

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СБОР НЕКТАРА И ПЫЛЬЦЫ В ВАСЮГАНЬЕ¹А.А. Плахова, ^{2,3}И.Д. Самсонова, ¹С.В. Баталова¹Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия²Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия³Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа, Россия

E-mail: alla.kruglikova@bk.ru

Для цитирования: Плахова А.А., Самсонова И.Д., Баталова С.В. Влияние абиотических факторов на сбор нектара и пыльцы в Васюганье // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 2(75). – С. 225–231. – DOI 10.31677/2072-6724-2025-75-2-225-231.

Ключевые слова: сбор нектара и пыльцы, пчелы, обножка или перга, Васюганье, температура воздуха, медовый зобик.

Реферат. Погодные условия являются основным фактором, влияющим на выделение нектара и пыльцы растениями и на сбор его пчелами. Климатические условия Васюганских болот отличаются от юга Западной Сибири. Васюганское болото служит гигантским воздушным фильтром, помогающим дышать нашей планете. Кроме того, эта территория расположена в розе ветров, где воздушные массы городов с промышленными газами обходят ее стороной. По сбору нектара кормовая база Васюганья обеспечивает рентабельность пасеки, но для полного решения этой проблемы необходимо знать, сколько пыльцы собирают пчелы с момента выставки из зимовника и до постановки в зимовник. Целью исследований явилось изучение влияния абиотических факторов на сбор нектара и пыльцы в Васюганье. Наблюдения и камеральная обработка полученных данных проводились по «Методам проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве». В Васюганье в утренние и вечерние часы отмечается более низкая температура воздуха, при которой пыльца не созревает. Так, фактическая нагрузка медового зобика в районе Васюганья резко отличается от нагрузки медового зобика в южной части Западной Сибири. В южных районах Западной Сибири, в Горной Шории нагрузка медового зобика составляет 57 мг. В условиях Барзасской тайги сбор пыльцы составляет от 800 до 1000 г в день. Средняя нагрузка медового зобика в Васюганье в мае составила $22,20 \pm 0,50$ мг, приносит обножки – 15,32 мг. В июне с повышением среднемесячной температуры увеличивается и нагрузка медового зобика – $24,00 \pm 0,69$ мг, а также масса обножки – 22,30 г. В июле показатели достигли максимального значения $26,40 \pm 0,78$ мг и 34,03 г соответственно. В августе с изменением погодных условий изучаемые показатели уменьшились. В районе Васюганья количество дней с благоприятными для выделения нектара и пыльцы температурами составляет 156, средняя температура воздуха май–август – $15\text{--}23$ °С, что создает неблагоприятные условия для произрастания медоносной растительности, выделяющей пыльцу, в связи с этим данного биологического ресурса достаточно для полноценного развития и работоспособности пчелиной семьи, но получить товарную обножку и пергу не представляется возможным.

THE INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE COLLECTION OF NECTAR AND POLLEN IN VASYUGAN¹A.A. Plakhova, ^{2,3}I.D. Samsonova, ¹S.V. Batalova¹Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia²Sankt-St. Petersburg State Forestry Engineering University named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia³Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa, Russia

E-mail: alla.kruglikova@bk.ru

Keywords: nectar and pollen collection, bees, pedicle or perga, Vasyuganye, air temperature, honey zobik.

Abstract: Weather conditions are the main factor influencing the release of nectar and pollen by plants and its collection by bees. The climatic conditions of the Vasyugan marshes differ from the south of Western Siberia. The Vasyugan bolo serves as a giant air “filter” that helps our planet breathe. In addition, this territory is located in the rose of the winds, where the airless masses of cities with industrial gases bypass it. By collecting nectar,

