуммиарабик (Кано-Чаука и др., 2005; Ван и Лангриш, 2009). Однако коммерчески доступные медовые порошки содержат до 63% мальтодекстрина, что может вызвать изменение вкуса и текстуры, что может быть нежелательно для потребителей (Wang and Langrish 2009). Саху (2008) использовал три различных вспомогательных вещества для сушки - мальтодекстрин, моностеарат глицерина (эмульгатор) и трикальцийфосфат (агент, препятствующий слеживанию), чтобы получить медовый порошок из каждого из них путем вакуумной сушки [2].

**Материалы и методы.** Сухой мед, при правильной технологии его приготовления, сохраняет все свои полезные биологические свойства (антисептичность, противовоспалительный и иммуномодулирующий эффект), как и жидкий продукт [5]. К числу преимуществ сухой формы меда можно отнести следующее: точность дозирования, компактность, удобство в использовании, упаковки и транспортировки, длительность хранения, возможность применения в растворенном виде, увеличенная активная площадь поверхности частиц. Использование сухого порошка меда вместо жидкого значительно упрощает технологические процессы (Малахова, 2015, с. 826; Полиенко, 2014).

Нами была проведена работа по изучению состава различных сортов меда отечественного производства. В ходе исследований помимо стандартных определений углеводного состава, содержания тяжёлых металлов, определения кислотности, выявлены витаминный и элементный составы опытных образцов. Также мед проанализировали на наличие антибиотиков [5].

В соответствии с ГОСТ 32167-2013 «Мед. Метод определения сахаров» содержание сахарозы, глюкозы и фруктозы определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с рефрактометрическим детектированием [6].

Анализ проводили на жидкостном хроматографе Shimadzu LC-20 Prominence (Япония), оснащённым рефрактометрическим детектором RID-20. Для разделения углеводов использовали аминопропиловую колонку Zorbax Carbohydrate 250X4,6 мм с зернением 5 мкм. [7].

**Результаты исследований.** Навеску меда весом 3 г растворяли в 25 мл очищенной воды. Полученный раствор фильтровали через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мкм. Для построения градуировочной характеристики использовали стандартные образцы производства Sigma Aldrich: сахароза, фруктоза и глюкоза. В качестве растворителя применяли воду. Содержание компонентов стандартных растворов подбирали таким образом, чтобы концентрация углеводов и их соотношение были близки к меду [8]. Результаты приведены в таблице 14.

Таблица 1.

Физико-химический состав разных сортов меда

Наименование показателей, ед.изм.	Допустимые нормы по НД	Фактический результат			НД на методы испытаний
		Подсолнечниковый	Горный	Донниковый	
Массовая доля воды, %, не более					ГОСТ 19792-2017
Механические примеси	Не допускается	Не обнаружено			ГОСТ 34232-2017
Массовая доля редуцирующих сахаров, %, не менее					ГОСТ 32167-2013
Массовая доля сахарозы, %, не более					ГОСТ 32167-2013
Диастазное число, ед. Готе, не менее					ГОСТ 34232-2017
Качественное определение оксиметилфурфура (ГМФ)	Отрицательное	Отрицательное	Положительное	Отрицательное	ГОСТ 31768-2012
Массовая доля ГМФ, млн <sup>-1</sup> (мг/кг), не более					ГОСТ 31768-2012
Свободная кислотность, мэкв/кг, не более					ГОСТ 32169-2013

Показатель «свободная кислотность» выражается объемом 0,1 н раствора едкого натрия (мэкв/кг), пошедшего на титрование 100 г меда в присутствии фенолфталеина. Результат представлены в таблице 1.

Содержание кислот в проанализированных образцах меда не превышают установленную ГОСТ 32169-2013 норму [9]. Это означает, что в пробах продукта нежелательные процессы брожения не начались.

Хроматографические условия анализа водорастворимых витаминов: продолжительность анализа 6 мин, скорость потока подвижной фазы 0,5 мл/мин, температура термостата 35<sup>0</sup>С, начальный состав подвижной фазы – 99,5% А и 0,5% В, применяли градиентный режим элюирования. Объем вводимой пробы – 1 мкл. В качестве подвижной фазы использовали: фосфатный буфер рН- 2,5 с добавкой гексансульфоната натрия и ацетонитрила (комплект А) и ацетонитрил (комплект В).

