

М. В. ЖЕРЕБКИН

# ЗИМОВКА ПЧЕЛ



**М. В. ЖЕРЕБКИН**

# **ЗИМОВКА ПЧЕЛ**

МОСКВА — РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ — 1979

638.1  
Ж59  
УДК 638.124.226

В книге рассмотрены основные вопросы повышения зимостойкости пчел, приведены методы контроля и прогнозирования зимостойкости пчел, имеющие большое значение для повышения продуктивности пчелиных семей и селекции их на зимостойкость, описаны способы снабжения пчел кормом на зиму.  
Книга рассчитана на пчеловодов.

Ж  $\frac{40709-118}{M104(03)-79}$  75-79

© Россельхозиздат, 1975

В решениях XXV съезда КПСС и июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС уделено внимание развитию такой отрасли сельского хозяйства, как пчеловодство. При переводе общественного пчеловодства нашей страны на промышленную основу важное значение приобретает работа по улучшению зимовки пчел, так как от исхода зимовки пчел во многом зависит их продуктивность.

Несоблюдение зоотехнических приемов подготовки пчелиных семей к зиме, а также завоз из южных районов страны в северные районы большого количества слабозимостойких пчел могут привести к значительному отходу их в зимний период. Ежегодно зимой погибает до 40% пчелиных семей, а убытки исчисляются значительными суммами. Кроме того, большое количество пчелиных семей, вследствие плохой зимовки, сильно ослабевают, в результате чего их продуктивность снижается.

Неудовлетворительная зимовка пчел вызывается многими причинами, но прежде всего наличием на пасеках осенью большого количества слабых семей, отсутствием паразитирования молодых пчел в зиму, поздним кормлением их сахаром, неправильной сборкой гнезда и его утеплением. Все это приводит к ослаблению пчелиных семей уже в начале зимовки, физиологическому износу пчел, заболеванию их нозематозом и часто к гибели. Вместе с тем правильный уход за пчелами, особенно в предзимний период, который заключается в создании им оптимальных условий для зимовки, приводит к хорошим результатам.

Разные породы пчел и даже отдельные семьи обладают различной зимостойкостью: одни из них благополучно переносят условия продолжительной и холодной зимы, другие в этих условиях сильно ослабевают, заболевают и погибают. В связи с этим следует учитывать важнейший хо-

зйственный показатель — зимостойкость пчел. Высокая зимостойкость пчел особенно необходима в районах Дальнего Востока, Сибири, северной и средней полосы европейской части нашей страны. До последнего времени пчеловоды мало уделяли внимания проблеме зимостойкости пчел, но в настоящее время в этом направлении проводятся различные исследования.

Исходя из многочисленных данных отечественного и зарубежного опыта, хорошая зимовка пчелиных семей достигается решением следующих основных задач: разведением зимостойких пчел, хорошо приспособленных к местным условиям; подготовкой осенью сильных и здоровых семей с большим количеством молодых пчел; обеспечением пчел на все время зимовки достаточным количеством доброкачественных кормов; созданием зимующим пчелам оптимальных условий температуры и влажности.

Эти задачи можно успешно осуществлять, держа пчелиные семьи в зимовниках разного типа и на воле, что во многом зависит от климатических условий конкретной зоны страны.

## БИОЛОГИЯ ЗИМУЮЩИХ ПЧЕЛ

### ЗИМОСТОЙКОСТЬ ПЧЕЛ

Осматривая весной пчелиные семьи, пчеловод обнаруживает, что одни из них перезимовали хорошо, а другие — плохо. У хорошо перезимовавших семей гнезда чистые, мало погибших пчел (подмор), достаточное количество корма, выглядят они сильными и работоспособными. У плохо перезимовавших семей гнезда сильно опорожены и сырые, на дне ульев находится большое количество погибших и заплесневевших пчел. Такие семьи сильно ослаблены и малоактивны. Много десятилетий исследователи и пчеловоды наблюдали такую картину и задавали себе вопрос, почему одни пчелиные семьи, осенью внешне одинаковые, зимуют хорошо, а другие — плохо.

Как уже было сказано, результаты зимовки пчел зависят от различных факторов: степени подготовленности пчел к зиме, качества корма, условий зимовки. Однако во многом они определяются зимостойкостью пчел. Зимостойкость является свойством пчел переносить неблагоприятные условия зимы в конкретных климатических условиях. Она свойственна определенной группе пчел (породе) и передается по наследству.

Зимостойкость пчелиных семей определяют весной по результатам зимовки. Обычно учитывают до десятка различных показателей, характеризующих зимостойкость пчел.

Количество израсходованного за зиму корма. В процессе эволюции пчелы приспособились экономно расходовать свои кормовые запасы. В неурожайный год, когда пчелы собирали за лето мало корма, зимой могли выжить лишь те семьи, которые меньше потребляли его. Обычно за зимний период одна пчелиная семья расходует до 10—12 кг меда, но отдельные семьи могут потреблять его до 6—8 кг. Необходимо отметить, что количество

использованного за зиму корма характеризует не только зимостойкость пчел, но и силу семей. Сильные пчелиные семьи за зиму съедают больше корма. Для анализа зимостойкости пчел обычно принимают во внимание не общие кормовые затраты за зимний период, а количество корма, израсходованного на одну улочку перезимовавших пчел. Этот показатель более объективно отражает экономичность пчелиными семьями зимних кормовых запасов.

Степень ослабления пчелиных семей за зимний период. За зиму некоторое количество пчел погибает. Это прежде всего старые изношенные пчелы, не дожившие до весны, а также заболевшие нозематозом или другими болезнями. Если сравнить силу пчелиных семей осенью и весной (скажем, по количеству занимаемых пчелами улочек), то обнаружится разница, которая характеризует степень ослабления пчелиных семей за зимний период. Этот показатель выражается числом погибших за зиму пчел (подмор), то есть их массой. У хорошо перезимовавших пчел количество подмора не превышает 50—100 г. По силе такие семьи весной мало чем отличаются от осенних.

Чистота гнезд перезимовавших семей. Слабозимостойкие пчелы не могут в течение длительной зимовки удерживать в своем кишечнике каловые массы, поэтому весной их гнезда выглядят сильно опоношенными. Степень опоношенности часто бывает различной — от единичных пятен до больших площадей. Гнезда хорошо перезимовавших семей весной бывают чистыми.

Устойчивость к заболеванию нозематозом. Сильная опоношенность гнезд может быть следствием переполнения задней кишки пчелы каловыми массами при потреблении ею недоброкачественного корма (пади) или заболевания нозематозом. С появлением первого расплода в семьях (во второй половине зимовки) наблюдается резкое увеличение пораженности пчел нозематозом. Особенно это заметно у слабозимостойких южных пчел. Заболевание пчел может сильно ухудшить результаты их зимовки: вызвать появление поноса и гибель.

Количество расплода в семьях весной. По количеству расплода в пчелиных семьях весной многие пчеловоды судят о благополучии их зимовки. Несмотря на длительную зимовку, достигающую в отдельных районах более шести месяцев, пчелы к концу зимовки приступают к выращиванию расплода. Чем жизнеспособнее они ока-

жуются к этому времени, тем больше смогут воспитать молодых пчел. Хорошо перезимовавшие пчелиные семьи бурно развиваются весной. Ослабленные в результате зимовки семьи с изношенными пчелами не способны выкормить много расплода и долго остаются слабыми.

Перечисленные показатели результата зимовки характеризуют зимостойкость пчел, однако следует сказать, что каждый из этих показателей в значительной мере зависит от влияния внешних факторов. Так, количество израсходованного за зиму корма зависит от силы семей и внешней температуры, при которой протекала зимовка. При более низкой температуре — например при зимовке на воле — пчелы больше расходуют корма. Количество погибших за зиму пчел зависит и от физиологического состояния зимующих пчел: чем больше остается с осени в семьях старых изношенных пчел, тем больше в них будет весной подмора. Каждый показатель результата зимовки принято выражать в условных баллах. Сумма баллов по всем учтенным показателям и выявит зимостойкие и слабозимостойкие пчелиные семьи.

Наиболее сильное различие в зимостойкости пчел проявляется в годы с суровыми зимами. Именно в таких условиях происходит естественный отбор по зимостойкости, слабозимостойкие пчелиные семьи зимуют плохо. При благоприятных условиях зимовки различия в зимостойкости пчел могут не проявиться вовсе или проявляются слабо. В литературе по пчеловодству описано много случаев хорошей зимовки слабозимостойких южных пчел в северных и средних областях нашей страны.

Кроме способа определения зимостойкости пчел по результатам их зимовки, существует еще способ оценки этого хозяйственного признака по косвенным показателям. За последние годы выявлены морфологические и физиологические показатели пчел, которые находятся в определенной связи с результатами зимовки пчелиных семей. По косвенным показателям можно заранее прогнозировать зимостойкость пчел.

В нашей стране имеются различные породы (расы) и группы пчел, которые различаются по основным хозяйственно-полезным признакам, в том числе по зимостойкости. Пчеловод должен знать, с какой породой он имеет дело, каких пчел лучше разводить в конкретных климатических условиях, исходя из их зимостойкости.

Следует сказать, что в северных районах страны сложились группы зимостойких пчел, которые приспособились к продолжительным и суровым зимам. Южные районы страны заселяют слабозимостойкие пчелы, привыкшие к короткой и теплой зиме.

На территории европейской части страны ранее обитала в диком виде, а сейчас разводится человеком среднерусская темная лесная пчела. Она теперь распространена во всех центральных, северных и северо-западных областях, в Сибири и на Дальнем Востоке, а также во многих странах Европы (Швеция, Норвегия, Франция, Англия и др.). Распространение среднерусской пчелы по нашей стране было связано с освоением районов Сибири, Дальнего Востока и занимало приблизительно 100 лет.

В связи с тем, что среднерусские пчелы занимают огромную территорию с различными климатическими условиями, образовались популяции этих пчел, приспособленные к конкретным местным условиям.

Так возникли башкирская, дальневосточная, краинская и другие популяции среднерусских пчел.

Высокой зимостойкостью и большой выносливостью обладает башкирская пчела, которая и в настоящее время в диком виде обитает на территории Башкирии (Бурзянский район). Башкирские пчелы приспособились к суровой и продолжительной зиме, когда морозы могут достигать более  $40^{\circ}\text{C}$ . Эти пчелы имеют ряд характерных особенностей в своей биологии, которые выработались у них в процессе приспособления к местным условиям климата. По наблюдениям Е. М. Петрова (1970), частичный облет пчел, зимующих в бортиках, начинается уже при  $+5^{\circ}\text{C}$  в тени, а массовый облет происходит при  $+7-10^{\circ}\text{C}$ . Весной благополучно перезимовавшие пчелы приступают к летной деятельности и приносят обножку и прополис в день первого весеннего облета. Это способствует быстрому наращиванию силы пчелиных семей и использованию появившегося взятка. Многими исследованиями башкирских пчел в различных районах страны подтверждена их высокая зимостойкость.

Зимостойкими являются также дальневосточные пчелы, которые были завезены туда из центральных районов России и Украины около 100 лет назад. В результате отбора возникла местная популяция среднерусских пчел, которая хорошо приспособилась к местному климату. Дальневосточные пчелы испытывались в условиях Сибири и показали себя с хорошей стороны.

Зимостойкость среднерусских пчел из южных районов страны (Кубань, Украина) значительно слабее. Попытки завоза кубанских пчел в северные районы страны не увенчались успехом. Эти пчелы очень плохо зимовали в новых условиях, сильно ослабевали и часто гибли.

В последние годы во многие районы европейской части страны отправлялось большое количество плодных маток и пакетов пчел серой горной кавказской породы. Эти пчелы обладают весьма ценными качествами: хорошо используют слабый взяток с разнотравья, практически не роятся, очень миролюбивы. Однако зимостойкость кавказских пчел значительно слабее, чем среднерусских.

Кавказские пчелы испытывались во всех пчеловодных районах страны, причем результаты были получены различные. В отдельные годы даже в северных областях страны они зимовали успешно, не хуже местных пчел. Как правило, это наблюдалось в более теплые зимы с ровной температурой воздуха. При менее благоприятных условиях зимовки кавказские пчелы чувствовали себя значительно хуже среднерусских. К весне они сильно оплошивались и заболевали нозематозом. В таблице 1 показаны результаты зимовки среднерусских, кавказских пчел и их помесей в средней полосе нашей страны. В центральных и северных областях кавказских пчел можно использовать для получения помесей со среднерусскими пчелами, которые зимуют значительно лучше чистопородных кавказских пчел.

Таблица 1

Результаты зимовки среднерусских и кавказских пчел (по данным П. Г. Андреева, 1971)

Показатели	Среднерусская порода пчел	Кавказская порода пчел	Помеси
Отход пчел за зиму в ульях	1,2	1,7	1,4
Расход корма за зиму на семью, кг	8,6	9,9	9,9
Вес задней кишки весной, мг	34,7	41,3	37,9
Оплошенных семей, %	14,0	54,0	32,0
Семей, больных нозематозом, %	52,0	98,0	78,0
Количество расплода весной, ячеек	1630	1200	1610

В последние годы в Советском Союзе широко испытывались две завозные породы пчел: краинские и итальянские. Место естественного обитания краинских пчел — зона альпийских гор в Югославии, Австрии, Венгрии и на Балканском полуострове. В связи с тем, что эти пчелы обитают в горах, они по многим показателям напоминают серых горных кавказских, однако являются более зимостойкими. Во многих областях страны, включая северные, они очень хорошо переносят длительную зимовку, практически не уступая местным среднерусским пчелам. В СССР имеется разновидность краинских пчел — карпатские пчелы, обитающие на склонах Карпатских гор. По многим хозяйственным признакам они близки к краинским и также хорошо зимуют в условиях суровой и продолжительной зимы.

Итальянские пчелы обладают слабой зимостойкостью. Они плохо переносят зимовку даже в средней полосе страны: к весне их гнезда бывают сильно оплодены, с большим количеством подмора. Из зимовки пчелы выходят ослабленными, медленно развиваются весной, особенно при похолоданиях. Итальянских пчел можно разводить лишь в южных районах страны, где зима значительно мягче. Различия в зимостойкости пчел перечисленных пород особенно заметны после одновременной их зимовки в условиях определенного района страны (табл. 2).

Таблица 2

Результаты зимовки пчел различных пород в условиях средней полосы

Показатели	Среднерусские пчелы	Башкирские пчелы	Дальневосточные пчелы	Кавказские пчелы	Краинские пчелы	Итальянские пчелы
Отход пчел за зиму в ульях	1,2	1,1	1,1	1,9	1,2	2,3
Расход корма на ульях пчел, кг	1,4	1,5	1,3	1,8	1,1	1,6
Экскрементов в задней кишке весной, мг	18,2	15,7	14,6	18,1	22,0	18,5
Оплодность гнезд, баллов	2,9	2,5	2,9	4,5	4,0	5,0
Поражено пчел нозематозом, %	65,5	57,2	41,1	97,7	65,3	99,5
Количество расплода весной, сотни ячеек	17,3	16,8	17,0	15,2	18,3	15,0

Таким образом, разводимые человеком пчелы сильно различаются по некоторым показателям, в том числе по зимостойкости. Пчелы южного происхождения, завезенные в северные районы, плохо переносят условия суровой зимы, что отражается на их продуктивности.

В результате проведенной в нашей стране работы по породному испытанию рекомендуется в различных зонах использовать следующие породы пчел. В северных и центральных районах европейской территории страны, в районах Урала, Сибири и Дальнего Востока целесообразно разводить среднерусских пчел местной популяции. В более южных районах страны, где зимы короче и мягче, можно использовать кавказских и итальянских пчел.

#### КАЧЕСТВО ЛЕТНИХ И ОСЕННИХ ПЧЕЛ

**Продолжительность жизни летних и осенних пчел.** Чтобы рекомендовать приемы улучшения подготовки пчел к зиме, необходимо знать, что происходит в организме пчел, родившихся в конце лета, а также то, чем они по физиологическому состоянию отличаются от летних.

В странах с умеренным и холодным климатом в течение года сменяется несколько поколений пчел, которые отличаются друг от друга по многим показателям, но прежде всего по продолжительности жизни. Зимние пчелы живут значительно дольше, чем летние, однако найти причину таких различий долгое время не удавалось. Меньшая продолжительность жизни летних пчел объясняется их большой работой, которую они выполняют в семье. Определенную роль при этом играет врожденное свойство отдельных пчелиных семей, определяющее большую или меньшую продолжительность жизни. Исследователь Эль-Диб экспериментально показал, что пчелы разных пород различаются продолжительностью жизни (табл. 3).

Итальянские пчелы летом живут меньше, чем другие пчелы, зато зимой они более долговечны. Наименьшая продолжительность жизни наблюдается у пчел во время главного взятка, так как усиленная работа по воспитанию личинок и переработке нектара приводит к изнашиванию пчел. Чем ближе к осени парятся пчелы, тем большей продолжительностью жизни они обладают. Пчелы, родившиеся в июне, как правило, не доживают до весны следующего года, а погибают еще зимой. Основу зимующих

Таблица 3

Продолжительность жизни пчел  
различных пород в разное время сезона, дней

Породы пчел	Перед главным взятком		Во время главного взятка		После главного взятка		Зимние пчелы	
	в среднем	максимальная	в среднем	максимальная	в среднем	максимальная	в среднем	максимальная
Итальянские	26	54	21	46	26	68	109	237
Кавказские	28	57	24	51	29	73	82	223
Краинские	29	61	26	54	33	80	72	208
Итальянские „золотистые“	33	62	26	58	33	89	71	208

пчел составляют особи, родившиеся в августе и сентябре.

Главным фактором, определяющим продолжительность жизни пчел, является работа, связанная с выкармливанием личинок. Особенно показателен в этом отношении следующий опыт. В конце лета в пчелиные семьи помещали меченых молодых пчел, которые участвовали в выкармливании расплода разное по продолжительности время. Весной пчелы, которые не принимали участия в выращивании расплода, жили значительно дольше.

В семьях, не имеющих расплода, пчелы могут жить до года. Пчелы таких семей собирают нектар, пыльцу и сохраняют способность воспитывать расплод. Сообщается об одной такой перезимовавшей семье, в которой меченые и подсаженные осенью пчелы прожили 307—396 дней.

Таким образом, появление долго живущих зимних пчел связано с отсутствием в семье работ по выкармливанию расплода. Эти условия возникают в семьях в начале осени.

**Масса пчел.** Зимующие пчелы отличаются от летних не только по продолжительности жизни, но и по живой массе (живой вес). Установлено, что осенью в семьях нарождаются более крупные пчелы с большей массой. Масса тела имеет определенное физиологическое значение и зависит от питания пчел, начиная с личиночной стадии их развития.

По сырой и сухой массе пчелы, родившиеся в конце августа — начале сентября, значительно отличаются от июльских пчел. Увеличение сырой массы пчел к осени связано с определенной физиологической подготовкой, которую проходят они в этот период. В это время молодые пчелы усиленно питаются и прежде всего — пергой, что наряду с уменьшением или отсутствием работы по выращиванию расплода способствует накоплению в их теле резервных питательных веществ. Особенно заметно увеличивается у пчел осенью количество сухого вещества в их теле. Если сырая масса у пчел осенью увеличивается по сравнению с летом на 13—19%, то сухая масса у этих же пчел возрастает на 16—26%. Это говорит о значительном накоплении органических веществ в теле пчел осенью (табл. 4).

Таблица 4  
Масса пчелы летом и осенью (без кишечника)

Происхождение пчел	Поколение пчел	Сырая масса пчелы, мг	Сухая масса пчелы, мг	Вода в теле пчелы, %
Рязанская область	Летнее	69,6	21,6	69,0
	Осеннее	78,6	25,8	67,1
Уссурийск	Летнее	66,1	20,9	68,5
	Осеннее	78,3	26,4	66,3
Латвия	Летнее	70,8	23,1	67,4
	Осеннее	84,1	27,9	66,8
Молдавия	Летнее	61,9	20,2	68,4
	Осеннее	72,9	23,4	67,3
Ташкент	Летнее	62,1	19,5	67,5
	Осеннее	71,6	23,8	67,2

Многие исследователи обнаружили явление географической изменчивости величины тела и некоторых других показателей у пчел европейской части нашей страны по направлению с севера на юг. При этом наблюдается уменьшение размеров тела и удлинение хоботка и других частей у южных пчел по сравнению с северными. Причина такой изменчивости до конца не выяснена, но, очевидно, это связано с разными условиями внешней среды и прежде всего — с зимним периодом. У мелких животных отношение поверхности тела к его объему гораздо больше, чем у круп-

ных. В связи с этим крупные животные обитают в более северных районах. Данные по массе осенних пчел некоторых районов страны, отличающихся климатическими условиями, представлены в таблице 5.

Таблица 5

Живая масса пчел осенью  
и количество воды в их теле

Происхождение пчел	Сырая масса пчелы, мг	Сухая масса пчелы, мг	Вода в теле пчел, %	Зимостойкость пчел
Новосибирск	127,1	46,3	63,7	Пчелы зимостойкие
Уссурийск	121,7	42,5	65,3	
Башкирия	119,4	40,9	65,8	Пчелы менее зимостойкие
Майкоп	115,6	32,9	71,5	
Ташкент	102,0	33,4	67,3	

Более зимостойкие пчелы Сибири, Дальнего Востока и Башкирии осенью имеют большую массу тела, чем пчелы южных районов, где зимы сравнительно теплые. Увеличение массы тела у пчел осенью, очевидно, связано с их способностью к переживанию неблагоприятных условий зимнего периода. Это явление, с одной стороны, обусловлено накоплением определенного количества резервных питательных веществ в теле северных пчел, а с другой — с уменьшением обмена веществ в период зимовки, что способствует лучшему сохранению пчел.

Большая часть массы любого живого организма приходится на воду, а в теле пчелы ее количество достигает почти трех четвертей от общей их массы. Вода является естественной средой организма, в которой протекают важнейшие физиологические процессы. В живом организме поддерживается более или менее постоянный уровень воды, однако у некоторых видов наблюдается как бы частичное обезвоживание. Это явление происходит у многих насекомых в процессе подготовки их к зиме и связано оно с повышением холодостойкости. Некоторые исследователи повышение холодостойкости объясняют не только обезвоживанием тела, но и переходом части воды в особое состояние, когда она связывается коллоидами клеточной протоплазмы и не замерзает при низких температурах.

Особенно хорошо заметно различие в содержании воды у пчел Дальнего Востока и Рязанской области летнего и осеннего поколений, у которых осенью относительное ко-

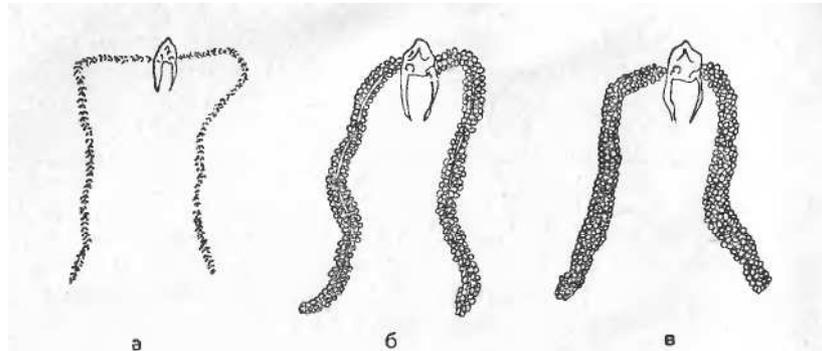
личество воды достоверно уменьшается. Менее четко выражен этот процесс у молдавских пчел, практически не наблюдалось этого различия у пчел из Латвии и Ташкента. По-видимому, такое явление связано с особенностями предзимней подготовки этих пчел. Наиболее южные пчелы, взятые из окрестностей Ташкента, где зимы бывают сравнительно теплыми и непродолжительными, имеют короткий период зимовки, поэтому у них нет четко выраженных изменений в подготовительный период. Пчелы из Латвии приспособлены к использованию позднего взятка с вереска и в связи с этим, возможно, имеют несколько укороченный период подготовки к зиме.

В организме относительно зимостойких пчел из районов с более суровым климатом в продолжительной зимой осенью, как правило, содержится меньше воды, чем у пчел из более теплых мест. Так, у сибирских, дальневосточных и башкирских пчел воды на 2—8% меньше, чем у пчел из Ташкента и Майкопа. В среднем разница в содержании воды между группами зимостойких и менее зимостойких пчел превышает 4%. Необходимо отметить, что содержание сухого вещества относительно массы пчел с уменьшением процента воды повышается. Следовательно, у зимостойких пчел сухого вещества в теле заметно больше по сравнению с менее зимостойкими пчелами, а воды меньше.

**Состояние некоторых внутренних органов пчел.** Продолжительность жизни пчел и их масса зависят от состояния их внутренних органов: глоточных желез, жирового тела и яичников. Эти органы являются местом, где откладываются резервные питательные вещества.

Глоточные железы представляют собой два длинных хитиновых протока, вокруг которых расположены альвеолы, состоящие из железистых клеток. Железы расположены в голове и имеют два выводных отверстия на глоточной пластинке. Глоточные железы есть только у рабочих пчел, у маток и трутней они отсутствуют. Очень хорошо развиты глоточные железы у молодых пчел, у старых изношенных пчел они практически не развиты (рис. 1).

Хотя функции глоточных желез еще недостаточно изучены, в настоящее время большинство исследователей считают, что они выделяют два вида секрета. Первый вид секрета, входящий в состав молочка, выделяется пчелами в молодом возрасте, когда клетки желез достигают максимального развития. У более старых пчел, которые переходят к работе по сбору нектара, в секрете желез наблюда-



Р и с. 1. Глоточные железы пчелы:  
 а — слабое развитие, б — среднее развитие, в — сильное развитие

ется увеличение активности ферментов, участвующих в переработке нектара в мед.

С возрастом пчел степень развития глоточных желез изменяется, причем характер изменений различен у пчел разных поколений. Наиболее хорошо развиты они у летних пчел в 6-дневном возрасте, причем степень их развития в этом возрасте выше, чем у соответствующих пчел осеннего поколения, что связано с более интенсивным участием молодых летних пчел в выращивании расплода. В летний период по мере старения пчел наблюдается постепенное редуцирование глоточных желез.

Совершенно иную картину представляют глоточные железы у пчел осеннего поколения. Их железы в 6-дневном возрасте достигают развития в 3,3 балла и находятся в таком состоянии длительное время. По уровню своего развития глоточные железы осенних пчел превосходят глоточные железы летних пчел, начиная с 12-го дня жизни. Следовательно, потенциальный запас белкового секрета у пчел осеннего поколения с возрастом не снижается, как это наблюдается у летних пчел, а остается на довольно высоком уровне. Наибольшее количество белка в экстракте из глоточных желез совпадает с их максимальным развитием.

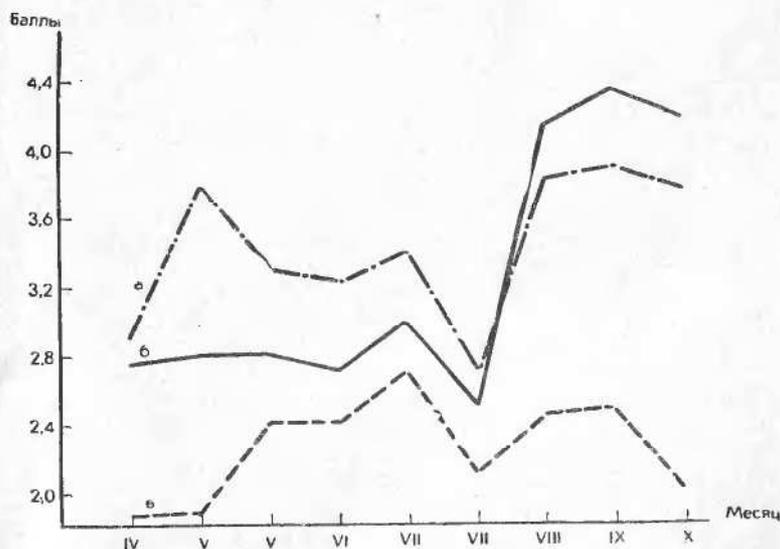
Летом состояние желез у пчел с возрастом приобретает все усиливающуюся вариабельность. Это говорит о том, что с определенного возраста деятельность пчел становится очень разнообразной, в результате одна часть семьи переходит к летной работе и у них железы редуцируются, другая — продолжает воспитывать расплод, и железы их долгое время находятся в развитом состоянии. Осенью этот

показатель, наоборот, приобретает все возрастающую стабильность.

А. Маурицио (1954) считает, что недолговечные по своей природе пчелы, родившиеся осенью, находясь в готовящейся к зимовке семье, приобретают «зимнюю продолжительность жизни». У них долгое время остаются хорошо развитыми глоточные железы, яичники, жировое тело. По степени развития этих органов можно в какой-то мере судить о физиологическом состоянии пчел и подготовке их к зиме.

Пчелы осеннего поколения не только отличаются некоторыми показателями, в том числе продолжительностью жизни, от летних пчел, но и способны длительное время сохранять все физиологические возможности, присущие молодым пчелам. Весной, после шести-, семимесячной зимовки в средней полосе страны они сохраняют способность к воспитанию молодых пчел и выполнению других работ в семье.

Состояние глоточных желез у пчел в семье заметно изменяется в течение года, причем наблюдаются три максимума в степени их развития (рис. 2). Будучи в со-



Р и с. 2. Состояние глоточных желез (а), жирового тела (б) и яичников (в) у пчел в разное время сезона

стоянии клуба, пчелы зимой не выкармливают личинок, а потому их железы, хотя и находятся в относительно развитом состоянии, не функционируют. В начале весны пчелиная семья приходит в активное состояние, в ней восстанавливаются все жизненно важные функции и прежде всего — выкармливание личинок. Вместе с увеличением количества расплода в семьях увеличивается степень развития глоточных желез пчел. В это время практически все пчелы семьи участвуют в выкармливании личинок, в связи с чем отмечается прямая зависимость между количеством пчел и расплода в семьях.

Второй максимум в развитии желез наблюдается у пчел летом перед наступлением главного взятка, когда в семьях накапливается определенное количество молодых пчел.

Наибольшего развития достигают глоточные железы у пчел осенью. Появление в конце лета молодых пчел изменяет их возрастной состав в семьях и в целом физиологическое состояние семей: происходит накопление зимующих пчел с хорошо развитыми железами. В это время пчелы в семьях по возрасту, степени развития желез и другим показателям становятся почти однородными.

Подготовка пчел к зиме в различных зонах страны протекает неодинаково, однако общие закономерности такой подготовки отмечаются в большинстве районов с умеренным климатом. В таблице 6 приводятся данные степени развития глоточных желез пчел из разных районов страны, причем для сравнения показано развитие этого органа у летних и осенних пчел.

У осенних пчел железы во всех случаях развиты значительно сильнее, чем у летних, у пчел из районов с более суровым климатом — даже сильнее. Таким образом, в процессе подготовки к зиме основная масса пчел приобретает признаки физиологически молодых пчел, с хорошо развитыми глоточными железами.

Жировое тело насекомых выполняет различные функции в организме, связанные с откладыванием резервных веществ и выделением конечных продуктов обмена. Наиболее хорошо оно развито у личинки пчелы, где его доля составляет до 60% массы личинки. Хотя у взрослой пчелы на долю жирового тела приходится сравнительно небольшая часть ее массы, этот орган играет существенную роль в физиологическом состоянии пчел. Жировое тело у пчелы представлено многочисленными клетками,

Таблица 6

Развитие глоточных желез,  
жирового тела и яичников  
у летних и осенних пчел, баллов

Происхождение пчел	Поколение пчел	Глоточные железы	Жировое тело	Яичники
Рязанская область	Летнее	2,7	3,1	1,8
	Осеннее	3,4	3,8	2,2
Латвия	Летнее	2,6	2,9	—
	Осеннее	3,2	3,5	—
Уссурийск	Летнее	2,1	2,4	—
	Осеннее	3,1	2,8	—
Молдавия	Летнее	2,2	1,8	—
	Осеннее	3,0	2,5	—
Ташкент	Летнее	2,4	2,1	—
	Осеннее	3,0	3,1	—

которые собраны в мелкие дольки, окруженные соединительной тканью и связанные друг с другом тканевыми тяжами. Жировое тело у молодых пчел сильно развито. В его клетках содержится сравнительно мало жира, имеются крупные вакуоли. У старых пчел вакуолей меньше, клетки приобретают плотную зернистую структуру.

По своей структуре жировые клетки летних и зимних пчел четко различаются. Летом они составляют тонкий и почти прозрачный слой, а у зимних пчел образуют толстую желто-белую обкладку, клетки которой, кроме жировых капель, содержат белковые зернышки.

По степени развития жирового тела между летними и осенними пчелами имеются четкие различия. У молодых пчел как летом, так и осенью оно примерно одинаковое. С возрастом пчел наблюдаются существенные различия в степени развития этого органа. Уже у 12-дневных пчел летнего поколения имеет место дегенерация жирового тела до 2,7 балла. В таком состоянии оно находится и у более старых пчел до конца их жизни.

У пчел осеннего поколения происходит постепенное увеличение степени развития жирового тела, приблизительно до 30-дневного возраста. У осенних пчел постепенно снижается вариабельность признака аналогично тому, что наблюдается при рассмотрении возрастной изменчивости глоточных желез.

Степень развития жирового тела, как и глоточных желез, определяет физиологическое состояние зимних пчел. Так, А. Маурицио (1954) отмечает, что между продолжительностью жизни и степенью развития жирового тела имеется тесная статистическая достоверная корреляционная связь. Некоторые исследователи, изучая физиологическое состояние пчел в зависимости от времени их рождения осенью, пришли к выводу, что пчелы, не участвующие в выкармливании расплода, сохраняют высокий уровень развития глоточных желез и жирового тела всю зиму.

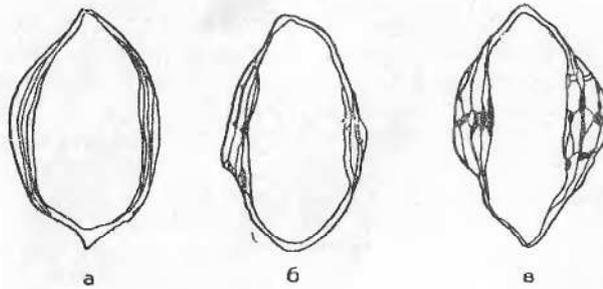
В течение годового цикла развития пчелиной семьи у пчел наблюдается два максимума в состоянии жирового тела. Первый отмечается у пчел летом перед наступлением главного взятка и второй — осенью при формировании зимующих пчел. В обоих случаях усиленное развитие жирового тела связано с накоплением в семьях физиологически молодых пчел.

Жировому телу принадлежит существенное значение в процессе подготовки пчел к зиме. Степень развития этого органа в осенний период у пчел из разных климатических зон превосходит его состояние летом. При этом жировое тело лучше развито у пчел из средней полосы и несколько слабее — у более южных пчел. По-видимому, это связано с особенностями осенней подготовки пчел в разных зонах страны (табл. 6).

Г. А. Кожевников (1905) показал, что в безматочной семье при отсутствии открытого расплода до одной трети всех пчел могут иметь развитые яйцевые трубочки. Л. И. Перепелова (1926), наблюдая за пчелами при подготовке пчелиной семьи к роению, обнаружила в ней большое количество так называемых анатомических пчел-трутовок, которые отличаются от обычных пчел сильным развитием яичников. Появление таких пчел в семье связано с уменьшением количества молодых личинок.

А. Маурицио (1954) отмечает очень сильное развитие яичников у пчел в безматочных семьях и среднее развитие их — у зимних пчел. У пчел осеннего поколения в среднем яичники развиты лучше, чем у летних, хотя перед роением они могут достигать максимальной величины (рис. 3).

Таким образом, к осени в семьях нарождаются пчелы с хорошо развитыми глоточными железами, жировым



Р и с. 3. Яичники рабочих пчел:  
 а — слабое развитие, б — среднее развитие, в — хорошее развитие

телом и яичниками. Они приобретают способность долго жить и переносить неблагоприятные условия зимы. Физиологические изменения внутренних органов пчел и увеличение продолжительности их жизни обуславливаются, с одной стороны, усиленным питанием осенних пчел пыльцой и с другой — полным отсутствием или наличием небольшого количества расплода, который ими выкармливается.

В средней полосе страны процесс формирования физиологически молодых зимних пчел протекает в августе—сентябре. В зимнем клубе они находятся до весны следующего года, когда в семьях появится расплод. Выкармливание расплода весной приводит к постепенному уменьшению степени развития глоточных желез и жирового тела, а также сокращению продолжительности жизни пчел.

Всякие нарушения нормального хода зимовки пчел могут привести к преждевременному их изнашиванию. Так, заболевание пчел возематозом во время зимовки вызывает дегенерацию глоточных желез, жирового тела, а это приводит к ранней гибели пчел. Вот почему в таких семьях весной бывает много подмора, а их гнезда выглядят сильно опоношенными. К таким же последствиям могут привести и другие неблагоприятные факторы: проникновение в ульи мышей, недоброкачественный корм, слишком высокая или низкая температура.

Накопление резервных веществ в теле осенних пчел. Увеличение массы пчел осенью и сильное развитие их некоторых внутренних органов связаны с накоплением

в их теле резервных питательных веществ, которые расходуются зимой и главным образом весной следующего года. Для многих одиночных насекомых отложенные в теле с осени резервные вещества являются единственным источником энергии в течение всей зимовки (рис. 4).