the Vasyugan forage base ensures the profitability of the pasture, but in order to fully solve this problem, it is necessary to know how much pollen bees collect from the moment of the exhibition from the winter garden and before they are placed in the winter garden. The aim of the research was to study the influence of abiotic factors on the collection of nectar and pollen in the Vasyugan region. Observations and in-house processing of the obtained data were carried out according to «Methods of conducting scientific research in beekeeping». In Vasyugan, in the morning and evening hours, there is a lower air temperature at which pollen does not ripen. Thus, the actual load of honey goiter in the Vasyugan region differs sharply from the load of honey goiter in the southern part of Western Siberia. In the southern regions of Western Siberia, in the Mountain Shoria, the load of honey goiter is 57 mg. In the conditions of the Barzas taiga, pollen collection ranges from 800 to 1000 g per day. The average load of honey goiter in Vasyugan, in May, was 22.20 ± 0.50 mg, the weight gain was 15.32 mg. In June, with an increase in the average monthly temperature, the load of honey goiter increases – 24.00 ± 0.69 mg, and the weight of the leg is 22.30 g. In July, the indicators reached a maximum value of 26.40 ± 0.78 mg and 34.03 g, respectively. In August, with the change in weather conditions, the studied indicators decreased. In the Vasyugan region, the number of days with favorable temperatures for the release of nectar and pollen is 156, the average air temperature in May–August is 15–23°C, which creates unfavorable conditions for the growth of honey-bearing vegetation that releases dust, therefore this biological resource is sufficient for the full development and efficiency of the bee family, but to obtain a marketable leg and a parchment is not possible.

Метеорологические условия являются главными условиями, которые воздействуют на выделение нектара и пыльцы растениями и на добычу этих веществ *Apis mellifera*, L. Ключевыми факторами считаются: комбинированное влияние силы ветра, солнечная радиация, температура, осадки, роса, испарения и атмосферное давление [1, 2]. А.Е. Lundie считает, что свет – это движущая сила, которая влияет на летную активность медоносных пчел [3].

Выделение нектара растениями определяется совокупностью критериев (состояние атмосферы, почвы, температуры, влажности, освещения и др.) и поэтому в иных почвенных и климатических обстановках нектаропродуктивность сильно отличается и не выражается неизвестной непрерывной единицей. Признак горячности или холодности является наивысшим показателем для соответствия нормальному выделению нектара и пыльцы *Plantae*, Naeskel. Самая маленькая температура, способствующая выделению нектара у большей части растений, располагается в границах от 10 до 12 °С. Большинство ученых считают, что особенно предпочтительная для отделения нектара температура составляет от шестнадцати до двадцати пяти градусов по Цельсию [4–8].

J. Louveaux [9], Н.С. Koch [10] исследовали сбор пчелами нектара и пыльцы в период цветения медоносных растений в районах с морским и континентальным климатом. L.G. Olson определил, что медосбор может оказывать влияние на объем обножки, приносимой пчелами [11].

Изучение условий сбора нектара и цветочной пыльцы *Apis mellifera* L. севернее от 55⁰ северной широты велись общепризнанными специалистами в области пчеловодства: Н.Н. Карташовой [12, 13], В.Г. Кашковским [14–17], Д.Т. Найчуковым [18], А.А. Плаховой [19, 20], В.Н. Киселевым [21].

Для разведения пчел с целью получения продуктов, а также для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур медоносным пчелам требуется цветень, из которого изготавливают хлебину и нектар, из которого вырабатывают мед. Добыча нектара в Васюганских болотах достаточна для прибыльного содержания пчеловодных хозяйств, но для полноценного ведения пчеловодства нужно установить, какое количество пыльцы *Apis mellifera* L. получают в течение всего пчеловодного сезона.

Целью исследований явилось изучение влияния абиотических факторов на сбор нектара и пыльцы в Васюганье.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования и разработки велись в природном регионе – Западная Сибирь, конкретно – в Коченевском районе Новосибирской области, на Васюганских болотах. Это одно из наиболее огромных болотных образований в мире, расположенных междуречье Оби и Иртыша, на территории Васюганской равнины. Для оценки медоносной базы Васюганья и установления того, какое количество *Apis mellifera* L. дают нектара, вычисляли, какая масса сахаристого вещества доставляется в улей одной особью за один полет. Изучение наполнения медового зобика у неплодных женских пчелиных особей осуществлялось с мая по август в пятнадцати пчелиных единицах (каждая пчелиная семья насчитывала 50 тыс. рабочих пчел). В отдельном пчелином семействе завешивание проводили по сто экземпляров. Таким образом, было взвешено 1500 рабочих пчел. Уже в XX в. Л.К. Паряева писала о том, что быстрое наполнение

