УДК 638.132
ББК П219.4

Валерий Павлович Горлачёв
доктор педагогических наук, профессор,
Забайкальский государственный университет
(Чита, Россия), e-mail: valeriigorlachev@mail.ru
Светлана Александровна Решетова
научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук
(Чита, Россия), e-mail: srescht@mail.ru

Пыльца медоносных растений Забайкальского края как индикатор качества и разнообразия медов*

Из всего многообразия медоносных растений Забайкальского края выделены основные, определяющие медопродуктивность местных пчёл. Приведены материалы по срокам их массового цветения. Впервые для Забайкалья описана пыльца основных медоносных растений, что позволяет идентифицировать меда по их ботаническому происхождению. Получены данные по морфологии пыльцы основных видов медоносов, проведено морфологическое описание и представлены фотографии пыльцевых зёрен 18 видов. Описаны форма, размеры, вид и количество апертур, скульптура экзины. Выявлены особенности, позволяющие различать пыльцу растений на родовом и видовом уровне. Материалы исследования позволяют наряду с физико-химическим и органолептическим анализами организовать проведение палинологических исследований, которые будут способствовать решению одной из важных проблем пчеловодства – оценке качества монофлорных и полифлорных медов и выявлению появляющихся на рынке фальсифицированных медов.

Ключевые слова: медоносные растения, монофлорные и полифлорные меда, пыльца, ботаническая идентификация медов, качество медов, Забайкальский край.

Valeriy Pavlovich Gorlachev
Doctor of Pedagogy, Professor
Zabaikalsky State University
(Chita, Russia), e-mail: valeriigorlachev@mail.ru
Svetlana Aleksandrovna Reshetova
Research Worker,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology,
Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
(Chita, Russia), e-mail: srecht@mail.ru

Pollen of Melliferous Plants of Zabaikalsky Krai as an Indicator of Quality and Variety of Honey

The principal melliferous plants which detect productivity of honey of local bees are picked out of all their variety. The materials are given according to the terms of their mass florescence. Pollen of the principal melliferous plants was described for the first time for Transbaikalia, which makes it possible to identify kinds of honey according to their botanical origin. The facts about morphology of principal kinds of bee plants pollen are given, the morphological description is carried out, and the photos of pollen of 18 kinds are given in this research. Shapes, sizes, types, number of aperture and sculpture of exine are described. The peculiarities which make it possible to distinguish between generic and specific levels of the pollen of plants are revealed. The research materials allow organizing implementation of palynological research along with physicochemical and organoleptic analyses. The palynological research will promote the solving of one of the most important problems of beekeeping – an assessment of quality of monofloristic

* Работа выполнена в рамках Государственного задания вузу Минобрнауки РФ № 5.2319.2011.

© В. П. Горлачёв, С. А. Решетова, 2013

and polyfloristic kinds of honey and a detection of the adulterated sorts of honey appearing in the market.

Keywords: melliferous plants, monofloristic and polyfloristic kinds of honey, pollen, botanical identification of sorts of honey, quality of kinds of honey, Zabaikalsky krai.

Медопродуктивность пчёл зависит от многих факторов, среди которых наиболее важными являются породный состав пчёл, природно-климатические условия и продолжительность медоносного периода, наличие стабильной медоносной базы, технологии содержания пчёл, опыт пчеловодов и многое другое. Однако вкус, аромат и качество мёда зависят в первую очередь от разнообразия и сочетания как дикорастущих, так и культурных медоносных растений, которые способны выделять нектар и пыльцу. В основе классификации медов лежит их ботаническое происхождение: липовый, акациевый, подсолнечный или сборные полифлорные меда. В качественном монофлорном мёде среди пыльцевых зёрен доминирует пыльца одноимённого вида растения, которому он и обязан своим названием. В 1 г качественного мёда содержится несколько тысяч пыльцевых зёрен [2; 12], принадлежащих различным растениям, поэтому с помощью палинологического анализа возможно определение ботанического состава мёда. Каждое пыльцевое зерно растения отличается набором морфологических признаков, присущих строго определённой систематической группе. Такие особенности строения позволяют определить семейство, род и даже вид растения, её производящего.

