

*Королев Т.Ю.,
студент 2 курса магистратуры,
факультет «Зооинженерии и биотехнологий»
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
Россия, г. Пушкин*

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ХОБОТКА, ШИРИНЫ И ДЛИНЫ ТРЕТЬЕГО ТЕРГИТА, ХАРАКТЕРА ПЧЕЛ НА МЕДОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

***Аннотация:** В статье рассматриваются пчелы трех породных групп: среднерусская, карпатская, гибридная (получена от скрещивания среднерусских маток с карпатскими трутнями). Во введении рассказывается о значимости каждого экстерьерного признака; приводятся стандартные значения экстерьерных признаков рабочих пчел различных пород. В собственных исследованиях приведена медовая продуктивность семей; рассказывается о характере сбора нектара конкретной породы пчел. В заключительной части рассказывается о том, какие экстерьерные признаки в конкретных медосборных условиях имеют наибольшую значимость для наиболее высокой медовой продуктивности пчелиной семьи.*

***Ключевые слова:** сбор нектара, медовая продуктивность, пчела, среднерусская порода, карпатская порода, гибрид, экстерьерные признаки, длина хоботка, длина третьего тергита, ширина третьего тергита.*

***Annotation:** The article deals with bees of three breed groups: Central Russian, Carpathian, hybrid (obtained from crossing Central Russian queens with Carpathian drones). The introduction talks about the significance of each feature of the exterior; provides standard values for the exterior features of worker bees of various breeds. In our own studies, the honey productivity of families is given; tells about the nature of the collection of nectar of a particular breed of bees. The final*

part tells what features of the exterior in specific conditions of honey collection are of the greatest importance for the highest honey productivity of the bee colony.

Key words: *collection of nectar, honey productivity, bee, Central Russian breed, Carpathian, hybrid, exterior features, proboscis length, length of third tergite, width of third tergite.*

Введение. Хоботок пчелы – часть ротового аппарата пчелы, посредством которого она высасывает жидкость (воду, нектар) из внешней среды, либо мед из ячеек сота (когда готовится к смене жилища).

Мед – продукт, произведенный пчелами в результате переработки нектара. Пчелы садятся на цветок растения, из которого начинают высасывать насыщенный сахарами сок – нектар. Пчелы-сборщицы приносят собранный нектар в улей. Там его принимают пчелы-приемщицы. Пчела-приемщица держит его некоторое время в медовом зобике. Там его пчела неоднократно ферментирует. В перерыве между ферментированиями она выдавливает капельку вещества на кончик хоботка, чтобы с него испарялась влага, а потом всасывает его обратно для дальнейшей ферментации. Закончив ферментировать нектар, они его помещают в ячейки сота, после чего будут не один раз переключивать из одной ячейки в другую. После каждого переключивания нектара начинают вентилировать соты с помощью крыльев, чтобы понизить относительную влажность воздуха вокруг будущего меда...

Медовый зобик у рабочей пчелы является резервуаром для складывания нектара. Он расположен между пищеводом и провентрикулюсом (промежуточным клапаном между медовым зобиком и средней кишкой). В медовом зобике под влиянием ферментов, выделяемых гипофарингеальными железами, протекают процессы разложения углеводов нектара (сахарозы и крахмала), а затем – продуктов их распада. Чем больше емкость медового зобика, тем больший объем порции углеводов может в нем сферментироваться.

Тергит – спинное полукольцо каждого брюшного сегмента пчелы. На уровне третьего тергита пчелы расположен медовый зобик. Чем больше ширина (длина) третьего тергита, тем шире (длиннее) сможет растянуться медовый зобик пчелы [3].

Исследователями установлено, что рабочие пчелы среднерусской породы по максимальной ширине третьего тергита превосходят рабочих особей многих других пород: украинской степной, карпатской, краинской, желтой долинной кавказской, серой горной кавказской, бакфестовской. Ширина третьего тергита 4,8-5,2 мм, длина – 2,3-2,4 мм. Верхний предел длины третьего тергита больше, чем у пчел итальянской породы [8;10]. Неудивительно, что у среднерусских пчел установлена наибольшая емкость медового зобика: до 74 мг при максимальной нагрузке нектаром [4]. Однако они в сравнении с другими породными представителями, имеют самый короткий хоботок, длина которого 5,5-6,4 мм (табл. 1) [2].

Таблица 1.