медовика зобика нектаром способствует тому, что пчелы делают больше рейсов в единицу времени от цветков к улью и обратно. Это позволяет им расходовать меньше нектара на свое питание во время полетов и приносить больше меда в улей [22]. По морфологии и поведению рабочей пчелы на прилётной доске улья можно примерно установить вместимость кропуса. Чтобы определить рабочую нагрузку пчелы, в утренние часы ловили выходящих из летка пчел и взвешивали их на электронных лабораторных весах ВК-600. Затем отлавливали и определяли вес рабочих пчел, прилетающих с нектаром в улей (без обножки). По разнице в весе определяли среднюю рабочую нагрузку пчел данной семьи. Чтобы определить величину пыльцы, собираемой пчелами, применяли пыльцеуловители. С помощью приспособления собирали обножку, затем цветочную пыльцу каждого цвета отдельно вешали на приборе для определения массы тел, ВК-600 [23]. Имеющиеся экспериментальные данные анализировали с использованием методов математической статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Климат Васюганья отличен от климатических условий южных территорий Западной Сибири. В данном природном регионе на 2–3 недели ранее наступает зима и на две недели позже приходит весна, ночью наружная температура воздуха ниже на 5–7 °С, чем в степной природной зоне Западной Сибири. Авторами при изучении погоды в районе Васюганской наклонной пластовоаккумулятивной равнины опытным путем установлена последовательность, которую определили раньше: Большое Васюганское болото оказывает обогревающее влияние на приземный атмосферный слой в зимний период (на 2 °С) и охлаждающее – в летний период (на 1 °С). Поэтому, подобно большому водному объекту, большое болотное образование сильно влияет на экосистему.

Данный избыточно увлажненный участок земли со стоячей водой и зыбкой поверхностью, заросший влаголюбивыми растениями, является громадным воздушным фильтром, способствующим дыханию планеты Земля. Торфяные болота поглощают из воздушной оболочки Земли ядовитые вещества и соединяют углерод, предотвращая тепличный эффект. Тут же берут свое начало двадцать рек. Помимо этого, самое большое болото в мире расположено в розе ветров, где воздух

крупных населенных пунктов с индустриальными газами огибает его кругом [24].

В ходе исследования было установлено, что вместимость медового зобика в таежно-болотной системе, расположенной на севере левобережной части Новосибирской области, резко отличается от нагрузки медового зобика пчел, проживающих в южной части Западной Сибири. Севернее 55° северной широты среднее арифметическое нагрузки исчисляется от 13,7 до 31,7 мг, наименьшая зафиксирована в августе – 9 мг; а южнее 55° северной широты, в Горной Шории, нагрузка составляет 57 мг [25].

Получены данные отбора пыльцевой обножки от восьми пчелиных семей в районе Васюганских болот за четыре месяца. В мае в среднем от испытуемых пчелиных семей за день собрано 31,5±3,70 г обножки, в июне, июле, августе соответственно 37,3±6,57; 36,4±4,45; 7,9±2,19 г цветочной пыльцы. Вследствие полученных материалов было установлено, что севернее Транссибирской магистрали пчелиная семья еле-еле удовлетворяет себя хлебиной. Промежуточный сбор комочков пыльцы от одной пчелиной семьи за пчеловодный сезон в день установлен 28,3±3,04 г, за весь период исследования масса полученной обножки составила 3456,4 г.

На территории севернее от 55 до 58° северной широты и от 75 до 83° восточной долготы Западной Сибири утром и вечером опускается температура наружного воздуха ниже, при которой цветочная пыльца не созревает. Имеются данные о том, что в северной части пчелы получают цветень с *Taraxacum officinale* Wigg. по времени ограничено: с 14:00 до 16:00. А на юге Западной Сибири одуванчик лекарственный дает цветочную пыльцу от восхода до захода солнца, т. е. весь день, а в большинстве своем – с 9:00 до 14:00. Сопоставление получения человеком обножки показало, что на территории Барзасской тайги ее производят от 800 до 1000 г в день [26]. Если в этих условиях применяется двухкорпусная система ведения пчелы медоносной, то восковые соты нижнего корпуса сполна заняты ценным белковым кормом, следовательно, в этом районе нужно заблаговременно приготавливать цветочную обножку или хлебину. В Васюганском севере пыльцы, принесенной в улей, и хлебины достаточно лишь для выкормки расплода пчел и собственного потребления пчелами.