По содержанию и степени преобладания в медах пыльцы различных растительных таксонов их классифицируют как основные, сопутствующие и одиночные. Основными считаются растения, пыльца которых преобладает [2].

Часто меда, выставленные на продажу как высококачественные и монофлорные, не соответствуют своим названиям, когда боярышниковый мёд, например, практически полностью заменяют фацелиевым, а мордовниково-эспарцетовый – подсолнечниковым [4], или которые характеризуются низким содержанием пыльцевых зёрен (п. з.), с присутствием пыльцы сорных растений, способных вызывать аллергические реакции [12]. Государственный комитет по стандартам предлагает привлекать палинологический анализ при возникновении разногласий между поставщиками и покупателями мёда, т. к. пыльцевой анализ позволяет достаточно точно установить ботаническое происхождение мёда и его качество [7].

Для проведения таких исследований специалисту палинологу необходимо опираться на региональную эталонную коллекцию пыльцы современных растений. Если на сегодняшний день описание пыльцы медоносных растений центральных районов России представлено довольно обширно [1; 3; 5; 6 и др.], то сведения по пыльце медоносных растений Забайкалья практически отсутствуют. Поэтому авторами начата работа по составлению атласа эталонной коллекции пыльцы медоносных растений Забайкальского края.

Материалы и методы. Медоносные растения и их пыльца собраны авторами в период их массового цветения на территориях стационарных пасек лесостепной и степной зон в Читинском, Карымском, Улётовском, Петровск-Забайкальском, Хилокском и Шилкинском районах Забайкальского края. Определение видов производилось по определителям [8; 10], латинские названия приводятся по С. К. Черепанову [11].

Обычно медоносные растения классифицируют по разным признакам: а) ботаническим, которые основаны на принадлежности их к ботаническим семействам; б) хозяйственным, если разделение растений происходит на культурные и дикие; в) нектароносным, рассматриваемым по количеству выделяемого нектара; г) по времени цветения; д) по угодьям. В данной работе авторы придерживаются ботанической классификации. Сроки цветения основных медоносов приводятся по результатам собственных наблюдений.

Для палинологических исследований части растений, содержащие пыльцу, химически обработаны по методу Поста [9] с кипячением в 10 % растворе щёлочи в течение

5–10 мин. После кипячения образец пропускался через сито и обработанная щёлочью пыльца отмывалась дистиллированной водой до нейтральной среды в пробирках, помещённых в центрифугу. Центрифугирование происходило при 1000 оборотах/мин в течение 5 мин. Далее пыльца подвергалась детальному микроскопическому исследованию с помощью биологического микроскопа Axiolab 2000. Изучалась её форма, размеры, вид и количество апертур, скульптура экзины. Просмотр и описание пыльцы осуществлялись при увеличениях в 630 и 1000 раз с фотосъёмкой на фотоаппарате Canon при 400-кратном увеличении. При морфологическом описании пыльцевые зёрна (п. з.) рассматривались в разных положениях: экваториальном, полярном и наклонном. Длина черты в правом нижнем углу каждого снимка в таблице соответствует 10 мкм.

Результаты. На территории Забайкальского края нами зарегистрировано более 100 видов медоносных растений. Несмотря на их многообразие, массовыми, определяющими медопродуктивность пчёл и качество медов, являются немногие. Среди них *Rhododendron dauricum* L., *Chamerion angustifolium* (L.) Holub., *Crataegus sanguine* Pallas., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Rubus idaeus* L., *Ribes spp*, *Mentha spp*, *Thymus dahuricus* L. и др.

Фиксация сроков цветения основных медоносов имеет большое значение для пчеловодов, т. к. позволяет своевременно сформировать сильные семьи и транспортировать их к основному взятку непосредственно в зону цветения. В табл. 1 показано, что период цветения основных медоносов имеет широкий временной интервал: с начала мая – до конца сентября. Однако наибольшее их разнообразие приходится на конец июня – начало августа.

