

Эколого-биологическая характеристика медоносных растений Удмуртской Республики

А. С. Осокина[✉], Л. М. Колбина

Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Ижевск, Россия

[✉]E-mail: anastasia.osokina2017@yandex.ru

Аннотация. Цель – проведение анализа медоносных ресурсов, биологических форм и видового разнообразия природной, культурной и адвентивной медоносной флоры на территории Удмуртской Республики для создания схемы-карты медоносного конвейера. **Методы.** В изучении данного вопроса применяли «Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве» (2003), «Определитель растений Удмуртии». **Результаты.** На 1 января 2023 г. площадь сельскохозяйственных угодий по всем категориям земель составила 1 838,3 тыс. га, или 43,7 %, несельскохозяйственных угодий – 2 367,8 тыс. га, или 56,3 % всего земельного фонда Удмуртской Республики. Площадь хвойных растений с 1966 г. увеличилась в среднем на 38 %, лиственных пород – на 35 %. Динамика увеличения площадей по многим породам (сосна, ель, ясень, вяз, ольха, липа, ивы) положительная. Жизненные формы медоносных растений республики имеют разное соотношение: наибольшее количество (73 вида) занимают травы (65,2 %), 29 – деревья (25,8 %), 10 – кустарники (9 %). При анализе данных по цветению медоносных растений в Удмуртии большинство растений (72,5 %) цветут в межсезонье, 25,8 % – летом, весной. Есть растения продолжительного цветения, а медоносные растения, цветущие только в сентябре, отсутствуют. Основной медоносной культурой является липа мелколистная. Она обладают большим медовым запасом, ее удельный вес запаса меда составляет 90,92 %. Для освоения медового запаса Удмуртской Республики необходимо иметь численность пчелиных семей в 4,5 раза больше современного уровня, что составляет 224,75 тыс. пчелиных семей. **Научная новизна.** Пчеловодство в Удмуртской Республике – перспективное направление сельского хозяйства при освоении лесных и сельскохозяйственных угодий, возможности ее улучшения и использования вывоза пчел на медосбор, с учетом сроков цветения медоносов естественных и сельскохозяйственных медоносов и активных кочевок.

Ключевые слова: медоносные растения, площади, жизненные формы, сроки цветения, медовый запас, нектаропродуктивность

Благодарности. Авторы выражают благодарность за бесценные советы и замечания, что улучшило нашу статью: С. Л. Воробьевой, д. с.-х. наук, доценту, профессору кафедры кормления и разведения с.-х. животных Удмуртского ГАУ; Н. И. Касаткиной, д. с.-х. наук, научному секретарю Удмуртского НИИСХ – структурного подразделения Удмуртского ФИЦ УрО РАН; А. П. Савину, д. с.-х. н, доценту, главному научному сотруднику, руководителю отдела рационального использования медоносных ресурсов и природопользования ФНЦ пчеловодства. Исследование выполнено при финансовой поддержке Удмуртского ФИЦ УрО РАН (№ государственного задания НИР 1021032424706-4-4-1.1).

Для цитирования: Осокина А. С., Колбина Л. М. Эколого-биологическая характеристика медоносных растений Удмуртской Республики // Аграрный Вестник Урала. 2024. Т. 24, № 07. С. 896–908. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-06-896-908>.

Дата поступления статьи: 17.01.2024, **дата рецензирования:** 11.06.2024, **дата принятия:** 18.06.2024.

The ecological and biological characteristics of honey plants of the Udmurt Republic

A. S. Osokina[✉], L. M. Kolbina

Udmurt Federal Center of Ural branch of the Russian Academy of Sciences, Izhevsk, Russia

[✉]E-mail: anastasia.osokina2017@yandex.ru

Abstract. The purpose is to analyze honey-bearing resources, biological forms and species diversity of natural, cultural and adventitious honey-bearing flora in the territory of the Udmurt Republic to create a scheme-map of the honey conveyor. **Methods.** In the study of this issue “Methods of conducting research in beekeeping” (2003), “Plant determinant of Udmurtia” were used. **Results.** As of January 1, 2023, the area of agricultural land in all land categories amounted to 1838.3 thousand ha, or 43.7 %, non-agricultural land – 2367.8 thousand hectares, or 56.3 % of the total land fund of the Udmurt Republic. The area of coniferous plants has increased by an average of 38 % since 1966, and hardwood by 35 %. The dynamics of the increase in areas for many species is positive – pine, spruce, ash, elm, alder, linden, willows. The life forms of honey plants of the republic have a different ratio: the largest number of 73 species are grasses (65.2 %), 29 are trees (25.8 %) and 10 are shrubs (9 %). When analyzing data on the flowering of honey plants in Udmurtia, most plants bloom in the off-season – 72.5 %, 25.8 % – in summer, spring. There are plants of prolonged flowering, and honey plants that bloom only in September are absent. The main honey-bearing crop is small-leaved linden. It has a large honey reserve; its specific weight of honey reserve is 90.92 %. To develop the honey reserve of the Udmurt Republic, it is necessary to have a number of bee colonies 4.5 times higher than the current level, which is 224.75 thousand bee colonies. **Scientific novelty.** Beekeeping in the Udmurt Republic is a promising area of agriculture in the development of forest and agricultural lands, the possibility of improving it and using the export of bees to the honey harvest, taking into account the flowering time of honeybees of natural and agricultural honeybees and active nomads.

Keywords: honey plants, areas, life forms, flowering time, honey stock, nectroproductivity

Acknowledgments. The authors express gratitude for the invaluable advice and comments that improved our article: S. L. Vorobyeva, doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of the department of feeding and breeding of farm animals of the Udmurt State Agrarian University; N. I. Kasatkina, doctor of agricultural sciences, scientific secretary of the Udmurt Research Institute of Agriculture – a structural subdivision of the Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; A. P. Savin, doctor of agricultural sciences, associate professor, chief researcher, head of the department of rational use of honey resources and environmental management of the Federal Scientific Center for Beekeeping. The study was carried out with financial support from the Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (state research assignment no. 1021032424706-4-4-1.1).

For citation: Osokina A. S., Kolbina L. M. Ecological and biological characteristics of honey plants of the Udmurt Republic. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2024; 24 (07): 896–908. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-06-896-908>. (In Russ.)

Date of paper submission: 17.01.2024, **date of review:** 11.06.2024, **date of acceptance:** 18.06.2024.

Постановка проблемы (Introduction)

Современные исследования по изучению медоносных ресурсов направлены прежде всего на описание источников нектара и пыльцы в составе региональных флор. Внимание авторов было привлечено к изучению источников пыльцы и нектара в составе региональных флор и инвентаризации ресурсов медоносных растений. Авторы, изучающие данный вопрос, описывали видовой состав медоносных растений, ареал их обитания и перспективы использования для пчеловодства [1; 2].