Проведенные опыты изучения деятельности пчел по сбору корма представлены в таблице.

Абиотические факторы, влияющие на добычу нектара и пыльцы медоносными пчелами в течение пчеловодного сезона
Abiotic factors affecting nectar and pollen production by honey bees during the beekeeping season

Характеристика условий и работа пчел	Май	Июнь	Июль	Август
Среднегодовая температура воздуха, °С	15,0	22,0	23,0	21,0
Кол-во ясных дней/ кол-во дней с длительными осадками	8/8	11/8	6/18	9/10
Кол-во осадков, мм	49	60	70	59
Сбор нектара в среднем на одну пчелиную семью, кг	19,98±0,50	21,60±0,50	23,76±0,80	17,77±0,80
Сбор обножки пчелиной семьей, г	459,6±3,70	669,20±6,57	1021,5±4,45	379,40±2,19

Исследовали пчелиные семьи, которые насчитывали пятьдесят тысяч рабочих пчел, летную деятельность выполняли лишь пять тысяч, а срок пять тысяч неплодных самок осуществляли работы внутри гнезда. Рабочие пчелы первого периода жизни делают сложную работу: принимают от летных пчел нектар и перерабатывают его в мед, кормят личинок старшего возраста кашицей, кормят личинок младшего возраста (личинок рабочих пчел, трутней, маток). На разностороннюю деятельность пчелы затрачивают много сил, вследствие чего рабочие пчелы изнашиваются и живут не более 40 дней. Во время главного медосбора продолжительность жизни рабочих пчел составляет 20 дней. Нам известно, сколько пчела доставляет за один вылет нектара, а в день пчела медоносная вылетает в среднем 6 раз, поэтому установили количество нектара, приносимого за месяц. В ходе исследований была определена работоспособность пчелиной едини-

цы по сбору нектара и пыльцы с мая по август. Результаты отражены на рис. 1.

Выделение нектара растениями напрямую связано с абиотическими факторами (температурный диапазон). У медоносных растений, которые цветут рано весной, нектаровыделение наступает, когда температура наружного воздуха доходит до 8–10 °С, у цветущих позднее – более 16 °С. С повышением наружной температуры воздуха, как правило, повышается выделение нектара (до очевидных лимитов), при этом нектарные железы становятся более проницаемыми, текучесть их увеличивается, таким образом, растворяющая возможность воды возрастает, а химические колебания в цветке происходят легче и с большей силой. Впрочем, для выделения нектара клетками тепловое состояние от 16 до 18°С и даже 20 °С для значительной части растений, особенно имеющих цветки летом, может быть недостаточным. Самая благоприятствующая температурой для выделения нектара – 16–25 °С [7, 8].

