



УДК 595.799

МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЧЕЛ СЕРОЙ ГОРНОЙ РАСЫ И СОХРАНЕНИЕ ИХ ГЕНОФОНДА В ДАГЕСТАНЕ

© 2008. **Гасанов А.Р., Абакарова А.М.**
Дагестанский государственный университет

В пределах Республики Дагестан морфологические признаки пчел проявляют изменчивость в зависимости от широты местности и вертикальной поясности. Наши исследования показывают, что у помесей наследование ряда признаков отклоняется в сторону наибольшего или наименьшего значения изучаемого признака родителя. Пчелы горного пояса по ряду признаков приближаются к стандартам по расе.

In Dagestan Republic morphological attributes of bees show variability depending on breadth of region and vertical zone. Researches show that hybrids inheritance of some attributes evades aside the greatest or least value of studied attribute of the parent. According to number of attributes bees of mountain zone come nearer to standards on breed.

Пчелы известны человеку с доисторических времен как поразительно интересный объект животного мира, замечательно организованный, бесконечно гибкий, несложный и в то же время беспредельно удивительный в своем естественном совершенстве. Однако все еще предстоит раскрытие и познание специфики пчелиной семьи, а также изучение и сущность организации ее жизнедеятельности как целостной системы.

Сокращение кормовой базы пчеловодства, применение пестицидов, удобрений, отсутствие промышленного производства плодных пчелиных маток районированных рас приводят к снижению численности и продуктивности пчелиных семей [7, 4]. В России вследствие сложившихся экологических условий в сфере аграрного комплекса численность пчелиных семей уменьшилась за последние 15 лет на 1,2-2 млн. Такая ситуация ставит под сомнение прогнозируемое концепцией «Развитие пчеловодства в России в ближайшие 10-летие» увеличение численности пчелиных семей до 7 млн.шт., которые должны производить ежегодно 133 тыс.тонн товарного меда [8].

Основными направлениями, определяющими цели и задачи исследований в пчеловодстве, традиционно являются разработка новых селекционно-генетических методов сохранения генофонда, повышение потенциала продуктивности, устойчивости к заболеваниям, а также выведение новых высокопродуктивных линий и породных типов пчел. Поэтому в целях оптимизации развития пчеловодства требуются разработка и совершенствование научно-обоснованных комплексных мероприятий. [6].

Следует отметить, что местные пчелы длительное время дифференцировались на целый ряд локальных популяций с уникальными признаками. В связи с этим возникает необходимость изучения морфологических признаков и хозяйственно-полезных показателей локальных популяций пчел, рассредоточенных в различных высотных поясах республики, степени генотипической обусловленности межпопуляционных различий, размеров и границ популяций, закономерностей их пространственной дивергенции. Все это упирается в необходимость анализа и внутривидовой генотипической изменчивости признаков пчелиных семей разных популяций для определения возможности их селекции. Анализ сложившейся в регионе серой горной кавказской расы пчел и чистопородное их разведение в значительной мере осложняются метизированностью и отсутствием селекционного мониторинга. Поэтому всестороннее изучение пчел местных популяций, их охрана, селекция и репродукция остаются одной из основных направлений развития пчеловодства Республики Дагестан.



Основной целью работы являлось изучение в комплексе эколого-морфологических особенностей, биологического потенциала, хозяйственно-полезных показателей популяций серой горной кавказкой медоносной пчелы для решения научно обоснованных задач развития пчеловодства с учетом природно-географических и экологических условий Дагестана.

В задачи исследований входило:

- анализ места обитания географически отдаленных популяций пчел Дагестана и их характеристика как исходного материала селекции;
- изучения морфологических особенностей рабочих пчел местных популяций различного происхождения;
- оценка биологического потенциала и хозяйственно-полезных показателей пчелиных семей;
- обоснование необходимости создания в республике репродуктора по сохранению и воспроизводству генофонда пчел популяций серой горной кавказской расы.

Методика исследований. Объектом исследования явились помесные пчелы серой горной кавказской расы пасек учебно-опытного хозяйства Дагестанской государственной сельскохозяйственной академии, ботанического сада Дагестанского государственного университета, Муниципального сельскохозяйственного предприятия «Маджалисский», фермерского хозяйства «Нектар» Кайтагского района и подсобном пчеловодстве «Урцаки» Дахадаевского района. Параллельно изучались и другие популяции пчел различного происхождения, встречающиеся в Дагестане.

