

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

В. П. ЛЯСОТА, Н. М. БОГАТКО, Н. В. БУКАЛОВА,
Л. М. БОГАТКО, А. В. КОЛОДКА

Белоцерковский национальный аграрный университет,
г. Киев, Украина, 09100

Введение. Украина является одной из ведущих стран мира в пятерке крупнейших производителей меда (Китай, Аргентина, США, Мексика), которые имеют развитое пчеловодство. Данная отрасль сельского хозяйства ежегодно обеспечивает опыление 4 млн га энтомофильных сельскохозяйственных культур, производит значительное количество продукции пчеловодства для нужд населения, пищевой, медицинской и других отраслей промышленности. В среднем в Украине производится более 70 тыс. тонн меда, а на одного человека приходится более 1 кг меда [2].

Производители пищевых продуктов, в том числе и меда, обязаны обеспечивать население и промышленность только качественной продукцией. Рынок продуктов пчеловодства будет хорошо функционировать только при действующей системе контроля безопасности и качества [3].

Анализ источников. Обеспечение операторами рынка безопасных пищевых продуктов для потребителей, а именно меда, – актуальный вопрос развития пищевой отрасли Украины. Функционирование рынка продуктов пчеловодства невозможно без налаживания системы контроля их безопасности и качества [4, 5].

Спрос на мед, воск, пчелиную обножку, прополис и другие продукты пчеловодства в мире постоянно растет. Украина остается традиционным поставщиком продуктов пчеловодства на мировом рынке лекарственных растений – медоносов [6, 7].

Бесспорно, контроль качества меда как продукта, наиболее широко представленного на мировом рынке, является важной составляющей контроля безопасности и качества пищевых продуктов в целом. Существующие тенденции указывают на процесс повышения уровня требований к качеству продуктов питания, поступающих на рынок Европейского союза [8, 13].

В нормативно-правовых документах прописано, что операторы рынка обязаны обеспечивать соблюдение законодательства о санитарно-гигиенических требованиях к пищевым продуктам на всех стадиях их производства и обращения; разрабатывать, вводить в действие и применять действующие процедуры (GMP, GHP), основанные на принципах системы HACCP [14, 15].

Новизной научно-исследовательской работы является то, что на основе научно-практических исследований установлено, что мед рапсовый по органолептическим, физико-химическим показателям и определению фальсификации отвечает требованиям национального стандарта ДСТУ 4497: 2005 «Мед натуральный. Технические условия» и пригоден для употребления в качестве пищевого продукта.

В результате определения качества и безопасности меда гречишно-го (полифлерный) были установлены незначительные отклонения от санитарно-гигиенических требований по показателям механической загрязненности, диастазного числа и присутствию естественной медовой пади, а потому мед не соответствует требованиям национального стандарта ДСТУ 4497: 2005 и считается условно пригодным для питания человека. При определении качества и безопасности меда подсолнечного (полифлерный) установлено, что отклонений от большинства санитарно-гигиенических требований не обнаружено, а потому мед соответствует требованиям ДСТУ 4497: 2005.

Разработан экспрессный, эффективный в проведении способ для определения качества, безопасности и фальсификации меда с использованием рефрактометра РОСКЕТ-PAL-3.

Цель работы – провести санитарно-гигиеническую оценку меда по показателям безопасности и качества, который реализовывался на агропродовольственных рынках г. Белая Церковь Киевской области. Разработать экспрессный, эффективный в проведении способ для определения качества, безопасности и фальсификации меда.

Материал и методика исследований. Исследовали 77 проб меда, которые реализовывались на агропродовольственных рынках г. Белая Церковь, согласно ДСТУ 4497: 2005 [9] и СОУ 01.25-37-371: 2005 [10].

По органолептической оценке меда учитывали: цвет, вкус, аромат, консистенцию, кристаллизацию, признаки брожения и наличие механических примесей. По физико-химическим показателям меда определяли: наличие пылевых зерен и их видовой состав; массовые доли воды, восстановительных сахаров, сахарозы; диастазное число; проводили количественную реакцию на гидроксиметилфурфурол (ГМФ);

кислотность, содержание пролина; наличие медовой пади. Наличие в пробах меда токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов, а также содержания КМАФАнМ определяли в государственной лаборатории ветеринарной медицины (г. Белая Церковь), согласно действующим стандартам и методикам. Для определения фальсификации меда проводили качественные реакции на выявление примесей сахарозы методом микроскопии, свекловичной мелассы, крахмальной патоки, крахмала или муки и желатина.

