

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГИМНАЗИЯ № 53» Г. ПЕНЗЫ

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЧЕЛИНОГО МЁДА  
РАЗЛИЧНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Выполнила Баранник Ксения  
Ученица 9 класса  
Научный руководитель  
кандидат биол. наук  
Невитов Михаил Николаевич  
доцент кафедры  
«Биология, биологические технологии  
и ветеринарно-санитарная экспертиза»  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Пенза 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	4
1.1 Основные органолептические показатели мёда	4
1.3 Палинологическое исследование мёда как элемент оценки качества	5
2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	7
2.1 Материал и методика проведения исследований	7
2.2 Результаты исследований	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	12
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	14
ПРИЛОЖЕНИЯ	15

## ВВЕДЕНИЕ

В энциклопедическом словаре CenturyDictionary дано следующее определение: «Мёд – это сладкая вязкая жидкость, собранная с нектарников цветков некоторыми насекомыми, главным образом, медоносными пчелами (*Apis mellifica*), и переработанная ими себе на корм» [10].

Мёд обладает множеством полезных свойств для человеческого организма. И, хотя пчёлы миллионы лет производят данный продукт в качестве энергетического корма для собственного потребления, человек удачно приспособился использовать его для собственных нужд. Традиционно мёд используется для лечения простудных заболеваний, в составе компрессов для подавления воспалительных процессов.

В конце концов, мёд обладает крайне разнообразными органолептическими свойствами, и им можно просто наслаждаться, просто есть. [7]

Вкус, цвет, аромат мёда определяются множеством факторов, однако, наиболее влиятельным из них считается пыльца. Дело в том, что при сборе нектара с этих же растений на тело пчёл попадает и пыльца растений. Собственно, перенося пыльцу с одного растения на другое, пчёлы способствуют распространению генетического материала или опылению. Часть этой пыльцы попадает в мёд и влияет на его органолептические свойства, а также при большой концентрации способствует его быстрой кристаллизации. [1,2]

**Актуальность работы.** Пыльца, собираемая пчелами с растений одновременно со сбором нектара, может в значительной степени определять цвет, вкус, аромат, консистенцию мёда, поэтому представляется интересным и актуальным определить, каким образом пыльца тех или иных растений влияет на органолептические свойства мёда.

**Новизна работы.** В работе показано, что при помощи методов вариационной статистики можно выявить взаимосвязь между органолептическими показателями и пыльцевым составом пчелиного мёда, что в свою очередь позволяет эффективно анализировать предпочтения потребителей.

**Практическая значимость.** В перспективе данная информация может помочь управлять качеством такого ценного продукта, как мёд. Управление качеством мёда может осуществляться на этапе сбора нектара пчелами путём перемещения пчелосемей к соответствующим медоносам, а также на этапе переработки и фасовки мёда. Смешивая мёд разного ботанического происхождения можно добиться большей заинтересованности потребителя в данной продукции. [3]

**Цель работы** – определить, существует ли взаимосвязь между органолептическими свойствами пчелиного мёда и его ботаническим происхождением.

### **Задачи:**

1. Определить ботаническое происхождение представленных образцов мёда в соответствии с общепринятой методикой;
2. Провести органолептическую оценку образцов мёда;
3. Определить степень зависимости органолептических показателей мёда от его пыльцевого состава с использованием методов вариационной статистики.

**Объектом исследования** являются образцы пчелиного меда, любезно предоставленные пчеловодами Пензенской области.

**Предмет исследования** – пыльцевой состав и органолептические свойства образцов пчелиного мёда.

Анализы проводились в условиях межфакультетской биохимической лаборатории ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Основные органолептические показатели мёда

Основными органолептическими показателями мёда являются цвет, вкус, консистенция, прозрачность и аромат. Рассмотрим каждый из них. [8]

**Цвет мёда** является важной качественной и количественной характеристикой, используемой при органолептической оценке мёдов. Мёд может быть прозрачным, как вода, или же иметь все оттенки от желтого до коричневого, бурого и почти черного цветов. Встречается мёд красного, а иногда даже зеленоватого цвета.