Водорастворимые витамины обнаружены во всех опытных образцах меда (в таблице 2).

Таблица 2

Содержание водорастворимых витаминов в пробах меда

Наименование витаминов, мг/100г продукта	Фактический результат		
	Подсолнечниковый	Горный	Донниковый
Аскорбиновая кислота (С)			
Никотиновая кислота (В <sub>3</sub> )	-		
Пантотеновая кислота (В <sub>5</sub> )			
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )			-
Фолиевая кислота (В <sub>9</sub> )			

Пиридоксин (В <sub>6</sub> )			
Тиамин (В <sub>1</sub> )			

Содержание макро- и микроэлементов в продуктах пчеловодства представляет интерес с разных позиций. Формирование минерального состава во многом определяется природно-климатическими, геоботаническими и антропогенными факторами среды. Содержание минеральных элементов в меде определяет многие его полезные свойства: пищевую ценность, активность ферментов и др. в совокупности с другими показателями минеральный состав указывает на географическое и ботаническое происхождение [7].

**Выводы.** Таким образом, содержание кислот в проанализированных образцах меда не превышают установленную ГОСТ 32169-2013 норму. Содержание минеральных элементов в меде зависит от природно-климатических, геоботанических и антропогенных факторов среды.

*Финансирование.* Данное исследование проводилось в рамках финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан программы BR 10765062: «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения».

#### Литература:

1. Amit SK, Uddin MM, Rahman R, Islam SMR, Khan MS. A review on mechanisms and commercial aspects of food preservation and processing. *Agric Food Secur.* (2017) 6:51. doi: 10.1186/s40066-017-0130-8
2. Bogdanov S, Jurendic T, Sieber R, Gallmann P. 2008. Honey for Nutrition and Health: A Review. *Journal of the American College of Nutrition* 27(6): 677-689.
3. Gomez-Caravaca A.M., Gomez-Romero M, Arraez-Roman D, Segura-Carretero A, Fernandez-Gutierrez A. Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. *J Pharmaceutical Biomed Anal.* (2006) 41:1220–34. doi: 10.1016/j.jpba.2006.03.002
4. Zheng Y. Electrochemical determination of antioxidant activity of different bee products. *Int J Electrochem Sci.* (2019) 14:3663–72. doi: 10.20964/2019.04.09
5. Dry honey powder and production technology thereof: pat. CN 105768007, МПК А23L21/25, А23L33/10. No 20161226365 / Yin X., Yin Z.; Yancheng Huamei Honey Product Co LTD.; declared 13.04.2016; published 20.07.2016.
6. Low-glycemic index oat and honey dry powder and preparation method thereof: pat. CN 106107809, МПК А23L21/25, А23L33/125, А23L33/185, А23L7/10, А23P10/40. No 20161473842/ Ye F., Wang B., Wang Sh., Cao Y., Qian Ch.; Anhui Mizhiyuan Food Group Co LTD; declared 24.06.2016; published 16.11.2016.
7. Fruit and honey dry powder and preparation method thereof: pat. CN 106923284, МПК А23L19/00, А23L21/25, А23L29/00, А23L33/105. No 20171342649 / Jiang J.; Wang Ch.; Jiang F.; Chongqing Chunxu Agricultural Dev Co LTD; declared 12.05.2017; published 07.07.2017.
8. Umesh Hebbar, H., et al., Properties Of Dried And Intermediate Moisture Honey Products: A Review, *Int. J. Food Prop.*, 11 (2008), 4, pp. 804-819
9. Subramanian, R., et al., Processing Of Honey: A Review, *Int. J. Food Prop.*, 10 (2007), 1, pp. 127- 143
10. Zlatanović, I., Application of Modern Drying Technology In The Food Processing Industry, *Sci. J. "Agricultural Eng.*, 37 (2012), 4, pp. 23-30