За последние 10 лет большой интерес со стороны ботаников, пчеловодов проявляется к исследованию медоносной флоры, биологии цветения и нектаровыделения медоносных растений в разных зонах России. Для определения нектаропродуктивности медоносов применяются методики, разработанные А. П. Савиным [3].

Нектарная и медовая продуктивность медоносных угодий изучалась в разных регионах: в Удмуртии [4], Центральных регионах России и Южного Урала [5] и др.

В природных экосистемах медоносные пчелы отождествляются с опылителями энтомофильных сельскохозяйственных культур, увеличивая их урожайность на 40–90 % (гречиха – на 100–200 % и более) [3].

© Osokina A. S., Kolbina L. M., 2024

Медоносные растения различаются по ряду факторов: ареал обитания, срок цветения и нектарная продуктивность. Кроме того, растения являются источником белковой пищи, необходимой для нормального роста и развития пчелиных особей. От ботанического происхождения будут зависеть химические и органолептические свойства меда и перги [5].

Эволюционное воздействие биотических и абиотических факторов, а также адаптационные реакции растений к ним определили форму растений и их отношение к этим факторам, а именно, жизненную форму (группа растений, сходная по форме и способам адаптации к внешним условиям – ко всему комплексу экологических факторов, свойственных данному местообитанию) [6]. Многообразие медоносов предопределяется разнообразием жизненных форм флоры: древесная, кустарниковая, травянистая [2]. Исходя из этого существование медоносной базы как кормовой основы для пчел, регулярный мониторинг их численности, видового состава, медовой продуктивности и факторов, на это влияющих, является значимым вопросом с научной и практической точки зрения. Имеется информация [7], что в связи с изменениями климатических условий наблюдается исчезновение весенних медосборов. Сегодня нехватка кормовой базы для пчел является одной из самых серьезных проблем, с которой сталкиваются пчеловоды. Данный факт влечет за собой применение побудительных подкормок, в том числе и белковых, что будет способствовать интенсивному развитию пчелиных семей в весенний период.

В ходе исследований [7] ученые пришли к выводу, что сельскохозяйственные медоносы обладают более высокой нектарной продуктивностью, чем естественные медоносные растения, что значительно позволяет расширить кормовую базу пчел и компенсировать недостаток выделения нектара естественных медоносов. Со времен СССР в Удмуртской Республике (УР) продолжается процесс зарастания сельскохозяйственных угодий древесными формами растений. Отмечено, что за 28-летний период на территории УР древесной растительностью заросло 25,6 % сельскохозяйственных угодий и 5 % пашни. При этом значительные площади сельскохозяйственных угодий изымаются также под расширение площадей населенных пунктов, строительство промышленных объектов. Для снижения ущерба от уменьшения площадей сельскохозяйственных земель авторы рекомендуют площади, заросшие древесной растительностью, передать в лесной фонд для ведения лесного хозяйства. Участки, зарастающие древесной растительностью, не обеспечивающие выращивание урожая зерновых на уровне средних по муниципальному образованию за последние четыре года, также передать в

лесной фонд для плантационного выращивания быстрорастущих древесных пород. Сельскохозяйственные земли, ежегодно обрабатываемые, которые зарастают древесными формами, подлежат обратному переводу в сельскохозяйственные угодья (раскорчевка, вспашка) [8].

В подтверждение данному факту установлено, что за период 1999–2020 гг. на примере Алнашского района УР общая площадь используемых сельскохозяйственных угодий сократилась на 3,8 %, при этом площадь пашни – на 3,0 %, пастбищ – на 7,4 %, сенокосов – на 18,2 % [9].

Наблюдается тенденция постепенной рубки леса, хотя, при применении искусственного лесовосстановления процент лесистости за последние 50 лет на территории республики не уменьшился. Следует отметить, что породный состав древовидных медоносных растений претерпел достаточно сильные изменения [10].

Удмуртским НИИСХ под руководством Л. М. Колбиной в рамках научно-исследовательской работы по теме «Выявить на основе обобщения экспериментальных данных видовой состав, распространенность и нектаропродуктивность медоносных растений в УР для создания медоносной карты растений УР» (2003–2008) была изучена медовая продуктивность растений, но не удалось охватить всю кормовую базу пчеловодства [11].

К сожалению, несмотря на подробное описание и выявление медоносных ресурсов республики, они слабо изучены с точки зрения медовой продуктивности и распространения. Однако каждому пчеловоду необходимо знать, какие медоносы встречаются в том или ином районе и какое значение они имеют для пчеловодства с точки зрения медоносного конвейера.

Следует отметить, что медоносный конвейер дает более эффективное перераспределение потоков энергии в экосистемах, за счет чего увеличивается плотность популяции пчел и их активность, что повышает эффективность опыления и продуктивности энтомофильных экосистем [12].

Цель работы – провести анализ медоносных ресурсов, биологических форм и видового разнообразия природной, культурной и адвентивной медоносной флоры на территории УР для создания схемы-карты медоносного конвейера.

Задачи:

1. Изучение вопроса площадей произрастания естественных медоносов (леса), сельскохозяйственных угодий (сенокосы, полевые угодья) и плодово-ягодных насаждений.
2. Анализ медоносных и пыльценосных растений по таксонам, жизненным формам, произрастанию на территории республики.
3. Динамика сроков цветения основных медоносов.

4. Расчет примерного медового запаса в республике.

Методология и методы исследования (Methods)

Территория исследования – 25 районов Удмуртской Республики. Наблюдения, научно-исследовательские эксперименты проводились в соответствии с методическими указаниями «Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве». По предоставленной информации Министерства лесного хозяйства и Министерства сельского хозяйства и продовольствия УР устанавливали размещение и размер площадей медоносных угодий (сельскохозяйственных и дикорастущих растений). При выявлении видового разнообразия медоносных растений использовались литературные сведения, посвященные флоре Вятской губернии [4].

Результаты (Results)

Основой районирования является исследование развития разделов сельского хозяйства, тесно связанных с вопросами размещения и специализации, естественно-научной и методологической. Традиционным методом обнаружения потенциальных возможностей изучаемой территории для развития сельскохозяйственного сектора считается районирование [13].

В. П. Ковриго (2004) на территории Удмуртии выделил три агроклиматических района: Северный, Центральный, Южный [14]. По данным О. Г. Барановой, предлагается изменить схему геоботанического районирования Удмуртии и выделить четыре геоботанических района в пределах южной тайги и подтайги [10]. Однако многолетний анализ изменений погоды в Удмуртской Республике, проведенный П. Б. Акмаровым, О. П. Князевой, И. И. Рысиным, показывает, что наиболее обоснованным является выделение в республике трех агроклиматических зон. Поэтому предложенное разделение территории республики на зоны следует использовать прежде всего для решения вопросов развития сельского хозяйства [15].

