

Научная статья
УДК 638.1.12.19
doi:10.35694/YARCX.2022.59.3.007

ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОВЕНЬ АМИНОКИСЛОТ В ГЕМОЛИМФЕ ПЧЁЛ ПРИ ЗИМОВКЕ НА ЦВЕТОЧНОМ, ХЛОПКОВОМ И САХАРНОМ МЁДЕ

А. Г. Маннапов¹, Х. Б. Юнусов², Х. А. Рашидов³, Ш. Р. Суяркулов⁴

¹Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия

^{2,3}Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины,
животноводства и биотехнологий, Самарканд, Республика Узбекистан

⁴Ферганский областной союз пчеловодов, Фергана, Республика Узбекистан

Автор, ответственный за переписку: Альфир Габдуллоевич Маннапов, 54alfir@mail.ru,
ORCID 0000-0002-5093-9740

Реферат. Исследованы интерьерные показатели и уровень содержания аминокислот в гемолимфе пчёл при зимовке на цветочном, хлопковом и сахарном мёде. Установлено, что подготовка пчелиных отводков силой в 3 улочки к зимовке с использованием цветочного мёда, на фоне поступления цветочной обножки (пыльцы) за счёт вторичных посевов подсолнечника и кукурузы, улучшает интерьерные показатели рабочих пчёл: степень развитости жирового тела составляет 4 балла, содержание азота – 13,9 мг, жира – 10,2 мг, сухих веществ – 43,88 мг. При использовании в отводках хлопкового и сахарного мёда для воспроизводства осенней генерации пчёл азота в их организме регистрируется меньше, по сравнению с контрольной группой, на 7,9 и 10,8%, жира – на 22,05 и 22,9%, сухих веществ – на 7,9 и 7,7% соответственно. Кормовые запасы в гнездовых сотах пчелиных отводков с хлопковым мёдом к концу декабря кристаллизуются. Сахарный мёд не кристаллизуется в зимний период, его углеводы, выполняя энергетическую и пластическую функцию, спасают пчёл от бескормицы в критический период зимовки. Выявлено, что после зимовки максимальные уровни интерьерных показателей рабочих особей регистрировались в отводках, где в качестве кормового мёда использовался цветочный: сохранность резервных веществ жирового тела была 3,5 балла; уровень азота уменьшился, по сравнению с начальным значением, в 1,42 раза, жира – в 1,38 раза, сухих веществ – в 1,38 раза; с хлопковым мёдом – по азоту в 3,29 раза, по жиру – в 1,9 раза, по сухому веществу – в 2,12 раза соответственно. Уровень аминокислот в гемолимфе рабочих пчёл к концу зимовки понижается, особенно при зимовке отводков на сахарном мёде. Так, содержание лизина уменьшается в гемолимфе исследованных пчёл к концу зимовки на цветочном мёде в 1,65 раза, на хлопковом мёде – в 1,8 раза, на сахарном мёде – в 2,98 раза; гистидина – в 1,07, 1,16 и 1,95 раза; пролина – в 1,42, 1,29 и 2,26 раза соответственно. Триптофан, валин и особенно метионин характеризовались наибольшей сохранностью в процессе зимовки. Кратность уменьшения триптофана в гемолимфе пчёл при зимовке отводков на цветочном мёде составила 1,48 раза, на хлопковом – 1,44 раза, на сахарном – 1,5 раза; валина – 1,63, 1,68 и 1,71 раза; метионина – 1,31, 1,4 и 1,32 раза соответственно.

Ключевые слова: отводки пчёл, зимовка, жировое тело, азот, жир, гемолимфа, аминокислоты

INTERIOR INDICATORS AND AMINO ACID LEVELS IN BEE HEMOLYMPH WHEN WINTERING ON FLOWER, COTTON AND SUGAR HONEY

A. G. Mannapov¹, H. B. Yunusov², H. A. Rashidov³, S. R. Suyarkulov⁴

¹Russian Timiryazev State Agrarian University, Moscow, Russia

^{2,3}Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology,
Samarkand, Republic of Uzbekistan

⁴Fergana Regional Association of Beekeepers, Fergana, Republic of Uzbekistan

Author responsible for correspondence: Alfir Gabdullovich Mannapov, 54alfir@mail.ru,
ORCID 0000-0002-5093-9740