Количество резервных веществ, отложенных в теле насекомых, подвержено колебаниям в зависимости от их состояния и меняющихся условий внешней среды. Так, у большинства насекомых в подготовительный период к зиме наблюдается значительное увеличение жировых запасов, а также резервных азотистых (белковых) веществ и углеводов. Они расходуются зимой и в первый период после пробуждения — весной. Значение резервных веществ в теле насекомого заключается не только в обеспечении организма необходимой энергией для поддержания жизнедеятельности, но также в изменении биохимической структуры клеток и тканей, направленном на повышение холодостойкости организма.

Хотя белковые вещества тела насекомых служат скорее строительным материалом и не носят характера энергетических резервов, в клетках жирового тела пчелы отмечены отложения в виде гранул жиробелкового состава, которые исчезают весной в период размножения. По имеющимся в литературе данным, количество общего азота в теле насекомых составляет около 10% от сухой и 2—5% от сырой их массы.

Количество белковых веществ в теле пчел меняется в зависимости от их возраста, рода деятельности, питания

Таблица 7  
Количество резервных веществ у летних и осенних пчел,  
мг у 10 особей

Отдел тела	Поколение пчел	Азот	Жир	Гликоген
Голова	Летнее	3,8	0,5	1,4
	Осеннее	4,2	3,3	2,2
Грудь	Летнее	15,4	0,7	2,9
	Осеннее	16,5	5,1	4,8
Брюшко	Летнее	5,2	5,7	2,3
	Осеннее	7,9	10,5	4,3
Целые пчелы	Летнее	24,4	6,9	6,6
	Осеннее	28,6	18,9	11,0

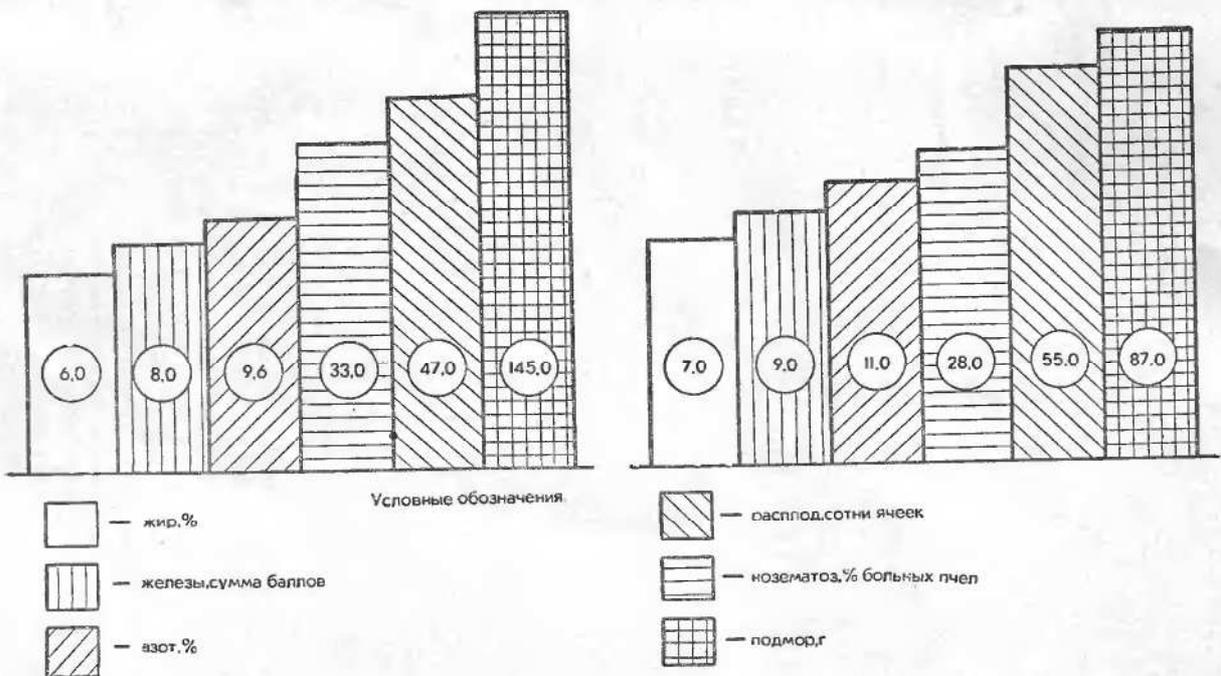


Рис. 4. Физиологическое состояние осенних пчел и результаты их зимовки

и времени года. Наибольшее количество белковых веществ у пчелы сосредоточено в грудном отделе, где имеется большая масса мышц, в основном состоящих из белка. К осени во всех отделах тела пчелы накапливаются азотистые вещества, хотя не в одинаковых количествах (табл. 7).

У пчел осеннего поколения в головном отделе количество азота увеличивается по сравнению с летним поколением на 11—30%, что связано со значительным накоплением белковых веществ в хорошо развитых глоточных железах. Особенно много белка откладывается в жировом теле брюшка пчелы. Содержание азота в этом отделе тела пчелы к осени увеличивается на 32—48%. Между количеством отложенных в теле пчел с осени белковых веществ и их зимостойкостью наблюдается прямая зависимость (табл. 8).

Таблица 8

Количество резервных веществ в теле осенних пчел, мг у 10 особей

Происхождение пчел	Азот	Жир	Гликоген	Примечание
Новосибирск	42,1	38,9	11,1	Зимостойкие пчелы
Уссурийск	40,5	50,4	6,8	
Башкирия	40,2	39,7	5,4	
Майкоп	40,9	30,7	3,5	
Полтавская область	36,9*	32,3	6,8	Менее зимостойкие пчелы
Ташкент	35,2	32,9	5,0	
Молдавия	31,6	36,3	6,1	

Зимостойкие пчелы содержат в своем теле азота больше, чем пчелы, взятые из районов с более мягким климатом. В среднем между группой зимостойких и слабовзимостойких пчел разница по этому показателю составляет 11,3%.

Таким образом, в процессе подготовки к зиме пчелы накапливают резервное количество азотистых веществ, которые откладываются во всех частях их тела. Наибольшие накопления в этот период происходят в брюшке, где расположено сильно развитое жировое тело, служащее вместилищем для запасных питательных веществ. Пи-

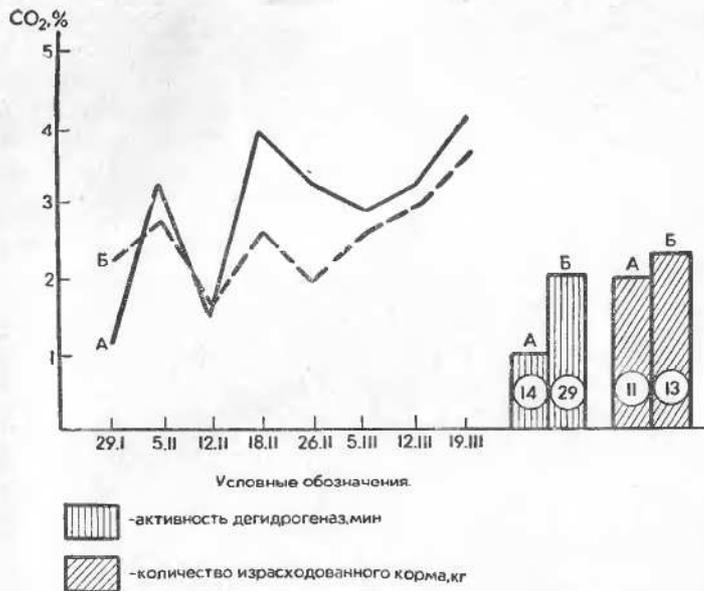


Рис. 5. Количество углекислого газа в семьях пчел с высокой (A) и низкой (B) активностью дегидрогеназ

таясь зимой медом, в котором очень мало белковых веществ, пчелы имеют возможность удовлетворять потребности организма в азотистых веществах за счет запасов, отложенных в виде резервов в теле. Это особенно важно при выращивании расплода, который появляется в гнезде уже в феврале (рис. 5). Хотя количество личинок в гнезде сначала бывает небольшим, пчелы в это время еще не могут в полной мере потреблять пергу и вынуждены вырабатывать молочко за счет резервов своего тела.

Значение жиров в обмене веществ чрезвычайно велико. По данным Р. С. Ушатинской (1957), жиры, обладая относительной химической индифферентностью, могут откладываться в организме в больших количествах без нарушения других биохимических процессов. Накопление жира представляет собой одну из форм конденсации энергии в периоды активного питания, которая расходуется в состоянии вынужденного покоя, связанного как

с особенностями развития насекомых, так и с циклической сменой условий внешней среды.

С возрастом пчел количество жира в теле сначала увеличивается, достигая максимальной величины в 12—18-дневном возрасте, после чего у летних поколений пчел содержание жира уменьшается. Для осеннего поколения пчел характерен более высокий и относительно постоянный уровень жира, слабо изменяющийся с возрастом.

Осенью у пчел во всех отделах тела количество жира значительно увеличивается: в голове и груди — в 5—7, в брюшке — в 2 раза. Наибольшее количество жира откладывается в брюшном отделе пчелы. По содержанию жира в теле установлена разница между зимостойкими и менее зимостойкими пчелами. Так, у дальневосточных пчел жира содержится почти на 20 мг, или на 64,4%, а у новосибирских — на 8 мг, или на 26,8%, больше, чем у майкопских пчел. В среднем у зимостойких пчел жира на 30% больше, чем у менее зимостойких.

Помимо белковых и жировых веществ к резервным веществам, которые откладываются в организме осенних пчел, относятся углеводы. Углеводы занимают важное место среди соединений, входящих в состав тела насекомых, как источник энергии, необходимой для осуществления жизненных процессов. Среди них особое место принадлежит гликогену, значение которого в обмене веществ насекомых пока еще недостаточно изучено. Принято считать, что гликоген представляет собой углеводный резерв, который накапливается главным образом в клетках жирового тела и играет важную роль в процессах метаморфозы насекомых. Отмечается, что содержание гликогена у личинки медоносной пчелы перед запечатыванием ячейки достигает 30% от массы сухого вещества, в то время как взрослые особи содержат его значительно меньше.

Наибольшее количество резервного гликогена откладывается в груди и брюшке пчел. Если в голове пчел количество гликогена к осени увеличивается на 40%, то в грудном отделе это увеличение составляет 69%, в брюшке — 85, в целых пчелах — 67%. Местами отложения резервного гликогена служат мускулатура груди и жировое тело брюшка. В сухом веществе груди содержится наименьший процент гликогена, который равен 2,3 у летних и 3,4 — у осенних пчел, в то время как в головном

отделе эти показатели соответственно равны 4,4 и 5,1%, а в брюшке — 4,3 и 5,6%. Высокий процент гликогена в голове пчел можно объяснить размещением в этом отделе жизненно важных органов. В брюшке пчел, как и у большинства насекомых, гликоген депонируется в жировом теле.

У зимостойких пчел гликогена в теле содержится больше, чем у менее зимостойких (табл. 8). Особенно выделяются пчелы из Новосибирска, у которых его в несколько раз больше, чем у пчел, считающихся слабо-зимостойкими.

В среднем разница в количестве гликогена между сравниваемыми группами пчел (зимостойкие и менее зимостойкие) составляет 2,4 мг (45,3%).

Наряду с повышением количества гликогена в предзимний период в теле насекомых, подвергающихся зимой воздействию низких температур, происходит увеличение количества редуцирующих веществ в 2,5—5 раз. Это способствует росту осмотического давления, благоприятствует состоянию длительного переохлаждения жидкостей тела, предохраняя их от образования льда.

Среди редуцирующих веществ у насекомых главное место принадлежит простым сахарам: глюкозе и фруктозе. Содержание сахаров в гемолимфе может колебаться в больших пределах в зависимости от поступления их с кормом. При концентрации сахара ниже 1% пчела теряет способность к полету, а при содержании менее 0,5% — прекращаются все движения. Количество редуцирующих веществ в теле летних и осенних пчел к осени значительно увеличивается: у летних — до 2, у осенних — до 3,4 мг глюкозы на 10 пчел.

Таким образом, при подготовке к зиме у пчел происходит увеличение количества азота, жира и гликогена с одновременным повышением количества редуцирующих веществ. Однако эти процессы у пчел в количественном отношении менее выражены, что обусловлено биологическими особенностями медоносных пчел как общественных насекомых (в зимнем клубе пчел наблюдается определенная двигательная активность, происходит потребление корма пчелами и поддерживается плюсовая температура). Для пчел, имеющих достаточное количество доступной углеводной пищи в виде запаса меда, особое значение в период зимовки может иметь количество азотистых веществ в их теле.

**Особенности обмена веществ у пчел осенью.** Пчелы обладают исключительной пластичностью обмена веществ, что дает им возможность быстро приспосабливаться к меняющимся условиям внешней среды. По данным В. В. Алпатова и др. (1930), соотношение минимального обмена к максимальному у пчел составляет 1:140. Сильно меняется и потребность пчел в кислороде в зависимости от их состояния, колебаний внешней температуры, количества особей в семье и других причин.

Пчелы хорошо приспособлены к существованию в условиях слабой вентиляции и повышенной концентрации углекислого газа, при этом они меньше расходуют энергии и лучше сохраняют свои физиологические возможности. В опыте небольшие группки пчел при нормальном доступе воздуха значительно быстрее съедали запас корма и погибали, чем пчелы, заключенные в замкнутый сосуд. В закрытой колбе пчелы начинали погибать при снижении содержания кислорода до 5% и возрастании концентрации углекислого газа до 9%. Определено, что если в зимнем клубе концентрация углекислого газа достигает 2—3% и более, то пчелы лучше сохраняются к весне.

Пчелиная семья способна к терморегуляции в широком диапазоне температур. Группа, состоящая из 50 пчел, уже способна к активной терморегуляции. Пчелы также способны к активному регулированию режима влажности в гнезде в зависимости от потребностей семьи. Таким образом, пчелы могут, в известных границах, активно адаптироваться к меняющимся условиям среды в зависимости от состояния пчелиной семьи в целом.

Приспособленность организма к условиям внешней среды тесно связана с изменениями, происходящими в обмене веществ. В результате обмена веществ органические вещества (белки, жиры и углеводы) окисляются в клетках организма с помощью окислительных ферментов до воды, углекислого газа и некоторых других продуктов обмена. При этом высвобождается необходимая для жизни энергия. Процесс окисления в клетках и тканях называется тканевым дыханием.

Имеются два типа тканевого дыхания, которые приводят к выделению энергии: аэробный и анаэробный. Первый тип дыхания осуществляется окислительными ферментами — оксидазами — в присутствии кислорода, второй — с помощью ферментов — дегидрогеназ — без

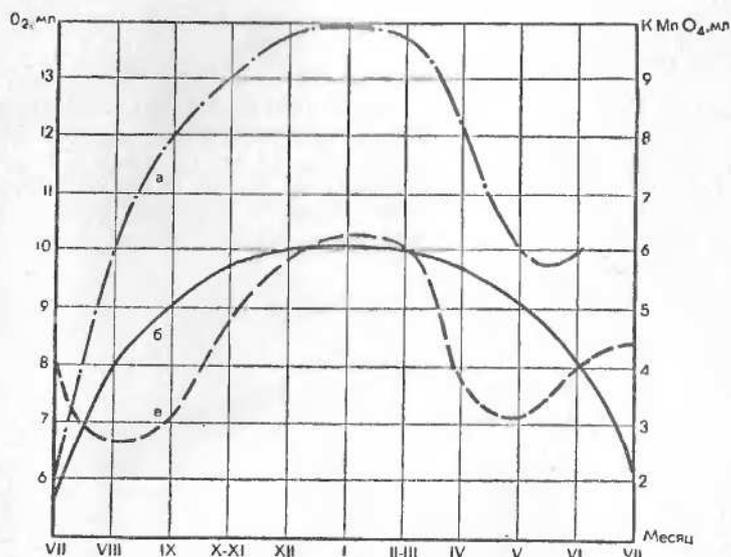


Рис. 6. Сезонные изменения активности окислительных ферментов:  
 а — суммы дегидрогеназ, б — пероксидазы, в — каталазы

участия кислорода. В этом случае окисление идет по типу брожения.

В холодостойкости насекомых важное значение имеет тип дыхания и соотношение его этапов. Дыхание холодостойких насекомых обусловлено дегидрогеназами и не подавляется полностью даже отрицательными температурами. У насекомых в периоды покоя или спячки на фоне резкого снижения обмена веществ ведущее значение имеют дегидрогеназы, хотя они принимают значительное участие в обмене веществ и во время активной жизни, когда преобладает работа оксидаз. Известная часть окислительного дыхания во время покоя сохраняется, однако она сильно тормозится низкими температурами. Замена аэробного обмена анаэробным и степень этой замены часто определяют выживаемость насекомых в зимний период.

В связи с тем, что окислительные ферменты регулируют интенсивность обмена веществ, представляется возможным по величине активности этих ферментов

судить об уровне и характере обмена у пчел на протяжении всего годового цикла. На рисунке 6 показана сезонная изменчивость активности трех окислительных ферментов мышц грудного отдела: каталазы, пероксидазы и дегидрогеназы. Характер изменения активности этих ферментов практически одинаков. Максимальная активность их приходится на зимний период и период подготовки к роению и главному взятку, когда в семьях накапливается большое количество молодых пчел.

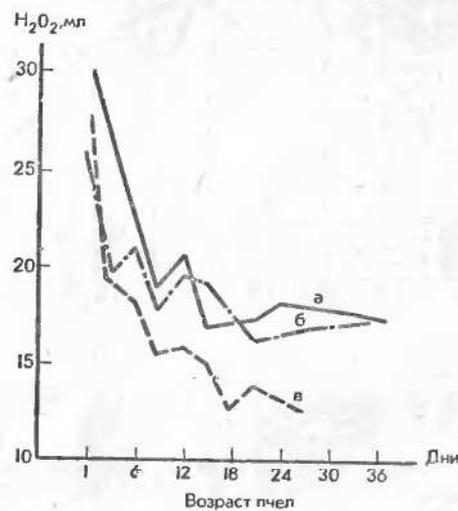


Рис. 7. Активность каталазы ректальных желез у пчел разного возраста: а — весной, б — осенью, в — летом

Биологическое значение каталазы весьма значительно, так как в системе тканевых ферментов она тесно связана с другими окислительными ферментами. Каталаза — чрезвычайно распространенный фермент как в животном, так и растительном мире. Основной функцией каталазы считается разложение перекиси водорода, которая тормозит большинство ферментных процессов, на молекулярный кислород и воду. Хотя каталаза играет важную роль в системе окислительных процессов, не всегда обнаруживается прямая связь между активностью фермента и интенсивностью дыхания у ряда насекомых (рис. 7).

Летом каталаза максимально активна у молодых пчел в 6—12-дневном возрасте, после чего активность снижается до исходной величины, наблюдаемой у только что родившихся пчел. У пчел осеннего поколения характер возрастной изменчивости фермента несколько иной: примерно с 12-го дня жизни намечается постепенное повышение активности каталазы, которое продолжается с небольшими колебаниями до установления высокого уровня, характерного для зимних пчел.

Пероксидаза относится к окислительным ферментам и разлагает перекись водорода с освобождением активного кислорода, который переносится ферментом на окисляемый субстрат. Пероксидаза окисляет ограниченную группу веществ — полифенолы и некоторые ароматические амины. Вместе с каталазой она участвует в защите организма от накопления перекиси водорода, одновременно косвенно катализируя окислительные процессы.

По уровню активности пероксидаза у летних и осенних пчел сильно различается, в то время как в характере возрастной изменчивости фермента наблюдаются закономерности, подобные тем, которые отмечены для каталазы. В летний период активность пероксидазы увеличивается с возрастом пчел примерно до 6—12-дневного возраста, затем постепенно снижается и к 30-му дню жизни достигает уровня, который наблюдается у однодневных пчел. Осенью ее высокая активность сохраняется длительное время.

Перенос водорода от одной органической молекулы к другой осуществляется с участием ферментов дегидрогеназ. Действие дегидрогеназ сводится к расплыванию связей водорода в соответствующем органическом соединении, которое в этом случае служит донатором. Если акцептором водорода является кислород, то образуется вода, то есть происходит процесс тканевого дыхания. Если же роль акцептора играет какое-нибудь другое органическое вещество и окисление субстрата сопровождается образованием восстановленной формы этого акцептора, то процесс идет по типу анаэробного дегидрирования или анаэробного окисления. Таким образом, дегидрогеназы имеют важное значение в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в живом организме.

У пчел осеннего поколения активность большинства окислительных ферментов значительно увеличивается по сравнению с летними (табл. 9). Активность пероксидазы,

Таблица 9

Активность некоторых ферментов  
у летних и осенних пчел  
(в мышцах груди)

Происхождение пчел	Поколение пчел	Пероксидаза, мг КМnO <sub>4</sub>	Дегидрогеназы, мин.
Рязанская область	Летнее	2,3	12,0
	Осеннее	6,9	6,0
Уссурийск	Летнее	1,9	13,5
	Осеннее	5,5	5,0
Молдавия	Летнее	4,4	17,0
	Осеннее	5,9	5,0

например у пчел из Рязанской области и Уссурийска, к осени увеличилась в 3 раза, в то время как у пчел из Молдавии она составила всего 33%.

С переходом насекомых в состояние покоя интенсивность их дыхания сильно снижается. Однако аэробная и анаэробная системы ферментов охватываются торможением в различной степени. Определенная часть окислительного дыхания в этот период тормозится низкими температурами и ведущее значение на фоне резкого снижения обмена веществ получают дегидрогеназы. В это время насекомые могут выдержать повышенную концентрацию углекислоты и пониженную концентрацию кислорода.

Медоносные пчелы, вступая в фазу зимнего покоя, падают в относительно активном состоянии, чем очень сильно отличаются от других насекомых. Отношение пчел к повышенной концентрации углекислого газа в зимнем клубе натолкнуло некоторых авторов на мысль о том, что увеличенное содержание углекислого газа оказывает на пчел такое же действие, как и на других насекомых и животных, впадающих в спячку. В этих условиях сильно тормозится обмен веществ в организме.

Как показали исследования, повышенная концентрация углекислого газа в зимнем клубе пчел способствует снижению процессов обмена веществ, что проявляется в меньшем потреблении корма зимой, уменьшении каловой нагрузки задней кишки и лучшем сохранении работоспособности пчел к весне.

Изменение активности окислительных ферментов у пчел в зависимости от возраста и времени года связано с их физиологическим состоянием. Летом средняя продолжительность жизни пчел не превышает 30—40 дней. К концу этого срока организм пчелы изнашивается и интенсивность обменных реакций в нем снижается. В связи с этим окислительные ферменты у пчел летнего поколения в 6—18-дневном возрасте имеют самую высокую активность, после чего к концу жизни она снижается.

Осенние пчелы, по мнению многих авторов, несмотря на значительный календарный возраст, длительное время остаются физиологически молодыми. В связи с этим и процессы обмена веществ сохраняются у них на высоком уровне. С другой стороны, высокая активность дегидрогеназ, которая свойственна и другим насекомым в период покоя, может приводить к накоплению в организме пчел перекиси водорода как продукта анаэробного обмена, что вызывает увеличение активности каталазы и пероксидазы.

#### РОЛЬ РЕКТАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Основными направлениями, по которым шла эволюция пчелиной семьи, были — усиление медособирающей деятельности и выработка специальных физиологических приспособлений для перенесения неблагоприятных условий зимы. Поскольку ареал медоносной пчелы захватывает обширные районы с относительно холодным климатом, постольку зимний период в жизни пчел мог оказаться решающим в сохранении вида. Различные виды насекомых по-разному приспособились к перенесению условий зимы. Как правило, в это время они не питаются, а их минимальный обмен веществ осуществляется за счет накопленных энергетических запасов.

Хотя в организме медоносной пчелы с осени также откладывается определенное количество запасных питательных веществ, однако их недостаточно для того, чтобы удовлетворить все энергетические затраты пчелиной семьи в течение зимы. Для поддержания внутри зимнего клуба условий, необходимых для нормальной жизнедеятельности, пчелы непрерывно потребляют запасы меда. Следовательно, даже во время зимы пчелы находятся в относительно активном состоянии. В результате не-

прерывного потребления корма, в основном запасов меда, за зимний период в пищеварительном канале пчелы накапливается большое количество непереваренных остатков пищи (следует при этом указать на биологическую особенность пчел, заключающуюся в том, что в течение всего периода зимовки они не освобождают кишечник от экскрементов).

Наиболее полные исследования динамики наполнения прямой кишки пчел экскрементами за зимний период провел Ф. А. Тюнин (1928). Он установил предельную массу непереваренных остатков пищи в кишечнике пчел, которая равнялась 43 мг на одну особь (46% от ее общей массы). До наступления этого момента пчелы зимуют нормально, защитные механизмы предохраняют их от преждевременного освобождения кишечника. Более значительное наполнение кишечника приводит к его преждевременному освобождению, что вызывает сильное ослабление пчелиных семей, их заболевание и гибель.

Т а б л и ц а 10

Динамика наполнения прямой кишки экскрементами, мг  
(по данным Ф. А. Тюнина, 1928)

Корм	Масса прямой кишки				
	15.12	16.01	15.02	15.03	15.04
Сахарный мед	17,0	28,7	37,4	39,5	47,7
Цветочный мед	29,5	41,1	51,5	47,7	54,0

Он установил также, что степень наполнения кишечника экскрементами зависит от многих факторов и прежде всего от качества корма, силы пчелиных семей и продолжительности зимнего периода. В таблице 10 приведены данные, полученные Ф. А. Тюниным, по динамике наполнения прямой кишки в зависимости от качества корма.

Наибольшее количество экскрементов наблюдается у пчел, которые питаются цветочным медом, в связи с тем, что последний содержит больше зольных веществ, чем сахарный мед. Уже к началу февраля у пчел этой группы масса кишечника достигает предельной нормы и в результате все пчелиные семьи к весне бывают оплодотворены. В группе семей, потреблявших сахарный мед, накоплено

эксcrementов протекает так медленно, что только к окончанию зимовки масса прямой кишки пчел достигает предельной нормы. Семьи указанной группы пчел зимуют более успешно без сильного оплодотворения.

За последние годы масса прямой кишки пчел стала использоваться в качестве основного показателя, характеризующего ход зимовки. До определенного момента накопление остатков пищи в кишечнике не сказывается отрицательно на состоянии пчел. Однако в связи с тем, что длительность пребывания эксcrementов в кишечнике пчелы равняется шести-семи месяцам, можно предполагать наличие специального физиологического механизма, предохраняющего каловые массы от гниения, а организм пчел от гибели. Сущность этого механизма еще не выяснена. С точки зрения как теории, так и практики важно установить сущность физиологических процессов, протекающих в прямой кишке, и выразить их количественно, что очень важно для пчеловодства.

**Строение ректальных желез.** В стенке прямой кишки у многих насекомых имеются образования, которые называются ректальными железами. Несмотря на то, что за этими образованиями укрепилось название желез, железистая функция их не доказана окончательно. Единой функции, которую выполняют ректальные железы у насекомых, также не найдено, да ее, вероятно, и не существует. По-видимому, у разных групп насекомых они выполняют различные функции.

В. Тонкова (1925) подробно исследовала у некоторых насекомых гистологическое строение ректальных желез, которые она делит на два типа: однослойные и двухслойные. Однослойные железы состоят из высокого цилиндрического эпителия, который представляет собой удлиненные клетки стенки кишечника. Эти клетки образуют ряд продольных полос по длине задней кишки или втягиваются внутрь ее. Двухслойные железы состоят из клеток, причем со стороны полости тела имеется слой клеток, которые образуют как бы основание железы, а со стороны полости кишки находится слой длинных цилиндрических клеток. У некоторых насекомых, в том числе у пчелы, между этими слоями имеется полость. Оба эти слоя происходят от различных клеток. Внутренний цилиндрический слой клеток образуется из клеток стенки кишечника, а наружный слой мелких клеток — из клеток полости тела.

Уиглсуорс (1932) считает, что ректальные железы производят обратное всасывание воды из задней кишки пчелы. У некоторых насекомых в результате такого всасывания в области ректальных желез образуются комочки мочевой кислоты.

Изучая распределение ферментов в различных отделах кишечного канала, исследователи Павловский и Зарин обнаружили в прямой кишке пчел окислительный фермент — каталазу, причем этот фермент присутствовал в кишке пчел лишь до их весеннего очистительного облета. В первые же дни после облета каталаза исчезла из прямой кишки. Исследователям не удалось выяснить ни места выделения фермента в прямой кишке, ни его роли. Они предположили, что он выделяется ректальными железами и предохраняет каловые массы от гниения.

С. В. Жданов (1939) считает, что через трахейную систему ректальных желез осуществляется сильное испарение воды из задней кишки пчел, в результате чего происходит сгущение и уплотнение каловых масс.

У пчел ректальные железы находятся в передней части прямой кишки в виде параллельных полос шириной около 0,2 мм и длиной 1—1,5 мм. Они вдаются в просвет кишки в виде овальных выступов, поэтому сверху кишка остается ровной. Многие исследователи отмечали богатую трахейную систему, которая подходит к ректальным железам, где происходит интенсивный обмен веществ. Трахеи подходят несколькими стволами, которые, в свою очередь, неоднократно разветвляются и проникают в каждую железу в различных ее местах.

На рисунке 8 изображены два поперечных среза через прямую кишку в области ректальных желез. На левом рисунке показан срез через прямую кишку старой пчелы, когда в ней отсутствуют непереваренные остатки пищи, а на правом — молодой пчелы, когда кишка сильно заполнена каловыми массами. Стенка прямой кишки (СК) может сильно растягиваться, образуя довольно объемистый просвет кишки (ПК). Это явление наблюдается у молодых (ульевых) пчел, которые интенсивно потребляют пергу, а также зимой, когда пчелы не совершают очистительных облетов. Ректальные железы на срезе через такую кишку оказываются значительно удаленными одна от другой, немного сплюснутыми под давлением ее содержимого.

У летных пчел стенки прямой кишки образуют мно-

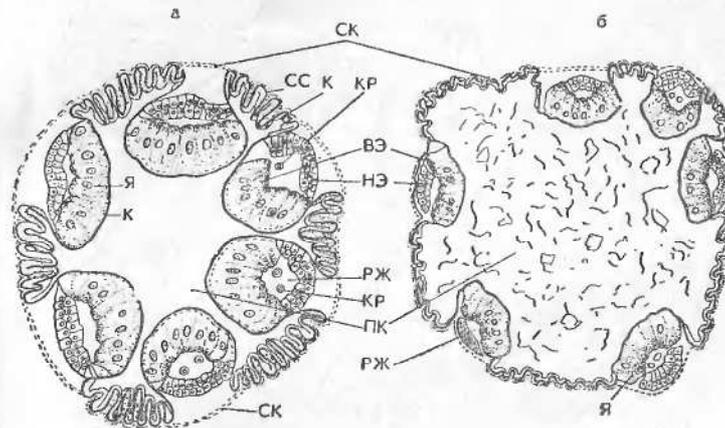


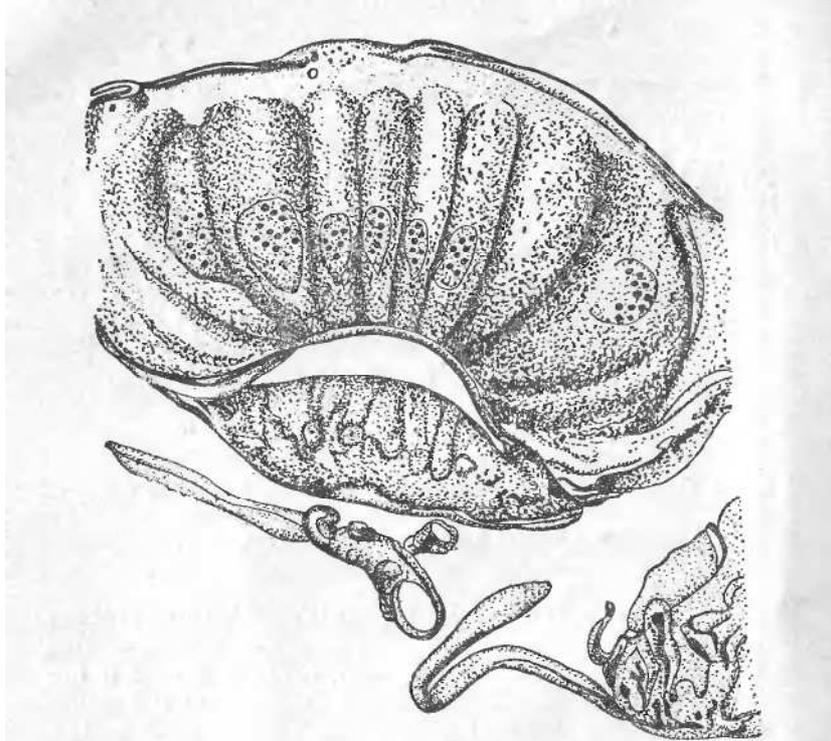
Рис. 8. Поперечный срез через прямую кишку в области ректальных желез:  
 а — старых пчел, б — молодых пчел

гочисленные складки (СС), в результате чего ее просвет сильно уменьшается. На срезе через такую кишку видно, что железы очень близко подходят одна к другой и полость кишки ограничивается со всех сторон не ее стенками, а наружной поверхностью ректальных желез. Несколько изменяется форма желез: на поперечных срезах они представлены очень выпуклыми, почти округлыми образованиями.

Ректальные железы пчелы относятся к двуслойным с полостью между слоями клеток, однако фактически они состоят не из двух, а из трех слоев клеток. Эти слои клеток образуют как бы две стенки железы, одна из которых (НЭ) обращена к полости тела насекомого, а вторая (ВЭ) — к полости кишки. По строению клетки этих стенок отличаются одна от другой.

Наружная стенка железы состоит из двух слоев плоских эпителиальных клеток.

В клетках наружного слоя заметна зернистость, которая почти отсутствует во втором слое. Трахеи в виде многочисленных ветвящихся трубочек подходят к наружной стенке ректальных желез, через которую проникают в полость железы. Там они вновь ветвятся и в виде мелких трубочек диаметром в несколько микрон проходят в клетки внутренней стенки железы.



Р и с. 9. Ректальная железа пчелы под большим увеличением микроскопа

Внутренняя стенка железы состоит из одного слоя высокого цилиндрического эпителия. На рисунке изображен срез через ректальную железу пчелы под большим увеличением микроскопа, где хорошо видны продолговатые клетки внутренней стенки с довольно крупными овальными ядрами. В большей части клеток ядра расположены ближе к концу, который обращен к полости железы. Ядра центральных клеток железы сильно вытянуты, в то время как в клетках ближе к краям они имеют почти круглую форму. В ядрах обнаруживается более десятка ядрышек. В протоплазме этих клеток очень четко выступает зернистость.

На рисунке 9 заметны темные полосы, находящиеся между клетками внутреннего слоя. Их принимают за лакуны, которые пронизывают почти всю клетку и сое-

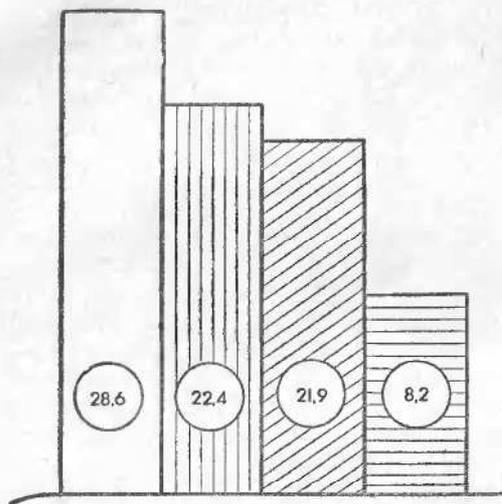
диняются с просветом железы. Между наружной стороной ректальной железы и стенкой прямой кишки имеется своеобразная ткань, которую называют пограничной зоной. Эта зона со стороны просвета кишки покрыта хитиновым кольцом, которое как бы обрамляет железу по внешнему краю на всем ее протяжении.

Со стороны просвета кишки внутренняя стенка железы покрыта двухконтурной хитиновой оболочкой. Толщина этой оболочки значительно меньше толщины хитинового кольца, покрывающего пограничную зону. Сразу же за хитиновой оболочкой следует узкая полоса протоплазмы, в которой отчетливо заметны гранулы. Со стороны просвета железы и внешняя и внутренняя стенки покрыты тонкой хитиновой мембраной. Многие исследователи изображали просвет железы совершенно пустым, однако позднее было доказано, что это не совсем так. Во-первых, в просвете железы ветвятся многочисленные трахеи, которые затем проникают во внутренний слой клеток, и, во-вторых, в просвете обнаруживаются многочисленные мелкие клетки (КР) с довольно крупными ядрами.

**Секретирование каталазы.** Обнаруженная Павловским и Зариным (1922) каталаза в прямой кишке пчелы имеет различное происхождение. Она может быть внутриклеточным ферментом эпителиальных клеток кишки или ее ректальных желез, могла быть внесена сюда из других отделов пищеварительного тракта или просто быть продуктом жизнедеятельности микроорганизмов. Правда, авторы уменьшили возможное количество мест выделения каталазы в прямой кишке, освободив ее от содержимого. Оставалось только выяснить место выделения каталазы в стенке кишки.

С этой целью отпрепарированную и хорошо отмьтую от содержимого прямую кишку под микроскопом разрезали на две равные части. В передней части кишки оставались ректальные железы, а в задней — только стенки кишки. Сравнивая величину активности каталазы в экстрактах из этих частей прямой кишки, выяснили, что местом выделения фермента являются ректальные железы пчелы.