Определение органолептических показателей меда. Органолептические исследования проводили в соответствии с 8.2 ДСТУ 4497 при этом определяли цвет, кристаллизацию, наличие признаков брожения, аромат, вкус, консистенцию, наличие механических примесей.

Определение массовой доли воды в меде определяли с помощью рефрактометра по ГОСТ 4497. Определение активной кислотности меда – по ГОСТ 4497. Определение диастазного числа меда – с помощью ФЭК по ГОСТ 4497.

Определение массовой доли возобновляемых (редуцирующих) сахаров и сахарозы производили с помощью ФЭК по ГОСТ 4497. Определение примесей искусственно инвертированного меда (реакция на гидроксиметилфурфурол (ГМФ) – по СОУ 01.25-37-371. Определение брожения меда – согласно СОУ 01.25-37-371. Для определения прогрева меда, использовали метод А. Агатина (1997).

Определение примеси сахарозы – методом микроскопии, согласно СОУ 01.25-37-371. Определение примеси свекловичной (сахарной) патоки, с помощью реакции с аргентум азотнокислым (AgNO_3). Для определения примеси крахмальной патоки использовали качественные реакции – реакцию с хлористым барием. Определение примесей крахмала и муки добавлением от 3 до 5 капель водного раствора йода концентрации $0,1 \text{ моль/дм}^3$. Определение примеси желатина выявляли с помощью качественной реакции, основанной на способности танина осаждать желатин из водного раствора меда [1, 10–12]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007, используя таблицу Стьюдента и статистический пакет Statistic for Windows 6,0 и программу BIOM.

Результаты исследований и их обсуждение. Из 77 исследуемых проб меда 47 были пробы монофлерного меда – рапсовый (зерна пыльцы рапса) – и 30 проб полифлерного меда – гречишный (зерна пыльцы гречихи (преобладание), горчицы, василька голубого, мака,

одуванчика), подсолнечный (зерна пыльцы подсолнечника (преобладание), кукурузы, люцерны, клевера белого).

Органолептическая оценка рапсового меда: белого цвета, сладкий, нежный, раздражает слизистую оболочку гортани, без посторонних привкусов; аромат слабый, нежный, без посторонних запахов; консистенция плотная; кристаллизация мелкозернистая.

Органолептическая оценка гречишного меда (полифлерного): коричнево-желтого цвета, сладкий, нежный, раздражает слизистую оболочку гортани, без посторонних привкусов; аромат приятный, нежный, специфический гречишного меда, без посторонних запахов; консистенция очень вязкая; кристаллизация крупнозернистая.

Органолептическая оценка подсолнечного меда: ярко-желтого цвета, сладкий, терпкий, раздражает слизистую оболочку гортани, без посторонних привкусов; аромат специфический, сильный, без посторонних запахов; консистенция плотная; кристаллизация мелкозернистая.

У монофлерного и полифлерного меда признаков брожения и механических примесей не обнаружено. Необходимо отметить, что высокое содержание массовой доли воды отмечалось в меде подсолнечном – $21,0 \pm 0,3$ %, что соответствует требованиям меда первого сорта. По массовой доле возобновляемых сахаров рапсовый и гречишный (полифлерный) мед отвечали высшему сорту, соответственно $80,0 \pm 1,14$ и $81,4 \pm 1,17$ % при норме не менее 80 %.

Относительно подсолнечного меда, то он содержал массовую долю возобновляемых сахаров $79,2 \pm 1,09$ %, что соответствовало первому сорту, и диастазное число – $15,00 \pm 0,11$ ед. Готе, что соответствовало нормативам высшего сорта. В других видах меда диастазное число было низким относительно нормативных показателей первого сорта – $3,74 \pm 0,09$ и $6,72 \pm 0,14$. По другим химическим показателям мед разных нектароносов отвечал требованиям высшего сорта по ГОСТ 4497: 2005.

