

Ростовская область
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №4

НАША ПАСЕКА

Пилипенко Виктор, 9 класс
Руководители:
учитель физики Бауэр Татьяна Михайловна,
учитель химии Слюсарева Наталья Николаевна

Донецк
2015

Содержание

Введение.....	3
Основная часть исследовательской работы.....	5
Заключение.....	16
Библиографический список.....	17
Приложения.....	18

Введение.

Эту тему мы выбрали не случайно. Уже давно уделяется особое внимание развитию сельского хозяйства на Дону, в частности речь идет о развитии фермерства. Об этом совсем недавно говорил губернатор Ростовской области Василий Голубев, который в конце февраля был в городах Зверево, Гуково и у нас в Донецке. На встрече с нами он снова затронул эту тему, указав на важность развития предпринимательской деятельности в сельском хозяйстве в Донском регионе.

Наша семья уже много лет занимается пчеловодством, поэтому *объектом исследования* служат пчелиные семьи, жизнедеятельность которых мы изучаем все эти годы. *Предмет исследования* — это особая проблема по улучшению микроклимата в ульях за счет совершенствования системы аэрации и вентиляции.

Актуальность нашего исследования заключается в необходимости более детального изучения данной темы, связанной с разработкой нового подхода к развитию пчелиного хозяйства, внедрением и совершенствованием экономически выгодного способа содержания пчел и их зимовки.

Актуальность темы исследования обусловлена следующими факторами:

- дальнейшее развитие проблемы в современных условиях;
- наша точка зрения в вопросе, по которому нет единого мнения;
- обобщение и диссеминация накопленного опыта;
- постановка новых проблем с целью привлечения внимания

общественности.

Новизна состоит в том, что мы получили качественно новое знание, приобретенное в результате нашего исследования.

Практическая значимость нашей исследовательской работы заключается в том, что результаты исследования уже используются пчеловодами Ростовской области, Краснодарского края и Луганской

Народной Республики. Наряду с этим папе было предложено запатентовать его разработки и достижения, рекомендовано опубликовать этот материал в популярной литературе (*см. Приложение 1*). Кроме этого выполняемая нами работа важна для нашей школы: за счет уменьшения себестоимости меда в школьную столовую стали закупать продукцию в нашем фермерском хозяйстве.

Цель проекта: Изучение теплообмена в ульях для улучшение содержания пчёл зимой и сохранение пчелосемей.

Задачи изучения:

особенности выращивания пчелиных семей в наших климатических условиях;

создание условий по выживанию и сохранению пчелиных семей для получения экологически чистого продукта меда, который будет способствовать укреплению здоровья.

В работе использовались следующие *методы исследования*: многолетнее наблюдение, проведение анализа, практический эксперимент по улучшению содержания, проделаны необходимые расчеты по совершенствованию аэрации и вентиляции.

Основная часть исследовательской работы.

Когда наша семья начала заниматься пчеловодством (2007 год), папа не знал практически ничего, поэтому он изучал необходимую литературу, общался с коллегами по цеху в городе, пополнял свои знания на встречах и семинарах в Краснодарском крае и тогда еще Луганской области.

Работы проводилось очень много: подкормка, утепление, проверки осенняя, зимняя, весенняя...Используя полученные знания, он экспериментировал, ошибался, начинал все сначала, пока не получил нужный нам результат.

В первый год погибло 70% пчелосемей. Пришлось принципиально поменять утепление, вентиляцию, перенести и увеличить число летков, увеличить подрамочное пространство. Поэтому сегодня можно с уверенностью сказать, что мы достигли значительных результатов в области сохранения численности пчел и достигли уменьшения себестоимости конечного продукта.

В улье живут пчёлы. Клуб не живое существо, а всего лишь форма, которую приобретает пчелиная семья, защищаясь от холода. И никуда этот клуб не поселяется.

Так как пчёлы - насекомые семейные, то и сопротивляются они холоду сообща.

