

РЕСУРСЫ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ И РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

РЕСУРСЫ МЕДОНОСНЫХ И БЕЗНЕКТАРНЫХ ПЕРГАНОСНЫХ РАСТЕНИЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНА ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЛИССОПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

© 2023 г. Р. Г. Курманов*

Институт геологии УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия

*e-mail: ravil_kurmanov@mail.ru

Поступила в редакцию 11.04.2023 г.

После доработки 24.08.2023 г.

Принята к публикации 04.09.2023 г.

Проведено палинологическое исследование 82 проб среднеазиатского и казахстанского меда с целью определения ресурсов основных медоносных и безнектарных перганосных растений. Полученные результаты позволили установить 8 продуктивных зон пчеловодства на изучаемой территории. Выделенные зоны можно объединить в 2 большие группы: северную и южную, между которыми находится переходная полоса (зона 3, хребет Джунгарский Алатау), где получают меда со смешанными палинологическими характеристиками. В северной части (зоны 1 и 2, Северный и Восточный Казахстан) важными медоносами среди дикоросов являются *Origanum vulgare* L., *Rubus idaeus* L., виды рода *Salix* L., среди культурных растений – *Helianthus annuus* L., *Sinapis alba* L., среди безнектарных перганосов – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Южнее, (зоны 4–8; Южный и Юго-Восточный Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан), основными естественными медоносами являются виды родов *Salvia* L., *Thymus* L., *Alhagi Tournef. ex Adans.* и *Tamarix* L., *Halimodendron halodendron* (Pall.) C.K. Schneid., *Psoralea drupacea* Bunge, ценными медоносными с.-х. культурами – *Gossypium hirsutum* L., виды рода *Onobrychis* Mill., сорными медоносами – *Echium vulgare* L., *Onopordum acanthium* L., виды рода *Sophora* L., безнектарными перганосами – представители родов *Hypericum* L., *Artemisia* L., *Plantago* L. и семейства *Chenopodiaceae*.

Ключевые слова: медоносно-перганосная флора, пыльцевой анализ меда, продуктивные зоны пчеловодства, Средняя Азия, Казахстан

DOI: 10.31857/S0033994623040076, EDN: XPSJCQ

По различным данным на территории Средней Азии и Казахстана произрастает около 9.3–9.5 тыс. видов сосудистых растений, 20% из которых являются эндемичными [1, 2]. Списки флоры рассматриваемого региона продолжают постоянно пополняться. Так, к примеру, за два последних десятилетия появились сообщения о находках более двух десятков новых видов [3–8]. Стоит отметить, что более 75% от всего флористического разнообразия региона (около 7 тыс. видов) сосредоточено в горах. При том, что основными природными зонами Средней Азии и Казахстана являются пустыни, полупустыни и степи, покрывающие почти 75% территории [9].

Ресурсы медоносно-перганосной флоры в пределах рассматриваемой территории лучше всего изучены в Казахстане и Узбекистане. Практическое значение для пчеловодства в Казахстане имеют более 200 видов растений. Основными типами взятков являются гречишный, донниково-гречишный, эспарцетово-подсолнечниковый, караганово-дудниково-соссюрейный,

псоралеино-люцерново-хлопчатниковый, чингильно-верблюжьеколючковый и горный. По климатическим и медосборным условиям всю территорию Казахстана можно разделить на 6 четко выраженных пчеловодных зон: восточную, юго-восточную, южную, западную, северную и центральную [10]. В трех из них (Северо-Казахстанская, Восточно-Казахстанская и Алма-Атинская области) сосредоточено свыше 82% медоносных ресурсов страны [11].

Дикорастущие медоносы Узбекистана представлены 964 видами, среди которых основными являются около 100. К безнектарным перганосам отнесены 113 видов растений. Зонирование медоносных угодий страны проведено по поясам: равнинная часть (пустыня), предгорья (пустынностепный пояс и нижняя часть горностепного пояса), низко- и среднегорье (верхняя часть горностепного пояса, пояс широколиственных и темнохвойных лесов и мезофильных арчовников). В пределах пустынь, занимающих большую часть территории Узбекистана, важными медоносно-

перганосными ресурсами обладают тугайные и галофильные растительные сообщества. Из-за низкой медопродуктивности естественных медоносных угодий развито кочевое пчеловодство. На орошаемых территориях медосбор обеспечивают разнообразные культурные растения — *Gossypium hirsutum* L., виды рода *Medicago* L., овоще-бахчевые, плодовые, декоративные и масличные культуры. Как и в Казахстане, наиболее развитыми в отношении пчеловодства являются предгорные районы, отличающиеся более богатой флорой и растительностью. Занимающие небольшую территорию низко- и среднегорные области относятся к наиболее перспективным для дальнейшего развития пчеловодства в регионе, так как здесь сосредоточено больше половины видов медоносной флоры Узбекистана (60%) [12, 13].

В Кыргызстане насчитывается около 400 видов медоносных и перганосных растений. Широко распространено кочевое пчеловодство, что обусловлено наличием безвзяточных периодов. Кочевка ведется из степной зоны (весна—первая половина лета) к предгорьям (вторая половина лета) и в верхние пояса гор, вплоть до субальпийских лугов (осень). В степных и предгорных районах в летний период лучшими медоносами и перганосами являются представители семейств Fabaceae, Lamiaceae, Boraginaceae и Asteraceae. Среди представителей семейства Fabaceae стоит выделить *Trifolium repens* L., виды родов *Melilotus* Tourn., *Astragalus* L. и *Hedysarum* L.; среди представителей семейства Lamiaceae — виды родов *Zizifora* Adans., *Salvia* L., *Scutellaria* и *Nepeta* L.; среди Boraginaceae — виды рода *Echium* L.; среди Asteraceae — виды рода *Artemisia* L. и др. Осенняя медоносно-перганосная флора скудная [14].

В Таджикистане произрастает более 170 видов медоносных растений [15]. Наиболее детально медоносно-перганосные ресурсы изучены на примере северных регионов [16] и заповедных территорий в центральной части страны [17]. Установлено, что основные ресурсные виды сосредоточены в предгорных и горных районах. При этом в специфических условиях высокогорных районов эффективно стационарное пчеловодство, где пасеки специализируются на производстве горного меда. На остальной территории, в основном в пределах самой орошаемой Хатлонской области, перспективным считается кочевое пчеловодство, базирующееся на медосборе с сельскохозяйственных культур [18].