Можно визуальное наблюдать места выделения каталазы в прямой кишке. Для этого прямую кишку надо вскрыть в продольном направлении, освободить от содержимого и тщательно промыть водой, а затем осто-



Условные обозначения:

-  — контроль (без солей)
-  — хлористый натрий
-  — хлористый калий
-  — хлористый кальций

Рис. 10. Влияние различных солей на активность каталазы ректальных желез

можно расправить на предметном стекле. После этого на препарат наливают небольшое количество очень слабого раствора перекиси водорода и рассматривают кишку под лупой. Через короткое время на поверхности стенки кишки появятся сначала небольшие, а потом все увеличивающиеся и пузырьки кислорода. Эти пузырьки располагаются не на всей поверхности кишки, а вокруг ректальных желез.

Следовательно, ректальные железы пчелы являются источником фермента в прямой кишке пчелы. Следует отметить, что активность каталазы ректальных желез в пересчете на единицу массы в сотни раз

превосходит таковую стенок прямой кишки или других тканевых элементов пчелы.

Для выяснения роли каталазы, секретируемой железами, следует проследить изменение ее активности в течение жизни пчелы и в различное время года, а также определить влияние некоторых факторов на активность этого фермента.

Максимальная активность каталазы наблюдается

у самых молодых пчел в возрасте одного дня (рис. 10). В это время прямая кишка представляет собой пузырь, сильно заполненный прозрачной жидкостью. В течение первых трех дней жизни пчел активность фермента резко уменьшается, так что к концу третьих суток она примерно в 2 раза меньше по сравнению с исходной. Прямая кишка к этому времени сильно наполняется неперева-ренными остатками перги и становится желтоватой.

В дальнейшем активность каталазы уменьшается медленнее, а у пчел в 15—18-дневном возрасте она достигает некоторого постоянного уровня и уже мало изменяется в остальной период их жизни. К этому времени прямая кишка, при ежедневном вылете пчел из улья, часто освобождается от неперева-ренных остатков и поэтому степень ее наполненности остается почти одинаковой.

Молодые пчелы потребляют большое количество перги и реже вылетают на очистительные облеты. Прямая кишка таких пчел сильно заполнена остатками перги, причем степень наполнения ее непостоянна. Так, у летних пчел в 9—10-дневном возрасте величина каловой нагрузки (масса кишки с содержимым) равна 40 мг, то есть она близка по величине к каловой нагрузке пчел к концу зимовки.

Рассматривая изменчивость активности каталазы у пчел разных поколений, необходимо указать на примерно одинаковый характер изменения ее с возрастом у всех пчел. У всех поколений пчел наблюдается резкое падение активности фермента в первые три — девять дней их жизни, после чего она очень слабо изменяется с возрастом. Этот постоянный уровень активности каталазы по своей величине неодинаков у пчел разных поколений. У весенних и осенних пчел он почти в 2 раза выше, чем у летних. Следовательно, у пчел весеннего и осеннего поколений есть что-то общее, что приравнивает их по этому признаку.

Весной пчелы значительно интенсивнее и дольше потребляют пергу, чем пчелы других поколений, более продолжительное время пребывают в роли «кормилиц». Это приводит к тому, что в их прямой кишке дольше находятся неперева-ренные остатки перги, а сами пчелы позже переходят к летной деятельности, вследствие чего активность каталазы ректальных желез у них держится на относительно высоком уровне.

Пчелы осеннего поколения редко вылетают на очистительные облеты осенью, а зимой вообще не освобождаются от кала, в результате их прямая кишка постоянно заполнена неперевавшими остатками пищи. Это отражается на величине активности каталазы у пчел этого поколения, которая сохраняется у них на высоком уровне всю зиму.

Совершенно в других условиях находятся пчелы летнего поколения. Они рано становятся летными, а их кишечник почти свободен от твердых частиц. При ежедневном вылете из улья прямая кишка пчел постоянно опорожняется, что приводит к сильному уменьшению активности каталазы у пчел летнего поколения.

Таким образом, существует определенная зависимость между степенью наполнения кишки и активностью каталазы ректальных желез. Выделение этого фермента можно рассматривать как определенное физиологическое приспособление, направленное на ликвидацию вредных последствий, которые могут возникнуть при сильном наполнении прямой кишки пчелы.

Активность каталазы в прямой кишке и ее содержанием. В связи с тем, что каталаза в прямой кишке имеет двойное происхождение: выделяется ректальными железами и различными микроорганизмами, интересно проследить возрастную изменчивость активности фермента не только в самих железах, но и в содержимом кишки. С этой целью прямую кишку у пчел определенного воз-

Т а б л и ц а 11  
Возрастная изменчивость активности каталазы  
в прямой кишке и ее содержимом

Возраст пчел, дней	Вес 10 кишок с содержи- мым, мг	Активность каталазы, мл O <sub>2</sub> на 10 пчел	
		в кишке	в содержимом
0	172	10,6	1,0
1	111	11,2	4,5
4	191	9,1	4,7
7	196	9,1	5,1
15	20	6,2	4,9
19	42	6,9	6,9
22	47	6,4	3,4
25	42	4,0	4,9
28	57	4,7	3,4

раста препарировали под микроскопом и освобождали от содержимого. Фермент определялся как в экстракте из стенок кишки, так и в ее содержимом (табл. 11).

Сравнивая динамику возрастной изменчивости каталазной активности прямой кишки и ее содержимого, выяснилось следующее. У только что родившихся пчел в содержимом прямой кишки каталазы практически не обнаруживаются. Однако уже в первые часы жизни пчел благодаря высокой каталазной активности ректальных желез отмечается резкий подъем ферментативной активности и в содержимом кишки. У пчел в возрасте одного дня уровень каталазы в содержимом кишки достигает своего максимального значения и в дальнейшем практически не изменяется.

Каталазная активность ректальных желез в первые дни жизни пчел более чем в 2 раза превышает таковую содержимого прямой кишки. У более старых пчел эти показатели выравниваются, в результате чего устанавливается определенное равновесие между выделением фермента ректальными железами и накоплением его в содержимом кишки. Следовательно, нормой протекания физиологических процессов в прямой кишке является установление определенного слабо изменяющегося с возрастом пчел уровня каталазной активности в ее содержимом.

Если определить характер сезонной изменчивости активности каталазы в содержимом прямой кишки, то станет ясно, что в процессе накопления фермента в кишке, особенно во вторую половину зимовки, ведущая роль принадлежит микроорганизмам, а не ректальным железам. До начала и в первую половину зимовки каталазная активность содержимого кишки изменяется довольно медленно. Видимо, в это время защитный механизм прямой кишки противостоит гнилостным процессам, а накопление каталазы в ее просвете обеспечивается за счет функционирования ректальных желез. К концу зимовки у пчел наблюдается резкое увеличение активности каталазы в содержимом кишки, что соответствует степени ее наполнения и приводит к усиленному размножению микроорганизмов.

У пчел южных пород нарастание каталазной активности в содержимом прямой кишки выражено сильнее. Уже в середине февраля она достигает своего максимального значения, превышая почти в 2 раза по абсолютной

величине каталазную активность более зимостойких пчел. Следовательно, у слабозимостойких пчел защитный механизм в прямой кишке работает слабее, чем у более зимостойких пчел, что приводит к раннему загниванию у них каловых масс и сильному опоношиванию.

**Влияние некоторых факторов на активность каталазы.** На активность каталазы ректальных желез определенное влияние оказывает состояние самой пчелиной семьи. Пчелы слабой семьи интенсивнее и продолжительное время питаются пергой, а к летной деятельности приступают позже, чем пчелы из сильной семьи. Эта особенность пчел и отражается на активности каталазы ректальных желез, так как у пчел наблюдаются определенные различия в степени наполнения прямой кишки. В первые шесть дней жизни у пчел слабой и сильной семьи значительно уменьшается активность фермента, причем в сильной семье пчел этот процесс выражен более резко.

У пчел из сильной семьи активность фермента уменьшается до 18-дневного возраста, после чего достигает постоянного уровня, не изменяющегося с возрастом пчел. У пчел из слабой семьи в 6—21-дневном возрасте активность каталазы держится на относительно высоком уровне. Только у старых пчел наблюдается приблизительно такая же картина в изменении активности фермента, какая отмечена у пчел из сильной семьи в 6—18-дневном возрасте.

В связи с тем, что пчелы из сильной семьи перестают потреблять пергу уже в 12—15-дневном возрасте, к этому времени их прямая кишка освобождается от непереваренных остатков. У пчел из слабой семьи, наоборот, в это время наблюдается максимальное наполнение как средней кишки заглотанной пергой, так и прямой кишки ее остатками. Задняя кишка этих пчел остается сильно заполненной, примерно до 24-дневного возраста. В этом, очевидно, заключается главная причина, которая приводит пчел из слабой семьи к необходимости поддерживать активность каталазы на более высоком уровне, чем у пчел из сильной семьи. Поэтому продолжительность жизни пчел в слабых семьях в любое время года значительно меньше, чем в сильных семьях.

Известно, что пчелы, больные позематозом, очень сильно опоношиваются зимой и в большом количестве погибают. Одной из причин появления поноса является

нарушение определенных процессов, протекающих в прямой кишке, которые связаны с деятельностью ректальных желез. Для изучения этого вопроса одну группу меченых пчел заражали спорами позома и помещали в семью, а другую группу без заражения помещали в другую, равную по силе, семью. Сравнительные данные активности каталазы ректальных желез приводятся в таблице 12.

Т а б л и ц а 12

Активность каталазы ректальных желез  
у нозематозных и здоровых пчел

Возраст пчел, дней	Здоровые пчелы	Больные пчелы
7	23,0	26,8
14	25,9	23,6
23	17,9	14,0

Активность каталазы у нозематозных пчел в первые дни после заражения была несколько выше, чем у здоровых. В это время организм еще сопротивляется болезни, поэтому ее последствия слабо проявляются. У старых пчел картина болезни изменяется в обратную сторону: активность каталазы быстрее уменьшается с возрастом у нозематозных пчел, чем у здоровых. Следовательно, нозематоз нарушает функцию ректальных желез, что проявляется в быстром падении каталазной активности у больных пчел.

В задней кишке, особенно когда пчелы лишены возможности вылетать из улья, скапливаются различные ненужные уже организму вещества: непереваренные остатки пищи, соли различных кислот, микроорганизмы. Одни из этих веществ могут быть безвредными для пчел, другие очень вредными. Некоторые вредные вещества, накапливающиеся в прямой кишке, особенно во время зимовки, влияют на работу ректальных желез и нарушают процессы, связанные с предохранением организма от вредных воздействий.

В меде в значительных количествах содержатся соли натрия, калия и кальция. В связи с этим определялось влияние этих солей на активность каталазы ректальных желез пчел. В колбочки с известным количеством экстракта из прямой кишки пчелы добавляли растворы различных солей с расчетом, чтобы конечная концентрация их в кол-

бочках была равна 0,2%. Наиболее сильно уменьшается активность каталазы под воздействием солей кальция, значительно слабее — солей натрия и калия. В результате многочисленных опытов установлено, что соли двухвалентных металлов (кальций, магний) ослабляют активность каталазы сильнее, чем соли одновалентных (калий, натрий) металлов.

Для выяснения воздействия этих солей на организм пчел кормили в садочках сахарным сиропом, в который были добавлены перечисленные выше соли, чтобы их общая концентрация составила 0,2%. В качестве контроля использовали чистый сахарный сироп и цветочный мед.

В нескольких сериях пчелам давали падевый мед, который вреден для них, особенно зимой. Падевый мед по своему составу резко отличается от цветочного: в нем много декстринов и минеральных солей, которые в разное время принимались в качестве главного фактора, губительно действующего на пчел. Однако еще мало известно, каким образом и в каком месте организма проявляется его вредное действие. Спустя некоторое время после начала кормления из садочков отбирали пробы пчел для определения активности каталазы ректальных желез.

Большая активность каталазы наблюдалась у пчел, потреблявших сахарный сироп и цветочный мед. Хлористый натрий тоже оказывал небольшое влияние на активность каталазы. Когда использовали падевый мед или прибавляли в сахарный сироп небольшое количество солей кальция, активность каталазы резко снижалась. Следовательно, падевый мед также влияет на ректальные железы, как и соли кальция.

Пчелы, потреблявшие падевый мед или сироп с солями кальция, через некоторое время опоносились, в то время как у пчел, потреблявших другой корм, этого не наблюдалось. По-видимому, быстрое опоносивание пчел является защитной реакцией организма в ответ на накопление солей в прямой кишке, которые нарушают нормальное функционирование ректальных желез. Опорожнение кишки от кала уменьшает количество этих солей в ней, предотвращает отравление и гибель пчел.

Географическая изменчивость активности каталазы ректальных желез. В связи с тем, что время наступления зимы и продолжительность зимнего периода неодинаковы в различных районах страны, можно ожидать разной степени функционирования ректальных желез пчел. Для до-

казательства этого положения была проведена работа в двух направлениях. Во-первых, определялась величина активности каталазы желез у пчел (осенью) из различных мест СССР, причем выбирались районы, отличающиеся своими климатическими условиями и продолжительностью неактивного для пчел периода. Во-вторых, этот показатель определялся у пчел разных пород и популяций, находящихся в равных экологических условиях.

Для определения географической изменчивости активности каталазы ректальных желез были использованы пчелиные семьи различных популяций среднерусской породы и серой горной кавказской (табл. 13).

Таблица 13

Активность каталазы ректальных желез у пчел из различных районов СССР

Происхождение пчел	Количество пчелиных семей	Активность каталазы, мл $O_2$ на 10 пчел
Рязанская область	20	21,8
Новосибирск	10	19,5
Уссурийск	10	21,8
Майкоп	10	12,1
Ташкент	10	11,9
Молдавия	10	10,8
Грузия	20	10,0

Полученные данные показывают зависимость активности каталазы от происхождения пчел. Наблюдается достоверная разница в величине активности фермента между пчелами, взятыми из районов с продолжительной и холодной зимой, и пчелами из относительно теплых южных районов страны.

Наибольшая каталазная активность отмечается у пчел средней полосы, Сибири и Дальнего Востока, что вполне согласуется с многочисленными данными, опубликованными в литературе по пчеловодству, а также относительно хорошей зимостойкости этих пчел. В условиях продолжительной и холодной зимы пчелы образуют плотный клуб и пять-шесть месяцев не покидают своего жилища, что приводит к сильному наполнению их прямой кишки неперева-ренными остатками пищи. Именно в связи с этим степень функционирования ректальных желез у пчел из районов с суровой зимой оказывается более высокой.

Приблизительно в 2 раза слабее каталазная активность ректальных желез у пчел более южного происхождения. В условиях относительно теплой зимы они не образуют постоянного и плотного клуба. Пчелы имеют возможность производить очистительные облеты, в результате их прямая кишка не перегружается каловыми массами.

Таким образом, характер деятельности ректальных желез обусловлен продолжительностью зимнего периода: наблюдается четкая географическая изменчивость активности каталазы. У более зимостойких пчел активность фермента значительно выше, чем у менее зимостойких.

В соответствии с разработкой плана породного районирования в отдельных районах РСФСР были организованы пасеки-испытательницы, состоящие из пчел разных пород и популяций, отличающихся хозяйственно-полезными показателями, в том числе по зимостойкости. В результате создались благоприятные условия для изучения физиологических различий у пчел, помещенных в новые экологические условия.

К настоящему времени накоплен большой материал, показывающий неодинаковый характер физиологической подготовки различных пчел к зиме. Особенно четкие различия проявляются в деятельности ректальных желез. Данные о степени наполнения прямой кишки и активности каталазы у пчел разных пород, полученные И. Н. Мадебейкиным (1967) в условиях Чувашской АССР, приведены в таблице 14.

Т а б л и ц а 14

Степень наполнения прямой кишки  
и активность каталазы ректальных желез  
у пчел разных пород

Порода пчел	Масса прямой кишки, мг		Активность каталазы, мл O <sub>2</sub> на 10 пчел	
	осенью	весной (до облета)	осенью	весной (до облета)
Башкирские	19,2	34,9	15,5	21,2
Местные среднерусские	20,1	38,3	14,5	18,4
Дальневосточные	16,0	30,7	—	17,9
Краинские	14,6	36,5	11,4	17,0
Серые горные кавказские	17,1	35,2	9,5	11,3
Итальянские	16,3	34,8	8,2	11,8

Наиболее высокая активность фермента ректальных желез как осенью, так и весной наблюдалась у местных и башкирских пчел. Эти же пчелы в условиях северо-востока европейской части страны считаются наиболее зимостойкими. Хорошо зимовали в условиях Чувашской АССР башкирские, среднерусские и дальневосточные пчелиные семьи, значительно хуже — серые горные кавказские и итальянские. Таким образом, слабовзимостойкие южные пчелы в новых экологических условиях сохраняли присущие им физиологические показатели: в данном случае активность каталазы ректальных желез.

Физиологическая деятельность ректальных желез как приспособительного механизма отчетливо выступает при рассмотрении сезонной изменчивости их функционирования в различных экологических условиях. Установлено, что активность каталазы ректальных желез увеличивается к осени и остается на высоком уровне до тех пор, пока в прямой кишке накапливаются экскременты. Однако такое увеличение активности фермента к осени наблюдается далеко не у всех пчел (табл. 15).

Таблица 15

Активность каталазы ректальных желез  
у летних и осенних пчел,  
мл  $O_2$  на 10 пчел

Поколение пчел	Кавказские пчелы		Средне-русские пчелы	Дальневосточные пчелы
	Кавказ	Рязанская область	Рязанская область	Уссурйск
Летнее	15,6	13,6	15,4	24,4
Осеннее	17,7	15,1	30,6	34,6

Эти данные позволяют сопоставить изменение деятельности ректальных желез у кавказских пчел, находящихся в свойственной им экологической обстановке, и в новых условиях — средняя полоса страны. Они показывают, что повышение активности каталазы к осени наблюдается только у зимостойких пород пчел: почти в 2 раза она увеличилась у среднерусских и дальневосточных.

У кавказских пчел независимо от места их нахождения практически не наблюдается увеличения активности фер-

мента. Это явление характерно не только для кавказских пчел, оно присуще всем пчелам из теплых мест обитания, то есть обладающих слабой зимостойкостью. Следовательно, у слабозимостойких пчел степень функционирования ректальных желез не увеличивается при перенесении их в суровые условия, что, вероятно, ограничивает естественный ареал их распространения.

Характер изменения активности каталазы ректальных желез. Активность каталазы ректальных желез изменяется под влиянием многих факторов, однако наблюдается определенная закономерность в деятельности этих желез, заключающаяся в увеличении ферментативной активности при наступлении неблагоприятных условий. Различия в степени функционирования желез у пчел разных пород и географических зон страны проявляются лишь в период подготовки к зимовке. Этим объясняется то, что в осенний период в пчелиной семье уменьшается разнообразие в составляющих ее группах пчел и роде их деятельности.

Между тем со значительным сокращением, а затем и полным исчезновением личинок в семье общая активность пчел уменьшается, что приводит к появлению так называемых «осенних» пчел. Главным фактором появления «осенних» физиологически молодых пчел является отсутствие в семьях молодых личинок. В связи с этим было высказано предположение, что получить «осенних» пчел можно не только осенью, но и при определенных условиях — летом. Для этого необходимо не давать возможности молодым пчелам участвовать в воспитании личинок.

С целью разработки метода прогнозирования зимостойкости пчел по величине каталазной активности ректальных

Т а б л и ц а 16

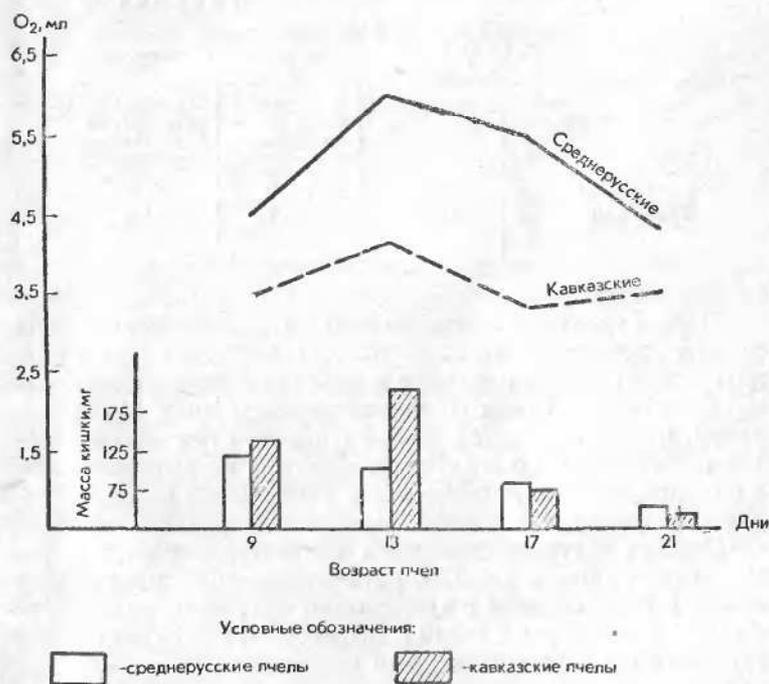
Активность каталазы ректальных желез у пчел из безрасплодных семей летом

Порода пчел	Время определения	Активность фермента, мл $O_2$ на 10 пчел
Среднерусские	Июнь	5,8
Кавказские		4,7
Среднерусские	Июль	6,1
Кавказские		3,4
Среднерусские	Август	6,3
Кавказские		5,0

желез были проведены исследования по выявлению различий у пчел по этому показателю в течение всего летнего сезона. Были сформированы семейки пчел без расплода, а матки изолированы. В такие семьи помещали группы меченых однодневных пчел, взятых из семей разной зимостойкости. Для анализов использовали пчел в 10—15-дневном возрасте (табл. 16).

Практически в течение всего лета были получены достоверные различия по активности каталазы между пчелами разной зимостойкости. Это значит, что при определенных условиях в пчелиной семье (в данном случае при отсутствии личинок) создается ситуация, возникающая в естественных условиях лишь осенью при подготовке пчел к зиме.

Для определения влияния на активность каталазы фактора воспитания пчел в «чужих» семьях молодые личинки из семей пчел среднерусской породы переносили в



Р и с. 11. Активность каталазы у среднерусских пчел, воспитанных в кавказской семье, и кавказских пчел, воспитанных в среднерусской семье

семьи серой горной кавказской породы и наоборот. Молодых пчел метили и оставляли в «чужих» семьях.

Динамика возрастной изменчивости каталазной активности (рис. 11) показывает, что различия, свойственные двум исследуемым породам пчел, в норме сохраняются и при воспитании пчел в «чужих» семьях, а степень функционирования ректальных желез при прочих равных условиях определяется наследственными свойствами пчел данных пород.

О возможности передачи по наследству такого физиологического показателя, как каталазная активность ректальных желез, имеются данные, полученные Ш. О. Гасановым и И. Н. Мадебейкиным (1971), при исследовании некоторых линий новой породной группы пчел, сформированной на основе скрещивания среднерусской и серой горной кавказской пород (табл. 17).

Т а б л и ц а 17

Сравнительная характеристика  
двух линий пчел породной группы приокская

Линия пчел	Длина хоботка, мм	Пораженность носоматовом, %	Активность каталазы, мл O <sub>2</sub> на 10 пчел
Сасовская	6,62	54,6	7,2
Тульская	6,57	45,4	10,9

Пчелы тульской линии по многим показателям (длина хоботка, размеры тела, зимостойкость) ближе стоят к пчелам среднерусской породы, а пчелы сасовской линии больше напоминают серых горных кавказских пчел. Таким образом, показатель каталазной активности ректальных желез практически не зависит от фактора воспитания пчел, а определяется наследственными различиями между породами.

**Степень функционирования ректальных желез и результаты зимовки пчел.** Функционирование ректальных желез у пчел связано с выделением каталазы, количество которой изменяется в связи с возрастом и состоянием пчел, временем года, экологическими условиями и породной принадлежностью. В связи с тем, что у более зимостойких пород пчел активность фермента в период подготовки их к зиме увеличивается на большую величину, чем у слабо-

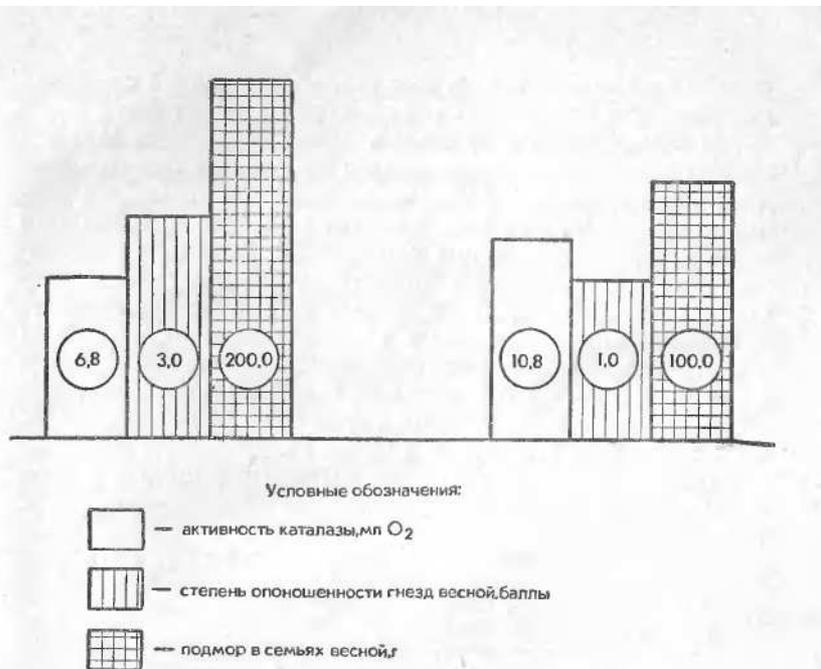


Рис. 12. Результаты зимовки пчел с разной активностью каталазы ректальных желез

зимостойких пород, представляется возможным сравнить величину активности фермента, определенной у пчел осенью, с результатами их зимовки, то есть весной (рис. 12).

Имеется достоверная связь между активностью каталазы ректальных желез и степенью оплодотворенности пчелиных семей. Пчелы, обладающие осенью высокой активностью каталазы, хорошо зимовали без поноса, с малым количеством погибших пчел. Результаты зимовки доказывают, что у медоносной пчелы ректальные железы выполняют защитную роль в зимний период, предохраняя длительное время экскременты прямой кишки от гниения. Нарушение нормального функционирования желез приводит к гибели пчелиной семьи или значительному ее ослаблению.

В связи с тем, что можно количественно оценить степень функционирования ректальных желез, используя показатель их каталазной активности и принимая во внимание высокую связь этого показателя с результатами

зимовки пчелиных семей, был разработан способ прогнозирования зимостойкости пчел по этому показателю.

**Физиологические процессы, протекающие в прямой кишке.** Для оптимальной работы ферментов нужны определенные значения величины активной кислотности и температуры. Известно, что каталаза наиболее активна при температуре 0—5°C и при рН 6,8—7,0. Каталаза ректальных желез пчел по этим показателям сходна с аналогичными ферментами других живых объектов. Активность каталазы ректальных желез в зависимости от величины рН, где максимальная активность фермента наблюдается в среде, немногим превышающей нейтральную, устанавливается следующим образом (мг Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub>): 5,30—2,96, 5,95—3,32, 6,35—3,68, 6,95—3,88, 7,60—4,14.

При определении величины рН прямой кишки у пчел разного возраста были получены следующие данные (табл. 18).

Таблица 18

Величина рН прямой кишки  
у пчел разного возраста

Возраст пчел, дней	Величина рН
Только что родившиеся	7,5—7,6
Однодневные	7,0—7,1
Четырехдневные	5,9—6,0
Пятидневные	5,05—5,1
Девятидневные	4,95—5,0
Двенадцатидневные	5,0—5,1
Летные пчелы	5,0—6,0

В течение всей жизни у пчел происходит постепенное увеличение кислотности в их прямой кишке, причем в первые дни жизни наблюдается резкий переход от слабощелочной реакции к кислой. Наиболее кислая реакция отмечена у пчел в 9—12-дневном возрасте, то есть в момент максимального наполнения прямой кишки перепереваренными остатками. У летных пчел отмечаются большие колебания в величине активной кислотности, особенно у пчел осеннего поколения, однако она остается всегда кислой.

Для обнаружения окисляющего начала были проведены опыты с действием экстрактов из стенок прямой кишки и ее содержимого на раствор глюкозы. Определение велось

в открытых бюксах (с доступом воздуха) и в закрытых (без доступа воздуха). Во все сосудики добавляли тимол и толуол в качестве антисептиков, а затем выдерживали в термостате в течение 20 ч при температуре 36°C (табл. 19).

Таблица 19  
 Определение окисляющего действия экстрактов  
 из прямой кишки и ее содержимого

Условие опыта	Экстракт	Величина pH через 20 ч
В присутствии воздуха	Глюкоза + экстракт из стенок	6,8
	Глюкоза + экстракт из содержимого	4,7
	Глюкоза (контроль)	6,8
При отсутствии воздуха	Глюкоза + экстракт из стенок	6,7
	Глюкоза + экстракт из содержимого	6,4
	Глюкоза (контроль)	7,0

В прямой кишке действительно имеется окислительное начало, причем оно присутствует только в ее содержимом и отсутствует в самой стенке кишки. С другой стороны, окисление становится возможным только в присутствии кислорода. В дальнейшем было установлено, что окисляющая сила экстракта из содержимого прямой кишки изменяется с возрастом пчел.

У только что родившихся пчел экстракт не способен окислять глюкозу. Прямая кишка у этих пчел представляет собой прозрачный пузырь, сильно наполненный слабощелочной жидкостью. Когда первые порции остатков пищи из средней кишки поступят в прямую кишку (что наблюдается через несколько часов после выхода молодой пчелы из ячейки) и ее содержимое помутнеет, оно становится способным окислять глюкозу. Следовательно, глюкозоокислительный фактор образуется не в самой прямой кишке, а за ее пределами. Не исключено, что этот фактор является глюкозооксидазой глоточных желез пчелы.

Исследователь А. Гауе (1940) показала, что глюкоза под действием глюкозоокислительного фермента глоточных желез пчел в присутствии кислорода превращается в глю-

коновую кислоту с выделением свободной перекиси водорода. В результате повышается кислотность меда, которая препятствует развитию микроорганизмов в этом продукте. Можно предположить, что и в прямой кишке пчелы совершаются аналогичные процессы. Под действием окисляющего начала в прямой кишке пчел создается кислая среда, что, видимо, связано с образованием перекиси водорода. Однако обнаружить перекись водорода в прямой кишке не удастся, так как она, вероятно, разлагается каталазой. Перекись водорода является сильным ядом для организма, поэтому каталаза, расщепляя ее на воду и кислород, предохраняет организм от отравления.

У только что родившихся пчел в прямой кишке отмечается слабая щелочная реакция, а ректальные железы выделяют активную каталазу, которая накапливается в просвете кишки. Как только содержимое средней кишки начинает поступать в прямую кишку, в последней резко изменяется реакция со щелочной на кислую. Период максимальной активности каталазы в прямой кишке совпадает с периодом интенсивного изменения величины рН в ее содержимом. В это время выделяется наибольшее количество перекиси водорода, которое ликвидируется активной каталазой.

С возрастом пчел величина активной кислотности в их прямой кишке опускается ниже 5 единиц и держится на этом уровне продолжительное время. Активность каталазы к этому моменту тоже достигает определенного уровня и слабо изменяется в остальной период жизни пчел. Следует отметить, что окисление глюкозы экстрактом прямой кишки происходит только в присутствии кислорода воздуха, приток которого обеспечивается богатой трахейной системой, подходящей к ректальным железам.

Таким образом, в прямой кишке пчелы совершаются сложные физиологические процессы, связанные с предохранением каловых масс от гниения. Основное значение этих процессов заключается в том, что в прямой кишке создается кислая среда, которая препятствует развитию гнилостных микроорганизмов. Особую важность эти процессы приобретают в периоды жизни пчел, когда они лишены возможности освобождать кишечник от каловых масс, то есть зимой.

Измерения величины активной кислотности в прямой кишке у пчел осеннего поколения, проведенные осенью, показали, что в этот период она колеблется от 4,8 до 6.

Т а б л и ц а 20

**Физиологическое состояние прямой кишки  
у пчел осенью и в конце зимовки**

Номер пчелиной семьи	Осенние пчелы		Зимние пчелы	
	активность каталазы, мл O <sub>2</sub>	величина рН	активность каталазы, мл O <sub>2</sub>	величина рН
3	7,90	4,80	15,50	7,40
4	9,30	5,00	16,00	7,35
12	7,50	5,40	17,40	7,20
15	9,00	4,90	19,00	7,15
18	10,30	5,20	15,51	6,85

В течение зимы по мере увеличения каловой нагрузки активность каталазы в прямой кишке постепенно увеличивается, а кислотность уменьшается (табл. 20).

Вследствие того, что кислотность в прямой кишке пчел к концу зимовки уменьшается, защитные процессы в ней ослабевают и создаются благоприятные условия для роста микроорганизмов. Интересно отметить, что величина рН у пчел из опоносившейся семьи оказалась равной 7,55, то есть была выше, чем у нормально зимующих пчел.

**МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ЗИМОСТОЙКОСТИ ПЧЕЛ**

Еще в конце XIX века исследователи медоносной пчелы обратили внимание на то, что существует определенная связь между некоторыми морфологическими (экстерьерными) признаками и хозяйственно-полезными показателями. С этого времени начали уделять особое внимание изучению изменчивости пчелы, основу которому положил Г. А. Кожевников (1905). Было замечено, что размеры тела, длина хоботка, площадь восковых зеркалец, объем медового зобика и некоторые другие морфологические показатели определенным образом связаны с такими хозяйственно-полезными признаками пчелиных семей, как медопродуктивность, воскопродуктивность, эффективность опыления энтомофильных растений и др. Поэтому некоторые морфологические показатели стали использовать в качестве косвенных при прогнозировании отдельных хозяйственно-полезных признаков пчел.

Следует отметить, что экстерьерные показатели не связаны с функциональным состоянием организма пчелы и семьи в целом и, следовательно, не могут характеризовать изменяющееся в течение года их физиологическое состояние. Практически при одинаковых экстерьерных показателях пчелы используют взятки и роятся, готовятся к зиме и зимуют. Состояние пчелиной семьи в полной мере можно определить лишь по физиологическим показателям. В связи с тем, что осенью не все пчелиные семьи оказываются в одинаковой степени подготовленными к зиме, зимостойкость их бывает различной. По величине физиологических показателей уже осенью можно судить о зимостойкости пчел.

Зимостойкость является важнейшим хозяйственно-полезным показателем пчелиных семей. В то же время зимостойкость пчелиных семей — сложное биологическое явление, определить которое по одному какому-нибудь показателю невозможно. В связи с этим важное значение приобретает установление косвенных показателей зимостойкости пчел, по которым ее можно было бы прогнозировать. Такие показатели имеют ряд преимуществ перед существующими.

**Прогнозирование зимостойкости пчел по каталазной активности ректальных желез осенью.** Обнаруженная зависимость между активностью каталазы ректальных желез у осенних пчел и некоторыми показателями результатов зимовки пчелиных семей позволила разработать способ прогнозирования зимостойкости пчел по этому физиологическому показателю. Причем под зимостойкостью в связи с функционированием ректальных желез понимается способность пчел длительное время противодействовать гнилостным процессам в прямой кишке и не оплошиться. В настоящее время этот способ используют для характеристики зимостойкости различных групп пчел.

Названный способ более удобно применять в начале осени, когда пчелиные семьи начинают готовиться к зимовке. В это время семьи приблизительно одинакового состояния, в них отсутствует расплод, что позволяет более точно отобрать среднюю пробу пчел. Сам этот способ состоит из трех последовательных операций: взятия проб пчел из семьи, препарирования прямых кишок с целью получения из них водного экстракта и определения активности каталазы.

Для проведения анализов необходимо иметь следующую-

щие реактивы и оборудование: 3%-ную перекись водорода, дистиллированную воду, чистый белый песок, фарфоровую ступку с пестиком, мерные пипетки на 1,2 и 5 мл, стеклянные колбы на 100 мл, химические стаканы на 100 и 200 мл, малые и большие пинцеты, глазные ножницы, секундомер и специальный прибор. Этот прибор легко собрать на штативе из бюретки на 50 мл, колбочки на 100 мл, стеклянной груши, тройника и резиновых трубок.

При взятии пчел из семьи руководствуются следующим. Пчел берут одновременно из всех определяемых семей и приблизительно из одного места пчелиной семьи. Удобнее всего брать пчел с крайней рамки утром, в тихую и теплую погоду. Пробу пчел в количестве 40—50 штук помещают в клеточку с кормом (сахарный сироп) и ставят на ней номер пчелиной семьи, из которой была отобрана проба. Определение проводят в тот же день.

Чтобы выделить прямую кишку с ректальными железами, надо всех взятых пчел наркотизировать эфиром, но можно это делать и на живых пчелах. Каждую пчелу берут за грудку левой рукой и пинцетом осторожно отделяют последний сегмент брюшка. Вместе с сегментом вытаскивается кишечник пчелы. Прямая кишка отделяется от тонкой и от последнего сегмента при помощи маленьких глазных ножниц. Для каждого определения используют 20—30 пчел, причем точно подсчитывают количество прямых кишок, которые надо сложить в фарфоровую ступку. Для этого подбирают кишечники, заполненные массой примерно одинаково. В эту же ступку добавляют чистого кварцевого песка на кончике ножа и пестиком хорошо растирают материал до получения однородной массы. Затем в эту же ступку добавляют мерной пипеткой определенное количество дистиллированной воды (10—15 мл) и размешивают.