В улье тепло всегда генерируют пчёлы. Количество этого тепла, температура внутри клуба и корки не постоянна. Она зависит от внешних факторов. Согласно последним тепловизионным исследованиям наивысшая температура ядра клуба смещена вниз(1).

Если даже грубо сопоставить отношение площади отдельно взятой пчелы к её объему и сравнить с таким же отношением в клубе пчёл, то мы увидим, что это соотношение для клуба будет в тысячи раз меньше. Так что адаптивная ценность низкого отношения поверхности к объему очевидна. Причём плотность клуба постоянно меняется в период зимовки. Так как рамки являются своеобразными шорами для клуба, то его

перемещение ограничено только в двух плоскостях «вниз-вверх» и, соответственно при холодном заносе «вглубь-наружу» от летка, а при тёплом заносе «между боковыми стенками улья». Соответственно, происходят конвекционный теплообмен между воздухом в улье и поверхностью клуба. Циркуляция воздуха происходит преимущественно в двух плоскостях. Никакой модели шара нет и близко.

Теплопроводностью обладают все элементы пчелиного гнезда: восковые соты, мёд, рамки, ограждающие конструкции, сами пчёлы и воздух который их окружает. Именно путем теплопроводности пчёлы нагревают мёд над клубом. Если бы соты обладали такой же теплопроводностью как металл, то весь мёд в улье всегда бы соответствовал температуре внутри клуба. Но этого не происходит, так как теплопроводность воска и мёда незначительна. На соседние рамки и стенки тепло не передаётся.

Конвективный теплообмен в пчелином гнезде является основным распространителем и передатчиком тепла. Путем теплообмена происходит циркуляция воздуха и удаление продуктов жизнедеятельности. Посредством теплообмена в замкнутый объём улья поступает свежий воздух.

Когда наши дедушки водили пчел в ульях-дуплянках, они делали летки по центру улья (*см. Приложение 2, рис 1*). В рамочных ульях летки также занимают центральное положение. В результате поиска оптимального режима зимовки на воле мы с нашими родными стали формировать *гнезда первых своих восьми - десяти семей*. Мы заметили, что чем дальше леток находится от центра улья, тем меньше пчелы его прополисуют.

Возникла догадка: раз пчелы закрывают леток, значит, они стараются не допустить зимой поток холодного воздуха в центр клуба. Чтобы проверить, так ли это, мы провели следующий эксперимент. На потолки ульев пяти семей положили стекла, по периметру которых папа выломал плоскогубцами отверстия для вентиляции. В одной из семей нижний леток в центральном положении пчелы запрополисовали, оставив три небольших

отверстия. Напротив нижнего летка сзади рамок в потолке они также закрыли прополисом вентиляционные отверстия.

Другая семья, где нижний леток был смещен к боковой стенке и в потолке находились три вентиляционных отверстия, перезимовала хорошо (*Приложение 2, рис. 11*).

В результате эксперимента папа пришел к выводу, что летки, находящиеся в крайнем положении относительно центра улья, способствуют вытяжной вентиляции.

Летки, расположенные по центру улья или несколько смещенные от него, осенью, зимой и весной противопоказаны семьям и не должны применяться. Это утверждение доказывают сами пчелы - уже в августе-сентябре они начинают запрополисовывать их (*Приложение 2, рис. 2*). Кроме того, через прозрачные стекла было видно, что две семьи, зимующие в спаренных ульях через двухмиллиметровую алюминиевую диафрагму, когда начинается развитие расплода, соприкасаются с ней и диаметр клубов увеличивается. С этого момента начинается взаимный обогрев семей (*Приложение 2, рис 4*).

Опытным путем мы разработали способ вытяжной вентиляции ульев.

