

Научная статья

Original article

УДК 58.07

DOI 10.55186/25876740_2024_8_3_4

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ДЛЯ ПЧЕЛОВОДСТВА В РЕЗУЛЬТАТЕ
ПОСТАГРОГЕННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТАЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ**
ECOLOGICAL RISKS FOR BEEKEEPING AS A RESULT OF
POSTAGROGENIC RESTORATION OF TAIGA ECOSYSTEMS



Парамонов Сергей Геннадьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры промышленной экологии, Санкт-Петербургский химико-фармацевтический университет Минздрава России, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 14, лит. А. ORCID 0000-0003-3016-9010., sergei.paramonov@pharminnotech.com

Paramonov S.G., PhD, associate professor of the department of industrial ecology, St. Petersburg Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of Russia, Russia, 197376, St. Petersburg, st. Professor Popov, 14, lit. A., ORCID 0000-0003-3016-9010., sergei.paramonov@pharminnotech.com

Аннотация Происходящие в результате постагрогенной сукцессии на заброшенных сельскохозяйственных землях изменения влекут за собой ряд экологических рисков для отдельных отраслей сельского хозяйства. Произведен анализ факторов, возникающих при трансформации из луговой в лесную экосистемы, влияющих на риски и продукцию пчеловодства.

Факторами риска при становлении таежной экосистемы для пчеловодства является: повышение вероятности сбора пчелами верескового и падевого меда, что связано с риском при зимовке пчелиной семьи на данных видах корма. С другой стороны указанные виды меда, как товар, являются более ценными для потребителя, как имеющие высокие диетические свойства. Также отдельные виды лесных растений (вереск, береза) могут рассматриваться и как источник веществ, повышающих здоровье пчелиной семьи.

Abstract. Changes occurring as a result of post-agrogenic succession on abandoned agricultural lands entail a number of environmental risks for certain sectors of agriculture. An analysis was made of the factors that arise during the transformation from meadow to forest ecosystems, affecting the risks and products of beekeeping. Risk factors in the development of the taiga ecosystem for beekeeping are: an increase in the likelihood of bees collecting heather and honeydew honey, which is associated with a risk when a bee colony overwinters on these types of food. On the other hand, these types of honey, as a product, are more valuable for the consumer, as they have high dietary properties. Also, certain types of forest plants (heather, birch) can be considered as a source of substances that increase the health of the bee colony.

Ключевые слова: постагрогенная сукцессия, таежные экосистемы, экологические риски, пчеловодство.

Key words: postagrogenic succession, taiga ecosystems, environmental risks, beekeeping.

Введение

Трансформации экосистем, связанные с постагрогенной сукцессией на заброшенных землях сельскохозяйственного пользования, затрагивает значительные площади. Результатом подобной сукцессии является сокращение открытых луговых экосистем путем замещения в конечном итоге лесными, соответствующими лесорастительной зоне.

В постановлении Правительства РФ от 21.09.2020 № 1509 «Об особенностях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на

землях сельскохозяйственного назначения» данные земли относят к лесам, расположенным на землях сельскохозяйственного назначения при достижении условий, указанных в документе.

По данным Росстата [9] земли, определяемые как залежь, составляют 7% от всех сельскохозяйственных земель РФ, а в Северо-Западном федеральном округе 24% сельскохозяйственных земель. Все эти земли, в результате постагрогенной сукцессии, по достижении указанных в Постановлении параметров становятся лесами, расположенными на землях сельскохозяйственного назначения, которые подлежат освоению с соблюдением целевого назначения таких земель (ст. 123 ЛК РФ).

Подобным трансформациям сопутствует ряд экологических рисков, связанных с изменением биоразнообразия, которые влияют на различные аспекты хозяйственной деятельности человека.

Рассмотрим отдельные аспекты влияния изменения биоразнообразия в результате постагрогенной трансформации экосистем в таежной лесорастительной зоне на пчеловодство, как наиболее зависимую от биоразнообразия окружающих экосистем отрасль народного хозяйства.

В таежной зоне пчеловодство тесно связано с деятельностью человека.

Леса коренного происхождения таежной зоны региона [4, 10] имеют ограниченный набор источников нектара. Это: падь, вересковые (*Ericaceae*), и, в частности, вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris*), ивовые по берегам водоемов, прочие медоносы или представлены в незначительных количествах, или появляются в местах естественного внешнего воздействия на экосистему (пожар, ветровал) [26]. Большинство медоносных растений в таежной зоне имеют значительную площадь благодаря лесному хозяйству (медоносы, появляющиеся после вырубок: малина, кипрей, ивовые, крушина и т.д.), сельскому хозяйству (сеяные культуры: крестоцветные, клевер, фацелия, гречиха и т.д., медоносы опушек, сенокосов, не используемых земель), прочим видам антропогенного воздействия на таежную экосистему (пустыри, просеки, дороги и тому подобные открытые пространства с травяным

покровом, включающем медоносные растения), а также с интродукцией отдельных видов (липа, декоративные культуры) в эстетических целях [21]. Следовательно таежной зоне пчеловодство в большей степени зависит от деятельности человека [18], и прекращение хозяйственной деятельности в радиусе 4 км от пасеки влечет за собой ряд изменений, влияющих на здоровье пчелиной семьи и ее продуктивность.

