

- and dairy herds / M.C. Gates, M.E. Woolhouse, G.J. Gunn [et al.] // *Prev Vet Med*. 2013. – Vol. 112 (3–4). – P. 285–295.
11. Kelling C.L., Topliff C.L. Bovine maternal, fetal and neonatal responses to bovine viral diarrhea virus infections // *Biologicals*. – 2013. – Vol. 41 (1). – P. 20–25.
  12. Effect of Bovine Viral Diarrhea Virus on the ovarian functionality and in vitro reproductive performance of persistently infected heifers / E.A. González Altamiranda, Kaiser, N.C. Mucci [et al.] // *Vet Microbiol*. – 2013. – Vol. 165 (3–4). – P. 326–332.
  13. Glotov A.G., Krasnov V.V., Glotova T.I. Эффективность вакцинации при профилактике abortов, вызванных вирусом диареи-болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота // *Vestnik KrasGAU*. – 2010. – № 2. – S. 89–94.
  14. Griebel P.J. BVDV vaccination in North America: risks versus benefits // *Anim Health Res Rev*. – 2015. – Vol. 16 (1). – P. 27–32.
  15. Effect of treatment with a cationic antiviral compound on acute infection with bovine viral diarrhea virus / B.W. Newcomer, M.S. Marley, P.K. Galik [et al.] // *Canadian Journal Veterinary Research*. – 2013. – Vol. 77. – P. 170–176.
  16. Ashmarin I.P., Vasil'ev N.N., Ambrosov V.A. Быстрые методы статистической обработки и планирования экспериментов. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. – 76 с.
  17. L'vov D.K. Медицинская вирусология: руководство. – М.: ООО «Med. inform. agentstvo», 2008. – 656 с.



УДК 638.1

Т.Ф. Лефлер, Н.В. Донкова, П.В. Сундеев

#### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ХОБОТКА ПЧЕЛ ЕНИСЕЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

T.F. Lefler, N.V. Donkova, P.V. Sundeev

#### MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE COMPONENT PARTS OF THE PROBOSCIS OF BEES YENISEI POPULATIONS

**Лефлер Т.Ф.** – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. кормления и технологии производства продуктов животноводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: leflertam@yandex.ru

**Донкова Н.В.** – д-р вет. наук, проф., зав. каф. анатомии, патологической анатомии и хирургии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: dnv-23@mail.ru

**Сундеев П.В.** – асп. каф. кормления животных, технологии производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru

**Lefler T.F.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Chair of Feeding of Animals, Technologies of Production, Processing and Storage of Agricultural Production, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: leflertam@yandex.ru

**Donkova N.V.** – Dr. Vet. Sci., Prof., Head, Chair of Anatomy, Pathological Anatomy and Surgery, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: dnv-23@mail.ru

**Sundeev P.V.** – Post-Graduate Student, Chair of Feeding of Animals, Production Technologies, Processing and Storage of Agricultural Production, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: info@kgau.ru

Длина хоботка у пчел имеет огромное селекционное, биологическое и хозяйственное

значение. Данный признак важен как для сбора нектара, особенно для культур, у которых

нектар скапливается на дне длинной трубочки венчика, так и для опылительной деятельности энтемофильных растений. В связи с этим целью данной работы явилось изучение морфометрических частей хоботка пчел среднерусской породы енисейской популяции в Красноярском крае. В процессе исследований были изучены особенности строения структурных элементов хоботка весенней и осенней генерации с пчел И.И. Мельникова (Маковская сельская администрация, деревни Лосиноборск и Суханово) и Г.И. Горченёва (Подгорновская сельская администрация Енисейского района), проведен анализ по морфометрическим показателям: длине ментума, прементума, язычка с ложечкой, ширине подбородка и общей длине хоботка. По результатам исследований морфологических параметров хоботка среднерусских пчел было установлено, что между пчелами существовали достоверные различия по отдельным показателям осенней генерации. Так, пчелы из первой пчелосемьи (пасака Г.И. Горченёва) достоверно отличались от пчел из других пчелосемей по таким промерам, как ментум (0,06мм), ширина подбородка (0,08мм) и длина хоботка (0,19мм). Учитывая зимостойкость, длину хоботка, пчелы енисейской популяции можно отнести к оптимальному варианту типа для содержания и разведения в условиях северного региона.