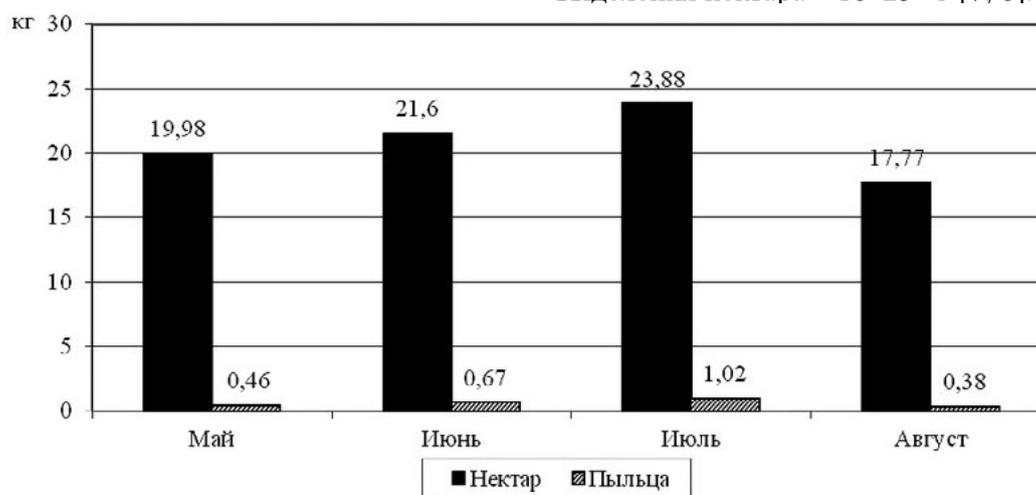


Рис. 1. Сбор нектара и пыльцы одной пчелиной единицей в течение сезона
 Collection of nectar and pollen by one bee unit during the season

Средняя дневная температура наружного воздуха в мае не выше 20 °С. Данная температура способствует выделению нектара далеко не у всех медоносных растений, и пыльцевые зерна созревают также не всегда. Следовательно, метеорологические условия во время сбора меда не содействуют ульевым пчелам приносу большего груза в кропусе. Средняя вместимость медового зобика в мае равна 22,20±0,50 мг, а пыльцевой обножки получено 15,32 мг. С увеличением промежуточной температуры наружного воздуха в июне растет и ноша медового резервуара, она составляет 24,00±0,69 мг, вес цветочной пыльцы тоже больше и равен 22,30 г. Во втором месяце лета, когда температура воздуха

наибольшая за сезон, количество нектара, с которым пчела прилетает в улей, возрастает и является самой большой: 26,40±0,78 мг. В июле произрастает больше растений, дающих пыльцу, чем в предыдущие месяцы, поэтому пчелы за день приносили 34,03 г обножки. В последний месяц лета долгота дня уменьшается, ночью становится холоднее. Перемена погоды в конце летнего взятка приводит к тому, что большая часть медоносных растений уже закончили цветение и корма в медовый резервуар пчелы набрали мало, всего до 19,70±0,79 мг, то же самое касается приноса обножки, вес ее составил 12,64 г (рис. 1 и 2).

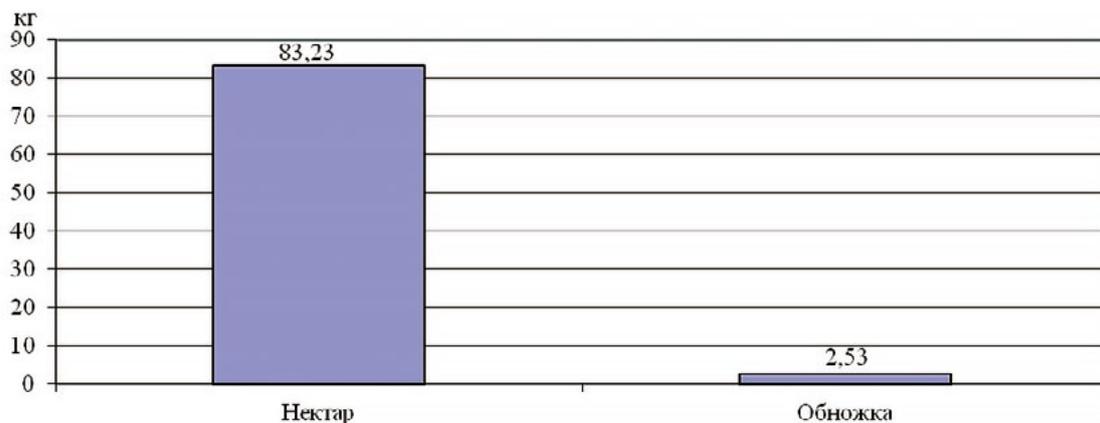


Рис. 2. Суммарный сбор нектара и пыльцы за весь сезон одной семьей на Васюганских болотах
Total collection of nectar and pollen for the entire season by one family in the Vasyugan swamps

Таким образом, нектара за весь сезон от одной семьи получено 83,23 кг. Это говорит том, что Васюганские болота характеризуются хорошими медосборными условиями и доказывает, что в условиях северных районов Новосибирской области возможно содержать *Apis mellifera* L. для производства товарного меда. Однако пчелиной обножки за сезон получено всего 2,53 кг, а этого количества достаточно только для жизнедеятельности пчелиных семей.

