



11
1977

ПЧЕЛОВОДСТВО

Осеннее кормление пчел сахаром

и их состояние зимой

А. Г. МАРТЫНОВ

Во многих районах нашей страны пчелиные семьи нередко собирают большое количество меда, непригодного для зимовки пчел, часты случаи сбора быстrokристаллизующихся и падевых медов. Оставленные в ульях на зиму, такие корма вызывают массовую гибель пчел. В этих случаях благополучную зимовку семей можно обеспечить своевременной заменой непригодного для кормления пчел меда сахаром. К тому же это мероприятие значительно повышает выход товарного меда, а следовательно, и доходность пасек. Особенно это ощущимо в условиях относительно слабого медосбора.

В пчеловодной литературе неоднократно отмечалось, что зимовка пчел на сахарном корме проходит весьма удовлетворительно. Вместе с тем необходимо отметить, что пчелы осенней генерации после переработки ими значительного количества сахарного сиропа по физиологическим показателям оказываются хуже подготовленными к зиме. Как мы уже отмечали (ж. Пчеловодство, 1974, №№ 1, 12), у этих пчел частично дегенерируют глоточные железы, жировое тело и яичники. В их теле уменьшается количество белковых веществ, откладываемых в этих органах, и пчелы становятся несколько легче.

Казалось бы, более изношенные с осени пчелы должны

обладать пониженной способностью противостоять зимним условиям, однако такие семьи по некоторым показателям весной чувствуют себя лучше семей, зимовавших на меде. Литературные данные не дают нам объяснения столь парадоксальной картины. Правда, Д. Майоров (1929), А. М. Каракин (1929, 1930), Г. Ф. Таранов (1955) убедительно показали, что накопление зимой экскрементов в толстой кишке пчел связано с переваримостью потребляемого корма. Сахарный мед дает меньше непереваримых остатков по сравнению с доброкачественным натуральным медом, что и улучшает некоторые показатели результата зимовки пчелиных семей.

С практической точки зрения важно выяснить те процессы, которые протекают в организме пчел в период их зимовки на сахарном корме и определяют их физиологическое состояние. Работ по изучению физиологического состояния пчел в зимний период очень мало.

Мы проводили наш опыт на 40 пчелиных семьях с матками-сестрами серой горной кавказской породы. Ежегодно в августе подопытные семьи разбивали методом аналогов на две равные группы. Пчелиные семьи первой группы зимовали на натуральном цветочном меде. Каждой семье из второй группы скармливали по 15 кг сахара. В качестве физиологических показателей определяли активность некоторых ферментов: суммы дегидрогеназ — методом Тунберга, пероксидазы и полифенолоксидазы — по Баху и Збарскому, каталазы — газометрическим методом, химозина — по времени створаживания раствора казеина экстрактом средней кишки при 40°C и инвертазы и диастазы — по количеству образовавшихся простых сахаров. Для посева содержимого толстых кишок питательной средой служил мясо-пептонный агар-агар.

Анализ показал, что у пчел, зимующих на сахарном корме, активность определяемых ферментов была несколько ниже, чем у зимующих на меде (табл. 1). Однако среди

