DOI: 10.48612/1pu6-dhg4-6e9h
УДК 638.178

СРАВНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРОПОЛИСА И ЕГО ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Вахонина Елена Александровна, канд. с.-х. наук
Будникова Наталья Валентиновна, канд. с-х наук
ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», г. Рыбное, Российская Федерация

Исследованы образцы прополиса различных природных зон России, Белоруссии, Казахстана. Исследованы почки источников прополиса: березы, тополя, осины, ольхи, ели, сосны, каштана. Представлен анализ показателей некоторых флавоноидных соединений, йодного числа в почках древесных растений и прополиса.

Ключевые слова: прополис; флавоноидные соединения; полифенольные соединения; йодное число

COMPARISON OF THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF PROPOLIS AND ITS NATURAL SOURCES.

Vakhonina Elena Alexandrovna, PhD. Agr. Sci.
Budnikova Nataliya Valentinivna, PhD. Agr. Sci.,
FSBSI "Federal beekeeping research centre", Rybnoe, Ryazan region, Russian Federation

Samples of propolis from various natural zones of Russia, Belarus, Kazakhstan have been investigated. The buds of sources of propolis: birch, poplar, aspen, alder, spruce, pine, chestnut were studied. The analysis of indicators of some flavonoid compounds, iodine number in the buds of woody plants and propolis is presented.

Key words: propolis; flavonoid compounds; polyphenolic compounds; iodine number

Доказано, что пчелы собирают прополис с почек различных растений – березы, тополя, осины, ольхи, ивы, конского каштана, вяза, хвойных: ели, пихты, сосны, лиственницы, а также дуба, ясеня, сливы, черешни, подсолнечника, травы.

Пчелы собирают лишь ту смолу, которая выделяется растениями в момент роста молодых побегов (она предназначена для защиты их от неблагоприятных внешних условий и, как оказалось, обладает наиболее высокими бактерицидными свойствами). Весной, например, смолистые выделения покрывают почки и молодые (2-3-дневные) листочки на кустарниках и деревьях. Летом же источником смолистых выделений являются различные виды трав и хвойные деревья, на которых в этот период появляется молодая зелень. Во время медосбора пчелы почти не приносят сырья. Сбор его производится ими только в теплые дни, при температуре воздуха не более 20°С в период с 10 до 15 ч [1].

Растительные источники для сбора пчелами прополиса были установлены благодаря поискам многих исследователей в разных странах, однако наиболее значительный вклад принадлежит С.А. Поправко [2]. Долгое время не удавалось найти аналогов компонентов прополиса в растениях. Оказалось, что вещества, содержащиеся в прополисе, только в определенное время года находятся в почках определенных видов деревьев, и только при сравнительно высоких дневных температурах эти вещества становятся доступными для пчел. Главными «донорами» компонентов прополиса являются различные виды березы, осины и тополя [2].

Прополис – это не просто смолы растений, а более сложное по составу вещество, имеющее и растительное, и животное происхождение. Пчелы собирают с растений не прополис, а сырье, из которого готовится прополис. При сборе и укладке смолистых веществ в корзиночки пчелы смачивают их слюной. Разгрузку корзиночек производят в улье другие пчелы. В отличие от нектара и пыльцы смолистые вещества пчелы не откладывают в улье впрок, а сразу используют по

назначению, при этом смешивают их с воском. Сюда же попадают и другие примеси, в том числе и пыльца [1, 2, 3, 7, 8].

Пазушная почка березы является главным источником смолистых выделений, используемым пчелами для приготовления прополиса [2].

В Чехословакии проведен детальный анализ растительных пород, с которых пчелы собирают смолистые вещества. Установлено, что источником прополиса является тополь, дикий каштан, береза, ольха, ель, сосна, ясень, черешня, слива, пихта, подсолнечник, ива, вяз, дуб [3].