Целью исследования является определение факторов таежной сукцессии, влияющих на изменение работы пчелиной семьи и ее здоровье.

Задачи: определение факторов экологического риска для здоровья пчелиной семьи и направленность изменения в результате постагрогенной сукцессии и, как следствие, изменения состава медоносов, перганосов и источников прополиса в таежной зоне.

Повышение вероятности сбора падевого меда и сопутствующего ему падевого токсикоза.

Падевый мед считается одним из ценных для человека видов меда из-за повышенного, относительно других видов меда, содержания в нем некоторых минералов и витаминов [27]. В ряде европейских стран падевый мед высоко ценится [35]. Однако с точки зрения здоровья пчелиной семьи несет в себе риск перегрузки кишечника балластными веществами, такими как малоперевариваемые декстрины, минеральные соли, дубильные вещества. В свою очередь повышенное содержание в падевом меду калия приводит к увеличению вдвое калий-натриевого соотношения в организме пчёл, нарушению соотношения кальция и фосфора, и как следствие развитию жажды [23]. Падевый токсикоз возникает преимущественно в зимний период. Хроническое отравление пчёл токсичными компонентами падевого мёда не только приводит к быстрому физиологическому износу их организма, но и провоцирует опасные заболевания [15, 25, 28].

Наибольшим фактором риска в падевом меде для пчел считается трисахарид мелезитоза [36, 39], которая является индикаторным показателем данного вида меда. На выявлении указанного вещества основываются методы определения

падевого меда [3]. Показано, что данный трисахарид отрицательно влияет на микробиоту кишечника пчел.

При этом наибольшим источником данного трисахарида являются отдельные виды сосущих полужесткокрылых, обитающих на хвойных [37], однако и обитающие на других древесных видах также выделяют падь со значительным количеством мелезитозы. В исследуемом регионе из видов, источников пади [35], преобладают хвойные: ель, сосна. Таким образом, замещение открытых экосистем с травянистыми медоносами на лесные экосистемы с преобладанием хвойных является фактором, повышающим риск сбора пади, и, как следствие, падевого токсикоза.

В Северо-Западном регионе количество видов меда, определенных как падевый или смешанный, является наибольшим среди прочих регионов РФ (18% в исследовании [13]).

Переход на взятку с вереска в отсутствие прочих позднелетних медоносов

Вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris*), как основной медонос, считается в российском пчеловодном сообществе фактором, негативно влияющим на зимовку пчел [9, 24]. Поэтому рекомендуется заменять вересковый мед на другой вид меда или сахарный сироп для снижения рисков при зимовке.

Данный вид меда богат минеральными веществами [30, 34] и фенольными соединениями [31, 38], переполняющими кишечник пчелы, что при длительной зимовке и невозможности опорожнить кишечник ведет к поносу внутри улья и снижению общей силы пчелиной семьи, а иногда и гибели.

С другой стороны зарубежные источники рассматривают вересковый мед как положительно влияющий на здоровье пчелиной семьи фактор. Так как содержащиеся в вереске вещества имеют выраженную бактерицидную активность, подавляющую деятельность некоторых болезнетворных для пчел микроорганизмов [33]. Так Fernandes K.E. [32] указывает на подавление фитонцидами вереска американского гнильца, а van der Zee R. [40] на статистически положительное влияние соседства вересковых сообществ на зимовку пчелиных семей.

Вероятно оба указанных суждения верные. В Европейских странах зимовка менее продолжительная и на первый план выходит микробиологический фактор, в то время как с учетом длительной зимовки в России более важным следует считать фактор накопления балластных веществ в кишечнике пчел.

Вересковые (*Ericaceae*) в целом и вереск обыкновенный для Северо-Западного региона являются одними из регулярно встречающихся видов медоносов, отражающихся в пыльцевом анализе меда [14]. Данный вид представлен в ряде экосистем, как под пологом леса, так и на вырубках. Более того этот вид имеет тенденцию к увеличению проективного покрытия в результате сукцессии после рубки главного пользования, а также в результате осушения некоторых болотных экосистем [26]. И, так как в результате постагрогенной сукцессии и при отсутствии медоносов заброшенные сельскохозяйственные земли перестают быть привлекательными для пчел в позднелетний период, пчелы переключаются на сбор нектара с прилегающих, в том числе вересковых, экосистем.