Исследования проводилось в трех группах пчелиных семей с соблюдением принципа подбора пар-аналогов [9] и с учетом внутренних особенностей, которые были размещены в разных природно-климатических поясах республики (равнинный, предгорный и горный). Всего было задействовано более 250 пчелиных семей.

При изучении биологического потенциала определенного вида очень важно исследовать конкретные условия среды и особенности ландшафта обитания, т.к. жизнедеятельность пчел находится в значительно большей зависимости от внешних условий, чем других сельскохозяйственных животных, в частности через воздействие на нектароносные растения.

Изучение биологических особенностей и хозяйственно-полезных признаков пчелиных семей серых горных кавказских пчел осуществляли согласно методике НИИ пчеловодства и секции пчеловодства ВАСХНИЛ (1971), а также рекомендаций кафедры пчеловодства МСХА им. Тимирязева [1]. Изучение экстерьерных признаков пчел проводили после полной смены потомства зимнего поколения испытуемых пчелиных семей.

Пробы пчел для изучения морфологических признаков отбирали, хранили и измеряли по методике Алпатова [2], усовершенствованной НИИ пчеловодства [3]. При этом в каждой отобранной пробе (не менее 30 пчел) определяли: длину хоботка, длину и ширину третьего тергита; длину и ширину переднего крыла, длину и ширину воскового зеркальца, дискодальное смещение и кубитальный индекс. Все измерения экстерьерных признаков проведены с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10 на временных глицериновых препаратах.

Результаты и их обсуждения. История изучения кавказских пчел показывает, что первые сведения о них были даны естествоиспытателем Палласом в 1773 году. Он обратил внимание на желтую окраску пчел, которые в настоящее время считается желтой долинной кавказской породой, а серые горные кавказские пчелы им не были описаны.

Далее, спустя 100 лет (1877 г.), другой великий ученый – химик А.М. Бутлеров подтвердил существование кавказской породы пчел, но при этом не выделил двух разновидностей кавказских пчел, тем более популяций внутри расы. Впоследствии Н. Шавров (1893) уже достаточно уверенно выделяет на Кавказе две породные группы пчел – серую и желтую. Он считал, что установление одной кавказской породы неправильно, так как на Кавказе их множество разновидностей. Им же составлена карта распространения различных групп кавказских пчел. Первые промеры длины хоботка кавказских пчел были сделаны Г. А. Кожевниковым в 1908 году.

В дальнейшем К.А. Горбачев (1916) впервые дал научное описание серых горных кавказских пчел (*Apis mellifera caucasica* Gorb.), которые, по его убеждению, сохранились в Сванетии, Абхазии и Дагестане, а желтая – в Ленкоранском уезде и Карской области [5].



На наш взгляд, большинство исследователей описывали пчел, распространенных в Закавказье. Пчелы Дагестана изучены в недостаточной мере. На пасеках Республики Дагестан отсутствовал первичный учет. Вначале при выборе исходного материала мы основывались только на морфологических признаках, расовой принадлежности и характерных особенностях данной популяции, однородности рабочих пчел в семье, соотношении количества серых и местных пчел различного происхождения.

В настоящее время известно, что в условиях Кавказа существуют, как минимум, две расы (серая горная кавказская и желтая долинная кавказская), среды которых встречаются различные популяции, сильно различающиеся по своим хозяйственно-полезным признакам.

Если внутри группы пчел, населяющих европейскую часть России, многие ученые выделяют среднерусских и украинских, то местом самостоятельного заселения пчел, притом наиболее богатым по подвидам, является Кавказ.

Аборигенные пчелы горных районов Дагестана привлекают к себе внимание тем, что эта популяция сформировалась и издавна обитает в сложных погодно-климатических условиях Кавказа. Климат горной зоны Дагестана (особенно юго-западной части) характеризуется значительными колебаниями температуры зимой и летом. Кроме этого горный пояс отличается обильной влажностью. Без преувеличения можно сказать, что Кавказ – это регион не только сложных, но и не благоприятных для пчел климатических условий. Однако именно благодаря этим природно-климатическим условиям здесь сформировалась популяция, отличающаяся от пчел других пород ценными биологическими особенностями и хозяйственно-полезными показателями.

