

УДК 638.11

Присяжная С.П., д.т.н., профессор; Цецура А. В., к.т.н., доцент, ДальГАУ
**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ОПТИМИЗАЦИЯ
ПАРАМЕТРОВ ПЫЛЬЦЕСБОРНИКА**

Амурская область богата уникальными представителями флоры, и пчеловодство в ней базируется преимущественно на дикорастущей медоносной растительности, имеющей продолжительный вегетационный период цветения (апрель – сентябрь). Это позволяет наряду со сбором меда широко применять сбор цветочной пыльцы в крупных объемах [1].

Цветочная пыльца (пчелиная обножка) пользуется широким спросом у населения в виде биологически активных добавок для повышения устойчивости к инфекционным и простудным заболеваниям, лечения нервных и сердечно - сосудистых заболеваниях. Так же цветочную пыльцу используют для подкормки пчел и при откорме скота и птицы [2].

Пчелиная обножка, являющаяся растительным продуктом, содержит все элементы, необходимые для существования животных и растений, богата биологически активными веществами, благоприятно действующими на организм человека, является эффективным лечебным средством, а так же важнейшим белковым кормом для пчел. В ней находится более 350 соединений, а при расщеплении их ферментами секрета слюнных желез пчел более 600.

Натуральные продукты пчеловодства имеют ряд преимуществ перед синтетическими и лекарственными средствами:

1. Простота получения и доступность (пчеловодство охватывает практически все географические зоны).
2. Безвредность и возможность использования без дополнительной обработки.
3. Универсальность действия и возможность комплексного использования.
4. Быстрота действия, простота и надежность в применении без побочных эффектов.

5. Использование для питания, лечения и профилактики (мед и пыльца).

6. Возможность длительного хранения в обычных условиях.

Исследованиями установлено, что рациональное изъятие пыльцы на основе совершенствования конструкции пыльцесборников практически не влияет на количество собираемого пчелами меда и на выращивание расплода, если в гнезде пчел имеется постоянный запас пыльцы.

Вследствие этого совершенствование технологии и технического средства для сбора обножки является актуальной задачей, так как пчела является посредником по переводу растительных веществ в удобоваримые для человека. Без этого посредника цветочная пыльца организмом человека не усваивается.

В настоящее время сбор пчелиной обножки является трудоемким и малоэффективным трудом ввиду малой механизации этого процесса, так как используемые пыльцесборники не позволяют использовать силу пчелосемьи для сбора обножки в необходимом объеме.

Пыльцу можно получить путем собирания части ее до внесения пчелами в улей. Этот способ наиболее целесообразен, так как позволяет избежать перегрузки гнезд пыльцой. Известно, что в Амурской области в определенные периоды года пыльца образуется в изобилии, и пчелы собирают ее в количествах, превосходящих собственные потребности. Хранение этой пыльцы в улье ведет к перегрузке гнезда, то есть к сокращению площади сотов, необходимой для выращивания расплода и размещения запасов меда.

С другой стороны, преимущество этого способа заключается и в том, что изъятие части собранной пыльцы стимулирует семью пчел собирать ее еще в большем количестве.

Способ изъятия пыльцы основан на том, что пчел-сборщиц заставляют проходить через решетку с малыми отверстиями, в результате часть обножек (пыльцы) отрывается и падает в емкость, в которую пчелы доступа не имеют. Это приспособление в комплекте называют пыльцесборником.

Пыльцесборники классифицируются по следующим признакам:

по месту установки - навесные, прикрепляемые к передней стенке улья и закрывающие снаружи нижний или верхний леток; донные, размещаемые под гнездовым корпусом, и магазинные, размещаемые над гнездом под крышей улья.

Донный пыльцесборник имеет определенное преимущество перед навесным: пчелы лучше ориентируются, пыльца надежнее защищена от влаги. В таких пыльцесборниках пчелы свободно заходят в улей через леток на дно улья, но на соты гнезда могут попасть только пройдя через одно из отверстий пыльцеотбирающей решетки, расположенной горизонтально. Пыльцесборник снабжен преграждающим клапаном: при его поднятии пчелы идут в гнездо, минуя решетку, при его опускании — только через пыльцеотбирающую решетку. Недостаток донного пыльцесборника - более трудоемкая процедура установки и снятая при перевозке. Кроме того, он не универсален, его можно поставить лишь на тот тип улья, для которого он выполнен, с отъемным дном. При варроатозе эти пыльцесборники труднее сочетать с противоварроатозными решетками и поддонами.