Таблица 1

Основные медоносные растения Забайкальского края и сроки их цветения

Медоносные растения	*Апрель*	*Май*	*Июнь*	*Июль*	*Август*	*Сентябрь*
Asteraceae						
Helianthus annuus L.						
Echinops latifolius Tausch.						
Taraxacum sp.						
Boraginaceae						
*Phacelia tanacetifolia*Benth.						
Dipsacaceae						
Scabiosa comosa Fisch.						
Ericaceae						
Rhododendron dauricum L.						
Fabaceae						
Melilotus officinalis (L.) Lam.						
Grossulariaceae						
Ribes diacantha Pallas.						
Ribes nigrum L.						
Ribes spicatum Robson.						
Rosaceae						
Crataegus sanguinea Pallas.						
Rubus idaeus L.						
Malus baccata (L.) Borkh.						
Salicaceae						
Salix sp.						

Lamiaceae						
Thymus dahuricus L.						
Mentha sp.						
Onagraceae						
Chamerion angustifolium (L.) Holub.						
Polygonaceae						
Fagopyrum esculentum Moench.						

Микроскопическое изучение пыльцевых зёрен медоносных растений

1. *Taraxacum* sp. Одуванчик.

П. з трёхпорово-оровые, почти сферические или слегка сплющенные; в очертании с полюса шести-восьмиугольные. Экваториальный диаметр – 22–39,6 мкм. Поры округлые или прямоугольные, с неровными краями. Экзина толстая с шипами. Зёрна в наклонном положении (табл. 2; ф. 22, 23). *Читинский район.*

2. *Helianthus annuus* L. Подсолнечник однолетний.

П. з. трёхбороздно-оровые, сфероидальные, реже эллиптические. Экваториальный диаметр – 35,2 мкм вместе с шипами. Очертания в полярном положении округло-трёхлопастные. Оры почти круглые, трудно различимые. Скульптура шиповатая. Шипы очень высокие, узкоконические. Основания шипов часто в форме полусферы. Полярное (табл. 2; ф. 24) и экваториальное (табл. 2; ф. 25) положения зёрен. *Карымский район.*

3. *Echinops latifolius* Tausch. Мордовник широколистный.

П. з. трёхбороздно-оровые, широкоэллипсоидальные, в очертании с полюса треугольные. Экваториальный диаметр – 55 мкм. Скульптура шиповатая. Шипы широкие, слегка сглаженные, текстура крупнопятнистая. Экваториальное положение зёрен (табл. 2; ф. 30, 31). *Улётовский район.*

4. *Phacelia tanacetifolia* Benth. Фацелия пижмолистная.

П. з. шестибороздные, широкоэллипсоидальной, реже шаровидной или шаровидно-сплющенной формы. Экваториальный диаметр – 13,2–17,6 мкм. В очертании с полюса округлые, шестилопастные. Борозды длинные, с ровными и заострёнными краями. Экзина тонкая, скульптура мелкосетчатая. Зёрна в полярном (табл. 2; ф. 10), наклонном (табл. 2; ф. 11) и экваториальном (табл. 2; ф. 12) положениях. *Петровск-Забайкальский район.*

5. *Scabiosa comosa* Fisch. Скабиоза венечная.

П. з. трёхбороздно-орово-поровые, шаровидные, слегка сплющенные, в очертании с полюса трёхлопастные, с экватора широкоэллиптические. Экваториальный диаметр – 61,6–74,8 мкм. Борозды очень короткие. Поры эллиптические. Экзина толстая, скульптура шиповатая. Шипы разных размеров, более крупные редко расставленные, заострённые. Более мелкие заострённые, расположены часто. Зёрна в полярном (табл. 2; ф. 32) и экваториальном (табл. 2; ф. 33, 34) положениях. *Читинский район.*

6. *Rhododendron dauricum* L. Рододендрон даурский.