На цвет мёда влияет породный состав пчел, качество сотов, сроки отбора мёда, но в первую очередь он зависит от растений, с которых был собран нектар, от содержания в нем красящих веществ. Интенсивность окраски мёда зависит от интенсивности медосбора и от самого времени сбора. Весенние мёда светлее, чем осенние. Обильный медосбор также дает более светлый мёд по сравнению со слабым медосбором. [9]

Цвет определяют визуально при дневном освещении. В соответствии со шкалой цветности выделяют 7 классов цветности мёда – прозрачный, как вода; белый экстра; белый; светло-янтарный экстра; светло-янтарный; янтарный; темный. Единицей измерения цвета являются Пфунд или оптическая плотность. Шкала Пфунда является международной цветовой нормой для мёда, измеряемая специальным спектрометром. Оптическая плотность измеряется фотоэлектроколориметром.

Соответствие цвета мёда его ботаническому происхождению не может служить показателем его натуральности. Фальсифицированный мёд может иметь различную окраску. Поэтому мёд не может быть забракован по цветовому показателю. [12]

Следующей органолептической характеристикой является **вкус мёда**. Вкус различается в зависимости от наличия в мёде ферментов, кислот, эфиров и других компонентов. Мёд может быть с привкусом (терпкий, кислый, горьковатый, подгорелого сахара и другие). Вкус определяют после предварительного нагревания средней пробы мёда до 30 °С в закрытом стеклянном бюксе.

Натуральный мёд при его дегустации раздражает слизистую оболочку рта и гортани из-за присутствия полифенольных соединений, которые переходят в мёд с нектаром. Лучшими по вкусовым качествам считают мёд клеверный, малиновый, белоакациевый, кипрейный, липовый, эспарцетовый, донниковый, более низкокачественными являются падевый, вересковый и эвкалиптовый мёд.

Органолептическая оценка дается и **консистенции мёда**. Консистенция зависит от химического состава, сроков хранения и температуры мёда. Она может быть жидкой, вязкой, очень вязкой, плотной, смешанной. Свежеоткачанный мёд представляет собой сиропообразную вязкую жидкость. При хранении он кристаллизуется.

Для определения консистенции мёда используют шпатель, который погружают в продукт, имеющий температуру 20 °С, после чего дают оценку характеру стекания мёда. Мёд может быть жидкий, вязкий, очень вязкий, плотной и смешанной консистенции в зависимости от степени стекания.

При оценке мёда уделяют внимание и такому показателю как прозрачность. Со временем она меняется и зависит от консистенции (вязкости) мёда. По прозрачности его можно разделить на три категории: прозрачный; слегка мутный; заметно мутный.

Мёд обладает удивительно тонким **ароматом**. Продукт должен иметь приятный аромат, степень выраженности которого зависит от содержания примесей в мёде, нектароноса, условий и сроков хранения. Аромат зависит от наличия в меду эфирных масел, которые содержались в нектаре растения. Оценка аромата проводят дважды – до и во время определения вкуса, так как аромат усиливается в ротовой полости из-за воздействия на мёд ферментов слюнных желез человека. Среднюю пробу (30-40 г) помещают в стеклянную бюксу, закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 40-45 °С в течение 10 минут. Открывают крышку и сразу же органолептически оценивают аромат. Повторную оценку осуществляют на вновь подготовленной пробе. Для каждого сорта мёда существует только один, индивидуальный аромат. Некоторые виды мёда, например, гречишный, липовый, вересковый, очень ароматны, а такие, как кипрейный, рапсовый, подсолнечниковый имеют слабый цветочный аромат. Стоит отметить, что падевый мёд чаще всего обладает неприятным запахом. Старый мёд отличается наличием слабого аромата. Вследствие большого разнообразия вкуса и аромата мёда, потребители склонны сомневаться в его подлинности. Так, покупатель, привыкший к мёду с клевера или люцерны, заявляет, что мёд с гречихи совсем не является мёдом. Наоборот, тот, кто привык к гречишному мёду, считает, что мёд с клевера – это просто слегка ароматизированный сироп. С помощью определения аромата можно выявить его фальсификацию – будут выявлены несвойственные мёду запахи. При определении фальсифицированного мёда следует учитывать, что продукт теряет аромат при длительном нагревании и брожении, при наличии в нем добавок – патоки, тростникового, свекловичного и инвертированного сахарных сиропов, а также при кормлении пчел сахарным сиропом.[6]