Исходя из собственных многолетних наблюдений и анализа данных пчеловодов из районов УР по медоносным угодьям, республику предлагаем разбить на три зоны:

1. Северная часть республики – хвойная полевая зона. В нее входят следующие районы: Красногорский, Глазовский, Балезинский, Юкаменский, Кезский, Дебеский и Ярский. Основными медоносными угодьями данной местности являются сельскохозяйственные медоносы, которые не могут в достаточной степени обеспечить потребность в кормах у имеющегося количества пчелиных семей. Исходя из этого в северной зоне необходимо создание искусственной кормовой базы (медоносного конвейера), то есть возделывание специальных растений, например фацелии, горчицы, донника и др.

2. Южная часть республики – полевая, луговая, степная зона. В нее входят Сарапульский, Кизнер-

ский, Граховский, Алнашский, Вавожский, Киясовский, Камбарский, Каракулинский и Можгинский районы. Эта зона отличается своей степной местностью, лесных медоносов не имеет. Основными медоносами являются степные, луговые, полевые травы, которые создают беспрерывный, но не интенсивный медосбор.

3. Центральная часть республики – разнолиственная полевая. В нее входят Игринский, Завьяловский, Малопургинский, Селтинский, Сюрсинский, Шарканский, Увинский, Воткинский и Як-Бодьинский районы. Центральная зона отличается своей разнородной растительностью, климатические условия более благоприятные. Данная местность богата медоносными ресурсами, имеются весенние, летние и осенние медоносы. Пчелиные семьи центральной зоны с весны начинают быстро развиваться и приходят к главному медосбору вполне подготовленными [16].

По данным Управления охраны окружающей среды и природопользования Министерства природы УР, ряд абиотических и биотических факторов отрицательно сказывается на общем состоянии лесов республики. Согласно данным текущих лесопатологических обследований, среди всех причин ослабления древостоев основными явились вредители леса – 1723,6 га, неблагоприятные почвенно-климатические воздействия – 228,1 га, болезни леса – 136,6 га, лесные пожары – 19,9 га. Вследствие этого на 2021 год площадь поврежденных насаждений составила 2109,6 га, из них на площади 157 га произошла гибель лесных насаждений [17].

На 2023 год площадь земельного фонда Удмуртии составляет 4206,1 тыс. га. Распределение земель по категориям показывает преобладание в структуре земельного фонда Удмуртской Республики земель лесного фонда и земель сельскохозяйственного назначения, на долю которых приходится 48,2 % и 44,2 % всей территории соответственно. По результатам проведенного учета лесного фонда, общая площадь лесного фонда республики по состоянию на 01.01.2023 составляет 2027,3 тыс. га [18].

Для понимания существующей ситуации по площадям преобладающих пород был проведен анализ с 1966 по 2021 гг. (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что структура медоносных древовидных (липа, ивы) и пыльценосных (ольха, осина, сосна, ель, пихта, лиственница) растений по годам была разной. Площадь хвойных растений с 1966 года увеличилась в среднем на 38 %, лиственных пород – на 35 %. Динамика увеличения площадей по многим породам (сосна, ель, ясень, вяз, ольха, липа, ивы) положительная. Общая тенденция за исследуемые годы положительная: произошло увеличение площадей всех древесных растений на 30 %.

Таблица 1

Динамика площадей, занятых наиболее значимыми пыльценосными и медоносными древесными растениями, тыс. га (по данным Министерства Лесного хозяйства и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики)

Преобладающие породы	Годы						
	1966	1969	1988	1995	2000	2006	2021
Сосна	187,3	232,8	267,4	275,4	257,2	263,5	293,9
Ель	533,7	538,4	521,6	566,4	526,4	565,6	668,0
Пихта	11,2	13,4	8,8	8,6	7,0	7,1	9,2
Лиственница	0,7	0,9	3,9	4,6	4,5	4,6	3,4
Береза	386,3	387,2	482,1	456,1	521,3	509,4	667,0
Осина	116,8	120,4	88,1	75,4	87,3	81,9	111,0
Ольха серая	6,3	4,9	5,7	5,8	7,8	7,8	25,7
Ольха черная	6,8	8,8	6,0	5,8	5,5	5,8	9,7
Липа	84,7	87,6	71,7	67,8	75,9	77,6	112,6
Ивы древовидные	0,8	0,8	0,8	1,0	0,7	0,7	2,3
Среднее	133,4	139,5	145,6	146,7	149,3	152,4	190,2

Биология и биотехнологии

Table 1

The dynamics of the areas occupied by the most significant pollen-bearing's and honey-bearing's woody plants, thousand hectares (according to the Ministry of Forestry and the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Udmurt Republic)

Predominant breeds	Years						
	1966	1969	1988	1995	2000	2006	2021
Pine tree	187.3	232.8	267.4	275.4	257.2	263.5	293.9
Spruce	533.7	538.4	521.6	566.4	526.4	565.6	668.0
Fir	11.2	13.4	8.8	8.6	7.0	7.1	9.2
Larch	0.7	0.9	3.9	4.6	4.5	4.6	3.4
Birch tree	386.3	387.2	482.1	456.1	521.3	509.4	667.0
Aspen	116.8	120.4	88.1	75.4	87.3	81.9	111.0
Grey alder	6.3	4.9	5.7	5.8	7.8	7.8	25.7
Black alder	6.8	8.8	6.0	5.8	5.5	5.8	9.7
Linden tree	84.7	87.6	71.7	67.8	75.9	77.6	112.6
Willows are tree-like	0.8	0.8	0.8	1.0	0.7	0.7	2.3
Average	133.4	139.5	145.6	146.7	149.3	152.4	190.2

По данным С. М. Жижина с соавторами, с 2006 по 2019 гг. площадь непокрытых лесной растительностью земель резко увеличилось с 6,4 до 30,1 тыс. га. Причина, по мнению авторов, в повышении восстановления лесов из-за вырубок и погибших насаждений [19].

К сельскохозяйственным угодьям относятся пашня, залежь, многолетние насаждения, сенокосы и пастбища. К несельскохозяйственным угодьям относятся земли под лесными площадями, а также лесными насаждениями, не входящими в лесной фонд, земли под водой, включая болота, земли застройки, земли под дорогами, нарушенные земли, прочие земли (овраги, пески и т. п.). На 1 января 2023 года площадь сельскохозяйственных угодий по всем категориям земель составила 1838,3 тыс. га, или 43,7 %, несельскохозяйственных угодий – 2367,8 тыс. га, или 56,3 % всего земельного фонда Удмуртской Республики (таблица 2) [18].