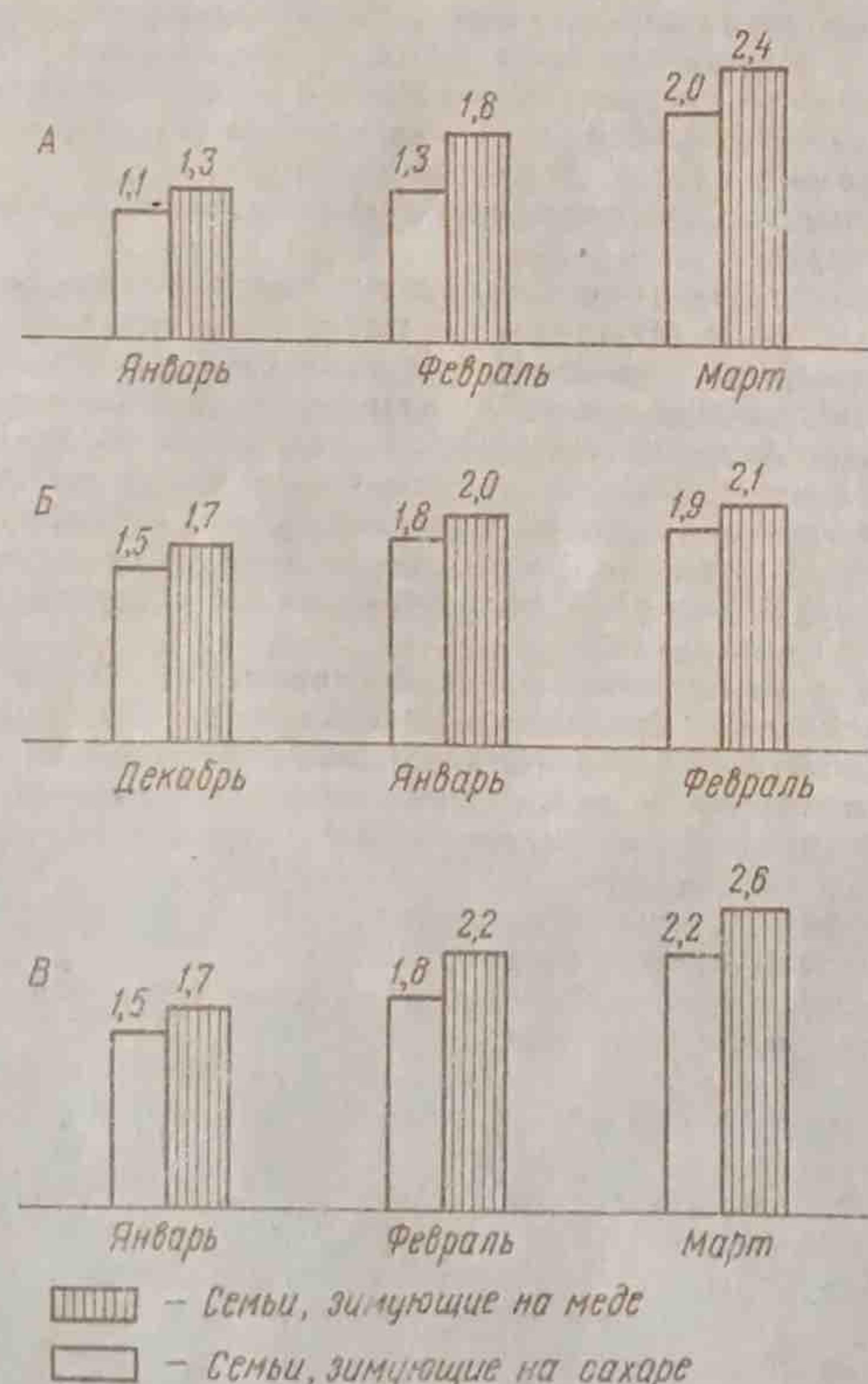


Рис. 1. Динамика расхода корма пчелиными семьями в зимние периоды, кг: А — 1973 года, Б — 1973—1974 гг. и В — 1975 года.