Жизнь пчелиной семьи весь год протекает в стенах улья. Поэтому там мы поддерживаем постоянный уровень жизни, независимо от изменений окружающей среды. Знание условий, которые пчелы поддерживают в своем гнезде в различные сезоны года, позволяет нам оказывать необходимую помощь пчелиной семье.

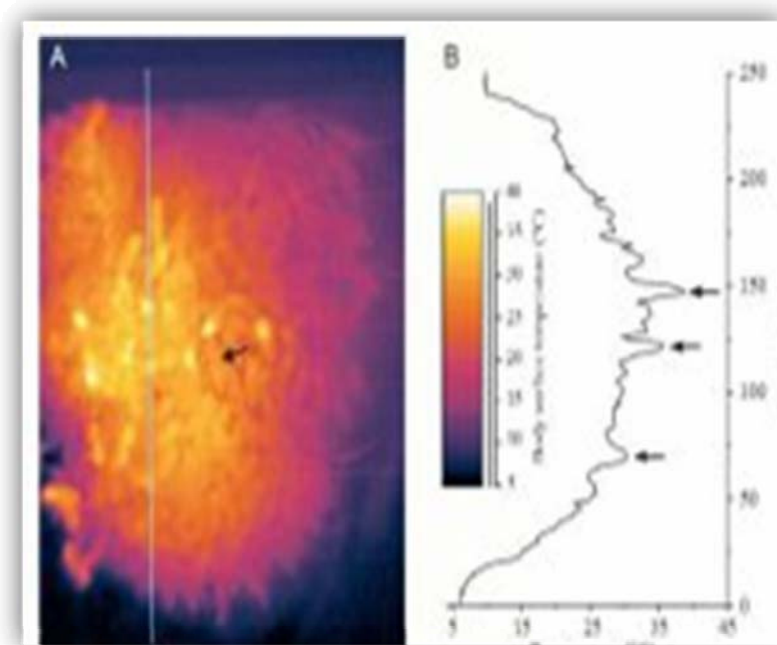
У пчел наблюдается удивительная способность самим заботиться и поддерживать в гнезде необходимые жизненные условия. Для этого они регулируют температуру, влажность, обмен воздуха и пр.

Необходимое тепло получается в результате выделения тепловой энергии при интенсивном обмене веществ, вследствие усиленного

потребления меда, а также и при слабых движениях грудных мускулов, конечностей и всего тела.

Когда в гнезде нет расплода, а температура ниже 14°C, пчелы скучиваются между сотами, образуя клуб. Внутри пчелиного клуба температура зимой движется от 14 до 28° С. Иногда, когда погода очень холодная, температура в клубе может повыситься до 32° С. Для того, чтобы помочь пчелам, мы обеспечиваем их крепкими ульями, хорошо уплотненными, без трещин и соответственно уменьшаем число летков. Боковое и верхнее утепление улья также способствует поддержанию

необходимого уровня тепла в нем.



При выращивании расплода пчелы поддерживают возле него постоянную температуру от 34 до 35°C. Вне сотов с расплодом, температура ниже — до 30°C, а на крайних сотах до 25°C.

В пчелином гнезде поддерживается определенная влажность воздуха. Она колеблется в довольно широком диапазоне. Ранней весной и осенью, когда в ульях не поступает нектар, влажность воздуха от 76,5 до 91%. Во время главного взятка она колеблется от 54 до 66%, а иногда ненадолго может упасть гораздо ниже.

При высокой температуре и недостаточной влажности пчелы начинают выделять через свои дыхательные трахеи воду, которая содержится в их теле. При этом телесная температура и температура в гнезде падает, а влажность воздуха повышается. Зимой, при высокой влажности, воздух в улье

перенасыщается водяными парами. Это может вызвать гибель многих пчел. Поэтому на зиму пчелиные ульи мы не ставим в котловинах и болотистых районах, а размещаем их во дворе.

Пчелам всегда нужен кислород. Потребность в нем особенно возрастает при выращивании расплода и тогда, когда в улье полно пчел. Воздухообмен главным образом осуществляется через летки улья. Его регулировка всегда обеспечивает пчелам достаточное количество воздуха.