Из таблицы 2 видно, что площадь пашни сократилась на 10,2 %, залежи – на 50,8 %, сенокосов – на 15,5 %, сельскохозяйственных угодий – на 7 %, площадь многолетних насаждений увеличилась на 25 %, а пастбищ – на 20 %. Около 20 % сенокосных площадей занимают луга. По оценке медовой продуктивности подразделили их на следующие типы: суходольные луга, заливные, заболоченные и поросшие кустарником.

Луга суходольные наиболее значимые для удмуртского пчеловодства. В мае, с цветением *Taraxacum officinale*, начинается весенний медовый сбор. С июня, с зацветанием *Trifolium repens* и до скашивания, продолжается небольшой (около 2–3 кг в день), но продолжительный, поддерживающий медовый сбор. Отличный медовый сбор на площадях суходольных лугов дают *Trifolium repens* и *Trifolium hybridum*, *Centaurea*; средний медосбор – с *Taraxacum officinale*, *Scorzoneroide autumnalis*, *Silene* и др.

Распределение земельного фонда по сельскохозяйственным угодьям (на 01 января), тыс. га
(из Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды
Удмуртской Республики»)

Год	Пашня	Залежь	Многолетние насаждения	Пастбища	Сенокосы	Всего сельхозугодий
1959 ¹	1632,6	35,0	0	154,7	155,6	1977,8
1996	1484,3	6,0	0,5	224,2	99,9	1814,9
2000	1401,6	23,5	12,1	201,4	83,7	1722,3
2006	1392,7	10,6	15,3	329,0	116,0	1863,6
2021	1293,6	8,5	11,6	289,3	92,7	1692,9
Среднее	1440,9	16,7	8,8	239,7	109,6	1814,3

Примечание. ¹ Статистический сборник Удмуртской АССР за 40 лет. Ижевск: Удмуртское книжное издательство, 1960. С. 67.

Table 2

The distribution of the land fund by agricultural land (as of January 01), thousand hectares
(from the State report "On the state and environmental protection of the Udmurt Republic")

Year	Arable land	Fallow	Perennial plantations	Pastures	Hayfields	Total farmland
1959 ¹	1632.6	35.0	0	154.7	155.6	1977.8
1996	1484.3	6.0	0.5	224.2	99.9	1814.9
2000	1401.6	23.5	12.1	201.4	83.7	1722.3
2006	1392.7	10.6	15.3	329.0	116.0	1863.6
2021	1293.6	8.5	11.6	289.3	92.7	1692.9
Average	1440.9	16.7	8.8	239.7	109.6	1814.3

Note. ¹ Statistical collection of the Udmurt Autonomous Soviet Socialist Republic for 40 years. Izhevsk: Udmurtskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1960. P. 67.

На лугах заливных или поймах реках можно встретить следующие медоносные растения: *Trifolium repens* и *Trifolium hybridum*, *Mentha arvensis*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium pratense* и прочие медоносы, дающие поддерживающий медовый сбор.

На заболоченных лугах произрастает небольшое количество медоносных растений: *Stachys palustris*, *Geranium pratense*, *Lythrum salicaria* и др.

Луга, заросшие кустарником более медоноснее, чем вышеперечисленные луга, т. к. ивовые кустарники – отличные медоносы и пыльценосы. В зарослях кустарников, кроме луговой растительности, произрастают медоносы лесных угодий: *Angelica archangelica*, *Epilobium angustifolium*, *Herbae Origani vulgaris* и др.

Пастбища по сравнению с лугами менее важны для сбора нектара, так как из-за постоянного поедания растительности сельскохозяйственными животными отсутствуют цветущие растения.

На болотах в основном произрастают растения, не выделяющие нектар, изредка на кочках можно встретить единичные медоносные растения.

По площади полевые угодья занимают в республике второе место. Наибольшая часть приходится на зерновые культуры и картофель. Медоносы, возделываемые на полях, представляют многочисленную группу растений, имеющих большое значение в улучшении кормовой базы пчеловодства. Все медоносные ресурсы полей по характеру своей продукции делятся на зерновые и кормовые культуры (гречиха посевная, люцерна посевная, лядвенец

рогатый, донник белый и лекарственный, клевер красный и розовый, чина посевная, вика посевная и др.), масличные культуры (рапс, подсолнечник), медоносные сорняки (васильки, бодяки и др.) и специально высеваемые для пчел (фацелия).

Наилучшим полевым медоносом является донник белый: с 1 га можно получить, по нашим исследованиям, 495 кг меда. По наблюдениям сотрудников отдела пчеловодства Удмуртского НИИСХ установлено, что на доннике белом и желтом в начале цветения пчелы работают с 9 утра до 19 вечера, а в середине массового цветения – весь день до начала темноты. В отдельных хозяйствах, имеющих пасеки, специально для пчел высевают фацелию пижмолистную.

Флодово-ягодные насаждения и огороды, а именно плодовые деревья и большинство ягодных кустарников, цветут продолжительно весной, в период, когда другие источники медосбора отсутствуют. Смородина и крыжовник зацветают первыми, затем начинают цвести вишни, груша, яблоня, малина и ежевика. Наиболее важным медоносом этой группы является садовая малина (0,88 мг – содержание сахара в нектаре на одном цветке), а при больших площадях может дать товарный мед.

В Удмуртии встречается 1743 вида растений из 118 семейств. Однако, по нашим исследованиям, только 367 видов древесных, кустарниковых, травянистых и культурных растений являются медоносными [4]. Из них 112 видов медоносов произрастают часто во всех районах республики, остальные 255 – редко или очень редко. Наиболее значимые

медоносы принадлежат 35 семействам: *Asteraceae*, *Rosales*, *Fabaceae*, *Salicaceae*, *Tiliaceae* и др., из них 14 видов являются главными, имеющими длинный срок цветения и высокую медопродуктивность, а также широко распространены, 178 видов – второстепенными, 164 видов – слабыми медоносами, 286 – пыльценосами.

Наибольшее количество медоносных растений относится к семейству *Asteraceae* – 51 вид, затем к семейству *Rosales* – 44 вида, к семейству *Fabaceae* – 18 видов.

Подавляющее большинство (257 видов растений) являются и медоносами и пыльценосами одновременно. Только пыльценосов имеется 6 семейств (березовые, злаковые, кипарисовые, коноплевые, подорожниковые и сосновые).

На сегодняшний день классификация жизненных форм, или биологических типов растений, И. Г. Серебрякова считается наиболее полной и точной. Из всего разнообразия медоносов и пыльценосов выделено четыре основных отдела, каждый из которых включает собственные типы: деревья, кустарники, наземные травы. Установлено, что наибольшее количество (73 вида) занимают травы (65,2 %), 29 – деревья (25,8 %), 10 – кустарники (9 %). Наиболее часто (встречаемость более 5 раз за пчеловодный сезон) встречаются представители следующих семейств: сложноцветные (16), бобовые (15), розоцветные (13), ивовые (8), крестоцветные (6).