**Интерьерные показатели и уровень аминокислот в гемолимфе пчёл при зимовке
на цветочном, хлопковом и сахарном мёде**

Abstract. Interior indicators and the level of amino acids in the hemolymph of bees during wintering on flower, cotton and sugar honey were studied. It was established that the preparation of bee nucleus with a force of 3 seam of bees between two combs for wintering using flower honey against the background of the arrival of flower pollen pellet due to secondary sowings of sunflower and corn improves the interior indicators of working bees: the degree of development of the fat body is 4 points, nitrogen content – 13.9 mg, fat – 10.2 mg, dry substances – 43.88 mg. When cotton and sugar honey are used in nucleus to reproduce the autumn generation of bees, nitrogen in their body is recorded less compared to the control group by 7.9 and 10.8%, fat – by 22.05 and 22.9%, dry substances – by 7.9 and 7.7%, respectively. Feed reserves in the nesting honeycombs of bee nucleus with cotton honey by the end of December crystallize. Sugar honey does not crystallize in winter, its carbohydrates, performing an energetic and plastic function, save bees from lack of food during the critical wintering period. It was revealed that after wintering, the maximum levels of interior indicators of workers were recorded in nucleus where flower honey was used as fodder honey: the safety of reserve substances of the fat body was 3.5 points, nitrogen level decreased by 1.42 times compared to the initial value, fat – by 1.38 times, dry substances – by 1.38 times; with cotton honey – in nitrogen 3.29 times, in fat – 1.9 times, in dry matter – 2.12 times, respectively. The level of amino acids in the hemolymph of working bees decreases by the end of wintering, especially when wintering nucleus on sugar honey. Thus, the content of lysine decreases in the hemolymph of the studied bees by the end of wintering on flower honey by 1.65 times, on cotton honey – by 1.8 times, on sugar honey – by 2.98 times; histidine – 1.07, 1.16 and 1.95 times; proline – 1.42, 1.29 and 2.26 times, respectively. Tryptophan, valine and especially methionine were most preserved during wintering. The multiplicity of the decrease in tryptophan in the hemolymph of bees during the wintering of nucleus on flower honey was 1.48 times, on cotton – 1.44 times, on sugar – 1.5 times; valine – 1.63, 1.68 and 1.71 times; methionine – 1.31, 1.4 and 1.32 times, respectively.

Keywords: *bee nucleus, wintering, fat body, nitrogen, fat, hemolymph, amino acids*

Введение. Из 100 естественных аминокислот, по Де Грооту, к незаменимым для пчёл относят 10 аминокислот [1–3]. Организм пчёл не может синтезировать незаменимые аминокислоты самостоятельно, поэтому их анализ позволяет выявить нарушения аминокислотного, а, следовательно, белкового обмена и производить их коррекцию [2–4]. Особенно это важно для сформированных отводков на зимовку в условиях Республики Узбекистан, используемых в новом сезоне для опыления хлопчатника. В Узбекистане зимний период хотя и короткий, но резко континентальный, с холодными ночными перепадами температуры. При этом мёд, получаемый с хлопчатника, в биохимическом плане отличается от других сортов [5]. Из моносахаров в нём больше фруктозы по сравнению с глюкозой. В 100 г такого мёда до 80,0% приходится на углеводы, менее 1% – на белки, при полном отсутствии жиров.

Исследователями установлены оптимальные сроки осенней подкормки семей, критическая масса отводков и нуклеусов [6], установлены уровень азота и гликогена у медоносных пчёл при стимулирующей подкормке с гречишным мёдом [7], определены технологии в воспроизводстве медоносных пчёл по законам природного стандарта и эффективные стимулирующие подкормки с белковыми и углеводными наполнителями, включая пребиотики [1–8]. Доказано влияние изменения климата, условий содержания на медовую продуктивность пчелиных семей и морфологические изменения в теле пчёл разных пород при подготовке к зимовке

и после выставки на фоне стимулирующих подкормок [9–14]. Показано состояние и проблемы производства маток и пакетов пчёл в России и странах ближнего зарубежья [15–16].

Однако при зимовке пчелиных семей, и особенно осенних отводков, с кормовыми запасами из хлопкового мёда, регистрируется их гибель, связанная с кристаллизацией этого вида мёда и быстрым расходом резервных веществ жирового тела. При этом нет сведений по содержанию аминокислот в гемолимфе рабочих пчёл осенней генерации в процессе зимовки отводков, при подготовке к зимовке и зимовке их на цветочном, хлопковом и сахарном мёде.

Цель исследований – изучение интерьерных показателей и уровня содержания аминокислот в гемолимфе пчёл при зимовке на цветочном, хлопковом и сахарном мёде.