Болгарские исследователи исследовали и доказали новые растительные источники прополиса из разных географических зон. Проведено исследование антимикробных свойств образцов прополиса и его растительных источников умеренных зон Европы с помощью анализа ГХ-МС [7, 8].

Методика исследований. В 2015-2019 гг. исследованы прополис и почки древесных пород. Всего проанализировано 52 образца прополиса из Рязанской, Воронежской, Новгородской, Калужской, Ленинградской, Тульской областей, Краснодарского и Алтайского краев, республик Башкортостан, Адыгея, Марий Эл, Чувашия, Белоруссия, Казахстан и 20 образцов почек березы, тополя, осины, ольхи, ели, сосны, каштана.

Определение флавоноидных и других фенольных соединений выполняли методом фотометрии по ГОСТ 28886-90 Прополис [4], флавоноидных соединений в пересчете на рутин – по ГОСТ Р 55312-2012[5], флавоноидных соединений в пересчете на кверцетин (флавана, флаваноны, флавонолы) - по Руководству по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. Р 4.1.1672 [6]. Суммарное содержание полифенольных соединений - по ГОСТ 55488-2013, йодное число - по *ГОСТ 28886-90.*

Результаты исследований и их обсуждение. Общее количество флавоноидных соединений в образцах прополиса составило в среднем 44,9 % с колебаниями по образцам от 12,9 до 89,3 %. Максимальное содержание флавоноидных соединений обнаружено в почках тополя 69,8 %, почках каштана 27,1 % и березы 18,4 % (рис. 1).

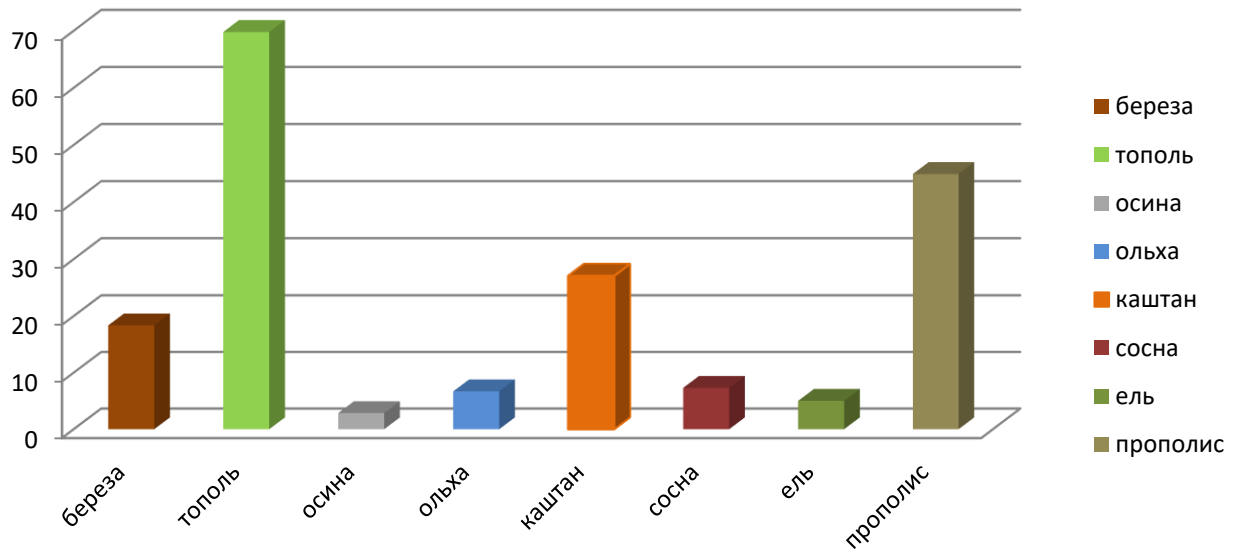

Рисунок 1 – Содержание флавоноидных соединений в почках древесных пород, прополиса, %

Количество рутина в исследованных образцах прополиса составило в среднем 2,63±0,31%, с колебанием по образцам от 0,01 до 8,15 % (рис. 2). Наибольшее количество рутина обнаружено в почках ольхи – 8,03 %, тополя – 6,12% и березы – 5,48 %.

