https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-7-10 Тип статьи: оригинальная
УДК: 638.124.22:638.132.15 Type of article: original

# ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

(✉)**Зеленина О.В.**
*Калужский филиал Российского государственного аграрного университета*
Калуга, Россия
(✉)e-mail: o.zelenina2013@yandex.ru

Полученные результаты показали, что определяющее влияние на интенсивность развития пчелиных семей и выход товарного меда оказывают погодные условия. Исследование проводили на пасеке, расположенной в Калужской области. Экологические условия в зоне продуктивного лета пчел оценены как благоприятные. Все пчелиные семьи, имевшиеся на пасеке, являлись представителями карпатской породы, рекомендованной для разведения на территории Калужской области. Данные, полученные за два смежных сезона (2021 и 2022 гг.), свидетельствуют о том, что медосборные условия 2022 г. по температурному режиму и количеству осадков были намного благоприятнее по сравнению с 2021 г. Несмотря на существенную разницу в минимальной и максимальной температуре в дневное время, в весенне-летний период 2022 г. резких перепадов температуры не наблюдалось, осадки были частыми, но кратковременными. В среднем в марте–августе 2021 г. зафиксировано всего 2 дня с осадками. В период медосбора установилась длительная засушливая погода, что оказало отрицательное влияние на выделение нектара растениями, развитие пчелиных семей и их продуктивность. Весной 2022 г. пчелиные семьи развивались интенсивнее, через месяц после весеннего осмотра сила пчелиных семей в среднем составила 9,27 улочек, что на 0,57 улочек больше по сравнению с 2021 г. В конце сезона общее количество пчелиных семей пасеки увеличилось на 11,7%. Выход товарного меда за сезон 2022 г. достиг 990 кг, что в 2,3 раза превышает показатели 2021 г. В расчете на одну пчелиную семью было получено в 2,2 раза больше товарного меда. Стоимость товарной продукции пасеки выросла в 2,35 раза.

**Ключевые слова:** погодные условия, развитие пчелиных семей, карпатская порода, товарный мед

# INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF THE BEE COLONIES

(✉)**Zelenina O.V.**
*Kaluga branch of the Russian State Agrarian University*
Kaluga, Russia
(✉)e-mail: o.zelenina2013@yandex.ru

The findings showed that weather conditions have a decisive influence on the intensity of bee colonies development and the yield of marketable honey. The study was conducted in the apiary located in the Kaluga region. Ecological conditions in the productive summer zone of bees are assessed as favorable. All bee colonies in the apiary were representatives of the Carpathian breed recommended for breeding in the Kaluga region. The data obtained for two adjacent seasons (2021 and 2022) indicate that the honey harvest conditions of 2022 were much more favorable compared to the previous year in terms of temperature and precipitation. Despite a significant difference in minimum and maximum temperatures during the day, there were no sharp temperature fluctuations during the spring-summer period of 2022, precipitation was frequent, but short-lived. On average, there were only 2 days of precipitation between March and August 2021. During the honey harvest period, there was prolonged dry weather, which had a negative impact on nectar production by plants, the development of bee families, and their productivity. Bee colonies developed more intensively in the spring of 2022; one month after the spring inspection, bee family strength averaged 9.27 beeways, an increase of 0.57 beeways over the previous year. At the end of the season, the total number of the apiary's bee colonies increased by 11.7%. The yield of marketable honey for the 2022 season reached 990 kg, which is 2.3 times higher than in 2021. There was 2.2 times more marketable honey received per bee family. The value of marketable products of the apiary increased by 2.35 times.

**Keywords:** weather conditions, development of bee colonies, Carpathian breed, commercial honey

**Для цитирования:** *Зеленина О.В.* Влияние погодных условий на развитие и продуктивность пчелиных семей // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53. № 7. С. 80–87. https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-7-10

**For citation:** Zelenina O.V. Influence of weather conditions on the development and productivity of the bee colonies. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2023, vol. 53, no. 7, pp. 80–87. https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-7-10

**Конфликт интересов**
Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
**Conflict of interest**
The author declares no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

Пчела медоносная (*Apis mellifera*) – общественно живущее насекомое, используемое человеком для получения ценных продуктов питания и биологически активных веществ (мед, перга, маточное молочко, прополис, пчелиный яд). При этом основное значение пчел состоит в опылении естественно растущих и культурных энтомофильных растений. Пчелы поддерживают видовое разнообразие растительности и, как следствие, получение продукции растительного происхождения.