**Ключевые слова:** хоботок, ментум, прементум, среднерусская порода пчел, енисейская популяция.

*The proboscis length in bees has great selection, biological and economic value. This sign is important as for collecting nectar, especially for cultures in which nectar is accumulated at the bottom of a long tubule of a nimbus, and for pollinator activities of anemophilic plants. In this regard the purpose of this work was studying morphometric parts of proboscis of bees of Central Russian breed of the Yenisei population in Krasnoyarsk Region. In the course of researches features of structural elements system of proboscis of spring and autumn generation from I.I. Melnikov apiaries were studied. (Makovsky rural administration, the villages of Losinoborsk and Sukhanovo) and G.I. Gorchenyov (Podgornovsky rural administration of the Yenisei area), the analysis of morphometric parameters was carried out: the length of mentum, prementum,*

*uvula with a spoon, the width of chin and overall length of proboscis. By the results of researches of morphological parameters of proboscis of Central Russian bees it was established that between bees there were reliable distinctions on separate indicators of autumn generation. So, bees from the first bee colonies (Gorchenyov's apiary) authentically differed from bees from other bee colonies on such measurements, as mentum (0.06 mm), chin width (0.08 mm) and the length of proboscis (0.19 mm). Considering winter hardiness, the length of proboscis of bees of the Yenisei population it was possible to classify them as optimum option of type for keeping and breeding in the conditions of the northern region.*

**Keywords:** proboscis, mentum, prementum, Central Russian breed of bees, the Yenisei population.

**Введение.** Длина хоботка у пчел имеет огромное селекционное, биологическое и хозяйственное значение. Данный признак важен как для сбора нектара, особенно для культур, у которых нектар скапливается на дне длинной трубочки венчика (например, у красного клевера), так и для опылительной деятельности энтемофильных растений. С научно-практической точки зрения каждый пчеловод должен быть заинтересован в разведении пчел с наиболее длинными хоботками [1, 2].

Большое количество ученых в разное время занимались изучением строения хоботка у пчелиных особей. Так, в своих работах Б.П. Хохлов в 1916 году установил, что каждая порода пчел имеет определенную длину хоботка. По результатам исследований, путем измерения составных частей хоботка трех пород пчел В.В. Алпатов (1946) установил, что средняя длина хоботка различных линий итальянских пчел колеблется в пределах от 6,15 до 6,45 мм. При этом из всех изученных пород пчел наибольшая длина хоботка оказалась у кавказских пчел [3].

Данные по географической изменчивости длины хоботка медоносных пчел, собранные А.С. Михайловым (1924–1926), В.В. Алпатовым (1923–1946), показывают, что на равнинах европейской части Российской Федерации существует равномерное увеличение длины хоботка с севера на юг. Ученые указывают на влияние паратипических факторов на данный показатель. Так, при одинаковых условиях обитания

пчелы из наиболее сильных пчелиных семей обладают самыми длинными хоботками [3, 4].

**Цель исследований.** Несмотря на значительные достижения в изучении строения и определении длины хоботка, встречаются лишь единичные работы по исследованию его составных частей в условиях конкретной популяции. В связи с этим целью данной работы стало изучение морфометрических частей хоботка пчел среднерусской породы енисейской популяции в Красноярском крае.

**Объекты и методы.** Объектом исследований были рабочие пчёлы среднерусской породы енисейской популяции. Пчёл для исследований отбирали на пасеках, принадлежащих пчеловодам И.И. Мельникову (Маковская сельская администрация, деревни Лосиноборск и Суханово) и Г.И. Горченёву (Подгорновская сельская администрация Енисейского района) в весенний и осенний периоды генерации.

Для проведения эксперимента отбирали рабочих пчёл по 25 особей из каждого улья. Всего было отобрано и исследовано 200 пчёл. Пчёл умерщвляли путём обваривания их кипятком. Хранили их в промаркированных ёмкостях объёмом по 250 мл в 40%-м водно-спиртовом растворе.

Препарирование, измерение и биометрическую обработку экстерьерных параметров хо-

ботка пчёл проводили в лаборатории пчеловодства ФГБНУ «Красноярский НИИЖ».

