



УДК 595.799

Адаптации медоносных пчёл к зимнему периоду в условиях Камского Предуралья

А. В. Мурылев, А. В. Петухов

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь
E-mail: mavrus@list.ru

Аннотация. Рассматриваются адаптации местных и интродуцированных медоносных пчёл к зимнему периоду в условиях севера ареала. Проанализирована динамика изменения содержания воды в организме пчёл среднерусской и карпатской расы в течение года. Установлено, что содержание воды в теле среднерусских пчёл меньше, чем у карпатских, в среднем на 3–5 %. В весенний период у карпатских пчёл скорость обменных процессов выше и в активное состояние они переходят раньше среднерусских. Отмечено влияние содержания воды на динамику наполнения ректума пчёл. Значительная активность пчёл карпатской расы в зимний период обуславливает высокие темпы наполнения ректума. Низкие темпы наполнения и небольшая максимальная нагрузка ректума отмечена у среднерусских пчёл. Медленное и относительно небольшое наполнение ректума является адаптацией к более продолжительному зимнему периоду.

Ключевые слова: медоносные пчёлы, зимовка, ректум, вода в организме.

Введение

Формирование вида *Apis mellifera* происходило в течение десятков миллионов лет под влиянием изменения природных условий. В результате естественным образом сформировалось большое число рас пчёл и их популяций, наилучшим образом приспособившихся к конкретным природным условиям. Так как медоносные пчёлы в естественной среде относятся к типичным представителям леса, они широко распространились на европейском континенте, в том числе в европейской части России [8].

Тёмную лесную европейскую пчелу, которую в России принято называть среднерусской (*Apis mellifera mellifera*), рекомендуют для содержания на территории 63 регионов страны. Эволюционное формирование среднерусских пчёл происходило в холодных климатических условиях, в результате адаптации к неблагоприятным условиям у пчёл сформировались определённые особенности, закрепившиеся в процессе естественного отбора [3; 4]. Однако в большинстве регионов России чистого генофонда среднерусских пчёл нет [6], поскольку завоз сюда пчёл южных рас приводит к значительному его засорению [5; 7].

Популяция медоносных пчёл, сформировавшаяся в Камском Предуралье, сегодня представляет собой особую ценность, так как составляет природный резерват чистого генофонда среднерусских пчёл [9].

Некоторые положительные качества пчёл побуждают пчеловодов акклиматизировать отдельные расы за границами их естественных ареалов. Так, кроме тёмной лесной европейской пчелы, на территории Камского Предуралья некоторые пчеловоды начинают содержать интродуцированную более миролюбивую карпатскую расу пчёл (*Apis mellifera carpathica*). Размеры тела карпатских пчёл меньше, чем у среднерусских, однако незначительное превосходство по длине хоботков позволяет им использовать большее число медоносов [1; 2].

Эколого-биологические характеристики пчёл карпатской расы в не свойственных для них природно-климатических условиях остаются слабоизученными. В этой связи определённый научно-практический интерес представляет сравнительное изучение влияния содержания воды в организме пчёл и динамики наполнения ректума на зимостойкость среднерусских и карпатских пчёл в условиях северной части ареала.

Материалы и методы

Материалы получены в результате проводившихся в 2010–2013 гг. исследований популяций местных среднерусских пчёл и карпатских пчёл, интродуцированных в Камское Предуралье. Пробы отбирались у среднерусских и карпатских пчёл в центральных районах Пермского края (в Пермском и Кунгурском административных районах) и среднерусских пчёл в Красновишерском районе, который расположен в северной части Пермского края выше 60° северной широты и характеризуется более низкими температурами и продолжительным (6–7 месяцев) безоблётным периодом. Ежемесячно учитывалось по 50 пчёл исследуемых рас.

Содержание влаги в организме пчёл определяли по разнице между массой насекомого в сыром виде и после высушивания в термостате в течение 24 ч при температуре 102 °С. Взвешивание проводили на торсионных весах (ВТ-500).

Динамику накопления экскрементов в задней кишке (каловую нагрузку) определяли путём взвешивания на торсионных весах отделённой от кишечника задней кишки. Этот показатель особенно важен в период зимовки пчёл, когда пчёлы не имеют возможности совершать очистительные облёты.

Результаты и обсуждение

Сезонное изменение содержания воды в теле медоносных пчёл. Осенью с прекращением лётной активности и постепенным наступлением холодов в организме пчелы наблюдается заметное снижение содержания воды (рис. 1). В сентябре содержание воды в теле среднерусских пчёл в центральных районах исследуемого региона составляет $65,6 \pm 0,15$ % ($C_v = 2,8$ %), у среднерусских пчёл в северном Красновишерском районе – $64,7 \pm 0,22$ % ($C_v = 3,3$ %), у карпатских пчёл – $69,0 \pm 0,28$ % ($C_v = 2,9$ %) (различия между расами пчёл достоверны: $t = 5,1$; $P < 0,001$).