Экстерьерные особенности рабочих пчел разных пород [2;8]

Породная принадлежность	Ширина третьего тергита, мм	Длина хоботка, мм
Среднерусская	4,8-5,2	5,5-6,4
Итальянская	4,7-5,2	6,4-6,7
Украинская степная	4,6-5,1	6,3-6,7
Краинская	4,7-5,1	6,4-6,9
Карпатская	4,4-5,1	6,3-7
Желтая долинная кавказская	4,4-5	6,5-6,9
Серая горная кавказская	4,4-5	6,7-7,2
Бакфестовская	4,8-4,9	6-6,8

В таблице 1 приведены экстерьерные особенности рабочих пчел, которые, за исключением среднерусской пчелы, соответствуют стандарту,

утвержденному Федеральным научным центром пчеловодства в 2021 году (согласно данному стандарту, длина хоботка не может быть менее 6 мм) [8]. Согласно доводам ученых, длина хоботка среднерусских пчел варьирует не только в зависимости от сезонных изменений, но и в зависимости от географической широты местности: в более северных районах не превышает 5,5-5,8 мм. Чем длиннее хоботок пчелы, тем с большей глубины нектарника она сможет достать нектар [2].

Как известно, в дождливую погоду увеличивается влажность воздуха, а при высокой влажности воздуха прекращается испарение воды с растений. В нектарниках начинает скапливаться вода. Относительное содержание сахара в нектаре уменьшается, в то время как его абсолютное содержание остается неизменным. Впрочем, данное утверждение относительно нектара не всегда бывает верным: во время дождя нектар полностью или частично вымывается из открытых цветков малины, гречихи, липы, кипрея и некоторых других растений [9]. Также необходимо отметить, что в нектаре, разбавленном дождевой водой, наибольшая концентрация сахара будет наблюдаться на дне нектарника, а по мере приближения к поверхности – концентрация сахара будет уменьшаться.

Таким образом, длина хоботка пчел может значительно влиять на сбор нектара лишь после недавнего выпадения осадков, а также при наличии источников медосбора с глубокими нектарниками [6].

Цель и задачи исследования. Собственные исследования проводились сначала на базе частного хозяйства в Псковской области (определение продуктивности пчел, источники медосбора), наконец – на базе кафедры генетики, разведения и биотехнологии животных Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (измерения длины хоботка, длины и ширины третьего тергита).

Целью исследований было сравнить длину хоботка, длину и ширину третьего тергита рабочих особей; медовую продуктивность среднерусских

пчелиных семей с аналогичными показателями пчелиных семей карпатской породы, а также с гибридными семьями первого поколения, рабочие особи которых произошли от среднерусской матки и карпатских трутней. Для этой цели понадобилось выполнить следующие задачи:

1. Вычислить сбор товарного меда нероившихся семей;
2. Сравнить полученную продуктивность среднерусских семей с продуктивностью гибридных и карпатских семей;
3. Описать эффект гетерозиса на пчелах-гибридах (по экстерьерным признакам), в результате которого получилась повышенная продуктивность в сравнении с чистопородными семьями;
4. Проанализировать источники медосбора (узнать, какие из них с глубокими нектарниками).

Материалы и методика исследований. Объектами исследований послужили: рабочие пчелы двух вышеупомянутых пород и их гибриды; целые пчелиные семьи (по показателям продуктивности). Оценку экстерьера пчел проводили согласно инструкциям, разработанным Федеральным научным центром пчеловодства «Методика измерения экстерьерных признаков медоносных пчел СТО 00669424-001–2021». Измерения проводили при помощи бинокулярного микроскопа «Levenhuk 3 ST», с использованием линейки окуляр-микрометра «МОВ-1-16х». Медовую продуктивность определили по сбору товарного меда. Биометрическая обработка данных проводилась с помощью программы «Microsoft Excel».

Длину третьего тергита измеряли по оси тела пчелы, по центру тергита (рис.1). Ширину третьего тергита измеряли между центрами его выступов (рис.1). Длину хоботка измеряли как в расправленном (рис.2), так и в согнутом положении (рис.3). При этом, хоботок и третий тергит сначала необходимо вычленивать, то есть отделить от остального тела. Необходимые части тела вычленивали при помощи препаровальной иглы и пинцета. Результаты промеров отражены в табл. 2, 3.

Для вычленения хоботка, укладываем пчелу дорсальной стороной, придерживая ее пальцем одновременно за грудь и брюшко. Препаровальной иглой несколько раз проглаживаем хоботковую выемку, добиваясь расправления хоботка. Далее – отделяем хоботок пинцетом.

Для вычленения третьего тергита так же укладываем пчелу дорсальной стороной, придерживая ее пальцем за последние сегменты брюшка. Пинцетом отделяем третий тергит.