Материал и методы исследований. Опыты проводили на пчелиных семьях карпатской породы в условиях Самаркандской, Ташкентской областей и Ферганской долины Республики Узбекистан. Осенние отводки формировали на три улочки, используя для них 20-рамочный улей-лежак, вмещающий 7 отводков. Каждый отводок был рассчитан на 3 стандартные (435 x 300 мм) рамки, они имели нижний и верхний леток. Летки выходили на переднюю и заднюю стенки улья-лежака, которые были окрашены в разные цвета. Сверху рамки укрывали холстиками или специальными рейками (470 x 12 x 10 мм) – штапиками, размещаемыми между верхними брусками рамок.

Технология формирования отводка состояла из следующих этапов: из сильной семьи отбирали 1 рамку с разновозрастным расплодом, добавляли рамку суши и стряхивали 2 рамки молодых пчёл; на следующий день давали маточник на выходе или плодную матку; к концу августа – началу сентября осматривали все 7 отводков на наличие плодных маток.

Осеннюю генерацию рабочих пчёл выводили в сентябре – октябре, размещая семьи в зону, богатую пыльцой, с вторичными посевами кукурузы и подсолнечника, где их подкармливали медовой сытой, приготовленной из цветочного, хлопкового и сахарного мёдов, а также их композиционных форм с сахарным мёдом в равных соотношениях. Подкормки проводили внутригнездовыми кормушками в количестве по 300 мл, приготовленными в концентрации 1:1 с кипячёной водой, через день, что стимулировало яйцекладку пчелиных маток. Подкормку проводили до начала октября, а в конце давали увеличенные дозы, чтобы пчёлы могли создать определённый запас кормового мёда для зимовки. Одновременно с этим при подготовке к зимовке основных семей их закармливание также производили с таким расчётом, чтобы без ущерба для основной семьи можно было отобрать по 1–2 кормовые рамки с соответствующим сортом мёда для постановки в гнёзда сформированных отводков.

Состояние отводков перед зимовкой представлено в таблице 1. Особенностью формирования осенних отводков является масса рабочих пчёл в улочках, от которой зависит их выживаемость (сохранность) при зимовке [6].

Учёт степени развитости жирового тела проводили путём изучения анатомического строения этого органа под световым микроскопом МБС-2, фиксированием рабочих особей в жидкости Буэна, с последующим сохранением в 70-⁰% спирте [17].

Жировое тело у пчёл представлено паренхимой и стромой, где липоциты собраны в мелкие дольки, окружены соединительнотканной стромой. У рабочих пчёл в установленные сроки наблюдений проводили оценку степени развитости жирового тела по методике Маурицио А. (1954) в нижеследующей регламентации [1–2; 17]:

1 балл – жировое тело не развито, липоциты аморфны, через него хорошо просматриваются хитиновые образования тергитов спины;

2 балла – плоские липоциты сгруппированы и образуют однослойную жировую ткань, с голубовато-белыми и полупрозрачными клетками;

3 балла – однослойная жировая ткань представлена несколькими складками, клетки белые, округлые, без заметных включений;

4 балла – жировые липоциты сформированы в многослойную жировую ткань со складчатым рас-

положением, клетки округлые, в них регистрируются/видны включения;

5 баллов – многослойная жировая ткань с многочисленными складками, в которых находятся большие клетки круглой формы, жёлтого цвета, заполнены включениями.

Определение общего азота, содержащегося в организме пчёл, проводили по Кьельдалю, жира – по Сокслету [1–2; 7; 17].

Выявление содержания и уровня аминокислот в гемолимфе рабочих особей контрольной и опытных групп проводили по общепринятой методике [1–4]. Для этого готовили навеску образца массой 50 мг (размер навески зависит от содержания белка), взятую с точностью до четвёртого знака, которую помещали в подготовленную соответствующим образом чистую сухую ампулу, куда добавляли 10 мл 6н HCl (объём HCl рассчитан на 50 мг навески, исходя из того, что 1 мг белка содержит 0,3–1 моль выявляемых аминокислот. Затем 6н HCl добавляли в 200-кратном избытке. Ампулу с содержимым продували, закрывали плотно пробкой и быстро запаивали. Затем запаиваемые ампулы ставили на гидролиз на 24 часа в сушильный шкаф при температуре 105⁰С. После содержимое количественно переносили в выпарительную чашку и ставили на водяную баню при температуре не выше 50–60⁰С. После выпаривания первого объёма многократно добавляли по 5 мл дистиллированной воды, каждый раз выпаривая её. Такое выпаривание повторялось до нейтральной реакции, учитываемой на жёлтой лакмусовой бумаге. Впоследствии концентрированный сухой остаток со дна чашки использовали для анализа фракции аминокислот, который проводили по общепринятой методике на автоматическом аминокислотном анализаторе марки Elite Lachrom VWR Hitachi в аккредитованной исследовательской лаборатории кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева.