Количество кверцетина в образцах прополиса, составило 8,33±1,09 %, с колебанием по образцам от 1,55 % до 17,25 % (рис. 3). Наибольшее количество кверцетина обнаружено в почках тополя 16,74±10,05 % и березы 5,23 %.

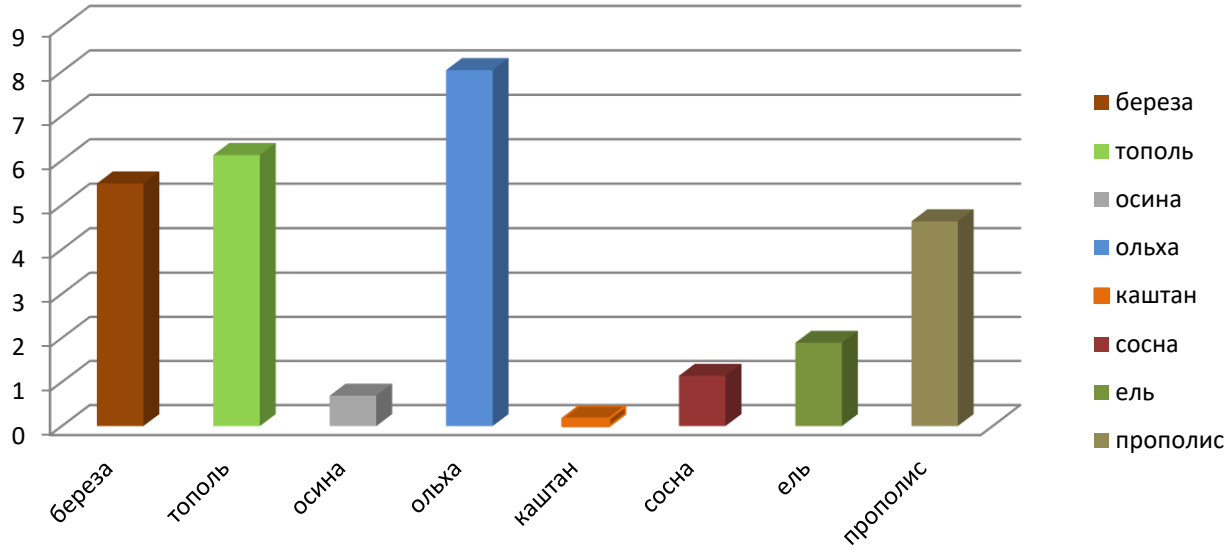

Рисунок 2 – Содержание рутина в почках древесных пород, прополиса, %

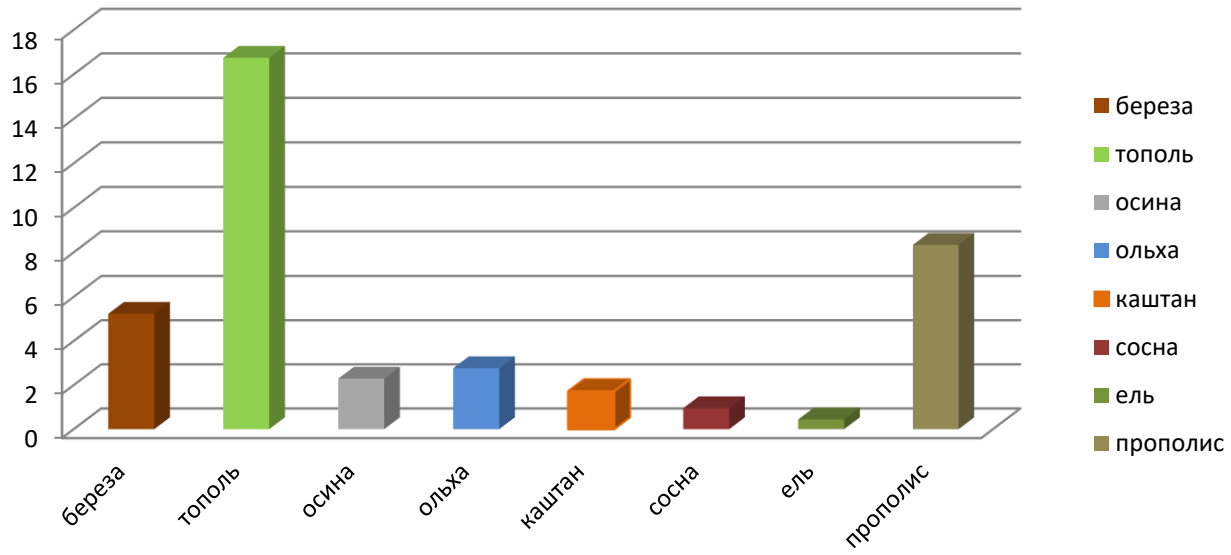

Рисунок 3 – Содержание кверцетина в почках древесных пород, прополиса, %

Содержание полифенольных соединений в проанализированных образцах прополиса составило в среднем 21,9±11,7 %, с колебанием от 10,2 до 33,1 % (рис. 4). Исследованы почки растений (береза, осина, ольха, тополь, каштан конский), наибольшее количество полифенольных соединений обнаружено в почках березы 13,2±7,47 и тополя 82,1 %.