В целом в Средней Азии и Казахстане источником нектара и пыльцы являются около 500 видов растений [2]. Этот внушительный список, сформированный на основе мониторинга посещаемости пчелами растений и на данных нектаропродуктивности, отражает лишь теоретический медоносно-перганосный потенциал видов.

Достоверно описать медоносно-перганосную флору позволяют только результаты палинологического анализа. Анализ региональных особенностей пыльцевых спектров меда дает возможность выявить характерные комбинации пыльцы и на их основе проследить территориальные границы продуктивных зон пчеловодства. Мелиссопалинологические исследования в Средней Азии и Казахстане проводятся с 2013 г. при непосредственном участии автора [18–20].

Целью работы является выделение ресурсов основных медоносов и безнектарных перганосов Средней Азии и Казахстана и зонирование медоносных угодий на основе мелиссопалинологических данных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор образцов меда на палинологический анализ производили в 2013–2021 гг. Всего было проанализировано 82 пробы меда, в т.ч. 30 образцов из Казахстана (Северо-Казахстанская, Восточно-Казахстанская, Жетысуская, Алматинская, Туркестанская и Кызылординская области), 19 — из Кыргызстана (Чуйская, Таласская, Нарынская, Джалал-Абадская и Ошская области), 22 — из Таджикистана (Хатлонская область, районы республиканского подчинения: Турсунзадевский, Варзобский, Нурабадский и Сангвор, Горно-Бадахшанская автономная область), 11 — из Узбекистана (южные области).

Исследование проводили с помощью общепринятой мелиссопалинологической методики [21]. Диагностику пыльцевых зерен проводили на уровнях вида, рода и семейства. При выделении монофлорных видов меда, произведенных из нектара преимущественно одного вида растения, использовали европейские характеристики [22] и российские стандарты (ГОСТ Р 31766-2012. “Меды монофлорные. Технические условия”): более 45% пыльцы основного медоноса для подсолнечникового, синякового, малинового, ивового, эспарцетового и горчицевого меда. Для душицевого, караганового, чингилевого, псоралеевого (аккураевого) и софорового (талхакового) видов также использован данный критерий выделения монофлорного меда.

Для диагностики видов меда, содержащих небольшие проценты пыльцы основного медоноса, применяли следующие характеристики: более 1.2% пыльцы *Gossypium hirsutum* — хлопчатниковый, более 5% пыльцы *Onopordum acanthium* L. — татарниковый, более 13% пыльцы видов рода *Thymus* — тимьяновый и более 15% пыльцы видов рода *Salvia* — шалфейный [23–25]. Данных о содержании пыльцы видов рода *Alhagi* и *Tamarix* в пыльцевых спектрах монофлорных медов нет, поэтому при выделении монофлорного верблю-

Таблица 1. Пыльцевые комбинации в меде, характерные для выделенных зон
Table 1. Characteristic pollen combinations in honey, typical for selected zones

Зона Zone	Комбинация пыльцы Pollen combination	% в зоне % in zone
1	<i>Salix</i> sp.— <i>Rubus idaeus</i> — <i>Caragana</i> sp.— <i>Filipendula ulmaria</i> *	71
2	<i>Origanum vulgare</i> — <i>Filipendula ulmaria</i> *	100
3	<i>Rubus idaeus</i> — <i>Malus</i> sp./ <i>Pyrus</i> sp.— <i>Angelica decurrens</i> — <i>Angelica sylvestris</i> — <i>Lamium album</i> — <i>Caragana</i> sp.— <i>Salvia</i> sp.— <i>Onobrychis</i> sp.— <i>Allium</i> sp.— <i>Hypericum</i> sp.*	100
4	<i>Halimodendron halodendron</i> — <i>Alhagi</i> sp.— <i>Chenopodiaceae</i> *	70
5	<i>Onobrychis</i> sp.— <i>Echium vulgare</i>	72
6	<i>Thymus</i> sp.— <i>Onobrychis</i> sp.— <i>Echium vulgare</i> — <i>Hypericum</i> sp.*	78
7	<i>Gossypium hirsutum</i> — <i>Poaceae</i> , в т. ч. <i>Zea mays</i> *— <i>Cyperaceae</i> *— <i>Plantago</i> sp.*	75
8	<i>Salvia</i> sp.— <i>Hypericum</i> sp.*— <i>Plantago</i> sp.*	78

Примечание: * — безнектарные перганосные растения.
 Note: * — non nectariferous polleniferous plants.

жьюколючкового (джантакового, янтакового) и тамариксового (жынгылового) меда использовали органолептический метод анализа.

При идентификации падевого и смешанного меда руководствовались российским стандартом ГОСТ Р 19792-2017 “Мед натуральный. Технические условия” (падевый индекс для падевого меда >3, для смешанного — 1–3). При выделении списка безнектарных перганосов использованы европейские и российские аналоги [22, 26, 27].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Всего в изученных 82 пробах меда идентифицированы типы пыльцы 163 таксонов из 59 семейств. 131 таксон отнесен к медоносам, 32 — к безнектарным перганосам. В целом 48 типов пыльцы определено до вида, 96 — до рода и 19 — только до семейства. Анализ палинологического состава позволил выделить специфические комбинации пыльцы, охарактеризовавшие 8 продуктивных зон пчеловодства на рассматриваемой территории (табл. 1).

К основным среднеазиатским и казахстанским медоносам, обеспечивающим сбор монофлорного меда, можно отнести небольшое количество растений. Самыми значительными медовыми ресурсами обладают представители семейства *Fabaceae* (выявлено 22 пробы монофлорного меда), *Lamiaceae* (11 образцов) и *Malvaceae* (9 образцов). Среди *Fabaceae* следует выделить виды родов *Onobrychis*, *Alhagi*, *Sophora*, а также *Halimodendron halodendron* (Pall.) С.К. Schneid. и *Psoralea drupacea* Bunge. В пределах изучаемой территории встречается 20 видов рода *Onobrychis*, к важным медоносам относят *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *O. antasiatica* Khin., *O. seravschanica* В. Fedtsch. и *O. chorassanica* Bunge. Ценными медоносами среди представителей рода *Alhagi* явля-

ются 4 вида: *Alhagi pseudoalhagi* (М.В.) Desv., *A. kirghisorum* Schrenk., *A. sparsifolia* Shap. и *A. persarum* Boiss. ex Buhse. Среди видов рода *Sophora* сорными являются *Sophora alopecuroides* L. и *S. pachycarpa* Schrenk ex С.А. Меу., культивируется *S. japonica* L.