У использованных для экспериментов пчелиных семей карпатской породы рабочие особи имели кубитальный индекс 34,0–38,0%, длину хоботка – 6,6–6,9 мм, дискоидальное смещение в 98,0% положительное, форма задней границы воскового зеркала на 5-м стерните – выгнутое – 100%.

Полученные данные подвергались статистической обработке методами вариационной статистики, с проверкой достоверности результатов с использованием t-критерия Стьюдента и уровня значимости (P).

Результаты исследования. Учёт состояния сформированных отводков, проведённый в конце ноября, показал, что по таким параметрам, как масса и сила, содержание кормового мёда, степень развитости жирового тела, уровень биохимических показателей, семьи достаточно хорошо

подготовлены к зимовке в условиях Республики Узбекистан. Особенность опытов состояла в том, что для подготовки к зимовке пчелиных отводков использовали 5 вариантов кормов, включая хлопковый мёд (табл. 1).

Анализ данных показал, что лучшими параметрами подготовленности к зимовке характеризуются отводки на 3 улочки, которым в процессе подготовки к зимовке использовали цветочный мёд: степень развитости жирового тела составила 4 балла, содержание азота – 13,9 мг, жира – 10,2 мг, сухих веществ – 43,88 мг.

Перед зимовкой, при использовании хлопкового и сахарного мёда, в организме рабочих особей осенней генерации в отводках в 3 улочки азота регистрируется меньше, по сравнению с контрольной группой, на 7,9 и 10,8%, уровень жира – на 22,05 и 22,9%, сухих веществ – на 7,9 и 7,7% соответственно.

Следует отметить, что кормовые запасы в гнездовых сотах пчелиных отводков с хлопковым мёдом к концу декабря кристаллизуются, это приводит к ускоренному расходованию резервных веществ, накопленных в жировом теле, и умень-

Таблица 1 – Результаты зимовки отводков силой в 3 улочки на разных сортах мёда в 20-рамочном улье-лежаке ($M \pm m$; в каждой группе $n = 5$)

Группа отводков и вид кормового мёда	Масса отводка, кг	Масса корма, кг	Степень развитости жирового тела пчёл, балл	Содержание в организме пчёл, мг		
				азота	жира	сухих веществ
20 ноября, до зимовки						
1-я, цветочный (контроль)	2,10±0,02	5,84±0,05	4,00±0,00	13,9±0,60	10,20±0,30	43,88±1,20
2-я, хлопковый	2,06±0,03	5,65±0,07	3,80±0,01**	12,8±0,43*	7,95±0,25**	40,40±2,10
3-я, сахарный (СМ)	2,10±0,01	5,76±0,04	3,58±0,02***	12,4±0,51*	7,86±0,16**	40,50±3,20
4-я, цветочный + СМ	2,08±0,02	5,60±0,06	3,92±0,01	13,5±1,20	9,60±0,52	43,30±2,50
5-я, хлопковый + СМ	2,10±0,03	6,0±0,07	3,86±0,02*	11,6±1,00*	8,12±0,40**	41,20±2,20
20 февраля, после зимовки						
1-я, цветочный (контроль)	1,70±0,02	2,56±0,03	3,50±0,01	9,80±0,60	7,40±0,05	32,00±0,78
2-я, хлопковый	1,20±0,01*	3,40±0,04**	2,10±0,02***	3,90±0,05***	4,20±0,03***	19,10±0,65***
3-я, сахарный	1,40±0,01*	2,50±0,01	2,55±0,03**	4,60±0,40***	4,30±0,02***	19,40±0,60***
4-я, цветочный + СМ	1,65±0,01	2,45±0,03	3,30±0,01	7,20±0,04*	6,25±0,60	28,90±0,70
5-я, хлопковый + СМ	1,25±0,02**	3,25±0,03*	2,40±0,02***	4,30±0,03***	4,60±0,20***	21,40±0,80***

Примечание. * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

шению химических компонентов углеводного, белкового и жирового обмена. В то же время сахарный мёд, хотя и беден химическими элементами, нужными организму рабочих пчёл, однако он не кристаллизуется, а его углеводы, выполняя энергетическую и пластическую функцию, спасают пчёл от бескормицы в критический период зимовки.

Обобщение результатов зимовки рабочих пчёл в отводках контрольной и опытных групп позволяет констатировать, что максимальные уровни интерьерных показателей регистрировались у особей 1-й группы, у которых в качестве кормового мёда использовался цветочный мёд: сохранность резервных веществ жирового тела была 3,5 балла; уровень азота уменьшился, по сравнению с начальным значением, в 1,42 раза, жира – в 1,38 раза, сухих веществ – в 1,38 раза. В вариантах с

хлопковым мёдом (2-я группа) понижение составило по азоту в 3,29 раза, по жиру – в 1,9 раза, по сухому веществу – в 2,12 раза соответственно.