Основное время цветения растений включает несколько месяцев. Данная стратегия адаптации растений обеспечивает возможность большего опыления энтомофилами и распространения своего вида. Следует отметить, что основные растения цветут именно в первой половине медоносного сезона, что также повышает уровень опыления цветков при положительных температурах и благоприятных условиях. Многие виды растений семейств сложноцветные, бобовые цветут также летом, что объясняется эволюционной приспособленностью опыления в максимально благоприятные условия с большей вероятностью опыления энтомофилами.

По данным И. Д. Самсоновой с соавторами, в Ленинградской области (2019) основной сезон цветения медоносов – весна (46 % видов). Летом численность медоносных растений снижается до 30 %, незначительное количество составляют раннелетние (15 %) и позднелетние (7 %) медоносы. Осенью медоносные растения в изученных сообществах отсутствуют [20].

При анализе данных по цветению медоносных растений в Удмуртии большинство растений цветут в межсезонье – 72,5 % (май – июнь, апрель – июнь, июль – сентябрь и др.), летом – 25,8 % (июль – август), весной – 21,4 % (март – май). Есть растения продолжительного цветения, а медоносные растения, цветущие только в сентябре, отсутствуют.

Все медоносные растения, встречающиеся часто в республике, нами разделены на следующие группы по срокам цветения (таблица 3).

Таблица 3
Численность растений по срокам цветения

Срок цветения	Количество видов	
	штук	%
Кратковременный срок цветения		
Апрель	1	0,9
Апрель – май	23	20,6
Май	5	4,5
Май – июнь	14	12,5
Июнь	2	1,8
Июнь – июль	18	16,0
Июль – август	7	6,2
Продолжительный срок цветения		
Апрель – июнь	1	0,9
Апрель – июль	1	0,9
Апрель – сентябрь	1	0,9
Май – июль	6	5,3
Май – август	3	2,7
Май – сентябрь	6	5,3
Июнь – август	9	8,0
Июнь – сентябрь	12	10,7
Июль – сентябрь	3	2,8
Всего	112	100

Table 3
The population of plant species by flowering period

The flowering period	Number of types	
	pieces	%
Short-term flowering period		
April	1	0.9
April – May	23	20.6
May	5	4.5
May – June	14	12.5
June	2	1.8
June – July	18	16.0
July – August	7	6.2
Long flowering period		
April – June	1	0.9
April – July	1	0.9
April – September	1	0.9
May – July	6	5.3
May – August	3	2.7
May – September	6	5.3
June – August	9	8.0
June – September	12	10.7
July – September	3	2.8
Total	112	100

Фенологический спектр цветения основных медоносов по годам

Название растения	Средняя дата цветения	На какой день зацветает после начала цветения мать-и-мачехи	Дата цветения					
			2016	2017	2018	2019	2020	2021
Мать-и-мачеха	19.04		14.04	26.04	26.04	11.04	12.04	17.04
Ива козья (бредина)	21.04	2	19.04	30.04	1.05	16.04	17.04	19.04
Одуванчик лекарственный	09.05	20	10.05	18.05	10.05	5.05	12.05	15.05
Черемуха обыкновенная	21.05	32	8.05	23.05	19.05	9.05	9.05	11.05
Крыжовник обыкновенный	15.05	26	13.05	24.05	21.05	11.05	6.05	12.05
Вишня обыкновенная	28.05	39	11.05	3.06	24.05		15.05	
Рябина обыкновенная	29.05	40	23.05	10.06	29.05	28.05	26.05	21.05
Калина обыкновенная	07.06	49	6.06	21.06	12.06	11.06		29.05
Малина обыкновенная	20.06	62	30.05	9.07	28.06		12.06	
Клевер белый	13.06	55	6.06	21.06	17.06	11.06	10.06	30.05
Иван-чай узколистный	25.06	67	17.06	10.07	22.06	28.06	20.06	
Донник лекарственный	25.06	67	14.06	16.07	22.06	21.06	17.06	14.06
Липа мелколистная	07.07	79	29.06	20.07	12.07	6.07	4.07	25.06
Бодяки	16.07	88	10.06	26.07	20.07	12.07	10.07	2.07

Table 4

The phenological spectrum of flowering of the main honey plants by year

The name of the plant	The average flowering date	On which day the mother-and-stepmother blooms after the beginning	Date of flowering					
			2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Tussilago farfara</i> L.	19.04		14.04	26.04	26.04	11.04	12.04	17.04
<i>Salix caprea</i> L.	21.04	2	19.04	30.04	1.05	16.04	17.04	19.04
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	09.05	20	10.05	18.05	10.05	5.05	12.05	15.05
<i>Padus racemosa</i> Lam.	21.05	32	8.05	23.05	19.05	9.05	9.05	11.05
<i>Grossularia reclinata</i> L.	15.05	26	13.05	24.05	21.05	11.05	6.05	12.05
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	28.05	39	11.05	3.06	24.05		15.05	
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	29.05	40	23.05	10.06	29.05	28.05	26.05	21.05
<i>Viburnum opulus</i> L.	07.06	49	6.06	21.06	12.06	11.06		29.05
<i>Rubus idaeus</i> L.	20.06	62	30.05	9.07	28.06		12.06	
<i>Trifolium repens</i> L.	13.06	55	6.06	21.06	17.06	11.06	10.06	30.05
<i>Chamaenerium angustifolium</i> L.	25.06	67	17.06	10.07	22.06	28.06	20.06	
<i>Melilotus officinalis</i> L.	25.06	67	14.06	16.07	22.06	21.06	17.06	14.06
<i>Tilia cordata</i> Mill.	07.07	79	29.06	20.07	12.07	6.07	4.07	25.06
<i>Cirsium</i>	16.07	88	10.06	26.07	20.07	12.07	10.07	2.07

Как видно из таблицы 3, наибольшее количество медоносов цветет с апреля по май – 23 вида (20,6 %), с июня по июль – 18 видов (16 %). Из продолжительного срока цветения можно отметить период цветения с июня по сентябрь – 2 вида (10,7 %). Например, к наиболее распространенным видам, медоносам и пыльценосам кратковременного срока цветения в апреле – мае можно отнести растения рода береза, ива, а также мать-и-мачеха, медуница, ольха, осина. К медоносам продолжительного срока цветения относятся гравилат, ель сибирская, акация желтая, одуванчик, рябина, свербига, яблоня (с мая по июнь), земляника, смолка, сурепица (с мая по июль).

В таблице 4 отмечены ранние и поздние даты цветения, учтенные за период наблюдений. Фенологический спектр цветения демонстрирует примерные границы цветения наиболее распространенных видов растений на территории республики в зависимости от различных условий погоды в разные годы.