Активность каталазы определяют газометрически обычным прибором. Известное количество водного экстракта из прямых кишок (2—3 мл) мерной пипеткой отмеряют из фарфоровой ступки и помещают в колбочку, куда добавляют еще 5 мл дистиллированной воды, и все перемешивают. На дно колбочки ставят с помощью пинцета маленькую плоскодонную пробирку объемом 5—6 мл с четырьмя миллилитрами 3%-ной перекиси водорода. Колбочку закрывают каучуковой пробкой, соединяют резиновой трубкой через тройник с бюреткой. Бюретка и стеклянная груша тоже между собой соединены резиновой трубкой и запол-

нены слабоокрашенной водой. Открыв зажим, устанавливают уровень воды в бюретке на 0, передвигая грушу вверх или вниз по штативу, затем зажим закрывают. Потом необходимо быстрым движением опрокинуть пробирку в колбочке и смешать жидкости, одновременно пустив секундомер. Через 5 мин измеряют количество выделенного кислорода, предварительно сделав одинаковый уровень жидкости в бюретке и груше. После этого пересчитывают активность каталазы на 10 пчел.

Например, если экстракт был получен из 20 прямых кишок пчел с 10 мл воды, а для анализа взято 2 мл полученного экстракта, то результат анализа умножают на 2,5. Чем выше активность каталазы у пчел осенью, тем лучше пчелиные семьи перезимовывают. В результате многочисленных определений активности фермента установлено, что у южных слабовзимостойких пчел она приблизительно в 2 раза меньше, чем у более зимостойких.

Ввиду того, что предлагаемый метод оценки зимостойкости является сравнительным, необходимо определять активность фермента у большого количества пчелиных семей и по результатам анализа отбирать для использования группу пчелиных семей с наиболее высокой активностью каталазы. Но можно поступить по-другому. После того, как будет определена активность каталазы у группы пчелиных семей, зимостойкость которых неизвестна, для контроля определяют активность фермента у пчел тех семей, зимостойкость которых известна пчеловоду (слабая или сильная). Тогда путем сравнения полученных результатов можно установить, насколько анализируемые семьи отличаются от контрольных по данному показателю.

В связи с тем, что наполненность прямой кишки не остается постоянной, уровень активности каталазы со временем также изменяется, однако соотношение ее для зимостойких и слабовзимостойких пчел остается практически неизменным.

**Прогнозирование зимостойкости по активности каталазы в летнее время.** Метод состоит из нескольких последовательных операций: получения и мечения молодых пчел от анализируемых пчелиных семей, формирования безрасплодных семеек и помещения в них молодых пчел, отбора и препарирования прямой кишки у меченых пчел и определения активности каталазы в экстракте.

От определяемых семей отбирают по 100—150 только что родившихся пчел. Молодых пчел помещают в садочки,

заправленные кормом, с указанием номера семьи, от которой взяты пчелы.

Пчел метят быстро сохнущими яркими красками. Пчелы из разных семей должны отличаться по цвету или по месту нанесения метки. Например, пчел семьи № 1 метят белой точкой на грудном отделе, пчел семьи № 2 — такой же точкой на брюшном. В журнал при этом записывают номер семьи, из которой были взяты молодые пчелы, цвет и место нанесения метки. Если анализируемых пчелиных семей много, то для метки пчел применяют сочетание различных красок, например, для семьи № 5 — белую и красную точку на грудке, для семьи № 6 — такие же точки на брюшке и т. д.

За два-три дня до отбора молодых пчел от исследуемых семей для мечения создают безрасплодную семейку. В качестве таковой используют отводок, нуклеус, пакет или слабую семью. Сила этой семейки должна быть равна 5—6 улочкам. Почти весь расплод из такой семейки убирают (можно оставить лишь небольшое количество расплода), а матку помещают в клеточку Титова. Для исследования большого количества пчелиных семей можно организовать несколько одинаковых безрасплодных семейек. Для уменьшения возможных перелетов одинаково помеченных пчел из одной семейки в другую их располагают как можно дальше одна от другой.

Помеченных различными метками пчел помещают в сформированную семейку, предварительно побрызгав их сахарным сиропом. Через 10—15 дней из каждой группы меченых пчел отлавливают по 15—20 штук для определения у них активности каталазы ректальных желез.

Препарирование прямой кишки и получение экстракта проводятся описанным выше способом. Для исключения влияния на результат анализа бактериальной каталазы прямую кишку перед получением экстракта освобождают от содержимого. Для этого под микроскопом прямую кишку вскрывают в продольном направлении тонкой препаровальной иглой, начиная от ее заднего конца, и следят за тем, чтобы не повредить ректальные железы, расположенные в передней части прямой кишки. Отпрепарированные и освобожденные от содержимого прямые кишки 10 пчел растирают в ступке с чистым песком и 5 мл дистиллированной воды. Каталаза определяется во всем экстракте газометрическим способом. Зимостойким пчелам соответствует более высокая активность каталазы ректальных желез.

#### **Определение степени подготовленности пчел к зиме.**

В связи с тем, что в конце лета в пчелиных семьях нарождаются физиологически молодые пчелы с хорошо развитыми внутренними органами, запасами резервных веществ в теле и пониженным обменом веществ, представляется возможным по величине этих показателей судить о степени подготовленности их к зиме. Для этого в сентябре из каждой семьи отбирают пробы пчел по 90—100 штук и помещают в садочки с кормом. На каждой пробе указывается номер пчелиной семьи.

Одна часть пчел отобранной пробы (30 штук) фиксируется, затем у них определяется степень развития внутренних органов, а другая часть высушивается до постоянного веса для определения резервных веществ. У живых пчел устанавливают также активность окислительных ферментов.

**Прогнозирование устойчивости пчел к заболеванию нозематозом.** Заболевание пчел нозематозом в конце зимовки сильно ухудшает их состояние и может привести к гибели, поэтому разводить следует пчел, более устойчивых к этому заболеванию. Степень поражения пчел нозематозом устанавливают микроскопическим исследованием их средней кишки или брюшка, однако этим способом можно определить уже заболевших пчел.

В Институте пчеловодства предложено использовать скорость створаживания казеина экстрактом из средних кишок пчел в качестве показателя устойчивости пчел к заболеванию. Разработанный способ и позволяет вести отбор пчелиных семей на их устойчивость к заболеванию нозематозом. Способ этот состоит из трех последовательных операций: взятия пробы пчел из семьи, препарирования средней кишки для получения водного экстракта и определения активности химозина в полученном экстракте.

Для проведения работы необходимы следующие реактивы и оборудование: дистиллированная вода, казеин, хлористый кальций ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), едкое кали (KOH), чистый белый песок, фарфоровая ступка с пестиком, мерные пипетки на 2,5 и 10 мл, стеклянные колбы на 200 и 100 мл, пробирки на 50 мл (диаметром 20 мм), пинцеты, глазные ножницы, штатив для пробирок, секундомер и водяная баня с регулируемой температурой.

Казеин готовят из снятого коровьего молока. Для этого в двухлитровую бутылку наливают 1,4 л молока и медленно в течение 30 мин прибавляют 0,5 г раствора соляной

кислоты (HCl) до pH 4,8. На такое количество молока берется около 150 мл 0,5 н. раствора соляной кислоты. Содержимое бутыли перемешивают в течение 10 мин и оставляют стоять 1 ч, а затем удаляют жидкость над осадком при помощи сифона.

Выпавший осадок переносят на фильтр в большой воронке Бюхнера (кладут два слоя фильтровальной бумаги) и промывают его дистиллированной водой по 100—200 мл 4—5 раз. Затем осадок экстрагируют эфиром в приборе Сокслета и очищенный препарат казеина оставляют стоять на ночь в виде тонкого слоя на стекле для удаления эфира. Препарат казеина после растирания представляет собой белый порошок. Выход препарата из одной порции молока — 30—35 г.

**Взятие пробы пчел из семьи.** Если анализы проводят осенью, когда в семьях отсутствует расплод, то можно взять среднюю пробу. Для этого из каждой семьи отбирают по 40—50 пчел и помещают в садочек с кормом. На садочке указывают номер семьи, от которой отобрана проба.

Летом можно использовать молодых пчел в 10—12-дневном возрасте. С этой целью за 10—12 дней до анализа в каждой семье помечают быстро сохнущей краской по 100—150 только что народившихся пчел. Определение проводят в этот же день.

**Препарирование средней кишки и получение экстракта.** Анатомировать можно живых пчел или умерщвленных эфиром. Пчелу берут за грудку левой рукой и пинцетом осторожно отделяют последний сегмент брюшка. Вместе с сегментом извлекают кишечник пчелы. Среднюю кишку отделяют от задней и медового зобика с помощью глазных ножниц и помещают в фарфоровую ступку. После того, как в ступке окажется 20 кишок, в нее добавляют небольшое количество чистого кварцевого песка и материал пестиком растирают до получения однородной массы. В полученную массу мерной пипеткой добавляют 10 мл дистиллированной воды и все хорошо перемешивают.

**Определение активности химозина в экстракте.** Прежде всего необходимо приготовить 1%-ный раствор казеина, для чего 1 г его растворяют в 5 мл 1%-ного раствора щелочи (KOH) при подогревании и постепенном добавлении 95 мл дистиллированной воды. При таких условиях большая часть казеина переходит в раствор. После охлаждения в холодной воде в раствор добавляют при

постоянном перемешивании 3 мл 10%-ного раствора хлористого кальция ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

Анализ проводят в широких пробирках объемом 50 мл. В них последовательно приливают 2 мл экстракта из средних кишок, 3 мл дистиллированной воды и 5 мл 1%-ного раствора казеина, активированного хлористым кальцием. Пробирки ставят в водяную баню при  $40^\circ\text{C}$  и одновременно включают секундомер. Периодически резко поворачивая пробирки, отмечают время створаживания казеина в каждой из них. Поворачивание пробирок позволяет более четко обнаружить появление хлопьев казеина. Это можно делать одновременно с пятью пробирками, располагая их в штативе в один ряд. Активность фермента выражается во времени (минуты), за которое происходит створаживание казеина: чем выше активность фермента, тем быстрее заканчивается этот процесс. Высокая активность фермента наблюдается только у пчел, устойчивых к заболеванию нозематозом. Створаживание казеина происходит за 5—10 мин, в то время как экстракт пчел, предрасположенных к заболеванию, створаживает казеин за 15—20 мин.

## ПОДГОТОВКА ПЧЕЛ К ЗИМЕ

### ПЧЕЛИНАЯ СЕМЬЯ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

Пчелы могут переносить довольно низкие температуры, достигающие  $-40^{\circ}\text{C}$ , и относительно высокие  $+40^{\circ}\text{C}$ , однако зона их активной жизнедеятельности ограничена узкими пределами. Для активного состояния, когда пчелы способны выкармливать личинок и осуществлять летную деятельность, необходима температура от  $+10^{\circ}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ . При более низкой температуре активность пчел уменьшается: они прекращают выкармливать личинок и формируют зимний клуб. Более высокая температура тоже неблагоприятно действует на пчел: они стремятся поддерживать внутри гнезда оптимальную температуру, затрачивая на это много энергии.

Определенное влияние на жизнедеятельность пчел оказывает влажность, особенно в зимний период. Для нормальной жизни пчел необходима влажность 70—95%. При более низкой влажности летом пчелы приносят в гнездо воду. Зимой, когда пчелы не могут активно регулировать влажность, они сильно возбуждаются.

В активный период жизни пчел температура и влажность, помимо прямого действия на пчел, влияют на них еще и косвенно. При высоких температурах и низкой влажности прекращается нектаровыделение у растений и поступление корма в семью. Это может привести к прекращению откладывания яиц маткой и развития семей.

Приспособление к жизни в постоянно меняющейся внешней среде в процессе эволюции привело к определенной цикличности в развитии пчелиной семьи, которая соответствует циклической смене условий жизни. Наиболее ярко эта цикличность наблюдается в размножении и развитии пчелиной семьи.

Периодичность развития пчелиных семей свойственна не только странам умеренного климата, но и теплому. Пра-

вда, в странах с тропическим климатом она больше связана со сменой засушливого и влажного периода года. В зоне умеренного климата, в которой расположен Советский Союз, морозный период в разных областях продолжается от двух до девяти месяцев, а период, когда температура воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$ , — от двух до восьми месяцев.

В жизни пчел выделяют два периода: активный и пассивный. Активный период приходится на весенне-летнее время, а пассивный — на зимнее. Основная жизнедеятельность пчел осуществляется в весенне-летний период: они в это время собирают нектар и пыльцу, выращивают расплод и строят соты, роятся и защищают свое гнездо.

**Весенне-летний период.** Переход пчел в активное состояние связан с появлением в семье расплода, что наблюдается в условиях средней полосы нашей страны в конце февраля — начале марта. Начало откладывания яиц матками вызывается повышением температуры в середине гнезда, которое обычно наблюдается к концу зимы. Откладывание яиц может быть вызвано также переполнением задних кишок пчел калом, повышением температуры в зимовнике, излишней или недостаточной влажностью и другими причинами. С появлением в семье яиц, а потом и личинок пчелы начинают поддерживать в середине гнезда устойчивую температуру  $32-34^{\circ}\text{C}$ , что приводит к значительному увеличению расхода корма.

В неодинаковых по силе пчелиных семьях расплод появляется в разное время, а в некоторых семьях он не появляется даже до очистительного облета. Сначала матка откладывает небольшое количество яиц (20—30 штук в сутки), а затем интенсивность яйцекладки возрастает. После выставки пчел и освобождения их кишечника от кала они энергично приступают к работе: очищают свое гнездо от погибших пчел и различного мусора, приносят воду, первую обножку и нектар.

Матки увеличивают яйценоскость, в результате расплод размещается на нескольких рамках. Так как в первые дни после очистительного облета в пчелиных семьях молодых пчел еще мало, сила семей в это время определяется количеством перезимовавших пчел и их продолжительностью жизни. В это время сила семей наименьшая, причем наблюдается большое разнообразие в величине этих семей. Сильные пчелиные семьи весной находятся в лучшем положении, чем слабые, им легче поддерживать нужную темпе-

ратуру в гнезде, они меньше затрачивают усилий при воспитании расплода.

В течение весны пчелиные семьи проходят несколько этапов роста и развития. На первом этапе происходит замена перезимовавших пчел молодыми. Этот важнейший период в жизни пчелиной семьи начинается с появлением первых молодых пчел и заканчивается смертью последних перезимовавших пчел. В связи с тем, что перезимовавшие пчелы способны выращивать небольшое количество расплода, весной значительного роста пчелиной семьи нет.

В это время в семье происходят в основном качественные изменения: старые изношенные пчелы отходят, а вместо них появляются молодые энергичные пчелы. Таким образом, потенциальные возможности семьи в воспитании расплода и летной деятельности значительно увеличиваются. Период замены пчел обычно длится 30—40 дней после выставки их из зимовника.

После замены перезимовавших пчел молодыми количество пчел в семье начинает быстро увеличиваться. В семьях массой до 2 кг наблюдается прямая зависимость между количеством пчел и количеством выращиваемого расплода. В более сильных семьях такая зависимость нарушается несмотря на то, что расплода в сильных семьях больше, чем в слабых. Сила пчелиных семей в этот период определяется многими причинами: состоянием погоды и взятка, яйценоскостью матки и отходом пчел. Благодаря высокой яйценоскости маток число нарождающихся пчел значительно превышает число отмирающих, что приводит к росту семей. Следует сказать, что матка откладывает такое количество яиц, сколько личинок могут вырастить пчелы-кормилицы. По мере накопления пчел в семье количество воспитываемых личинок, приходящихся на одну пчелу, постепенно уменьшается. В семье появляются пчелы, свободные от работ по выращиванию личинок.

Постепенно накапливается избыток молодых пчел, не занятых работой, что приводит к определенным качественным изменениям в семье. Заметно увеличивается продолжительность жизни пчел, а их физиологический возраст уменьшается. В целом пчелиная семья «омолаживается». Эти изменения в состоянии пчелиной семьи имеют большое биологическое значение: накопление молодых резервных пчел позволяет семье использовать главный взяток и осуществить роение.

Успешно использовать главный взяток могут только пчелиные семьи, которые к моменту его наступления находятся в рабочем состоянии. К этому времени в пчелиных семьях наблюдается максимальное количество пчел и отмечается уменьшение расплода. Подготовленность семьи к главному взятку считается наилучшей, если в ее составе будет 15% летных пчел, 40 — молодых пчел, 35 — печатного и 10% открытого расплода.

В процессе подготовки семьи к взятку наблюдаются физиологические изменения в состоянии пчел. Так, у них увеличивается средняя продолжительность жизни, уменьшается средний физиологический возраст, в результате чего возрастает потенциальная способность пчел к работе на взятке. Отмечено также значительное увеличение активности фермента инвертазы слюнных желез у пчел перед наступлением взятка. Этот фермент пчелы добавляют к нектару при переработке его в мед. Чем большей инвертирующей способностью обладают пчелы, тем больше они могут переработать нектара.

**Пчелиная семья во время главного взятка.** При наступлении взятка значительно активизируется летная деятельность пчел. В сбор нектара включаются все резервные пчелы семьи, причем переход ульевых пчел к летной деятельности происходит быстрее и в более раннем возрасте. Если в обычное время к летной работе пчелы приступают в 15—20-дневном возрасте, то во время главного взятка отмечаются вылеты пчел в 4—5-дневном возрасте. Летная деятельность в это время находится в прямой связи с силой пчелиной семьи. Только сильные пчелиные семьи реагируют на наступление взятка увеличением летной работы.

Использование главного взятка пчелами во многом определяется состоянием семьи. Большое влияние на этот процесс оказывают такие факторы, как количество расплода в семье, наличие матки, возрастной состав пчел, породная принадлежность. В связи с переключением большей части пчел на летную деятельность объем внутриульевых работ сокращается. Это отражается на объеме работ по воспитанию личинок. К моменту наступления главного взятка в нормально развивающихся семьях количество расплода уменьшается. Принос в семью значительного количества нектара уменьшает количество свободных ячеек, что приводит к ограничению яйцекладки матками.

Процесс уменьшения расплода во время главного взятка менее выражен в слабых семьях. В это время они про-

должают развиваться, отвлекая на это большое количество молодых пчел. Специально проведенные опыты показали, что усиленная работа по воспитанию расплода во время главного взятка отрицательно сказывается на медосборе.

За время взятка пчелиная семья может собрать и переработать большое количество нектара, которое достигает иногда 200—300 кг. При его переработке пчелы расходуют резервные вещества своего тела и выделяют большое количество энергии для осуществления вентиляции улья и испарения воды из нектара. Усиленная работа во время главного взятка приводит к изнашиванию пчел, их отходу. В это время наблюдается наименьшая продолжительность жизни пчел, едва достигающая одного месяца. Уменьшенное количество расплода уже не может восполнить число погибших пчел в семье, что приводит к отрицательному балансу между погибшими и народившимися пчелами. К концу взятка пчелиная семья слабеет, что определяется интенсивностью и продолжительностью взятка. При слабом и непродолжительном взятке сила семьи и состояние пчел изменяются слабо. В норме к концу взятка в семьях бывает относительно небольшое количество пчел и много меда.

**Осенне-зимний период.** После окончания главного взятка в пчелиной семье вновь активизируется работа по воспитанию личинок. При благоприятных условиях (наличие пыльцевого и нектарного взятка) яйценоскость матки постепенно увеличивается, что приводит к осеннему наращиванию пчел в семье.

Биологическое значение этого явления заключается в том, что в результате выращивания расплода в конце лета формируется группа «зимних» пчел в семье. Старые пчелы изнашиваются и отходят. Происходит омолаживание пчелиной семьи. Опытным путем было установлено, что пчелы, участвующие в использовании главного взятка, не доживают до весны следующего года, а отходят во время зимовки. Пчелы же, народившиеся в августе — сентябре, не только успешно перезимовывают, но и долгое время работают после выставки весной. Осеннее наращивание силы семей заметно увеличивается, изменяется их качественное состояние, что позволяет пчелиной семье успешно переносить неблагоприятные условия зимы.

В средней полосе нашей страны осеннее наращивание пчел заканчивается в сентябре. К этому времени матка пре-

крапает яйцекладку, и из ячеек выходят последние молодые пчелы. Отдельные молодые матки могут откладывать яйца и позже, если этому способствует хорошая погода. Однако следует иметь в виду, что народившиеся пчелы обязательно должны облететься этой же осенью. Не облетевшиеся молодые пчелы очень быстро отмирают при образовании зимнего клуба.

Осенью, когда температура наружного воздуха опускается ниже  $12^{\circ}\text{C}$ , активная жизнедеятельность пчелиной семьи прекращается. Пчелы перестают вылетать из улья и скучиваются на тех участках сотов, где вышел последний расплод, то есть против летка. Обычно это наблюдается во второй половине октября. Плотность клуба зависит от внешней температуры: с ее понижением пчелы плотнее прижимаются друг к другу, отчего объем клуба уменьшается. Осенью с повышением температуры в дневные часы клуб может временно распадаться, и пчелы в это время совершают последние очистительные облеты. При неплотном клубе пчелы группируются только в пространстве между сотами, но с наступлением холодов часть пчел залезает в пустые ячейки, что увеличивает плотность клуба и улучшает его тепловой режим.

В наружном слое клуба, который принято называть оболочкой, пчелы расположены наиболее плотно. Основная роль оболочки заключается в сохранении тепла внутри клуба, где пчелы расположены более рыхло. Толщина оболочки клуба зависит от окружающей температуры; при потеплении оболочка клуба уменьшается. В оболочке пчелы практически неподвижны, в то время как внутри клуба они ведут себя более активно, что приводит к выделению ими тепла. Формирование зимнего клуба является важнейшим приспособлением медоносной пчелы, которое способствует ее выживанию в суровых зимних условиях. Благодаря такому состоянию пчелы при небольших затратах корма способны поддерживать внутри клуба высокую положительную температуру (рис. 13).

Потребление кормов пчелами летом и зимой различно. Если летом пчелы способны передавать друг другу корм, то зимой такая связь между пчелами нарушается вследствие уменьшения их активности. Исследования показали, что процесс питания пчелиного клуба осуществляется путем непосредственного потребления меда каждой особью в отдельности. Зимой нескольким пчелам, взятым из семьи, скормили раствор сахара с радиоактивным веще-

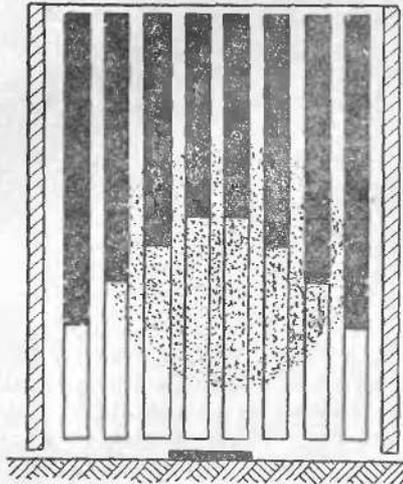


Рис. 13. Формирование пчелиного гнезда на зиму. Черным цветом показано расположение корма

паса корма пчеле хватает на 1—1,5 суток. Если в активный период пчелы матку кормят молочком, образуя вокруг нее «свиту», то зимой она вынуждена потреблять корм из ячеек самостоятельно. Матка, помещенная с осени в клуб в клеточке, как правило, погибает вследствие прекращения кормовых контактов между ней и пчелами. Зимующая семья потребляет кормовые запасы в определенной последовательности: сначала открытый мед, потом запечатанный. Порядок потребления корма зависит от места образования клуба с осени и его перемещения зимой.

Пчелы клуба непрерывно двигаются: с поверхности клуба они перебираются внутрь, вытесняя других пчел на его поверхность. Чем ниже внешняя температура, тем активнее пчелы перемещаются в клубе. Наряду с этим движением вся масса пчел постепенно движется в определенном направлении по мере потребления запасов меда. Вначале клуб пчел перемещается вверх, а затем, в случае использования всего меда, он может передвигаться по направлению к задней стенке улья. Переходить в другие улочки пчелы клуба могут только при положительной температуре.

ством, а затем этих пчел поместили в одну из улочек семьи. Через некоторое время взяли пробы пчел из различных улочек для обнаружения радиоактивного вещества. Летом, уже через несколько часов, отмечается передача этого вещества с кормом другим пчелам, зимой же подобного явления не обнаруживали.

Зимой каждая пчела забирает корм из ячейки по мере его расхода. В медовом зобике пчелы, взятой из клуба, постоянно содержится от 3 до 16 мг меда. При температуре внутри клуба 15—20°C этого запаса

В результате постоянного потребления пчелами корма в зимнем клубе вырабатывается тепло, которое распределяется по улочкам. В течение всего зимнего периода в одной из центральных улочек пчелиного гнезда всегда имеется довольно теплая область с температурой около 30°C. Эта область называется температурным центром клуба. Размеры этой области изменяются в течение всей зимы, увеличиваясь к весне. По мере продвижения от центра клуба температура постепенно понижается. Температура оболочки клуба колеблется от +10 до +15°C, а в холодное время может опускаться до 5°C.

Способность пчел зимнего клуба поддерживать температуру на определенном уровне зависит от многих факторов, в том числе от силы семьи и внешней температуры. Пчелы сильной семьи для поддержания оптимальной температуры внутри клуба зимой потребляют корма на единицу массы меньше, чем пчелы слабой семьи. В связи с этим они меньше изнашиваются. В их задней кишке меньше накапливается каловых масс, а весной они оказываются более работоспособными.

Низкая внешняя температура воздуха усиливает тепловыделение пчел за счет увеличенного потребления ими корма. Излишнее тепло более неблагоприятно действует на состояние пчел клуба, чем холод. Избыток тепла может привести к распаду клуба зимой и преждевременному появлению расплода в гнезде. В этом случае пчелы волнуются, потребляют много корма, опонозируются и к весне сильно ослабевают или вовсе погибают.

В результате совершающихся в организме пчел процессов обмена веществ во внешнюю среду постоянно выделяются конечные продукты обмена: углекислый газ и вода. Летом эти продукты непрерывно удаляются из гнезда активной вентиляцией, создаваемой пчелами. Зимой, вследствие малой активности пчел, вентиляция гнезда осуществляется весьма пассивно.

Потребляя 1 кг меда, пчелы выделяют примерно 1450 г углекислоты и 500 г воды в виде пара. За зиму пчелиная семья использует примерно 10—12 кг меда, что приводит к образованию 14,5—17,4 кг углекислого газа и 5—6 кг воды. Углекислота и вода постепенно удаляются из гнезда, в результате в нем поддерживается определенная влажность и концентрация углекислого газа и кислорода.

В середине зимующего клуба относительная влажность может колебаться от 20 до 70%, что зависит от

температуры и влажности наружного воздуха. При охлаждении воздуха, выходящего из клуба, из него выпадает влага, которая оседает на самых холодных местах (дно или стенки) улья. Сырость в гнездах, как и чрезмерная сухость, вредно сказывается на результатах зимовки пчелиных семей.

Внутри клуба концентрация углекислого газа может достигать 3—4%, а концентрация кислорода — около 18%. Следовательно, пчелы зимуют в условиях повышенной концентрации углекислоты. Такой состав воздуха благоприятствует зимовке, так как углекислый газ действует замедляющим образом на интенсивность обмена веществ, что приводит к уменьшению затрат корма.

#### ЗНАЧЕНИЕ СИЛЫ СЕМЕЙ И КАЧЕСТВА ПЧЕЛ ДЛЯ ЗИМОВКИ

Результаты зимовки пчелиных семей во многом зависят от количества выращенных пчел в конце лета и общей силы пчелиной семьи. Сильные семьи с большим количеством молодых пчел хорошо переносят условия зимы и весной быстро набирают силу. Слабые семьи с малым количеством молодых пчел зимой еще больше ослабевают, а весной следующего года долго не приходят в норму.

В сильных с осени пчелиных семьях зимой появляется много подмора, и весной они становятся слабыми. Это случается, когда в зиму идут старые пчелы, которые не успевают отойти за время главного взятка. Такие пчелы обычно не доживают до весны и погибают зимой, образуя большое количество подмора.

Хорошо зимуют, а весной выращивают много расплода пчелы, родившиеся в конце августа и в сентябре. Эти пчелы являются физиологически молодыми, так как они не участвовали в выращивании расплода осенью. Специально проведенные опыты с зимовкой пчелиных семей, состоящих из молодых и старых пчел, показали, что лучше зимуют семьи с преобладанием молодых пчел. Для этого были сформированы две группы пчелиных семей одинаковой массы. В семьях первой группы были преимущественно старые пчелы, родившиеся в июле и августе, а в семьях второй группы — молодые, родившиеся

Таблица 21

Результаты зимовки семей  
с преобладанием молодых  
и старых пчел

Группа семей	Убыль пчел за зиму, г	Израсходовано меда за зиму, г	Расплод в день выставки, шт.	Масса пчел, г		
				21.IV	29.V	10.VII
I	383	7026	425	705	900	2070
II	195	5805	620	835	1165	2680

в августе и сентябре (табл. 21). Все семьи зимовали в подземном зимовнике при температуре 3—7°C тепла.

Таким образом, одним из важных условий благополучной зимовки пчелиных семей является наличие в них большого количества молодых пчел, родившихся в конце лета.

Вторым важным условием хорошей зимовки пчел является сила семьи. Чтобы в течение зимы поддерживать оптимальный микроклимат в семье, пчелы затрачивают определенные усилия. Чем слабее семья, тем больше энергии и корма расходуют пчелы зимой на поддержание внутри клуба необходимой температуры (табл. 22). В результате пчелы сильно изнашиваются в течение зимы, а к весне еще больше ослабевают.

Сильные семьи пчел на единицу массы расходуют значительно меньше меда, чем слабые. В результате пчелы сильных семей меньше изнашиваются весной. Чем

Таблица 22

Расход меда семьями разной силы за зиму  
(по данным Г. Ф. Таранова, 1961)

Средняя масса семьи, кг	Израсходовано меда за зиму, кг	Расход меда на 1 кг пчел
0,32	5,34	16,69
0,57	7,34	12,88
0,80	7,77	9,72
1,32	3,93	2,98

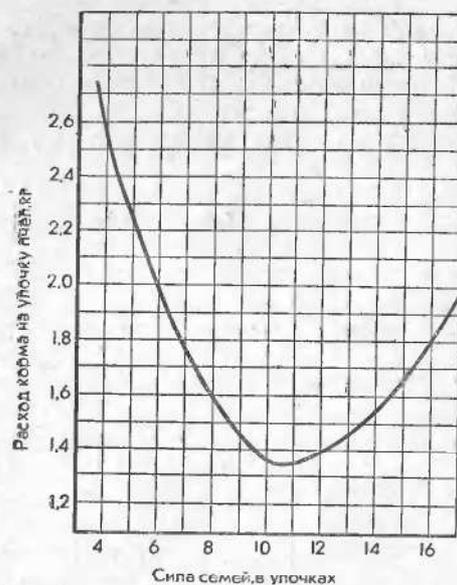


Рис. 14. Расход корма на зиму пчелиными семьями равной силы

сильнее идут в зиму пчелиные семьи, тем меньше корма расходуют они на единицу массы.

В Институте пчеловодства был проведен опыт, который наглядно показал зависимость между силой зимующих семей и количеством израсходованного корма. Для этого осенью были созданы пчелиные семьи силой от 4—5 до 14—16 улочек, которые зимовали в полуподземном зимовнике при температуре 0—2°C.

Минимальный расход корма за зиму наблюдался у семей силой 9—12 улочек, а максимальный — в самых слабых семьях силой 4—5 улочек. Установлено, что очень сильные семьи (14—16 улочек) расходуют несколько больше корма. Это связано с тем, что в них вследствие большого количества пчел зимой держится более высокая температура в клубе. Оптимальная сила семьи будет меняться в зависимости от условий зимовки: при зимовке в более суровых условиях, а также на воле необходимы более сильные семьи пчел (рис. 14).

Сильные семьи не только меньше расходуют меда на единицу массы, но выгодно отличаются от слабых по другим показателям зимовки. В сильных семьях с молодыми пчелами весной бывает значительно меньше подмора, а их гнезда выглядят более чистыми (табл. 23).

Таблица 23

Результаты зимовки пчел  
в зависимости от силы семей

Результаты зимовки	Количество обсиживаемых пчелами рамок		
	4-5	6-7	8-9 и более
Израсходовано корма за зиму на одну рамку пчел, кг	1,9	1,3	1,0
Подмор в семьях на одну рамку пчел, г	32,9	19,2	9,4
Опоношенные семьи, %	18,5	1,8	0

Пчелы в сильных семьях меньше поражаются нозематозом и другими болезнями, а также больше выращивают весной расплода. Это способствует тому, что хорошо перезимовавшие пчелиные семьи быстро увеличиваются весной и собирают большое количество меда летом.

Приемы формирования сильных семей с молодыми пчелами. В настоящее время разработано несколько приемов, которые позволяют усилить наращивание пчел в конце летнего сезона и сформировать для зимовки сильные семьи с большим количеством молодых пчел. Эти приемы широко используют передовые пчеловоды на колхозных и совхозных пасеках, в результате чего зимовка пчел на их пасеках проходит успешно.

Пчеловоды заметили, что молодые сеголетние матки в конце лета больше откладывают яиц, в их семьях более продолжительное время имеется расплод. В результате семьи с молодыми матками идут в зиму более сильными, с большим количеством молодых пчел. По данным В. А. Нестерводского (1953), который специально проводил работу с пчелиными матками разного возраста, в семьях с молодыми матками расплода осенью было больше, чем в семьях со старыми матками (табл. 24).

Таблица 24

Среднее количество рамок  
с расплодом осенью  
в зависимости от возраста маток

Возраст маток	Количество рамок расплода	
	на севере УССР	на юге УССР
Однолетние	4,4	4,2
Двухлетние	2,6	3,0
Трехлетние	1,5	2,6

Семьи пчел с однолетними матками выращивают к концу лета примерно в 2 раза больше расплода, чем с трехлетними. Более старые матки к осени откладывают еще меньше яиц.

Продолжительность периода осеннего наращивания молодых пчел также во многом определяется возрастом маток. Однолетние матки откладывают осенью яйца примерно на 10 дней дольше, чем двухлетние, и на 17 дней дольше, чем трехлетние матки. В результате в семьях с молодыми матками в зиму идет больше молодых пчел, они лучше зимуют. В них меньше бывает весной подмора, поноса и больше расплода. В семьях со старыми матками чаще гибнут матки. Так, например, однолетних маток зимой погибло 0,2%, двухлетних — 2,9 и трехлетних — 10%. Гибель маток зимой приводит к увеличению отхода пчелиных семей.

Таким образом, важнейшим мероприятием для усиления семей и уменьшения их отхода зимой является замена старых маток на молодых. На передовых пасеках ежегодно заменяют маток более чем в 50% пчелиных семей. Этот прием позволяет держать на пасеках в течение всего года сильные пчелиные семьи и получать от них больше продукции.

Продолжительность и интенсивность осеннего периода наращивания пчел во многом зависят от поступления в гнездо свежего корма: нектара, пыльцы. В безвзяточное время в конце лета пчелы прекращают выкармливание расплода, что сокращает период наращивания пчел. С целью стимуляции откладывания яиц матками в это время пчелам надо создать хотя бы небольшой поддерживающий взятки. Это достигается разными путями. Час-

то пчел перевозят на осенний взяток к поздноцветущим медоносам: гречихе, вереску и др. Можно также специально высевать медоносы в такие сроки, чтобы они цвели уже осенью.

На Дальнем Востоке, например, большое количество пчелиных семей к концу лета перевозят в район озера Ханка, где в это время цветет много диких и посевных медоносов. Собирая нектар и пыльцу, пчелиные семьи увеличивают работу по воспитанию личинок, в результате чего семьи усиливаются. Эти пчелиные семьи по сравнению с оставшимися на месте имеют больше молодых пчел и лучше зимуют.

Поступление в пчелиные семьи даже небольшого количества нектара (200—300 г в сутки) при наличии молодых маток приводит к значительному увеличению расплода в конце лета. Если в это время взятки полностью отсутствуют, то стимулировать яйцекладку маток можно скормливанием семьям сахарного сиропа по 200—300 г ежедневно. Поддерживающий поздний взятки или скормливание пчелам небольших порций сахарного сиропа повышает количество расплода в семьях на 30—50% (табл. 25).

Таблица 25

Влияние взятка и подкормки пчел на увеличение расплода осенью

Взятки	Поступление нектара или сиропа в семьи	Увеличение расплода, %
С гречихи, фацелии, вереска	Ежедневно в среднем до 300 г	45,6
С фацелии и гречихи	До 100 г	52,5
Взятки не было, пчел кормили сиропом	Через день по 200 г	27,7
Взятки не было, пчел не кормили		Расплод уменьшился на 44,4

Для увеличения расплода в пчелиных семьях, помимо поступления нектара или сиропа, необходимо наличие в них достаточного количества белкового корма — перги. Если в семьях перги мало, а в природе отсутствует пыльцевой взятки, то пчелам следует добавить достаточное

количество белкового корма. Исследования, проведенные в Институте пчеловодства, показали, что подкормка пчел осенью белковым кормом положительно влияет на их подготовку к зиме и зимовку.

Семьи, получавшие белковый корм, вырастили пчел на 10—11% больше, чем контрольные, которым давали только сахарный сироп. Они лучше перенесли зимовку: в семьях на 23,8% было меньше подмора, на 8,7% меньше они израсходовали за зиму корма и на 21% меньше были поражены весной нозематозом (табл. 26).

Предложено несколько способов приготовления и дачи пчелам белкового корма.

