

КАК ВОДИТЬ ПЧЕЛ В ЗАПОЛЯРЬЕ: ГЛОБАЛЬНЫЙ КРИЗИС И АРКТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПЧЕЛОВОДСТВА

В.Ф. Марарица¹, Г.А. Чударов², Л.П. Чурилов³,
Ю.Т. Демидов¹

¹Северо-Западный научно-производственный центр «Социум», Санкт-Петербург, Россия;

²Опытная пасека «Полярное сияние», Мурманская область, Россия;

³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: vf-marar@mail.ru

Статья поступила в редакцию 02.06.2020; принята к печати 03.07.2020.

Антропогенные изменения в биосфере создают серьезную угрозу существованию пчел и состоянию экосистем, зависимых от опыления. Меры, предпринимаемые на государственном уровне, неадекватны этой угрозе и отстают от наблюдаемого в настоящее время процесса вымирания пчел. Хотя бы частично улучшить ситуацию могут инициативы снизу. Эти вопросы кратко рассмотрены в связи с представленным в статье уникальным опытом успешного разведения пчел за Полярным кругом в Мурманской области.

Ключевые слова: Арктика, пасека, пчелы, мед, пчеловодство.

BEE KEEPING BEYOND THE ARCTIC CIRCLE: GLOBAL CRISIS OF AND ARCTIC PROSPECTS FOR APICULTURE

V.F. Mararitsa^{*1}, G.A. Chudarov², L.P. Churilov³, Yu.T. Demidov¹

¹Northwest Research and Production Center "Sotsium", Saint Petersburg, Russia;

²Experimental Apiary "Poliarnoye Siyaniye", Murmansk Region, Russia;

³Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

* Email: vf-marar@mail.ru

Current anthropogenic changes in the biosphere pose serious threats to the existence of bees and the conditions of pollination-dependent ecosystems. Governmental efforts are inadequate to the threats and lag behind the observed process of bee extinction. Community initiatives may partly ameliorate the current situation. These issues are briefly discussed as a background for presenting the unique experience of successful bee keeping in Murmansk Region well beyond the Arctic Circle.

Keywords: Arctic, apiary, bees, bee keeping.

Посвящается Геннадию Алексеевичу Чударову (1950–2018), первому пасечнику Заполярной пасеки третьего тысячелетия «Полярное сияние»

Введение

Критически важным фактором равновесия наземных экосистем является сформировавшееся за сотни миллионов лет эволюции жизни на Земле взаимодействие между насекомыми-опылителями и опыляемыми ими растениями, без которого невозможно существование многих видов растений, в том числе имеющих сельскохозяйственное значение. В настоящее время антропогенное преобразование биосферы приводит ко все усложняющемуся замещению природ-

ных экосистем землями, отводимыми под сельскохозяйственное производство, в первую очередь ветроопыляемых злаковых, которые не являются пищевым ресурсом для опылителей, в том числе пчел, и не нуждаются в них. Растут занятые под промышленность и урбанизированные территории. Сокращение мест обитания насекомых, участвующих в опылении как диких, так и культивируемых растений, приводит не только к нарушению природных экосистем, но и к тому, что интенсивность опыления насекомыми ста-

новится фактором, лимитирующим урожайность целого ряда важных сельскохозяйственных культур [5].

Среди опылителей исключительно большую роль играют пчелы и шмели. Некоторые виды растений адаптированы именно к этим насекомым. Дефицит природных опылителей, возникающий вследствие сокращения их мест обитания, может быть компенсирован разведением домашних пчел.

Ввиду значения пчел как опылителей культурных растений, без которых развитие человеческой цивилизации было бы невозможным, взаимоотношения между пчелами и людьми можно рассматривать как своего рода симбиоз. Одной из сторон этого симбиоза является длящаяся тысячи лет традиция использовать продукты жизнедеятельности пчел для питания (мед), медицины (прополис, яд и др.) и ремесел (воск). Разведение домашних пчел для этих целей способствовало их превращению в процветающий и местами доминирующий биологический вид [4].