На данном этапе происходит изменение климата во всех регионах земного шара, что обусловливает в том числе изменение погодных условий как в период осенне-зимнего покоя пчел, так и во время их активной жизнедеятельности. Изменение климата приводит не только к глобальному потеплению, но и к увеличению количества осадков, что сопровождается понижением температуры летом [1]. Согласно исследованиям, в результате глобального потепления в средней полосе России выросло число облачных дней (+ 14), на столько же сократилось количество солнечных дней [2].

В период главного медосбора при неблагоприятных погодных условиях сдвигаются сроки цветения, уменьшается выделение нектара медоносными растениями, происходит корректировка перечня плановых технологических работ на пасеке [3–5]. Изменение срока цветения медоносных растений необходимо учитывать для своевременной подготовки пчелиных семей к медосбору и большего выхода товарного меда [6, 7].

При неблагоприятных погодных условиях в период главного медосбора количество расплода в семьях меньше обычного, яйценоскость пчелиных маток в текущем сезоне снижается. Однако это позволяет сохранять генетический потенциал яйценоскости маток до третьего года жизни [8].

Известны два способа содержания пчелиных семей в период осенне-зимнего покоя – в помещении (зимовнике) и «на воле». Погодные условия в период зимовки непосредственно воздействуют на сохранность пчелиных семей. Основные факторы, влияющие на результат зимовки: сила семьи, запас корма, возраст матки, наличие или отсутствие заболеваний, правильный сбор гнезда, качество ульев и их утепления [9].

Например, комфортные условия зимы 2019/20 г. способствовали тому, что на пасеке, расположенной в Калужской области, при зимовке «на воле» погибла всего одна пчелиная семья, в то время как за предыдущий год в зимний период наблюдался значительный отход пчелиных семей независимо от их силы [10].

Температура воздуха, допустимая для зимовки пчел «на воле», составляет от −5 до 5 °С. При этом необходимо особенно тщательно утеплять боковые стенки ульев, на которые приходится до 70% потерь тепла [11].

Оптимальная численность пчел в зимнем клубе зависит от климатических условий, например для среднерусской породы ее значение колеблется от 24 до 30 тыс. [12]. Пчелиные семьи во время зимовки потребляют корма в 20 раз меньше по сравнению с весенне-летним периодом. Минимальный расход корма возможен только при оптимальной внешней температуре [13]. Увеличение численности пчел в семьях при продвижении в зоны холодного климата имеет конвергентное сходство с укрупнением гомойотермных животных, тем самым достигается экономия энергетических затрат. Сохранению тепла в гнездах пчел способствует также их укрытие снегом [14].

Длительные периоды похолодания зимой и холодная дождливая погода весной ослабляют пчелиные семьи, снижают их устойчивость к заболеваниям. Для профилактики заболеваний пчел необходимы плановые ветеринарно-санитарные мероприятия, мониторинг, направленный на оценку изменений эпизоотического состояния пасек[1].

Нозематоз – одно из наиболее распространенных и опасных заболеваний пчел. В лечении и профилактике данного заболевания весьма эффективным препаратом считается ноземат [15, 16]. Не менее опасным и частотным заболеванием пчелиных семей является варроатоз. Распространение этого клещевого заболевания зависит от региона, климатических условий, силы пчелиных семей, плана ветеринарных обработок [17, 18].

В органическом пчеловодстве имеется более строгий регламент по применению препаратов для лечения заболеваний пчелиных семей, в том числе для лечения и профилактики варроатоза. Наиболее приемлемым препаратом в этом случае может быть муравьиная кислота [19].

Изучение воздействия погодных условий на развитие и продуктивность пчелиных семей в связи с меняющимися природно-климатическими условиями является актуальной темой исследования для разных регионов России. Данный фактор оказывает наибольшее влияние на жизнедеятельность пчелиных семей. В условиях средней полосы продолжительность медосборного периода составляет в среднем 4 мес. При резких перепадах температуры, большом количестве осадков или, напротив, засушливой погоде уменьшается нектаропродуктивность растений, снижается выход товарного меда.