Среди представителей семейства *Lamiaceae* важную медоносную роль играют виды родов *Salvia* и *Thymus*, а также *Origanum vulgare* L. В Средней Азии и Казахстане отмечено 34 вида рода *Salvia*, важными медоносами среди них являются *Salvia virgata* Jacq. и *S. deserta* Schang. Среди видов рода *Thymus* (встречается 16 видов) широкое распространение имеют *Thymus seravschanicus* Klok. и *T. diminutus* Klok.

Основным медоносом в составе семейства *Malvaceae* является *Gossypium hirsutum* (табл. 2). Среди растений, обеспечивающих пчел исключительно пыльцой, следует выделить *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., виды рода *Hypericum* (представлен 6 видами) и *Plantago* (20 видов), представителей семейств *Poaceae*, *Cyperaceae* и *Chenopodiaceae*.

В целом весомый вклад в палиноспектры проанализированных образцов меда вносят 18 семейств (табл. 3). Наиболее широко среди них представлены семейства *Asteraceae* (25 таксонов), *Fabaceae* (20), *Rosaceae* (14) и *Ariaceae* (13). Ниже приводится характеристика выделенных зон пчеловодства на изученной территории.

1 зона (Казахстан: Северо-Казахстанская и Восточно-Казахстанская область — равнины и предгорья). В степных и лесостепных районах северного и восточного Казахстана в ключевую группу представителей медоносной и безнектарной перганосной флоры входят *Salix* sp. — *Rubus idaeus* — *Caragana* sp. — *Filipendula ulmaria*. Среди изученных проб отмечен монофлорный ивовый мед. Наряду с вышеуказанными медоносами, важную ресурсную роль играют с.-х. культуры:

Таблица 2. Особенности пыльцевого состава изученных проб меда
Table 2. Features of pollen composition of the studied honey samples

Характеристики меда Characteristics of honey	Зоны Zones							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Число определенных таксонов, выявленных в меде Number of taxa identified from honey samples	76	19	59	51	85	67	92	87
Число проб Number of samples								
Общее количество проб Total number of samples	7	5	3	10	18	9	12	18
Падевые и смешанные меда Honeydew and mixed honey	—	—	—	1	3	2	1	2
Полифлорные пробы меда, общее число проб Polyfloral honey, total number of samples	4	3	2	—	4	4	—	6
Монофлорные виды меда, общее число проб: Monofloral types of honey, total number of samples	3	2	1	9	11	3	11	10
— горчичный <i>Sinapis alba</i>	1	—	—	—	—	—	—	—
— ивовый <i>Salix</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—
— подсолнечниковый <i>Helianthus annuus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—
— душицевый <i>Origanum vulgare</i>	—	2	—	—	—	—	—	—
— малиновый <i>Rubus idaeus</i>	—	—	1	—	—	—	—	—
— верблюжьеколючковый <i>Alhagi</i> sp.	—	—	—	5	—	—	—	—
— чингилевый <i>Halimodendron halodendron</i>	—	—	—	3	—	—	—	—
— тамариковый <i>Tamarix</i> sp.	—	—	—	1	—	—	—	—
— эспарцетовый <i>Onobrychis</i> sp.	—	—	—	—	9	1	—	—
— синяковый <i>Echium vulgare</i>	—	—	—	—	1	—	—	—
— шалфейный <i>Salvia</i> sp.	—	—	—	—	1	—	—	5
— тимьяновый <i>Thymus</i> sp.	—	—	—	—	—	2	—	1
— хлопчатниковый <i>Gossypium hirsutum</i>	—	—	—	—	—	—	9	—
— софоровый <i>Sophora</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	3
— псоралеевый <i>Psoralea drupacea</i>	—	—	—	—	—	—	1	—
— татарниковый <i>Onopordum acanthium</i>	—	—	—	—	—	—	—	1

Helianthus annuus L., *Sinapis alba* L., *Brassica napus* L., *Fagopyrum esculentum* Moench, первые два вида дают монофлорный мед. Нередко в выделенных пыльцевых спектрах встречается пыльца садовых растений: *Malus* sp., *Pyrus* sp., *Prunus* sp., *Cerasus* sp. и *Parthenocissus* sp.

2 зона (Казахстан: Восточно-Казахстанская область — Алтайские горы, г. Белуха) (рис. 1). Ресурсы медоносно-пергааносной флоры данной горной зоны представлены преимущественно группой *Origanum vulgare* — *Filipendula ulmaria*. Первый вид обеспечивает получение монофлорного душицевого меда, второй является основным источником пыльцы для пчел. К другим ха-

рактерным медоносам зоны относятся *Angelica decurrens* Ledeb., *Trifolium repens*, *T. montana* (L.) Sojak, *Rubus idaeus* L., *Cynoglossum* sp., *Salix* sp., *Saussurea* sp. и виды семейства Brassicaceae. Они также имеют ресурсное значение, учитывая, что больше половины изученных проб меда (3 из 5) являются полифлорными. Несмотря на очень низкое разнообразие диагностированных таксонов, медоносный потенциал данной зоны позволяет вести стационарное пчеловодство, обеспечивая пчел непрерывным взятком.