В рапсовом, гречишном и подсолнечном (полифлерном) медах выявлено наличие пыльцевых зерен. В рапсовом меде все пыльцевые зерна были идентифицированы в 100 %.

В гречишном меде было обнаружено 3,5 % зерен пыльцы горчицы, 5,4 % василька голубого, 1,8 % мака и 2,3 % одуванчика. По видовому составу пыльцевых зерен в подсолнечном меде было выявлено 9,8 % кукурузы, 5,4 % люцерны, 2,8 % клевера белого.

Наличие медовой пади проявляли качественными реакциями с помощью известковой воды и свинца уксуснокислого.

Примесей медовой пади было обнаружено в гречишном меде реакцией с помощью известковой воды.

Фальсификации исследуемых медов крахмалом, желатином, крахмальной и сахарной патокой не установлено. По микроскопии мазков меда было установлено в рапсовом и подсолнечном большое количество кристалликов сахарозы и меньшее количество кристалликов глюкозы, а в гречишном меде, наоборот, большое количество кристалликов глюкозы и меньшее количество кристалликов сахарозы.

При исследовании показателей безопасности в меде разных нектароносов содержание токсичных элементов составляло: свинца в рапсовом – $0,05 \pm 0,001$ мг/кг, гречневом – $0,18 \pm 0,02$, подсолнечном – $0,16 \pm 0,02$ мг/кг; кадмия в рапсовом меде – $0,021 \pm 0,004$, в полифлерном меде – $0,031 \pm 0,002$ мг/кг; мышьяка в рапсовом меде – $0,12 \pm 0,002$, в полифлерных медах – $0,16 \pm 0,002$ мг/кг.

Содержание пестицидов (гексахлорана) в монофлерном меде составляло в среднем $0,002 \pm 0,0001$ мг/кг, а в полифлерном меде – $0,003 \pm 0,0001$ мг / кг.

Содержание левомицетина (хлорамфеникола) в исследуемых медах составляло в среднем $0,04 \pm 0,001$ мкг/кг (при нормативе 0,3 мкг/кг). Тетрациклина и стрептомицина в меде не обнаружено. Содержимое Cs^{137} в исследуемом меде составляло от $41,5 \pm 2,14$ до $60,5 \pm 2,40$ Бк/кг, а Sr^{90} – от $10,2 \pm 0,12$ до $14,2 \pm 0,16$ Бк/кг.

Содержимое КМАФАНМ в рапсовом (падевый) меде составляло в среднем $(4,52 \pm 0,61) \times 102$ КОЕ/г в гречишном (полифлерный) – $(4,86 \pm 0,42) \times 102$, а в подсолнечном – $(6,44 \pm 0,38) \times 102$ КОЕ/г.

Необходимо отметить, что показатели безопасности исследуемых проб меда соответствовали допустимым нормативам, согласно требованиям действующих нормативных документов [3–5, 7].

Актуальным остается поиск современных эффективных экспрессных методов определения санитарной оценки качества меда.

Для экспрессного определения санитарной оценки качества меда нами впервые применен рефрактометр РОСКЕТ-PAL - 3 (Польша, рис. 1.).

Прибор дает возможность быстро (за несколько минут электронно) определить массовую долю сухого вещества с последующим расчетом массовой доли воды по формуле: $M \text{ ч.в.} = 100 - M \text{ч. сух. вещ.}$, что дает возможность в дальнейшем определить фальсификацию меда.



Рис. 1. Рефрактометр POCKET-PAL-3.

Достоверность результатов исследований определения восстановительных сахаров и сахарозы в меде подтверждена и дополнительной проверкой с использованием фотометрического метода по ГОСТ 4497: 2005 – вероятность составляла 100 %.

Заключение. 1. Исследуемые пробы меда рапсового (монофлерного) и гречневого и подсолнечного (полифлерного) в совокупности по показателям качества соответствовали требованиям высшего сорта по ГОСТ 4497: 2005, кроме низкого показателя диастазного числа, соответственно в рапсовом и гречишном меде – $3,74 \pm 0,09$ и $6,72 \pm 0,14$ ед. Гос (при норме не менее 15,0 ед. Готе), а также низкого содержимого восстановительных сахаров в подсолнечном меде – $79,2 \pm 1,09$ % (при норме не менее 80,0 %). Содержание пролина в исследуемых медах составляло в пределах от $308,52 \pm 17,82$ до $342,20 \pm 18,62$ мг/кг, что указывало о натуральности меда.