Йодное число исследованного прополиса соответствует стандарту и составляет в среднем 69,6±4,91 гJ_2/100г, с колебанием по образцам от 41,4 до 97,0 гJ_2/100г. Отдельные образцы значительно превышают технические требования стандарта: так, верхняя граница пределов колебания составляет 57,6-97,0 (норма по ГОСТ – не менее 35) (рис. 5). Максимальная величина йодного числа определена в почках тополя 60,8 гJ_2/100г, почках сосны 50,1 гJ_2/100г почках березы 42,65 гJ_2/100г (рис. 5).

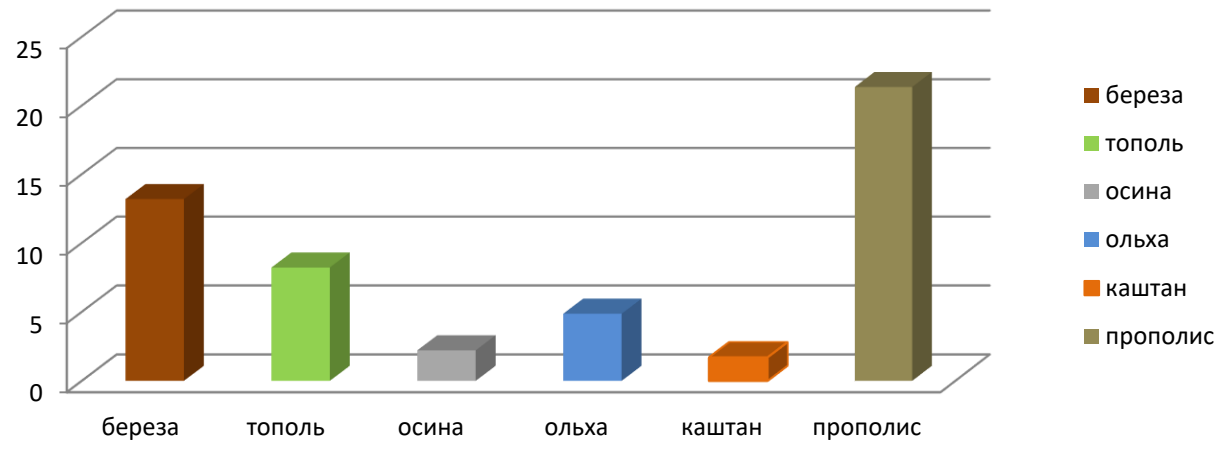

Рисунок 4 – Содержание полифенольных соединений в почках древесных пород, прополиса, %