*Переход на медосбор с ивы (*Salix*) как фактор смещающий период главного взятка*

При восстановлении таежной растительности в результате постагрогенной сукцессии ива – один из немногих медоносов увеличивает свою численность [6]. Увеличение доли данного вида медоноса в биоценозе можно рассматривать как положительный фактор влияющий на здоровье пчелиной семьи. Виды рода ива в таежной зоне являются первыми источниками нектара и их увеличение позволит пчелиной семье раньше начать развитие и даже получить ранний товарный мед [8].

Прочие виды медоносов и пергааносов как фактор, влияющий на здоровье пчелиной семьи

Факторами риска могут быть и другие представители семейства вересковых: багульник, подбел, содержащие токсически опасные для пчел вещества [1]. Однако отравления пчел, связанные с данными видами медоносов, редки.

Другие представители опасных для пчел медоносных и пергааносных растений, представленных в регионе: зверобой (*Hypericum*), астрагал (*Astragalus*), каштан конский (*Aesculus*) [1], также представлены в регионе и отражаются в пыльцевом анализе меда Северо-Западного ФО. Согласно представленным в источнике [14] данным, встречаемость в пыльцевом спектре медов региона пыльца зверобоя присутствует в 10-49% проб, астрагала и каштана конского присутствует в менее чем 10% проб. Данные виды представлены и используются пчелами в незначительном количестве, и риски, связанные с ними, можно отнести к локальным, характерным для отдельных пасек.

Отдельно следует указать на сокращение сельскохозяйственных угодий как источника еще одного фактора риска для зимовки пчел, к примеру посевов крестоцветных (рапса, горчицы). Мед, полученный из нектара данных растений, имеет свойство быстро кристаллизоваться, что отрицательно сказывается на зимовке пчелиной семьи, в связи со сложностью потребления данного агрегатного состояния.

Береза как фактор повышения здоровья пчелиной семьи

Береза (*Betula*) не является медоносом, однако используется пчелами для получения прополиса.

Наибольшим постоянством состава, максимально сближенным с составом реально накапливаемого в улье прополиса, обладают почки березы пушистой (*Betula pubescens*) [22]. Прочие виды, такие как береза повислая (*Betula pendula*), осина (*Populus tremula*), тополь бальзамический (*Populus balsamifera*) также используются пчелами. Однако в таежной зоне преобладающим видом для получения прополиса пчелами используется именно береза повислая.

Именно этот вид содержит максимальное количество суммы флавоноидов как наиболее сильных бактерицидных действующих веществ.

Причем выделение данных веществ березой связано как с экологической чистотой района произрастания (в районах с меньшим загрязнением воздуха пиков выделения флавоноидов больше), так и со здоровьем самого дерева (деревья, пораженные стволовой гнилью и вредителями, флавоноидов

выделяют меньше) [11]. При этом, при повышении антропогенной рекреационной нагрузки выделение флавоноидов увеличивается [7, 29].

Данная группа веществ почек березы является в соответствии с ФС.2.5.0006.15 «Березы почки *Betulae gemmae*» является нормируемым показателем в Государственной фармации Российской Федерации, признается лекарственным растительным сырьем за бактерицидные свойства.

Динамика факторов в исследуемом регионе

Заращение древесной растительностью [17] снижает биоразнообразие [18] и общую площадь, занятую медоносами живого напочвенного покрова.

Анализ динамики постагрогенной сукцессии [2, 5, 16] показал следующую последовательность: на начальном этапе, первые 7-15 лет заращения, площадь медоносов может значительно увеличиваться. И общая нектаропродуктивность возрастает.

В дальнейшем в результате увеличения доли кустарниковых (ивы, крушины, малины и т.д.), являющихся ранними весенними медоносами, происходит смещение периода главного взятка с летнего на более ранний – весенний.

На последующих этапах постагрогенной сукцессии сомкнутость древесного полога приводит к снижению продуктивности кустарниковых медоносов. Таким образом, итогом постагрогенной сукцессии на заброшенных сельскохозяйственных землях является снижение медоносной продуктивности. При этом из-за снижения доли луговых медоносов в августе пчелы переключаются на сбор нектара с вереска.

Сравнение результатов палинологической экспертизы меда с ботаническим составом на постагрогенных сельскохозяйственных землях показал минимальную ботаническую общность (по Жаккару) пыльцевого состава меда с экосистемами, вошедшими в стадию сомкнутости древостоя [20].

Показано преобладание кустарниковых видов и, в отсутствии позднелетнего взятка на полях, преобладание вереска, а также других представителей семейства вересковые (черника, брусника).

В течении всего летнего сезона, при сокращении луговых медоносов, пчелы переходят на сбор выделений тлей и червецов, обитающих на хвойных, а также медвяной росы (сбор пади), содержащих углеводы выделений листьев растений.

Выводы

Таким образом, смена луговых медоносов на лесные связана со следующими экологическими рисками для пчеловодства:

- повышение вероятности сбора падевого меда и сопутствующего ему падевого токсикоза
- переход на взяток с вереска в отсутствие прочих позднелетних медоносов и сопутствующие данному виду корма риски при зимовке пчелиной семьи
- береза как фактор повышения здоровья пчелиной семьи.