Зимой, когда пчелы не выращивают расплода и жизненные процессы замедляются, потребление кислорода уменьшается, но не прекращается. Поэтому леток в улей мы полностью не закрываем. Зная и учитывая требования пчелиной семьи к температуре, влажности и потреблению воздуха, мы с папой своевременно поддерживаем эти условия на необходимом уровне. Этим мы не только помогаем пчелиным семьям, но и уменьшаем потребление корма и расход энергии и тем самым продлеваем жизнь пчел, в результате чего повышается их продуктивность.

Во время зимовки пчелы при потреблении меда выделяют продукты своей жизнедеятельности, это вода в виде водяных паров и углекислый газ, они как важны для зимующих пчел, так и вредны в своих крайностях, т.е. в минимальных или максимальных своих количествах. Важны они потому, что пчелы нуждаются во влаге, как и любые живые существа. Зимующие пчелы получают влагу из воздуха и меда, недостаток влаги вызывает жажду пчел, что влечет за собой повышенное потребление корма, волнение пчел, возможное опонашивание, ослабление или гибель семей, впрочем, излишки влаги приводят к тем же последствиям плюс заплесневение гнезда. Но важен углекислый газ! Он замедляет обменные процессы в теле зимующих пчел, что позволяет им потреблять минимальное количество корма для поддержания своей жизнедеятельности и сохранности семьи в целом в течении зимнего покоя. Таким образом, важной составляющей регулировки количества этих двух веществ для зимующих пчел является вентиляция

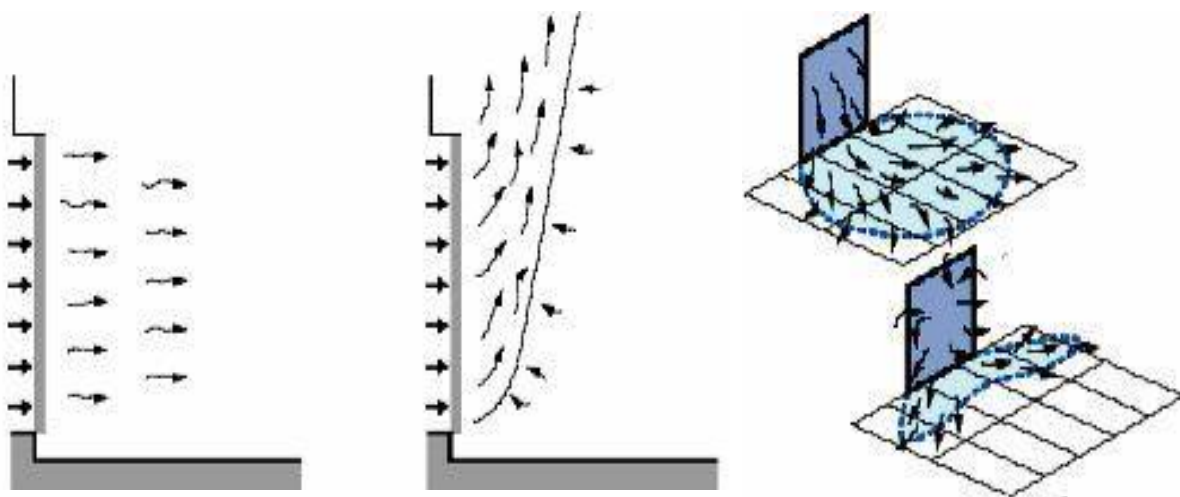
гнезда пчел, которая так же не должна быть слишком усиленной или напротив слишком слабой.

Установлено, что пчелы зимуют лучше, а рамки меньше плесневеют, если в улье нет диафрагмы, а гнездо пчел отодвинуто от боковых стенок улья (2).