Таблица 26

Влияние белковой подкормки осенью  
на зимовку пчел  
(по данным С. Я. Болдырева, 1976)

Показатели	Семьи, получавшие белковую подкормку	Семьи, не получавшие белковой подкормки
Выращено расплода осенью, сотен ячеек	102,1	91,5
Зимний подмор пчел, г	252	312
Расход корма за зиму, кг	12,7	13,7
Выращено расплода весной, сотен ячеек	187,6	134,8
Пораженность пчел нозематозом, %	29,6	50,7

Первый способ. Белковый корм готовят в виде теста. Для этого 1 кг сушеной цветочной пыльцы (обножка) увлажняют 150 мл воды, подслащенной 20 г меда, и тщательно растирают. Растертую пыльцу замешивают в виде теста на сахарной пудре в пропорции 1:2. По 200—300 г полученного теста кладут сверху рамок в ульи по мере его поедания. Цветочную пыльцу заготавливают с помощью пылеуловителей летом, когда пчелы приносят ее в большом количестве. Для подкормки можно использовать и пергу, извлеченную из ячеек сотов, взятых от сильных и здоровых пчелиных семей.

**Второй способ.** Для подкормки пчел готовят медово-перговую смесь, то есть пергу или пыльцу смешивают с медом до густоты теста. Примерно по 0,5 кг этого теста обертывают провощенной бумагой и кладут поверх рамок в ульи. С нижней стороны каждого куска палочкой делают отверстия, через которые пчелы забирают корм. Смесь дают в семьи пчел по мере ее поедания. Для большей эффективности медово-перговую смесь можно вкладывать в пустые ячейки сотов вблизи расплода. В этом случае медово-перговое тесто следует готовить более жидким, беря больше меда или сахарного сиропа.

**Третий способ.** Если пыльцы или перги для приготовления теста нет, то используют другие белковые вещества, которые могут как-то заменить естественный белковый корм. Медоносные пчелы из большого количества белковых веществ способны усваивать некоторые из них. Лучше всего они усваивают белок коровьего молока (казеин), инактивированные дрожжи и обезжиренную соевую муку.

Для белковой подкормки готовят тесто, состоящее из трех частей обезжиренной соевой муки, одной части убитых дрожжей и одной части обезжиренного сухого молока. Мед или сахарный сироп добавляют так, чтобы получилось тесто, которое потом кладут в ульи на рамки по 300—500 г.

Хороший эффект дает прибавление к сахарному сиропу коровьего молока из расчета 0,5 кг на 1,5 л сиропа (соотношение 2:1). Такой сироп раздают пчелам по кормушкам по 0,3 л на семью. Стимулирующие подкормки следует прекращать примерно за месяц до предполагаемого последнего облета пчел. Это связано с тем, что не успевшие облететь осенью молодые пчелы погибают в течение зимы.

Значительно увеличить силу пчелиных семей и количество молодых пчел в них позволяет также применение маток-помощниц, то есть отводков, сформированных летом. Многие пчеловоды при смене старых маток не уничтожают их, а отсаживают их с тремя-четырьмя рамками в пустые ульи. Формирование таких отводков мало отражается на силе основных семей и в то же время позволяет к осени нарастить в них 6—7 улочек пчел. При сборке гнезд осенью старых маток в отводках уничтожают, а пчел присоединяют к основным семьям.

Таким образом, для организации сильных семей с большим количеством молодых пчел пчеловод в течение лета должен проводить следующую работу:

иметь в семьях маток не старше двух лет, для чего ежегодно менять не менее 50% маток на молодых;

организовывать временные отводки, которые необходимо присоединять осенью к ослабевшим семьям;

подвозить пчелиные семьи к поздно цветущим медоносам, чтобы создать семьям необходимый для наращивания молодых пчел поддерживающий взяток;

при отсутствии в природе взятка давать пчелам стимулирующую подкормку с использованием белковых смесей.

#### ФОРМИРОВАНИЕ ПЧЕЛИНОГО ГНЕЗДА НА ЗИМУ

К концу лета с прекращением взятка появляются все более заметные признаки подготовки пчел к зиме. В это время в нормальных пчелиных семьях уже отсутствуют трутни, а пчелы стремятся заделать все щели в гнезде прополисом. Это очень важно в условиях пониженной активности пчел, когда их потребность в кислороде резко сокращается. Некоторые пчелиные семьи стремятся закрыть прополисом и леток, оставляя лишь небольшое отверстие. Склонность к прополисованию гнезда у различных пород пчел разная, что, по-видимому, связано с особенностью их зимовки в условиях естественного ареала.

Расположение кормовых запасов и расплода в пчелиных семьях, готовящихся к зиме, зависит от системы улья. К осени количество расплода уменьшается, он собирается на центральных сотах против летка. Мед в вертикальных ульях располагается в верхней части гнезда, в горизонтальных — с боков от центральной части гнезда. В связи с тем, что часть меда изымается из гнезда, естественное расположение оставшейся части меда может оказаться нарушенным. В этом случае пчеловод обязан сам сформировать гнездо, чтобы оно обеспечило нормальную зимовку пчел.

Осенняя ревизия пчелиных семей. Состояние пчелиных семей проверяют и предварительно формируют гнезда во время осенней ревизии, которая проводится в сред-

ней полосе страны в августе, а в южных районах — в сентябре. В это время определяют наличие матки и ее качество, количество расплода, корма, а также общее состояние гнезда и пригодность сотов для зимовки. Количество корма устанавливают взвешиванием каждого сота или глазомерно по площади сота, занятой медом. Стандартная рамка размером 435×300 мм с медом весит около 4 кг, а рамка многокорпусного улья размером 435×230 мм — около 3 кг.

Наличие матки в семье показывает присутствие в улье расплода всех возрастов. Количество расплода и характер его размещения на сотах указывают на качество маток. К концу августа в семьях может быть разное количество расплода — от одной до пяти рамок. Если матка молодая и хорошего качества, то в семьях обнаруживается большое количество расплода. В слабых семьях со старыми матками его очень мало. В семьях с хорошими матками расплод обычно сплошной, без пропусков ячеек.

К началу осенней ревизии в семьях не должно быть взрослых трутней и трутневого расплода. Если пчеловод обнаружит в семье большое количество трутней, значит в ней может отсутствовать матка. Наличие в семье только трутневого расплода при отсутствии пчелиного говорит о присутствии в ней матки-трутовки или пчел-трутовок.

Результаты проверки записывают в тетрадь с указанием номера семьи, характера отклонений и мер, которые надо принять для устранения недостатков. Для наглядности на стенке улья мелом можно отметить, что необходимо сделать с пчелиной семьей в ближайшее время (присоединить к семье № 3, проверить наличие матки и др.).

Зимовка пчел лучше проходит на светло-коричневых сотах, в ячейках которых вывелось два-три поколения пчел. Светлые соты являются более холодными, поэтому пчелы при формировании клуба стараются их избегать, а матки весной долго не откладывают яйца. Старые темные соты убирают из ульев, так как в них часто кристаллизуется и закисает мед. В ячейках старых сотов бывает много остатков коконов, испражнений, личинок, перги, которые могут служить источником инфекции. Из гнезд удаляют плохо отстроенные соты, с большим количеством трутневых ячеек, дефектные соты.

Во время осенней ревизии количество рамок сокращают в зависимости от силы пчелиных семей. Помимо удаления из гнезд непригодных для зимовки сотов, из семей выбирают лишние соты, не занятые пчелами, а также перговые соты, если их в семьях много. Окончательной сборки гнезд в это время провести еще нельзя, так как в семьях еще много расплода. Неблагополучные пчелиные семьи (слабые, безматочные, с матками-трутовками) выбраковывают. На пасеках иногда выбраковывается свыше 10—15% семей. Эти семьи можно использовать для подсиживания ослабевших или, объединяя их по три-четыре в одну, для переработки сахарного сиропа.

Опыты, проведенные в Институте пчеловодства, показали, что лучше объединять семьи, находящиеся в одинаковом биологическом состоянии. Если на пасеке имеются слабые семьи и семьи с пчелами-трутовками, то следует объединить слабые семьи со слабыми, а трутовочные семьи лучше уничтожить. Объединение семей, находящихся в различном биологическом состоянии, приводит к драке, в результате чего большое количество пчел погибает.

**Окончательное формирование гнезд.** Окончательно формируют гнезда, когда в семьях выведется основная масса расплода. В средней полосе это наблюдается в первой половине сентября, в южных районах — в конце сентября — начале октября. К этому времени семьи должны быть полностью обеспечены зимними кормами.

Готовясь к зиме, пчелы сами перераспределяют кормовые запасы в гнезде так, чтобы в течение зимы они были наиболее доступны для них. Часть центральных сотов, где выводится последний расплод, бывает свободна от корма. В этом месте, которое называется зимним ложем, формируется зимний клуб. Основные запасы корма сосредотачиваются над клубом и с его боков.

При сборке гнезд на зиму в ульях оставляют рамки, которые не менее чем наполовину заняты печатным медом. Нельзя оставлять соты с большим количеством незапечатанного меда. Открытый мед быстро набирает влагу, разжижается и закисает.

Рамки, не занятые пчелами, удаляют из семей, так как они зимой могут заплесневеть. Объем гнезда определяется в зависимости от силы семей и условий зимовки. Если пчелы зимуют в помещении при температуре выше 0°C, то в гнезде должно быть на одну-две рамки больше

того количества, которое занимают пчелы. При зимовке пчел на воле в гнезде следует оставлять столько рамок, сколько занято пчелами.

При сокращении гнезд нельзя увлекаться излишним их уплотнением; особенно это касается сильных семей. Слишком сокращенное гнездо может привести к нарушению нормального микроклимата в клубе и вызвать волнение пчел. Опыты показывают, что сильные пчелиные семьи, обеспеченные достаточным количеством корма, хорошо зимуют на расширенных гнездах.

Если каждая оставленная в улье рамка имеет не менее 2 кг меда, то можно не проводить специальной сборки гнезда, его оставляют в таком виде, как оно сформировано самими пчелами. Однако часто гнездо приходится формировать самому пчеловоду. Для этого существует несколько способов размещения рамок с кормом в семьях.

При холодном заносе, когда рамки в улье расположены перпендикулярно к летку, наиболее часто применяют двустороннюю сборку гнезда. В середину гнезда помещают две рамки с 1,8—2 кг меда в каждой, за ними по бокам ставят две рамки, имеющие по 2 кг меда, затем — две рамки по 2,5 кг и по краям — рамки по 3 кг. Всего на восьми рамках должно быть 17—18 кг меда. В южных районах страны медовые запасы в гнездах можно распределить следующим образом: в центр гнезда помещают две рамки по 1,5—2 кг меда в каждой, с боку от них ставят по одной рамке с 2—2,8 кг меда и по краям гнезда — две рамки по 2,5—3 кг меда. Всего на шести рамках должно быть 12—13 кг, которого хватит на пчелиную семью средней силы.

Сборка гнезд особенно необходима, когда пчелиная семья недостаточно обеспечена кормами, а в ульях наряду с хорошо заполненными рамками имеются маломедные. В таких случаях гнезда обычно собирают «бородой», то есть в центр гнезда против летка ставят наиболее полную рамку, а по краям размещают рамки с меньшим количеством меда в нисходящем порядке. Если есть несколько хорошо заполненных медом сотов, то можно собрать гнездо, чередуя полномедные рамки с маломедными.

В ульях с теплым заносом, когда рамки расположены перпендикулярно к боковым стенкам улья, медовые запасы размещают следующим образом: у летка ставят

рамку с 1,5—2 кг меда, а за ней шесть рамок по 2—2,5 кг в каждой. Если пчелиная семья сильная, то можно добавить еще одну-две рамки. При сборке гнезд перговые рамки удаляют от центра гнезда, помещая их ближе к краям гнезда. Обычно их ставят вторыми от крайних рамок.

В сентябре в гнездах часто находят много расплода, который располагается на нескольких рамках. На этих рамках очень мало меда, поэтому их убирают из гнезда после выхода молодых пчел. Рамки с расплодом можно временно поместить к краю гнезда, а после того, как они освободятся, их удаляют совсем.

Сильным семьям, имеющим много расплода и мало меда в гнезде, сверху можно сделать магазинную надставку с медом. Магазинные надставки должны иметь хорошо отстроенные пчелиные соты, так как весной в них матка будет откладывать яйца. Зимовка сильных пчелиных семей с несокращенным гнездом и магазинной надставкой проходит очень хорошо.

Меньше всего затрачивают труда при сборке гнезд на зиму при содержании пчел в многокорпусных ульях. Пчелы зимуют, как правило, в двух корпусах. В верхнем корпусе сосредоточивают основные запасы зимнего корма. Потребляя корм, пчелы перемещаются в верхний корпус, который весной становится расплодным.

**Утепление гнезд.** Характер утепления гнезд зависит от силы пчелиных семей и способа их зимовки. Сильные семьи не нуждаются в тщательном утеплении, в то время как слабые семьи надо утеплять лучше. Это связано с тем, что пчелы слабых семей для поддержания нормальных условий микроклимата в клубе вынуждены больше расходовать энергии и корма. В результате они быстрее изнашиваются, в их кишечнике накапливается большое количество каловых масс. Поэтому хорошее утепление слабых семей, отводков и запасных маток способствует лучшему сохранению тепла и меньшему износу пчел. С другой стороны, переутепление гнезд является нежелательным явлением. В этом случае пчелы не могут образовать плотного клуба в связи с нарушением теплового режима: они будут волноваться, а матка начнет преждевременное откладывание яиц.

Существуют правила, которых должен придерживаться пчеловод, утепляя гнезда. Утепляющий материал должен быть легким и пористым, хорошо пропускать воз-

дух и водяные пары. Плотные ватные подушки непригодны, так как они плохо пропускают влагу, становятся сырыми, плесневеют. Совершенно недопустимо использовать синтетические материалы для изготовления подушек: они могут выделять вредные вещества и привести к гибели пчел.

Для утепления гнезд применяют утепляющие материалы, которые различаются по своим физическим качествам: теплопроводности, гигроскопичности, структуре. Важнейшим показателем утепляющих материалов является коэффициент теплопроводности, который обозначает количество калорий тепла, проходящих за 1 ч через 1 кв. м поверхности ограждения (стенки, потолки) при толщине ограждения в 1 м и разности температур внутренней и наружной стенок в 1°С. Чем меньше коэффициент теплопроводности материала, тем меньше будут тепловые потери. Коэффициент теплопроводности материала зависит также от его объемной массы: увеличение массы сопровождается соответствующим увеличением коэффициента.

При выборе утепляющего материала необходимо учитывать также его структуру и гигроскопические свойства. Предпочтение следует отдавать материалам с волокнистой структурой, обладающим при уплотнении некоторой упругостью. К таким материалам относятся пакля, мох, соломенная резка и др. Нельзя для утепления гнезд применять такие материалы, которые привлекают грызунов, например солому с колосьями. Некоторые показатели распространенных утепляющих материалов приведены в таблице 27.

Передовые пчеловоды крупных пасек заготавливают для утепления гнезд специальные подушки, заполненные мхом, или соломенные и тростниковые маты толщиной от 5 до 10 см. Для изготовления подушек и матов используют заранее приготовленный и хорошо просушенный материал.

Степень утепления гнезд зависит от того, где зимуют пчелы. При зимовке пчел в помещении сверху на гнездо достаточно положить легкую подушку, набитую сухим пористым материалом. Подушки можно не класть на гнездо, если зимовник достаточно теплый. В том случае, когда пчелы зимуют на воле, утеплять гнезда следует лучше. При этом используют еще верхние и боковые подушки толщиной 40—50 мм.

Таблица 27

## Характеристика утепляющих материалов

Утепляющий материал	Масса 1 куб. м материал, кг	Коэффициент теплопроводности
Пакля	180	0,037—0,041
Вата	80	0,037
Войлоки разные	—	0,031—0,050
Костра разная	150—350	0,04—0,065
Мох	135	0,04
Торф-сфагнум	150	0,05—0,07
Хвоя	430	0,08
Соломенная резка в набивке	120	0,04
Соломенные маты	—	0,05—0,06
Древесная стружка (тонкая, в набивке)	140—300	0,05—1,00
Сухие листья	—	0,05—0,06
Древесные опилки	190—250	0,05—0,08

Осенью, когда активность пчел резко снижается, в гнездо могут проникнуть мыши, которые способствуют гибели семьи. Чтобы этого не случилось, пчел надо содержать в хороших ульях без щелей, а леток осенью за-  
решпечивать специальным летковым заградителем.

**Подготовка к зимовке слабых семей и запасных маток.**

Практика показала, что пчелиные семьи, занимающие осенью менее шести рамок, зимуют лучше, если их разместить в одном улье через глухую перегородку. Для этого улей делят на две части фанерной перегородкой, в каждой из которых имеется свой леток. Слабые семьи еще в конце лета лучше расположить рядом по две, чтобы при пересадке в разгороженный улей пчелы не слетали на старое место. Как только активность пчел уменьшится, приступают к пересадке семей. Рамки каждой семьи располагают вплотную по обе стороны от перегородки.

Клуб пчел в каждой семье формируется ближе к перегородке, что способствует их взаимному обогреву. Опыты, проведенные в Институте пчеловодства, показали, что семьи, зимующие в одном улье, на улочку меньше потребляют корма за зиму, а весной в них меньше подмора, поноса и больше расплода. Размещать пчелиные

семьи в одном улье можно как при зимовке их в помещении, так и на воле. При размещении семей в одном улье необходимо следить, чтобы в перегородке не было щелей, через которые пчелы могли бы переходить в другое отделение. Каждая пчелиная семья должна быть плотно накрыта отдельным холстиком.

Слабые пчелиные семьи, занимающие три-четыре сота, рассматриваются как запасные матки, которых весной используют для исправления безматочных семей и замены испортившихся маток. На каждой пасеке следует иметь около 10% запасных маток от общего числа пчелиных семей. Для благополучной зимовки запасных маток семейку с маткой помещают через фанерную перегородку в улей к основной семье или несколько семей располагают в одном улье. Нуклеус, помещенный в улей с основной семьей, пчеловоды называют «карманом». Он имеет три-четыре рамки, в которых должно быть не менее 6 кг меда.

Запасных маток зимой лучше содержать в многосемейных нуклеусах, то есть в обычном улье, разделенном на отделения по три рамки в каждом, а в более южных районах — по одной-две рамки. Для этой цели удобнее использовать ульи-лежаки. В каждом отделении должен быть свой леток. В условиях средней полосы страны в каждом отделении улья должно находиться 6 кг меда.

При уборке ульев с нуклеусами в зимовник их размещают на верхних стеллажах, то есть в более теплых местах зимовника.

Проведение осенних работ с пчелами требует от пчеловода осторожности, так как отсутствие взятка может способствовать возникновению пчелиного воровства. От пчел-воровок особенно страдают слабые и безматочные семьи, поэтому к осени надо ликвидировать все безматочные семьи. Для предупреждения воровства летки сокращают и ликвидируют все щели в ульях. Разбирать гнезда лучше во второй половине дня и ближе к вечеру, когда лёт пчел уменьшается. Нельзя оставлять на пасеке рамки с остатками корма, а при кормлении пчел надо следить, чтобы капли корма не попадали на улей. При сильном нападении пчел на отдельные семьи их уносят в зимовник на два-три дня.

Для предупреждения пчелиного воровства пчеловоды иногда применяют специальную палатку при осмотре

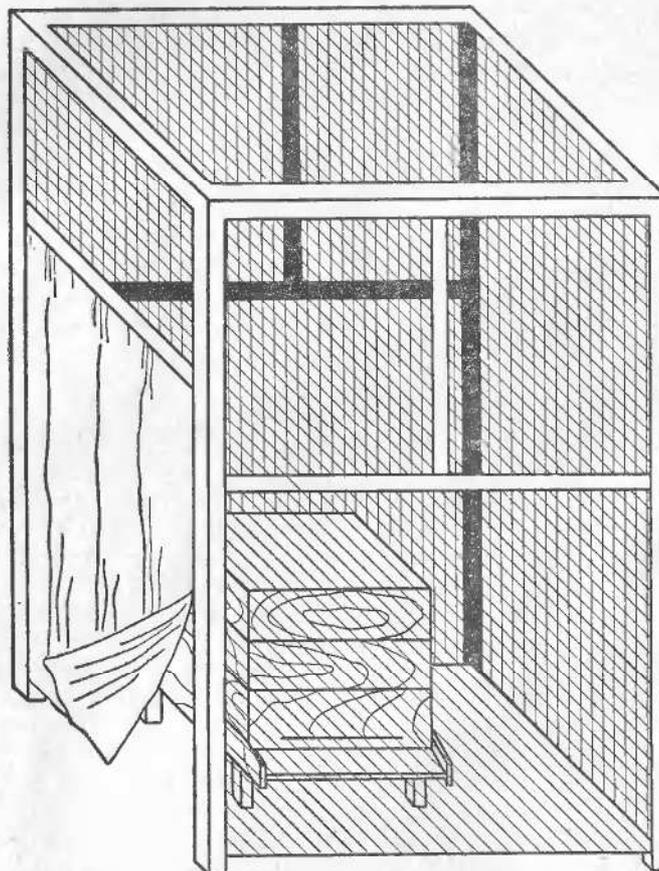


Рис. 15. Палатка для осмотра пчелиных семей

пчелиных семей. Палатка должна быть легкой и удобной, легко разбираться и собираться. Типовых конструкций палатки нет. Рекомендуется делать их разборными, на деревянном каркасе высотой 2 м, длиной — 2 и шириной 1,2 м. Стены и верх палатки обтягивают металлической сеткой или марлей. Дверь в палатку не делают, а лучше вход прикрыть куском тяжелой ткани, например мешковиной. При работе палаткой накрывают улей, и доступ в него пчел прекращается (рис. 15).

## СНАБЖЕНИЕ ПЧЕЛ НА ЗИМУ КОРМОМ

### КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО ЗИМНИХ КОРМОВ

В течение года одна пчелиная семья использует примерно 100 кг меда и 20—30 кг пыльцы. Около 90% углеводного корма (мед) и весь белковый корм (пыльца) пчелы тратят в весенне-летний период, а на осенне-зимний — приходится лишь небольшая часть углеводных кормов. Пыльцой питаются молодые пчелы примерно до 15—18-дневного возраста, пчелиные и трутневые личинки старших возрастов. Для выращивания одной рамки расплода в весенне-летний период пчелы тратят примерно одну рамку перги. (А. Н. Гареев, 1969).

В Институте пчеловодства были проведены исследования по затратам кормов пчелиной семьей в течение года. Наибольшее количество корма пчелы расходуют в июне и июле, когда семьи выращивают максимальное количество расплода. В зимние месяцы при отсутствии в семьях расплода каждая пчелиная семья расходует около 1 кг корма в месяц. Расход корма пчелиной семьей без учета затрат на летную работу оказался равным (г): в апреле — 5075, мае — 6440, июне — 8610, июле — 13 690, августе — 6240, сентябре — 4610, октябре — 2980, ноябре — 600, декабре — 800, январе — 800, феврале — 1375, в марте — 1065.

Характер питания пчел в течение года определяется особенностями их пищеварения. Углеводы пищи (сахар, крахмал) расщепляются с помощью ферментов на простые сахара — глюкозу и фруктозу, которые всасываются без предварительной обработки. Активность этих ферментов бывает высокой лишь летом. Заготавливая в летний период мед, пчелы как бы осуществляют первый этап пищеварения. В зимний период, потребляя мед, пчелы не тратят энергии на его переработку, он полностью усваивается в кишечнике, несмотря на низкую актив-

ность ферментов. Белковые вещества пыльцевых зерен в кишечнике пчел расщепляются до аминокислот с помощью фермента протеиназы. Этот фермент активен у молодых пчел только в летнее время, поэтому зимой они не питаются пергой.

Количество корма, которое следует оставлять на зиму пчелиным семьям, зависит от многих факторов: от климатических особенностей местности, способа зимовки семей, их силы и др. В северных районах нашей страны, на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке на зиму и весну оставляют в гнездах по 28—30 кг кормового меда. В остальных районах Российской Федерации запас кормов уменьшают до 25 кг на одну семью. В южных районах Украины, на Северном Кавказе, в Средней Азии оставляют 16—17 кг меда при зимовке пчел в помешении. В самых южных районах (Черноморское побережье Кавказа и Крыма) при зимовке пчел на воле в гнездах может быть 12—14 кг корма на семью.

Некоторые пчеловоды, отбирая мед из гнезд, оставляют пчелиные семьи с небольшим кормовым запасом. Они считают, что зимовка пчелиных семей на скудных кормах не повлияет на их состояние. Такое мнение является ошибочным. Практикой доказано, что от величины кормовых запасов, оставляемых в пчелиных семьях на зиму, зависит их сила и продуктивность в следующем году (табл. 28).

Пчелиные семьи, обеспеченные недостаточным количеством кормов в осенне-зимний период, хуже развиваются весной следующего года и к взятку приходят неподготовленными.

Таблица 28

Влияние зимних запасов кормов  
на силу пчелиных семей  
и их продуктивность

Запас кормов, кг	Процент пчелиных семей силой			Валовой сбор меда, кг
	10 улочек и более	7—8 улочек	6 улочек и менее	
До 15	11,2	56,2	32,6	14,4
15—20	34,7	49,0	16,3	23,3
20—25	49,2	38,3	12,5	31,4
25—30	48,7	41,0	10,3	34,9
30 и более	57,3	33,5	9,2	36,2

Количество корма, которое необходимо оставлять в пчелиных семьях с осени, зависит также от способа зимовки семей. Пчелы, зимующие в специальном помещении при температуре  $0-2^{\circ}\text{C}$ , поедают корма гораздо меньше, чем при зимовке на воле, где температура воздуха может опускаться до  $-20-25^{\circ}\text{C}$ . По данным С. А. Розова, на Харьковской опытной станции пчеловодства пчелы, зимовавшие на воле, израсходовали от 11 до 13,5 кг меда на семью, а в зимовнике — от 8 до 9,6 кг.

Готовить корм для пчел на зиму необходимо еще в период главного медосбора, когда пчелы приносят хороший цветочный мед. Для этого лучше использовать светло-коричневые соты, в которых вывелось не менее четырех поколений пчел. Такие соты являются наиболее теплыми, а матки весной здесь охотно откладывают яйца. Нельзя применять медовые рамки с темными сотами. Обычно в ячейках слишком темных сотов имеется большое количество зародышевых кристаллов, оставшихся от меда прошлых лет. Под действием этих кристаллов свежий мед быстро кристаллизуется, что ухудшает зимовку пчел. Кроме того, в старых сотах могут находиться болезнетворные микробы, способные вызвать заболевание пчел.

Для зимних кормовых запасов готовят рамки, имеющие не менее 2 кг меда с запечатанными ячейками. Мед в таких ячейках лучше сохраняется, так как через восковую крышечку меньше поступает водяных паров из воздуха. В перговых сотах с незапечатанным медом он часто растрескивается и закисает, особенно в условиях повышенной влажности. При зимовке в помещениях с низкой влажностью незапечатанный мед, наоборот, часто кристаллизуется.

В различных системах ульев заготовка зимних запасов кормов для пчел производится по-разному. Легко эта операция осуществляется в ульях, имеющих одинаковый размер рамок в гнезде и в надставках. В двухкорпусных ульях для откачки отбирают не все медовые рамки из второго корпуса, а только часть. Оставшиеся медовые рамки сдвигают в середину корпуса и добавляют рамки с сущью или искусственной вощиной до полного корпуса. На пасеках, имеющих 12-рамочные ульи с магазинными надставками, специально организуют заготовку зимних запасов корма. Для этого на ульи наиболее сильных семей ставят вторые корпуса или по два пустых магази-

на, в которых размещают гнездовые рамки. После заполнения этих рамок медом их извлекают и хранят до осени на складе. Но особенно удобно готовить кормовые запасы в многокорпусных ульях. С весны, по мере роста семей, гнезда пчел в этих ульях расширяют постановкой новых корпусов. Ко времени главного взятка семьи в многокорпусных ульях уже занимают более четырех корпусов, в которых при хорошем взятке пчелы складывают мед. После окончания взятка семьи оставляют на двух корпусах, один из которых (верхний) является медовым.

В ульях-лежаках с 18—24 рамками перед наступлением главного взятка светло-коричневые соты с запечатанным расплодом помещают ближе к центру гнезда, а более светлые и темные соты размещают ближе к краям. При отборе меда для откачки светло-коричневые соты с медом оставляют в ульях, помещая их к краям гнезда. Оставшиеся пять — семь рамок (18—20 кг) используют осенью для формирования зимних гнезд.

**Качество кормовых запасов на зиму.** Цветочный мед, собранный пчелами во время взятка, может быть разного качества. Установлено, что пчелы лучше зимуют на светлом меде. Темный мед, например с гречихи, содержит больше непереваримых остатков, а потому считается менее пригодным, особенно в условиях длительной зимовки. При зимовке пчел на темном меде их задняя кишка наполняется большим количеством каловых масс, в результате чего к весне в таких семьях бывает больше подмора и поноса (табл. 29).

Особенно вреден в зимнее время падевый мед, который пчелы собирают с листьев многих растений. В чи-

Таблица 29

Влияние качества корма на зимовку пчел

Показатели	Сахарный сироп	Светлый мед	Темный мед с гречихи	Мед с примесью пади
Погибло семей, %	0	0	0	2,3
Подмор в среднем на одну рамку, г	3	9,6	13,9	27,5
Опоношенных семей, %	0	0,7	0,8	21,0

стом виде падевый мед встречается редко, так как он смешивается в гнездах с цветочным медом в различной пропорции. Весной и летом, когда пчелы облетываются и освобождаются от каловых масс, примесь падевого меда не приносит заметного вреда ни пчелам, ни расплоду. Менее опасен падевый мед в южных районах страны, где пчелы зимой могут совершать очистительные облеты. В центральных и северных областях страны в условиях долгой зимы, когда пчелы не могут облетываться пять-шесть месяцев, падевый мед губительно действует, вызывая понос и гибель семей.

При зимовке на меде с примесью пади пчелы уже в середине зимы начинают беспокоиться: часть из них выходит из летка, опоношивается на передней стенке улья и погибает. Время опоношивания пчел зависит от количества пади в меде: чем больше ее в корме, тем раньше они начинают беспокоиться. Понос у пчел, потребляющих зимой падевый мед, возникает вследствие переполнения задней кишки водянистым калом.

Исследователи падевого меда считают, что вредно действующим началом его являются декстрины и продукты белкового обмена продуцентов пади: глей, червецов и других насекомых. Так, В. А. Темнов полагает, что вред от падевого меда вызывается повышенным содержанием в нем минеральных солей. Действительно, в падевом меде содержание минеральных солей достигает 0,2—0,6%, тогда как в натуральном цветочном меде их всего 0,04—0,2%. Особенно вредна примесь солей щелочных металлов (калий, натрий), которых в падевом меде бывает большое количество. Попытки найти способы обеззараживания падевого меда не дали положительных результатов. Признано, что лучшим способом уберечь пчел от вредного действия падевого меда является удаление его из пчелиных семей и обеспечение их доброкачественным кормом. Главная задача пчеловода заключается в том, чтобы он к концу лета все знал о качестве кормовых запасов для пчел и в связи с этим провел необходимые мероприятия.

Наличие падевого меда определяют несколькими методами, причем некоторые из них может осуществить сам пчеловод в условиях пасеки. Более сложные способы с установлением точного количества падевого меда в кормах применяются в районных и областных ветбаклабораториях.

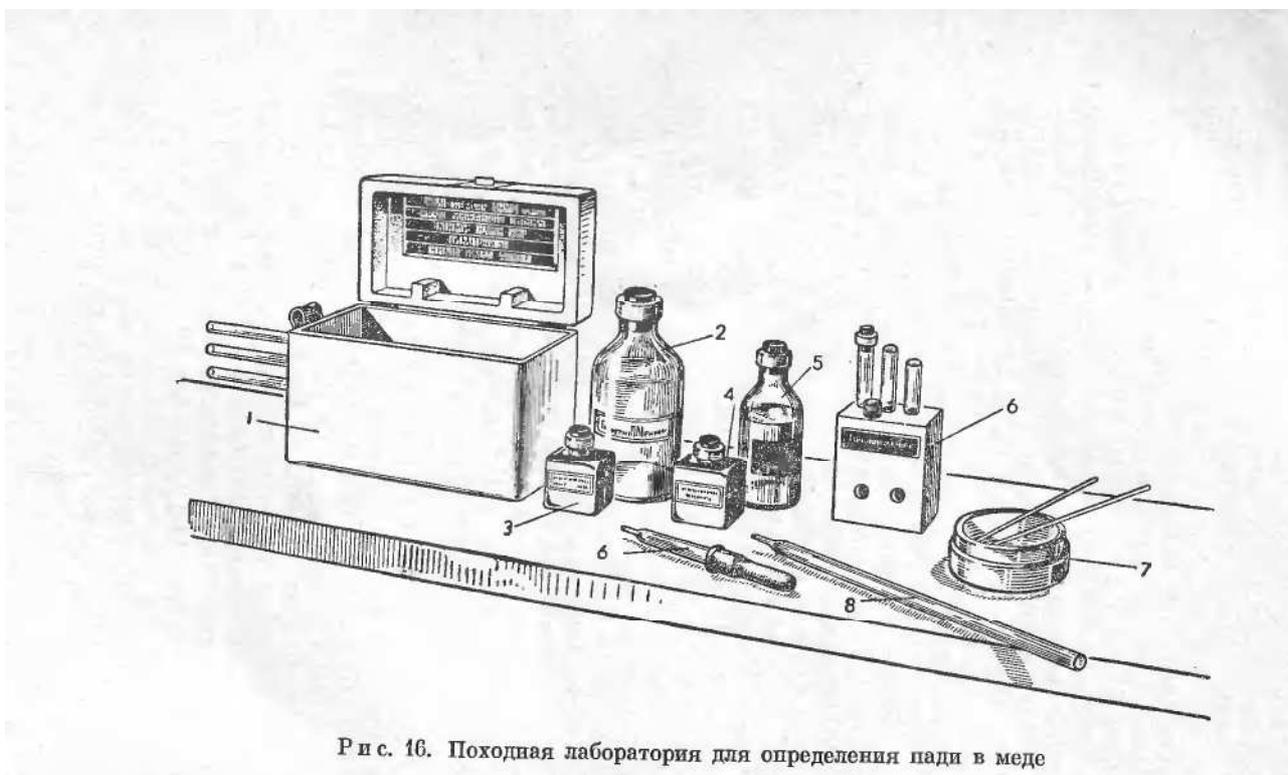
**Известковая реакция.** Наиболее старым методом обнаружения пади в меде является способ с помощью известковой воды. Стеклянную банку наполовину заполняют негашеной известью и доверху наливают дистиллированной или дождевой водой. После размешивания смесь отстаивают, и в верхней части банки образуется прозрачная жидкость. Эту жидкость осторожно сливают во вторую банку и используют при определении пади.

От пчелиных семей отбирают мед в небольшие баночки, причем понемногу берут с нескольких мест разных сотов. На каждой баночке указывают номер пчелиной семьи, из которой мед отобран. В пробирку кладут 2 г меда, добавляют столько же дистиллированной воды и хорошо перемешивают. Затем в пробирку добавляют равный объем известковой воды, хорошо перемешивают и нагревают пробирку с жидкостью до кипения. Если в корме имеется примесь пади, то в результате реакции образуется хлопьевидный осадок. Чем больше в меде имеется пади, тем больше образуется осадка в пробирке. Для контроля такую же реакцию проводят с хорошим цветочным медом. В этом случае хлопьевидного осадка не будет совсем или его будет очень мало.

**Спиртовая реакция** менее специфична, так как некоторые темные меды, например гречишный, дают положительную реакцию, как и падевый. Однако в отношении светлых медов эта реакция иногда применяется благодаря ее простоте. Для анализа в пробирку берут одну часть меда (2—3 г), которую разводят в таком же объеме воды и добавляют восемь—десять частей 96%-ного винного спирта. После перемешивания при наличии падевого меда образуется муть, которая постепенно оседает на дно.

**Уксусно-свинцовая реакция** является наиболее точным и простым способом определения пади в меде, которой могут пользоваться даже в условиях пчасеки. Этим способом можно установить не только наличие пади, но и определить ее процент в меде.

Для проведения анализов нужно собрать походную лабораторию, которая представляет собой набор реактивов и посуды (рис. 16): 1 — чемоданчик, 7 — фарфоровая или стеклянная чашечка емкостью 15—20 см<sup>3</sup>, которая служит для отбора средней пробы меда; 3 — флакон с растворимым в воде уксуснокислым свинцом, 4 — флакон с кристаллическим уксуснокислым свинцом; 5 и 2 —



Р и с. 16. Походная лаборатория для определения меди в меде

флаконы с дистиллированной водой; 6 — деревянный компаратор с четырьмя пробирками, одна из которых служит нулевой пробиркой, то есть эталоном, соответствующим высококачественному цветочному меду, две свободные пробирки — для определения пади в образцах меда, маленькая мерная пробирка с нижней и верхней меткой; 8 — большая пипетка (капельница) для воды; 9 — маленькая пипетка для реактива, две стеклянные палочки, штатив для сушки пробирок после мытья.

Компаратор делают из деревянного бруска высотой 88 мм, длиной 60, шириной 43 мм с двумя горизонтально просверленными отверстиями диаметром 10—12 мм и тремя вертикальными. Мерные пробирки должны быть диаметром 6—8 мм, длиной 40 мм, отградуированные на 0,2 и 1,3 см<sup>3</sup>.

Раствор для эталона готовят следующим образом. Хороший цветочный мед в количестве 3 см<sup>3</sup> размещают в 1 см<sup>3</sup> воды и к раствору добавляют 50 см<sup>3</sup> спирта-ректификата (96°). После перемешивания в пробирку эталона наливают 4—5 см<sup>3</sup> полученного раствора. Для приготовления раствора уксуснокислого свинца взвешивают 3,7 г этого реактива, помещают в мерный цилиндр или колбу и доливают дистиллированной водой до 15 см<sup>3</sup>. Раствор хорошо перемешивают, фильтруют и переливают во флакон емкостью 15 см<sup>3</sup>. Этого количества реактива хватит для проведения 200—300 анализов.