В результате исследований установлено, что понижение температуры способствует уменьшению добычи обножки. Наилучшая температура воздуха для выделения нектара и пыльцы медоносными растениями была в июле: пыльцы получали больше, чем нектара. Таким образом, понижение температуры не так сильно влияет на выделение нектара растениями, как на образование пыльцы. В месте самого большого болота в мире дней и часов с низким градусом гораздо больше, чем в южном направлении (Барзасская тайга). В связи с этим приготовленного «пчелиного хлеба» в Васюганских болотах хватит лишь для удовлетворения жизни медоносных

пчел. Перги для реализации как коммерческой продукции в данном регионе *Apis mellifera* L. не имеют возможности получить, потому что в этом месте растений-пыльценосов растет незначительное количество. Кроме того, температура не способствует образованию цветочной пыльцы.

ВЫВОДЫ

1. На территории Васюганских болот в середине лета, когда наивысшая наружная температура воздуха, наполнение медового зобика доходило до наибольшего значения 26,40±0,78 мг, а вес цветочной пыльцы в день 34,03 г, что определяется достаточным цветением растений-пыльценосов и значительным выделением нектара.

2. При хорошей погоде, с повышением средней температуры наружного воздуха более 20 °С, сбор пыльцы превышает сбор нектара. В июне накопление нектара составило 21,6 кг, сбор обножки – 669,2 г, в июле 23,76 кг и 1021,5 г соответственно.

3. Севернее от 55⁰ северной широты число дней с предпочтительными для выделения

нектара и пыльцы температурами условиями составляет 156, средняя температура наружного воздуха май–август – 15–23 °С, и это определяет отрицательные условия для роста медоносов, дающих пыльцу.