Магазинный пыльцесборника устанавливается легче, чем донный, собранная пыльца частично подсыхает в лотке за счет тепла, выделяемого пчелами семьи. При использовании таких пыльцесборников получают более чистую пыльцу, так как в нее не попадает ульевой сор — кристаллы сахара, восковые крошки и т. д.. Пыльцу можно отбирать один раз в двое суток. Большой недостаток этого типа пыльцесборника - необходимость снятия при каждом осмотре гнезда. Прилетающие пчелы при этом теряют ориен-

тировку и мешают работе пчеловода. Пыльцесборник не универсален, по этим причинам слабо распространен в практическом пчеловодстве.

Наибольшее распространение получил навесной пыльцесборник. Пчелы, возвращающиеся в улей, садятся на прилетную доску, по которой попадают на металлическую сетку, закрывающую лоток для пыльцы, затем через пыльцеотбирающую решетку добираются до сотов своего гнезда.

Этот пыльцесборник получил наибольшее распространение. Он универсален. Его легко можно прикрепить на любой тип улья и за ненадобностью снять, например, на время перевозки семьи.

Создано много различных конструкций пыльцеотбирающих решеток и в целом пыльцесборников, которые имеют ряд преимуществ и недостатков.

Известны следующие основные формы отверстий для прохождения пчелы и снятие обножки с нее: квадратная, треугольная и различной фигурной конфигурации.

Основной причиной малого применения пыльцеотбирающих решеток с отверстиями различных фигурных форм, является повышение травматизма пчел и деформация гранулы обножки.

При проведении патентного обзора были выявлены основные конструктивные недоработки пыльцесборников, которые можно кратко сформулировать так:

1. Круглые отверстия пыльцеотбирающей решетки диаметром 5 мм пропускают пчел вместе с обножкой, снижая сбор пыльцы и эффективность применения пыльцесборника.

2. Ширина отверстий для обножек в решетке прилетной доски менее 3 мм, что не достаточно, так как отверстия забиваются крупной обножкой и образуются завалы перед пыльцеотбирающей решеткой, что приводит к осыпанию обножки на землю. Образованию завалов способствует большое расстояние между рядами отверстий в решетке прилетной доски (3 мм).

3. Падающая с высоты верхнего

ряда отверстий пыльцеотбирающей решетки обножка при ударе о прилетную доску отскакивает на большее расстояние, чем ширина самой прилетной доски пыльцесборника (3,5 см), что вызывает потери принесенной пчелами пыльцы.

4. Пчелы не успевают быстро проходить через пыльцеотбирающую решетку ввиду ее малой площади и малого числа отверстий.

При сборе обножки с помощью серийных навесных пыльцесборников от-

мечаются безвозвратные потери обножки из-за недостаточной ширины решетки прилетной доски, которые в зависимости от конкретного типа пыльцесборника могут достигать 15 % от всей собранной обножки.

Пыльцеотбирающая решетка выполняется из алюминия, оргстекла или полистерола в виде квадрата или прямоугольника с отверстиями.



Рис. 1. Пчела с обножкой подлетающая к пыльцесборнику

Приемлемость той или иной формы отверстий зависит от количественного сбора пыльцы, осуществляемого без травмирования самой пчелы. Скорость прохождения пчелы через отверстие решетки незначительная и составляет 0,003 – 0,005 м/с. На отрыв обножки также затрачивается небольшое усилие. Поэтому форма отверстия пыльцеотбирающей решетки должна быть такова, чтобы ее внутренние грани по возможности не соприкасались с телом пчелы, а только касались и задерживали саму пыльцу (обножку), которая прикреплена к ножкам и расположена сбоку от тела пчелы (рис. 2).

Из рисунка 2 видно, что шестигранная решетка наиболее соответствует перечисленным условиям, так как если вписать шестиугольник в круг, то образуются всего три наибольшие диагонали для прохождения пчелы через решетку. И во всех трех направлениях расстояние между гранями шестиугольника меньше хор-

ды описанного круга. И тогда грани шестиугольника при прохождении пчелы с обножкой с большей вероятностью способствуют задержке и отрыву обножки.

Для повышения сбора пыльцы разработан пыльцесборник, на который получен патент РФ № 2249946.