Пробу для определения пади берут из нескольких ячеек сота с помощью стеклянной палочки. После перемешивания мед этой же палочкой по каплям переносят в мерную пробирку, пока уровень меда в ней поднимется точно до нижней метки, что соответствует объему 0,2 см<sup>3</sup>. Если для анализа берут закристаллизовавшийся мед, то его доводят до жидкого состояния путем подогрева в горячей воде. Мерную пробирку держат вертикально и стараются, чтобы капли меда попадали на ее дно, не касаясь стенок. Затем пипеткой в эту же мерную пробирку добавляют воду точно до второй метки. Мед с водой тщательно перемешивают другой стеклянной палочкой до получения однородного раствора, который затем переливают в большую пробирку. В мерную пробирку вторично наливают дистиллированную воду до второй метки. После смывания остатков меда содержащее ее переливают в большую пробирку и хорошо взбалтывают. К раствору меда в большой пробирке прибавля-

ют маленькой пипеткой две капли раствора уксуснокислого свинца. После энергичного взбалтывания, чтобы разбить образовавшиеся хлопья, пробирку вставляют в компаратор рядом с пробиркой-эталоном. При этом содержимое пробирки-эталоны также обязательно взбалтывают.

Компаратор с пробирками подносят вплотную к глазам и через горизонтальные отверстия сквозь растворы просматривают освещенные предметы. Через раствор пробирки-эталоны предметы, находящиеся в поле зрения, видны отчетливо. Если исследуемый мед содержит падь, то через пробирку с раствором этого меда предметы видны плохо вследствие образовавшейся в ней мути. При добавлении в эту пробирку дистиллированной воды по каплям мутность раствора постепенно ослабевает, и прозрачность раствора сравнивается с раствором пробирки-эталоны. Капли добавленной воды необходимо считать, так как их количество служит мерой выражения степени падевости меда. Если количество прибавленных капель воды не превышает 10, то такой мед считается цветочным, вполне пригодным для зимовки пчел. Если количество добавленных капель превысит 60, то мед считается падевым и непригодным для зимовки пчел. При количестве капель от 11 до 60 мед можно использовать для зимовки, однако лучше часть такого меда заменить сахаром.

**Предупреждение кристаллизации и закисания меда.** Мед в сотах кристаллизуется в течение двух-трех месяцев. Запечатанный в ячейках, он долгое время остается в жидком состоянии. Зимой пчелы нормально питаются, потребляя только жидкий мед. В случае его кристаллизации в сотах пчелы начинают сильно волноваться, что приводит к ухудшению их зимовки.

Кристаллизация меда определяется наличием так называемых зародышевых кристаллов, которые могут находиться в ячейках сотов и нектаре. Чаще всего кристаллизация меда в ячейках наблюдается в сухие годы при использовании старых пчелиных сотов. Кристаллы образуются из сахаров меда, причем глюкоза и сахароза более склонны к кристаллизации, чем фруктоза. Меды, содержащие повышенное количество глюкозы и сахарозы, кристаллизируются значительно быстрее, чем меды с преобладанием фруктозы. Задерживают кристаллизацию также декстрины и белковые вещества, находящиеся в меде.

В качестве центров кристаллизации могут выступать и пыльцевые зерна, попавшие с нектаром в мед. Поэтому меды, содержащие повышенное количество пыльцевых зерен, кристаллизуются значительно быстрее. Освобождение меда от пыльцевых зерен с помощью его фильтрации способствует сохранению меда в жидком состоянии длительное время. Зародышевые кристаллы полностью растворяются при нагревании меда до 82°C. Мед, собранный с различных растений, не в одинаковой степени обладает способностью к кристаллизации. Быстрее кристаллизуется мед с крестоцветных растений — горчицы, сурепки, рапса, а также эвкалиптовый, вересковый и хлопковый меды. В сухие годы легко кристаллизуется мед с подсолнечника.

Быстрота кристаллизации меда во многом определяется температурой его хранения. Быстрее всего он кристаллизуется при температуре 13—14°C, при более высокой и низкой температуре скорость кристаллизации уменьшается. Низкая температура увеличивает вязкость меда, что препятствует его кристаллизации, а более высокая температура разрушает центры кристаллизации, что также мешает кристаллизации. При температуре 27—32°C мед большинства растений не кристаллизуется длительное время. В связи с этим в сильных пчелиных семьях, где все рамки обсиживают пчелами, мед кристаллизуется очень редко.

Для предупреждения кристаллизации меда в сотах пчеловоды должны выполнять следующие требования: не оставлять на зиму мед, собранный с крестоцветных растений, с вереска, хлопка, подсолнечника. Такой мед надо откачать, а взамен дать другой мед или сахар; для зимовки отбирать медовые рамки со светло-коричневыми сотами, следить, чтобы в кормовых рамках не было прошлогоднего, закристаллизовавшегося меда; соты с медом, предназначенные для длительного хранения, держать в помещении с постоянной температурой; поддерживать влажность воздуха в зимовнике 80—90%, при первых признаках кристаллизации меда во время зимовки в помещениях повысить влажность воздуха, а отдельным семьям дать воду.

Зимние запасы корма могут не только закристаллизоваться, но и закиснуть. Закисание меда происходит под действием дрожжей, имеющихся в нем. Зрелый мед, содержащий 17—18% воды, не сбразживается. Увеличение

водности меда выше 20% может привести к его закисанию. На закисание меда большое влияние оказывает температура: при 11—19°C закисание происходит наиболее быстро, в то время как при других температурах процесс замедляется. Брожение приостанавливается при температурах ниже +4° и выше +30°C.

Чтобы предотвратить закисание меда зимой, пчелам оставляют в сотах зрелый и запечатанный мед. В связи с тем, что мед закисает большей частью в крайних сотах гнезда, при сборке гнезд в ульях оставляют столько сотов, сколько их обсиживается пчелами. На крайних рамках не должно быть распечатанного меда. Закисание меда чаще всего происходит при зимовке пчел в сырых помещениях, поэтому летом следует их хорошо просушить.

#### ПОДКОРМКА ПЧЕЛ НА ЗИМУ САХАРОМ

Сахаром можно кормить пчел в любое время года, используя различную концентрацию сахарного сиропа. В сахаре нет неперевариваемых остатков, он полностью усваивается организмом, способствует улучшению зимовки пчел. При потреблении сахара в задней кишке пчел не накапливается большое количество кала. Однако кормление пчел сахаром осенью приводит к появлению нежелательных явлений. Пчелы, перерабатывая сироп, добавляют в него ферменты и другие белковые вещества, что истощает их организм. Пчелиная семья при кормлении сахаром возбуждается, в результате сильно увеличивается обмен веществ. Подкормка пчел сахаром сопровождается усилением вентиляции гнезд, увеличением поедания ими корма, поднятием температуры в улье.

Пчелы после переработки сахара по своему физиологическому состоянию приближаются к летним пчелам, которые участвуют в различных видах работ, в том числе в переработке нектара. У пчел заметно уменьшается живая масса, а также количество белковых веществ и воды в теле. Вместе с тем значительно увеличивается количество жира и более сильно развиваются восковые железы — почти в 2 раза. Матка увеличивает яйцекладку, а пчелы приступают к воспитанию личинок.

Таким образом, кормление пчел сахаром осенью отрицательно сказывается на их состоянии: они изнашивают-

ся, сокращается их продолжительность жизни. Особенно заметны отрицательные последствия кормления при отсутствии в гнездах перги. К осени число цветущих растений резко сокращается, в результате уменьшается принос в ульи цветочной пыльцы. Пчелы не могут пополнять свой организм белковыми веществами, которые они тратят при переработке сахара.

Снабжение пчелиных семей достаточным количеством белкового корма (пыльца, перга) на время переработки сахара уменьшает отрицательное влияние этого процесса, поэтому к осени в семьях должен быть достаточный запас перги (2—3 рамки). Если перга в гнездах отсутствует, то ее необходимо добавить установкой перговых рамок, заготовленных летом или отобранных от других семей, у которых она оказалась лишней. Можно во время кормления пчелам давать искусственный белковый корм, включающий сухое молоко, дрожжи и соевую муку. Некоторые пчеловоды добавляют коровье молоко прямо в сахарный сироп.

Однако отношение пчел к кормам меняется в течение зимнего периода. Если в первую половину зимы при отсутствии в гнездах расплода пчелы довольствуются только углеводным кормом (медом), то ближе к весне с появлением первого расплода у них возникает потребность в белковом корме (перге). В этот-то период и сказывается отрицательное влияние отсутствия в семьях перги. При зимовке пчел без перги они быстрее изнашиваются и погибают, в результате семьи ослабевают и меньше выращивают расплода весной. Отсутствие перги в семьях особенно сказывается при зимовке пчел на сахарном сиропе, который содержит мало белковых веществ.

**Условия кормления пчел сахаром.** При кормлении пчел сахаром большое значение имеют такие факторы, как время его дачи, количество скармливаемого сахара, концентрация сахарного сиропа и вещества, добавляемые к сиропу с целью улучшения зимовки пчел.

Кормление пчел сахаром осуществляют в конце лета после главного взятка. Если начать кормить пчел в первой половине августа, то в переработке сахара будут участвовать старые пчелы, которые еще не успели отойти после главного взятка. Родившиеся позже пчелы не будут перерабатывать корм и пойдут в зиму физиологически молодыми, что способствует их лучшей зимовке. При кормлении сахаром в сентябре все зимующие

пчелы начинают участвовать в его переработке и в определенной мере изнашиваться.

В различных зонах нашей страны кормление пчел сахаром осуществляют в разные сроки. В центральных областях целесообразно давать сахарную подкормку с 20 августа по 5 сентября. В это время стоит сравнительно теплая погода, а в семьях имеется достаточное количество расплода, так что часть пародившихся в это время пчел пойдет в зиму физиологически молодыми. В южных районах страны кормление пчел сахаром начинают несколько позже: в сентябре — начале октября.

Немаловажное значение имеет концентрация скармливаемого сиропа; слишком жидкий сироп требует от пчел больших усилий на испарение лишней воды, а очень густой сироп пчелы вынуждены разжижать, затрачивая на это много энергии. При скармливании пчелам сиропа разной концентрации выяснено, что быстрее всего расщепление сахарозы происходит при переработке его 50%-ного раствора. Однако при переработке такого сиропа пчелы затрачивают много сахара и энергии. Сироп 70%-ной концентрации пчелы забирают медленно и на его переработку тоже затрачивают много усилий. Лучшие результаты получены при скармливании пчелам сиропа 60%-ной концентрации, который готовят из расчета три части сахара на две части воды. Такой сироп пчелы перерабатывают наиболее качественно с наименьшими затратами сахара и энергии.

При приготовлении сиропа стремятся, чтобы кристаллы сахара полностью растворились в воде, иначе может наступить кристаллизация корма. Сироп можно готовить как горячим способом, нагревая его до кипения, так и холодным, заливая сахар горячей водой и тщательно размешивая. Подгоревший сироп очень вреден для пчел.

Для подкормки используют сахар только хорошего качества — тростниковый или свекловичный. Часто пчеловод получает для скармливания пчелам на зиму сахарные сметки, которые могут иметь вредные примеси. Пчелы весьма чувствительны к различным веществам, растворенным в сахарном сиропе, особенно к солям. Сироп с концентрацией 0,36% поваренной соли пчелы не берут из кормушек, даже если они будут голодать. Сироп с меньшей концентрацией соли пчелы могут переработать, однако зимовать на таком корме будут плохо. По-

этому пчеловод перед скармливанием обязан проверить качество сахара, когда он вызывает подозрение.

Проверить качество скармливаемого сахара можно в условиях пасеки, для чего необходимо иметь два садочка и стеклянные пробирки. Садочки в виде ящичка размером  $140 \times 150 \times 55$  мм изготавливают из тонких досок. Переднюю и заднюю стенки делают из сетки или стекла, причем одна из них должна выдвигаться. Сверху садочка проделывают отверстие для помещения в него пробирки с кормом. В два садочка из семьи вылавливают по 50—70 пчел, которым в пробирках порознь дают 60%-ный раствор хорошего сахара и такой же раствор проверяемого сахара. Если в течение 10—15 дней пчелы в обоих садках будут чувствовать себя нормально, поедая примерно одинаковое количество сиропа, то проверяемый сахар можно использовать для подкормки пчел. Если в садочке с проверяемым сиропом пчелы быстро погибают, а количество сиропа в пробирке уменьшается мало, то такой сахар нельзя давать пчелам.

Сахарный сироп имеет нейтральную реакцию, в то время как мед, в том числе и сахарный, — всегда кислый. Перерабатывая сахар, пчелы добавляют в него секрет слюнных желез, который имеет кислую реакцию. В настоящее время рекомендуется добавлять в сахарный сироп концентрированную уксусную кислоту из расчета 0,3 г на 1 кг сахара. Это предупреждает появление нозематоза и поноса и облегчает зимовку пчел на корме с примесью пади.

О возможности скармливания пчелам осенью большого количества сахара свидетельствует также зарубежный опыт. В некоторых странах Европы (Болгария, Польша, Финляндия, ФРГ и др.) в зависимости от продолжительности зимнего периода скармливают каждой пчелиной семье по 15—25 кг сахара. Собранный пчелами мед при этом полностью извлекается (остается 3—4 кг меда на рамках с расплодом), а пчелы всю зиму питаются только сахаром. При таком кормлении пчелы зимуют и развиваются летом следующего года нормально, меда собирают не меньше чем при зимовке на меде.

В условиях слабого медосбора, который наблюдается в средней полосе нашей страны, на зимние кормовые запасы, составляющие более 20 кг меда на семью, приходится большая часть меда, собранного семьей за лето. Почти полная замена зимнего кормового меда на сахар

значительно увеличивает количество товарного меда и доходность пчасек. В Институте пчеловодства были проведены исследования по скармливанию пчелам осенью различного количества сахара. Подобрали три группы пчелиных семей по 20 в каждой. Первая группа зимовала на цветочном меде, второй группе осенью было скармлено по 14—16 кг сахара, а третьей — по 6—8 кг. Учитывались результаты зимовки всех семей, их развитие в следующем году и продуктивность.

При зимовке пчел на сахаре наблюдалась меньшая заполненность их задней кишки калом, а также слабая оплодотворенность гвезд. Однако весной и в первую половину лета пчелы вырастили меньше расплода, чем пчелы, зимовавшие на меде. Во вторую половину лета первые семьи догнали по развитию семьи второй группы и в итоге по количеству выращенного расплода за сезон различий между группами практически не было. Очень незначительные расхождения между группами пчелиных семей были и по количеству собранного меда (табл. 30).

Таблица 30

Количество выращенного расплода  
и собранного меда при зимовке пчел  
на разных кормах

Зимний корм	Выращено расплода за лето, сотен ячеек	Валовой медосбор, кг
Мед	922,1	52,9
Сахар (14—16 кг)	939,3	49,2
Сахар (6—8 кг)	930,0	50,0

Отрицательно влияет на пчел сахарный корм лишь в первую половину весенне-летнего периода. С наступлением устойчивого взятка различия между пчелами, зимовавшими на меде и сахаре, постепенно исчезают. При зимовке пчел на сахаре в их организме ощущается недостаток белковых веществ, поэтому весной они усиленно собирают пыльцу. Они приносят значительно больше обножек, чем при зимовке на меде. Учитывая это, пчеловод должен обеспечить пчел достаточным количеством перги или дать им искусственную белковую подкормку.

Некоторые пчеловоды при скармливании сахара

осенью мало обращают внимание на состояние пчелиных семей и прежде всего — на их силу. В этом случае сахарный сироп они раздают семьям в одинаковом количестве. Особенно часто это отмечается на крупных пасеках, где у пчеловода нет времени для выяснения индивидуального состояния пчелиных семей. В результате более слабым семьям приходится перерабатывать на единицу массы пчел больше сахара, что приводит к усилению их износа и ухудшению зимовки.

Особенно важно учитывать силу пчелиных семей при скармливании большого количества сахара, когда у них заменяют практически весь мед. В этом отношении весьма показателен опыт, проведенный в Институте пчеловодства с кормлением пчелиных семей разной силы. Осенью были подобраны три группы пчелиных семей (сильные, средние и слабые), которым скармливали примерно по 2 кг сахара на улочку пчел, а весной проанализировали результаты зимовки и состояние пчел (табл. 31).

Таблица 31  
Результаты зимовки пчелиных семей  
разной силы на сахарном корме

Семья	Сила семей осенью, улочек	Сила семей весной, улочек	Оплодотворенность гнезд, баллов	Расход корма на улочку пчел, кг	Выращено расплода за % дней, сотня ячеек
Слабые	4—5	3,9	3,5	2,4	91,0
Средние	6—7	5,1	2,8	2,3	123,2
Сильные	8—10	6,5	2,4	2,1	171,9

Лучше перезимовали сильные пчелиные семьи. К первому весеннему осмотру они были более сильными, на улочку пчел меньше израсходовали корма, их гнезда оказались более чистыми. Весной эти семьи развивались интенсивнее, о чем свидетельствует большее количество расплода в гнездах. Слабые с осени пчелиные семьи, переработавшие на улочку пчел такое же количество сахара, как и сильные, весной были в худшем состоянии. Данные говорят о том, что большие порции сахара осенью можно скармливать только сильным семьям, имеющим более 10 улочек пчел. У них в меньшей степени проявляются отрицательные последствия осенней переработки

сахарного сиропа, что обуславливает хорошую зимовку в сравнении со слабыми семьями.

При скармливании пчелам осенью сахара пчеловод должен руководствоваться следующими правилами: в условиях средней полосы страны проводить подкормку пчел не позже конца августа при относительно теплой погоде и наличии в гнездах расплода. В это время пчелы находятся еще в активном состоянии и способны быстро переработать и запечатать корм; использовать для подкормки только хороший сахар, без примесей, особенно солей. Сахарный сироп готовить из расчета на три части сахара две части воды. Перед кормлением в сахарный сироп можно добавить 0,3 г уксусной кислоты на 1 кг сахара; большие дозы сахара (2 кг на улочку пчел) скармливать только сильным и здоровым семьям, имеющим осенью более 10 улочек пчел. Слабым семьям лучше дать запечатанный корм, взятый от сильных семей; оставлять на зиму в гнездах один-два сота с пергой, размещая их вторыми от края гнезда.

#### **ЗИМОВКА ПЧЕЛ НА ИСКУССТВЕННО ПРИГОТОВЛЕННОМ КОРМЕ**

Переработанный и запечатанный пчелами сахар является лучшим, чем падевый и другой недоброкачественный мед. Правда, в нем меньше содержится белковых веществ, которые нужны пчелам зимой при одностороннем углеводном питании, зато в нем меньше непереваримых остатков. Последнее имеет большое значение при длительной и суровой зимовке. Потребляя сахарный сироп, пчелы дольше не испражняются, чем при питании медом. В связи с этим у пчеловодов давно зародилась идея изготовить искусственный корм, освободив пчел от переработки сахара осенью и от излишней траты энергии на этот процесс.

Зимовка пчелиных семей на переработанном другими пчелами сахаре протекает, по мнению многих исследователей, исключительно хорошо. Такие семьи практически не ополошиваются, их гнезда выглядят чистыми. Весной они хорошо развиваются и вырачивают большое количество расплода. Зимовка пчел на этом корме протекает примерно так же, как и на светлых цветочных медах. Однако описанный выше способ заготовки сахарного корма не нашел еще широкого распространения на пасеках, хотя в

некоторых пчеловодческих хозяйствах его практикуют. Это связано с тем, что количество выбракованных осенью семей на пасеках невелико, а на переработку сиропа пчелы тратят много сахара.

При переработке пчелами сахара происходят два основных процесса: расщепление его с помощью ферментов на глюкозу и фруктозу и испарение лишней воды. В переработанном корме всегда остается около 20% воды и небольшое количество сахарозы. Следует сказать, что расщепление сахарозы с помощью кислот при нагревании приводит к образованию вредного для здоровья людей и пчел вещества — гидроксиметилфурфурола, поэтому кислоты для этой цели сейчас не применяют. Научный сотрудник Института пчеловодства И. А. Мельничук (1971) разработал оригинальный способ приготовления сахарного корма, где все процессы, включая его заливку в соты и запечатывание воском, совершаются без участия пчел. Процесс приготовления корма состоит из трех последовательных операций: созревания корма, заполнения им сотов и запечатывания их восковыми крышечками.

**Созревание корма.** Расщепление сахарозы осуществляется с помощью ферментов натурального цветочного меда, которого берут 8% от общей массы смеси. Мед смешивают с 20% мягкой воды и 72% сахарного песка в специальных ваннах или молочных бидонах. Сахар лучше вносить двумя порциями с интервалом в одни сутки: сначала две трети общей массы, а затем оставшуюся часть.

Сахар не сразу растворяется в таком количестве воды, поэтому большая его часть оседает на дно. Для ускорения реакции смесь 2—3 раза в день размешивают обыкновенной палочкой или электрической мешалкой. Емкости со смесью устанавливают в помещении с температурой 36—40°C.

По мере разложения сахарозы осадок сахара в емкости уменьшается, а концентрации его в растворе увеличиваются. Созревание искусственного корма при температуре 40°C продолжается около четырех суток, причем все это время его надо регулярно перемешивать. В готовом корме концентрация сахаров должна быть равна 80—81%. В нем имеется небольшое количество кристаллов сахарозы, поэтому перед употреблением смесь в течение суток отстаивают. Образовавшийся осадок сахара можно использовать для другой партии корма.

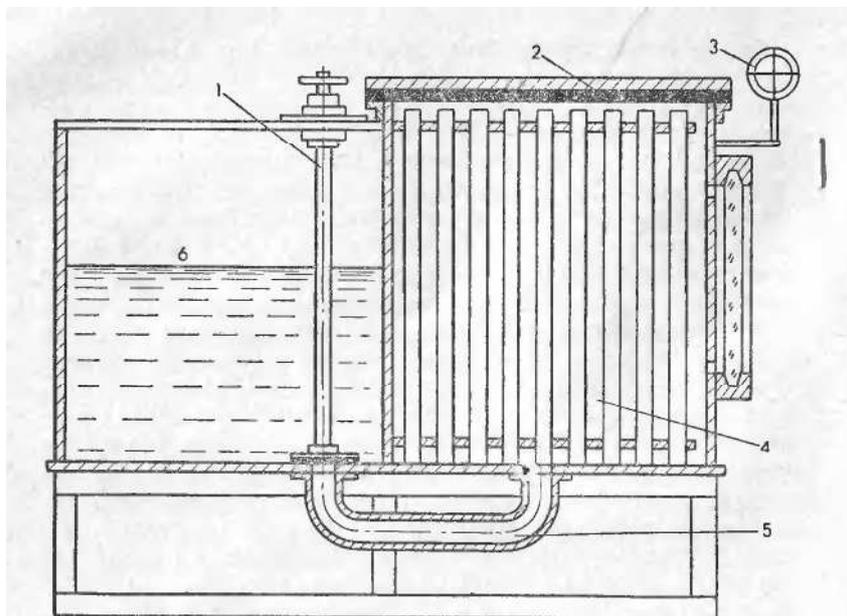


Рис. 17. Вакуумная камера для заполнения сотов искусственным кормом:  
1 — показатель уровня корма; 2 — герметически закрывающаяся крышка;  
3 — манометр; 4 — камера с сотами; 5 — шланг; 6 — камера для корма

Заполнение сотов приготовленным кормом. Для заполнения отбирают хорошо отстроенные светло-коричневые соты, которые пригодны для зиморки и весеннего развития семей. На каждую пчелиную семью выделяют 7—10 сотов, причем 1—2 сота должны быть с пергой. Отобранные соты очищают, дезинфицируют и просушивают. Дезинфекция сотов осуществляется путем орошения их из гидропульта с обеих сторон дезраствором, содержащим 1% перекиси водорода и 1% одного из моющих порошков. Дезинфицирующий раствор через 3 ч удаляют из ячеек встряхиванием сотов. После этого соты промывают водой из гидропульта и просушивают.

Заполняют подготовленные соты в вакуум-камере, которая может быть различной формы и объема. Соты в ней ставят параллельно, боковым или нижним бруском вверх. Это нужно для того, чтобы соты заполнялись, начиная сверху или сбоку. При таком способе заполнения часть сота (нижняя или боковая) остается не занятой кормом и служит местом формирования зимнего клуба. На рисунке 17

изображена вакуум-камера, вмещающая 20—30 поставленных наборов сотов. Она состоит из двух отделений, в одном из которых размещаются соты, а в другом приготовленный корм. Отделение с сотами соединяется с вакуумным насосом и вторым отделением камеры.

Заполнение сотов кормом осуществляется следующим образом. После размещения рамок в отделении вакуум-камеры она герметически закрывается крышкой и включается вакуумный насос, который выкачивает воздух из этого отделения. Когда воздух из камеры будет удален на 90—95%, о чем судят по показанию манометра, открывают кран, препятствующий выходу корма из другого отделения. Корм поступает в отделение с сотами, заходит в ячейки и заполняет соты до массы 2—2,5 кг. Одна партия сотов заполняется за 8—10 мин. После этого вакуумный насос отключают и в камеру подают воздух через специальный кран. Заполненные кормом соты на 5—6 ч переносят в специальный ящик для стекания лишнего корма с поверхности сотов и брусков рамок.

Запечатывание сотов с кормом. Заполненные кормом соты запечатывают расплавленным воском путем опрыскивания их поверхности. Воск, помещенный в металлический баллон с распылителем, нагревают до температуры 130—140°C. Капли жидкого воска выбрызгиваются на сот в виде факела и при застывании образуют пленку. Искусственная печатка лишь на 10—15% толще естественной печатки меда.

Пересаживают пчелиные семьи на соты с искусственным кормом после выхода последнего расплода — примерно в конце сентября. Для этого все старые соты в семьях отбирают, а взамен дают соты с приготовленным кормом. Пчелы быстро переходят на подготовленные соты и формируют зимний клуб. Зимовка пчел на приготовленном корме протекает очень хорошо. В течение зимы пчелы потребляют этого корма на 10,6% меньше, чем при зимовке на меде и сахаре, скормленными обычным способом. Весной в семьях, питавшихся искусственным кормом, было меньше подмора и больше расплода (табл. 32).

Преимущества зимовки пчел на искусственном корме объясняются его физико-химическими свойствами. В отличие от цветочного меда он обладает пониженной зольностью, меньшей гигроскопичностью и отсутствием кристаллизации в сотах. Эти свойства положительно сказываются на пищеварении пчел. Кроме того, пчелы практиче-

Таблица 23

## Результаты зимовки пчел на различных кормах

Корм	Расход корма за зиму, кг	Количество подмора, г	Оплодотворенность гнезд, баллов	Сила семей весной, улочек	Выращено расплода весной, ячеек
Мед	10,9	161,3	1,5	3,7	6500
Мед (50%), сахар (50%)	9,5	175,0	1,1	4,5	9250
Искусственный корм	8,5	106,3	0,1	5,6	10 630

ски не участвуют в его переработке осенью и не изнашиваются.

Грузинская опытная станция пчеловодства совместно с ВНИИ продуктов брожения разработала еще один способ приготовления искусственного корма для пчел. Этот корм готовится только из сахара без добавления цветочного меда. Для расщепления сахарозы применяют инвертазу микробного происхождения. Корм готовят в специальных емкостях (реакторах) с терморегулятором и водяной или паровой рубашкой, которая необходима для создания нужного теплового режима. Для лучшего контакта фермента с сахаром внутри реактора смонтирована мешалка якорного типа.

Технология приготовления корма следующая. В реактор наливают воду, нагретую до 80°C, которой берут 25% от общей массы смеси. Затем в него засыпают сахарный песок в количестве 75% от общей массы и с первыми порциями песка добавляют препарат инвертазы из расчета 3 м. е. на 1 кг сахара. Во время приготовления корм постоянно перемешивают и поддерживают температуру в реакторе 60—70°C. Приготовление корма длится 32—40 ч. Процесс считается законченным, если в остывшем растворе сахар не выпадает в осадок. В приготовленном корме степень гидролиза сахарозы на глюкозу и фруктозу достигает 40—45%. Для увеличения степени гидролиза сахарозы количество вносимого в смесь фермента можно увеличить, доведя его норму до 4,5—5 м. е. Следует сказать, что внесенный в корм ферментативный препарат продолжает работать и после окончания приготовления корма при хранении.

В результате степень гидролиза сахарозы повышается и может достигнуть 65—70%.

Готовый инвертированный корм имеет концентрацию сахаров 76—77% и удельный вес 1,42. При такой концентрации он не закисает и может храниться длительное время без существенных изменений. Этот корм скармливают пчелам в кормушках, как обычный сахарный сироп. За ночь семья средней силы может перенести в гнездо 3—4 кг корма и полностью обеспечить себя на зиму.

При переносе корма в соты пчелы меньше расходуют энергии на его переработку, так как корм уже частично инвертирован. При этом пчелы меньше изнашиваются и хорошо зимуют.

Таким образом, искусственно приготовленный корм освобождает пчел осенью от лишней работы по его переработке, что позволяет заменить весь кормовой мед в семьях.

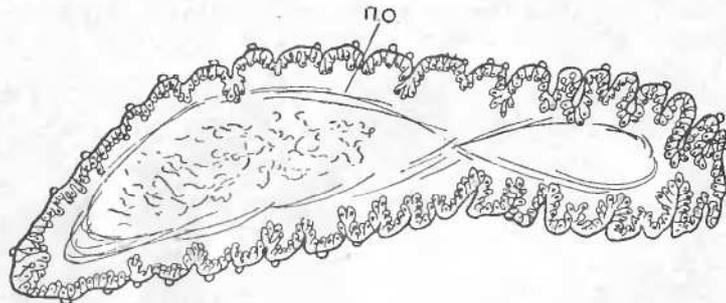
Это мероприятие способствует увеличению доходности общественных пасек и улучшению зимовки пчел.

#### ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ПЧЕЛ ЗИМОЙ И ПРОФИЛАКТИКА НОЗЕМАТОЗА

Характер питания пчел в зимний период резко изменяется. Собравшись в клуб, они значительно уменьшают интенсивность обмена веществ, потребляя за сутки 20—30 г меда. Замедляются и процессы пищеварения в их кишечнике. К концу зимы, в связи с общим ослаблением организма, пчелы более подвержены различным заболеваниям, особенно нозематозом.

Нозематоз — широко распространенное инвазионное заболевание взрослых пчел, которое встречается почти на всех пасеках нашей страны. Распространению нозематоза способствуют бесконтрольные кочевки, отправка маток и пакетов пчел с неблагополучных пасек, завоз в районы с умеренным и холодным климатом пчелюжных пород, нарушение технологии содержания и кормления пчел. Нозематоз является сезонной болезнью. Наиболее сильно пчелы страдают весной, когда пораженность семей может достигать 100%. В это время заражение пчел вызывает даже небольшое количество спор паразита (от 5 до 50 штук на одну пчелу), тогда как летом для заражения одной пчелы необходимо 50—200 тыс. спор.

Основным органом, который поражается ноземой, является средняя кишка, хотя иногда он обнаруживается и в других органах. Следует сказать, что большая часть внутренних и наружных органов пчел покрыта хитиновой оболочкой, через которую не могут проникнуть вредные микроорганизмы. Только средняя кишка с внутренней стороны не покрыта хитином. Однако и в средней кишке имеется образование в виде так называемой перитрофической оболочки, которая предохраняет клетки средней кишки. Перитрофическая оболочка образуется в результате секреции среднекишечного эпителия и обволакивает пищевые массы, попавшие в кишку. Чем плотнее эта оболочка, тем труднее спорам ноземы проникнуть сквозь нее



Р и с. 18. Разрез через среднюю кишку пчелы (п. о.— перитрофическая оболочка)

и добраться до клеток средней кишки. Наиболее прочная оболочка образуется у молодых пчел в 4—12-дневном возрасте. В это же время они более устойчивы к заболеванию нозематозом. У старых пчел, а также у пчел, истощенных зимовкой, перитрофическая оболочка становится рыхлой и доступной для проникновения сквозь нее вредных микроорганизмов (рис. 18).

Формирование перитрофической оболочки осуществляется под влиянием специфического фермента-химозина, который обнаружен в средней кишке большинства насекомых. Схематически это можно представить следующим образом. Секрет, выделяемый клетками средней кишки и содержащий большое количество белковых веществ, в полости кишки под действием фермента и солей кальция коагулирует, образуя студнеобразную массу, которая, уплотняясь, превращается в перитрофическую оболочку.

У медоносной пчелы активность химозина изменяется в связи с возрастом, временем года, степенью поражения нозематозом. Наиболее активен фермент у пчел в 9—12-дневном возрасте, а у более старых его активность снижается. По-видимому, активный фермент молодых пчел формирует относительно прочную перитрофическую оболочку, сквозь которую трудно проникнуть спорам ноземы. У старых пчел картина резко меняется, и на фоне ослабления активности фермента они легко заболевают нозематозом. У трутней активность фермента (все возрасты) несколько слабее, чем у рабочих пчел. У нозематозных пчел активность фермента значительно слабее, чем у здоровых.

Установлено, что пчелы одних семей обладают более активным ферментом, а других — менее активным, причем это соотношение часто сохраняется в течение всего сезона. Сделано предположение, что пчелиные семьи должны иметь различной степени устойчивость к заболеванию нозематозом. Проведенные исследования подтвердили это: между активностью фермента и процентом заболевших нозематозом пчел имеется достоверная связь. Чем выше активность фермента у пчел, тем слабее они поражаются весной нозематозом. Обнаруженная закономерность помогла разработать методику прогнозирования устойчивости пчел к заболеванию по величине активности химозина, которая позволяет вести работу по отбору семей, слабо поражающихся нозематозом.

Заболевание пчел нозематозом начинает развиваться с паступлением яйцекладки маток (февраль — март), а лечат эту болезнь только после выставки и облета. В это время интенсивность заражения пчел достигает высокого уровня, поэтому лечение часто оказывается малоэффективным и запоздалым. В результате пчелы сильно инвазируются, а семьи ослабевают.

В Институте пчеловодства разработан способ профилактики нозематоза, который значительно снижает ущерб, наносимый этим заболеванием. Осенью пчелам скармливают сахарный сироп с добавлением коровьего молока и фумагиллина — ДЦГ или фуמידила — Б. Пчелы, перерабатывая молочно-сахарный сироп, пополняют свой организм белковыми веществами, что приводит к меньшему их износу. Фумагиллин предупреждает развитие спор ноземы у пчел и сдерживает накопление инвазионного начала в неблагополучных по нозематозу семьях. Это имеет большое значение, особенно в конце зимовки, когда у пчел резко снижается устойчивость к заболеванию нозематозом.

Подкормку пчел молочно-сахарным сиропом проводят в те же сроки, как и при кормлении чистым сахаром. Кон-

центрация сиропа должна быть равна 60%, для чего берут три части сахара и две части смеси из воды и молока. Пчелы быстро привыкают к новому корму и с меньшими затратами энергии перерабатывают и запечатывают его в ячейках.

Сироп готовят следующим образом. В емкость на 50 кг наливают 17 л воды и доводят ее до кипения, после чего в горячую воду добавляют 30 кг сахара при постоянном перемешивании. Когда сахар полностью растворится, сироп охлаждают до 35—40°C и добавляют 3 л свежего цельного коровьего молока с растворенным в нем фумагиллином. Фумагиллин — ДЦГ или фуמידил — Б вводят из расчета на 1 л готового сиропа в дозах по действующему веществу: пчелам краинской породы — 10 мг, среднерусским — 20, серым горным кавказским — 25, итальянским — 40 мг.

Молоко перед добавлением в сироп и смешиванием с фумагиллином проверяют на свежесть. Для этого в пробирке или ложке на огне нагревают около 10 г молока до кипения. Если молоко не свертывается, то оно годно для скармливания пчелам. На каждую пчелиную семью следует иметь запас от 15 до 20 кг этого корма, который пчелы используют в течение осени, зимы и весны. Перед началом кормления пчел лечебным сиропом кормушки тщательно моют горячей водой. Соты со следами поноса удаляют из гнезд, а на их место ставят хорошие, годные для зимовки.

За один раз семье дают такое количество сиропа, чтобы пчелы успели в течение суток забрать его из кормушки. Вторую дачу корма проводят через день.

Исследования по скармливанию пчелам осенью молочно-сахарного сиропа с фумагиллином, проведенные на пасеках некоторых хозяйств, показали высокую эффективность этого мероприятия. Пчелы на таком корме зимовали значительно лучше, чем на чистом сахаре. Даже южные пчелы весной оказались практически здоровыми при применении зимой лечебного корма (табл. 33). Скармливание лечебного молочно-сахарного корма обеспечивает на неблагополучных пасеках профилактику нозематоза на 90—100% и позволяет получить годовой экономический эффект от 11 до 60 руб. на каждую семью пчел.

**Лечебно-профилактическое тесто.** Помимо лечебно-профилактического сиропа, для профилактики нозематоза можно использовать лечебно-профилактическое тесто, которое обычно дают в конце зимовки в связи с уменьше-

Таблица 33

Заболевание пчел нозематозом в конце зимы  
при использовании разного корма  
(по данным В. Н. Мельнича, 1975)

Порода пчел	Корм	Процент больных семей	Процент больных пчел
Итальянская	Лечебный сироп	0	0
	Обычный сироп	20	58
Крайнская	Лечебный сироп	0	0
	Обычный сироп	16	41
Кавказская	Лечебный сироп	3	6
	Обычный сироп	11,5	47
Среднерусская	Лечебный сироп	4	10
	Обычный сироп	27	24

ем сопротивляемости пчел этому заболеванию. Тесто готовят на специальных машинах или вручную по одному из следующих рецептов.