Содержание в гемолимфе осенней генерации пчёл исследованных аминокислот было различным. Уровни изученных аминокислот в гемолимфе пчёл в процессе зимовки отводков на цветочном, хлопковом и сахарном мёде представлены в таблице 2.

Как показали результаты экспериментов, максимальный уровень в процессе зимовки регистрировался у лизина, вторым был гистидин, третьим – пролин, четвёртым – триптофан, пятым – валин. Минимальным во все сроки исследований был уровень метионина.

Общей закономерностью аминокислотного обмена является то, что в процессе зимовки их

Таблица 2 – Содержание аминокислот в гемолимфе осенней генерации пчёл в процессе зимовки на цветочном, хлопковом и сахарном мёде (мкмоль/л)

Аминокислоты	Дата исследований		
	20 ноября	20 декабря	20 февраля
На цветочном мёде			
Лизин	1775,0	1240,0	1080,0
Гистидин	1120,0	1110,0	1052,0
Пролин	890,0	750,0	691,0
Триптофан	682,0	645,0	459,0
Валин	584,0	422,0	357,0
Метионин	145,0	135,0	110,0
На хлопковом мёде			
Лизин	1702,0	1115,0	949,0
Гистидин	1080,0	1040,0	936,5
Пролин	942,0	780,0	732,0
Триптофан	610,0	668,0	423,6
Валин	538,4	408,4	320,6
Метионин	137,6	116,0	98,0
На сахарном мёде			
Лизин	1502,0	860,0	505,0
Гистидин	944,0	840,0	485,4
Пролин	907,0	743,0	402,6
Триптофан	600,0	620,0	400,3
Валин	513,2	389,2	300,5
Метионин	120,7	99,0	91,0

уровень постоянно понижается. Значительное понижение уровня аминокислот регистрируется при зимовке отводков на сахарном мёде. Так, содержание лизина уменьшается в гемолимфе исследованных пчёл к концу зимовки на цветочном мёде с 1775,0 до 1080,0 мкмоль/л (в 1,65 раза), на хлопковом мёде – с 1702,0 до 949,0 мкмоль/л (в 1,8 раза), на сахарном мёде – с 1502,0 до 505,0 мкмоль/л (в 2,98 раза). Уровень гистидина за исследованный период понижается незначительно – с 1120 до 1052 мкмоль/л (в 1,07 раза), с 1080 до 936,5 мкмоль/л (в 1,16 раза), с 944 до 485,4 мкмоль/л (в 1,95 раза); пролина – с 890 до 691,0 мкмоль/л (в 1,29 раза), с 942 до 732 мкмоль/л (в 1,29 раза), с 907 до 402,6 мкмоль/л (в 2,26 раза) соответственно.

В период зимовки отводков медленный темп понижения уровня в гемолимфе пчёл регистрировался у аминокислоты триптофана. Его понижение к концу зимовки составило на цветочном мёде с 682 до 459 мкмоль/л, на хлопковом мёде – с 610 до 423,6 мкмоль/л, на сахарном мёде – с 600 до 400,3 мкмоль/л. Аналогичную тенденцию регистрировали в отношении аминокислоты валина.

Более замедленный темп снижения уровня в гемолимфе исследованных пчёл был характерен для аминокислоты метионина. При зимовке пчелиных семей на цветочном мёде уровень его понизился с 145,0 до 110,0 мкмоль/л, на хлопковом – с 137,6 до 98,0 мкмоль/л, на сахарном мёде – с 120,7 до 91,0 мкмоль/л.

Выводы. Подготовка к зимовке пчелиных отводков силой в 3 улочки с использованием цветочного мёда, на фоне поступления цветочной обножки (пыльцы) за счёт вторичных посевов подсолнечника и кукурузы, улучшает и стабилизирует интерьерные показатели рабочих пчёл: степень развитости жирового тела составила 4 балла, содержание азота – 13,9 мг, жира – 10,2 мг, сухих веществ – 43,88 мг.

При использовании в отводках хлопкового и сахарного мёда в воспроизводстве осенней генерации пчёл в организме рабочих пчёл азота регистрируется меньше, по сравнению с контрольной группой, на 7,9 и 10,8%, жира – на 22,05 и 22,9%, сухих веществ – на 7,9 и 7,7% соответственно.

Кормовые запасы в гнездовых сотах пчелиных отводков с хлопковым мёдом к концу декаб-

ря кристаллизуются, что ускоряет использование резервных веществ, накопленных в жировом теле. Сахарный мёд не кристаллизуется в зимний период, его углеводы, выполняя энергетическую и пластическую функцию, спасают пчёл от бескормицы в критический период зимовки.