Пыльцесборник состоит из крышки, стенок корпуса, лотка с болтами крепления стенки корпуса, с вентиляционными отверстиями для сбора пыльцы, прилетковой пластины с прямоугольными отверстиями, пыльцеотбирающей решетки с шестиугольными отверстиями и огибающими их выступами с обратной стороны для лучшего прохода пчелы, трубками для прохода трутней, с шарнирами, пазами и защелкой для перемещения и крепления пыльцеотбирающей решетки и кронштейнами для прикрепления пыльцесборника к улью.

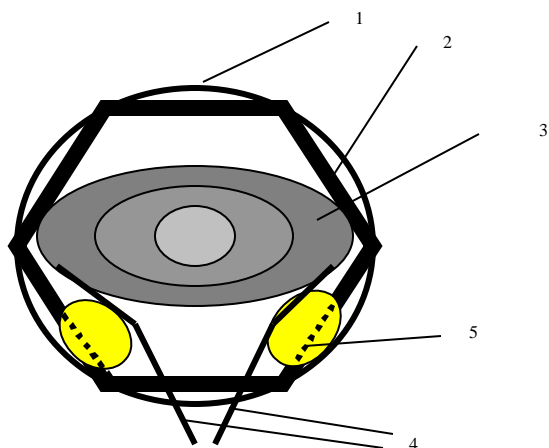


Рис. 2. Шестигранная форма отверстия пыльцетбирающей решетки с проходящей через нее пчелой: 1- круглое отверстие решетки; 2- шестигранное отверстие решетки; 3- брюшко пчелы; 4 – ножки пчелы; 5 – пыльца (обножка)

Для увеличения сбора пыльцы шестигранными отверстиями (рис. 3), которые обеспечивают проход пчел через решетку в улей. Они создают пространственное трехмерное направление для прохода пчел и ограничивают расстояние в месте прохождения ножек пчелы, способствующее эффективному снятию пыльцы (обножки) с пчелы. Пчелы с медом и пыльцой, прилетая к улью, садятся на прилетковую наклонную часть пластины и стремятся проникнуть внутрь улья. Проходя сквозь пыльцетбирающую решетку с шестигранными отверстиями и огибающими их выступами, пчелы оставляют пыльцу (обножку) при контакте их с гранями шестиугольника.

Вписанные в окружность диаметром до 5 мм шестигранные отверстия не мешают свободному прохождению пчелы в трех направлениях, но уменьшают площадь прохода для обножек пчелы,

выбираем пыльцетбирающую решетку с создавая препятствия двумя гранями, одинаково удаленными от центра, и ограничивая тем самым расстояние в месте прохода ножек пчелы.

Решетка прилетной доски с прямоугольными отверстиями способствует хорошему истечению обножки в лоток. Лоток для отбора пыльцы имеет отверстия, которые обеспечивают циркуляцию воздуха и унос влаги из пыльцы. Пыльцетбирающая решетка с шестигранными отверстиями успокаивающе действует на пчел, не вызывая возбуждения их нервной системы при проходе и способствует лучшему снятию пыльцы.

Для свободного доступа пчел в улей при отсутствии необходимости сбора пыльцы пыльцетбирающая решетка выполнена подвижной, крепится на шарнирах и в горизонтальном положении фиксируется защелкой.