Вентиляция в улье очень важна для удаления водяных паров: при поедании 1 кг корма пчелы выделяют 1 л воды и испорченный воздух, прошедший через клуб пчел, т.к. он в это время насыщается углекислым газом. Вентиляция осуществляется через летки и вентиляционные отверстия (вентиляционный клапан) в крыше улья.

Рассказывая о ценных качествах меда нашим младшим ученикам, мы показывали им модель улья, которую смастерили мы с папой (*Приложение 2, рис 13*).

Всегда наши родственники, а позже и папа следили тщательно за температурой в ульях. Воздухообмен в улье происходит непрерывно. И зимой и летом. Распределение потоков воздуха зависит от температуры входящих воздушных потоков и типа летка. *Аэрация* происходит вследствие разности температур наружного (атмосферного) воздуха и воздуха в улье. Чтобы улучшить эффект аэрации, мы сместили нижний леток в крайнее правое или левое по отношению к боковой стенке положение. Убрали с той же стороны крайнюю рамку. Просверлили в потолке три отверстия по 25 мм, два по углам и одно в центре. По бокам в крыше также сделали по три отверстия диаметром 5 см. Все отверстия закрыли сетками. Потолок улья тщательно утеплили.



Поток воздуха поступает в леток, а затем в потолочные отверстия, но так как против летка нет рамки, он не встречает сопротивления и движется с довольно высокой скоростью. Гнездо избавляется от повышенной концентрации углекислоты. Это напоминает зимовку пчел на теплый занос.

Весной, после первого облета пчел, через семь дней вентиляционные отверстия в потолке закрыли пробками.

Это наше другое открытие: такая вентиляция дает возможность пчелам, зимующим на воле, противостоять низким температурам в пределах - 30°C, помогает регулировать микроклимат своего жилища, так как лишняя влага и углекислый газ удаляются из улья вытяжной вентиляцией.

Воздухообмен в улье происходит непрерывно. И зимой и летом. Только в разные периоды жизни пчёл у воздухообмена разные двигатели. При активной фазе пчёлы воздухообмен регулируют принудительно, то есть механически. При пассивной фазе процесс воздухообмена происходит естественным путём, при помощи теплообмена. Хотя пассивными пчёл в зимнем воздухообмене назвать можно лишь с большой натяжкой. Генерируя тепло, пчёлы либо усиливают, либо уменьшают воздухообмен. Важным условием является способ или тип зимовки.

По мере снижения тепловой нагрузки, вентиляция улья становится избыточной, иногда это приводит к выравниванию температур. Если воздухообмен изначально завышен, в рабочем режиме вентиляция никогда не возникнет, что характерно для множества работающих систем. Именно такой режим, или состояние теплового комфорта для пчёл является той «золотой серединой», в которой им удастся зимовать удачно.

Лучшая температура зимующих пчел – от 0 до 2-3 при относительной влажности 75 – 85%(3). Задача пчеловода в осенне-зимний период состоит в том, чтобы полностью сохранить все семьи пасеки, чтобы пчёлы перезимовали с наименьшими затратами мёда и вышли к весне энергичными и здоровыми. Для правильной организации зимовки пчёл надо их ещё осенью тщательно готовить к зиме. Пчёлы зимой находятся в

малоактивном состоянии, всякое беспокойство ухудшает их положение и результаты зимовки. Поэтому нужно с осени так подготовить пчёл, ульи и гнёзда, чтобы зимой не нужно было пчёл беспокоить осмотром, кормлением и т. д. Что не сделано с осени, уже очень трудно, а во многих случаях и невозможно сделать зимой. Правильная и своевременная подготовка пчёл с осени обеспечивает хорошую зимовку и высокую продуктивность пасеки. **Для утепления ульев изготавливают специальные кожухи, состоящие из щитков, которые оббивают рубероидом(4).**

Чем мы только ни утепляли ульи! И старые ватные одеяла, и ватные пальто...