2. Примесей медовой пади было обнаружено в гречишном (полифлерном) меде реакцией с помощью известковой воды. Фальсификация исследуемого меда крахмалом, желатином, крахмальной и сахарной патокой – не установлена.

3. Монофлерный и полифлерный мед по показателям безопасности (содержанию токсичных элементов, пестицидов, левомицетина (хло-

рамфеникола), радионуклидов Cs¹³⁷ и Sr⁹⁰, содержимого КМАФАнМ) соответствовали нормативам согласно требованиям действующих нормативных документов. Содержимого тетрациклина и стрептомицина в меде не обнаружено.

4. Впервые для экспрессного определения санитарной оценки качества меда применен рефрактометр РОСКЕТ-PAL-3 (Польша), который дает возможность определить массовую долю сухого вещества с последующим вычетом массовой доли воды и его фальсификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. А д а м ч у к, Л. А. Эффективность оценки меда органолептическим методом / Л. А. Адамчук // Биоресурсы и природопользования. – 2014. – Т. 6. – № 3–4. – С. 112–117.
2. Б о н д а р ч у к, Л. Становление и развитие пчеловодства в Украине: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: спец. «История сельскохозяйственных наук» / Л. Бондарчук. – М., 2011. – 19 с.
3. Б у р е н и н, Н. Л. Справочник по пчеловодству / Н. Л. Буренин, Г. Н. Котова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 288 с.
4. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда и продуктов пчеловодства. Порядок проведения: СОУ 01.25-37-371: 2005. – М., Минагрополитики Украины, 2005. – 26 с.
5. Закон Украины «Об основных принципах и требования к безопасности и качеству пищевых продуктов». ВР Украины № 1602-вии от 22.07. 2014, последняя редакция от 21.12. 2017 г., № 2264-VIII.
6. Закон Украины «О государственном контроле за соблюдением законодательства о пищевых продуктах, кормах, побочных продуктах животного происхождения и благополучии животных». ВР Украины № 2049-VIII от 18.05. 2017, действующий от 04.04. 2018 г.
7. Закон Украины «О пчеловодстве». ВР за №1492-III ВР от 22.02. 2000.
8. Мед натуральный. Технические условия: ДСТУ 4497: 2005. – М., Госпотребстандарт Украины, 2007. – 21 с.
9. Мегедь, В. Г. Пчеловодство / В. Г. Мегедь, В. П. Полищук. – Киев: Высшая школа, 1987. – 339 с.
10. Методика опытного дела в пчеловодстве: учеб. пособие / В. Д. Броварский [и др.]. – М.: Издательский дом «Виниченко», 2017. – 166 с.
7. Прослеживаемость в кормовых и пищевых цепях. Общие принципы и основные требования по разработке и внедрению системы (ISO 22005: 2007, IDT): ДСТУ ISO 22005: 2009. – М., Госпотребстандарт Украины, 2010. – 6 с.
8. Регламент (ЕС) Европейского Парламента и Совета от 28.01. 2002 № 178/2002. Установление общих принципов и требований законодательства относительно пищевых продуктов, создание Европейского органа по безопасности пищевых продуктов и установление процедуры в вопросах, связанных с безопасностью пищевых продуктов.
9. Ч е х о в, С. А. Место Украины в мировом производстве меда / С. А. Чехов // Вестник аграрной науки. – 2012. – № 3. – С. 84.
10. Ч е х о в, С. А. Проблемы и перспективы развития пчеловодства в Украине / С. А. Чехов // Вестник аграрной науки. – 2000. – № 6. – С. 79–80.
11. S e n o k u c h i, Y. (2007). The integrated sanitation management system including HACCP in the Japanese exporting fish. Y. Senokuchi, K. Iki. – J. Japan Vet. Med. Assn. – Vol. 43, № 3. – PP. 127–134.