В связи с этим можно говорить о том, что пчелы, распространенные на Кавказе, в частности в Дагестане, богатые ценными наследственными задатками, будут служить тем источником, из которого можно черпать материал для создания новых пород, обладающих признаками, необходимыми для пчелоразведенческих хозяйств. Здесь своеобразие местных природно-климатических условий способствовало формированию внутри расы ряда различающихся между собой по комплексу признаков популяций (экотипов), которые поддерживаются в изолированных горами труднодоступных ущельях, выполняющих роль репродуктора данной популяции.

Наши многолетние исследования позволяют судить, что в горных районах республики в условиях с достаточно суровыми продолжительными зимами сложились такие популяции медоносной пчелы, которые отличаются не только хорошей приспособленностью к опылению растений и медосбору с разнотравья, но и достаточно высокой зимостойкостью, что часто, по мнению разных ученых, является недостающим этой породе признаком.

В ареале естественного расселения пчел серой горной кавказской расы господствуют типичные климатические и медосборные условия горных районов: повышенная сырость, довольно разнообразный спектр медоносных растений, отсутствие четко выраженных периодов главного медосбора, изменчивая погода, в особенности зимний период наложил свой отпечаток на характерные признаки расы.

Таким образом, внутри ареала серой горной кавказской расы пчел имеются локальные популяции, отличающиеся определенным своеобразием и различающиеся рядом особенностей. Поддерживаемые в труднодоступных ущельях, выполняющих роль случных пунктов, они представляют собой ценнейший генофонд, который необходимо сохранять в чистоте для использования во внутривидовых скрещиваниях для создания перспективных межпопуляционных и межлинейных гибридов и породных типов.

Ряд исследователей, в особенности в пределах Грузии, описали множество популяций пчел серой горной кавказской расы. Однако мало работ, посвященных пчелам других северо-кавказских республик, в частности Дагестана. Даже в ареале естественного расселения серых горных кавказских пчел в пределах Грузии выделено несколько популяций, различающихся рядом особенностей: мегрельская, абхазская, карталинская, кахетинская, имеретинская, кабахтанинская, гурийская и т.д.

Известно, что основным показателем определения породной и популяционной принадлежности является длина хоботка пчел.



При этом наибольшей длиной хоботка отличаются пчелы мегрельской популяции, обитающие в ущелье Хабис-Цали на высоте 1200-1700 м над уровнем моря в довольно суровых горных условиях (табл.1).

Как показали результаты наших исследований, в ареале естественного расселения серых горных кавказских пчел на территории Дагестана выделяются также несколько популяций местного происхождения: равнинная, смешанная предгорная и горная темная.



Таблица 1

**Длина хоботка основных и дополнительно описанных популяций пчел
серой горной кавказской породы, мм**

Популяция пчел	Размах колебаний	В среднем
Мегрельская	6,7-7,3	7,17±0,010
Абхазская	6,6-7,1	6,92±0,023
Карталинская	6,3-6,8	6,70 ±0,019
Кахетинская	6,2-6,7	6,60 ±0,019
Имеретинская	6,4-6,9	6,80 ±0,019
Черкесская	6,3-6,9	6,68 ±0,04
Тебердинская	6,4-6,83	6,73 ±0,02
Грозненская	6,4-6,87	6,76 ±0,03
Равнинная	6,5-7,00	6,70 ±0,05
Смешанная предгорная	6,5-6,95	6,76 ±0,05
Темная внутригорная	6,3-7,1	6,85 ±0,03

Неоднократные исследования пчел Дагестана показали, что наиболее длинный хоботок присуш пчелам, обитающим в горном поясе (6,85±0,03 мм). В равнинном поясе Дагестана с более засушливым климатом пчелы имеют короткий хоботок (до 6,64±0,04 мм). Затем, с увеличением высоты над уровнем моря, в предгорном поясе длина хоботков пчел увеличивается (от 6,64±0,04 до 6,76±0,01мм).

С целью изучения морфологических признаков пчел, и для контроля чистопородности и выявления особенностей пчелиных семей в зависимости от разведения по поясам (низменный, предгорный и горный) было проведено обследование более 156 пчелиных семей.

Углублению представления о степени межпопуляционных различий способствует проведенный нами анализ морфологических признаков обследованных популяций серых горных кавказских пчел. Морфологические признаки географически отдаленных популяций по данным исследований за 1996 и 2006 гг. в значительной степени различались.