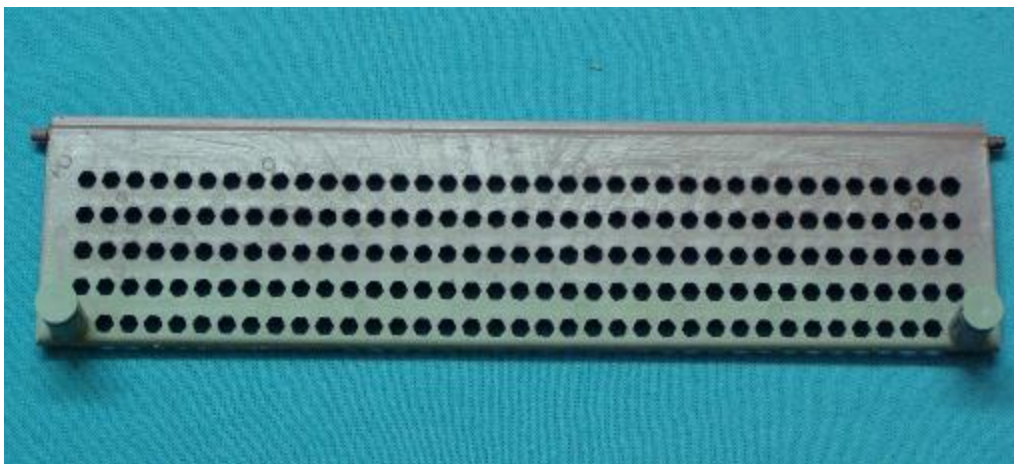


Рис. 3. Пыльцеотбирающая решетка экспериментального пыльцесборника

Наблюдения за развитием подопытных и контрольных групп семей с серийными пыльцесборниками, подсчеты их силы и количества расплода показали, что семьи в первой подопытной группе вырастили расплода на 15 сотен ячеек, или на 5,6%, второй опытной группы — на 9,1 сотен ячеек, или на 3,4%; третьей опытной группы — на 36,08 сотен ячеек, или на 13,5% меньше, чем в контрольной (табл. 1).

Наблюдения за развитием подопытных и контрольных групп семей с экспериментальными пыльцесборниками, подсчеты их силы и количества расплода показали, что семьи в первой подопытной группе вырастили расплода на 19,2 сотен ячеек, или на 7,2 %, второй опытной группы — на 13,5 сотен ячеек, или на 5,06 %; третьей опытной группы — на 37,7 сотен ячеек, или на 14,09 % меньше, чем в контрольной (табл. 2).

Таблица 1

Влияние разных режимов отбора пыльцы на развитие семьи и медосбор при использовании серийных пыльцесборников

Группы семей	Количество выращенного расплода на семью за период опытов, сотни ячеек		Сбор обножки в среднем на одну семью	Сбор меда в среднем на одну семью, кг	
	$M \pm m$	в % к контролю		$M \pm m$	$M \pm m$
1 подопытная	$251,8 \pm 2,65$	94,4	$2,52 \pm 0,03$	$18,7 \pm 0,02$	93,5
2 подопытная	$257,7 \pm 2,28$	96,6	$2,76 \pm 0,03$	$18,48 \pm 0,35$	92,4
3 подопытная	$230,72 \pm 2,88$	86,5	$3,31 \pm 0,04$	$17,31 \pm 0,52$	86,6
контрольная	$266,8 \pm 2,1$	100	-	$20,0 \pm 0,7$	100

Таблица 2

Влияние разных режимов отбора пыльцы на развитие семьи и медосбор при использовании экспериментальных пылесборников

Группы семей	Количество выращенного расплода на семью за период опытов, сотни ячеек		Сбор обножки в среднем на одну семью	Сбор меда в среднем на одну семью, кг	
	M±m	в % к контролю		M±m	в % к контролю
1 по допытная	247,6±3,14	92,8	3,14±0,04	18,36±0,35	91,8
2 по допытная	253,3±2,46	94,94	3,25±0,035	18,1 ±0,27	90,5
3 по допытная	229,2±3,27	85,91	3,67±0,05	17,16±0,32	85,8
контрольная	266,8±2,1	100	-	20,0±0,7	100

Перед главным медосбором семьи подопытных групп имели соответственно расплода меньше на 7,4, 3,5, 10,8% по сравнению с контролем. После главного медосбора в семьях первой подопытной группы отмечено расплода на 4%, во второй — на 2,8, в третьей — на 8,9% меньше, чем в контрольной. Для групп с разными пылесборниками данные различаются на десятые доли процента и существенного влияния на медосбор оказать не могут.

Исследованиями также установили, что постоянный отбор пыльцы снижает медопродуктивность на 13,4-14,8 %. Частичный отбор пыльцы снижает медопродуктивность на 6,5—9,5 % (табл. 1 и 2).

Применение опытных пылесборников практически не вызывает снижения медопродуктивности пчелосемей по сравнению с применением серийных пылесборников. Различия с контролем статистически достоверны только для третьей группы.