3 зона (Казахстан: Жетысуская область — хребет Джунгарский Алатау). Пыльцевая комбинация, характеризующая мед этой горной зоны, является

Таблица 3. Доля пыльцы основных семейств в палиноспектрах изученных проб меда
Table 3. The proportion of pollen of the major families in the pollen spectra of the studied honey samples

Семейство Family	Зона Zone							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	доля пыльцы, % the proportion of pollen, %							
Медоносы Melliferous plants								
Brassicaceae	1–84	0–13	0–1	0–0.4	0–19	0–5	0–15	0–14
Salicaceae	0–49	0–13	0–2	0–9	0–21	0–1	0–3	0–5
Asteraceae	0–53	0–25	0–8	0–13	0–47	0–8	1–35	0–57
Lamiaceae	0–7	17–56	3–15	0–2	0–33	5–73	0–32	0–61
Rosaceae	2–32	0–7	6–47	0–5	0–10	0–11	0–3	0–13
Fabaceae	2–46	0–10	20–42	3–99	3–99	1–79	6–95	4–96
Lythraceae	0–3	0	0–1	0–69	0	0	0	0–1
Tamaricaceae	0	0	0	0–92	0	0	0–69	0
Boraginaceae	0–8	0–64	2–12	0–0,3	0–49	0–43	0–39	0–64
Apiaceae	0–5	0–12	11–35	0	0–13	0–45	0–16	0–27
Alliaceae	0–1	0	1–7	0–1	0–10	0–17	0–20	0–21
Malvaceae	0	0	0	0	0	0–1	0.5–15	0
Безнектарные перганосы Non nectariferous polleniferous plants								
Rosaceae	0–36	4–22	0–17	0–1	0–13	0–6	0–1	0–1
Chenopodiaceae	0	0	0–1	0–88	0–11	0	0–45	0–5
Hypericaceae	0–2	0	2–6	0–3	0–80	8–50	0–34	0–32
Plantaginaceae	0–1	0–2	0	0–4	0–12	0–3	0–6	0–14
Poaceae	0–2	0	0–1	0–8	0–1	0–2	0–23	0–12
Cyperaceae	0–1	0	0	0–2	0–1	0	0–8	0–1
Asteraceae	0–2	0	0–14	0–1	0–9	0–2	0–27	0–50
Polygonaceae	0–1	0	0	0–0.3	0–2	0–1	0–39	0–60

Примечание. Серым выделены максимальные показатели содержания пыльцы основных семейств.
 Note. The maximum pollen content of the major families is highlighted in gray.

переходной: *Rubus idaeus* — *Malus* sp./*Pyrus* sp. — *Angelica decurrens* — *Angelica sylvestris* L. — *Lamium album* L. — *Caragana* sp. — *Salvia* sp. — *Onobrychis* sp. — *Allium* sp. — *Hypericum* sp. В целом в палиноспектрах меда обычно пыльца выявленных ранее дикорастущих медоносов, которые обеспечивают получение монофлорного меда (малиновый). Однако с севера на юг идет увеличение ресурсной роли горностепных медоносных растений (*Hedysarum* sp. и *Salvia* sp.). Аналогичная ситуация отмечается и в группе безнектарных перганосов. В спектрах меда начинают чаще встречаться пыльцевые зерна видов рода *Hypericum*, а *Filipendula ulmaria* постепенно теряет свое ресурсное значение. Важно отметить, что пыльца *Filipendula ulmaria* в составах меда

из Южного и Юго-Восточного Казахстана, а также Средней Азии уже не выделяется. Этот факт соотносится с южной границей ареала данного вида, что делает его важным географическим маркером.

На основе полученных данных образцы меда из первых двух зон с переходной зоной 3 могут быть объединены в северную группу. Они в палинологическом плане очень сильно похожи на западносибирские меда, которые получают в Кемеровской области Алтайском крае и Республике Алтай [28]. Это связано с тем, что флора Средней Азии и Казахстана обогащена элементами, характерными для таежной зоны из-за расположения на границе двух флористических подцарств, бо-

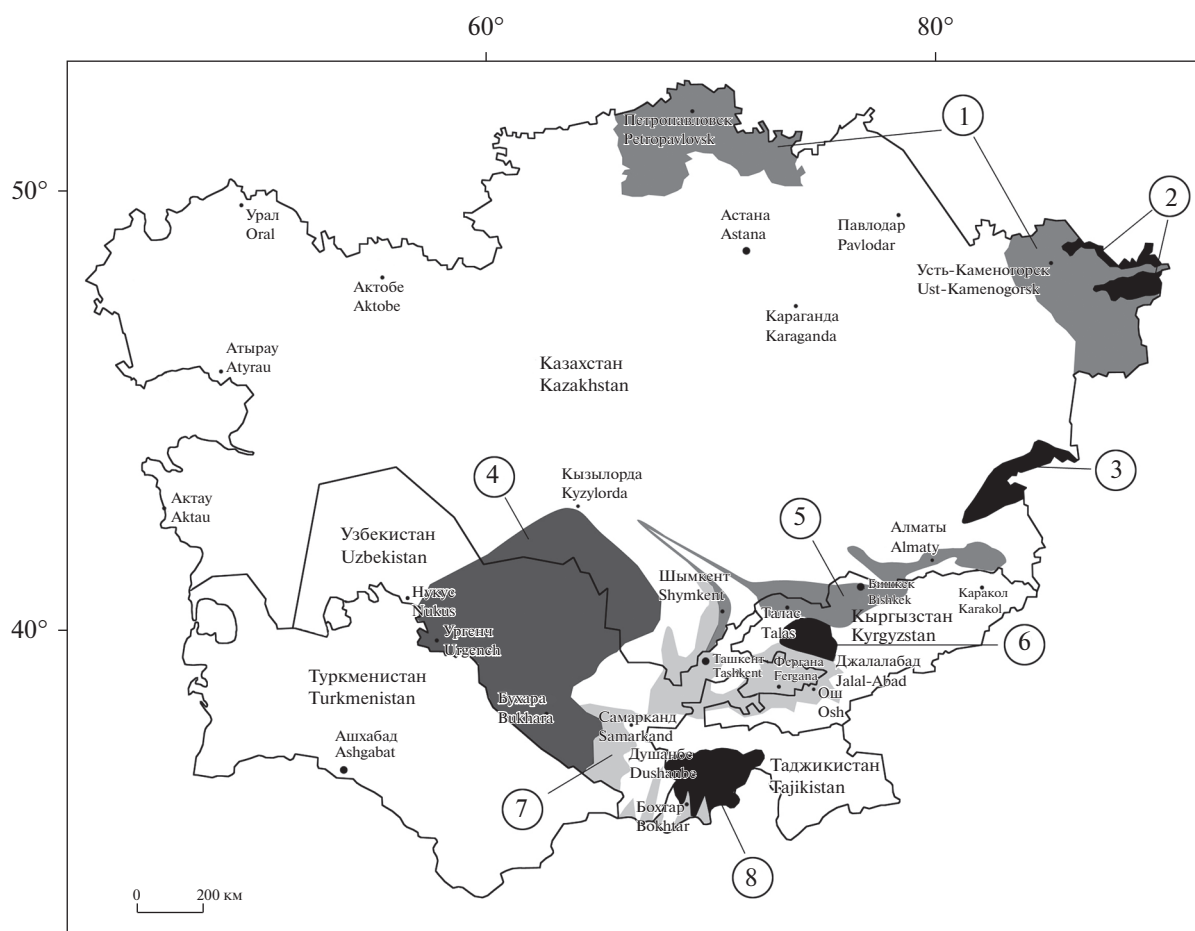


Рис. 1. Продуктивные зоны пчеловодства Средней Азии и Казахстана, выделенные на основе мелиссопалинологических данных.