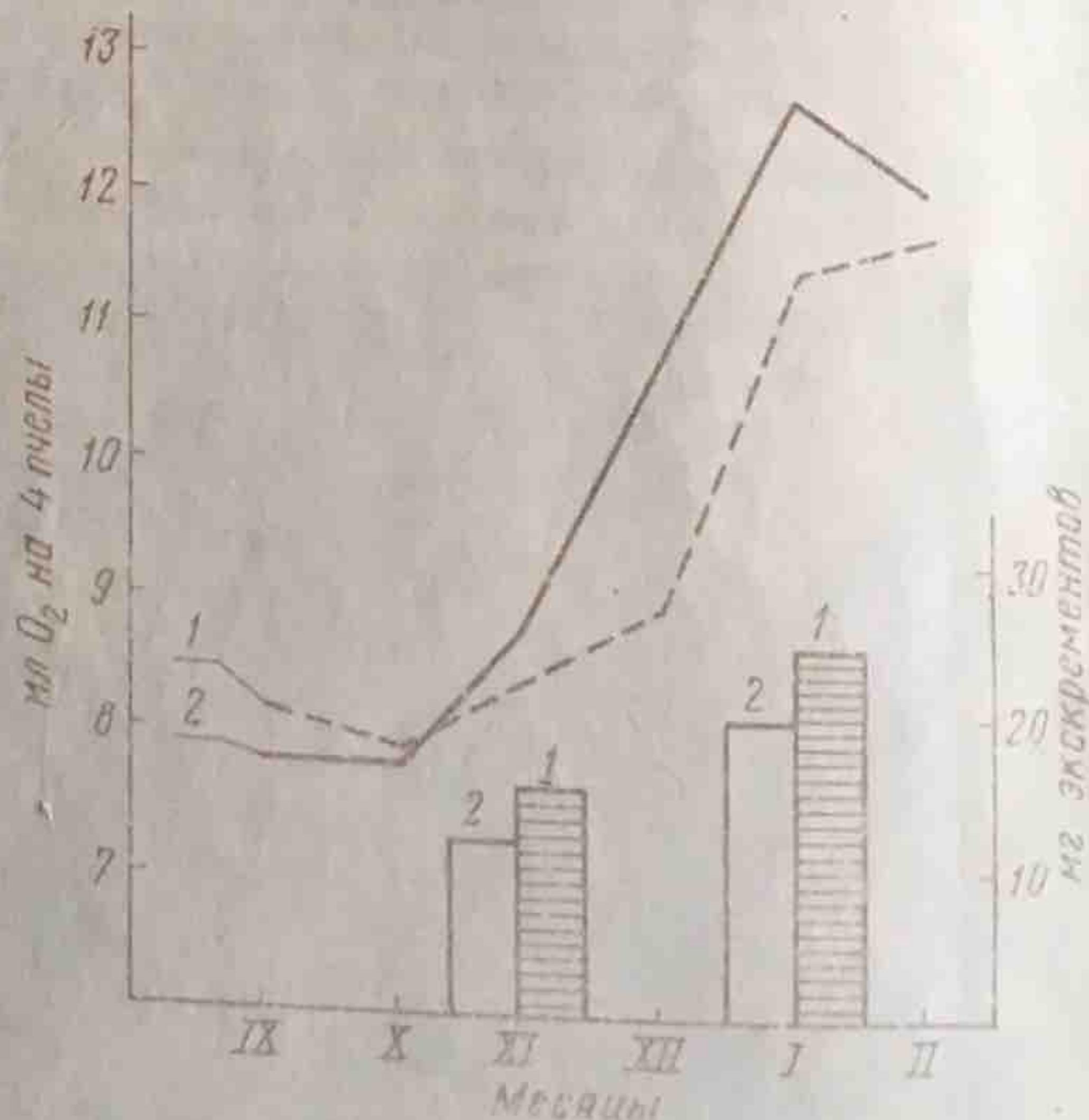


Рис. 2. Динамика активности каталазы толстой кишки и количества в ней экскрементов у пчел, зимующих на разных кормах: 1 — натуральный мед, 2 — переработанный пчелами сахар.

АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ У ПЧЕЛ, ЗИМУЮЩИХ НА РАЗНОМ КОРМЕ (в среднем на одну пчелу)

Ферменты	Количество пчелиных семей	Мед М±т	Сахар М±т	td
Сумма дегидрогеназ (мин)	20	5,2 ± 0,35	6,1 ± 0,45	1,6
Сумма пероксидазы и полифенолоксидазы (мл KMnO ₄)	20	4,0 ± 0,03	3,6 ± 0,25	1,6
Каталаза (мл O ₂ за 5 мин)	20	11,9 ± 0,38	10,5 ± 0,41	2,5
Инвертаза глоточных желез (мг глюкозы)	10	46,5 ± 1,74	32,9 ± 1,09	6,6
Диастаза средней кишки (мг глюкозы)	10	7,3 ± 0,67	6,5 ± 0,63	0,9
Химозин средней кишки (мин)	10	4,4 ± 0,44	4,62 ± 0,42	0,3

окислительных ферментов лишь активность каталазы уменьшалась на статистически достоверную величину. Понижение активности других окислительных ферментов (дегидрогеназ, суммы пероксидазы и полифенолоксидазы) было близким к достоверному. Наиболее низкий уровень активности наблюдался у инвертазы глоточных желез. Активность диастазы и химозина средней кишки уменьшалась лишь на незначительную величину. Следует отметить, что активность первых трех ферментов, указанных в таблице, определялась в мышцах грудного отдела пчел.

Пчелы, характеризующиеся низким уровнем протекания ферментативных процессов в зимнее время, потребляют за зиму меньше кормовых запасов (рис. 1). На протяжении трех зим менее интенсивно потребляли корм пчелиные семьи, зимовавшие на сахарном меде. У их пчел наблюдалась и более низкая активность ферментов. Мы сравнивали активность некоторых ферментов у пчел в зимнее время с расходом корма (табл. 2).

Таблица 2
ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ АКТИВНОСТЬЮ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ У ПЧЕЛ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ И РАСХОДОМ КОРМА СЕМЬЯМИ ЗА ЗИМУ (n=40)

Ферменты	1973 год		1974 год	
	г ± т _г			
Сумма дегидрогеназ	-0,53 ± 0,10	-0,34 ± 0,14		
Сумма пероксидазы и полифенолоксидазы	0,38 ± 0,15	0,51 ± 0,12		
Каталаза	0,36 ± 0,11	0,53 ± 0,11		
Инвертаза глоточных желез	0,48 ± 0,10	0,33 ± 0,14		
Инвертаза средней кишки	0,61 ± 0,10	0,56 ± 0,11		
Диастаза средней кишки	0,41 ± 0,12	0,65 ± 0,09		

В случае осеннего кормления пчел сахаром меньшее потребление корма зимой определялось, видимо, физиологическим состоянием семей, характеризуемым более низким уровнем ферментативной активности у пчел и недостатком в их теле резервных веществ, прежде всего белковых. Корреляционным анализом была установлена зависимость между количеством общего азота в теле осенних пчел и активностью некоторых ферментов в зимнее время (табл. 3).