В республике первоначальными медоносами весны принято считать мать-и-мачеху обыкновенную и лещину обыкновенную. Начало их цветения совпадает со многими процессами, проходящими в пчелиной семье (выставка пчел из зимовников, облёт пчел, принос первой пыльцы и др.). По цвету пыльцы, принесенной пчелами, можно определить

начало цветения медоносов. Например, в 2016 году пчеловодный сезон начался раньше на две недели по сравнению с предыдущими годами. В эти годы весной и в отдельные летние дни отмечалась нехарактерная для данного региона низкая температура, что отразилось на средних сроках медоносных растений. 2017 год во многих районах Российской Федерации, а также в УР был неблагоприятным для пчеловодства.

Анализ таблицы 4 показал, что сроки цветения основных медоносов раньше средних сроков региона. Липа мелколиственная зацветает на 12 суток раньше среднегодовых сроков, бодяки, клевер белый – на 14 суток, малина лесная – на 7 суток, черемуха обыкновенная – на 10 суток, одуванчик лекарственный – на 6 суток. В среднем сроки цветения на 7–12 суток раньше среднегодовых наблюдений.

Одной из важных агроотраслей является пчеловодство. На территории республики в 2022 году во всех категориях хозяйств находилось около 50 000 семей пчел, однако более 90 % у пчеловодов частных и любителей.

Для выяснения возможного содержания количества пчелиных семей на территории УР нами проведен примерный расчет по основным медоносным угодьям. Приведенные данные по средней медовой продуктивности растений получены сотрудниками отдела пчеловодства Удмуртского НИИСХ (таблица 5).

Полностью медовый запас местности изучаемой территории пчелы не могут использовать, поскольку некоторые растения находятся в глубине леса, и пчелы не долетают по ним; в нектаре, кроме пчел, нуждаются шмели, бабочки и другие насекомые-опылители; из-за нелетной, дождливой погоды пчелы не могут его собрать.

Из таблицы 5 видно, что на первом месте среди медоносных угодий находятся лесные массивы. Главный медонос леса – *Tilia cordata*, ее удельный вес запаса меда составляет 90,92 %.

Медовый запас леса составил 53 579 000,25 кг меда за медосборный период. Учитывая, что пчелы могут собрать только около 50 %, получаем, что медовый запас лесных ресурсов составит 26 789 000,62 кг меда.

Доказано, что одной семье пчел в год необходимо на питание 100 кг меда, 30 кг планируется получить пчеловод товарного меда. Получаем $26\,789\,000,62 : (100 + 30) = 206,07$ тыс. пчелиных семей, которые можно содержать в лесных угодьях.

Сельскохозяйственные угодья имеют медовый запас 4 814 000,45 кг меда. Примерный сбор меда $4\,814\,000,45 : 2 = 2\,407\,000,22$ кг за период, что позволит содержать $2\,407\,000,22 : (100 + 30) = 18,51$ тыс. пчелиных семей.

Плодово-ягодные насаждения имеют медовый запас 46 000,5 кг меда. Примерный сбор меда состав-

лит $46,5 : 2 = 23\,000,25$ кг за сезон. Получается, что на предоставленной территории $23\,000,25 : (100 + 30) = 170$ пчелиных семей.

При рациональном ведении пчеловодства, а именно при вывозе пчел на медосбор, можно получить наибольшее количество продуктов пчеловодства. Из таблицы 5 видно, что для полного получения валового меда республики необходимо 224 750 семей пчел, что в 4,5 раза больше, чем в настоящее время.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Анализ медоносной базы республики продемонстрировал высокий потенциал создания медоносного конвейера для каждой зоны (северная, центральная, южная) в зависимости от климатических особенностей на протяжении всего пчеловодного сезона. Исходя из многолетних наблюдений, собственных и пчеловодов республики, данных метеорологических условий за медосборный период и размещения медоносных угодий предлагаем территорию УР разделить на три пчеловодные зоны: северную, центральную и южную. Пчеловодное зонирование в будущем можно использовать для решения стратегических задач развития пчеловодства республики. Большинство растений являются медоносами и пыльценосами. Основные семейства, представленные в биоразнообразии медоносных растений: крестоцветные, бобовые, розоцветные, сложноцветные.

Собранные и проанализированные данные являются основой для повышения продуктивности отрасли пчеловодства Удмуртской Республики.

Предлагаем и рекомендуем пчеловодам-фермерам высевать и использовать для медосбора следующие сельскохозяйственные культуры: фацелию, донник желтый, донник белый, клевер белый, клевер розовый, люцерну, синяк, которые при правильной заготовке можно использовать на корм для КРС, что также приведет к эффективному ведению хозяйства.

По результатам исследований сделаны следующие выводы:

1. Площадь земельного фонда УР на 2023 год составляет 4206,1 тыс. га. Распределение земель по категориям показывает преобладание в структуре земельного фонда республики земель лесного фонда и земель сельскохозяйственного назначения, на долю которых приходится 48,2 % и 44,2 % всей территории соответственно, а плодово-ягодных насаждений насчитывается всего 2,25 га.

2. В республике встречаются 1743 вида растений из 118 семейств. По нашим исследованиям, только 367 видов древесных, кустарниковых, травянистых и культурных растений являются медоносными и пыльценосными. Наиболее значимые медоносы принадлежат 35 семействам, среди которых сложноцветные, розоцветные, бобовые, ивовые, липовые и др.

Таблица 5
Примерный медовый запас в Удмуртской Республике

Угодья	Медоносные растения	Всего, тыс. га	Средняя медовая продуктивность с 1 га, кг	Количество нектара, выделяемого растениями, всего, т	Удельный вес запаса меда, %	Мед, доступный пчелам, т	Расчетное количество семей, тыс. шт.		
Лес	Ивы	2,3	150,0 ²	345 000,0	0,59	26 789 000,62	206,07		
	Клены	0,8	120,0 ²	96 000,0	0,16				
	Липа мелколистная	101,7	522,5	53 138 000,2	90,92				
	Всего	115,7	53 579 000,25	91,67					
Сельскохозяйственные	Донник желтый	0,699	459,5	321 000,2	0,55	2 407 000,22	18,51		
	Гречиха посевная	1,26	48,1	60 000,6	0,1				
	Клевер луговой	30,72	35,8	1 099 000,7	1,89				
	Люцерна изменчивая	9,49	255,8	2 427 000,54	4,17				
	Лядвенец рогатый	0,245	21,5	5 000,26	0,009				
	Рапс яровой	9,27	70 ²	648 000,9	1,12				
	Горчица	0,668	376,13	251 000,25	0,43				
	Всего	51,68	4 814 000,45	8,25					
	Вишня садовая	0,83	20,1	16 000,59	0,03			23 000,25	0,17
	Яблоня домашняя	0,720	33,2	23 000,93	0,04				
Малина садовая	0,324	7,5	2 000,43	0,004					
Плодово-ягодные насаждения	Земляника садовая	0,354	10	3 000,55	0,006	29 220 000,1	224,75		
	Всего	2,225	70,8	46 000,50	0,08				
	Итого	1 371,46	58 440 000,2	100					