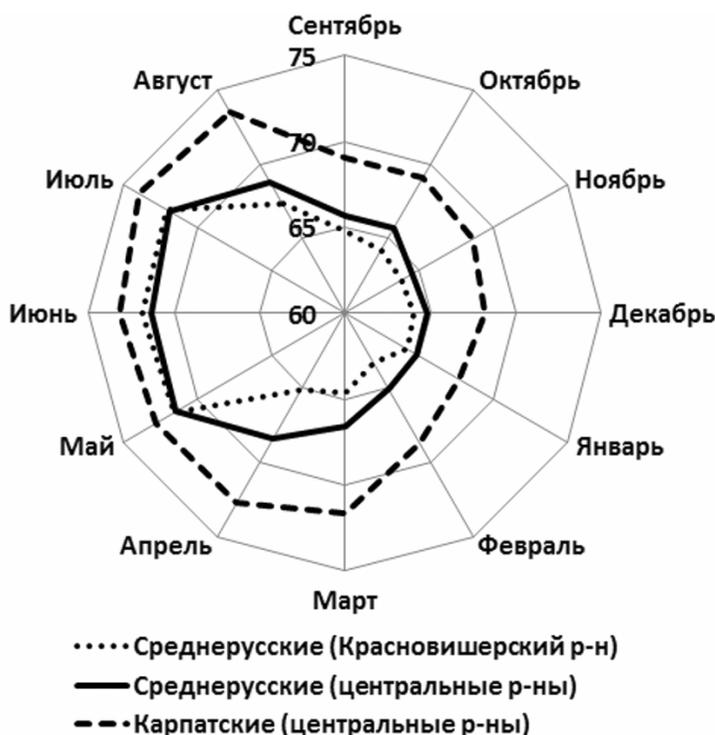


Рис. 1. Годовая динамика содержания воды в теле среднерусских и карпатских пчёл на территории Камского Предуралья, %

Снижение количества воды в организме пчёл в осенний период можно расценивать как начало процесса обезвоживания организма, который характерен для большинства насекомых, проводящих зимовку при отрицательных температурах. Многие учёные считают данный процесс приспособлением, снижающим температурный порог замерзания организма. Обмен веществ у пчелиных семей к осени замедляется, сокращается расход корма, наступает время физиологического покоя. У карпатской расы снижение содержания общей воды происходит медленнее, это свидетельствует о том, что карпатские пчёлы остаются активными дольше, чем среднерусские.

Зимнее поколение пчёл отличается от весеннего и летнего. У пчёл этого поколения отмечены самые низкие показатели содержания воды в теле: у среднерусских пчёл в центральных районах – $64,8 \pm 0,37\%$ ($C_v = 3,2\%$) в январе, у среднерусских пчёл в Красновишерском районе – $63,3 \pm 0,49\%$ ($C_v = 3,2\%$) в феврале, у карпатских пчёл – $67,7 \pm 0,42\%$ ($C_v = 3,0\%$) в январе ($t = 2,8$; $p < 0,05$). В конце зимовки при увеличении продолжительности светового дня пчёлы приходят в активное состояние, увеличивается температура клуба, содержание влаги в их организме растёт.

В апреле пчёлы начинают активную жизнедеятельность, происходит весенний очистительный облёт и начинается выращивание расплода. При переходе в активное состояние возрастает содержание воды в организме

пчёл: у среднерусских пчёл в центральных районах оно составило $68,5 \pm 0,34$ % ($Cv = 2,4$ %), у карпатских – $72,8 \pm 0,43$ % ($Cv = 2,6$ %) (различия между исследуемыми расами достоверны: $t = 4,2$; $p < 0,01$). У среднерусских пчёл в Красновишерском районе увеличение количества воды в организме наиболее заметно в мае – $71,6 \pm 0,41$ % ($Cv = 2,8$ %). От этого показателя зависит скорость обменных процессов. Можно отметить, что у карпатских пчёл скорость обменных процессов выше и в активное состояние они переходят раньше среднерусских.

Содержание влаги в теле рабочих особей среднерусских пчёл меньше, чем у карпатских, в среднем на 3–5 % ($p < 0,05$). Одной из причин более высокого содержания влаги у карпатских пчёл в зимний период может являться повышенное содержание конденсата внутри улья, поскольку они более активны.

Динамика массы ректума у медоносных пчёл. Поскольку в течение зимнего периода пчёлы не имеют возможности облетаться, т. е. покинуть улей для очистки кишечника, их благоприятная зимовка зависит от низких темпов заполнения задней кишки (ректума) экскрементами. Результаты изучения динамики каловой нагрузки у рабочих особей пчёл показали, что масса ректума пчёл в начале зимнего периода (сентябрь-октябрь) составила 16–17 мг (рис. 2).