**В целом, можно заключить**, что органолептическая оценка мёда является важной составляющей в оценке его качества, но, всё-таки, не может служить абсолютной гарантией качества продукта.

## **1.2 Палинологическое исследование мёда как элемент оценки качества**

Оценка качества мёда проводится комплексно, и включает в себя физико-химический, органолептический и палинологический анализы.

Палинологическое исследование не всегда соответствует относительному содержанию нектара разных медоносов в составе мёда, но на данный момент времени является наиболее доступным и достаточно объективным методом. Ботаническое происхождение мёда в значительной степени определяет его ценностно-качественные характеристики.

В основе пыльцевого анализа лежит определение в медах наличия и соотношения пыльцы медоносных растений, нектар которых и является основой каждого конкретного мёда.

Для выполнения палинологического анализа, основным объектом изучения которого является пыльца растений, необходимы эталоны, способствующие качественному и корректному выполнению палинологических исследований в решениях разных задач экологии, палеоэкологии и палеогеографии. Такими эталонами служат атласы пыльцы и спор современных растений. При ботанической идентификации медов неотъемлемой частью также является информация о пыльцевых зернах медоносных растений

**Пыльцевой анализ мёда** – это исследование, направленное на определение его ботанического происхождения путем подсчета количества содержащейся в нем пыльцы. Такой метод анализа служит для того, чтобы установить ботаническое происхождение мёда.

Суть метода заключается в том, что пыльцевые зерна различных растений имеют характерный размер и форму. Подсчитывая пыльцевые зерна в определенном объеме мёда, можно

определить его ботаническое происхождение, соответствие заявленным характеристикам и в определенной степени судить о натуральности продукта. В фальсифицированном мёде пыльцевые зерна отсутствуют или встречаются в очень малом количестве. Однако известно, что в акациевом и липовом мёде содержится мало пыльцевых зерен – 15 шт. в 1 г, в то же время в фацелиевом мёде этот показатель соответствует примерно 11 тыс. шт. в 1 г, в гречишном – 6 тыс. шт. в 1 г. Следовательно, для определения качества мёда одного пыльцевого анализа недостаточно, необходимы и другие методы исследования. [4,11]

**Приготовление микропрепаратов из мёда.** в качестве объекта исследования выступают пыльцевые зёрна, которые являются твёрдой нерастворимой фракцией мёда и присутствуют в нём во взвешенном состоянии. Для их выделения один объём мёда растворяют в двух объёмах дистиллированной воды и центрифугируют 10-15 мин при частоте вращения ротора центрифуги 2500-3000 об/мин. По окончании центрифугирования надосадочную жидкость осторожно отсасывают пипеткой, осадок ресуспендируют и наносят на обезжиренное предметное стекло. Большинство методик рекомендуют фиксировать препарат каплей метанола или этанола, подкрасить фуксином и залить расплавленным глицерин-желатином. Но можно обойтись и без этого, просто высушить препарат.

**Подсчёт пыльцевых зерен и представление результатов.** После быстрого просмотра препарата при небольшом увеличении и ориентировочного определения количества видов пыльцевых зёрен производится подсчёт и идентификация не менее 100 пыльцевых зёрен при большом увеличении. Для большей точности рекомендуется подсчитывать от 300 до 1000 пыльцевых зёрен.