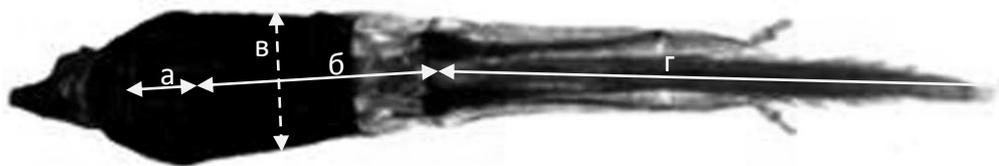
Материалом для морфометрических исследований служили хоботки рабочих пчел, которые после препарирования были наклеены вначале на прозрачную липкую ленту, а затем на бумажную бланк-форму, на которой указывались номер пробы, фамилия владельца пчёл, дата взятия материала с нумерацией каждой пчелы в пробе.

Морфометрические исследования промеров хоботка пчел проводили по методу, разработанному В.В. Алпатовым и Ф. Руттнером [5, 6].

Микроскопию и фотографирование изучаемого материала проводили при помощи бинокулярного микроскопа Альтами СМО745 с экспертной насадкой Альтами UCМOS3100 и цифровой видеокамерой с разрешением 3,1 Мпкс. Линейные промеры производились при помощи программного комплекса AltamiStudio 3.3 путём сравнения исходных изображений с калибровочными изображениями объекта микрометра.

Анализ и биометрическая обработка полученных данных осуществлялись по методике Н.А. Плохинского и Г.Ф. Лакина с использованием компьютерной программы Л.В. Ефимовой «Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных» [5–7].

На рисунке представлена схема взятия промеров длины хоботка.



Промеры составных частей хоботка: а – прементум, б – ментум, в – ширина подбородка, г – язычок с ложечкой

**Результаты исследований.** Результаты морфометрических исследований составных частей хоботка весенней и осенней генерации пчел среднерусской породы енисейской популяции представлены в таблицах 1 и 2. Из таблицы 1 видно, что у рабочих пчел весенней генерации пасеки Г.И. Горченёва (проба 2) длина основания подбородка (прементум) была меньше, чем в первой группе, на 0,04 мм (7,5%), при  $P \leq 0,05$ , и

из пасеки И.И. Мельникова первой пробы – на 0,06 мм (10,9%), второй пробы – на 0,02 мм (4%). На пасеке И.И. Мельникова наибольшая длина подбородка (ментум) была у второй пчелосемьи – 1,68 мм, что больше, чем у пчел первой пчелосемьи, на 0,09 мм (5,4%), при  $P \leq 0,001$ , первой и второй пчелосемьи, пасеки Г.И. Горченёва – на 0,03 мм (1,8%) и 0,13 мм (7,8%) соответственно, при  $P \leq 0,001$ .

## Результаты промеров составных частей хоботка пчел весенней генерации

| Пасека          | Пчелосе-<br>мья | Показатель | Прементум,<br>мм | Ментум, мм   | Язычок с<br>ложечкой,<br>мм | Ширина под-<br>бородка, мм | Длина<br>хоботка, мм |
|-----------------|-----------------|------------|------------------|--------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|
| Мельникова И.И. | 1               | lim        | 0,45-0,85        | 1,41-2       | 3,23-4,28                   | 0,63-0,98                  | 5,35-6,73            |
|                 |                 | M±m        | 0,55±0,02**      | 1,59±0,02*   | 3,86±0,06*                  | 0,84±0,02*                 | 6,00±0,07            |
|                 |                 | Cv,%       | 16,04            | 6,84         | 7,10                        | 11,33                      | 5,94                 |
|                 | 2               | lim        | 0,44-0,58        | 1,6-1,86     | 3,37-4,55                   | 0,54-0,96                  | 5,5-6,7              |
|                 |                 | M±m        | 0,51±0,01        | 1,68±0,01*** | 4,09±0,05*                  | 0,85±0,02**                | 6,28±0,06**          |
|                 |                 | Cv,%       | 8,23             | 3,36         | 6,34                        | 10,86                      | 4,62                 |
| Горченёва Г.И.  | 1               | lim        | 0,44-0,67        | 1,46-1,77    | 3,07-4,24                   | 0,61-1,39                  | 5,24-6,51            |
|                 |                 | M±m        | 0,53±0,01        | 1,65±0,01    | 3,89±0,07                   | 0,83±0,03                  | 6,07±0,08            |
|                 |                 | Cv,%       | 11,42            | 3,97         | 9,06                        | 20,04                      | 6,06                 |
|                 | 2               | lim        | 0,40-0,62        | 1,44-1,71    | 3,02-4,07                   | 0,62-0,94                  | 5,04-6,25            |
|                 |                 | M±m        | 0,49±0,01*       | 1,55±0,02*** | 3,66±0,06                   | 0,77±0,02                  | 5,70±0,07***         |
|                 |                 | Cv,%       | 12,14            | 5,03         | 8,44                        | 12,89                      | 6,14                 |

\*P≤0,05;\*\*P≤0,01;\*\*\*P≤0,001.