В целом признается, что без пчел то, что называют «устойчивым развитием», недостижимо [4]. Однако в последние несколько десятилетий во многих частях света, в первую очередь тех, где сельскохозяйственное производство наиболее интенсифицировано, включая Европу и Северную Америку, наблюдается массовое вымирание как диких, так и домашних пчел [5, 8]. Например, в 2006 году в Соединенных Штатах, по разным оценкам, погибло полностью или частично от 20 до 40% колоний диких пчел. В этом же году был выделен так называемый «синдром разрушения пчелиных семей» [8]. Он выражается в том, что рабочие пчелы, покинувшие улей, не возвращаются в него. Однако на численность домашних пчел это не повлияло, поскольку пчеловоды могут ее восстанавливать разделением ульев. Тем не менее, пчелы продолжают исчезать, и если это будет продолжаться нынешними темпами, то по некоторым прогнозам к 2035 году их совсем не станет. Без пчел из продуктовых магазинов исчезнет как минимум половина товаров: яблоки, авокадо, виноград, персики, арбузы, кофе и др. Но даже без вымирания пчел рост их численности не достаточен, чтобы поспевать за ростом необходимости в опылении культурных растений [2].

Причин, негативно сказывающихся на состоянии пчел, несколько [3, 5]. Одной из них является широкое использование пестицидов, оказавшихся токсичными в равной степени и для вредителей, и для опылителей. Другая причина состоит в глобализации, приводящей к переносу паразитов и болезней пчел. К числу первых относятся, например, завезенный из Азии клещ варроа, считающийся ответственным за «синдром разрушения...». Неблагоприятно сказываются на опылителях последствия глобального потепления. Существуют данные о способности искусственных электромагнитных полей вызывать изменения в поведении насекомых [9].

Бедой с пчелами не обошла стороной и Российскую Федерацию. Если судить по сообщениям пчеловодов, трупами пчел буквально усыпаны Башкирия, Марий Эл, Татарстан, Удмуртия, Ульяновская, Курская, Тульская, Брянская, Воронежская, Липецкая, Московская, Нижегородская, Рязанская, Ростовская, Саратовская, Смоленская области, Мордовия, Краснодарский край, Ставрополье, Алтай. Мертвых пчел вывозят с пасек грузовиками. Причиной массовой гибели пчел считают неконтролируемое применение пестицидов. Принимаемые (а тем более не принимаемые) меры не помогают предотвратить катастрофу¹.

К числу мер, принимаемых в Европе и Северной Америке, относятся законодательные ограничения на использование определенных классов пестицидов, в первую очередь никотиноидов [6].

В России единый Федеральный закон о пчеловодстве до настоящего времени (2020 год) не принят. В 2015–2017 годах в Государственную Думу РФ вносились на рассмотрение проекты законов о пчеловодстве в России, но они были отклонены².

В частности, законопроектом № 869166-6³ предлагалось установить гражданам и юридическим лицам России правовые основы (i) выполнения условий содержания медоносных пчел в населенных пунктах и использования для опыления энтомофильных культур как основной функции пчеловодства, (ii) охраны медоносных пчел, а также (iii) производства продуктов пчеловодства и создания условий для повышения эффективности отрасли пчеловодства.

Также этот проект Федерального закона предусматривает меры по охране медоносных пчел и их кормовой базы. Однако эти уложения на данный момент никак не конкретизированы.

На основе проекта Федерального закона приняты региональные Законы о пчеловодстве, примером которых может быть закон, действующий в Архангельской области⁴.

Если и дальше ждать адекватных решений со стороны вышестоящих инстанций, ситуация будет становиться только хуже. Замедлить этот процесс могут инициативы на местах. Об одной из них речь пойдет ниже.