Восстановление таежной экосистемы на месте заброшенного сельскохозяйственного поля является фактором снижения медовой продуктивности пчелиной семьи и повышенным фактором риска, связанным с зимовкой на вересковом меде и/или падевым токсикозом.

В свою очередь, необходимость учитывать данные риски требует от пчеловодов замены части или всего меда, оставляемого для зимовки пчелиной семьи, на сахарный сироп или другой безопасный вид меда. Что приводит к повышению износа пчелиной семьи при подготовке к зимовке.

С другой стороны, отдельные аспекты трансформации постагрогенных экосистем в таежной зоне можно отнести к положительно влияющим факторам на здоровье пчел и в целом на развитие отрасли пчеловодства. Вересковый мед, имея сильные противомикробные свойства, повышает устойчивость пчел к некоторым заболеваниям. А противомикробные свойства выделений почек березы составляют основу биологически активных веществ прополиса.

Восстановление таежных экосистем в результате постагрогенной сукцессии на заброшенных сельскохозяйственных угодьях имеет ряд негативных тенденций, связанных с изменением биоразнообразия в отдельно взятой отрасли народного

хозяйства. Данные тенденции требуют пересмотра алгоритма работ в пчеловодстве с учетом указанных экологических рисков.

С другой стороны продукция пчеловодства Северо-Западного ФО благодаря подобным тенденциям повышает количество и разнообразие биологически активных веществ в своем составе.

Источники

1. Аршавский С.А. Территория вашей ответственности. Методические рекомендации по применению химических средств защиты растений от вредителей и болезней, химических средств борьбы с сорной растительностью и охраны пчел от отравления./ С.А. Аршавский, В.И. Миськова Санкт-Петербург, 2019, 40с.

2. Гаева Д. В. Медоносные пчелы как объект экологического мониторинга // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2006. №1. С. 42-47

3. ГОСТ 32168-2013 Мед. Метод определения падевого меда

4. Громцев А.Н. Ландшафтные закономерности структурно-динамической организации таежных лесов и планирование многоцелевого лесопользования на ландшафтной основе // Труды КарНЦ РАН. 2003. С. 89-99

5. Грязькин А. В., Динамика видового состава медоносов на постагрогенных и лесных землях / А. В. Грязькин, С. Г. Парамонов, Е. И. Семенова, М. А. Хоанг // Аграрный научный журнал. 2022. № 8. С. 4-7. – DOI 10.28983/asj.y2022i8pp4-7.

6. Данилов Д.А., Януш С.Ю., Эндерс О.О. Ландшафтные особенности возобновления древесных пород на юго-западе Ленинградской области // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2020. №56. С. 29-31

7. Демина Г. В., Хазиев Р. Ш., Егорова Р. В. Особенности накопления и качественный состав флавоноидов в листьях и почках *Betula L* / Г. В. Демина, Р. Ш. Хазиев, Р. В. Егорова // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2013. №3. С 155-161.

8. Ефимова А.П. Ивняки как важнейшая кормовая база пчеловодства в условиях долины Средней Лены // Природные ресурсы Арктики и Субарктики . 2022. №1. С. 119-128
9. Инструкция о мероприятиях по предупреждению и ликвидации болезней, отравлений и основных вредителей пчел. М, - Информагротех, 1999, 40с
10. Исаченко, Г. А. "Окно в Европу": история и ландшафты / Г. А. Исаченко. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 1998. 476 с.
11. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т./Федеральная служба гос. статистики. Т.3: Земельные ресурсы и их использование. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. 307 с.
12. Колтунов Е. В. Влияние стволовой гнили на состав и содержание фенольных соединений в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) / Е. В. Колтунов // Химия растительного сырья. 2019. №3. С. 169-176
13. Курманов Р.Г. Картографирование медоносных угодий европейской части России / Р.Г. Курманов, Р.И. Галеев // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2021. №3. С. 77-85
14. Курманов, Р. Г. Географическое и ботаническое происхождение башкирского меда. Атлас пыльцы – Уфа : Казенное предприятие Республики Башкортостан Издательство «Мир печати», 2019. 440 с.
15. Морева Л. Я., Козуб М. А. Заболевания пчел в жаркое лето / Л. Я. Морева, М. А. Козуб // Пчеловодство. 2011. № 3. С. 26-27.
16. Нечаева Т.В. Залежные земли России: распространение, агроэкологическое состояние и перспективы использования (обзор) // Почвы и окружающая среда. 2023. Том 6. № 2. е215. DOI: 10.31251/pos.v6i2.215
17. Парамонов, С. Г. Особенности формирования сосновых молодняков на лесных и нелесных землях : специальность 06.03.03 "Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними" : диссертация на соискание ученой степени кандидата

биологических наук / Парамонов Сергей Геннадьевич. Санкт-Петербург, 2006. 131 с.