Основную часть хоботка составляет язычок с ложечкой. Длина описываемого параметра у пчел второй пчелосемьи из пасеки И.И. Мельникова была больше, чем у первой пчелосемьи этой же пасеки, на 0,23 мм (5,6%), при P≤0,01, у первой и второй пчелосемьи пасеки Г.И. Горче-

нёва – на 0,2 мм (4,9%), при P≤0,05, и 0,43 мм (10,5%) соответственно, при P≤0,001. Аналогичная картина наблюдается по таким показателям, как ширина подбородка и общая длина хоботка. Так, было зафиксировано преимущество у второй пчелосемьи из пасеки И.И. Мельникова.

Таблица 2

## Результаты промеров составных частей хоботка пчел осенней генерации

| Пасека          | Пчело-<br>семья | Показатель | Прементум,<br>мм | Ментум, мм   | Язычок с<br>ложечкой,<br>мм | Ширина под-<br>бородка, мм | Длина<br>хоботка, мм |
|-----------------|-----------------|------------|------------------|--------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|
| Мельникова И.И. | 1               | lim        | 0,42-0,58        | 1,62-1,82    | 3,73-4,32                   | 0,55-0,91                  | 5,9-6,59             |
|                 |                 | M±m        | 0,49±0,01        | 1,7±0,01     | 4,11±0,03                   | 0,77±0,02                  | 6,31±0,03            |
|                 |                 | Cv,%       | 8,91             | 3,11         | 2,99                        | 11,54                      | 2,21                 |
|                 | 2               | lim        | 0,38-0,84        | 1,6-1,79     | 3,9-4,3                     | 0,63-0,93                  | 6,01-6,64            |
|                 |                 | M±m        | 0,50±0,02        | 1,7±0,01     | 4,07±0,02                   | 0,79±0,02                  | 6,26±0,03            |
|                 |                 | Cv,%       | 17,04            | 3,07         | 2,13                        | 10,02                      | 2,07                 |
| Горченёва Г.И.  | 1               | lim        | 0,39-0,61        | 1,55-1,72    | 3,26-4,25                   | 0,74-0,96                  | 5,37-6,46            |
|                 |                 | M±m        | 0,51±0,01        | 1,64±0,01*** | 3,96±0,05*                  | 0,84±0,01**                | 6,12±0,06**          |
|                 |                 | Cv,%       | 11,20            | 2,88         | 6,19                        | 7,21                       | 4,45                 |
|                 | 2               | lim        | 0,36-0,6         | 1,59-1,75    | 3,81-4,25                   | 0,71-0,92                  | 5,97-6,46            |
|                 |                 | M±m        | 0,48±0,01        | 1,68±0,01**  | 4,06±0,03                   | 0,85±0,01                  | 6,22±0,03*           |
|                 |                 | Cv,%       | 11,94            | 2,46         | 3,04                        | 7,47                       | 2,13                 |

\*P≤0,05;\*\*P≤0,01;\*\*\*P≤0,001.

По результатам морфометрических исследований составных частей хоботка рабочих пчел осенней генерации выявлено, что наилучшими показателями (ментум, язычок с ложечкой, общая длина хоботка) обладали пчелы из первой пчелосемьи пасеки И.И. Мельникова, которые

по данным показателям превосходили остальные пчелосемьи, но незначительно уступали по длине прементума пчелам второй пчелосемьи этой же пасеки на 0,01 мм (2%) и первой пчелосемьи пасеки Г.И. Горченёва – на 0,02 мм (4%). По ширине подбородка максимальный резуль-

тат был у пчел второй пчелосемьи пасеки Г.И. Горченёва и составил 0,85 мм, что больше, чем в первой пчелосемье, на 0,01мм (1,2 %) и в первой и второй пчелосемьях пасеки И.И. Мельникова – на 0,08 мм (9,5%), при  $P \leq 0,001$ , и на 0,06 мм (7,1%), при  $P \leq 0,01$ , соответственно.