Fig. 1. Productive zones of beekeeping in Middle Asia and Kazakhstan, identified by the melissopalynological data.

реального и древнесредиземноморского [29]. В частности, на то, что видами типичными для бореальной сибирской флоры богат растительный покров хребта Джунгарский Алатау, выделяемый нами в зону 3, ранее указывал Р.В. Камелин [30].

4 зона (Казахстан: Кызылординская область — пустыня Кызылкум и оазисы; Узбекистан: южные области — пустыня Каракумы и оазисы) характеризуется комбинацией пыльцы *Halimodendron halodendron* — *Alhagi* sp. — *Chenopodiaceae*. Здесь возможно получение верблюжьеколючкового (5 проб), чингилевого (3) и тамариксового (1) монофлорного меда. Дополнительными источниками нектара являются прибрежные: виды родов *Salix* и *Lythrum*; культурные: *Helianthus annuus*, *Prunus* sp. / *Cerasus* sp.; сорные растения: *Centaurea cyanus* L.

5 зона (Казахстан: Алматинская область — Кегенская впадина и предгорья Заилийского Алатау, Туркестанская область — предгорья Сырдарьинского Каратау; Кыргызстан: Чуйская, Таласская, Нарынская области — предгорья Киргизского

хребта и горные долины Суусамыр, Талас и Чаек). В предгорьях и межгорных впадинах хребтов Северного и Западного Тянь-Шаня основным медоносом выступают виды рода *Onobrychis*, обеспечивающий сбор большей части монофлорного меда (9 образцов). Пыльца *Echium vulgare* L. в изученных пробах встречается так же часто, как и пыльцевые зерна представителей рода *Onobrychis*, однако синяковый мед получают очень редко (1 проба). Также редко встречается и шалфейный мед (1 образец). К другим растениям, имеющим важное значение при характеристике медоносных ресурсов зоны, относятся *Centaurea diffusa*, *Rubus idaeus* представители родов *Melilotus*, *Hedysarum*, *Salix*. В этой зоне также выявлены падевые и смешанные меда. Среди безнектарных пергаанов наибольший интерес для пчел представляют виды из родов *Artemisia* и *Hypericum*.

6 зона (Кыргызстан: Джалал-Абадская область — хребты Суусамыр-Тоо и Ферганский). Для медов данной горной зоны, которые собирают на территории Внутреннего и Юго-Западного Тянь-Шаня, характерна следующая комбинация пыльцы:

Thymus sp. — *Onobrychis* sp. — *Echium vulgare* — *Hypericum* sp. Монофлорных проб немного: тимьяновый (2 образца) и эспарцетовый (1 проба) мед. В сбор полифлорных медов весомый вклад вносят представители семейства *Ariaceae*: *Angelica decurrens*, *Heracleum* sp., а также горностепные медоносы *Salvia* sp., *Hedysarum* sp., *Allium* sp. и *Cynoglossum* sp. Отмечены смешанные меда. Основными перганоносными растениями являются виды рода *Hypericum*.

7 зона (Казахстан: Туркестанская обл. — Голдная степь; Кыргызстан: Джалал-Абадская и Ошская обл. — восточная окраина Ферганской долины; Таджикистан: Хатлонская обл. — Вахшская долина, районы республиканского подчинения: Нурабадский — Гиссарский хребет; Узбекистан: южные области — пустыня Каракумы) — зона возделывания *Gossypium hirsutum*, представляющая собой участки орошаемого земледелия преимущественно в пустынной зоне. Образцы меда, содержащие пыльцевые зерна *Gossypium hirsutum*, отличаются от остальных схожим составом пыльцы безнектарных перганоносов: представители семейства *Roaceae*, в т.ч. *Zea mays* L. — *Cyperaceae* — *Plantago* sp. Также часто в них встречается пыльца сорных растений *Artemisia* sp., *Xanthium* sp. и видов семейства *Chenopodiaceae*. Посевы *Gossypium hirsutum* сосредоточены не только в пустынях (Казахстан, Узбекистан), но и в предгорьях (Кыргызстан) и горах (Таджикистан), поэтому сопутствующие ему медоносы очень разнообразны: *Thymus* sp., *Onopordum acanthium*, *Tamarix* sp., *Halimodendron halodendron* и *Alhagi* sp. В предгорьях, в пределах орошаемых угодий, также возможен сбор монофлорного меда с *Psoralea drupacea* и *Sophora* sp.

8 зона (Таджикистан: Хатлонская область — предгорья Гиссарского хребта и Памира, районы республиканского подчинения: Турсунзаевский — Гиссарская долина, Варзобский и Нурабадский — Гиссарский хребет, Сангвор и Горно-Бадахшанская автономная область — Дарвазский хребет). Еще одна горная зона выделена на территории Памиро-Алая. Важнейшим медоносом региона является виды рода *Salvia*, безнектарными перганоносами — родов *Hypericum* и *Plantago*. В основном здесь получают монофлорные виды меда с представителей семейства *Lamiaceae*: шалфейный (5 проб) и тимьяновый (1). В Хатлонской области территория хорошо освоена и сильно синантропизирована, на что указывает большое количество монофлорных медов, получаемых с *Sophora* sp. (3 образца), а также значительное участие в пыльцевых спектрах меда различных культурных (*Helianthus annuus*, *Sinapis alba*, кориандр посевной *Coriandrum sativum* L., *Gleditsia* sp.), и синантропных растений (*Trifolium repens* и *Echium vulgare*, *Artemisia* sp. и *Xanthium* sp.). В западной части Гиссарского хребта ресурсное значение имеют виды родов *Inula*, *Centaurea*, *Allium*, *Polygonum* и