Проект «Заполярная пчела»

Один из соавторов этой публикации (В.Ф.М., директор Северо-Западного научно-производственного центра «Социум») в 2007 году побывал на проходившей в Санкт-Петербурге встрече ветеранов, занимав-

¹ См. например: <https://debat.me/654-pochemu-vymiranie-pchel-eto-katastrofa-dlya-vsego-mira>

² См.: <http://personright.ru/pchelovodstvo/573-zakon-pchelovodstvo-rf.html#proekt>

³ <https://sozd.duma.gov.ru/bill/869166-6>

⁴ <http://personright.ru/pchelovodstvo/576-arhangelsk-region-pchelovodstvo-zakon.html>

ших некогда руководящие должности в Заполярье. Среди разных воспоминаний там прозвучало: «А мы по заданию И.В. Сталина в конце сороковых годов прошлого века получали мед у нас в Мурманской области, за Полярным кругом!»

В Мурманске разговоры о северном меде и пчелах не нашли понимания со стороны специалистов-аграриев.

Пришлось обратиться к архивам. Там и обнаружались, причем в архивах НКВД (!), отчеты специалистов Сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева о пчеловодческом эксперименте в 1949–1952 годах⁵. В отчете было отмечено среди прочего и то, что устойчивость потребителей меда к простудам значительно улучшалась, что может быть очень важно в полярную ночь для поддержания здоровья северян, в том числе детей.

Мед на Севере был и до «сталинской» пасеки, еще в начале прошлого века. Самым старым изданием по пчеловодству в Мурманской областной научной библиотеке оказалась книга А.М. Бутлерова (всемирно известный химик-органик, создатель теории строения органических веществ) «КАКЪ ВОДИТЬ ПЧЕЛЪ», опубликованная в 1916 году (десятое издание) [1]. Она могла служить руководством для северян с семейными пасеками (от двух до трех, четырех пчелосемей) более ста лет назад.

Помимо частных пасек на юго-востоке Кольского полуострова (Терский берег) пчелы в начале прошлого века появились в промышленных масштабах в Мурманской области в 1930-х годах, когда их завезли для опыления сельскохозяйственных культур в теплицах совхоза «Индустрия», где они и работали до 1938 года. Тогда вопрос о производстве меда не стоял, но после войны в планы по подъему сельского хозяйства области были включены задачи по развитию пчеловодства как новой отрасли.

В 1949 году, осуществляя этот план, областное управление сельского хозяйства совместно с научно-исследовательским институтом пчеловодства завезло в Мурманскую область большую партию пчел. А в 1951–1953 годах Краснодарская краевая опытная пчеловодная станция провела в Мурманской области производственный эксперимент по использованию медоносной растительности Заполярья пчелами, завезенными из Краснодарского края. В ходе эксперимента исследовались такие вопросы:

- определялись время и способы пересылки пчел;
- определялась оптимальная сила пчелиных семей для максимального использования медосбора в условиях севера;
- изучалась нектаропродуктивность основных медоносов;

⁵ Архивные данные гос. архива Мурманской области: Фонд Р-974, опись 1, дело 162, 188, 191.

– выяснялись проблемы зимнего содержания пчел в условиях Заполярья.

По результатам пчеловодной экспедиции отмечалось, что, хотя первая часть плана по развитию пчеловодства в Мурманской области и решена, новая отрасль сельского хозяйства требует к себе серьезного внимания и дальнейшего изучения приемов и методов ухода за пчелами в суровых условиях.

Экспедиция отмечала своеобразие и видовое богатство медоносной растительности Кольского полуострова. В составе медоносов нет древесных пород, за исключением ивовых, а основными медоносами признаны дикорастущие ягодники: морошка, голубика, черника, брусника, занимающие около 2 млн га, и кипрей (иван-чай), занимающий около 1,5 млн га.

Так появились основания к тому, чтобы в 2008 году при содействии тогдашнего губернатора Мурманской области Юрия Алексеевича Евдокимова было принято решение организовать на основе государственно-частного партнерства в рамках проекта «Заполярная пчела» заполярные пасеки для замены сахара на мед в школах и детских садах Мурманской области.