Установлено, что после зимовки максимальные уровни интерьерных показателей рабочих особей регистрировались в отводках, где в качестве кормового мёда использовался цветочный мёд: сохранность резервных веществ жирового тела была 3,5 балла; уровень азота уменьшился, по сравнению с начальным значением, в 1,42 раза, жира – в 1,38 раза, сухих веществ – в 1,38 раза; с хлопковым мёдом – азота в 3,29 раза, жира – в 1,9 раза, сухих веществ – в 2,12 раза соответственно.

Уровень аминокислот в гемолимфе рабочих пчёл постоянно понижается, особенно это заметно при зимовке на сахарном мёде: содержание лизина уменьшается в гемолимфе исследованных пчёл к концу зимовки на цветочном мёде в 1,65 раза, на хлопковом мёде – в 1,8 раза, на сахарном мёде – в 2,98 раза; гистидина – в 1,07, 1,16, 1,95 раза; пролина – в 1,42, 1,29, 2,26 раза соответственно.

Триптофан, валин и особенно метионин характеризовались большей сохранностью в процессе зимовки. Кратность уменьшения триптофана в гемолимфе пчёл при зимовке отводков на цветочном мёде составила 1,48 раза, на хлопковом – 1,44 раза, на сахарном – 1,5 раза; валина – 1,63, 1,68 и 1,71 раза; метионина – 1,31, 1,4 и 1,32 раза соответственно.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Маннапов А. Г., Трухачев В. И., Скачко А. С. Уровень интерьерных показателей и незаменимых аминокислот в организме пчел осенней генерации на фоне стимулирующих подкормок с пребиотиком // Перспективы развития пчеловодства в условиях индустриализации АПК : сб. статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за выпуск В. И. Комлацкий (Краснодар, 14–16 октября 2020 г.). Краснодар, 2020. С. 110–119. ISBN 978-5-907402-20-1.
2. Маннапов А. Г., Трухачев В. И., Скачко А. С. [и др.] Состояние жирового тела, гемолимфы и уровня незаменимых аминокислот у пчел осенней генерации при подкормках с пребиотиком // Общественные насекомые. Современные проблемы пчеловодства : материалы Всеросс. науч.-практ. конф., посв. 20-летию АПИ-лаборатории биологического факультета Кубанского государственного университета (Краснодар, 29–30 мая 2021 г.). Краснодар, 2021. С. 80–84. ISBN 978-5-8209-1895-7.
3. Русакова Т. М., Есенкина С. Н., Серебрякова О. В. Аминокислоты – важный показатель качества меда // Пчеловодство. 2020. № 9. С. 39–40. ISSN 0369-8629.
4. Маннапов А. Г., Остривная О. Е. Коррекция уровня валина и лизина в организме медоносных пчел в зимний период микроводорослями *Chlorella Vulgaris* Bin // Естественные и технические науки. 2021. № 5 (156). С. 110–116. ISSN 1684-2626.
5. Есенкина С. Н., Серебрякова О. В. Активность инвертазы и диастазного числа в меде разного ботанического происхождения // Пчеловодство. 2019. № 8. С. 52–53. ISSN 0369-8629.
6. Лебедев В. И., Лебедева В. П., Соловова М. П. Оптимальные сроки осенней подкормки // Пчеловодство. 2000. № 7. С. 14–17. ISSN 0369-8629.
7. Мамонтова Ю. А., Маннапов А. Г. Уровень азота и гликогена у медоносных пчел при стимулирующей подкормке с гречишным медом // Современные проблемы пчеловодства и пути их решения : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 10–12 марта 2016 г.). М., 2016. С. 183–192. ISBN 978-5-86607-450-1.
8. Маннапов А. Г., Хоружий Л. И., Симоганов Н. А. [и др.] Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография. М. : Проспект, 2016. 184 с. ISBN 978-5-392-17509-3.
9. Земскова Н. Е., Мельникова Е. Н. Влияние изменения климата на медопродуктивность пчел в Самарской области // Пчеловодство холодного и умеренного климата : материалы V-й междунар. науч.-практ. конф. (Москва-Псков, 19–20 октября 2021 г.). Псков : Российский государственный аграрный заочный университет, 2021. С. 32–37.
10. Земскова Н. Е., Мельникова Е. Н., Мельников М. М. Морфологические изменения в теле пчел разных пород при подготовке к зимовке в Самарской области // Морфология. 2019. Т. 155, № 2. С. 119. ISSN 1026-3543.
11. Мельникова Е. Н., Мельников М. М., Земскова Н. Е. Содержание пчел в условиях лесостепной зоны Самарской области // Пчеловодство. 2019. № 2. С. 12–13. ISSN 0369-8629.
12. Мельникова Е. Н. Влияние породы пчел на качество зимовки в Самарской области // Вклад молодых ученых в аграрную науку : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Самара, 7 апреля 2021 г.). Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. С. 334–335. ISBN 978-5-88575-634-1.
13. Пшеничная Е. А. Влияние подкормок на пчел перед зимовкой и после выставки // Пчеловодство. 2011. № 7. С. 20–21. ISSN 0369-8629.