Вычлененные части тела ставим на смоченное предметное стекло, после чего их там расправляем иглой и пинцетом, затем – накрываем покровным стеклом.

Для откачки меда снимаем соты, расположенные в верхнем корпусе (именно из нижнего в верхний корпус переставляются освобожденные от расплода соты, в которые пчелы будут складывать мед). Предварительно с сотов срезаем печатку меда (забрус) специальным (пасечным) ножом для распечатки сотов. Соты вставляем в кассеты хордиальной медогонки. Затем кассеты начинаем вращать по кругу, отчего мед слетает на внутренние стенки медогонки, а с них стекает через специальное отверстие наружу.

Массу товарного меда взвешиваем на динамометре (на крючок динамометра прицепляем ручку трехлитрового пластикового ведра). Цена деления динамометра 0,1 кг, единица измерения – кг. Для определения массы меда с показанной массы на динамометре вычитаем массу ведра ($\approx 0,1$ кг). Показатели медовой продуктивности отражены в табл. 4.

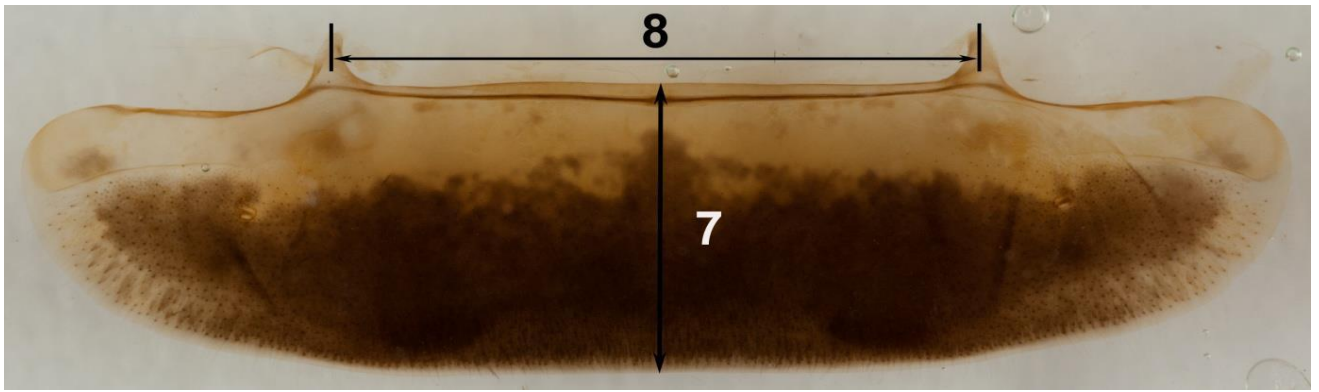


Рисунок 1. Измерение третьего тергита брюшка (признак 7 – длина, признак 8 – ширина) [8]

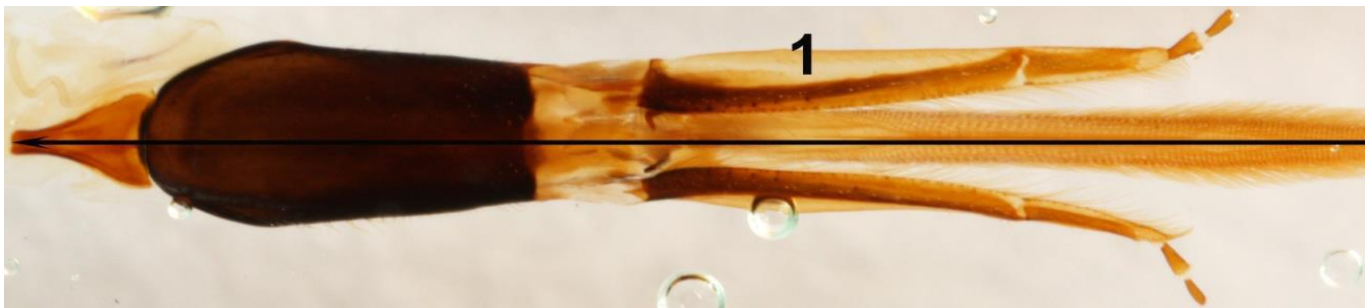


Рисунок 2. Измерение длины расправленного хоботка (признак 1: «длина хоботка») [8]