Цель исследования – определение влияния природно-климатических условий на развитие и продуктивность пчелиных семей.

Задачи:

1) оценка погодных условий за исследуемый период;

2) анализ численности и силы пчелиных семей в начале и конце медосборного периода;

3) учет выхода товарного меда и стоимости полученной продукции.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работу проводили с осени 2020 г. по осень 2022 г. на пасеке, расположенной в Калужской области. Общее количество пчелиных семей в ходе выполнения исследования составляло от 43 до 67 шт.

В рамках научно-исследовательской работы использовали метод наблюдений[2] путем регулярных осмотров и комплектования гнезд пчелиных семей, учета дневной температуры воздуха. Результаты заносили в журнал состояния пчелиных семей и дневник погодных условий. Живущие на пасеке пчелиные семьи имели индивидуальные номера.

Территория пасеки находится на юго-западе от областного центра. Основными медоносными растениями на данном участке являются луговые травы, кустарниковые и древесные породы растений. Оценка медоносной растительности участка показала, что при благоприятных погодных условиях пчелиные семьи полностью обеспечивают себя кормовыми ресурсами (нектаром и пыльцой). Зона в радиусе продуктивного лета пчел характеризуется как экологически благополучная (рядом нет обрабатываемых пестицидами полей, дорог с интенсивным движением и т.д.)[3].

Для производства продуктов пчеловодства на пасеке используют карпатскую породу пчел, которая рекомендована для разведения и хорошо приспособлена к климатическим условиям Калужской области. Карпатские пчелы приспособлены к слабому медосбору, неустойчивой погоде в зимне-весенний период и жаркому засушливому лету [20].

Пчел содержали в однокорпусных 12- и 14-рамочных ульях с магазинными надставками. Гнезда пчел осенью утепляли изнутри.

[1] *Зеленина О.В.* Пчеловодство: учеб. пособие. М.: КноРус, 2021. 128 с.

[2] *Методология* и методы научных исследований в животноводстве: учеб. пособие / сост. Е.Н. Мартынова. Ижевск, 2019. 108 с.

[3] *Зеленина О.В.* Природно-климатические условия и жизнеспособность пчелиных семей карпатской породы // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: сб. ст. V Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 28–29 ноября 2022 г. / под ред. И.А. Байракова, И.А. Лушкина. Пенза: Издательство Пензенского государственного аграрного университета, 2022. С. 61–64.

Зимовали пчелы «на воле». На период зимовки ульи утепляли снаружи с трех сторон пластинами из пенопласта, перед летками устанавливали щиты.

Летом для профилактики варроатоза проводили плановые обработки с использованием акарицидных полосок, перед зимовкой – однократную обработку бипином в связи с незначительным количеством осыпающихся в контрольных ульях клещей. Профилактическую обработку от нозематоза проводили осенью (при пополнении кормовых запасов пчел перед зимовкой сахарным сиропом), используя препарат ноземат.

Для оценки результатов исследования применяли общепринятые зоотехнические, аналитические, статистические, экономические методы, данные метеорологических наблюдений.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ природно-климатических условий проводили методом сравнения температурного режима и количества дней с осадками в период с марта по август включительно (см. табл. 1).

Результаты наблюдений показали, что в марте и апреле 2021 г. средняя температура воздуха была выше по сравнению с 2022 г., дней с осадками оказалось намного меньше. Более комфортная температура воздуха зафиксирована в мае 2021 г., она составила 17,0 °С против 12,9 °С в 2022 г. По количеству осадков 2021 г. был засушливым. С конца июня по I декаду августа установилась засушливая погода, что привело к резкому сокращению выделяемого растениями нектара. В апреле и мае 2022 г. отмечено значительное число дождливых дней (по 22 дня), что существенно снизило летную активность пчел. С июня по август осадков было меньше, длительных периодов с затяжными дождями не наблюдалось.