18. Парамонов, С. Г. Антропогенные факторы расширения ареала медоносных пчел (*Apis mellifera*) и экологические риски в Псковской области / С. Г. Парамонов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2023. № 12. С. 36-39. DOI 10.37882/2223-2982.2023.12.28.

19. Парамонов, С. Г. Биоразнообразие и анализ ресурсов живого почвенного покрова в результате постагрогенной сукцессии / С. Г. Парамонов // Научно-агрономический журнал. 2023. № 4(123). С. 36-40. DOI 10.34736/FNC.2023.123.4.005.36-40.

20. Парамонов, С. Г., Курманов Р. Г. Сравнение результатов палинологической экспертизы меда с полевым описанием видового разнообразия на постагрогенных землях севера Псковской области / С. Г. Парамонов, Р. Г. Курманов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2023. Т. 60-2. С. 129-135. DOI 10.54258/20701047_2023_60_2_129.

21. Парамонов, С. Г. Антропогенная трансформация экосистем как фактор расселения медоносных пчел в таежной зоне России / С. Г. Парамонов // Пчеловодство. 2024. № 1. С. 58-59.

22. Поправко С.А. Защитные вещества медоносных пчел. М. Колос. 1982. 159с.

23. Рожков К.А. Падевый токсикоз пчел, причины и профилактика / К.А. Рожков, И.В. Лунегова // Формулы Фармации. 2022. Т. 4. №4. С. 42-47. doi: 10.17816/phf260670

24. Селицкий А. Позднелетний взятки с вереска/ Селицкий А. // Пчеловодство. 2001г. №1. С. 20-22

25. Соловьева, Л. Ф. Падевый токсикоз медоносных пчел / Л. Ф. Соловьева // Пчеловодство. 2009. № 4. С. 22-25.

26. Федорчук В.Н., Нешатаев В.Ю., Кузнецова М.Л. Лесные экосистемы северо-западных регионов России: типология, динамика, хозяйственные особенности. / В.Н. Федорчук, В.Ю. Нешатаев, М.Л.Кузнецова СПб., 2005. 382с.
27. Хорн, Х. Все меде: производство, получение, экологическая чистота и сбыт: пер. с нем. / Хельмут Хорн, Корд Люльман. М: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2011. 316с.
28. Чернышов С. Е. Болезни пчел Алтайского края / С. Е. Чернышов // Вестник АГАУ. 2003. №1. С.166-170
29. Яковлева М.И. Состав и содержание фенольных соединений в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) на различных уровнях рекреационной дигрессии / М.И. Яковлева // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2017. №49. С. 61-68.
30. Bobiș O. Preliminary studies regarding antioxidant and antimicrobial capacity for different types of Romanian honeys./ O Bobiș, DS. Dezmirean //Bulletin UASVM Anim Sci and Biotechno. 68. 2011 С. 91–97. doi:10.15835/buasvmcn-asb:68:1-2:6673
31. Cucu AA, Calluna vulgaris as a Valuable Source of Bioactive Compounds: Exploring Its Phytochemical Profile, Biological Activities and Apitherapeutic Potential. / AA Cucu GM Baci, AB Cucu, Ș Dezsi, C Lujerdean, IC Hegeduș, O Bobiș, AR Moise, DS. Dezmirean //Plants (Basel). Jul 30;11(15):1993. 2022 doi: 10.3390/plants11151993.
32. Fernandes KE The role of honey in the ecology of the hive: Nutrition, detoxification, longevity, and protection against hive pathogens. / KE Fernandes, EA Frost, EJ Remnant, KR Schell, NN Cokcetin, DA Carter. //Front Nutr. - Jul 25;9:954170. 2022 doi: 10.3389/fnut.2022.954170.
33. Fitch G, Figueroa LL, Koch H, Stevenson PC, Adler LS. Understanding effects of floral products on bee parasites: Mechanisms, synergism, and ecological complexity. Int J Parasitol Parasites Wildl. 2022 Mar 7;17:244-256. doi: 10.1016/j.ijppaw.2022.02.011.