Таблица 3
ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВОМ ОБЩЕГО АЗОТА В ТЕЛЕ ОСЕННИХ ПЧЕЛ И АКТИВНОСТЬЮ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ (n=40)

Ферменты	1972—1973 годы		1973—1974 годы	
	г ± т _г			
Сумма дегидрогеназ	0,30 ± 0,15	0,38 ± 0,14		
Сумма пероксидазы и полифенолоксидазы	0,39 ± 0,14	0,44 ± 0,13		
Каталаза	0,29 ± 0,10	0,48 ± 0,12		
Инвертаза глоточных желез	0,41 ± 0,11	0,45 ± 0,09		
Инвертаза средней кишки	0,45 ± 0,14	0,51 ± 0,09		
Диастаза средней кишки	0,32 ± 0,10	0,47 ± 0,12		

Таким образом, низкий уровень обменных процессов в организме пчел является следствием того, что они теряют определенную часть белковых веществ при переработке осенью сахарного сиропа. В свою очередь, это приводит к меньшему потреблению корма в зимний период.

Помимо названных уже ферментов мы определяли активность каталазы толстой кишки в зимнее время. У пчел, зимующих на сахарном корме, этот фермент, в отличие от оксидоредуктаз грудного отдела тела, был значительно активнее на протяжении всего зимнего периода (рис. 2).

Известно, что у пчел существует прямая связь между активностью каталазы и нагрузкой задней кишки экскрементами. Если рассмотреть отдельно динамику активности каталазы любой из двух групп пчелиных семей, то указанная связь вполне очевидна. По мере накопления экскрементов в кишечнике у пчел наблюдается неуклонный рост активности каталазы. Совсем иная картина бывает, если рассмотреть эти два показателя в сравнительном плане по группам семей. Пчелы, перерабатывающие осенью сахар, имели на всем протяжении зимнего периода более низкую нагрузку задней кишки экскрементами и относительно высокую активность каталазы по сравнению с пчелами, потреблявшими натуральный мед.

М. В. Жеребкин (1974) отмечает, что каталаза в содержимом толстой кишки имеет двоякое происхождение. Она может выделяться в просвет кишки ректальными железами и различными микроорганизмами. В нашем опыте у пчел, зимующих на сахарном корме, трудно ожидать повышения активности каталазы за счет ее большей секреции ректальными железами, поскольку в их организме наблюдается общее понижение ферментативной активности (табл. 1). Осталось проверить вторую возможную причину. С этой целью в январе 1974 года был проведен посев на питательную среду содержимого толстой кишки.

Данные учета числа выросших колоний микроорганизмов показывают, что у пчел, зимующих на сахарном корме, в заднем отделе кишечника развивалось больше микроорганизмов (табл. 4). Это, видимо, и явилось причиной более высокой активности каталазы толстой кишки у пчел в зимнее время.

Таблица 4
МИКРОФЛОРА В ТОЛСТОЙ КИШКЕ ПЧЕЛ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА КОРМА (n=15)

Вид зимнего корма	Число колоний микроорганизмов, М±т	td
Мед	36,4 ± 4,3	
Сахар	87,6 ± 19,9	3,8

Биологическое значение каталазы весьма значительно, так как в системе тканевых ферментов она находится в тесной связи с другими окислительными ферментами. Основной функцией каталазы считается разложение перекиси водорода. Перекись водорода является сильным ядом и тормозит большинство ферментативных процессов, поэтому каталаза, расщепляя ее на воду и кислород, предохраняет организм от отравления. Особую важность эти процессы приобретают в те периоды жизни пчел, когда они лишены возможности освобождать свой кишечник от экскрементов, то есть зимой.

Таким образом, переработка пчелами сахарного сиропа скавывается на состоянии пчелиных семей в зимнее время. Недостаток белка в теле пчел нередко приводит к ослабленному действию энзимов во всех ферментативных системах, что вызывает меньший расход корма пчелами в зимний период. У пчел, перерабатывающих осенью сахарный сироп, создаются более благоприятные условия для развития в их кишечнике микроорганизмов, которые, видимо, усиливают каталазную активность заднего отдела кишечника. Относительно высокая активность каталазы у пчел, зимующих на сахарном корме, сохраняется в течение всего зимнего периода и способствует лучшей зимовке пчелиных семей.

Следовательно, полученные нами данные говорят прежде всего о необходимости поисков таких способов замены кормового меда на сахар и таких условий содержания пчел, которые полностью исключали бы возможность каких-либо отрицательных последствий этой замены.

Научно-исследовательский институт пчеловодства, г. Рыбное Рязанской обл.