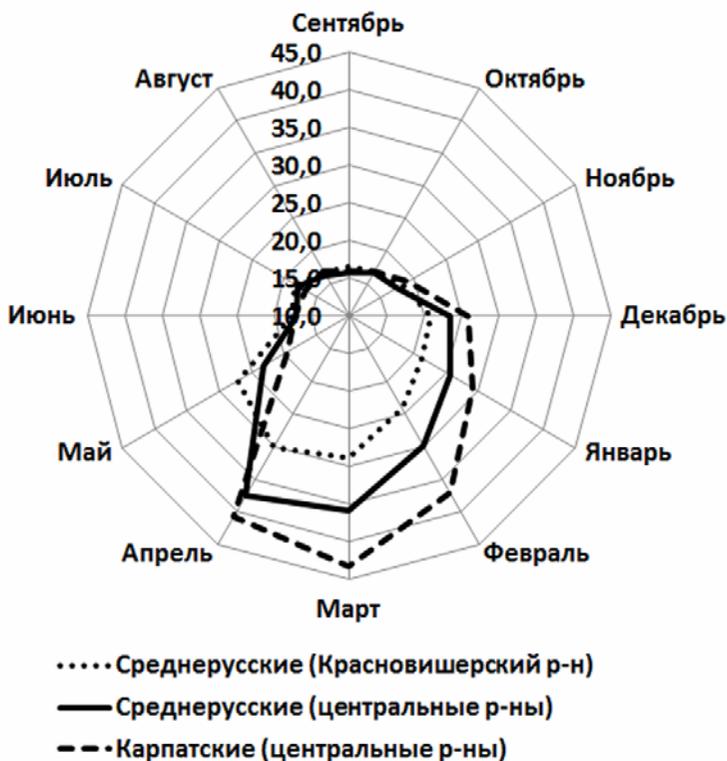


Рис. 2. Годовая динамика массы ректума среднерусских и карпатских пчёл на территории Камского Предуралья, %

Достоверных различий между исследуемыми расами пчёл в данный период не установлено ($p > 0,05$). С октября зафиксирован постепенный рост массы ректума, наибольшая нагрузка отмечается к концу зимовки. У среднерусских пчёл из центральных районов масса ректума к апрелю достигла $37,6 \pm 1,62$ мг ($Cv = 8,9\%$), в Красновишерском районе – $30,2 \pm 1,26$ мг ($Cv = 7,9\%$). Карпатские пчёлы из центральных районов отличались наибольшей массой ректума в марте ($43,3 \pm 1,42$ мг ($Cv = 8,4\%$)), а в апреле из-за переполнения ректума у некоторых особей произошло его опорожнение в улье, и его масса снизилась до $40,8 \pm 1,02$ мг ($Cv = 8,2\%$).

Абсолютные максимальные значения массы ректума отмечены у всех исследуемых рас в марте. В центральных районах у среднерусской расы они достигли 58 мг, у карпатской расы – 54 мг. В северной части Пермского края у среднерусской расы максимальная масса ректума составила 62 мг. Тот факт, что у среднерусской расы пчёл максимальная масса ректума на 4–8 мг больше, чем у карпатской, указывает на больший резерв кишечника под непереваренные остатки и демонстрирует высокую приспособленность северных пчёл к длительной зимовке.

Наполнение ректума у исследуемых пчёл проходит равномерно с сентября по ноябрь, а с декабря, с приходом сильных холодов, масса ректума начинает резко расти, что связано с увеличением потребления кормовых запасов, расходуемых для выработки тепла на обогрев улья. Наполнение ректума у пчёл из Красновишерского района происходит более стабильно и имеет меньший диапазон изменений, что свидетельствует о более низком и медленном обмене веществ в условиях низких температур. Соответственно, в зимний период они отличаются самыми низкими темпами роста каловой нагрузки в ректуме, т. е. наиболее адаптированы к условиям Камского Предуралья.

С приходом весны у пчёл появляется возможность облетаться, что приводит к снижению каловой нагрузки. В мае масса заднего отдела кишечника составила у среднерусских пчёл из центральных районов $23,1 \pm 0,97$ мг ($Cv = 8,2\%$), у красновишерских пчёл – $27,1 \pm 0,93$ мг ($Cv = 6,6\%$), у карпатской расы пчёл – $19,5 \pm 0,18$ мг ($Cv = 8,3\%$). Значительная масса ректума у пчёл из Красновишерского района свидетельствует о более позднем начале облёта. Снижение каловой нагрузки у пчёл в северной части Камского Предуралья происходит на 15–20 дней позже.