Коллективом НИИ пчеловодства в 2015 году выполнялись исследования по изучению морфологических параметров видов, пород и линий. В результате исследований установлено, что длина хоботка у среднерусской породы пчел составляет  $6,2 \pm 0,02$  мм, серой горной кавказской –  $6,9 \pm 0,01$ , карпатской –  $6,7 \pm 0,02$ ; а также типов: приокский –  $6,7 \pm 0,03$  мм, орловский –  $6,3 \pm 0,02$ , краснополянский –  $7,0 \pm 0,01$ , майкопский –  $6,7 \pm 0,02$  мм [8].

При сравнительном изучении длины хоботка среднерусских пчел енисейской популяции с другими породами (карпатская, итальянская, серая горная кавказская, дальневосточная и др.) установлено, что данный показатель в среднем меньше, но учитывая особенности местных медоносов (душица, кипрей, клевер, лопух, малина, синяк, черника и др.), длина хоботка является вполне достаточной для взятия нектара.

**Выводы.** По результатам исследований морфологических параметров хоботка среднерусских пчел енисейской популяции было установлено, что между пчелами существовали достоверные различия по отдельным показателям осенней генерации. Так, пчелы из первой пчелосемьи (пасека Г.И. Горченёва) достоверно отличались от пчел из других пчелосемей по таким промерам, как ментум (0,06мм), ширина подбородка (0,08мм) и длина хоботка и (0,19 мм).

Учитывая зимостойкость, длину хоботка, пчел енисейской популяции можно отнести к оптимальному варианту типа для содержания и разведения в условиях севера региона.

### Литература

1. *Билаш Г.Д., Кривцов Н.И.* Селекция пчел. – М., 1991. – 144 с.
2. *Димов В.Т., Межов В.О., Толстопятов Л.П.* Новый способ определения породы пчел // Пчеловодство. – 2014. – № 5. – С. 54–56.
3. *Алпатов В.В.* Породы медоносной пчелы. – М.: Москов. общ-во испытателей природы, 1948. – 143 с.

4. *Михайлов А.С.* О возможности естественного укрепления пчелы в северном направлении // Опытная пасека. – 1926. – № 11.
5. *Лакин Г.Ф.* Биометрия: учеб. пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
6. *Плохинский Н.А.* Биометрия. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 369 с.
7. *Ефимова Л.В.* Применение компьютерной программы «Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных» в животноводстве: метод. указания / ФГБНУ «Красноярский НИИЖ». – Красноярск, 2015. – 52 с.
8. *Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А.* Биологические параметры особей пчелиных семей пород и типов, разводимых в России // Пчеловодство. – 2016. – № 2. – С. 8–11.

### Literatura

1. *Bilash G.D., Krivcov N.I.* Selekcija pchel. – M., 1991. – 144 s.
2. *Dimov V.T., Mezhev V.O., Tolstopjatov L.P.* Novyj sposob opredelenija porody pchel // Pchelovodstvo. – 2014. – № 5. – S. 54–56.
3. *Alpatov V.V.* Porody medonosnoj pchely. – M.: Moskov. obshh-vo ispytatelej prirody, 1948. – 143 s.
4. *Mihajlov A.S.* O vozmozhnosti estestvennogo ukreplenija pchely v severnom napravlenii // Opytnaja paseka. – 1926. – № 11.
5. *Lakin G.F.* Biometrija: ucheb. posobie. – 4-e izd., pererab. i dop. – M.: Vyssh. shk., 1990. – 352 s.
6. *Plohinskij N.A.* Biometrija. – 2-e izd. – M.: Izd-vo MGU, 1970. – 369 s.
7. *Efimova L.V.* Primenenie komp'juternoj programmy «Paket analiza dlja biometricheskoj obrabotki zootehniceskikh dannyh» v zhivotnovodstve: metod. ukazanija / FGBNU «Krasnojarskij NIIZh». – Krasnojarsk, 2015. – 52 s.
8. *Borodachev A.V., Savushkina L.N., Borodachev V.A.* Biologicheskie parametry osobej pchelinyh semej porod i tipov, razvodimyh v Rossii // Pchelovodstvo. – 2016. – № 2. – S. 8–11.