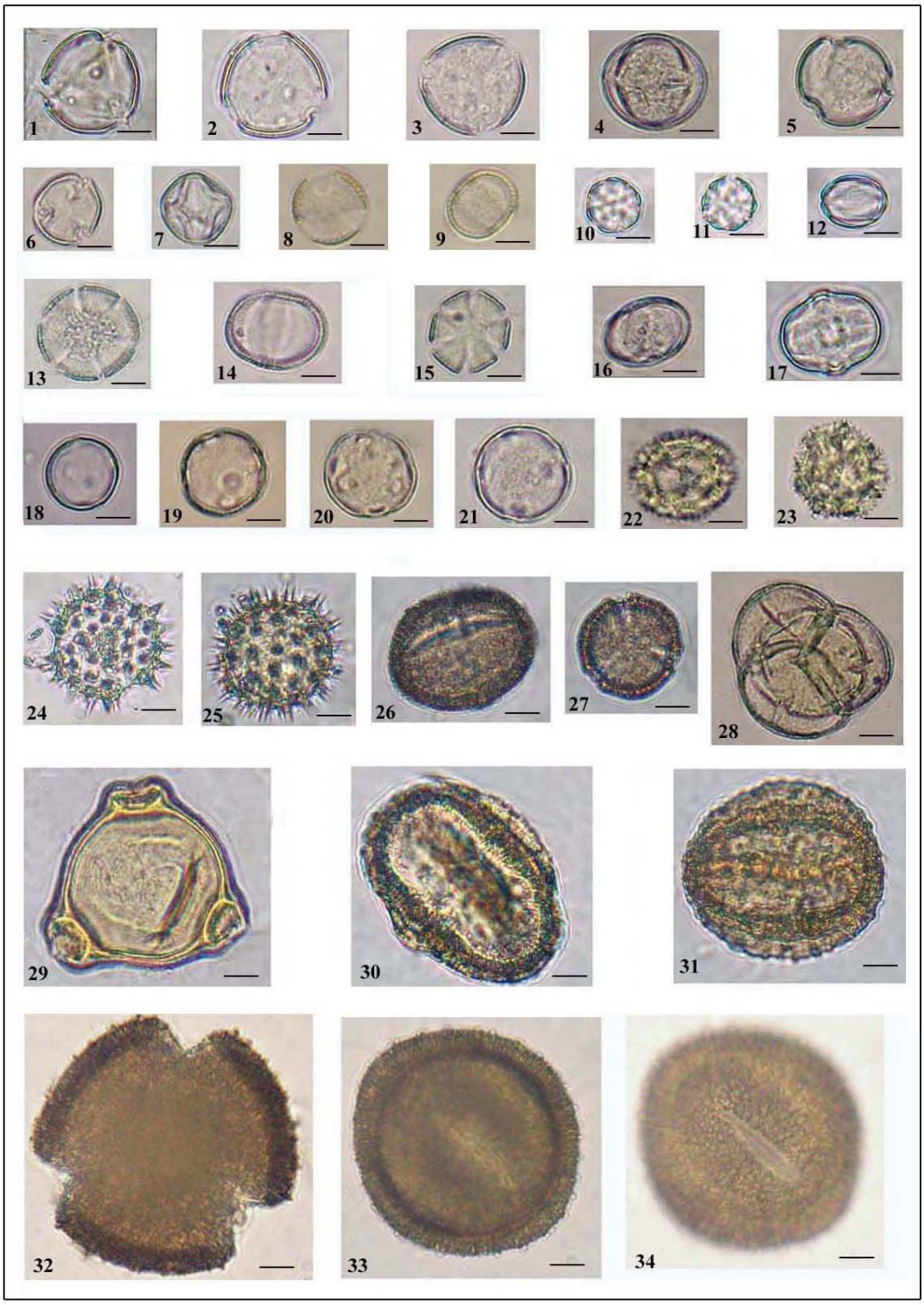
П. з. соединённые в округлые или треугольно-округлые тетраэдрические тетрады, редко одиночные. Диаметр тетрады – 35,2–57,2 мкм. Отдельные п. з. трёхбороздно-поровые или трёхбороздно-оровые, почти шаровидные. Борозды короткие, узкие, с неровными, часто утолщёнными краями. Поры большей частью неясно очерченные, округлые. Оры экваториально вытянутые, узкоэллиптические. Скульптура экзины сглажено-мелкобугорчатая. Полярное положение зерна (табл. 2; ф. 28). *Улётовский район.*

7. *Melilotus officinalis* (L.) Lam. Донник лекарственный.