34. Labsvardis KD. Multi-Element Profile Characterization of Monofloral and Polyfloral Honey from Latvia./ KD Labsvardis, V Rudovica, A Borisova, K Kokina, M Bertins, J Naumenko, A.Viksna // Foods. Nov 11;12(22):4091. 2023 doi: 10.3390/foods12224091.
35. Livia Persano Oddo Botanical species giving unifloral honey in Europe/ Livia Persano Oddo, Lucia Piana, Stefan Bogdanov, Antonio Bentabol, Panagiota Gotsiou, Jacob Kerkvliet, Peter Martin, Monique Morlot, Alberto Ortiz Valbuena, Kaspar Ruoff and Katharine von der Ohe //Apidologie, 35 Suppl. 1 2004 C.82-93 DOI: <https://doi.org/10.1051/apido:2004045>
36. Seeburger VC, D'Alvise P, Shaaban B, Schweikert K, Lohaus G, Schroeder A, Hasselmann M. The trisaccharide melezitose impacts honey bees and their intestinal microbiota. PLoS One. Apr 10;15(4):e0230871. 2020 doi: 10.1371/journal.pone.0230871.
37. Shaaban B, Seeburger V, Schroeder A, Lohaus G (2020) Sugar, amino acid and inorganic ion profiling of the honeydew from different hemipteran species feeding on *Abies alba* and *Picea abies*. // PLOS ONE 15(1):e0228171. 2020 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228171>
38. Starowicz M, The Relationship between the Browning Index, Total Phenolics, Color, and Antioxidant Activity of Polish-Originated Honey Samples./ M Starowicz, A Ostaszyk, H. Zieliński // Foods. Apr 28;10(5):967. - 2021 - doi: 10.3390/foods10050967.
39. Rothman JA, Carroll MJ, Meikle WG, Anderson KE, McFrederick QS. Longitudinal Effects of Supplemental Forage on the Honey Bee (*Apis mellifera*) Microbiota and Inter- and Intra-Colony Variability. Microb Ecol. Oct;76(3):. – 2018 C. 814-824 - doi: 10.1007/s00248-018-1151-y. Epub 2018 Feb 3.
40. van der Zee R, Gray A, Pisa L, de Rijk T. An Observational Study of Honey Bee Colony Winter Losses and Their Association with *Varroa destructor*, Neonicotinoids and Other Risk Factors. / van der Zee R, Gray A, Pisa L, de Rijk T. //PLOS One. Jul 8;10(7):e0131611. 2015. doi: 10.1371/journal.pone.0131611.

References

1. Arshavskij, S.A. Mis'kova, V.I. (2019) Territorija vashej otvestvennosti. Metodicheskie rekomendatsii po primeneniju himicheskikh sredstv zaschity rastenij ot vreditel'ej i bolezn'ej, himicheskikh sredstv bor'by s sornoj rastitel'nost'ju i ohrany pchel ot otravlenija [Territory of your responsibility. Guidelines for the use of chemical plant protection products from pests and diseases, chemical weed control agents and protection of bees from poisoning] S-Pb: 40 p.
2. Gaeva D. V. (2006) Medonosny`e pchely` kak ob`ekt e`kologicheskogo monitoring [Honey bees as an object of environmental monitoring]. IKBFU's Vestnik. Series: Natural and Medical Sciences no 1. pp. 42-47
3. GOST 32168-2013 (2019) MED Metod opredelenija padevogo meda [Honey. Method for the determination of honeydew honey] Introduced 2024-03-28. M: Standartinform. 8 p.
4. Gromcev A.N. (2003) Landshaftny`e zakonomernosti strukturno-dinamicheskoj organizacii taezhny`x lesov i planirovanie mnogoceleovogo lesopol`zovaniya na landshaftnoj osnove [Landscape patterns of structural-dynamic organization of taiga forests and planning of multi-purpose forest management on a landscape basis] Trudy` KarNCz RAN. Pp. 89-99
5. Grjaz'kin, A.V. Paramonov, S.G. Semenova, E.I. Hoang, M.A. (2022) Dinamika vidovogo sostava medonosov na postagrogennyh i lesnyh zemljah [Dynamics of the species composition of honey plants on postagrogenic and forest lands] / A.V. Grjaz'kin, , , // THE AGRARIAN SCIENTIFIC JOURNAL. no 8. pp. 4-7. DOI: 10.28983/asj.y2022i8pp4-7.
6. Danilov, D.A. Yanush, S.Yu. E`nders, O.O. (2020) Landshaftny`e osobennosti vozobnovleniya drevesny`x porod na yugo-zapade leningradskoj oblasti [Landscape features of tree species regeneration in the southwest of the Leningrad region] Aktual`ny`e problemy` lesnogo kompleksa. no 56. pp. 29-31
7. Demina, G. V. Xaziev, R. Sh. Egorova R. V. (2013) Osobennosti nakoplenija i kachestvennyj sostav flavonoidov v list'jah i pochkah Betula L [Features of accumulation and qualitative composition of flavonoids in the leaves and

buds of *Betula L*] *Scientist zap. Kazan. un-ta. Ser. Natural Sciences.* no 3. pp. 155-161.

8. Efimova A.P. (2022) *Ivnyaki kak vazhnejshaya kormovaya baza pchelovodstva v usloviyax doliny` Srednej Leny`* [Willow forests as the most important food supply for beekeeping in the conditions of the Middle Lena Valley] *Prirodny`e resursy` Arktiki i Subarktiki.* no 1. Pp. 119-128

9. Instructions on measures to prevent and eliminate diseases, poisonings and major bee pests. (1999) Moscow: Informagrotex. 40p

10. Isachenko, G. A. (1998) "Okno v Evropu": istoriya i landshafty` ["Window to Europe": history and landscapes] Sankt-Peterburg : Publishing house of St. Petersburg State University. 476 p.