Согласно данным учета количества пчелиных семей на протяжении двух медосборных сезонов, на зимовку 2020/21 и 2021/22 гг. было оставлено по 55 семей (см. табл. 2). По сравнению с 2022 г. отход пчелиных семей за зимовку в 2021 г. был больше на 39,6%. Кроме того, весной 2021 г. выбраковали и объединили в 2 раза больше семей. Сила пчелиных семей к середине апреля 2021 г. составляла в среднем 8,7 ± 0,28 улочек пчел, что на 6,6% меньше относительно данных за апрель 2022 г.

В период медосбора пчелиные семьи полностью занимали 12- либо 14-рамочные ульи, на гнезда пчел для сбора товарного меда ставили магазины. У очень сильных пчелиных семей отбирали рамки с печатным расплодом для выравнивания пчелиных семей по силе, гнездовые рамки использовали для получения товарного меда.

В 2021 г. на зимовку оставили 60 пчелиных семей, в 2022 г. – 67, т.е. на 11,7% больше. Пчелиные семьи осенью 2021 г. имели

**Табл. 1.** Погодные условия в период активной жизнедеятельности пчелиных семей
**Table 1.** Weather conditions during the period of active life of bee colonies

| Год | Месяц | | | | | | В среднем за период |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | |
| Средняя дневная температура воздуха, °С ($M \pm m$) | | | | | | | |
| 2021 | 1,0 ± 4,3 | 10,8 ± 5,3 | 17,0 ± 5,6 | 23,3 ± 5,1 | 25,5 ± 3,7 | 23,4 ± 3,4 | 16,8 ± 4,2 |
| 2022 | 0,0 ± 0,6 | 7,0 ± 0,8 | 12,9 ± 2,6 | 20,9 ± 0,8 | 22,9 ± 0,7 | 26,0 ± 0,8 | 15,0 ± 4,3 |
| Минимальное–максимальное значение температур, °С | | | | | | | |
| 2021 | −11…9 | 4…21 | 5…30 | 15…32 | 21…32 | 15…32 | −11…32 |
| 2022 | −6,5…6 | −0,5…16 | 7…18,5 | 13,5…30 | 17…29,5 | 18…34 | −6,5…34 |
| Число дней с осадками | | | | | | | |
| 2021 | 1 | 2 | 4 | 3 | 0 | 2 | 2,0 |
| 2022 | 8 | 22 | 22 | 15 | 19 | 8 | 15,7 |

**Табл. 2.** Характеристика пчелиных семей осенью и в начале активного сезона
**Table 2.** The number of bee colonies at the end and the beginning of the season

| Показатель | 2021 г. | 2022 г. | Соотношение данных 2022 и 2021 гг., % |
|---|---|---|---|
| Количество семей: | | | |
| оставленных осенью предыдущего года, шт. | 55 | 55 | 100 |
| погибших за период зимовки, шт. | 7 | 5 | 39,6 |
| отошедших за зимовку, % | 12,7 | 9,1 | −3,6 |
| выбракованных и объединенных после весенней ревизии, шт. | 10 | 5 | 50,0 |
| имеющихся в наличии на начало сезона, шт. | 43 | 45 | 104,7 |
| оставшихся в осенний период, шт. | 60 | 67 | 111,7 |
| Сила пчелиных семей, улочек: | | | |
| в середине апреля | 8,70 ± 0,28 | 9,27 ± 0,27 | 106,6 |
| осенью текущего года при подготовке к зимовке | 9,70 ± 0,21 | 10,73 ± 0,16 | 110,6 |

силу 9,70 ± 0,21 улочек, осенью 2022 г. – 10,73 ± 0,16, т.е. прирост по силе составил 10,6%.

Количество пчелиных семей в течение медосборного сезона достигает пика в период главного взятка. Прирост семей на пасеке обеспечивают путем формирования отводков на плодных (приобретенных) или неплодных (полученных на пасеке) маток, а также роев, вышедших из семей, на которых не повлияли противороевые приемы.

Роение – один из основных инстинктов пчелиных семей. Известно, что пчелиные семьи проявляют склонность к роению в зависимости от многих факторов. С генетической точки зрения, роение является не только способом размножения пчелиных семей, но и приспособлением для адаптации к постоянно меняющимся условиям среды [21].