П. з. трёхбороздно-оровые, эллипсоидальные; в очертании с полюса треугольно-округлые, с экватора эллиптические. Экваториальный диаметр – 22 мкм. Борозды узкие, сжатые в области оры с рваными краями. Оры округлые или широкоэллиптические. Скульптура мелкосетчатая. Зерно в экваториальном положении (табл. 2; ф. 17). *Петровск-Забайкальский район.*

Таблица 2

Пыльцевые зёрна основных медоносных растений Забайкальского края



Примечание: 1, 2 – *Crataegus sanguinea* Pallas.; 3–5 – *Malus baccata* (L.) Borkh.; 6, 7 – *Rubus idaeus* L.; 8–9 – *Salix* sp.; 10–12 – *Phacelia tanacetifolia Benth.;* 13, 14 – *Mentha* sp.; 15, 16 – *Thymus dahuricus* L.; 17 – *Melilotus officinalis* (L.) Lam.; 18 – *Ribes diacantha* Pallas.; 19, 21 – *Ribes nigrum* L.; 20 – *Ribes spicatum* Robson.; 22, 23 – *Taraxacum* sp.; 24, 25 – *Helianthus annuus* L.; 26, 27 – *Fagopyrum esculentum Moench*.; 28 – *Rhododendron dauricum* L.; 29 – *Chamerion angustifolium* (L.) Holub.; 30, 31 – *Echinops latifolius* Tausch.; 32–34 – *Scabiosa comosa* Fisch.

8. *Ribes diacantha* Pallas. Смородина двуиглая, таранушка.

П. з. восьми-десятипоровые, шаровидные. Поры округлые. Экзина тонкая. Экзина тонкозернистая, едва заметная. Диаметр п. з. 15,4–22 мкм (табл. 2; ф. 18). *Улётовский район.*

9. *Ribes nigrum* L. Смородина чёрная.

П. з. восьми-десятипоровые, шаровидные; в очертании округлые. Поры округлые, тонкоободковые. Экзина мелкозернистая. Диаметр п. з. – 24,2–26,4 мкм (табл. 2; ф. 19, 21). *Улётовский район.*

10. Ribes spicatum Robson. Смородина колосистая.

П. з. восьми-десятипоровые, шаровидные, в очертании округлые. Поры округлые тонкоободковые. Скульптура экзины мелкозернистая. Диаметр зерна 26,4 мкм (табл. 2; ф. 20). *Читинский район.*

11. *Crataegus sanguinea* Pallas. Боярышник кроваво-красный.

П. з трёхбороздные, орово-поровые эллипсоидальные; в очертании с полюса трёхлопастные, с экватора эллиптические. Экваториальный диаметр – 28,8–30,6 мкм. Борозды глубокие, широкие, сжатые на экваторе. Поры слабозаметные. Скульптура очень тонкая, извилисто струйчатая. Зёрна в полярном положении (табл. 2; ф. 1, 2). *Читинский район.*

12. *Rubus idaeus* L. Малина обыкновенная.

П. з. трёхбороздно-поровые, широко-эллипсоидальные; в очертании с полюса слабо трёхлопастные, с экватора широкоэллиптические. Экваториальный диаметр – 17,6–22 мкм. Борозды длинные неравной длины, постепенно суженные к концам, края борозд плотно сжаты. Поры часто слабозаметные или иногда отсутствуют. Экзина тонкая, скульптура едва заметная, тонкоструйчатая. Пыльцевое зерно после обработки щёлочью прозрачное. Полярное (табл. 2; ф. 6) и экваториальное (табл. 2; ф. 7) положение зёрен. *Читинский район.*

13. *Malus baccata* (L.) Borkh. Яблоня ягодная.