Силами Северо-Западного социологического исследовательского центра «Социум» совместно с администрацией Терского района Мурманской области в 2008 году за Полярным кругом в пос. Умба была организована опытная пасека «Полярное сияние» из двадцати пчелосемей. За десять лет ее работы (до 2019 года) выводы специалистов Тимирязевской академии были подтверждены. Главное, удалось в 2010 году вырастить северную пчелу за Полярным кругом!

Начали выполнение проекта с закупки ульев для опытной пасеки. Используемый тип улья: деревянный многокорпусный, на рамку 435×145 мм по технологии «АпиРусс», произведенный в России. Все внутренние детали улья выполнены из пенополистирола высокой плотности, что гарантирует легкость, долговечность, комфортные условия для пчел в течение всего года. Пасека состояла из 20 полнокомплектных ульев с пчелосемьями, в ней было все нужное – медогонка, фильтры, емкости для хранения меда, индивидуальная экипировка пчеловода, воск для покрытия рамок, аптечка, стол для обслуживания рамок, инструмент различного типа, в том числе стамески, вилки, ножи и пр.

Опыт, приобретенный в 2008–2019 годах, показал, что в Заполярье период цветения медоносов позволяет получать до двух сборов меда, и при грамотной организации работ пасек достижим рубеж в 20–25 кг товарного меда с семьи, что соответствует средним показателям сбора меда в Карелии и Финляндии. Максимальный показатель сбора меда с улья – 36 кг. При этом в улье остается мед для пчелиной семьи на зимний период. Внедрение новых технологий и модального оборудования сделало содержание пчел до-

ступным людям всех возрастов, а возможность быстрого получения результата делает работу с ними захватывающим и интересным занятием.

На опытной пасеке были подтверждены наблюдения сотрудников Тимирязевской академии. Сроки цветения медоносов имеют интервалы 10 и более дней в зависимости от условий погоды отдельных лет. Последовательность цветения медоносов создает естественный конвейер. При условии благоприятной погоды цветение медоносов начинается со второй половины мая и кончается в первой декаде сентября. Но отмечалось, что взяток как с первых весенних растений, цветущих в мае (ива), так и поздних, цветущих в августе (вереск), обычно пчелами или совсем не используется из-за низкой температуры, или используется не полностью.

Сравнительный анализ сроков и продолжительности цветения медоносов в Мурманской области показал, что, несмотря на поздние сроки зацветания, многие медоносы отличаются более продолжительным сроком цветения. Большой период цветения вида, а не отдельных растений, характерен для горных районов области. Так, в Хибинах, расположенных высоко над уровнем моря, срок вегетации растений и начало цветения медоносов наступает на 10–12 дней позже, но многообразие условий жизни для вида способствует растягиванию сроков цветения, что имеет положительное значение для медосбора.

Анализ полученных архивных материалов и данных опытной пасеки «Полярное сияние» позволили сделать следующие выводы [2, 3].

– Пчеловодство в Мурманской области в основном обеспечено естественной кормовой базой. Важнейшими в отношении медоносности растительными группировками области являются леса и кустарники с разнотравьем, особенно в долинах рек и ручьев, участки лугов, поляны с разнотравьем среди лесов и т. п. Более богаты медоносной растительностью горные районы, в которых цветение медоносов распределяется по периодам лета более равномерно. Однако, вследствие большей краткости вегетационного периода, использование горных районов для медосбора возможно лишь методом передвижных павильонов.

– Основным препятствием для развития пчеловодства являются климатические условия. Так, нектаро-выделение в Заполярье подвержено большим колебаниям в зависимости от метеорологических условий, нередко значительно снижающих или даже прекращающих медосбор. А длительный период зимовки и низкие температуры весной, то есть в самый ответственный период начала расплода, а также осенью, при подготовке пчел к зиме и летом, снижают активность пчел и ограничивают запасы пыльцы, так необходимой им в качестве белкового корма, что не всегда может быть компенсировано искусственным посевом

медоносов. Поэтому для сглаживания влияния этих неблагоприятных климатических условий следует практиковать накопление запасов перги и применять искусственную подкормку, чтобы обеспечить пчел и, прежде всего, детку кормом.