Для обновления генетических ресурсов пчелиных семей пасеки и формирования отводков в мае 2021 г. приобрели пять пчелиных маток карпатской породы линии 77. Маток использовали для формирования ранних отводков, новые пчелиные семьи с плодными матками обеспечили дополнительный выход товарного меда.

Численность пчелиных семей на пасеке за сезон 2021 г. увеличилась на 17 шт., за сезон 2022 г. – на 22 шт., в том числе две семьи были проданы (см. табл. 3).

В 2022 г. выход товарного меда составил 990 кг, что в 2,3 раза больше по сравнению с предыдущим сезоном. Товарного меда в рас-

**Табл. 3.** Изменение численности пчелиных семей, основные характеристики производства товарного меда
**Table 3.** Changes in the number of bee colonies, the main characteristics of marketable honey production

| Показатель | 2021 г. | 2022 г. | Соотношение данных 2022 и 2021 гг., % |
|---|---|---|---|
| Количество, шт.: | | | |
| пчелиных семей на начало сезона | 43 | 45 | 104,7 |
| купленных плодных маток | 5 | – | – |
| проданных пчелиных семей | – | 2 | – |
| выбракованных осенью пчелиных семей | 2 | 3 | 150,0 |
| Увеличение численности пчелиных семей за сезон (с учетом продажи и выбраковки), шт. | 17 | 22 | 129,4 |
| Общий объем произведенного товарного меда, кг | 430 | 990 | 230,2 |
| Выход товарного меда на одну пчелиную семью (из имевшихся на начало сезона), кг | 10,0 | 22,0 | 220,0 |
| Стоимость продукции, тыс. р. | 193,5 | 455,5 | 235,4 |

чете на одну пчелиную семью в 2022 г. получили 22 кг против 10 кг в 2021 г.

Стоимость продукции пчеловодства (товарный мед и пчелиные семьи) за сезон 2022 г. достигла 455,5 тыс. р., т.е. в 2,35 раза больше по сравнению с предыдущим годом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка погодных условий в период активной жизнедеятельности пчелиных семей показала, что медосборный сезон 2022 г. являлся более благоприятным по количеству осадков, характеризовался отсутствием длительных засушливых периодов. Дневная температура воздуха летом 2022 г. была более комфортной, без резких колебаний.

Благоприятные для медосбора условия способствовали более интенсивному весеннему развитию пчелиных семей. В середине апреля 2022 г. средняя сила пчелиных семей пасеки достигла 9,27 улочек, т.е. по сравнению с прошлым сезоном прирост составил 6,6%.

Во время главного медосбора пчелы активнее занимались поиском и заготовкой корма. Производство товарного меда на пасеке в 2022 г. увеличилось в 2,3 раза. Выход товарного меда на одну пчелиную семью составил 22 кг, что в 2,2 раза больше уровня предыдущего года. Кроме того, на территории пасеки в запасных ульях оставили достаточное количество запасных гнездовых рамок с медом для пополнения кормовых запасов пчелиных семей весной 2023 г. В предыдущем сезоне из-за слабого медосбора и неблагоприятных погодных условий такой возможности не было.

Прирост количества пчелиных семей на пасеке благодаря оптимальным медосборным и погодным условиям в 2022 г. был на 11,7% больше по сравнению с 2021 г.

Общий выход товарной продукции за летний сезон 2022 г. увеличился на 263 тыс. р. Пчелиные семьи к началу зимовки 2022/23 г. набрали большую силу, общее количество семей пасеки выросло.