Plantago, в восточной части — виды родов *Cynoglossum*, *Allium* и *Plantago*, *Onopordum acanthium*. В пределах Дарвазского хребта Памира шалфейный медосбор дополняют *Coriandrum sativum* и виды таких родов как *Heracleum*, *Inula*, *Eremurus* и *Hypericum*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами мелиссопалинологические материалы в целом согласуются с опубликованными ранее характеристиками кормовой базы пчеловодства в Средней Азии и Казахстане. Ресурсная роль большинства медоносных растений равнинной части подтверждается палинологически. Причем источниками монофлорного меда являются преимущественно сельскохозяйственные культуры и дикорастущие медоносы пустыни, что обусловлено большими площадями их произрастания и низким разнообразием медоносов вокруг. Стоит, впрочем, отметить, что среди культурных видов есть немало исключений. Так, к примеру, в изученных пробах меда пыльца таких культур как виды родов *Medicago* и *Melilotus*, *Carthamus tinctorius* L., *Phacelia tanacetifolia* Benth., представители семейства *Cucurbitaceae*, встречается спорадически и в небольших объемах, несмотря на то, что они характеризуются значительным медоносным потенциалом. Аналогичная ситуация свойственна и для большинства древесно-кустарниковых растений: *Robinia pseudoacacia* L., видов родов *Acer*, *Tilia*, *Elaeagnus*, *Rhus* и *Juglans*.

Благодаря проведенным исследованиям ресурсы медоносно-перганоносной флоры горных и предгорных районов были существенно детализированы. Несмотря на большой список опубликованных ранее горных медоносных видов, ключевую роль на практике играют лишь представители семейства *Lamiaceae* (*Origanum vulgare*, виды родов *Salvia* и *Thymus*). К важным сопутствующим медоносам отнесены виды родов *Allium*, *Hedysarum*, *Cynoglossum*, *Eremurus*, *Heracleum* и *Angelica*.

При выделении продуктивных зон существенное значение имела пыльца безнектарных перганоносных растений. В частности, пыльцевые зерна *Filipendula ulmaria* были выделены в медах из северных и восточных зон (1–3), пыльца *Hypericum* sp. оказалась свойственна спектрам горных медов (3, 6 и 8), а пыльцевые зерна *Chenopodiaceae* были типичны для пыльцевых составов меда из пустынь (4). Подобные особенности ресурсов безнектарных перганоносов на изучаемой территории ранее никем не указывались.

БЛАГОДАРНОСТИ

Лабораторные исследования проведены в рамках реализации Государственной бюджетной темы № FMRS-2022-0010.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Li W., Tojibaev K.Sh., Hisoriev H., Shomurodov Kh.F., Luo M., Feng Y., Ma K. 2020. Mapping Asia Plants: Current status of floristic information for Central Asian flora. — Glob. Ecol Conserv. 24: e01220. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01220>
2. Zhang Y., Zhang D., Li W., Li Y., Zhang Ch., Guan K., Pan B. 2020. Characteristics and utilization of plant diversity and resources in Central Asia. — Regional Sustainability. 1: 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2020.08.001>
3. Лазьков Г.А. 2014. Новый вид рода *Delphinium* L. (Ranunculaceae) из Кыргызстана. — Новости систематики высших растений. 45: 26–28. <https://doi.org/10.31111/novitates/2014.45.26>
4. Лазьков Г.А., Ключков Е.В., Дегтярева Г.В. 2011. Новый вид рода *Bunium* (Umbelliferae) из Киргизии. — Бот. журн. 96(7): 967–970. <http://en.arch.botjournal.ru/?t=articles&id=5718>
5. Khassanov F.O., Tojibaev K.Sh. 2010. Two more new *Allium* L. species from the Fergana depression (Central Asia). — Stapfia. 92: 27–28. https://www.zobodat.at/pdf/STAPFIA_0092_0027-0028.pdf
6. Sennikov A.N., Lazkov G.A. 2013. *Allium formosum* Sennikov et Lazkov (Amaryllidaceae), a new species from Kyrgyzstan. — PhytoKeys. 21: 29–36. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.21.4130>
7. Tojibaev K.Sh., de Groot J.J., Naralieva N.M. 2014. *Tulipa intermedia* sp. nov. (Liliaceae) from the Ferghana depression. Uzbekistan. — Nord. J. Bot. 32(5): 546–550. <https://doi.org/10.1111/njb.00374>
8. Tojibaev K.Sh., Karimov F.I., Turginov O.T. 2014. A new species and new records of *Allium* (Amaryllidaceae) for Uzbekistan (Central Asia). — Phytotaxa. 177(5): 291–297. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.177.5.5>
9. Zhang Y.M., Li Y.M., Shen G.M. 2013. Plant Resources and Utilization in Central Asia. Beijing. 328 P. (на китайском)
10. Риб Р.Д. 2004. Пчеловоду Казахстана. Усть-Каменогорск. 408 с.
11. Илашева С.А., Бекманова Г.У., Ауэзов С.А. 2014. Современное состояние пчеловодства Республики Казахстан. — Научные труды ЮКГУ им. М. Ауэзова. 2(29): 185–190. <https://auezov.edu.kz/images/files/02292014.pdf>
12. Хамидов Г.Х. 1987. Медоносные растения Узбекистана и пути их рационального использования. Ташкент. 128 с.
13. Булгакова Л.Л. 1989. Медоносы кочевого пчеловодства. Ташкент. 144 с.
14. Иманбердиева Н.А. 2013. Медоносные растения Ат-Башинской долины Внутреннего Тянь-Шаня. — Наука и новые технологии. 5: 176–179. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25301623>
15. Саидмуратов Х.И., Станюкович К.В. 1982. Таджикистан (Природа и природные ресурсы). Душанбе. 429 с.
16. Шарипов А.Р. 2020. Кормовая база и характеристики медоносных растений Северного Таджикистана. — Наука и инновация. 2: 105–110. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44385232>
17. Хушназаров М.К. 2008. Основные медоносные и пергааносные растения заповедника “Ромит”. — Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 51(10): 775–778. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17586415>
18. Курманов Р.Г., Бобокалонов Д.М. 2015. Пыльцевая характеристика медов Таджикистана. — Кишоварз. 1: 32–34. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23442859>
19. Ишенбаева Н.Н., Курманов Р.Г., Керималиев Ж.К., Гиниятуллин М.Г. 2021. Исследование показателей качества различных видов меда Кыргызстана. — Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 4(60): 72–80. <https://doi.org/10.31563/1684-7628-2021-60-4-72-80>
20. Moldakhmetova G., Kurmanov R., Toishimanov M., Tajiyev K., Nuraliyeva U., Sheraliyeva Zh., Temirbayeva K., Suleimenova Zh. 2023. Palynological, physicochemical, and organoleptic analysis of honey from different climate zones of Kazakhstan. — Caspian Journal of Environmental Sciences. 21(3): 543–553. https://cjes.guilan.ac.ir/article_6931.html
21. Von der Ohe W., Oddo L.P., Piana M.L., Morlot M., Martin P. 2004. Harmonized methods of melissopalynology. — Apidologie. 35(Suppl. 1): S18–S25. <https://doi.org/10.1051/apido:2004050>
22. D’Albore G.R. 1998. Mediterranean Melissopalynology. Perugia. 300 p.