4. Семьи медоносных пчел на территории Васюганских болот за период пчеловодного сезона добывают цветочную пыльцу в количестве, необходимом для полноценного их развития и работоспособности, но без получения товарной обножки и перги.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Spangler H.G., Waller G.D., Owens C.D. Effects of air movement at the hive entrance on the flight activities of honeybees // Journal of Apicultural Research. – 1969. – № 8(3). – P. 133–138.
2. Волтон Г.М. Погодные факторы, влияющие на производство меда с белого клевера (*Trifolium repens* L.) в южных районах Новой Зеландии // XXVI Междунар. конгр. по пчеловодству. Румыния. – Бухарест, 1977. – С. 430–433.
3. Lundie A.E. The flight activities of the honeybees // United States. Department of Agriculture, Department Bulletin. – 1925. – № 1328. – P. 1–38.
4. Важнейший резерв медоносной базы / А.Н. Бурмистров, Т.П. Самохвалова, В.Б. Дроздов, А.И.Образцова // Пчеловодство. – 2000. – № 8. – С. 26–29.
5. Копелькиевский Г.В., Русакова Т.М. Нектаропродуктивность гречихи и урожай // Пчеловодство. – 1976. – № 9. – С. 24–26.
6. Остащенко-Кудрявцева А.К. Нектаропродуктивность некоторых культурных и дикорастущих растений. – Пятигорск, 1937. – 96 с.
7. Чекрыга Г.П., Плахова А.А. Характеристика основных медоносов Западной Сибири по пыльцевой обножке, собранной *Apis mellifera*: монография. – Новосибирск, 2018. – 156 с.
8. Динамика нектаровыделения лесными медоносами в зависимости от абиотических факторов и биоморфологических признаков / И.Д. Самсонова, Д.А. Баймуканов, В.Н. Саттаров [и др.] // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Сер. биологическая и медицинская. – 2021. – № 3. – С. 65–73.
9. Louveaux J. Les modalités de Padaption des abeilles (*Apis mell.* L.) au milieu naturel // Annales de l'Abeille. – 1966. – № 4(4) – P. 323–350.
10. Koch H.C. Ergebnisse der Waagstockbeobachtungen von Pfalz-Rheinessen 1956/1966 // Imkerztg. – 1967. – № A 9 – P. 296–303.
11. Olson L.G. Pollen gathering by honey in Southern Michigan: echesis. – Michigan State University. East Lansing: Michigan agricultural college, 1975. – 35 p.
12. Карташова Н.Н. Медоносные растения Томской области. – Томск, 1955. – 80 с.
13. Карташова Н.Н. Медоносные ресурсы Томской области // В помощь работникам сельского хозяйства. – Томск, 1995. – Вып. 4. – 80 с.
14. Кашиковский В.Г. Содержание и разведение медоносных пчел *Apis mellifera* L. – Киев, 2019. – 424 с.
15. Кашиковский В.Г. Содержание и разведение медоносных пчел *Apis mellifera* L. – СПб., 2021. – 423 с.
16. Ecology and biological resources of melliferous plants in the Vasyugan Plain and their importance for the Arctic belt / V.G. Kashkovskii, A.A. Plakhova, I.V. Moruzi [et al.] // International Journal of Engineering and Technology. – 2018. – Vol. 7, № 4.38. – P. 235–238.
17. Кашиковский В.Г., Плахова А.А. Развитие пчелиных семей и их продуктивность в условиях Васюганских болот // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2016. – № 4(41). – С. 130–136.
18. Найчуков Д.Т. Опыт получения высоких медосборов в Сибири. – Томск, 1960. – 32 с.
19. Плахова А.А. Первый опыт по освоению богатств Васюганских болот // Инновации и продовольственная безопасность. – 2022. – № 3(37). – С. 90–95.
20. Плахова А.А. Медоносы Васюганских болот // Пчеловодство. – 1998. – № 6. – С. 19–21.
21. Киселев В.И. Тенденции на мировом рынке меда // Пчеловодство. – 1997. – № 3. – С. 62–64.
22. Параева Л.К. Медоносные растения Кемеровской области – Кемерово, 1957. – 176 с.
23. Фундаментальные методы исследований в пчеловодстве и их результаты / В.Н. Саттаров, И.Д. Самсонова, И.А. Морев, Р.А. Ильясов. – Уфа, 2023. – 183 с.
24. Большое Васюганское болото. Современное состояние и процессы развития / под общ. ред. чл.-кор. РАН М.В. Кабанова. – Томск, 2002. – 230 с.
25. Перепелова Л.И. Воронежская опытная станция // Пчеловодство: работы совещ. при Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина / под ред. акад. Е.Ф. Лискуна – М.; Л., 1937. – С. 190–192.
26. Плахова А.А. Индивидуальные различия у пчелиных семей по сбору обножки // Пчеловодство.– 2007. – № 1. – С. 48–49.