Итак, благоприятные медосборные условия текущего сезона необходимо использовать в максимальной степени не только для производства товарного меда и увеличения численности пчелиных семей пасеки, но и для заготовки кормового меда для весеннего развития пчелиных семей в будущем сезоне.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. *Симанков М.К., Шураков С.А.* Климатическая хроника летних сезонов в Пермском крае и продуктивность пчелиных семей // Пчеловодство. 2020. № 2. С. 10–12.
2. *Мадебейкин И.Н., Мадебейкин И.И.* Изменение климата и летная деятельность пчел // Пчеловодство. 2021. № 5. С. 12–14.
3. *Симанков М.К., Шураков С.А.* Влияние климатических условий летнего сезона 2018 г. на нектаропродуктивность медоносных растений Пермского края // Пчеловодство. 2019. № 8. С. 28–29.
4. *Бойценюк Л.И., Антимирова О.А., Желонкина Е.Э.* Влияние климатических факторов на развитие пчелиных семей // Пчеловодство. 2018. № 4. С. 16–18.
5. *Маннапов А.Г., Легочкин О.А., Легочкин С.О.* Влияние погоды на содержание пчел и потенциал медоносных ресурсов пасеки // Пчеловодство. 2022. № 7. С. 12–15.
6. *Богданова И.Б.* Влияние климата на сроки цветения медоносов // Пчеловодство. 2019. № 3. С. 21–23.
7. *Проскуряков М.А.* Проблема изменчивости медоносной базы пчеловодства // Пчеловодство. 2020. № 3. С. 22–25.
8. *Зеленина О.В.* Влияние возраста маток и условий медосбора на медопродуктивность и силу пчелиных семей // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (171). С. 85–89. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-6-85-89.
9. *Антимирова О.А.* Кормообеспеченность пчелиных семей зимой // Пчеловодство. 2020. № 10. С. 8–10.
10. *Зеленина О.В.* Факторы, обусловливающие зимостойкость пчел карпатской породы // Главный зоотехник. 2020. № 8. С. 66–73. DOI: 10.33920/sel-03-2008-08.
11. *Касьянов А.И., Лапынина Е.П., Лебедев В.И.* Основы регламентирования и регулирования теплового режима зимующих пчел // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии: монография. Рыбное, 2019. С. 116–124.
12. *Лебедев В.И.* Как пчелы экономят корм // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии: монография. Рыбное, 2019. С. 156–166.
13. *Еськов Е.К.* Температура в гнездах зимующих

пчел // Пчеловодство. 2020. № 3. С. 17–20.
14. *Еськов Е.К.* Температурная зависимость энергозатрат зимующих пчел // Пчеловодство. 2023. № 1. С. 26–29.
15. *Клочко Р.Т., Луганский С.Н., Блинов А.В.* Ветеринарно-санитарные мероприятия при нозематозе // Пчеловодство. 2019. № 9. С. 26–27.
16. *Чупахина О.К., Беспалова Т.С.* Необходимые сезонные обработки для сохранения пчелиных семей // Пчеловодство. 2020. № 5. С. 32–33.
17. *Vorobieva S.L., Mikheeva E.A., Shishkin A.V., Sterkhova D.O., Mushtaleva E.D.* The spread of bee diseases in the Udmurt Republic depending on territorial characteristics and climatic conditions // Journal of Entomological Research. 2021. Vol. 45. P. 996–1003. DOI: 10.5958/0974-4576.2021.00158.4.
18. *Гиниятуллин М.Г., Шелехов Д.В., Биккулов И.И., Никадамбаев Х.Х.* Эффективность акарицидных препаратов при варроатозе // Пчеловодство. 2020. № 5. С. 30–32.
19. *Чучунов В.А., Радзиевский Е.Б., Коноблей Т.В.* Организация лечебных мероприятий в органическом пчеловодстве при варроатозе // Пчеловодство. 2021. № 4. С. 26–28.
20. *Брандорф А.З., Бородачев А.В., Савушкина Л.Н.* Карпатские пчелы // Пчеловодство. 2021. № 5. С. 16–19.
21. *Клочко Р.Т., Сохликов А.Б.* Роение пчел: за и против // Пчеловодство. 2019. № 5. С. 14–17.