Самыми короткохоботковыми оказались пчелы низменной популяции. У них же отмечены небольшие значения кубитального индекса и ширины третьего тергита. Наиболее длиннохоботковыми по сравнению с другими были пчелы горной популяции. Пчелы этой группы имели достоверно меньшие размеры кубитального индекса правого большого крыла и ширины третьего брюшного тергита (табл.2).

Таблица 2

Морфологические признаки пчел в разных поясах республики(1996г.)

Признаки пчел	Равнинный	Предгорный	Горный
Длина хоботка	6,70±0,05	6,76±0,05	6,85±0,05
Длина 3-го стернита	2,31± 0,03	2,26±0,02	2,25±0,02
Длина 3-го тергита	2,22±0,03	2,25±0,01	2,26±0,05
Длина крыла	9,26±0,15	9,54±0,35	9,57±0,02
Ширина крыла	3,08±0,09	3,1±0,02	3,1±0,05
Ширина воскового зеркала	2,45±0,01	2,42±0,02	2,40±0,02
Кубитальный индекс %	53,2±6,5	53,8±1,7	54,3±2,0

Приведенный материал свидетельствует о том, что пчелы, обитающие в исследованных нами районах, по своим морфологическим характеристикам не принадлежат ни к одной из пород, распространенных в России, но они близки к показателям серой горной кавказской пчелы.

В пределах Республики Дагестан морфологические признаки пчел проявляют изменчивость в зависимости от широты местности и вертикальной поясности. Наши исследования показывают,



что у помесей наследование ряда признаков уклоняется в сторону наибольшего или наименьшего значения изучаемого признака родителя. При этом длина крыла у пчел-помесей носит промежуточный характер наследования, приближаясь в большей мере к показателю чистопородной серой горной кавказской расы. Форма и размеры воскового зеркала является признаком, по которому прослеживаются очень четкие различия между пчелами различных расы. Пчелами-помесями, как и другие количественные признаки наследуются промежуточно все три признака: длина хоботка, длина крыла и длина 3-го тергита. Пчелы горного пояса по ряду признаков приближаются к стандартам по расе. Достоверная разница между пчелами в пользу особой горного пояса по длине хоботка, вероятно, объясняется влиянием разных сроков их вывода.

Для изучения влияния разных сроков вывода на морфологические признаки у пчел разных поясов республики проведены сравнительные исследования, в которых участвовало 20-25 пчелиных семей. Пробы пчел отбирали в три срока 16 мая – в низменном поясе, 27 июня – предгорном и 22 августа – в горном соответственно.

Анализ собранного материала показал, что величина морфологических признаков местных пчел различного происхождения в течение весенне-летнего сезона увеличивалась, за исключением кубитального индекса. Наибольшая разница между весенними и летними пчелами наблюдалась по длине крыла, длине хоботка, длине третьего тергита. Все это говорит и о наличии существенной разницы между пчелами разного вывода, что создает материал для дальнейшего селекционирования. Селекционной работе необходимо изучить внутривидовых различий, возникших в процессе эволюции пчел разных географически отдаленных популяциях. Можно предположить, что у разных, удаленных друг от друга популяций, пчелиных семей концентрация генотипов разных по их влиянию на селекционируемые признаки различна и применение скрещивания между ними может быть хорошим резервом для улучшения генофонда и фенотипической характеристики расы.

Морфологические признаки пчел в зависимости от климатических и погодных условий года могут в определенной степени изменяться, хотя они проявляются достаточно устойчиво воспроизводятся в различных в природно-климатических условиях. Влияние внешних факторов на реализацию генотипов особей на стадии развития яйца и личинки внутри гнезда нормальной пчелиной семьи, крайне низкое (табл. 3). Влияние экологических факторов в большей степени проявляется в онтогенезе на поздних стадиях формирования организма пчел.

Сопоставление данных по морфологическим признакам пчел, полученных в 1996 году и в 2006 году показывают, что почти по всем признакам характеристики последних исследований уступают. Это, вероятно, обусловлено несколько худшими условиями жизни пчел вперед их формирования в 2006 году.