– Важнейшими дикорастущими медоносными растениями Мурманской области являются:

а) в весенний период (в среднем первая половина июня) – ивы раннецветущие и со средними сроками цветения (ива козья, мохнатая, лапландская, копьевидная, одновременная, чернеющая, финиколистная);

б) в раннелетний период (в среднем вторая половина июня – первая декада июля) – черника (основной медонос), морощка, голубика, герань лесная и луговая, купальница европейская, багульник, сурепка, одуванчик, черемуха;

в) в средне-летний период (в среднем вторая и, частично, третья декада июля) – рябина, брусника, клевер ползучий или белый, звездчатка злочная;

г) в позднелетний период (вторая половина июля и до конца лета пчел) – кипрей или иван-чай (медопродуктивность с 1 га составляет 312–325 кг), золотая розга, бодяк разнолистный, горькуша альпийская, вереск.

– Преобладание низких температур летом, отрицательно влияющих на выделение нектара и на активность лета пчел, периоды засухи, неблагоприятно отражающиеся на медосборе, а также необходимость нивелировать малую обеспеченность естественной медоносной флорой средне-летнего периода, в особенности его второй половины, вследствие того, что обильное цветение рябины, брусники и клевера происходит с периодичностью раз в три года, делают обязательными припасечные участки искусственных посевов медоносных растений.

– Для припасечных посевов рекомендуются:

а) специальные медоносы: фацелия пижмолистная (медопродуктивность – 250 кг с 1 га), бурачник (медопродуктивность – около 200 кг с 1 га) и синяк обыкновенный (медопродуктивность с 1 га за сезон составляет 207–645 кг);

б) декоративные медоносы, испытанные Полярно-альпийским ботаническим садом:

– для весеннего периода – кандык;

– для раннелетнего периода – водосборы или орлики, роциола линейнолистная;

– для средне- и позднелетнего периода – мак голостебельный, василек горный, синюха обыкновенная, гречиха змеиная и мясокрасная;

в) культурные кормовые растения – борщевики, гречиха Вейриха, горчица (медопродуктивность с 1 га посевов – от 40 кг);

г) дикие кормовые растения – клевер: ползучий, гибридный или шведский; горошки: мышиный и заборный (подсев на целинных участках).

В целом, итоги работы опытной пасеки «Полярное сияние» полностью подтвердили архивные выводы и рекомендации «сталинских» пасек прошлого века. Накопленный эмпирический опыт в 2008–2019 годах повторно показал, что в Заполярье не только возможно собирать мед, но реально получать два сбора меда. Причем мед первого сбора (разнотравье) по вкусовым качествам резко отличается в лучшую сторону, а в количественном отношении может оказаться преобладающим.

Приведем некоторые характеристики северного меда по протоколам испытаний 2009–2017 годов, проведенных в Мурманской областной ветлаборатории:

- массовая доля воды в среднем 18,6 (норма не более 21);
- общая кислотность в среднем 1,2 (норма не более 4);
- диастазное число 17,9–21 (норма не менее 7);
- массовая доля сахарозы 1,4 (норма не более 6).

Таким образом, получен очень качественный северный мед, пчелы на пасеке могут пережить заполярную зиму, и, главное, удалось вырастить пчелу в Заполярье!

Но в настоящее время, в немалой степени в связи с безвременной кончиной пасечника Г.А. Чударова (1950–2018), десять лет отдавшего данному проекту, проект «Заполярная пасека» приостановлен.

Дело, которое во многом держалось на энтузиазме Г.А. Чударова и, теперь уже, экс-губернатора Мурманской области Ю.А. Евдокимова, не было поддержано последующими руководителями области, которые не только не продолжили совместную работу по проекту «Заполярная пасека», но и фактически препятствовали его развитию. А без поддержки и помощи властных структур развить новую отрасль в регионе невозможно. Видимо, эта ситуация, возникшая в Мурманской области, стала отражением общей ситуации в России. У пчел и пчеловодов нет серьезного лобби на федеральном уровне.