Table 5
Approximate honey supply in the Udmurt Republic

Land	Honey-bearing plants	Total, thousand hectares	Average honey productivity from 1 hectare, kg	Number secrets of honey plants, total, t	Specific gravity of honey stock, %	Honey available to bees, t	Estimated number of families, thousand pcs.		
Forest	<i>Salix</i>	2.3	150.0 ²	345 000.0	0.59	26 789 000.62	206.07		
	<i>Acer</i>	0.8	120.0 ²	96 000.0	0.16				
	<i>Nilva cordata</i>	101.7	522.5	53 138 000.2	90.92				
	Total	115.7	53 579 000.25	91.67					
Agricultural land	<i>Melilotus officinalis</i>	0.699	459.5	321 000.2	0.55	2 407 000.22	18.51		
	<i>Fagopirum sculentum</i>	1.26	48.1	60 000.6	0.1				
	<i>Trifolium pratense</i>	30.72	35.8	1 099 000.7	1.89				
	<i>Medica polymorpha</i>	9.49	255.8	2 427 000.54	4.17				
	<i>Lotus corniculatus</i>	0.245	21.5	5 000.26	0.009				
	<i>Brassica napus oleifera L.</i>	9.27	70.0 ²	648 000.9	1.12				
	<i>Sinapis</i>	0.668	376.13	251 000.25	0.43				
	Total	51.68	4 814.45	8.25					
	<i>Cerasus vulgaris</i>	0.83	20.1	16 000.59	0.03			23 000.25	0.17
	<i>Malus domestica</i>	0.720	33.2	23 000.93	0.04				
<i>Rubus idaeus</i>	0.324	7.5	2 000.43	0.004					
Fruit's and berry's plantations	<i>Fragaria ananassa</i>	0.354	10.0	3 000.55	0.006	29 220 000.1	224.75		
	Total	2.225	70.8	46 000.50	0.08				
	Total	1371.46	58 440 000.2	100					

² Данные в среднем по России (Глухов М. М. Медоносные растения. М.: Колос, 1974. 304 с.).

3. В среднем сроки цветения основных медоносов имеют диапазон варьирования 5–7 дней в зависимости от зоны, что необходимо учитывать для планирования медоносного конвейера.

4. Медовый запас лесных ресурсов составляет 26 789,62 тонны меда. Для полного получения валового меда республики необходимо 224 750 семей пчел, что в 4,5 раза больше, чем в настоящее время.

Одним из перспективных направлений агропромышленного комплекса является возможность использования медоносных пчел на кочевки для сбора нектара с медоносных угодий лесов и полей. При

отсутствии или недостаточном количестве нектара с пчелоопыляемых культур рекомендуется создание медового конвейера, состоящего из многолетних, двухлетних и однолетних медоносных растений, которые цветут с начала апреля до конца сентября – начала октября. Однако до сих пор в республике остается проблема недоиспользования медоносных ресурсов из-за непропорционального местонахождения семей пчел и в большинстве районов из-за отсутствия вывоза пчел к сельскохозяйственным и естественным медоносам.

Библиографический список

1. Самсонова И. Д., Сидаренко В. П. Географические особенности медоносных угодий на землях лесного фонда // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 99–103.
2. Ишемгулов А. М., Каипкулов Р. Н., Мурсалимова Г. Р. Медоносные ресурсы и медовый запас Республики Башкортостан // Пчеловодство. 2020. № 5. С. 22–25.
3. Савин А. П. Опыление – важный фактор возделывания энтомофильных культур // Пчеловодство. 2022. № 6. С. 30–32.
4. Колбина Л. М., Осокина А. С., Воробьева С. Л. Медоносный потенциал Удмуртской Республики. Ижевск: Алкид, 2022. 340 с.
5. Бирюля Н. М., Богомоллов К. В. Медоносные, лекарственные, декоративные растения естественной флоры Сибири, Урала и Европейской части России. Рязань: Рязанская областная типография, 2017. 352 с.
6. Самсонова И. Д., Нешатаев В. Ю., До В. Т., Нгуен Т. З. Эколого-биологический анализ медоносов березняков // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. № 229. С. 104–117. DOI: 10.21266/2079-4304.2019.229.104-117.
7. Ивойлова М. М., Епифанова Е. А. Ранние медоносы и их влияние на развитие пчелиной семьи в Краснодарском крае // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии. Рыбное: Федеральный научный центр пчеловодства. 2021. С. 99–105. DOI: 10.51759/pchel_apr_2021_99.
8. Жижин С. М., Залесов С. В., Магасумова А. Г. Изменение площади сельскохозяйственных угодий по лесным районам в Республике Удмуртия // Успехи современного естествознания. 2021. № 2. С. 12–18. DOI: 10.17513/use.37568.
9. Жижин С. М., Магасумова А. Г. Зарастание сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью в зоне хвойно-широколиственных лесов республики Удмуртия // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 2 (104). DOI: 10.23670/IRJ.2021.103.2.028.
10. Баранова О. Г. Заметки к геоботаническому районированию Удмуртской Республики // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2018. Вып. 3. С. 229–237. DOI: 10.17072/1994-9952-2018-3-229-237.
11. Колбина Л. М., Осокина А. С. Научное наследие Удмуртского научно-исследовательского института сельского хозяйства в области пчеловодства Ижевск: Алкид, 2021. 232 с.
12. Рубашкин Р. В. Типы медосбора и структура медоносного конвейера Ростовской области // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2017. № 44-1 (26). С. 77–81.
13. Лекомцев А. Л., Ландышев Н. А. О проблеме сельскохозяйственного районирования территории (на примере Удмуртской Республики) // Географические и экономические исследования в контексте не устойчивого развития государства и региона: материалы III международной научно-практической конференции. Донецк, 2021. С. 135–137.
14. Леднев А. В., Дмитриев А. В. Современные почвообразовательные процессы в постагрогенных дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики // Почвоведение. 2021. № 7. С. 884–896. DOI: 10.31857/S0032180X2107008X.
15. Акмаров П. Б., Князева О. П., Рысин И. И. Изменение климата и его влияние на эффективность земледелия (на материалах Удмуртии) // Вестник Удмуртского университета. Серия биология. Науки о земле. 2022. Т. 32, вып. 3. С. 312–322.
16. Колбина Л. М., Санникова Н. А. «Переломный» год в пчеловодстве Удмуртии // Пчеловодство. 2023. № 9. С. 56–58.
17. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2021 году» [Электронный ресурс]. URL: <https://minpriroda-udm.ru/images/1305/gosd2021.pdf> (дата обращения: 27.04.2024).

18. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2022 году. Ижевск: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики; АУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования Минприроды Удмуртской Республики», 2023. 287 с.

19. Жижин С. М., Платонов Е. П., Башегуров К. А. Динамика площадей искусственных насаждений в республике Удмуртия // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 1 (103). DOI: 10.23670/IRJ.2021.103.1.04321.

20. Самсонова И. Д., До В. Т., Нгуен Т. З. Характеристика медоносов живого напочвенного покрова по типам березняков // Материалы конференции ГНИИ «Нацразвитие». 2018. Часть II. С. 88–90.

Об авторах:

Анастасия Сергеевна Осокина, кандидат биологических наук, главный научный сотрудник, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Ижевск, Россия; ORCID 0000-0001-9452-139X, AuthorID 721817. E-mail: anastasia.osokina2017@yandex.ru

Лидия Михайловна Колбина, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Ижевск, Россия; ORCID 0000-0002-6954-559X, AuthorID 18238. E-mail: lidakolbina@yandex.ru

References

1. Samsonova I. D., Sidarenko V. P. Geographic features of melliferous lands of the forest fund. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2021; 4 (90): 99–103. (In Russ.)

2. Ishemgulov A. M., Kaipkulov R. N., Mursalimova G. R. Honey-bearing resources and honey reserve of the Republic of Bashkortostan. *Pchelovodstvo*. 2020; 5: 22–25. (In Russ.)

3. Savin A. P. Pollination is an important factor in the cultivation of entomophilic crops. *Pchelovodstvo*. 2022; 6: 30–32. (In Russ.)

4. Kolbina L. M., Osokina A. S., Vorob'yeva S. L. *Honey-Bearing Potential of the Udmurt Republic*. Izhevsk: Alkid, 2022. 340 p. (In Russ.)

5. Biryulya N. M., Bogomolov K. V. *Honey-Bearing, Medicinal, Ornamental Plants of the Natural Flora of Siberia, the Urals and the European Part of Russia*. Ryazan: Izd-vo GUP RO “Ryazanskaya oblastnaya tipografiya”, 2017. 352 p. (In Russ.)

6. Samsonova I. D., Neshatayev V. Yu., Do V. T., Nguyen T. Z. Ecological and biological analysis of honey plants of birch stands. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*. 2019; 229: 104–117. DOI: 10.21266/2079-4304.2019.229.104-117. (In Russ.)

7. Ivoylova M. M., Epifanova E. A. Early honey plants and their influence on the development of the bee family in the Krasnodar Territory. *Modern Problems of Beekeeping and Apitherapy*. Rybnoye: Federal Scientific Center of Beekeeping, 2021. Pp. 99–105. DOI: 10.51759/pchel_api_2021_99. (In Russ.)

8. Zhizhin S. M., Zalesov S. V., Magasumova A. G. Changing the area of agricultural land by forest areas in the Republic of Udmurtia. *Advances in Current Natural Sciences*. 2021; 2: 12–18. DOI: 10.17513/use.37568. (In Russ.)

9. Zhizhin S. M., Magasumova A. G., Overgrowth of agricultural lands with woody and shrubby vegetation in the zone of coniferous-deciduous forests of the Republic of Udmurtia. *International Research Journal*. 2021; 2 (104). DOI: 10.23670/IRJ.2021.103.2.028. (In Russ.)

10. Baranova O. G. Notes on geobotanical zoning of the Udmurt Republic. *Bulletin of Perm University. Series Biology*. 2018; 3: 229–237. DOI: 10.17072/1994-9952-2018-3-229-237. (In Russ.)

11. Kolbina L. M., Osokina A. S. *Scientific Heritage of the Udmurt Scientific Research Institute of Agriculture in the Field of Beekeeping*. Izhevsk: Alkid, 2021: 232 p. (In Russ.)

12. Rubashkin R. V. Types of honeyflow and structure of the honey conveyor of the Rostov region. *Vestnik Don State Agrarian University*. 2017; 44-1 (26): 77–81. (In Russ.)

13. Lekomtsev A. L., Landyshev N. A. On the problem of agricultural zoning of the territory (on the example of the Udmurt Republic). *Geographical and Economic Research in the Context of Non-Sustainable Development of the State and the Region: materials of the III International scientific and practical conference*. Donetsk, 2021: 135–137. (In Russ.)

14. Lednev A. V., Dmitriyev A. V. Modern soil formation processes in postagrogenic sod-podzolic of the soils of the Udmurt republic. *Soviet Soil Science*. 2021; 7: 884–896. DOI: 10.31857/S0032180X2107008X. (In Russ.)

15. Akmarov P. B., Knyazeva O. P., Rysin I. I. Climate change and its impact on agriculture (on the material of Udmurtia) *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*. 2022; 32 (3): 312–322. (In Russ.)

16. Kolbina L. M., Sannikova N. A. The “Turning point” year in beekeeping in Udmurtia. *Beekeeping*. 2023; 9: 56–58. (In Russ.)
17. State report “On the State and Environmental Protection of the Udmurt Republic in 2021” [Internet] [cited 2024 27 Apr]. Available from: <https://minpriroda-udm.ru/images/1305/gosd2021.pdf>. (In Russ.)
18. State report “On the State and Environmental Protection of the Udmurt Republic in 2022”. Izhevsk: Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Udmurt Republic; autonomous institution “Department of Environmental Protection and Natural Resources Management of the Ministry of Natural Resources of the Udmurt Republic”, 2023. 287 p. (In Russ.)
19. Zhizhin S. M., Platonov E. P., Bashegurov K. A. Dynamics of artificial plantings areas in the Republic of Udmurtia. *International Scientific Research Journal*. 2021; 1 (103). DOI: 10.23670/IRJ.2021.103.1.04321. (In Russ.)
20. Samsonova I. D., Do V. T., Nguyen T. Z. Characteristics of the living soil covered medonoses by type of bereznyakov. *Conference materials of the Humanitarian National Research Institute “National development”*. 2018. Part II. Pp. 88–90. (In Russ.)

Authors' information:

Anastasiya S. Osokina, candidate of biological sciences, senior researcher, Udmurt Federal Research Center of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences, Izhevsk, Russia; ORCID 0000-0001-9452-139X, AuthorID 721817. *E-mail: anastasia.osokina2017@yandex.tu*

Lidiya M. Kolbina, doctor of agricultural sciences, chief researcher, Udmurt Federal Research Center of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences, Izhevsk, Russia; ORCID 0000-0002-6954-559X, AuthorID 182386. *E-mail: lidakolbina@yandex.ru*