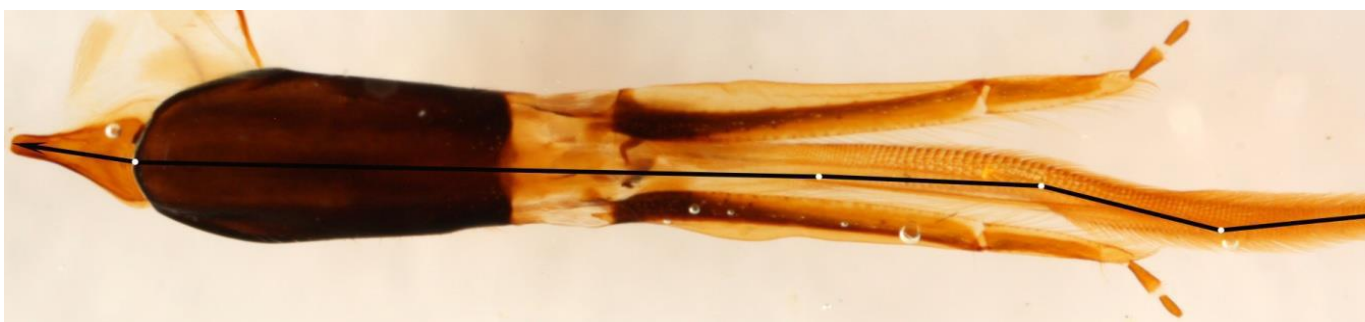


Рисунок 3. Измерение длины изогнутого хоботка [8]

Результаты и обсуждение. Как видно из табл. 2, наибольшие максимальную ширину и длину третьего тергита имели среднерусские пчелы.

По аналогичным показателям карпатские пчелы имели 96,5% ширины и 99,2% длины, гибридные пчелы – 94,6 и 97,17 % соответственно. А из табл. 3 видно, что наибольшая длина хоботка имеется у карпатонок. У среднерусских особей встречается до 88,6% длины от наибольшей у карпатонок; у гибридов аналогичный показатель равен 91,4%.

Таблица 2.

Ширина и длина третьего тергита исследуемых пчел

Породная принадлежность пчел	n	Ширина третьего тергита, мм				Длина третьего тергита, мм			
		lim	X±m	σ	Cv	lim	X±m	σ	Cv
Гибриды первого поколения	30	4,85	4,87±0,0	0,1	0,5	2,26	2,34±0,0	0,2	1,7
		-4,9	05	6		-2,4	08		9
Среднерусская	10	5-	5,12±0,0	0,2	0,9	2,29	2,43±0,0	0,2	1,6
	5	5,18	05	2		-	04		2
Карпатская	20	4,7-	4,87±0,0	0,2	1,2	2,24	2,36±0,0	0,2	1,8
	0	5	04	5	4	-	03	1	8
						2,45			

Таблица 3.

Длина хоботка исследуемых пчел

Породная принадлежность пчел	n	Длина хоботка, мм			
		lim	X±m	σ	Cv
Гибриды первого поколения	30	6,28-6,4	6,32±0,008	0,22	0,74
Среднерусская	105	5,59-6,2	5,9±0,015	0,39	2,56
Карпатская	200	6,38-7	6,63±0,01	0,41	2,57

Несмотря на то, что гибридные особи имеют промежуточные значения признаков родительских пород, каждая из их семей превосходит по медовой продуктивности самые продуктивные среди породных групп (табл. 4).

Таблица 4.

Медовая продуктивность нероившихся семей за медосборный сезон

Породная принадлежность семей	n	Выход товарного меда, кг		σ	Cv
		lim	X±m		
Гибриды первого поколения	2	26,5-28,5	27,5±1	1,41	5,14
Среднерусская	7	15,4-25,5	20,23±1,27	3,38	16,7
Карпатская	20	15-21	17,68±0,39	1,77	10,02

Как видно из табл. 4, наиболее продуктивными являются семьи с гибридами первого поколения: их средняя медовая продуктивность на 35,94% выше среднерусских семей; на 55,54% выше карпатских семей. Самая продуктивная гибридная семья превосходит аналогичные семьи среднерусских и карпатских пчел соответственно на 11,76 и 35,71 %.

В табл. 5 приведены источники медосбора.

Таблица 5.