Для приготовления теста берут 40 кг сахарной пудры, 40 кг разогретого до 50°C меда, 0,5 л кипяченой воды и 20 флаконов фумагиллина (в одном флаконе 500 мг действующего вещества). Сначала тщательно смешивают сахарную пудру с порошком фумагиллина, а затем добавляют все остальные компоненты. Тесто можно готовить за одну-три недели до применения. Каждой семье дают по 100—150 г теста на улочку пчел.

Лечебное тесто можно приготовить и без меда. Для этого берут 45 кг сахарной пудры, 4,5 л свежего коровьего молока и 20 флаконов фумагиллина. Фумагиллин растворяют в молоке, затем туда добавляют сахарную пудру. Смесь перемешивают до получения тестообразной консистенции. Полученное тесто раздают семьям из расчета 50—75 г на улочку пчел. Дачу теста повторяют через восемь—десять дней.

Готовить молочно-сахарное тесто необходимо в день его применения, так как при длительном хранении оно теряет влагу и сильно затвердевает.

Лечебно-профилактическое тесто размещают сверху гнезда под холстиком. Находясь над гнездом, тесто нагревается теплом пчелиной семьи и становится доступным

пчелам независимо от окружающей температуры. С появлением расплода в семьях пчелы используют тесто для выкармливания личинок и не откладывают его в запас. При этом значительно уменьшается возможность попадания антибиотиков в мед. Применение лечебно-профилактического теста на пасеках обеспечивает благополучие пчелиных семей по позематозу на 90—100%. Затраты труда на раздачу теста пчелиным семьям сокращаются в 5—7 раз по сравнению с использованием сахарного сиропа.

## СПОСОБЫ ЗИМОВКИ ПЧЕЛ

### ЗИМОВКА ПЧЕЛ В ПОМЕЩЕНИЯХ

В естественных условиях пчелы приспособились переносить довольно суровые зимы без помощи человека. Однако в природе существовал жесткий отбор по зимостойкости пчел: зиму переживали лишь сильные семьи с достаточными кормовыми запасами. С тех пор, как человек начал разводить пчел, он взял на себя в определенной степени заботу о создании им оптимальных условий зимовки. Это позволило, во-первых, осуществлять зимовку не только сильных семей, но и относительно слабых, которые в естественных условиях погибли бы. В настоящее время в пчеловодстве широко практикуется зимовка запасных маток и отводков, которые представляют собой относительно слабые семейки. Во-вторых, зона пчеловодства значительно расширилась за счет освоения северных районов, где в естественных условиях пчелы не обитали. В-третьих, создание благоприятных условий зимовки позволило разводить ценные южные породы пчел в относительно северных районах нашей страны.

Из факторов внешней среды, неблагоприятно действующих на пчел зимой, можно назвать температуру и влажность. Пчелы боятся не столько низкой температуры воздуха, сколько резких ее перепадов. В это время пчелы сильно возбуждаются, что может привести к распаду клуба и преждевременному появлению расплода в семьях. Пчелы чувствительны также к сквознякам: их зимовка в местах, продуваемых ветром, заканчивается, как правило, плохо. Повышенная или пониженная влажность тоже неблагоприятно действует на пчел, вызывая разжижение и закисание корма или его кристаллизацию.

В связи с тем, что создать оптимальные условия для зимовки пчел можно только в закрытых объемах, для них начали строить специальные зимовники-омшаники. Зимов-

ники устраивают в районах с холодным климатом, где пчелы шесть-семь месяцев не имеют возможности совершать очистительные облеты. В южных районах страны зимовников, как правило, не строят и пчелы там зимуют на воле.

**Требования, предъявляемые к зимовнику.** Приступая к строительству зимовника, необходимо знать предъявляемые к нему требования. Зимовник прежде всего должен обеспечивать стабильность температуры и влажности, несмотря на резкие перепады их во внешней среде. Температура внутри зимовника должна быть от 0 до 4°C тепла в течение всей зимы, относительная влажность воздуха — от 75 до 85 %.

Температура и влажность воздуха внутри зимовника во многом зависят от его вентиляции. Так, по данным В. А. Темнова, одной пчелиной семье средней силы требуется примерно 0,435 м<sup>3</sup> воздуха в час: для получения необходимого количества кислорода — 0,085 м<sup>3</sup>, для удаления выделяемого при дыхании пчел углекислого газа — 0,130 м<sup>3</sup>, для удаления влаги — 0,220 м<sup>3</sup>. С целью обеспечения нормальных условий в зимовнике воздух в нем в течение суток должен меняться не менее 10 раз.

Вентиляция зимовников осуществляется с помощью приточных и вытяжных труб. Свежий воздух поступает в помещение из тамбура через приточные трубы, уложенные в полу зимовника, а отработанный воздух удаляется через вытяжные трубы. Вытяжные трубы начинаются у потолка, проходят через чердачное помещение и заканчиваются над крышей. Количество вентиляционных труб определяется объемом зимовника и числом размещенных в нем пчелиных семей. Исходя из расчетных данных, была определена норма площади поперечного сечения труб на одну пчелиную семью, составляющая 6—8 см<sup>2</sup>. В зимовнике на 300 пчелиных семей, например, общая площадь поперечного сечения вентиляционных труб должна быть 1800—2400 см<sup>2</sup>, что достигается установкой трех-четырех приточных и вытяжных труб.

При устройстве вентиляции в зимовнике принимают во внимание не только площадь сечения труб, но и их расположение. Из приточных труб воздух должен поступать в помещение не с одного места, а со многих — для создания в нем равномерной температуры. И удаляться он должен тоже через несколько отверстий сразу, чтобы уменьшить скорость движения воздуха.

Вентиляционные трубы делают из сухих выструганных досок толщиной 40—50 мм. Места соединения досок пропшпаклевывают. При выходе теплого воздуха из вентиляционных труб, особенно в морозные дни, часть влаги может замерзнуть и осесть в виде инея или льда на внутренних стенках труб. Это может привести к нарушению нормальной вентиляции зимовника, а при потеплении — к образованию сырости. Чтобы этого не случилось, наружные и чердачные части вытяжных труб делают двухстенными, заполняя их теплоизолирующими материалами: стекловатой, опилками, мхом и др. Для исключения попадания в трубы снега или дождя над ними делают козырьки, а для регулирования величины просвета труб — задвижки.

Зимовник необходимо располагать в защищенном от ветра месте на сухом участке с рельефом, способствующим стоку атмосферных осадков. Уровень грунтовых вод должен находиться не ближе 1 м от пола зимовника. Нельзя строить зимовник в сыром месте, так как в помещении будет всегда сыро, что неблагоприятно отразится на зимующих пчелах. В целях противопожарной безопасности зимовник не следует располагать вблизи жилых помещений, лучше его построить в одном из концов пасечной усадьбы. Зимовник должен быть хорошо изолирован от света, шума и проникновения грызунов.

Размеры зимнего помещения для пчел определяются в основном количеством пчелиных семей, которые будут в нем зимовать, и типом ульев, в которых содержатся пчелы. В крупных пчеловодческих хозяйствах, как правило, зимовники строят по утвержденным типовым проектам. Однако в некоторых совхозах и колхозах, которые имеют сравнительно небольшое количество пчелиных семей, зимовники строят по индивидуальным проектам. В этом случае рассчитывают, исходя из числа пчелиных семей и размеров ульев. Для размещения одностенного улья требуется объем в 0,5—0,6 м<sup>3</sup>, а для двухстенного и лежака — 0,7—0,9 м<sup>3</sup> помещения.

В небольших зимовниках ульи размещают в четыре ряда, два из которых располагают вдоль стен и два ряда — в середине. В крупных зимовниках ульи размещают в шесть рядов, во всех случаях летками их ставят в сторону прохода. Ширина зимовника определяется как сумма величины размеров ульев в рядах, величины проходов и разрывов между рядами. Так, ширина зимовника при четырехрядном размещении в нем 12-рамочных ульев со-

ставляет 4,4 м: четыре улья по 55 см — 2,2 м, два прохода по 90 см — 1,8 м, два промежутка между крайними рядами и стенками зимовника по 10—20 см и расстояние между двумя центральными рядами ульев 20 см. Длина зимовника определяется общим количеством ульев и количеством их ярусов на стеллажах.

**Типы зимовников.** В настоящее время строят три типа зимовников: подземные, надземные и полуподземные. При выборе типа зимовника прежде всего учитывают глубину залегания грунтовых вод. В тех местностях, где грунтовые воды залегают глубоко (не менее 3,5 м от поверхности земли), предпочтение отдают подземным зимовникам. Потолок подземного зимовника находится на уровне или ниже поверхности земли, а стены на всю высоту заглублены в землю, поэтому в таком зимовнике легко поддерживать в течение всей зимы оптимальную температуру. Подземные зимовники целесообразно строить в тех районах, где зимой наблюдаются частые перепады температур — от сильных морозов до оттепелей.

Надземные зимовники обычно строят в районах с высоким уровнем залегания грунтовых вод, а также, где грунт каменистый. В связи с тем, что стены надземного зимовника полностью находятся над землей, поддерживать нужную и постоянную температуру в нем очень трудно. В холодные зимние месяцы температура в таких зимовниках может сильно понижаться, а весной (перед выставкой ульев) при нагревании стен помещения солнцем — сильно повышаться. Поэтому при строительстве надземных зимовников большое внимание уделяют утеплению их стен и изоляции от высокой наружной температуры.

Полуподземные зимовники по степени заглубления в землю занимают промежуточное положение между двумя основными, их стены примерно на половину высоты находятся в земле. В правильно построенном полуподземном зимовнике обычно легко поддерживать нужную температуру в течение всей зимы, а также относительную влажность в отличие от подземных зимовников, где часто наблюдается высокая влажность воздуха. Внутренняя высота всех типов зимовников должна быть 2,5—3 м.

Министерством сельского хозяйства СССР в 1970 г. утверждены проекты зимовников на 110, 150, 250, 300, 500, 800 пчелиных семей. Строительство всех зимовников предусматривается в трех вариантах (подземные, надземные и полуподземные) с использованием различных строитель-

ных материалов. Стены зимовника нужно делать из дерева, кирпича, бетона или бутобетона. Деревянные стены в зависимости от типа зимовника делают из стоек, обшитых досками, или из бревен (подземные зимовники). Кирпичные стены штукатурят известково-цементным раствором и белят известью. Пол зимовника делается двухслойным: внизу слой глины толщиной 30 см, сверху сухой песок слоем 10 см.

Подземный зимовник на 110 пчелиных семей. Предусматривается строительство зимовника в трех вариантах, в зависимости от наличия местных строительных материалов — со стенами из дерева, кирпича и бутобетона. Строить такие зимовники рекомендуется в средних и южных районах страны, где температура зимой не опускается ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ . Конструкции стен и потолка разработаны с таким расчетом, чтобы температура внутри зимовника поддерживалась на уровне  $2-3^{\circ}\text{C}$  тепла, а относительная влажность была в пределах оптимума. Зимовник представляет собой одноэтажное здание с чердачным перекрытием.

При строительстве зимовника из дерева сначала подводят фундамент под стены в виде столбов из буттового камня. Стены делают деревянными, каркасными с заполнением пространства между ними камышитовыми плитами. С наружной стороны камышитовые плиты подбивают досками, а с внутренней стены обшивают штукатурной драпью. Наружную и внутреннюю поверхности стен оштукатуривают глиносоломенным раствором. Общая толщина стены в таком зимовнике равна 20 см. Пол в зимовнике делают четырехслойным: верхний слой — 15 см сухого песка, затем 10 см второго слоя из соломенных матов, третий слой — 10 см песка и четвертый — 10 см утрамбованной глины. Зимовники такого типа строят в степных районах, где налажено производство камышита. Зимовник имеет следующие внутренние размеры: длину — 8,8 м, ширину — 5,8 и высоту — 3,1 м. На его строительство расходуется: древесины —  $23,5\text{ м}^3$ , асбоцементных волнистых листов —  $119,4\text{ м}^2$ , камня буттового —  $5,34\text{ м}^3$ , камышитовых плит —  $287,2\text{ м}^2$ , гвоздей — 81,1 кг. Сметная стоимость строительства — 1650 руб.

При наличии кирпича стены зимовника делают из него. Толщина кирпичных стен колодцевой кладки равна 51 см, пустоты стен заливают легким бетоном и внутри штукатурят. Внутренние размеры зимовника следующие:

длина — 8,5 м, ширина — 5,5 и высота — 3,1 м. На строительство зимовника расходуется: леса пиленого — 10,8 м<sup>3</sup>, асбоцементных волнистых листов — 114,5, кирпича — 18,4, камня бутового — 19,89 м<sup>3</sup>, гвоздей — 26,85 кг. Сметная стоимость строительства — 2540 руб.

Ульи в зимовнике размещают в три яруса на разборных стеллажах, которые весной или осенью можно разобрать и вынести наружу для очистки и дезинфекции. Вентиляция зимовника — приточно-вытяжная: свежий воздух поступает через люк, расположенный в тамбуре, а использованный воздух удаляется через вентиляционную шахту, оканчивающуюся немного выше конька крыши.

Зимовники на 150 и 250 пчелиных семей. Зимовники такого объема строят всех трех типов (подземные, надземные и полуподземные) в районах, где температура зимой может опускаться до  $-40^{\circ}\text{C}$ . Зимовники рассчитаны на поддержание внутри них температуры от 0 до  $+2^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности около 85%. Здание каждого зимовника — одноэтажное, с чердаком, стены — кирпичные или деревянные каркасные. Свежий воздух в помещении поступает из тамбура через каналы, проходящие в полу, сечением  $200 \times 200$  мм. В зимовнике на 150 семей таких каналов два, а в зимовнике на 250 семей — три. Воздух из помещения удаляется через одну шахту такого же сечения в зимовнике на 150 семей, через две — в зимовнике на 250 семей. Полы в зимовниках делают двухслойными: на 30 см глины насыпают 10 см песка. Для размещения ульев устраивают трехъярусные стеллажи: четыре — в зимовнике на 150 семей, шесть — в зимовнике на 250 семей. Размеры зимовника на 150 семей —  $6 \times 12 \times 3$  м, на 250 семей —  $9 \times 12 \times 3$  м.

Надземный зимовник на 300 пчелиных семей. Зимовник целесообразно строить в южных районах страны, где зимой температура воздуха не опускается ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ . Он обеспечивает поддержание температуры внутри помещения на уровне  $+2-3^{\circ}\text{C}$ . Поскольку зимовник надземный, то сооружать его следует в защищенном от ветра месте. Стены зимовника можно делать из дерева с утеплением камышитовыми плитами, кирпича и бетонных камней.

Зимовник с деревянными каркасными стенами имеет следующие размеры: длина — 14,8 м, ширина — 8,8 и высота — 3,1 м. Стены, общая толщина которых составляет 20 см, с обеих сторон штукатурят глипосоломенным раствором. Ульи устанавливают в три яруса на шесть разбор-

ных стеллажей, два из которых расположены вдоль стен и четыре — посередине. На сооружение зимовника расходуют: леса круглого — 0,9 м<sup>3</sup>, леса пиленого — 27,5, камня бутового — 10,3 м<sup>3</sup>, гвоздей — 130 кг, камышитовых плит — 533 м<sup>2</sup>, асбоцементных листов — 270 м<sup>2</sup>. Сметная стоимость строительства — 3280 руб.

При изготовлении стен зимовника из кирпича его внутренние размеры будут 14,5×8,5×3,1 м с толщиной стен 51 см. Расход основных материалов: леса пиленого — 26,2 м<sup>3</sup>, асбоцементных листов — 252,3 м<sup>2</sup>, кирпича строительного — 28,6 тыс. штук, камня бутового — 33,2 м<sup>3</sup>, гвоздей — 72,3 кг. Стоимость строительства — 4710 руб.

**Зимовники на 500 и 800 пчелиных семей.** Крупные зимовники, вмещающие 500, 800 пчелиных семей и более, возводят на центральных усадьбах специализированных пчеловодческих хозяйств. При этом затраты в расчете на одну семью пчел значительно ниже, чем при строительстве мелких зимовников. Пчелиные семьи в такие зимовники свозят с временных точек в конце пчеловодного сезона. В зависимости от уровня грунтовых вод и климатических условий предусматривается строительство подземных, полуподземных и надземных зимовников. Строить зимовники можно в любых районах страны, где температура зимой опускается до —30—40°С.

Зимовники делают одноэтажными, прямоугольной формы, с чердаком, который применяют для хранения пчеловодного инвентаря и оборудования. С торцевых сторон они имеют тамбуры. Ульи располагают на восьми трехъярусных стеллажах. Размер зимовника на 500 семей — 12×24, на 800 семей — 12×30 м при высоте, равной 2,6 м. Зимовник на 500 семей делят на две сообщающиеся между собой секции, в которых размещают 303 и 216 ульев. Зимовник на 800 семей разгораживают на четыре секции, в каждую из которых ставят по 204 улья. Постановку ульев в зимовник осенью и выставку их весной осуществляют с помощью подвесной дороги.

Стены подземных и полуподземных зимовников делают из кирпича, а надземных — из дерева. Для утепления деревянных каркасных стен используют глиноорганическую смесь. Вокруг зимовника устраивают глиняный замок с обвалкой грунтом. Пол в зимовнике делают двухслойным: первый слой — 30 см глины, второй — 40 см песка. Деревянные стены, перегородки, потолок штукатурят глино-соломенным раствором, а кирпичные стены — известково-

цементным. Все внутренние поверхности белят известью, а двери окрашивают масляной краской.

**Уход за зимовниками.** Необходимо следить, чтобы зимовники были всегда сухими. Хорошо просушить зимовники можно летом, для чего открывают все вентиляционные отверстия, люки и двери. Зимой влажность внутри зимовников регулируют с помощью вентиляции. Сразу же после выставки пчел проводят механическую очистку зимовников: сметают погибших пчел со стеллажей и пола, песок, покрывающий пол, выносят паружку, помещение хорошо просушивают, а затем белят 10—20%-ной взвесью свежегашеной извести. Дезинфицируют помещение окучиванием серой из расчета 20 г препарата на 1 м<sup>3</sup>.

Для борьбы с грызунами в зимовниках применяют биологические и механические методы, а также отравленные приманки. Отравленные приманки состоят из смеси зерен пшеницы, овса, ячменя, кукурузы, хлебной крошки, муки, комбикорма и 10—15% меда или выбракованных растертых сотов, содержащих мед и пергу. К смеси добавляют один из ядов в следующей концентрации: 0,5%-ный зоокумарин — 5%, 1%-ный зоокумарин — 2, 1%-ный раствор натриевой соли зоокумарина — 1,5, ратиндан — 0,01—0,015, крысид — 1, фосфид цинка — 2—5%. Приманки раскладывают два-три дня подряд порциями от 50 до 500 г. Все щели в зимовниках заделывают железом, цементом или глиной со стеклом: десять частей цемента или глины и одна часть битого стекла.

Мероприятия по уничтожению грызунов в зимовниках и других пасечных помещениях проводят под руководством ветеринарного работника или специалиста санэпидемстанции.

**Постановка пчелиных семей в зимовник.** В различных зонах страны это мероприятие осуществляют в разные сроки в зависимости от конкретных климатических условий. В центральных областях пчел убирают во второй половине ноября, а в южных районах — в начале декабря. Однако с уборкой пчел в зимовник не следует торопиться. Некоторые пчеловоды стремятся при первых заморозках и появлении снега побыстрее спрятать пчел в помещении, но часто это приводит к нежелательным последствиям. Первые похолодания могут смениться оттепелями, в результате чего температура в зимовнике поднимется выше нормы и пчелы могут сильно возбуждаться. Кроме того, после похолодания может наступить хорошая теплая погода и пче-

лы получают возможность совершить поздний очистительный облет.

Пчелиные семьи ставят в зимовник в сухую погоду при температуре воздуха — 3—7°C. Перед этим пчеловод составляет план размещения пчелиных семей с учетом их силы, утепления и расположения на пасеке. В связи с тем, что наиболее теплым местом в зимовнике являются верхние стеллажи, на них помещают слабые пчелиные семьи и отводки с запасными матками. На нижние стеллажи, а также около входа в зимовник и вблизи вентиляционных труб ставят сильные семьи.

Подготовка пчелиных семей к уборке в зимовник заключается в том, что накануне пчеловод убирает боковые утепления, а сверху оставляет только холстики и легкое верхнее утепление. Летки в ульях плотно закрывают одновременно на всей пасеке. Если ульи покрыты снегом, то его сметают, так как в зимовнике он растает и повысится влажность, что может вызвать беспокойство пчел. Перед заносом ульев в зимовник надо постараться уменьшить разницу температур снаружи и внутри зимовника. Это мероприятие способствует более быстрому привыканию пчел к условиям зимовника.

На стеллажах ульи размещают не вплотную, а на 20—25 см один от другого. Сначала заполняют верхние стеллажи, а потом нижние. Ульи ставят летками к проходу. Особенно внимательным надо быть при постановке ульев с отъемными доньями, чтобы между дном и корпусом не было щелей. Через эти щели пчелы могут вылететь, а в семьи проникнуть грызуны.

Постановку пчел в зимовник необходимо закончить в один день. На второй день можно открыть летки. Если в зимовнике температура ниже 0°C, то летки открывают на 3—4 см. При температуре +3—4°C летки открывают полностью. В слабых семьях открывают только верхние летки, а в сильных — верхние и нижние. В теплых зимовниках многие пчеловоды полностью убирают верхнее утепление с ульев, оставляя на гнездах лишь холстики. Такое мероприятие исключает возможность перегрева семей и улучшает вентиляцию гнезда, что благоприятно отражается на зимовке.

В условиях крупных пчеловодческих хозяйств уборка пчел в зимовники механизирована. Пчелиные семьи на точке грузят в автомашины, которые перевозят их непосредственно в зимовник. При отсутствии в нем стеллажей ав-

то машина с ульями проезжает в конец зимовника, ульи сгружают и ставят прямо друг на друга в несколько рядов. Это дает возможность разместить в зимовнике больше ульев. Уплотненная постановка ульев почти исключает возможность оказания помощи отдельным семьям, однако при хорошей подготовке пчел к зиме надобность в этом отпадает.

Для хорошей зимовки пчел при уплотненном размещении ульев необходимо соблюдать следующие правила: подготовить к зиме сильные и здоровые пчелиные семьи с доброкачественным кормом в достаточном количестве. Обычно в помощи пчеловода зимой пуждаются слабые и неблагополучные семьи, в то время как сильные зимуют без вмешательства со стороны человека. Если на пасеке наряду с сильными имеются слабые семьи, то их ставят отдельно от основной массы пчел, чтобы при необходимости иметь к ним свободный доступ; во время зимовки поддерживать в помещении оптимальную температуру и влажность. Для этого надо иметь хорошую вентиляцию с большой кратностью смены воздуха в нем.

Зимовка пчел в фанерных ящиках. Я. И. Виноградов разработал способ зимовки пчел в специально изготовленных ящиках, которые свободно вставляются в ульи. Преимущество этого способа заключается в следующем. Часто в зиму идут пчелиные семьи, не занимающие полностью улей, в результате большая часть зимовника не используется. Пересадка пчелиных семей в ящики меньшего объема, чем ульи, позволяет ставить в зимовники больше семей.

Кроме того, применение ящиков избавляет ульи от оползания их пчелами во время зимовки; весной семьи пересаживают в чистые и отремонтированные ульи.

Ящики изготовляют из трехслойной фанеры или картона с таким расчетом, чтобы они свободно вставлялись и вынимались из ульев. Боковые стенки ящика имеют длину 447, высоту — 380 мм, а передняя и задняя стенки — высоту 310 и ширину 345 мм. В такой ящик свободно входят семь рамок. С внутренней стороны ящика к боковым стенкам прикрепляют с помощью специальных планок слой соломы, толщина которого зависит от температуры зимовника: при зимовке пчел в холодном помещении слой должен быть толще, в теплом — тоньше. Дно ящика делают из фанеры или картона толщиной 4—5 мм и размером 380×440 мм. Части ящика скрепляют с помощью планок раз-

мером  $12 \times 25 \times 375$  мм, которые прибивают к внутренним сторонам боковых стенок.

В передней стенке внизу посередине прорезают леток размером  $95 \times 10$  мм. Леток можно делать и в боковой стенке ящика (с теплым заносом). Переднюю и заднюю стенки присоединяют краями внутренних сторон к брускам боковых стенок и прибивают к ним. С двух сторон к верхним боковым брускам и наружной части брусков передней и задней стенок прибивают фанерные планки размером  $345 \times 45$  мм и толщиной 3—4 мм. Углы, образовавшиеся между этими планками, заделывают деревянными брусочками.

Верхним утеплением в ящике служит соломенный мат длиной 470 мм и толщиной от 10 до 30 мм в зависимости от условий зимовки и силы семей. Вентиляция во время зимовки пчел осуществляется через верхний соломенный мат и солому на боковых стенках ящика. Такие ящики можно делать для ульев разных типов и конструкций.

Пчел в ящики пересаживают после формирования гнезд и снабжения их кормом во второй половине сентября или первой половине октября. Пересадку семей лучше производить во второй половине дня, когда лёт пчел небольшой. На каждом ящике пишут номер семьи, в него кладут чистый холстик из мешковины и соломенный мат. Рамки с пчелами из улья переносят в ящик и ставят в той же последовательности, как они стояли в улье. Рамки с находящимися на них пчелами прикрывают холстиком, а сверху кладут соломенный мат. Оставшихся в улье пчел удаляют, а прополис со стенок и дна улья тщательно счищают. Ящик ставят в улей так, чтобы их летки совпадали. Леток улья открывают на 2—3 см, а ящик внутри улья утепляют с боков и сверху подушками. Улей закрывают крышкой и оставляют пчел на точке до уборки их в зимовник.

Пчелиные семьи, содержащиеся в ящиках, совершают облеты в теплые осенние дни, поэтому с уборкой их в зимовник не следует спешить. В условиях Московской области пчел обычно убирают в зимовник в середине ноября, когда устанавливается холодная погода с заморозками до  $-5^{\circ}\text{C}$ . С улья снимают крышку, убирают утепление, оставляя сверху рамок только холстик и соломенный мат. За верхние боковые планки ящик извлекают из улья и ставят на его угол, а затем закрывают леток в ящике.

Когда все пчелиные семьи в ящиках будут занесены в зимовник, летки в них открывают. Температуру внутри

помещения поддерживают  $+2-4^{\circ}\text{C}$ , а влажность — 80—85%. За время зимовки в ящиках пчелы расходуют 6,8—7,4 кг корма. В ящиках пчелы могут зимовать как в помещениях, так и на воле, причем в последнем случае ящик из улья не вынимают. При зимовке пчел в ящиках улучшаются условия содержания их осенью: гнездо в этом случае компактное, а потери тепла резко сокращаются. В зимовнике можно разместить пчелиных семей в 2 раза больше, чем при постановке семей в ульях.

### ЗИМОВКА ПЧЕЛ НА ВОЛЕ

Жизнь пчел в естественных условиях свидетельствует о том, что они могут зимовать на воле в районах с суровым климатом. Имеются многочисленные данные, показывающие благополучную зимовку пчелиных семей, оставленных на пасечном точке. Сообщалось и о неудачных случаях зимовки пчел на воле, однако причина заключалась в неправильной подготовке пчел к зиме.

Зимовка пчелиных семей на воле требует от пчеловода тщательной подготовки к этому ответственному периоду. Для зимовки должны быть подготовлены только сильные семьи. В связи с этим пчеловод обязан во второй половине лета сделать все, чтобы как можно больше парастить молодых пчел в зиму. Для этого он дает семьям стимулирующие подкормки, подвозит их к поздним медоносам, ежегодно меняет не менее половины всех маток на пасеке. Особенно строго следует подходить к выбраковке слабых семей осенью: семьи, занимающие осенью менее семи полных улочек, объединяют с другими. Если на пасеке имеются разные по зимостойкости семьи, то менее зимостойкие убирают на зиму в помещение, а более зимостойкие оставляют на воле.

При зимовке пчелиных семей на воле расходуется на 3—4 кг меда больше, чем при зимовке их в помещениях. Повышенный расход корма пчелами приводит к более сильному наполнению их задней кишки экскрементами, что может вызвать оплошование гнезд. В связи с этим в гнездах необходимо оставлять только высококачественный цветочный мед, который содержит меньше непереваренных остатков. Даже при небольших примесях пади в корме его надо заменить на доброкачественный мед или сахар.

Сахаром пчел надо кормить с конца августа, чтобы они успели до наступления холодов его переработать и запечатать. Некоторые пчеловоды опасаются кормить сахаром пчел, зимующих на воле, на том основании, что в этих условиях пчелы сильнее изнашиваются, чем при зимовке в помещении. Однако зарубежный опыт показывает, что зимовка пчел на сахаре в этих условиях проходит хорошо. Так, например, пчеловоды Финляндии полностью заменяют зимний кормовой мед на сахар, скармливая его по 20—25 кг на семью. На таких кормах они получают хорошие результаты.

Плохо на пчел действует ветер, который резко охлаждает гнездо. В связи с этим пчелиные семьи утепляют и защищают. Пасеку размещают в местах, закрытых от ветров, а там, где такая защита не гарантирована, загораживают от ветра каждый улей. Наибольший вред наносит ветер, когда он дует в леток, поэтому, если перед летками поставить наклонную дощечку, то это будет способствовать сохранению тепла в улье. Эти дощечки защищают пчел также от птиц, которые часто вредят зимующим на воле семьям.

Характер подготовки пчелиных семей к зимовке на воле во многом определяется климатическими условиями конкретного района. В южных районах страны с мягкой и непродолжительной зимой — на Кавказе, в Крыму, на юге Украины и в Средней Азии — пчелы давно зимуют на воле, практически без специальной подготовки. Всю зиму они остаются на точке без наружного утепления ульев. Лишь подушка или соломенный мат, положенный сверху гнезда, надежно защищает пчел от небольших похолоданий в зимнее время. В этих условиях на воле перезимовывают и относительно слабые семьи, совершая регулярные очистительные облеты.

В северных районах нашей страны пчелиные семьи требуют больших усилий от пчеловодов в подготовке к зимовке на воле. Защищая от ветра, ульи обертывают влагонепроницаемой бумагой, соломенными или камышовыми матами вместе с дном и крышей, а против летков делают отверстия. Для лучшего обогрева зимним солнцем ульи ставят передней стенкой к южной стороне.

Большие неприятности доставляет зимующим на воле пчелам излишняя сырость, которая часто возникает из-за слишком сокращенного гнезда. По наблюдениям многих пчеловодов, зимовка пчел улучшается при увеличении объ-

ема подрамочного пространства. В этом случае внизу улья образуется своеобразная воздушная подушка, которая предохраняет семью от лишних потерь тепла, отделяя клуб от холодного дна. Регулируют влажность в улье с помощью летков, которые при зимовке пчел на воле остаются открытыми.

В северных районах нашей страны хорошо проходит зимовка пчел под снегом, который вследствие своей малой теплопроводности предохраняет ульи от резких изменений в них температуры. Однако продолжительность снежного покрова, его толщина и свойство в разных местах отличаются большим разнообразием. Так, на севере страны снежный покров держится более 200 дней в году, в Ленинградской области — до 155 дней, а на Южном берегу Крыма — менее 10 дней, а иногда отсутствует совсем. Наибольшей высоты снежный покров в европейской части СССР достигает на Урале и в Приуралье — в среднем 70—80 см, а в районе Москвы средняя толщина его близка к 60 см.

Суточные колебания температуры распространяются в толщу снега не глубже 44 см. Таким образом, в толще снега держится относительно ровная и более высокая температура, чем на его поверхности, что благоприятно отражается на зимовке пчел под снегом.

Зимовка пчел может проходить как в ульях, стоящих на точке по одному, так в ульях, составленных вместе. Чтобы снег плотно не прилегал к стенкам, улей обертывают водонепроницаемой бумагой или засыпают соломой, сухими листьями, хвоей. Образовавшуюся ледяную корку на поверхности снега время от времени рыхлят. Перед закапыванием ульев снегом летки открывают на всю ширину, к ним наклонно ставят дощечки, которые предохраняют летки от засыпания снегом.

Для облегчения работы по уходу за зимующими на воле пчелами ульи чаще всего составляют вместе, располагая их плотными рядами. На пасеке выбирают место, защищенное от ветров, на землю укладывают в четыре ряда тонкие бревна или доски для защиты ульев от весенней сырости. Поверх бревен кладут слой соломы толщиной 50 см, на котором размещают ульи в два ряда, вплотную один к другому, летками внутрь. Ряды ульев сверху и с боков также обкладывают слоем соломы толщиной 30—50 см, а сверху все засыпают снегом. Перед этим верхние и нижние летки открывают на всю ширину. При таком способе зимовки важно не переутеплить гнезда. Для этого сверху рамок на

холстики помещают лишь легкие соломенные маты. К концу марта ульи с пчелами расставляют на свои летние места.

**Зимовка пчел на воле в северных районах.** В 1974 г. в Хельсинки (Финляндия) состоялся международный симпозиум, посвященный проблемам пчеловодства в зонах с холодным климатом. В этих зонах зимовка является решающим моментом технологии ухода за пчелами.

Северные страны, в частности Финляндия, расположены близко к полярному кругу, а потому зима там продолжительная и холодная. В зимнем клубе без облета пчелы находятся более пяти—семи месяцев, что приводит к сильному переполнению их кишечника калом, к другим вредным последствиям.

В настоящее время в Финляндии применяют метод «холодной» зимовки пчел на воле. В течение всего года пчел содержат в просторных тонкостенных ульях, причем оба летка остаются открытыми всю зиму. Пчелы зимуют в двух корпусах многокорпусного улья или в одном корпусе с магазинной надставкой. Каждый корпус вмещает по девять рамок с наружным размером 448×232 мм. Рамки имеют тонкие верхние бруски толщиной 12 мм. Благодаря меньшей толщине верхних брусков увеличивается полезная площадь сота и создаются лучшие условия для перехода матки в верхний корпус.

На зиму оставляют только сильные пчелиные семьи, занимающие не менее двух корпусов. Слабые семьи и отводки переносят в зимовник. Мед из гнезд удаляют полностью, лишь в расплодных рамках имеется небольшое его количество. Это делают для того, чтобы убрать из гнезд непригодный для зимнего питания пчел мед — вересковый, падевый. В конце августа пчелам скармливают по 20—25 кг сахара на семью в зависимости от ее силы. Кроме того, в гнезде оставляют две-три рамки с пергой. На зимне-весенний период в ульях оставляют по 25—30 кг корма, которого пчелам хватает на всю зиму и весну. В весенний период пчел дополнительно не подкармливают, так как в это время еще бывает холодно.

В связи с тем, что во время зимовки в результате жизнедеятельности пчел образуется много водяных паров, в качестве верхнего утепления улья применяют очень тонкие (2—3 см) и пористые пластины из пенопласта (суперлон). В крыше улья делают большие отверстия, чтобы влага не скапливалась в утепителе или в пространстве между крышей и потолком. Для защиты от ветра и влаги ульи обертывают влагонепроницаемой бумагой, перед летками устанавливают дощечки в наклонном положении. Зимовка протекает под толстым слоем снега.

Таким образом, молодые, хорошо развитые матки, сильные семьи с большим количеством молодых пчел, просторные гнезда, обильные запасы кормов, хорошая вентиляция ульев и защита их от ветра и наличие снежного покрова являются основными факторами для хорошей зимовки пчел на воле. Применение метода «холодной» зимовки пчел в сочетании с их селекцией на зимостойкость дало возможность в условиях Финляндии использовать итальянских пчел.

**Зимовка пчел в кожухах.** На многих пасеках при зимовке пчел на воле применяют специальные кожухи, куда помещают ульи. Зимовка в кожухах позволяет удлинить период активной жизнедеятельности пчел: они совершают поздние облеты осенью и ранние — весной. Семьи пчел в кожухах защищены от ветра и зимнего холода, что приближает их к условиям зимовника.

Изготавливают кожухи разного размера (на два — шесть ульев). Для четырехместного кожуха требуется 0,16 м<sup>3</sup> лесоматериала. Кожух собирают из щитов, сделанных из досок или горбыля, толщиной 1—1,5 см, а также из местных строительных материалов: камыша, веток, осоки, соломы. Размеры щитов зависят от конструкции ульев. Для одностенных ульев на 12 рамок четырехместный кожух собирают из шести щитов: два из них образуют дно, каждый размером 150×75 см, и четыре щита — боковые стенки. Дном кожуха стоит на кольях или бревнах на высоте 5—10 см от земли, чтобы не гнили доски и не попадала сырость. На дно кожуха кладут утепляющий материал слоем 20 см, затем ставят четыре улья летками в противоположные стороны. При этом устраиваются коридорчики, по которым пчелы могут свободно выходить из ульев и совершать очистительные облеты. Делают их из фанеры или тонких досок с шириной просвета 10—15 см и высотой 2—7 см. Летки защищены наклонными дощечками.

Боковые стенки кожуха скрепляют вместе, а также с полом крючками или гвоздями, после чего все пространство между стенками кожуха и ульями заполняют утепляющим материалом (сухие листья, мох, солома и др.). Толщина слоя этого материала определяется конкретными климатическими условиями (15—20 см). Сверху ульи тоже засыпают утепляющим материалом до краев боковых стенок кожуха. На кожух кладется крыша, которая предохраняет ульи от атмосферной влаги, надежно прикреплена к боковым щитам и покрыта сверху кровельным материалом.