П. з. трёхбороздно-оровые, продолговато-эллипсоидальные; в очертании слабо трёхлопастные, с экватора продолговато-эллиптические. Экваториальный диаметр – 24,2–30,8 мкм. Борозды длинные, почти параллельные, постепенно суженные к концам, с тонкими краями, немного сжатые на экваторе, где края их становятся неровными, зубчатыми. Экзина тонкая, двухслойная, скульптура извилисто струйчатая. Зёрна в полярном (табл. 2; ф. 3), экваториальном (табл. 2; ф. 4) и наклонном положении (табл. 2; ф. 5). *Читинский район.*

14. *Salix* sp. Ива.

П. з. трёхбороздные, продолговато-эллипсоидальные; в очертании с полюса глубоко-трёхлопастные, с экватора продолговато-эллиптические. Экваториальный диаметр – 17,6–22 мкм. Борозды длинные, глубокопогружённые. Экзина тонкая, скульптура равноячеистая. Сетка простая, ячеи угловатые. Полярное (табл. 2; ф. 8) и экваториальное (табл. 3; ф. 9) положение зёрен. *Читинский район.*

15. *Thymus dahuricus* L. Тимьян даурский.

П. з. шестиборoздные, слегка сплющенные на полюсах; в очертании с полюса шестилопастные, с экватора широкоэллиптические. Борозды длинные, узкие, с неровными краями и заострёнными концами. Скульптура сетчатая, равноячеистая. Ячеи округлые. Экваториальный диаметр – 19,8–26,4 мкм. Полярное (табл. 2; ф. 15) и экваториальное (табл. 2; ф. 16) положение зёрен. *Петровск-Забайкальский район.*

16. *Mentha* sp. Мята.

П. з. шестиборoздные, почти шаровидные; в очертании с полюса шестилопастные, с экватора округлые или широкоэллиптические. Борозды длинные, узкие, с неровными краями, часто заходящие друг на друга. Мембрана борозд зернистая. Скульптура сетчатая, равноячеистая, ячеи округло-многоугольные. Полярное (табл. 2; ф. 13) и экваториальное (табл. 2; ф. 14) положение зёрен. Экваториальный диаметр – 24, 2 мкм. *Читинский район.*

17. *Chamerion angustifolium* (L.) Holub. Иван-чай узколистный.

П. з. трёхпоровые шаровидно-сплющенные, в очертании с полюса округлённо-треугольные, с экватора широкоэллиптические. Экваториальный диаметр – 59,4–79,2 мкм.

Поры камерные, поровое отверстие широкоовальное. Камеры пор широкие, внутри с крупной зернистостью. Скульптура едва заметная, мелкобугорчатая. Зерно в полярном положении (табл. 2; ф. 29). *Читинский район.*

18. *Fagopyrum esculentum* Moench. Гречиха посевная.

П. з. трёхбороздно-оровые, эллипсоидальные или широко эллипсоидальные; в очертании с полюса трёхлопастные, с экватора широко эллиптические. Экваториальный диаметр – 30 мкм. Борозды узкие, глубоко погружённые. Скульптура бугорчатая, бугорки широкие, уплощённые. Текстура мелкоточечная. Полярное (табл. 2; ф. 26) и экваториальное (табл. 2; ф. 27) положение зёрен. *Петровск-Забайкальский район.*

Заключение. Несмотря на разнообразие медоносных растений, массовыми из них являются немногие, определяющие медопродуктивность пчёл и качество производимых медов. В работе выделены основные медоносные растения Забайкальского края, уточнены сроки их массового цветения, позволяющие оптимизировать работу пчеловодов по организации основного взятка.

В связи с появлением на рынках Забайкалья фальсифицированных медов обосновывается целесообразность комплексной оценки качества медов, включающей физико-химический, органолептический и палинологический анализы. Для проведения палинологических исследований необходимо опираться на региональную эталонную коллекцию пыльцы современных растений. Для этого впервые для Забайкалья описана пыльца основных медоносных растений, что позволяет идентифицировать меда по их ботаническому происхождению. Получены данные по морфологии пыльцы основных видов медоносов, проведено морфологическое описание и представлены фотографии пыльцевых зёрен 18 видов растений. Описаны формы, размеры, вид и количество апертур, скульптура экзины. Выявлены особенности, позволяющие различать пыльцу растений на родовом и видовом уровне.