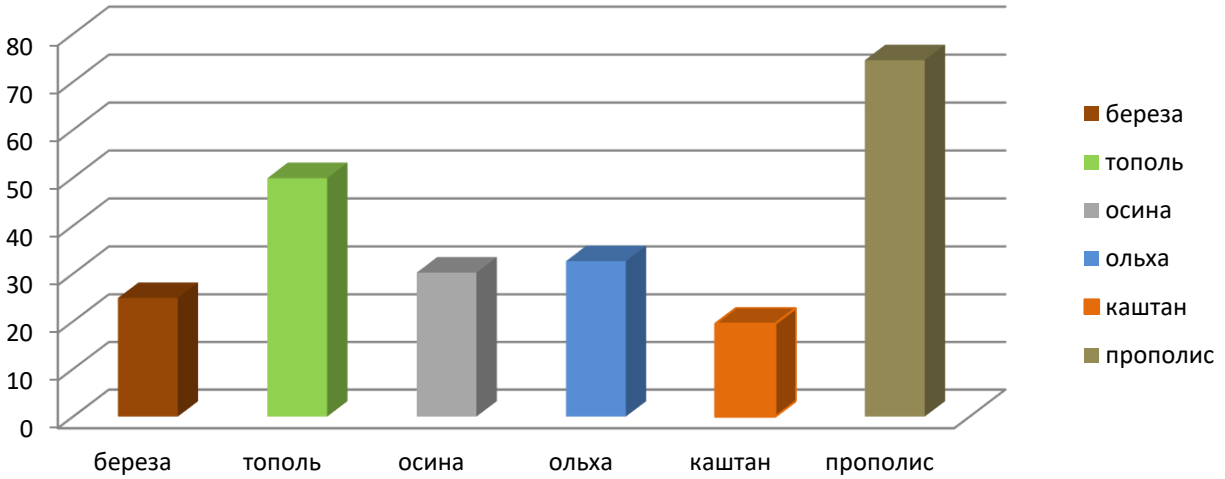

Рисунок 5 – Йодное число в почках древесных пород, прополисе, гJ_2/100г

Выводы. Исследования показали, что в почках тополя, березы, каштана и других древесных пород содержатся различные группы флавоноидных соединений: флавонолы, флавоны, флаваны, флавононы, полифенольные соединения, ненасыщенные жирные кислоты и другие биологически активные соединения.

Список литературы

1. ГОСТ 28886-90 Прополис. Технические условия. – М.: Стандартинформ. 2019. – 20 с.

2. ГОСТ Р 55312-2012 Прополис. Метод определения флавоноидных соединений. М.: Стандартинформ. 2014. – 6 с.

3. Крупичка П. Прополис. – Бухарест: Апимондия. 1975. – С. 160-163.

4. Орлов Б.Н., Корнева Н.В. Прополис и воск – пчелам и человеку. Нижний Новгород: Издатель Ю.А. Николаев. 2009. – С.13.

5. Поправко С.А., Тихомирова В.И., Вульфсон Н.С. Сравнительное изучение химического состава и биологической активности прополиса и его источников: в кн. «Ценный продукт пчеловодства – прополис». – Бухарест: Апимондия. 1985. – С. 35-37.

6. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. Руководство Р 4.1.1672-03 – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 178 с.

7. Bankova V., Popova M., Trusheva B. Plant Sources of Propolis: an Update from a Chemist's Point of View // National Product Communication. 2016. – Vol.1. -– № 11. – P. 1023-1028.

8. Isidorov V.A., Bakier S., Piroznikow E. at al. Selective Behaviour of Honeybees in Acquiring European Propolis Plant Precursors // Journal of Chemical Ecology. 2016. – № 6. – P. 475-485.