Для зимовки в кожухе пчелиные семьи подготавливают так же, как и при других способах зимовки на воле. Ульи помещают в кожух сразу после сборки гнезд осенью, не дожидаясь мороза, и расставляют группами по пасеке. Зимой кожухи засыпают снегом для дополнительного утепления толщиной 0,5—1 м. Весной с наступлением устойчивой теплой погоды кожухи освобождают от снега, очищают летки и дают возможность пчелам делать облеты. Щиты кожухов, которые могут служить многие годы, летом хранят в складе.

**Зимовка пчел в траншеях.** Сообщается, что при хорошей зимовке пчелиных семей в траншеях весной семьи выглядели примерно так же, как и при постановке их осенью: практически не было подмора, поноса, израсходовано 4—6 кг корма на семью. В правильно приготовленной траншее в течение всей зимы держится относительно постоянная температура (+2—3°C) и влажность (80—85%), в то время как в сырых и в очень теплых траншеях отмечались неблагоприятные показатели микроклимата. Отдельные пчеловоды делают траншеи без всякой вентиляции, ссылаясь на то, что углекислый газ, накапливаясь в траншее, положительно влияет на результаты зимовки пчел. Но надо принять во внимание, что в процессе жизнедеятельности пчел выделяется не только углекислый газ, но и пары воды и тепло, которые могут быть вредны при зимовке. Кроме того, пчелам нужен свежий воздух.

Устраивают траншеи в сухих возвышенных местах, недоступных для весенних вод, на южных склонах холмов с рыхлым грунтом. Ульи в траншею можно ставить в один или два ряда. Роят траншею глубиной около 1 м и шириной сверху — 1,1, а внизу — 0,8 м. При постановке двух рядов ульев ширину траншеи удваивают. Длина траншеи зависит от числа ульев, которые будут в ней стоять. Ставить в одну траншею более 25 ульев не следует, лучше сделать несколько траншей (из расчета 0,7 м на одну семью). Траншею необходимо хорошо просушить, а пол засыпать слоем сухого песка на 3—5 см. Перед постановкой ульев на дно траншеи кладут бревна или горбыль. Ульи ставят так, чтобы они находились посередине траншеи, не касались ни стенок, ни один другого.

После загрузки ульев сверху траншеи кладут бревна, на них — доски, а потом слой соломы толщиной 25—30 см. На солому насыпают сухую землю слоем до 50 см. Землю выравнивают, утрамбовывают и делают скаты для стока

воды. Вокруг траншеи роют канаву шириной 40 см и глубиной 25 см для сбора отвода воды. Через каждые 8 м по длине траншеи устанавливают вентиляционные трубы с поперечным сечением 10×10 см. Их опускают ниже перекрытия траншеи, но так, чтобы они не соприкасались с ульями, а верхние их концы немного возвышались над землей. Чтобы в трубы не попадала вода и снег, над каждой из них делают защитный козырек. Всю зиму вентиляционные трубы остаются открытыми и только при сильных морозах их временно прикрывают сверху.

В траншеях обычно бывает довольно тепло, поэтому пчелиные семьи утеплять сильно не следует. Летки при постановке ульев открывают во всю ширину, боковое утепление удаляют, а сверху рамок на холстики кладут легкий соломенный мат. Недостатком зимовки пчел в траншеях является то, что пчеловод в течение зимы не имеет возможности контролировать состояние зимующих пчел и активно регулировать температуру и влажность. Выставляют пчел из траншей примерно в те же сроки, что и в условиях зимовника — в конце марта или начале апреля. Траншеи откапывают с вечера, чтобы за ночь пчелы успокоились. Утром следующего дня ульи вынимают из траншеи и ставят на летние места.

#### УХОД ЗА ПЧЕЛАМИ ЗИМОЙ

Хорошо подготовленные к зимовке пчелы не требуют тщательного ухода за ними. Пчеловод изредка посещает зимовник, чтобы проверить температуру и влажность в нем, особенно при резких похолоданиях и оттепелях. В средней полосе страны зимой нередко бывают оттепели, во время которых температура в зимовнике может резко возрасти. Повышение температуры более  $+4^{\circ}\text{C}$  вызывает сильное беспокойство пчел, что может привести к преждевременному распаду клуба и появлению расплода. Чтобы спизить температуру, в зимовнике усиливают вентиляцию, а на ночь можно открыть дверь. Во второй половине зимовки посещать пчел следует чаще (2—3 раза в месяц). В это время (февраль — март) в кишечнике пчел скапливается большое количество каловых масс, они становятся беспокойными, вылетают из ульев и погибают. С появлением первых яиц активность пчелиных семей заметно увеличивается, они сильнее реагируют на изменения температуры, влажности и газового состава воздуха.

При работе с пчелами в зимовнике следует быть осторожным, чтобы не беспокоить их. При входе в зимовник пчеловод прежде всего обращает внимание на характер общего шума, издаваемого пчелами. Благополучно зимующие семьи издают едва слышимый ровный гул. Повышенный гул всех семей может быть следствием высокой или слишком низкой температуры в зимовнике. Затем он определяет количество мертвых пчел на полу зимовника. Большое количество мертвых пчел указывает на беспокойство пчел, которое может быть вызвано высокой температурой, недоброкачественным кормом, пропавшим кормом в ульи мышей и др.

В небольших зимовниках пчеловоды прослушивают все пчелиные семьи, чтобы иметь представление о ходе зимовки каждой из них. Для прослушивания чаще всего используют резиновую трубку диаметром 1 см и длиной около 1 м. Один конец трубки вставляют в леток, а другой прикладывают к уху. Через трубку хорошо слышен даже слабый звук, издаваемый пчелами. Нормально зимующая семья издает тихий и ровный гул. Если по передней стенке улья легонько стукнуть пальцем, то пчелы ответят дружным шумом, который быстро затихает. Семьи, у которых кончаются кормовые запасы, издают слабый звук, напоминающий шелест сухих листьев. Безматочные семьи издают недружный гул, причем на фоне общего шума семьи выделяется гул отдельных пчел.

После прослушивания пчел, а также до него записывают показания приборов, контролирующих температуру и влажность в зимовнике. Термометры в зимовнике развешивают в разных местах на различных уровнях, что позволит более точно определить температуру на всех стеллажах. Влажность определяют с помощью психрометра, состоящего из двух термометров: сухого и смоченного, а также по специальной таблице, исходя из показаний психрометра.

В течение зимы 2—3 раза удаляют мертвых пчел из ульев, освободив от них летки для поступления в гнездо свежего воздуха. Делают это с помощью крючка из проволоки, которым через открытый леток выгребают мертвых пчел в специальный ящик.

Если в семье окажется много погибших пчел, их следует проверить на заболевания, для чего пробу подмора отправляют в ветбаклабораторию. Для наблюдения за ходом зимовки некоторые пчеловоды применяют листы бу-

магн, которые помещают на дно улья через леток после постановки их в зимовник. Периодически вытаскивая бумагу из ульев, по восковым крошкам определяют положение клуба и его движение. Можно обнаружить также следы поноса, крупинки закристаллизовавшегося меда, следы плесени, признаки присутствия мышей, что дает возможность принять своевременные меры по оказанию помощи зимующим семьям.

Неблагополучно зимующим семьям тоже немедленно оказывают помощь. Если в зимовнике повысилась температура, а с помощью усиления вентиляции ее снизить не удастся, то с семей убирают все утепление и полностью открывают оба летка. При снижении температуры, наоборот, уменьшают вентиляцию зимовника и утепляют семьи. Часто пчелы беспокоятся от слишком большой сухости в зимовнике и кристаллизации меда. В этом случае рекомендуется в зимовник внести намоченные холстики или снег. Иногда применяют поение пчел водой. Для этого у верхнего летка прикрепляют сосудик с водой, в который кладут ватный фитиль. Второй конец фитиля вставляют в верхний леток. При недостатке кормов в семьях их подкармливают.

Кормление пчел зимой. Кормление пчел зимой является крайне нежелательным явлением. Каждый пчеловод должен сделать все, чтобы с осени обеспечить пчел достаточным количеством корма. Однако по разным причинам иногда требуется подкормить пчел зимой, чтобы спасти их от голода. Если имеются в запасе медовые рамки, то подкормка пчел не представляет особого труда. Для этого открывают гнездо и рамку с медом ставят рядом с клубом. При отсутствии кормовых запасов в рамках можно использовать сахарный сироп в соотношении две части сахара на одну часть воды. Сахарный сироп охлаждают и заливают в ячейки сота, который затем помещают в улей. Сахарный сироп можно давать пчелам в банках, прикрытых тканью и поставленных сверху рамок в перевернутом виде, или в кормушках.

При кормлении пчел зимой удобнее пользоваться густыми кормами: канди, сахарной помадкой, леденцами. Эти корма применяют в любых условиях зимовки при наименьшем беспокойстве пчел. Корма размещают сверху рамок под холстиком по 1—2 кг на семью.

Для приготовления канди берут одну часть жидкого меда и четыре части сахарной пудры. Канди замешива-

ют в виде густого теста, которое делят на порции. С целью профилактики повсеместно в канди добавляют фумагиллин. Канди дают пчелам по мере его поступления. Начиная с осени, пчелиным семьям дают по 2—3 кг канди, завернутого сверху бумагой. Получены положительные результаты при использовании канди в течение всего зимнего периода.

Сахарную помадку готовят следующим образом. В луженую или эмалированную посуду наливают 1 л воды и подогревают на огне. В подогретую воду всыпают 2 кг сахара и при постоянном помешивании доводят до кипения, которое продолжается 20 мин. Чтобы узнать, готов ли сироп, в него опускают ложку, а потом быстро переносят ее в холодную воду. Готовый сироп загустеет на ложке так, что его можно снять и скатать в мягкий шарик. К готовому сиропу прибавляют 600 г жидкого меда и смесь кипятят не более 3 мин. После того, как готовый сироп остынет, его перемешивают ложкой, пока он не превратится в густое белое тесто. Хранят сахарную помадку в провощенных ящиках, покрытых сверху пленкой, или в целлофановых мешках. Из помадки делают лепешки толщиной 20—25 мм и весом 1—1,5 кг, завертывают в марлю или бумагу с проткнутыми отверстиями и кладут под холстик на раму. Такой порции корма хватает пчелиной семье примерно на месяц, после чего ей дают новую порцию.

Для приготовления сахарного леденца берут одну часть воды, в которой размешивают пять частей сахара. Смесь подогревают и осторожно кипятят на слабом огне около 30 мин. Смесь необходимо помешивать, чтобы она не пригорела. Леденец считается готовым, когда сахар перестает стекать каплями с мешалки и начинает тянуться в нити. Хороший леденец получается при добавлении в кипящий сахар 2 г лимонной или виннокаменной кислоты на 1 кг сахара. Часто при варке леденца масса подгорает, тогда она приобретает коричневый цвет и запах карамели. Такой леденец пчелам давать нельзя, так как продукты карамелизации сахара вредны для них.

Готовый леденец в горячем виде выливают на противень, предварительно смоченный водой, или на лист пергаментной бумаги. Застывшую массу нарезают на куски и дают пчелам, помещая их сверху рамок. Леденец можно залить непосредственно в рамки. Для этого берут гнездовую или магазинную рамку без суши и кладут ее на плотную, смоченную водой, бумагу, которую подгибают на

края рамки. Жидкую горячую массу выливают в рамку, где она застывает. После застывания бумагу удаляют, а рамку с леденцом ставят в улей.

Давать корм пчелам зимой можно только при зимовке их в теплых помещениях при температуре не ниже 2—4°C тепла. При зимовке пчел на воле их на время подкормки заносят в помещение. Лишь в южных районах страны подкормку пчел можно производить прямо на месте зимовки. При кормлении пчел они сильно возбуждаются, особенно в случае дачи им сахарного сиропа. Успокаиваются они лишь после его переработки. В это время пчелы очень чувствительны к различным раздражителям: свету, стуку, повышенной температуре. Это необходимо учитывать и создавать пчелам благоприятные условия.

**Сверхранние облеты пчел.** Иногда пчеловод не может устранить причину, вызывающую беспокойство пчел, непосредственно в зимовнике. Чаще всего это наблюдается при кристаллизации или закисании меда, попадании в гнездо мышей, появлении большой сырости и плесени. В этом случае отдельные пчеловоды изредка практикуют сверхранние облеты пчел в специально подготовленной комнате или на воле, если такая необходимость возникла ближе к весне.

Для проведения комнатного облета пчел помещение нагревают сначала до температуры 17—20°C и вносят в него пчелиную семью. Через 2—3 ч температуру повышают до 25—27°C, улей устанавливают против окна так, чтобы прилетная доска была на уровне подоконника, а расстояние между ульем и окном 20—25 см. Окно предварительно закрывают марлей, чтобы пчелы не бились о стекло. Летки в улье открываются полностью. После прогрева пчелы начинают покидать улей и делать облет около окна. На это время с улья снимают крышку, утепление, холстик и приступают к разборке гнезда. Если корм в гнезде закристаллизовался или закис, такие рамки убирают, а взамен дают соты с хорошим медом. При оплодотворении или большой сырости и плесени в гнезде пчел пересаживают в сухой и чистый улей. Заплесневевшие и оплодотворенные соты убирают. Облет обычно продолжается около 4 ч.

После облета окно затемняют, оставляя небольшой просвет против летка, чтобы ускорить сбор пчел в улей. С этой же целью снижают температуру в комнате до 20°C. Собравшихся в кучу пчел перед летком и на марле

переносят в улей, стряхивая их сверху на рамки. После того, как все пчелы войдут в улей, его закрывают, утепляют и выносят в зимовник на старое место. Облет можно проводить в темной комнате с использованием электрического освещения. Для этого применяют несколько лампочек или лучше лампы дневного света, которые отделяют от улья марлей. При прекращении облета часть ламп выключают, оставляя только одну около летка.

Сверхранние облеты можно проводить и на воле за три-четыре недели до выставки пчел. Такие облеты осуществляют для облегчения зимовки пчел, особенно южных пород, или для ускорения развития семей с целью получения ранних маток и отводков. В один из солнечных дней, когда на припеке температура поднимается до 8—10°C тепла, из зимовника выносят ульи и расставляют их в защищенном от ветра месте с южной стороны. Предварительно расчищают от снега площадку и застилают ее соломой. С ульев убирают крышки, утепление и отгибают холстик и леток расширяют. Пчелы под влиянием света и тепла начинают вылетать из улья и освобождать кишечник от кала. В это время приступают к осмотру гнезда и приведению его в порядок.

Если в семьях мало корма, то ставят рамки с кормом или подкармливают сахарным сиропом. В это время в семьях уже имеется расплод, поэтому обращают внимание на наличие перги в гнездах: при ее отсутствии добавляют рамки с пергой или дают медово-перговую смесь. Рамки с закристаллизовавшимся или закисшим медом, а также оношенными и заплесневевшими удаляют. После облета улья с пчелами закрывают, утепляют и убирают обратно в зимовник. При облете некоторое количество пчел не возвращается в ульи и погибает на снегу. Однако бояться этого не следует, так как в основном погибают сильно изношенные позематозные пчелы.

**Ранняя выставка пчел.** Наиболее трудным моментом зимовки является ее окончание. В это время кишечник пчел переполнен калом, в гнездах имеется расплод, зимний клуб распадается. Особенно тяжело приходится слабозимостойким южным пчелам, которые на родине привыкли зимой регулярно совершать очистительные облеты. К концу зимы солнце начинает прогревать воздух, в связи с чем становится трудно поддерживать пчужью температуру в зимовнике. В худшем положении в это время оказываются надземные зимовники, у которых прогреваются

стены, вследствие чего температура внутри резко изменяется.

Если пчелы в конце зимовки начинают сильно беспокоиться, а предпринимаемые меры не дают положительных результатов, то семьи выставляют раньше, не дожидаясь полного таяния снега. Прежде всего выставляют неблагополучно зимующие семьи, однако некоторые пчеловоды практикуют раннюю выставку и нормально зимующих пчел. Такая выставка дает возможность пчелам совершить ранние очистительные облеты и стимулирует развитие семей. Ранняя выставка в зависимости от климатических условий осуществляется в разное время: в южных районах — в феврале, а в остальных — во второй половине марта. Накануне выставки ульев подготавливают точок и места стоянки. Для этого снег расчищают, а перед ульями его закрывают соломой или сухими листьями. Выставляют пчел в теплый солнечный день, располагая ульи летками на юг. После выставки и облета пчел семьи хорошо утепляют, а летки после освобождения от мертвых пчел сокращают.

## ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ПЧЕЛ К ЗИМЕ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ИХ ВАРРОАТОЗОМ

Подготовка пчелиных семей к зиме и зимовка может осложниться заболеванием пчел варроатозом. Успешная зимовка пчелиных семей в этих условиях может быть обеспечена только при проведении противоварроатозных мероприятий, которые наиболее эффективны в начале осени, когда в семьях отсутствует расплод.

Варроатоз — тяжело протекающее инвазионное заболевание пчел, вызываемое паразитированием клеща варроа. Им поражаются личинки, куколки и взрослые пчелы. Заболевание развивается постепенно. Клещ чрезвычайно быстро распространяется пчелами, трутнями, а также вследствие кочевок пораженных пасек, погушки больных семей, пакетов пчел и маток из неблагополучной местности.

Климат зоны не оказывает существенного влияния на распространение паразита. В настоящее время варроатоз является самым опасным заболеванием пчел.

В пчелиной семье с весны до осени идет постоянное наращивание пчел и клещей. Основное количество клещей с появлением расплода концентрируется в нем. Если развитие клещей в количественном отношении опережает развитие особей семьи, то она погибает в летнее время вследствие отхода молодых нежизнеспособных пчел. Первые опыты по отбору пораженного расплода показали, что количество клещей резко уменьшается, а передача расплода в другие пчелиные семьи приводит к увеличению численности клещей в них.

Биология клеща изучена недостаточно. По некоторым данным, самка клеща откладывает однократно три-пять яиц в ячейку сота непосредственно после запечатывания. В настоящее время нет достаточно убедительных данных о продолжительности жизни женских и мужских особей

клеца и может ли самка откладывать яйца для развития нескольких генераций клеща (рис. 19).

Половозрелые стадии клеща (самки и самцы) хорошо видны невооруженным глазом. Самка от светло- до темно-коричневого цвета имеет длину 1,4 мм, ширину 1,6 мм и напоминает по форме черепашку или просяную шелуху. Самец серо-белого цвета (мраморный) имеет длину 1 мм, ширину 0,9 мм и по внешнему виду напоминает паука. Клещи имеют четыре пары конечностей, колюще-сосущий аппарат, питаются гемолимфой пчел, личинок и куколок. Расселяющейся фазой клеща являются самки. Наибольшее их число находится на пчелах 1—4-дневного возраста (пчелы-кормилицы). На пчелах клещ может прикрепляться к межсегментарной перепонке между головой и грудью, у корня крыла, в соединении груди с брюшком, но чаще всего между первыми тремя сегментами брюшка с вентральной стороны в холодное время года

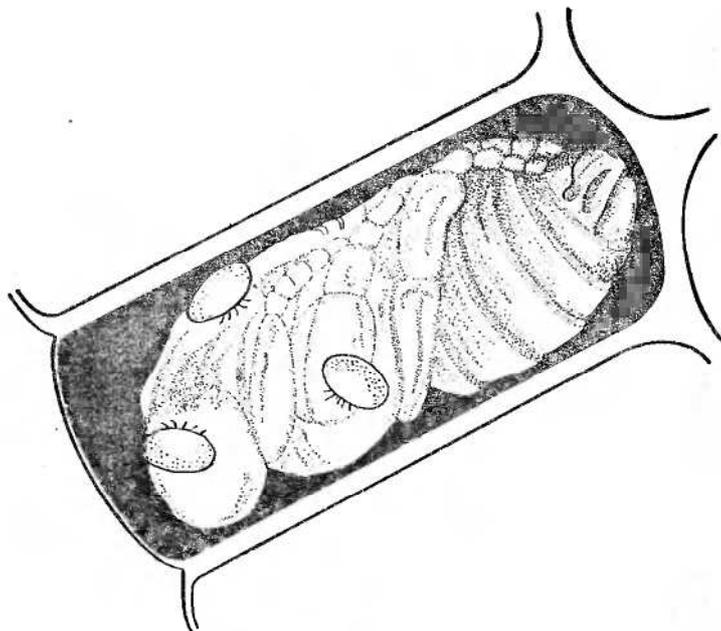


Рис. 19. Клещи варроа на куколках пчел

и с любой стороны (спинная, боковая, брюшная) — в теплый период.

Паразитирование развивающихся стадий клеща в зависимости от их количества приводит к замиранию (гибели) части пчелиного и трутневого расплода, рождению нежизнеспособных или маложизненных, мелких и уродливых (дефекты или отсутствие крыльев, лапок, глаз и др.) пчел и трутней. Перезаражение происходит при непосредственном контакте пчел (кочевки пасек, блуждание пчел, слет роев, пчелиное воровство, водопой) и при заносе пчеловодом пораженных клещом пчел, расплода в здоровую пчелиную семью.

Слабая изученность биологических особенностей развития клещей затрудняет разработку специфических способов борьбы с инвазией. Поиски средств и способов оздоровления пчел от варроатоза идут в двух направлениях: испытания различных химических веществ и применения некоторых зоотехнических приемов. Интенсивное применение химических акарицидных веществ, особенно в период медосбора, таит в себе опасность попадания токсических веществ в товарную продукцию. Кроме того, загрязнение акарицидами (фенотиразином, фольбексом, эфирсульфонатом и др.) меда и перги, происходящее при обработке семей, отрицательно влияет на жизнеспособность взрослых пчел, что доказано исследованиями, проведенными Научно-исследовательским институтом пчеловодства в 1975 г. Следовательно, предпочтительно необходимо отдать поискам средств и способов борьбы с варроатозом, которые были бы безвредны для пчел и людей.

**Диагностика заболевания.** Чем раньше обнаружится заболевание на пасеке, тем легче с ним бороться. Диагноз на варроатоз ставят при нахождении клещей варроалюбосопи на пчелах, матках и трутнях, на расплоде, воскоперговой крошке и мусоре, с прилетных досок или на дне улья. Для этого осматривают не менее 20% пчелиных семей пасеки или их подвергают с целью диагностики однократной обработке препаратами (варроатин, фенотиазин). В положительных случаях на теле пчел, в расплоде, на восковой крошке или мусоре, на дне ульев и прилетных досках обнаруживают клещей, а после обработки препаратами через 30—40 мин их находят на дне ульев на предварительно подложенном листе бумаги.

Для лабораторного исследования зимой высылают трупы пчел и сор со дна ульев не менее 200 г с пасеки;

весной, после выставки пчелиных семей, пчелиный расплод на соте с краев рамки размером  $3 \times 15$  см и сор со дна ульев в указанном количестве; летом и осенью — запечатанный трутневый или пчелиный расплод (размер  $3 \times 15$  см) и 100—200 экземпляров живых внутриульевых пчел от 10—20 семей. Пробы во всех случаях берут от 15% семей каждой пасеки и упаковывают: сор со дна ульев и труцы пчел в бумажные пакеты; соты с пчелиным и трутневым расплодом — в фанерные ящики. К дну и крышке ящика прибивают деревянные планки  $0,5 \times 1,0$  см, живых пчел помещают в стеклянные банки. В сопроводительном письме указывают наименование хозяйства или фамилию, имя, отчество пчеловолюбителя, номер пасеки, количество семей и цель исследования.

В лаборатории нагретым ножом осторожно срезают крышечки печатного расплода и тонким слоем раскладывают их на крышку чашки Петри, куколки извлекают из ячеек сотов и помещают в чашки Петри. С помощью лупы десятикратного увеличения осматривают дно и стенки ячеек сота, куколки пчел, восковые крышечки, а также пробы крошки. Живых пчел умерщвляют эфиром, который на тампоне вносят в поллитровую стеклянную банку, через 3—5 мин пчел высыпают в кювет с белым дном и заливают горячей водой, затем внимательно осматривают на наличие клещей стенки банки и поверхностный слой воды. В положительных случаях находят взрослых клещей и их неполовозрелые формы.

#### ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ВАРРОАТОЗОМ

Попытки применения зоотехнических приемов и методов, снижающих зараженность семей клещом, имели место в отдельных странах. Например, в Индии ведут борьбу с клещом, применяя регулярное удаление из семей расплода. В других странах пробовали удалять матку из гнезда. Однако широкого распространения вышеназванные способы не нашли по причине отсутствия четких данных по биологии паразита.

Установлено, что пчелы разных пород в неодинаковой степени поражаются варроатозом. Как правило, это заболевание быстрее всего появляется на пасеках, состоя-

пчел из кавказских пчел и их помесей, и гораздо позже — на пасеках со среднерусскими пчелами. Кроме того, после появления первых заразившихся семей на пасеках кавказских пчел, очевидно, вследствие их повышенной склонности к пчелиному воровству, в тот же сезон поражаются и все остальные семьи, а уже через год-два начинается их массовая гибель, тогда как на пасеках среднерусских пчел этот процесс происходит значительно медленнее. Поэтому на пасеках среднерусских пчел, находящихся вблизи пораженных зон, не следует заменять маток на маток других пород пчел. На пасеках, где разводят кавказских пчел или их помесей, при появлении варроатоза целесообразно перейти к разведению среднерусских пчел, что может существенно повысить эффективность оздоровительных мероприятий.

Неблагоприятные условия содержания пчел и плохой уход за ними ускоряют распространение и развитие варроатоза, а также гибель пчелиных семей от этого заболевания. Например, поздние осенние подкормки варроатозных семей пчел сахарным сиропом сильно изнашивают их, тем самым усугубляя опасность гибели от варроатоза. Поэтому строгое соблюдение правил содержания пчелиных семей и уход за ними, своевременное обеспечение их высококачественными кормами, точное выполнение требований пасечной санитарии представляют собой эффективный противоварроатозный комплекс.

В областях и районах, где еще нет варроатоза и, следовательно, нет карантина по этому заболеванию, но граничащих с пораженными зонами, при вывозе пчел на кочевку пасеки необходимо размещать как можно дальше одна от другой, не допускать установки одних точек «на перелете» других. Особенно строгие меры следует принимать по отношению к пасекам пчеловодов-любителей, являющихся основным каналом распространения варроатоза, не допуская их размещения ни вблизи стационарных пасек, ни вблизи кочевых точек.

Пчелиное воровство, блуждание, слеты и налеты пчел — один из важнейших факторов распространения варроатоза от больной семьи к здоровой. Поэтому необходимо строго соблюдать все правила ухода за пчелами, предупреждающие возникновение воровства, а также блуждания пчел (окраска ульев в разные цвета, расстановка их небольшими группами применительно к естественным ориентирам на точке и др.). В этих же целях

не следует без особой нужды часто осматривать гнезда пчелиных семей.

Для предупреждения массового поражения пчелиных семей варроатозом необходимо разделить крупную пасеку на мелкие точки (по 20—30, максимум — по 50 семей пчел) и не допускать их объединения в течение всего сезона. Если в данной зоне освоена зимовка пчел на воле, то целесообразно зимовку точек организовывать порознь (либо на местах последней кочевки текущего сезона, либо на местах первой весенней кочевки следующего сезона). При зимовке пчел в помещении их привозят на центральную усадьбу пасеки только после последнего облета и вывозят из зимовника прямо к местам первого весеннего взятка. Это требование особенно строго соблюдают при появлении на пасеке первых семей, заболевших варроатозом.

При появлении на пасеке варроатоза отказываются от любых способов выравнивания силы пчелиных семей, которые в данной ситуации могут привести только к массовому перезаражению всех семей. Кроме того, на таких пасеках формируют только индивидуальные отводки.

Из оздоровительно-лечебных мероприятий наиболее эффективно сочетание зоотехнических приемов в комплексе с физическим или химическим противоклещевыми обработками в период, когда происходит интенсивное развитие пчелиных семей. Ранней весной удаляют из семей рамки с расплодом, а пчел обрабатывают одним из акарицидов (фольбекс, фенотиазин, эфирсульфонат, варроатин). Перед обработкой на дно ульев кладут с напесенным тонким слоем медицинского вазелина листы пергаментной бумаги, которые после обработки забирают и сжигают вместе с клещами. Сотовые рамки с расплодом погружают на 10—12 ч в 0,5%-ный раствор фенола (карболовая кислота), после чего печатный расплод вскрывают, вытряхивают или откачивают на медогонке и соты возвращают в семьи. Вместо химических акарицидов можно применить тепловой способ.

Значительно снижают заклецованность пчел (в 4—5 раз) безрасплодные отводки, сформированные в конце мая на плодную или неплодную матку. Сила вновь сформированных отводков должна быть не менее шести улочек. Отводки в день формирования (для предотвращения слета пчел) помещают на два-три дня в зимовник или немедленно увозят на другой точок, удаленный от основ-

ных семей по менее чем на 7 км. Результаты окажутся лучшими, если сразу же отводки обработать вышеназванными акарицидами или теплом. Самый поздний срок организации безрасплодных отводков в борьбе с варроатозом может быть перед главным взятком, только сила отводков в данный период должна составлять уже не менее восьми улочек.

Эффективным приемом в борьбе с варроатозной инвазией является перегон семей на новое гнездо с изъятием всего расплода в изолированные инкубаторы и обработкой семей акарицидными препаратами или теплом. Отобранный во время перегона расплод с небольшим количеством молодых пчел помещают над сильной семьей в верхний корпус, в котором низ и верх заделывают сеткой или плотной тканью, через которую не смог бы пройти клещ.

Выводящихся в корпусе-изоляторе пчел регулярно снабжают водой, применяя специальные потолочные поилки. Через 10 и 21 день пчел в изоляторе обрабатывают одним из акарицидов и используют для формирования новых отводков или подсиживания семей. Результат лечебных мероприятий будет самым высоким при условии, если обработку проведут в предельно сжатые сроки с охватом всех пчелиных семей пасеки, хозяйства, района.

Обработка пасек без удаления расплода позволяет достичь только кратковременного эффекта, заключающегося в том, что инвазия сохраняется в течение двух-трех недель на исходном уровне, а затем происходит ее интенсивное нарастание.

Вспомогательным зоотехническим приемом, уменьшающим численность клещей в семьях, служит использование строительной рамки или трутневого сота, которые систематически после запечатывания в них расплода удаляют на перетопку или обработку 0,5%-ным раствором карболовой кислоты. После обработок пчел теплом они отстраивают преимущественно соты с пчелиными ячейками, а готовые трутневые соты переделывают на пчелиные.

Следовательно, на пасеках, обработанных тепловым способом, нецелесообразно применять строительную рамку как метод борьбы с инвазией.

### ХИМИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ВАРРОАТОЗОМ

Для лечения больных варроатозом пчел в настоящее время рекомендуется использовать фенотиазин и варроатин. Фенотиазин применяют весной или осенью при температуре воздуха не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ , когда еще не сформировался клуб пчел.

За неделю перед началом массовой обработки пчел проверяют качество фенотиазина. Для этого четыре пчелиные семьи, разные по своей силе, окуривают фенотиозином в указанной ниже дозе в течение четырех дней подряд. Значительный отход пчел после окуривания и наличие зеленоватого налета на стенках улья указывают на недоброкачественный фенотиазин. Разовая доза фенотиазина на обработку (окуривание) одной пчелиной семьи — 1,5 г, на курс лечения — 4,5 г. За месяц проводят три курса лечебных обработок через каждые семь-восемь дней. Курс лечения состоит из введения в пчелиную семью аэрозоля (дыма) фенотиазина сверху по межрамочным пространствам непосредственно в улочки пчел и дополнительно через леток улья с помощью дымяря ежедневно в течение трех дней подряд. Помимо фенотиазина в порошке используют специальные термические таблетки фенотиазина, содержащие по АДВ — 0,7 г препарата. После каждой обработки леток закрывают на 15—20 мин, а затем открывают на 1 см.

Термическую таблетку фенотиазина помещают на металлическую пластинку длиной 15—20 см, шириной 2—2,5 см с отверстием диаметром 1 см и предохранительными бортиками на одном конце, поджигают и вводят в улей через леток. Леток быстро закрывают и держат закрытым 40 мин. Разовая доза на обработку (окуривание) 12-рамочной пчелиной семьи — одна таблетка фенотиазина (1,5 г). На курс лечения одной семьи применяют три таблетки, обрабатывая через каждые семь-восемь дней. При применении дыма фенотиазина соблюдают меры личной безопасности. На рот и нос одевают противопылевые респираторы ПРВ-5 или респираторы с герметичными очками ПО-1.

Препарат «Варроатин» выпускают в аэрозольных упаковках емкостью 380 мл. Содержимым одного баллона можно обработать однократно десять двенадцатирамочных ульев. На каждой аэрозольной упаковке с препа-

ратом «Варроатин» должна быть этикетка с указанием на ней наименования препарата, срока годности, с кратким описанием способа применения, условий хранения и мер предосторожности. Срок годности препарата «Варроатин» — 12 месяцев с момента его изготовления при условии хранения в помещении при температуре от +5 до +20°C.

«Варроатин» применяют в весенне-летнее время для обнаружения и уничтожения клещей, паразитирующих на взрослых пчелах, матках и трутнях, а также осенью, когда в семьях нет расплода, для полного освобождения пчелиных семей от этих клещей. В весенне-летний период пчелиные семьи неблагополучной пасеки обрабатывают «Варроатином» двукратно с интервалом 24 ч между обработками. Осенью до наступления похолоданий и образования клуба проводят заключительную обработку «Варроатином» всех семей неблагополучной пасеки. Перед началом массовой обработки из пчелиных семей удаляют и уничтожают весь имеющийся расплод, а затем четырехкратно с интервалом 24 ч проводят обработку «Варроатином». Обработку пчелиных семей осуществляют вечером, после возвращения летных пчел, при температуре воздуха от +15 до +25°C.

Перед обработкой снимают крышку улья, утеплительную подушку и холстинку. Затем берут аэрозольный баллон, снимают с него крышку, нажимают на клапан-головку и с расстояния 10—15 см от соторамок направляют факел аэрозоля в пространство между соторами непосредственно на пчел. Факел аэрозоля проводят вдоль каждого межрамочного пространства в течение 1—1,5 с. Обработать многокорпусные улья начинают с нижнего, а затем каждый корпус в порядке очередности постановки. После обработки межрамочных пространств пчелиное гнездо сразу покрывают холстинкой, утеплительной подушкой, крышкой улья и дополнительно в леток улья вводят аэрозоль в течение 3—5 с, леток сужают до 1 см и оставляют его в таком состоянии до утра. Запрещается обрабатывать пчел препаратом «Варроатин» с начала медосбора и до откачки меда. Передозировка препарата может вызвать гибель пчел.

После заключительной осенней обработки пчелиных семей «Варроатином» руководители хозяйств и граждане — владельцы пасеки — обязаны по указанию ветеринарных специалистов провести очистку и дезинфекцию

ульев, пчеловодческого инвентаря и оборудования, помещений и территорий пасек в порядке, предусмотренном ветеринарно-санитарными правилами содержания пчел. Мед, откачанный из пчелиных семей, подвергавшихся обработкам «Варроатином», используют в пищу людям на общих основаниях. При работе с аэрозольным препаратом «Варроатин» необходимо соблюдать следующие меры предосторожности: не распылять его вблизи открытого огня, не нагревать свыше 50°C, не держать на солнце и вблизи источника тепла, избегать попадания препарата на слизистые оболочки глаз, рта и носа, после окончания работы вымыть руки теплой водой с мылом.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Биология зимующих пчел . . . . .</b>	<b>5</b>
Зимостойкость пчел . . . . .	5
Качество летних и осенних пчел . . . . .	11
Роль ректальных желез в зимний период . . . . .	33
Методы прогнозирования зимостойкости пчел . . . . .	57
<b>Подготовка пчел к зиме . . . . .</b>	<b>65</b>
Пчелиная семья в течение года . . . . .	65
Значение силы семей и качества пчел для зимовки . . . . .	73
Формирование пчелиного гнезда на зиму . . . . .	81
<b>Снабжение пчел на зиму кормом . . . . .</b>	<b>90</b>
Количество и качество зимних кормов . . . . .	90
Подкормка пчел на зиму сахаром . . . . .	100
Зимовка пчел на искусственно приготовленном корме . . . . .	106
Особенности питания пчел зимой и профилактики позематоза . . . . .	111
<b>Способы зимовки пчел . . . . .</b>	<b>117</b>
Зимовка пчел в помещениях . . . . .	117
Зимовка пчел на воле . . . . .	128
Уход за пчелами зимой . . . . .	134
<b>Особенности подготовки пчел к зиме при заболеваниях их варроатозом . . . . .</b>	<b>141</b>
Зоотехнические способы борьбы с варроатозом . . . . .	144
Химические способы борьбы с варроатозом . . . . .	148

**Жеревкин М. В.**  
Ж58 Зимовка пчел. — М.: Россельхозиздат,  
1979. — 151 с., ил.

В книге рассмотрены основные вопросы повышения зимостойкости пчел.  
Книга рассчитана на пчеловодов.

Ж  $\frac{40709-118}{M104(03)-79}$  75-79

638.1

*Михаил Васильевич Жеревкин,  
кандидат биологических наук*

### **ЗИМОВКА ПЧЕЛ**

Зав. редакцией *Н. А. Тараненко*  
Редактор *В. С. Леонтьев*  
Обложка художника *А. Г. Файдель*  
Технический редактор *Е. И. Алексеева*  
Корректор *Л. А. Балашова*

**ИБ № 945**

Сдано в производство 11.04.79. Подписано к печати 16.10.79. Объем 7,98 усл. печ. л., 8,04 уч.-изд. л. Бум. № 1. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Тираж 150000. Изд. № 275. Гарнитура обычнов. новая кг 10. Заказ 405. Цена 35 коп.

Россельхозиздат, г. Москва, Б-139, Орликов пер., 3а

Книжная фабрика № 1 Росглавополиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Электросталь Московской области, ул. им. Тевосяна, 25,