Таблица 3

Основные параметры конструктивных элементов пылесборника

Основные параметры	Показатели
Диаметр отверстия пылеотбирающей решетки, мм	5
Ширина решетки прилетной доски, мм	55
Минимальная ширина отверстия решетки прилетной доски, мм	3,68
Ширина перемычки между отверстиями решетки прилетной доски, мм	1,55
Критическая скорость обножки для прохождения через отверстие прилетной пластины, м/с	6,179
Минимальный объем приемного лотка, м ³ × 10 ⁻⁴	7,7
Длина пылеотбирающей решетки, мм	300
Высота пылеотбирающей решетки, мм	60
Ширина отверстий для вентиляции пыльцы, мм	1

По нашим наблюдениям, наибольшее количество пыльцы пчелы приносили в апреле—

мае, затем сбор пыльцы снижался, а к осени вновь возрастал. Однако отбирать пыльцу у пчел в апреле и в первой декаде мая не следует, так как она в свежем виде необходима для нормального весеннего развития пчелиной семьи. Кроме того, во время главного медосбора, где принос нектара в сутки достигает

800 г и более, желательно на период массового медосбора отключать пылесборник.

На основании полученных теоретических зависимостей и экспериментальных исследований были получены следующие параметры конструктивных элементов пылесборника (табл. 3).

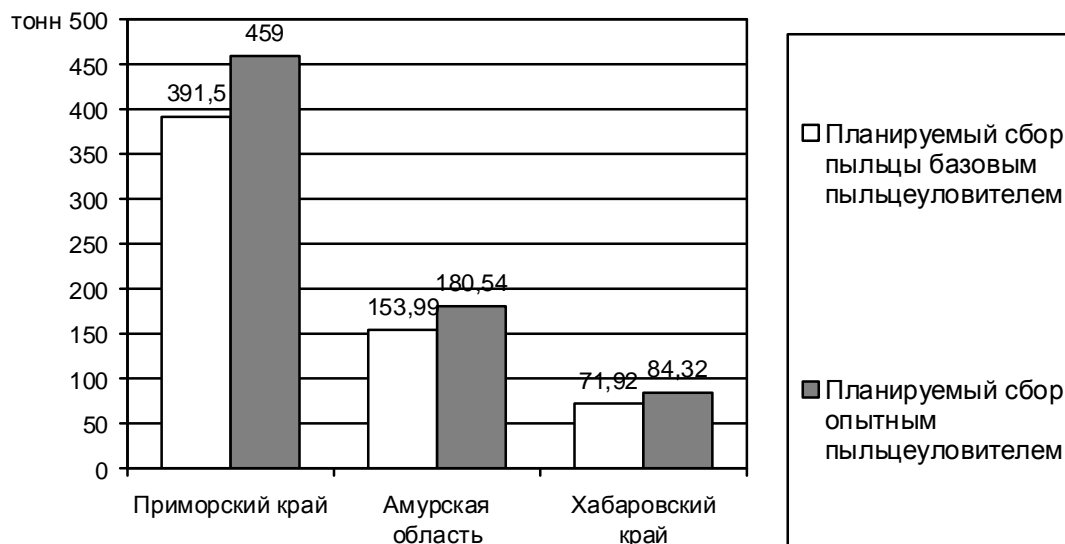


Рис. 4. Планируемый сбор пчелиной обножки по регионам Дальнего Востока

Учитывая статистические данные количества пчелосемей в пчеловодческих районах Дальнего Востока, можно предположить, что сбор обножки с использованием экспериментального пыльцесборника (рис. 4) составит 459 т в Приморском крае, 180,54 т в Амурской области, 84,32 т в Хабаровском крае.

Годовой экономический эффект на одну пчелиную семью от использования нового пыльцесборника, с учетом его переоборудования и дополнительных затрат на оплату труда пчеловода составляет 180 рублей при сроке окупаемости дополнительных затрат на переоборудование за 0,17 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гутникова, З.И. Медоносные растения Приморского края / З.И. Гутни-УДК 621.436.004.62

кова. - Владивосток: Примиздат, 1947.- 118 с.

2. Кодесь, Л.Г. Биологические и технологические аспекты получения, хранения и использования пчелиной пыльцы в условиях Приморского края: Монография / Приморская ГСХА./ Л.Г. Кодесь, Е.А. Косарева.- Уссурийск, 2004. – 166 с.

3. Патент 2249946 Российская Федерация, МПК⁷ А01К47/06. Пылесборник / С.П. Присяжная, А.В. Цецура; Заявитель и патентообладатель Дальневосточный государственный аграрный университет – №2003113506/12; заявл. 07.05.2003.; опубл. в 20.04.05. Бюл. №11.- 8 с.