23. Tsigouri A., Passaloglou-Katrali M., Sabatakou O. 2004. Palynological characteristics of different unifloral honeys from Greece. — Grana. 43(2): 122–128.
<https://doi.org/10.1080/00173130310017643>
24. Oddo L.P., Piro R., Bruneau E., Guyot-Declercq C., Ivanov T., Piskulova J., Flamini C., Lheritier J., Marlot M., Russmann H., Von der Ohe W., Von der Ohe K., Gotsiou P., Karabournioti S., Kefalas P., Passaloglou-Katrali M., Thrasyvoulou A., Tsigouri A., Marcazzan G.L., Piana M.L., Piazza M.G., Sabatini A.G., Kerkvliet J., Godinho J., Bentabol A., Ortiz Valbuena A., Bogdanov S., Ruoff K. 2004. Main European unifloral honeys: descriptive sheets. — Apidologie. 35(Suppl. 1): S38–S81.
<https://doi.org/10.1051/apido:2004049>
25. Lušić D., Vahčić N., Marcazzan G.L., Micović V., Lušić D.V., Curic D., Grillenzoni F.-V. 2012. Chemical, sensory and mellissopalynological features of Croatian Common Sage (*Salvia officinalis* L.) honey. — Book of abstracts of the II International Symposium on bee products. Bragança. P. 53.
<https://oa.mg/work/2749350276>
26. Bucher E., Kofler V., Vorwohl G., Zieger E. 2004. Das Pollenbild der Südtiroler Honige. Leifers. 676 p.
27. Курманов Р.Г. 2019. Географическое и ботаническое происхождение башкирского меда. Атлас пыльцы. Уфа. 440 с.
28. Курманов Р.Г. 2020. Зонирование медоносных угодий азиатской части России на основе палинологического анализа меда. — В сб. конф.: Медовый край — медовая Россия: история, традиции, современные тенденции пчеловодства. Уссурийск. С. 232–239.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=44669701&pff=1>
29. Тахтаджян А.Л. 1978. Флористические области Земли. Л. 248 с.
30. Камелин Р.В. 1998. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). Барнаул. 240 с.

Resources of Melliferous and Polleniferous Plants of Central Asia and Kazakhstan Based on Melissopalynological Analysis

R. G. Kurmanov*

Institute of Geology UFRC RAS, Ufa, Russia

*e-mail: ravil_kurmanov@mail.ru

Abstract—A palynological study of 82 samples of honey from Middle Asia and Kazakhstan was carried out in order to determine the resources of the key melliferous and polleniferous plants. The obtained results made it possible to establish 8 productive beekeeping zones in the studied territory. The most common pollen combinations are identified for each zone. The selected zones can be combined into two large groups: northern and southern, with a transitional area (zone 3, the Dzungarian Alatau mountain ridge) between them, where honey with mixed palynological characteristics is obtained. In the northern part, in zones 1 and 2 (northern and eastern Kazakhstan) *Origanum vulgare* L., *Rubus idaeus* L., *Salix* L. are important wild native melliferous plants, *Helianthus annuus* L., *Sinapis alba* L. are agricultural melliferous plants, and *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. is important polleniferous plant. Further south, in zones 4–8 (south and southeast Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan and Uzbekistan), the principal wild native melliferous plants are *Salvia* L., *Thymus* L., *Alhagi* Tourn. ex Adans., *Halimodendron halodendron* (Pall.) C.K. Schneid., *Tamarix* L., *Psoralea drupacea* Bunge, agricultural melliferous plants — *Gossypium hirsutum* L. and *Onobrychis* Mill., weeds — *Echium vulgare* L., *Onopordum acanthium* L., *Sophora* L., and polleniferous plants — *Hypericum* L., *Artemisia* L., *Plantago* L. and *Chenopodiaceae*.

Keywords: nectariferous and polleniferous flora, pollen analysis of honey, productive zones of beekeeping, Middle Asia, Kazakhstan

ACKNOWLEDGMENTS

The study was carried out within the framework of the State budget theme № FMRS-2022-0010.

REFERENCES

1. Li W., Tojibaev K.Sh., Hisoriev H., Shomurodov Kh.F., Luo M., Feng Y., Ma K. 2020. Mapping Asia Plants: Current status of floristic information for Central Asian flora. — Glob. Ecol Conserv. 24: e01220.
<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01220>