11. Results of the All-Russian Agricultural Census 2016: In 8 volumes (2018) Federal State Service. statistics. T.3: Land resources and their use. M. IICz «Statistika Rossii». 307p.

12. Koltunov E.V. (2019) *Vliyanie stvolovoj gnili na sostav i sodержanie fenol'nyh soedinenij v list'jah berezy povisloj (Betula pendula Roth.)* [The influence of stem rot on the composition and content of phenolic compounds in the leaves of silver birch (*Betula pendula Roth.*)] *Chemistry of plant raw material.* no 3. pp. 169-176 . DOI: 10.14258/jcprm.2019034527.

13. Kurmanov, R.G. Galeev, R.I. (2021) *Kartografirovanie medonosnyh ugodij evropejskoj chasti Rossii* [Mapping melliferous lands of the European part of Russia] *Bulletin of Moscow University.* no 3. pp. 77-85.

14. Kurmanov R.G. (2019) *Geograficheskoe i botanicheskoe proishozhdenie bashkirskogo meda. Atlas pyl'tsy* [Geographical and botanical origin of Bashkir honey. Pollen atlas]. Ufa: Mir pechati. 440 p.

15. Moreva, L.Ja. Kozub, M.A. (2011) *Zabolevanija pchel v zharkoe leto* [Diseases of bees in hot summers] *Beekeeping.* no 3. — pp. 26-27.

16. Nechaeva T.V. (2023) *Zalezhny`e zemli Rossii: rasprostranenie, agroekologicheskoe sostoyanie i perspektivy` ispol`zovaniya (obzor)* [Fallow lands

of Russia: distribution, agro-ecological state and prospects for use (review)] Soils and environment. no 6(2). e215. DOI: 10.31251/pos.v6i2.215

17. Paramonov S.G. (2006) Osobennosti formirovaniya sosnovykh molodnjakov na lesnyh i nelesnyh zemljah : spetsial'nost' [Features of the formation of young pine forests on forest and non-forest lands: specialty] : (PhD Thesis) 131 p.

18. Paramonov S.G. (2023) Antropogennye faktory rasshireniya areala medonosnykh pchel (Apis mellifera) i ekologicheskie riski v Pskovskoj oblasti [Anthropogenic factors of expansion of the range of honey bees (Apis mellifera) and environmental risks in the Pskov region] Modern science: current problems of theory and practice. Series: Natural and technical sciences. no 12. pp. 36-39. DOI: 10.37882/2223-2982.2023.12.28.

19. Paramonov S.G. (2023) Bioraznoobrazie i analiz resursov zhivogo napochvennogo pokrova v rezul'tate postagrogennoj suksessii [Biodiversity and Living Ground Cover Resources Analysis As a Result of Postagrogenic Succession] Scientific Agronomy Journal. no 4(123). pp. 36-40. DOI: 10.34736/FNC.2023.123.4.005.36-40.

20. Paramonov, S.G. Kurmanov, R.G. (2023) Sravnenie rezul'tatov palinologicheskoy ekspertizy meda s polevym opisaniem vidovogo raznoobrazija na postagrogennykh zemljah severa Pskovskoj oblasti [Comparison of the results of palynological examination of honey with a field description of species diversity on post-agrogenic lands in the north of the Pskov region] PROCEEDINGS of Gorsky State Agrarian University. no 60-2. pp. 129-135. DOI: 10.54258/20701047_2023_60_2_129.

21. Paramonov, S. G. (2024) Antropogennaya transformaciya e`kosistem kak faktor rasseleniya medonosny`x pchel v taezhnoj zone Rossii [Anthropogenic transformation of ecosystems as a factor in the spread of honey bees in the taiga zone of Russia] Beekeeping. no 1. Pp. 58-59