Таблица 3

Анализ морфологических признаков пчел популяций разных поясов (2006 г)

Признаки пчел	Равнинный	Предгорный	Горный
Длина хоботка	6,65 ± 0,04	6,70 ± 0,05	6,78 ± 0,04
Длина 3-го стернита	2,21 ± 0,02	2,25 ± 0,03	2,23 ± 0,02
Длина 3-го тергита	2,15 ± 0,03	2,19 ± 0,02	2,26 ± 0,02
Длина крыла	9,26 ± 0,31	9,34 ± 0,38	9,42 ± 0,30
Ширина крыла	3,08 ± 0,09	3,1 ± 0,05	3,1 ± 0,03
Ширина 3-го тергита	4,30 ± 0,09	4,40 ± 0,71	4,6 ± 0,65
Кубитальный индекс %	54,1 ± 1,5	53,9 ± 1,6	54,8 ± 1,8

Длина хоботка пчел, как и в предыдущих исследованиях, плавно возрастает от низменного к горному поясу. Различия в этом признаке между популяциями крайних поясов достигают первого порога вероятности достоверности: $0,13 \pm 0,06$ ($t_g = 2,1$ $P > 0,95$). В остальных случаях имеющиеся различия находятся на уровне статистической ошибки ($d \pm md = 0,05 \pm 0,06$ и $0,08 \pm 0,06$). Максимальная величина длины 3-го тергита характерна для пчел предгорного (среднего) пояса, а у двух дру-



гих популяций приблизительно одинакова. Различия между популяциями разных поясов несущественны и недостоверны.

По величине 3-го тергита, длине крыла, ширине крыла, ширине 3-го тергита, как по длине хоботка, наблюдается рост величины признака по мере продвижения вверх по поясам республики. По длине 3-го тергита горные популяции достоверно превосходят популяций двух других поясов: низменной – на $0,11 \pm 0,03$ ($t_g=3,7$, $P>0,99$); предгорной – на $0,07 \pm 0,3$ ($t_g=2,3$, $P>0,95$).

Различия между показателями особей низменной и предгорной зоны по этому признаку в пределах погрешности метода. Различия популяций пчел разных поясов по длине крыла хотя и очевидны, находятся в пределах недостигающего уровня даже первого порога достоверности (0,08-0,16 при ошибке разницы 0,4). Приблизительно такая же картина наблюдается по ширине крыла и по ширине 3-го тергита. Кубитальный индекс у равнинной и горной популяций приблизительно одинаков. Предгорные пчелы по этому признаку уступают двум другим популяциям. Различия и в этом случае недостоверны.

Заключение. Каждая из исходных популяций по-своему ценна и интересна, но более уникальными по происхождению и морфологическим признакам оказались пчелы горной зоны. Пчелам, изолированным высокими горами и различными хребтами, при недостатке корма приходится многократно переходить преграды в поисках пищи для обеспечения сохранности потомства и продолжения рода. В связи с этим у этих пчел наблюдается увеличение медового зобика, длины и ширины крыльев, что позволяют им переносить больше корма при наименьшем весе самой особи рабочей пчелы. Популяция горного пояса республики, на наш взгляд, является исключительно ценной для массовой репродукции пчелиных семей серой горной кавказской расы. Особо заслуживает внимания высокая зимостойкость этой популяции, в то время как многие авторы, особенно в последнее время, указывают как один из недостатков всей расы серых горных кавказских пчел – слабая зимостойкость.

Установлено, что в разнообразных климатических и ландшафтных условиях республики местные пчелы в процессе эволюции дифференцировались на множество локальных популяций. Серая горная кавказская раса обладает при этом уникальной фенотипической изменчивостью признаков. Особенности локальных популяций, степень генотипической обусловленности межпопуляционных различий, размеры и границы популяций, закономерности их пространственного распределения, степень дивергенции положены в основу научных исследований и являются новым для Республики Дагестан направлением, что позволяет планировать проведение эффективной селекционной работы. Комплексный анализ биологических и хозяйственных особенностей у форм серой горной кавказской медоносной пчелы, определение их продуктивности в условиях Дагестана показали сложную зависимость от условий их обитания. Популяционная адаптивность у разных форм пчел к среде характеризуется комплексом морфологических изменений в суточной активности жизни, сроках размножения, плодовитости, смене состава медоносных растений и организации фенотипа. Пчелиная семья, как целое образование, состоящее из разных каст, несмотря на консервативность своей организации и функционирования, обслуживает динамичность биологических показателей, значимых для её продуктивности.

В связи с этим заслуживает внимания сравнения показателей внутри- и межпопуляционной изменчивости особенностей пчел из разных регионов Дагестана, вопроса вообще еще слабо изученного не только применительно к узколокальным территориям.