Заключение

Мы готовы предоставить всем желающим наш опыт и знания, полученные на пасеке «Полярное сияние» на Терском берегу в 2008–2019 годах.

Публикуя наши материалы [2, 3], мы пытаемся пропагандировать простую и эффективную технологию организации и ведения собственной частной пасеки на базе многокорпусных ульев. Весь комплекс работ при таком содержании пчел сводится к следующим операциям: выставка ульев из зимовников; перестановка корпусов с одновременной заменой доньев; расширение гнезд постановкой третьего корпуса; поста-

новка четвертого корпуса перед главным медосбором; замена и установка дополнительных корпусов в период главного медосбора; откачивание меда; подготовка пчел к зимовке. Все операции проводятся только корпусами!

При таком содержании пчелиных семей исключаются многие трудоемкие операции, такие как разбор гнезда и подробный осмотр рамок, многократное расширение гнезд отдельными рамками, подробный осмотр и сборка гнезда на зимовку. Упрощается техника осмотра пчелиных семей. При правильной организации содержания пчел в многокорпусных ульях большая часть затрачиваемого пчеловодом труда и времени приходится на подготовительные работы, выполняемые главным образом зимой (наващивание рамок, подготовка корпусов и т. д.).

Под «собственной пасекой» мы понимаем, прежде всего, «семейную пасеку» и предлагаем два варианта ее совместной с нами организации и развития.

Вариант 1: «Авторское сопровождение семейной пасеки». Мы помогаем желающим за их счет купить, привезти улья и пчел. Обучаем необходимому «минимуму» пчеловода и в дальнейшем осуществляем «авторское сопровождение» семейной пасеки, консультируя по всем возникающим проблемам. Пасека может быть расположена на нашей базе в Терском районе или в другом месте региона. Владельцы сами ухаживают за пчелами и получают мед и другие сопутствующие «пчелиные» удовольствия. При этом, важно отметить, к ним относится абсолютное исключение употребления спиртных напитков и наркотиков (по крайней мере на пасеке).

Вариант 2: «Авторская эксплуатация семейной пасеки». Мы помогаем желающим за их счет купить необходимое оборудование, привезти улья и пчел. Но если нет времени и желания или в силу других причин (например, «пчелиный страх») возможности заниматься семейной пасекой, мы по договору осуществляем полный цикл эксплуатации семейной пасеки на условиях, оговоренных в договоре. Пасека будет расположена на нашей базе на Терском берегу. Можно в любое время приехать на пасеку, привезти детей, внуков и посмотреть на это чудо. По итогам сезона будет получен мед для семьи, а со временем возможен переход к первому варианту.

Оба варианта могут быть реализованы для коллективов организаций и учреждений региона.

В наше время пчеловодство стало вполне доступным для каждого и в северной климатической зоне может стать прибыльным занятием для сельских жителей и дачников. В основу метода пчеловодства, который мы предлагаем, положен тезис: «Не навреди!» Практически этот тезис воплощается в последовательности несложных действий, выполняемых одним че-

ловеком в течение весны, лета и осени. Для ведения пасеки на усадьбе или даче необходимо выделять всего несколько часов в неделю, и будет свой мед!

Все затраты на пасеку окупаются в течение года, то есть в мае закупили оборудование и пчел, а в октябре реализовали продукцию – не только мед, но со временем и пыльцу, прополис, пергу, воск, а при определенном навыке и маточное молочко.

Сегодня на такой основе в Терском районе появились шесть частных пасек от двух до шести ульев. Может показаться, что мало, но это не Краснодарский край, а Мурманская область, и это только начало.