REFERENCES

1. Spangler H.G., Waller G.D., Owens C.D. Effects of air movement at the hive entrance on the flight activities of honeybees, *Journal of Apicultural Research*, 1969, No. 8(3), pp. 133–138.
2. Uolton G.M. *XXVI Mezhdunar. kongr. po pchelovodstvu. Rumynija* (XXVI International. Congr. on beekeeping), Romania, Buchares, 1977, pp. 430–433. (In Russ.)
3. Lundie A.E. The flight activities of the honeybees United States. Department of Agriculture, Department Bulletin, 1925, No 1328, pp. 1–38.
4. Burmistrov A.N., Samohvalova T.P., Drozdov V.B., Obrazcova A.I., *Pchelovodstvo*, 2000, No. 8, pp. 26–29. (In Russ.)
5. Kopel'kievskij G.V., Rusakova T.M., *Pchelovodstvo*, 1976, No. 9, pp. 24–26. (In Russ.)
6. Ostashhenko-Kudrjavceva A.K., *Nektaroproduktivnost' nektoryh kul'turnyh i dikorastushih rastenij* (Nectar productivity of some cultivated and wild plants), Pyatigorsk, 1937, 96 p.
7. Chekryga G.P., Plahova A.A., *Harakteristika osnovnyh medonosov Zapadnoj Sibi-ri po pyl'cevoj obnozhki, sobrannoj Apis mellifera* (Characteristics of the main honey plants of Western Siberia by pollen collected by *Apis mellifera*), Novosibirsk, 2018, 156 p.
8. Samsonova I.D., Bajmukanov D.A., Sattarov V.N., Semenov V.G., Kargaeva M.T., *Izvestija Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazah-stan. Serija biologicheskaja i medicinskaja*, 2021, No. 3, pp. 65–73. (In Russ.)
9. Louveaux J., Les modalities de Padaption des abeilles (*Apis mell. L.*) au milieu naturel, *Annales de l'Abeille*, 1966, No. 4(4), pp. 323–350.
10. Koch H.C., Ergebnisse der Waagstockbeobachtungen von Pfalz-Rhein Hessen 1956/1966, *Imkerztg*, 1967, No. A 9, pp. 296–303.
11. Olson L.G., *Pollen gathering by honey in Southern Michigan*: e-thesis, Michigan State University, East Lansing: Michigan agricultural college, 1975, 35 p.
12. Kartashova N.N., *Medonosnye rastenija Tomskoj oblasti* (Honey plants of the Tomsk region), Tomsk, 1955, 80 p. (In Russ.)
13. Kartashova N.N., *V pomoshh' rabotnikam sel'skogo hozjajstva*, Tomsk, 1995, Vyp. 4, pp. 80. (In Russ.)
14. Kashkovskij V.G., *Soderzhanie i razvedenie medonosnyh pchel Apis mellifera L.* (Maintenance and breeding of honey bees *Apis mellifera L.*), Kiev, 2019, 424 p.
15. Kashkovskij V.G., *Soderzhanie i razvedenie medonosnyh pchel Apis mellifera L.* (Maintenance and breeding of honey bees *Apis mellifera L.*), Saint-Petersburg, 2021, 423 p.
16. Kashkovskii V.G., Plakhova A.A., Moruzi I.V., Tokarev V.S., Kropachev D.V., Ecology and biological resources of melliferous plants in the Vasyugan Plain and their importance for the Arctic belt, *International Journal of Engineering and Technology*, 2018. Vol. 7, No. 4.38, pp. 235–238.
17. Kashkovskij V.G., Plahova A.A., *Vestnik NGAU (Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet)*, 2016, No. 4 (41), pp. 130–136. (In Russ.)
18. Najchukov D.T., *Opyt poluchenija vysokih medosborov v Sibiri* (The experience of obtaining high honey collections in Siberia), Tomsk, 1960, 32 p.
19. Plahova A.A., *Innovacii i prodovol'stvennaja bezopasnost'*, 2022, No. 3 (37), pp. 90–95. (In Russ.)
20. Plahova A.A., *Pchelovodstvo*, 1998, No. 6, pp. 19–21. (In Russ.)
21. Kiselev V.I., *Pchelovodstvo*, 1997, No. 3, pp. 62–64. (In Russ.)
22. Paraeva L.K., *Medonosnye rastenija Kemerovskoj oblasti* (Honey plants of the Kemerovo region), Kemerovo, 1957, 176 p.
23. Sattarov V.N., Samsonova I.D., Morev I.A., Il'jasov R.A., *Fun-damental'nye metody issledovanij v pchelovodstve i ih rezul'taty* (Fundamental research methods in beekeeping and their results), Ufa, 2023, 183 p.
24. *Bol'shoe Vasjuganskoe boloto. Sovremennoe sostojanie i proces-sy razvitiija* (The big Vasyugan swamp. Current state and development processes), Tomsk, 2002, 230 p.
25. Perpelova L.I., *Pchelovodstvo: ra-boty soveshh. pri Vsesojuz. akad. s.-h. nauk im. V.I. Lenina* (Beekeeping: the work of the conference. at the All-Union. Academy of Agricultural Sciences named after V.I. Lenin), Moscow, Leningrad, 1937, pp. 190–192. (In Russ.)
26. Plahova A.A., *Pchelovodstvo*, 2007, No. 1, pp. 48–49. (In Russ.)

Информация об авторах:

А.А. Плахова, доктор биологических наук, профессор
 И.Д. Самсонова, доктор биологических наук, профессор
 С.В. Баталова, кандидат биологических наук, доцент

Contribution of the authors:

A.A. Plakhova, Doctor of Biological Sciences, Professor
 I.D. Samsonova, Doctor of Biological Sciences, Professor
 S.V. Batalova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
 Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.