## REFERENCES

1. Simankov M.K., Shurakov S.A. Climatic chronicle of the summer seasons in the Perm territory and productivity of bee colonies. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2020, no. 2, pp. 10–12. (In Russian).
2. Madebeykin I.N., Madebeykin I.I. Climate change and flight activity of bees. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2021, no. 5, pp. 12–14. (In Russian).
3. Simankov M.K., Shurakov S.A. The influence of climatic conditions in 2018 on the nectar production of melliferous plants of the Perm territory. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2019, no. 8, pp. 28–29. (In Russian).
4. Boitsenyuk L.I., Antimirova O.A., Zhelonkina E.E. The influence of climatic factors on the development of bee colonies. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2018, no. 4, pp. 16–18. (In Russian).
5. Mannapov A.G., Legochkin O.A., Legochkin S.O. Weather impact on keeping bees and potential of melliferous resources of the apiary. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2022, no. 7, pp. 12–15. (In Russian).
6. Bogdanova I.B. Influence of climatic condition of the terms of flowering of melliferous plants. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2019, no. 3, pp. 21–23. (In Russian).
7. Proskuryakov M.A. The problem of melliferous base of beekeeping. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2020, no. 3, pp. 22–25. (In Russian).
8. Zelenina O.V. Influence of queens age and honey collection conditions on honey productivity and bee colonies strength. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasSAU*, 2021, no. 6 (171), pp. 85–89. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2021-6-85-89.
9. Antimirova O.A. Food security of bee colonies in winter. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2020, no. 10, pp. 8–10. (In Russian).
10. Zelenina O.V. Factors that determine the livability of the bees Carpathian breed in winter. *Glavniy zootekhnik = Head of Animal Breeding*, 2020, no. 8, pp. 66–73. (In Russian). DOI: 10.33920/sel-03-2008-08.
11. Kasyanov A.I., Lapynina E.P., Lebedev V.I. Fundamentals of regulation and regulation of the thermal regime of wintering bees. *Modern problems of beekeeping and apitherapy*, Rybnoe, 2019, pp. 116–124. (In Russian).
12. Lebedev V.I. How bees save feed. *Modern problems of beekeeping and apitherapy*, Rybnoe, 2019, pp. 156–166. (In Russian).
13. Eskov E.K. Temperature in the nests of wintering bees. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2020, no. 3, pp. 17–20. (In Russian).
14. Eskov E.K. Temperature dependence of energy costs of wintering bees. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2023, no. 1, pp. 26–29. (In Russian).
15. Klochko R.T., Lugansky S.N., Blinov A.V. Veterinary and sanitary measures against nozemosis of bees. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2019, no. 2, pp. 26–27. (In Russian).
16. Chupakhina O.K., Bespalova T.S. Necessary seasonal treatments for the preservation of bee colonies. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2020, no. 5, pp. 32–33. (In Russian).
17. Vorobieva S.L., Mikheeva E.A., Shishkin A.V., Sterkhova D.O., Mushtaleva E.D. The spread of bee diseases in the Udmurt Republic depending on territorial characteristics and climatic conditions. *Journal of Entomological Research*, 2021,

vol. 45, pp. 996–1003. DOI: 10.5958/0974-4576.2021.00158.4.
18. Giniyatullin M.G., Shelekhov D.V., Bikkulov I.I., Nikadambaev Kh.Kh. Effectiveness of acaricidal preparations against varroatosis. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2020, no. 5, pp. 30–32. (In Russian).
19. Chuchunov V.A., Radzievaky E.B., Konobley T.V. Organization of therapeutic measures in organic beekeeping in case of bee varroatosis. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2021, no. 4, pp. 26–28. (In Russian).
20. Brandorf A.Z., Borodachev A.V., Savushkina L.N. The Carpathian bees. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2021, no. 5, pp. 16–19. (In Russian).
21. Klochko R.T., Sochlikov A.V. Swarming honeybees: pros and cons. *Pchelovodstvo = Beekeeping*, 2019, no. 5, pp. 14–17. (In Russian).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

(✉)**Зеленина О.В.,** кандидат биологических наук, доцент; **адрес для переписки:** Россия, 248007, г. Калуга, ул. Вишневского, 27; e-mail: o.zelenina2013@yandex.ru

## AUTHOR INFORMATION

(✉)**Olga V. Zelenina,** Candidate of Science in Biology, Associate Professor; **address:** 27, Vishnevskogo St., Kaluga, 248007, Russia; e-mail: o.zelenina2013@yandex.ru

*Дата поступления статьи / Received by the editors 14.02.2023*
*Дата принятия к публикации / Accepted for publication 23.04.2023*
*Дата публикации / Published 21.08.2023*