Источники медосбора вблизи пасеки

Медосборный месяц	Медоносы	
	основные	дополнительные
апрель	Ива белая	—
май	Клен остролистный, одуванчик, донник белый	Дуб, вишневое дерево, яблоня, черника
июнь	Гвоздика полевая, малина, брусника, черника, герань луговая, мята перечная, ромашка аптечная	Дуб, горох полевой
июль	Липа мелколистная, кипрей узколистный, чертополох курчавый, ромашка аптечная	Черника, малина, брусника, титония разнолистная
август	Чертополох курчавый, вереск обыкновенный, золотарник	Титония разнолистная
сентябрь	Чертополох курчавый, вереск обыкновенный, золотарник	Титония разнолистная

Как видно из табл. 5, из растений с глубоким нектарником присутствуют лишь горох полевой и донник белый. Первый распространен разрозненно, в сравнительно небольших количествах, второй – в несколько раз больше по площади произрастания. Оба растения относятся к семейству бобовых; имеют глубокий нектарник [1]. Они практически никогда не посещаются среднерусскими пчелами; посещаются гибридными и карпатскими. По сравнению с липой, кипреем, вереском, малиной дают меньший взяток: нектаропродуктивность зарослей 119 кг/га против 800, 603, 143, 252 кг/га соответственно [1;4].

Объяснить превосходные результаты медопродуктивности гибридных семей поможет их характер сбора нектара, объединяющий черты родительских пород. Так среднерусские пчелы склонны заикливаться на одном источнике медосбора, который на начальном этапе дает наибольший взяток; карпатки, наоборот, не склонны задерживаться на одних и тех же источниках, предпочитая переходить на новые [5]. Гибридам свойственно задерживаться лишь на бурном источнике медосбора. При ослабленном взятке начинают переходить на другой вид растения.

Вывод. Таким образом, на превосходные результаты медопродуктивности первым делом влияет тип медосбора: монофлерный; полифлерный. При монофлерном медосборе с бобовых растений большее значение будет иметь длина хоботка лишь при частых выпадениях осадков утром-вечером, так как пчелам необходим нектар с повышенным содержанием сахара, а укороченный хоботок не позволит достать малоразбавленный нектар со дна нектарника [6; 11]. Однако в Псковской области естественный медосбор полифлерного типа, в частности вблизи пасеки. Кроме того, здесь бобовых растений во много раз меньше, чем небобовых, многие из которых имеют больше нектаропродуктивность по сравнению с первыми. Соответственно, в условиях пасеки решающее значение будут иметь размеры третьего тергита пчел (на емкость медового зобика), а также их характер на сбор нектара.

Список литературы:

1. Алиев Т.А., Абакарова М.А. Медоносные и пыльценосные растения Дагестана: монография – Махачкала: ДГУ, 2015. – 310 с.
2. Воробьева С.Л., Васильева М.И., Якимов Д.В. Экстерьерные признаки пчелиных семей Удмуртской Республики // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1 (57). – С. 3-9.
3. Козин Р.Б., Лебедев В.И., Иренкова Н.В. Биология медоносной пчелы: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 320 с.
4. Клименкова Е.Т. Нектаропродуктивность главнейших медоносных растений БССР и их значение для пчеловодства (на примере исследований в Минской области): специальность 06–538: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Е. Т. Клименкова. – Рязань, 1971. – 26 с.
5. Кривцов Н.И., Сокольский С.С. Породы пчел – Краснодар, 2001. – 96 с.
6. Причины удлинения хоботка пчел [Электронный ресурс]. – URL: <https://ylejbees.com/2314-prichiny-udlineniya-khobotka-pchel> (дата обращения: 26.06.2023).
7. Среднерусская медоносная пчела *Apis mellifera mellifera* Linnaeus, 1758 // Красная книга Челябинской области [Электронный ресурс]. – URL: http://igz.ilmeny.ac.ru/RED_BOOK/jiv_nasekomie_pereponchatokril_srednerusskaya_medonosnaya_pchela_01.html (дата обращения: 26.06.2023).
8. СТО 00669424-001–2021. Методика измерения экстерьерных признаков медоносных пчел. – Введ. 2021-12-16. – Рыбное: ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», 2021. – 36 с.
9. Тарасов Е.Я. Влияние погодных условий на выделение нектара // Эффективное пчеловодство. Все о домашнем пчеловодстве. – М.: Издательский дом "РИПОЛ Классик", 2007. – 639 с.

10. Теселкин М.В. Морфологические и этологические признаки пчелиных пород *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) Ртищевского района Саратовской области / М.В. Теселкин // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. – 2020. – № 17. – С. 84-90.

11. Lawson D.A., Rands S.A. The effects of rainfall on plant-pollinator interactions // *Arthropod-Plant Interactions* [Electronic resource]. – 2019. – Vol. 13. – Issue 4. – P. 561-569. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11829-019-09686-z> (дата обращения: 26.06.2023).