За 2008–2019 годы накоплен уникальный опыт возведения пчел в Заполярье и выведена северная пчела; получены в аренду 5000 кв. метров земли в Терском районе, построены фундамент и сруб под гостевой домик, три лаборатории для развития пчеловодства, баня и подсобные помещения. Необходимо завершить строительство научно-производственного комплекса и организовать промышленную пасеку (при 100 ульях она будет окупаться) и апи-домики. В рамках проекта «Заполярная пасека» предполагалось организовать новый вид услуг на севере – сон на ульях с пчелами в апи-домиках. Этот способ восстановления здоровья

набирает популярность. Апитерапия (лечение пчелами и продуктами пчеловодства) была очень сильно развита в Царской России. Сейчас она возрождается.

Хочется верить, что эта публикация поможет российским пчелам и пчеловодам обрести серьезных лоббистов на федеральном и региональных уровнях. Пчеловодство в Российской Федерации долгое время не имело государственной поддержки. Надеемся, что проект «Заполярная пчела» будет продолжен не только в Мурманской области. Приглашаем в качестве партнеров и инвесторов всех желающих участвовать в развитии пчеловодства в северных регионах России. Мы готовы к обсуждению совместной реализации этого проекта в любой удобной форме и в любое удобное время.

Совместная реализация этого проекта позволит получать уникальные заполярные продукты пчеловодства, которые могут использоваться как экологически чистые и полезные добавки к питанию для детей и школьников Заполярья. Туристический, научно-производственный комплекс может использоваться для проведения исследований по развитию отрасли, научно-методической и консультационной помощи северянам в организации частных пасек по всему региону, для проведения встреч, семинаров, учебы.

Литература

Список русскоязычной литературы

1. Бутлеров АМ. Как водить пчел. Санкт-Петербург; 1916.
2. Демидов Ю, Марарица В, Чударов Г. Как водить пчел на Севере в третьем тысячелетии. Мурманск; 2012.
3. Марарица ВФ. Пчелы в Заполярье. Пчеловодство, 2013;(1):38-9.

Общий список литературы/Reference list

1. Butlerov AM. Kak Vodit' Pchiol. [How to Breed Honey Bees]. Saint Petersburg; 1916. (In Russ.) <https://www.booksite.ru/fulltext/butlerov/text.pdf>
2. Demidov Yu, Mararitsa V, Chudarov G. Kak Vodit' Pchiol na Severe v Tretyem Tysiacheletii. [How to Keep Bees in the North in the Third Millenium]. Murmansk; 2012. (In Russ.)
3. Mararitsa VF. [Honey bees beyond the Arctic circle]. Pchelovodstvo. 2013;(1):38-9. (In Russ.)
4. Alaux C, Le Conte Y, Decourtye A. Pitting wild bees against managed honey bees in their native range, a losing strategy for the conservation of honey bee biodiversity. Front Ecol Evol. 2019;7. doi: 10.3389/fevo.2019.00060.
5. Bennett JM, Steets JA, Burns JH, Burkle LA, Vamosi JC, Wolowski M, Arceo-Gómez G, Burd M, Durka W, Ellis AG, Freitas L, Li J, Rodger JG, Ștefan V, Xia J, Knight TM, Ashman T-L. Land use and pollinator dependency drives global patterns of pollen limitation in the Anthropocene. Nat Commun. 2020;11. doi: 10.1038/s41467-020-17751-y.
6. Decourtye A, Alaux C, Le Conte Y, Henry M. Toward the protection of bees and pollination under global change: present and future perspectives in a challenging applied science. Curr Opin Insect Sci. 2019;35:123-31.
7. Patel V, Pauli N, Biggs E, Barbour L, Boruff B. Why bees are critical for achieving sustainable development. Ambio. 2020. doi: 10.1007/s13280-020-01333-9.
8. Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Schweiger O, Kunin WE. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends Ecol Evol. 2010;25:345-53.
9. Vanbergen AJ, Potts SG, Vian A, Malkemper EP, Young J, Tscheulin T. Risk to pollinators from anthropogenic electro-magnetic radiation (EMR): Evidence and knowledge gaps. Sci Tot Environ. 2019. 10.1016/j.scitotenv.2019.133833.