14. Мельник В. Н., Муравская А. И., Мельник Н. В. Препараты-стимуляторы для пчел // Пчеловодство. 2006. № 3. С. 22–24. ISSN 0369-8629.
15. Сокольский С. С. Состояние и проблемы производства маток и пакетов пчел в России // Пчеловодство. 2001. № 7. С. 7–9. ISSN 0369-8629.
16. Трухачев В. И., Маннапов А. Г. Инновационный прорыв в биологии пчел и технологии производства продуктов пчеловодства // Пчеловодство. 2020. № 3. С. 4–6. ISSN 0369-8629.
17. Бородачев А. В. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве : учебное пособие. – Рыбное : НИИП, 2006. 154 с.

References

1. Mannapov A. G., Trukhachev V. I., Skachko A. S. Uroven' inter'ernyh pokazatelej i nezamenimyh aminokislot v organizme pchel osennej generacii na fone stimulirujushhijh podkormok s prebiotikom // Perspektivy razvitija pchelovodstva v uslovijah industrializacii APK : sb. statej po materialam Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / otv. za vypusk V. I. Komlatskij (Krasnodar, 14–16 oktjabrja 2020 g.). Krasnodar, 2020. S. 110–119. ISBN 978-5-907402-20-1.
2. Mannapov A. G., Trukhachev V. I., Skachko A. S. [i dr.] Sostojanie zhirovogo tela, gemolimfy i urovnja nezamenimyh aminokislot u pchel osennej generacii pri podkormkah s prebiotikom // Obshhestvennye nasekomye. Sovremennye problemy pchelovodstva : materialy Vseross. nauch.-prakt. konf., posv. 20-letiju API-laboratorii biologicheskogo fakul'teta Kubanskogo gosudarstvennogo universiteta (Krasnodar, 29–30 maja 2021 g.). Krasnodar, 2021. S. 80–84. ISBN 978-5-8209-1895-7.
3. Rusakova T. M., Esenkina S. N., Serebryakova O. V. Aminokisloty – vazhnyj pokazatel' kachestva meda // Pchelovodstvo. 2020. № 9. S. 39–40. ISSN 0369-8629.
4. Mannapov A. G., Ostrivnaya O. E. Korrekcija urovnja valina i lizina v organizme medonosnyh pchel v zimnij period mikrovdorosljami Chlorella Vulgaris Bin // Estestvennye i tehicheskie nauki. 2021. № 5 (156). S. 110–116. ISSN 1684-2626.
5. Esenkina S. N., Serebryakova O. V. Aktivnost' invertazy i diastaznogo chisla v mede raznogo botanicheskogo proishozhdenija // Pchelovodstvo. 2019. № 8. S. 52–53. ISSN 0369-8629.
6. Lebedev V. I., Lebedeva V. P., Solovova M. P. Optimal'nye sroki osennej podkormki // Pchelovodstvo. 2000. № 7. S. 14–17. ISSN 0369-8629.
7. Mamontova Yu. A., Mannapov A. G. Uroven' azota i glikogena u medonosnyh pchel pri stimulirujushhej podkormke s grechishnym medom // Sovremennye problemy pchelovodstva i puti ih reshenija : sb. nauch. tr. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Moskva, 10–12 marta 2016 g.). M., 2016. S. 183–192. ISBN 978-5-86607-450-1.
8. Mannapov A. G., Khoruzhij L. I., Simogonov N. A. [i dr.] Tehnologija proizvodstva produkcii pchelovodstva po zakonam prirodnoho standarta : monografija. M. : Prospekt, 2016. 184 s. ISBN 978-5-392-17509-3.
9. Zemskova N. E., Mel'nikova E. N. Vlijanie izmenenija klimata na medoproduktivnost' pchel v Samarskoj oblasti // Pchelovodstvo holodnogo i umerennogo klimata : materialy V-j mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Moskva-Pskov, 19–20 oktjabrja 2021 g.). Pskov : Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj zaochnyj universitet, 2021. S. 32–37.
10. Zemskova N. E., Mel'nikova E. N., Mel'nikov M. M. Morfologicheskie izmenenija v tele pchel raznyh porod pri podgotovke k zimovke v Samarskoj oblasti // Morfologija. 2019. T. 155, № 2. S. 119. ISSN 1026-3543.
11. Mel'nikova E. N., Mel'nikov M. M., Zemskova N. E. Soderzhanie pchel v uslovijah lesostepnoj zony Samarskoj oblasti // Pchelovodstvo. 2019. № 2. S. 12–13. ISSN 0369-8629.
12. Mel'nikova E. N. Vlijanie porody pchel na kachestvo zimovki v Samarskoj oblasti // Vklad molodyh uchenyh v agrarnuju nauku : materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Samara, 7 aprelja 2021 g.). Kinel' : IBC Samarskogo GAU, 2021. S. 334–335. ISBN 978-5-88575-634-1.
13. Pshenichnaya E. A. Vlijanie podkormok na pchel pered zimovkoj i posle vystavki // Pchelovodstvo. 2011. № 7. S. 20–21. ISSN 0369-8629.
14. Mel'nik V. N., Muravskaya A. I., Mel'nik N. V. Preparaty-stimulyatory dlja pchel // Pchelovodstvo. 2006. № 3. S. 22–24. ISSN 0369-8629.
15. Sokol'skij S. S. Sostojanie i problemy proizvodstva matok i paketov pchel v Rossii // Pchelovodstvo. 2001. № 7. S. 7–9. ISSN 0369-8629.
16. Trukhachev V. I., Mannapov A. G. Innovacionnyj proryv v biologii pchel i tehnologii proizvodstva produktov pchelovodstva // Pchelovodstvo. 2020. № 3. S. 4–6. ISSN 0369-8629.
17. Borodachev A. V. Metody provedenija nauchno-issledovatel'skih rabot v pchelovodstve : uchebnoe posobie. – Rybnoe : NIIP, 2006. 154 s.