Заключение

Содержание влаги в теле среднерусских пчёл, разводимых в условиях Камского Предуралья, ниже, чем у карпатских, в среднем на 3–5%. У зимнего поколения пчёл отмечены самые низкие показатели содержания воды в организме: у среднерусских – 64%, у карпатских – 68%. Более высокое содержание воды в теле карпатских пчёл свидетельствует, что они остаются активными дольше, чем среднерусские. Значительная активность пчёл карпатской расы в зимний период обуславливает высокие темпы наполнения ректума ($43,3 \pm 1,42$ мг в марте). У среднерусской расы максимальная нагрузка ниже ($37,6 \pm 1,62$ мг в апреле). Особо следует выделить пчёл среднерус-

ской расы в Красновишерском районе с более низким темпом наполнения ректума и небольшой максимальной нагрузкой ($30,2 \pm 1,26$ мг). Медленное и относительно небольшое наполнение ректума является адаптацией к более продолжительному зимнему периоду.

Список литературы

1. Боднарчук Л. И. Карпатские пчёлы, какие же они? / Л. И. Боднарчук, В. А. Гайдар, В. П. Пилипенко // Пчеловодный вестн. – 2008. – № 2. – С. 1–2.
2. Гайдар В. А. Карпатские пчёлы / В. А. Гайдар, В. П. Пилипенко. – Ужгород : Карпаты, 1989. – 320 с.
3. Еськов Е. К. Экология медоносной пчелы / Е. К. Еськов. – Рязань : Русское слово, 1995. – 392 с.
4. Кривцов Н. И. Состояние генофонда среднерусских пчел / Н. И. Кривцов // Пчеловодство. – 2005. – № 3. – С. 12.
5. Мурылёв А. В. Динамика наполнения ректума пчел и продолжительность зимовки / А. В. Мурылёв, А. В. Петухов // Пчеловодство. – 2011. – № 4. – С. 16–17.
6. Мурылёв А. В. Адаптации медоносных пчел *Apis mellifera mellifera* L. и *Apis mellifera carpathica* к низким зимним температурам / А. В. Мурылёв, А. В. Петухов, В. Ю. Липатов // Экология. – 2012. – № 5. – С. 386–388.
7. Мурылёв А. В. Точка максимального переохлаждения у рабочих особей и трутней медоносных пчел / А. В. Мурылёв // Вестн. Помор. ун-та. – 2011. – № 3. – С. 67–70.
8. Черевко Ю. А. Пчеловодство / Ю. А. Черевко, Г. А. Аветисян. – М. : Астрель, 2004. – 367 с.
9. Шураков А. И. Сохранение генофонда среднерусских пчёл и основные направления развития пчеловодства в Пермской области / А. И. Шураков [и др.]. – Пермь : ПГПУ, 1999. – 31 с.

Adaptation of Honeybees for the Winter Period Under Kama Preduralja

A. V. Murylyov, A. V. Petukhov

Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm

Abstract. The article deals with the adaptation of local and introduced honey bees for the winter season in the north part of areal. The dynamics of changes in the amount of water in the body bees of *Apis m. mellifera* and *Apis m. carpathica* throughout the year. The content of water in the body bees of *Apis m. mellifera* less than *Apis m. carpathica* an average of 3–5%. In the spring in the bees *Apis m. carpathica* speed up the metabolic processes in the active state before they become of bees *Apis m. mellifera*. The influence of water on the dynamics of filling the rectum of bees. Significant activity of bees *Apis m. carpathica* in winter causes a high rate of filling rectum. Low rates of filling and low maximal load rectum was observed in the bees *Apis m. mellifera*. Slow and relatively low filling of rectum is an adaptation to a longer winter period.

Keywords: honey bees, wintering, rectum, water in the body.

Мурылёв Александр Виталиевич
кандидат биологических наук
Пермский государственный
гуманитарно-педагогический
университет
614000, г. Пермь, ул. Пушкина, 42
тел.: (3422) 238–63–51
e-mail: mavrus@list.ru

Murylyov Alexandr Vitalyevich
Candidate of Sciences (Biology)
Perm State Humanitarian
Pedagogical University
42, Pushkin st., Perm, 614000
tel.: (3422) 238–63–51
e-mail: mavrus@list.ru

Петухов Александр Васильевич
кандидат биологических наук, доцент
Пермский государственный
гуманитарно-педагогический
университет
614000, г. Пермь, ул. Пушкина, 42
тел.: (3422) 238–63–51
e-mail: avpetukhov@list.ru

Petukhov Alexandr Vasilyevich
Candidate of Sciences (Biology)
Associate Professor
Perm State Humanitarian Pedagogical
University
42, Pushkin st., Perm, 614000
tel.: (3422) 238–63–51
e-mail: avpetukhov@list.ru