2. Zhang Y., Zhang D., Li W., Li Y., Zhang Ch., Guan K., Pan B. 2020. Characteristics and utilization of plant diversity and resources in Central Asia. — Reg. Sustain. 1: 1–10.
<https://doi.org/10.1016/j.regsus.2020.08.001>
3. Lazkov G.A. 2014. New species of *Delphinium* L. (Ranunculaceae) from Kyrgyzstan. — Novitates Systematicae Plantarum Vascularium. 45: 26–28.
<https://doi.org/10.31111/novitates/2014.45.26> (In Russian)
4. Lazkov G.A., Kljuykov E.V., Degtyareva G.V. 2011. A new species of the genus *Bunium* (Umbelliferae) from Kirghizia. — Bot. Zhurn. 96(7): 967–970.
<http://en.arch.botjournal.ru/?t=articles&id=5718> (In Russian)
5. Khassanov F.O., Tojibaev K.Sh. 2010. Two more new *Allium* L. species from the Fergana depression (Central Asia). — Stapfia. 92: 27–28.
https://www.zobodat.at/pdf/STAPFIA_0092_0027-0028.pdf
6. Sennikov A.N., Lazkov G.A. 2013. *Allium formosum* Sennikov et Lazkov (Amaryllidaceae), a new species from Kyrgyzstan. — PhytoKeys. 21: 29–36.
<https://doi.org/10.3897/phytokeys.21.4130>
7. Tojibaev K.Sh., de Groot J.J., Naralieva N.M. 2014. *Tulipa intermedia* sp. nov. (Liliaceae) from the Ferghana depression. Uzbekistan. — Nord. J. Bot. 32(5): 546–550.
<https://doi.org/10.1111/njb.00374>
8. Tojibaev K.Sh., Karimov F.I., Turginov O.T. 2014. A new species and new records of *Allium* (Amaryllidaceae) for Uzbekistan (Central Asia). — Phytotaxa. 177(5): 291–297.
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.177.5.5>
9. Zhang Y.M., Li Y.M., Shen G.M. 2013. Plant Resources and Utilization in Central Asia. Beijing. 328 P. (In Chinese)
10. Rib R.D. 2004. [For the beekeeper of Kazakhstan]. Ust-Kamenogorsk. 408 p. (In Russian)
11. Ilasheva S.A., Bekmanova G.U., Auezov S.A. 2014. [The current state of beekeeping in the Republic of Kazakhstan]. — Transactions of M. Auezov SKSU. 2(29): 185–190.
<https://auezov.edu.kz/images/files/02292014.pdf> (In Russian)
12. Khamidov G.Kh. 1987. [Melliferous plants of Uzbekistan and ways of their sustainable management]. Tashkent. 128 p. (In Russian)
13. Bulgakova L.L. 1989. [Melliferous plants of nomadic beekeeping]. Tashkent. 144 p. (In Russian)
14. Imanberdieva N.A. 2013. Honey plants At-Bashi valley Inner Tien Shan. — Science and new technologies. 5: 176–179.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25301623> (In Russian)
15. Saidmuradov Kh.I., Stanyukovich K.V. 1982. [Tajikistan (Nature and natural resources)]. Dushanbe. 429 p. (In Russian)
16. Sharipov A.R. 2020. Feeding base and characteristics of honey plants in Northern Tajikistan. — Science and Innovation. 2: 105–110.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44385232> (In Russian)
17. Khushnazarov M.K. 2008. [The main melliferous and polleniferous plants of the reserve “Romit”]. — News of the National Academy of Sciences of Tajikistan. 51(10): 775–778. (In Russian)
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17586415>
18. Kurmanov R.G., Bobokalonov D.M. 2015. Pollen characteristics of honey of the Republic of Tajikistan. — Kishovar. 1: 32–34. (In Russian)
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23442859>
19. Ishenbaeva N.N., Kurmanov R.G., Kerimaliev Zh.K., Giniyatullin M.G. 2021. Research of quality indicators of different types of honey in Kyrgyzstan. — Vestnik Bashkir State Agrarian University. 4(60): 72–80. (In Russian)
<https://doi.org/10.31563/1684-7628-2021-60-4-72-80>
20. Moldakhmetova G., Kurmanov R., Toishimanov M., Tajiyev K., Nuraliyeva U., Sheralieva Zh., Temirbayeva K., Suleimenova Zh. 2023. Palynological, physicochemical, and organoleptic analysis of honey from different climate zones of Kazakhstan. — Casp. J. Environ. Sci. 21(3): 543–553.
https://cjes.guilan.ac.ir/article_6931.html
21. Von der Ohe W., Oddo L.P., Piana M.L., Morlot M., Martin P. 2004. Harmonized methods of melissopalynology. — Apidologie. 35(Suppl. 1): S18–S25.
<https://doi.org/10.1051/apido:2004050>
22. D’Albore G.R. 1998. Mediterranean Melissopalynology. Perugia. 300 p.
23. Tsigouri A., Passaloglou-Katrili M., Sabatakou O. 2004. Palynological characteristics of different unifloral honeys from Greece. — Grana. 43(2): 122–128.
<https://doi.org/10.1080/00173130310017643>
24. Oddo L.P., Piro R., Bruneau E., Guyot-Declerck C., Ivanov T., Piskulova J., Flamini C., Lheritier J., Marlot M.; Russmann H., Von der Ohe W., Von der Ohe K., Gotsiou P., Karabournioti S., Kefalas P., Passaloglou-Katrili M., Thrasyvoulou A.,

- Tsigouri A., Marcazzan G.L., Piana M.L., Piazza M.G., Sabatini A.G., Kerkvliet J., Godinho J., Bentabol A., Ortiz Valbuena A., Bogdanov S., Ruoff K.* 2004. Main European unifloral honeys: descriptive sheets. — *Apidologie*. 35(Suppl. 1): S38–S81.
<https://doi.org/10.1051/apido:2004049>
25. *Lušić D., Vahčić N., Marcazzan G.L., Micovic V., Lušić D.V., Curic D., Grillenzoni F.-V.* 2012. Chemical, sensory and mellissopalynological features of Croatian Common Sage (*Salvia officinalis* L.) honey. — Book of abstracts of the II International Symposium on bee products. Bragança. P. 53.
<https://oa.mg/work/2749350276>
26. *Bucher E., Kofler V., Vorwohl G., Zieger E.* 2004. Das Pollenbild der Südtiroler Honige [The pollen picture of the South Tyrolean honeys]. Leifers. 676 p. (In German)
27. *Kurmanov R.G.* 2019. [Geographical and botanical origin of Bashkir honey. Atlas of pollen]. Ufa. 440 p. (In Russian)
28. *Kurmanov R.G.* 2020. [Zoning honeyfields in the Asian part of Russia based on pollen analysis of honey]. — In: [The honey land — honey Russia: history, traditions, and modern trends of beekeeping: Proc. of the Nat. sci. and pract. conf.]. Ussuriysk. P. 232–239.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=44669701&pff=1> (In Russian)
29. *Takhtajan A.L.* 1978. [Floristic regions of the World]. Leningrad. 248 p. (In Russian)
30. *Kamelin R.V.* 1998. [Materials on the history of the Asian flora (Altai mountain region)]. Barnaul. 240 p. (In Russian)