Обсуждение этого вопроса на примере пчел может способствовать углубленному преодолению динамики состава популяций, где Ч. Дарвин (1941г.) обратил внимание на взаимосвязь особенностей морфологической организации пчел и строения цветков, в опылении которых они принимают участие в поисках пищи. Этот вопрос служил предметом внимания многих исследователей, здесь накоплена большая информация, что получило позже новое экспериментальное развитие (Берг, 1956, 1958). Для конкретизации этого вопроса важно проследить связь внутри- и межпопуляционных различий у пчел со специальной медоносной флорой разных регионов Дагестана.

Из анализа литературных источников и результатов работы по комплексному изучению биологического потенциала медоносных пчел Дагестана и их практической реализации вытекают сле-



дующие **выводы:** исследования позволили установить наличие множества локальных популяций серых горных кавказских пчел в Дагестане, обособленных горным ландшафтом. Выяснены различия их продуктивности и возможности селекционного улучшения состава. Впервые дана комплексная оценка биологического потенциала медоносных пчел в Республике Дагестан в условиях вертикальной поясности с учетом завозных пчел из сопредельных регионов Северного Кавказа, Закавказья и центральной части России; серые горные кавказские пчелы, сложившиеся в процессе длительной эволюции в предгорьях и горной части Дагестана, обладают адаптивными и хозяйственно-важными особенностями для селекционеров и практиков пчеловодства; серые горные кавказские пчелы разных географических популяций обладают высокой внутривидовой и межпопуляционной изменчивостью биологических и хозяйственно-важных признаков. Коэффициенты вариации плодовитости пчелиных маток, скорости роста и развития медовой и восковой продуктивности пчелиных семей колеблются в пределах 22-56 %. Все это свидетельствует о большом наследственном разнообразии пчел и наличии широких возможностей для их улучшения как за счет внутривидовых, так и межпопуляционных сочетаний.

Учитывая огромный и разнообразный по географическим и природно-климатическим условиям ареал серой горной кавказской расы пчел и их уникальные особенности (их генофонд), в тех районах, где они еще сохранились, необходимо организовать охрану, селекцию и репродукцию в чистоте. Поэтому целесообразно создать заказник-репродуктор по сохранению, улучшению и воспроизводству местных популяций пчел, его генофонда в самом южном регионе России – Дагестане. Выполненные исследования и полученные результаты дают возможность, ставить вопрос о необходимости организации в республике заказника по сохранению и селекционному улучшению генофонда пчел местной популяции, в связи с чем подготовлен проект постановления Правительства Республики Дагестан.

Библиографический список

1. *Аветисян Г.А.* Пчеловодство. – М.: Колос, 1975. – С. 159 -181.
2. *Алпатов В.В.* Породы медоносной пчелы. – М.: Изд-во МОИП, 1948.
3. *Бородачев В.Г.* и др. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве. НИИП. – Рыбное, 2002. – С. 154.
4. *Жилин В.В.* Оптимизация технологических процессов производства продукции пчеловодства в условиях республики Башкортостан. Авт. дисс. 2007. – 48 с.
5. *Кривцов Н.И., Сокольский С.С.* Серые горные кавказские пчелы. – Сочи, 2002. – С. 132.
6. *Кривцов Н.И.* Отчет работы НИИ пчеловодстве за 2007. – Рыбное, 2008. – С.14.
7. *Мишин И.Н.* Теоретические, технологические и экологические аспекты, содержания пчелиных семей и производства продуктов пчеловодства. Дисс. работа. 2006.
8. *Роднова В.А.* Гомкомстат о пчеловодстве. 2003 // Пчеловодство. 2004, №4. – С. 3-4.
9. *Таранов Г.Ф.* Методы исследований по разведению и содержанию пчел. Методические разработки ВАСХНИЛ, М., 1971.

УДК 597

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОГО СТРЕССА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ РЫБ (НА ПРИМЕРЕ ТИЛЯПИИ)

© 2008. **Зайцев В.Ф., Кычанова А.В.**

Астраханский государственный технический университет

В статье исследуется влияние кислотного стресса на функциональное состояние рыб. Выявлено, что рыб (на примере тилляпии), подвергшихся воздействию кислотного стресса, возникают нарушения метаболических процессов, а при низком рН воды возрастает сопротивление транспорту аммония.