Лишь подушка, соломенный мат или многослойный синтепон, положенный сверху гнезда, надёжно защищает пчел от небольших похолоданий в зимнее время. В этих условиях на воле перезимовывают и относительно слабые семьи, совершая регулярные очистительные облеты.

Большие неприятности доставляет зимующим на воле пчелам излишняя сырость, которая часто возникает из-за слишком сокращенного гнезда. По нашим наблюдениям, зимовка пчел улучшалась при увеличении объема 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.

Для облегчения работы по уходу за зимующими на воле пчелами мы ульи чаще всего составляем вместе, располагая их плотными рядами. На пасеке выбираем место, защищенное от ветров, на землю укладываем в четыре ряда тонкие бревна или доски для защиты ульев от весенней сырости. Поверх бревен кладем слой соломы толщиной 50 см, на котором размещаем ульи в два ряда, вплотную один к другому, летками внутрь. Ряды ульев сверху и с боков также обкладываем слоем соломы толщиной 30-50 см, а сверху все засыпаем снегом. Перед этим верхние и нижние летки открываем на всю ширину. При таком способе зимовки боимся, чтобы не переутеплить

гнезда. Для этого сверху рамок на холстики помещаем лишь легкие соломенные маты. К концу марта ульи с пчелами расставляем на свои летние места.

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

Самая главная задача всех пчеловодов – сохранение пчел при зимовке, поэтому мы провели эксперименты по лучшей зимовке. Взяли тридцать ульев для эксперимента, в каждом оставили по 25-28 килограммов майского мёда. Первые 10 ульев утеплили со всех четырёх сторон (*Приложение 2, рис 5*). По весне увидели, что эти домики пропали, пчелы из-за отсутствия вентиляции запарились и осыпались. Вторые 10 ульев не утепляли вообще, на весну уцелело 3 домика без запасов мёда и с малым количеством пчелы. Третьи 10 ульев мы решили соединить по два в один с одной общей стенкой, центральные летки закрыли, а открыли боковые летки для вентиляции (*Приложение 2, рис 3*).

Весной все 10 домиков выжили без потери пчел, в каждом улье осталось по 5-6 килограммов меда (*Приложение 2, рис 6*), так как для генерации тепла пчелы меньше съедали мёда, а при боковой щадящей вентиляции отводилась влага, тепло расходовалось меньше. Эффект от такого содержания пчел с каждой семьи – 5-6кг майского мёда, что составляет 1500 рублей, при зимовке 30 ульев суммарный доход составляет

45000 рублей. Поэтому наши родные уже несколько зим и весен поставляет мед в нашу школьную столовую (*Приложение 2, рис 7*).

Воскотопка. У всех пчеловодов постоянно накапливается некоторая часть воска (от отстроенных пчелами языков, от меда в сотах, от срезанной печатки во время выкачивания меда, при выбраковке старых рамок и т.д.), которую необходимо перетопить и отделить воск от мусора. Для этого мы используем воскотопку. Традиционно прижилась паровая, где воск плавится под воздействием пара. Для образования пара используют огонь либо электроэнергию. При этом процессе выделяется довольно неприятный запах, так что в помещении, где топят воск не очень приятно находиться. Поскольку воск подвергается термообработке, он теряет часть своих полезных свойств. Поэтому воск самого высокого качества можно получить, не перегревая воск, а именно используя солнечную воскотопку.