22. Popravko, S.A. (1982) Zashitnye veschestva medonosnykh pchel [Protective substances of honey bees] . Kolos. 159 p.

23. Rozhkov, K.A. Lunegova, I.V. (2022) Padevyj toksikoz pchel, prichiny i profilaktika [Bee honeydew toxicosis, causes and prevention] PHARMACY FORMULAS. no 4(4). p. 42-47. DOI: 10.17816/phf260670
24. Selitskij, A. (2001) Pozdneletnij vzjatok s vereska [Late summer bribes from the heather] Beekeeping. no 1. pp. 20-22.
25. Solov'eva L.F. (2009) Padevyj toksikoz medonosnyh pchel [Honey bee honeydew toxicosis] Beekeeping. no 4. pp. 22-25.
26. Fedorchuk, V.N. Neshataev, V.Ju. Kuznetsova, M.L. (2005) Lesnye ekosistemy severo-zapadnyh regionov Rossii: tipologija, dinamika, hozjajstvennye osobennost [Forest ecosystems of the northwestern regions of Russia: typology, dynamics, economic features] S-Pb: 2005. 382 p.
27. Horn, H. Ljul'man, K. (2011) Vse mede: proizvodstvo, poluchenie, ekologicheskaja chistota i sbyt: per. s nem. [All honey: production, receipt, environmental friendliness and sales] M: AST: Astrel'; Vladimir: VKT, 316 p.
28. Chernyshov S.E. (2003) Bolezni pchel Altajskogo kraja [Diseases of bees in the Altai region] Bulletin of the AGAU. no 1. pp. 166-170
29. Jakovleva M.I. (2017) Sostav i sodержanie fenol'nyh soedinenij v list'jah berezy povisloj (*Betula pendula* Roth.) na razlichnyh urovnjah rekreatsionnoj digressii [Composition and content of phenolic compounds in leaves of silver birch (*Betula pendula* Roth.) at different levels of recreational digression] Current problems of the forestry complex. no 49. pp. 61-68.
30. Bobiș, O. Dezmirean, DS. (2011) Preliminary studies regarding antioxidant and antimicrobial capacity for different types of Romanian honeys. Bulletin UASVM Anim Sci and Biotechno. no 68 pp. 91–97. doi:10.15835/buasvmcn-asb:68:1-2:6673
31. Cucu, AA. Baci, GM, Cucu, AB. Dezsi, Ș. Lujerdean, C. Hegeduș, IC. Bobiș, O. Moise, AR. Dezmirean, DS. (2022) *Calluna vulgaris* as a Valuable Source of Bioactive Compounds: Exploring Its Phytochemical Profile, Biological Activities and Apitherapeutic Potential. Plants (Basel). Jul 30; no 11(15):1993. doi: 10.3390/plants11151993.

32. Fernandes, KE Frost, EA. Remnant, EJ. Schell, KR. Cokcetin, NN. Carter, DA (2022) The role of honey in the ecology of the hive: Nutrition, detoxification, longevity, and protection against hive pathogens. *Front Nutr.* Jul 25;9:954170. doi: 10.3389/fnut.2022.954170.
33. Fitch G, Figueroa LL, Koch H, Stevenson PC, Adler LS. (2022) Understanding effects of floral products on bee parasites: Mechanisms, synergism, and ecological complexity. *Int J Parasitol Parasites Wildl.* Mar 7; no 17: pp.244-256. doi: 10.1016/j.ijppaw.2022.02.011.
34. Labsvards, KD. Rudovica, V. Borisova, A. Kokina, K. Bertins, M. Naumenko, J. Viksna A. (2023) Multi-Element Profile Characterization of Monofloral and Polyfloral Honey from Latvia. *Foods.* Nov 11; no 12(22):4091. doi: 10.3390/foods12224091.
35. Oddo, LP. Lucia, P. Bogdanov, S. Bentabol, A. Gotsiou, P. Kerkvliet, J. Martin, P. Morlot, M. Valbuena, AO. Ruoff, K. Katharine von der Ohe (2004) Botanical species giving unifloral honey in Europe. *Apidologie*, 35 Suppl. no 1 pp.82-93 doi.org/10.1051/apido:2004045
36. Seeburger VC, D'Alvise P, Shaaban B, Schweikert K, Lohaus G, Schroeder A, Hasselmann M. (2020) The trisaccharide melezitose impacts honey bees and their intestinal microbiota. *PLoS One.* Apr 10; no 15(4):e0230871. [https://doi: 10.1371/journal.pone.0230871](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230871).
37. Shaaban B, Seeburger V, Schroeder A, Lohaus G (2020) Sugar, amino acid and inorganic ion profiling of the honeydew from different hemipteran species feeding on *Abies alba* and *Picea abies*. *PLOS ONE* 15(1):e0228171. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228171>
38. Starowicz M, Ostaszyk, A. Zieliński, H. (2021) The Relationship between the Browning Index, Total Phenolics, Color, and Antioxidant Activity of Polish-Originated Honey Samples. *Foods.* Apr 28; no 10(5):967. doi: 10.3390/foods10050967.
39. Rothman JA, Carroll MJ, Meikle WG, Anderson KE, McFrederick QS. (2018) Longitudinal Effects of Supplemental Forage on the Honey Bee (*Apis*

mellifera) Microbiota and Inter- and Intra-Colony Variability. *Microb Ecol.* Oct; no 76(3):. pp. 814-824 - doi: 10.1007/s00248-018-1151-y. Epub 2018 Feb 3.

40. van der Zee R, Gray A, Pisa L, de Rijk T. (2015) An Observational Study of Honey Bee Colony Winter Losses and Their Association with *Varroa destructor*, Neonicotinoids and Other Risk Factors. *PLoS One.* Jul 8; no 10(7):e0131611. doi: 10.1371/journal.pone.0131611.

© Парамонов С.Г., 2024. *International agricultural journal*, 2024, №3, 769-788.

Для цитирования: Парамонов С.Г. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ДЛЯ ПЧЕЛОВОДСТВА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОСТАГРОГЕННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТАЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ //International agricultural journal. 2024. №3, 769-788.