Сведения об авторах

Альфир Габдуллович Маннапов – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой аквакультуры и пчеловодства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», spin-код: 8835-6526.

Худайназар Бекназарович Юнусов – доктор биологических наук, профессор, ректор, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, samvmi@edu.uz.

Хайдар Абубакирович Рашидов – ассистент кафедры частной зоотехнии, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий, xaydarrashidov9@gmail.com.

Шерали Рустамбекович Суяркулов – кандидат сельскохозяйственных наук, консультант, Ферганский областной союз пчеловодов, fspbee@gmail.com.

Information about the authors

Alfir G. Mannapov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Aquaculture and Beekeeping, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev", spin-code: 8835-6526.

Khudaynazar B. Yunusov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Rector, Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology, samvmi@edu.uz.

Khaidar A. Rashidov – Assistant of the Department of Private Animal Science, Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology, xaydarrashidov9@gmail.com.

Sherali R. Suyarkulov – Candidate of Agricultural Sciences, consultant, Fergana Regional Union of Beekeepers, fspbee@gmail.com.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА В 2021 ГОДУ

ВЫШЛО УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ
В СТАДАХ РАЗНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

АВТОРЫ: Р. В. ТАМАРОВА, Н. С. ФУРАЕВА, Е. А. ЗВЕРЕВА

ДОПУЩЕНО

ФЕДЕРАЛЬНЫМ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ ОБЪЕДИНЕНИЕМ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УКРУПНЕННОЙ ГРУППЕ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ 36.00.00 ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИИ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ДЛЯ МЕЖВУЗОВСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ 36.03.02 ЗООТЕХНИИ (БАКАЛАВРИАТ) И 36.04.02 ЗООТЕХНИИ (МАГИСТРАТУРА)

Учебное пособие является руководством для организации самостоятельной работы студентов по освоению фундаментальных теоретических положений современной зоотехнической науки и практической работы с племенными и товарными стадами молочного и молочно-мясного скота. В нём представлены методы идентификации молодняка и коров, племенного учёта, оценки роста и развития, экстерьерных показателей животных по современным методикам; научный анализ состояния стада, генеалогической структуры стад и пород, принципы методического отбора животных желательных генотипов, целенаправленного улучшающего подбора родительских пар, методика создания новых пород, внутривидовых типов, линий, кроссов животных, пригодных для интенсивных технологий производства молока, основы разработки перспективных селекционных планов и долгосрочных программ по качественному совершенствованию стад. Индивидуальная работа по вариантам баз данных способствует приобретению практических навыков профессиональной квалификации и необходимых компетенций.

УДК 636.2.082.2; ББК 45.3; ISBN 978-5-98914-241-5; 180 СТР.

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА**

e-mail: e.bogoslavskaya@yarcx.ru