Наш дедушка сделал воскотопку из подручных средств. Он подошел к этому процессу творчески и за несколько часов из подручных средств, валявшихся в сарае, сделал такую воскотопку. Взял ящик от старого телевизора и оббил его войлоком, с тем, чтобы тепло не уходило через имеющиеся щели. Нашел противень от старой плиты и с одной стороны просверлил дырочки диаметром около 2 мм. Больше дырочки делать не стал, чтобы вместе с воском не попадал мусор. На противень положил воск и на подставке поместил в сделанный ящик. При этом угол наклона небольшой, чтобы, когда воск плавится, вся масса не съехала вниз. Под противень, под дырочками, поставил поддон для сбора воска. Все это дело поставил на крышу и накрыл рамой от старого окна. Получилась такая воскотопка, которая способна перетапливать до 4-5 кг воска в день. Вот так вот выглядит эта конструкция сверху (*Приложение 2, рис. 9*). По бокам прибит поролон для уменьшения потери тепла. В солнечный день температура в ящике поднимается, достаточно, чтобы воск расплавился, при этом не потеряв своих качеств (*Приложение 2, рис. 8*). И еще мы из опыта знаем, что не

каждое стекло может выдержать, т. е. может лопнуть, поэтому используем двойную раму или одинарную, но стекло потолще, например, 4 мм.

Итак, подведем некоторые итоги. Преимущества солнечной воскотопки перед паровой:

- Получаемый воск на порядок лучше, ярко-желтого цвета — любо-дорого смотреть;
- Легка в изготовлении, не требует значительных затрат;
- Нет ни дыма, ни запаха, ни других неудобств, связанных с топкой;
- Не нужно следить за температурой, подкладывать дрова, предварительно разогревать. Достаточно поставить ее просто на солнце, а вечером собрать готовый воск;
- И самое главное, это абсолютно бесплатно!

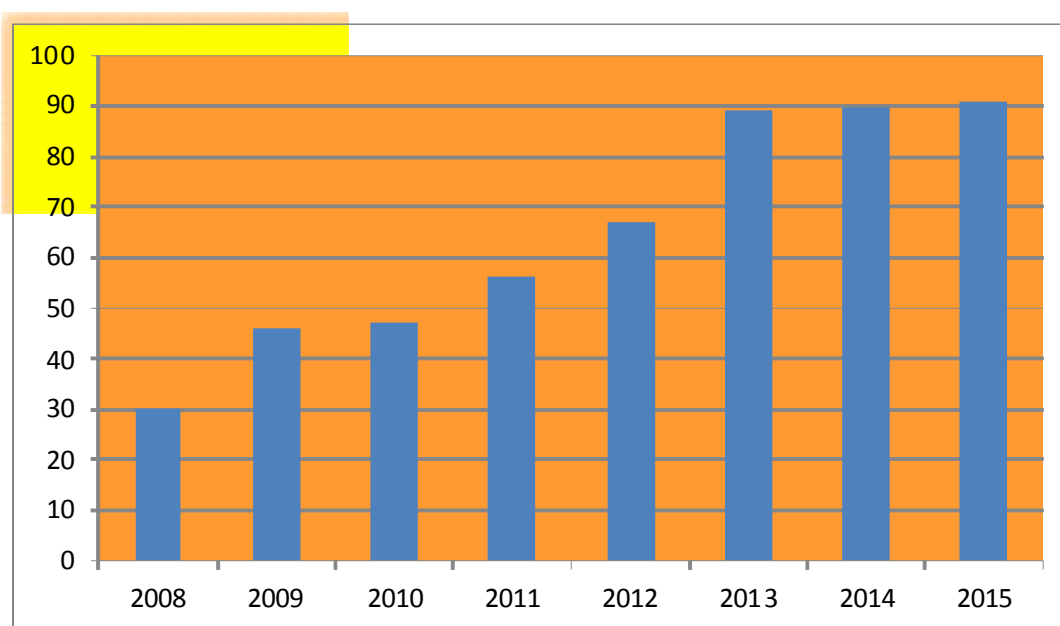
Недостатков не так уже много: он один, чтобы она работала, нужно солнце.

Заключение.

В результате многолетней работы, исследований, анализа, наблюдений, мы пришли к выводу, что в наших климатических условиях возможно сохранить до 90 % состава пчелосемей в зимний период за счет:

- разработанной нами вытяжной вентиляции.
- улучшения аэрации.
- отвода лишней влаги при боковой вентиляции.
- получение дешевого вида воскотопки.