Полученные материалы могут способствовать идентификации монофлорных и полифлорных медов Забайкальского края, что вызвано необходимостью повышения их качества, защиты отечественных производителей, а также объективной информации о ботаническом происхождении медов.

Список литературы

1. Атлас пыльцевых зёрен Астровых (Asteraceae). М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2004. 236 с.

2. Белкова Л. С. О сезонных изменениях состава пыльцы в мёде // Вестник московского университета. 1972. № 1. С. 117.

3. Бурмистров А. Н., Никитина В. А. Медоносные растения и их пыльца. М.: Росагропромиздат, 1990. 192 с.

4. Горлачёв В. П., Решетова С. А. К вопросу качества медов Забайкалья // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия – Китай – Монголия. Вып. 3. Ч. 1. Чита: Поиск, 2012. С. 105–111.

5. Куприянова Л. А., Алёшина Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. Л.: Наука, 1972. Т. 1. 170 с.

6. Куприянова Л. А., Алёшина Л. А. Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. Lamiaceae – Zygophyllaceae. Л.: Наука, 1978. 184 с.

7. Мёд натуральный. Технические условия. ГОСТ 19792–2001.

8. Попова О. А. Иллюстрированный определитель раннецветущих растений Читинской области. Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2004. 206 с.

9. Пыльцевой анализ / И. М. Покровская. Л.: Госгеолиздат, 1950. 570 с.

10. Флора Центральной Сибири: в 2 т. / Л. И. Малышева, Г. А. Пешкова. Новосибирск: Наука, 1979. Т. 1–2. 1048 с.

11. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Наука, 1995. 992 с.

12. Яровая В. Н., Савицкая Е. В. Пыльцевой анализ к оценке качества медов Украины // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. СПб.: ВНИГРИ, 2001. С. 230–233.

References

1. Atlas pyl'cevyh zjoren Astrovyh (Asteraceae). M.: Tov-vo nauch. izd. KMK, 2004. 236 s.

2. Belkova L. S. O sezonnyh izmenenijah sostava pyl'cy v mjode // Vestnik moskovskogo universiteta. 1972. № 1. S. 117.

3. Burmistrov A. N., Nikitina V. A. Medonosnye rastenija i ih pyl'ca. M.: Rosagropromizdat, 1990. 192 s.

4. Gorlachjov V. P., Reshetova S. A. K voprosu kachestva medov Zabajkal'ja // Prirodoohrannoe sotrudnichestvo v transgranichnyh jekologicheskih regionah: Rossija – Kitaj – Mongolija. Vyp. 3. Ch. 1. Chita: Poisk, 2012. S. 105–111.

5. Kuprijanova L. A., Aljoshina L. A. Pyl'ca i spory rastenij flory evropejskoj chasti SSSR. L.: Nauka, 1972. T. 1. 170 s.

6. Kuprijanova L. A., Aljoshina L. A. Pyl'ca dvudol'nyh rastenij flory evropejskoj chasti SSSR. Lamiaceae – Zygophyllaceae. L.: Nauka, 1978. 184 s.

7. Med natural'nyj. Tehnicheskie uslovija. GOST 19792–2001.

8. Popova O. A. Illjustrirovannyj opredelitel' rannecvetushhih rastenij Chitinskoj oblasti. Chita: Izd-vo ZabGGPU, 2004. 206 s.

9. Pyl'cevoj analiz / I. M. Pokrovskaja. L.: Gosgeolizdat, 1950. 570 s.

10. Flora Central'noj Sibiri: v 2 t. / L. I. Malysheva, G. A. Peshkova. Novosibirsk: Nauka, 1979. T. 1–2. 1048 s.

11. Cherepanov S. K. Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelah byvshego SSSR). SPb.: Nauka, 1995. 992 s.

12. Jarovaja V. N., Savickaja E. V. Pyl'cevoj analiz k ocenke kachestva medov Ukrainy // Pyl'ca kak indikator sostojanija okruzhajushhej sredy i paleojekologicheskie rekonstrukcii. SPb.: VNIGRI, 2001. S. 230–233.

Статья поступила в редакцию 18.12.2012