Наши расчеты легли в основу графика выживаемости пчелосемей по годам.



Результатом работы нашей команды стало существенное уменьшение себестоимости продукции, что позволило Совету школы выбрать именно нас для поставки меда в школьную столовую.

Я считаю, что нами выполнен большой объем работы, но мы будем продолжать изучение процессов теплообмена в ульях и находить пути для улучшения содержания пчёл зимой и сохранения пчелосемей.

Библиографический список:

1. В.Тобоев, *Практическое пчеловодство «Пчеловод. ИНФО – 2015» Московская область.*
2. Н.Н.Зарецкий, *«Пособие для начинающего пчеловода» стр. 10, г. Москва, типография «Красный пролетарий», 1968г.*
3. Н.Н.Зарецкий, *«Пособие для начинающего пчеловода» стр. 106, г. Москва, типография «Красный пролетарий», 1968г.*
4. *«Настольная книга пчеловода» стр.58, г. Донецк, издательство «Сталкер» 2004г.*
5. Еськов Е.К. Экология медоносной пчелы. М.: Колос, 1992. 332 с.
6. Еськов Е.К. Зимовка пчелиных семей. Новосибирск, 1992. 16с.
7. Составитель А.Н.Ивлев. В чудесном мире пчел. Л.: В 11 Лениздат, 2003. – 184 с.: ил.
8. Генденштейн Л.Э., Физика 10. В 2 ч. Ч 1. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/ Л.Э.Генденштейн, Ю.И.Дик . – М.:Мнемозина, 2012.-352с.: ил.
9. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Н 74 Химия: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/ И.И.Новошинский, Н.С.Новошинская. – 4-е изд. – М.: ООО «ТИД «Русское слово - РС», 2013. – 224с.: ил.

Приложение 1. Оценка внешними экспертами.

Российская Федерация
Ростовская область

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ФОНД
ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

346330 Ростовская область, г. Донецк, пр. Мира, 44, Тел/факс 8(86368)2-09-34
E-mail: fonddon@mail.ru

ОТЗЫВ

В работе учащегося МБОУ СОШ № 4 г. Донецка Ростовской области Пилипенко Виктора представлены формы организации поисковой деятельности школьника, ориентированной на улучшение содержания пчелосемей зимой, усовершенствование вентиляции и аэрации, понижение влажности за счет переноса и увеличения числа летков в ульях.

Дополнительно предложен эффективный и простой способ получения воска, делающий его производство экономически выгодным, снижающим его себестоимость, и, что самое главное, сохраняющим в процессе переработки всю природную ценность и полезность воска.

В такого рода учебном труде развиваются творческие способности, Виктор начинает понимать практическую направленность своей работы, а также оценивает собственные возможности, что повышает его заинтересованность в результатах. Отмечен авторский подход к аэрации, вентиляции, который заметно уменьшает падёж пчел при зимовке. Особо следует отметить, что автор подкрепил практически свои наблюдения и теоретические выкладки, предложив собственную наглядную и реальную реализацию своей работы.

Работа актуальна, так как затронуты вопросы, связанные с разработкой нового подхода, направленного на сохранение и развитие фермерского хозяйства (разведение пчел). Новизна проекта состоит в том, что авторская система аэрации значительно улучшает жизнеспособность пчел и снижает себестоимость продукции.

Эта работа заслуживает повышенного внимания специалистов в области пчеловодства и переработки пчелопродукции. Мы рекомендуем передать её для дальнейшего рассмотрения в Донской государственной аграрный университет на факультет технологии сельскохозяйственного производства, а также в редакции отраслевых СМИ по сельскому хозяйству.

Главный специалист МФПМП
кандидат технических наук



Ю.А. Кузнецов
Ю.А. Кузнецов

29.04.2015 г.