**Интерпретация результатов.** Ботаническое происхождение мёда определяется по процентному содержанию пыльцевых зёрен. Преобладающими считаются зёрна, процентное содержание которых составляет более 30 %. Для некоторых медоносов установлен нижний порог содержания пыльцы 45 %. [9]

**Таким образом, можно заключить,** что пыльцевой анализ не требует сложного оборудования и дорогостоящих реактивов. Для подготовки пробы не требуется много времени. Основной трудностью является идентификация пыльцевых зёрен. Для определения их ботанического происхождения нужен опыт и хорошая коллекция образцов сравнения.

## 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Материал и методика проведения исследования

Исследования проводились в условиях межфакультетской биохимической лаборатории ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет».

Палинологическое исследование образцов мёда проводилось в соответствии с методикой ГОСТ 31769-2012 [4], ГОСТ 31769-2012 [5], а также по методике А.Н. Бурмистрова. [3]

В химическом стакане взвешивают  $(10,0 \pm 0,1)$  г мёда, растворяют в  $20 \text{ см}^3$  дистиллированной воды, нагретой до температуры не выше  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , и переносят в центрифужную пробирку. Раствор центрифугируют в течение 10 мин при ускорении 1000 g.

Надосадочную жидкость осторожно сливают, к осадку добавляют  $20 \text{ см}^3$  дистиллированной воды и перемешивают. Полученную суспензию центрифугируют 5 мин при 1000 g. Надосадочную жидкость декантируют, центрифужную пробирку помещают на фильтровальную бумагу под углом  $45 \text{ }^\circ\text{C}$  для удаления остатков жидкости.

Осадок тщательно перемешивают микробиологической петлей или с помощью дозатора со сменным наконечником, переносят на предварительно прогретое до  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  предметное стекло и равномерно распределяют по площади  $22 \times 22$  мм микрошпателем или гранью покровного стекла. Стекло с осадком прогревают при температуре не выше  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  до полного высушивания осадка.

Подсчет пыльцевых зерен. При предварительном просмотре под микроскопом оценивают плотность и разнообразие пыльцевых зерен в препарате, проводят идентификацию присутствующих морфологических типов пыльцевых зерен. При подсчете пыльцевых зерен подбирают такое увеличение микроскопа, чтобы их число в каждом поле зрения было счетным. Скопления пыльцевых зерен, которые относятся к перге, не учитывают.

Поля зрения, в которых проводят подсчет, должны быть, по возможности, равномерно распределены по рядам. При смене счетного поля, во избежание субъективного выбора, препарат рекомендуется перемещать без наблюдения в окуляр микроскопа. Интервал между счетными полями зависит от плотности пыльцевых зерен в препарате. В случае анализа мёда с низким содержанием пыльцы следует подсчитывать одну непрерывную линию.

Идентификацию пыльцевых зерен проводят по качественным признакам в соответствии с рисунками в атласе Бурмистрова А.Н. «Медоносные растения и их пыльца» [3], Курманова Р.Г. [9], а также при сравнении с препаратами собственного изготовления.

Органолептические показатели определялись при участии непрофессиональных дегустаторов из числа учащихся МБОУ «Гимназия № 53» и студентов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. Всего было проанализировано 43 образца. Дегустаторы имели свободный доступ ко всем образцам. Предварительно оценивался внешний вид образца, после чего при помощи одноразовых пластмассовых палочек-пробников небольшая порция мёда помещалась в ротовую полость. При этом оценивались вкус, аромат, консистенция. Результаты заносились в дегустационные листы.

Перед проведением исследования с дегустаторами был проведен инструктаж по методике оценки и технике выставлению баллов по десятибалльной шкале по каждому показателю.

Полученные данные обрабатывались методами вариационной статистики с использованием пакета анализа MS Excel.

## 2.2 Результаты исследований

Результаты пыльцевого анализа образцов мёда представлены в приложении 1. Всего было проанализировано 43 образца мёда. Из них:

12 образцов – монофлорный гречишный мёд (14, 15, 18, 19, 20, 22, 29, 30, 33, 37, 40, 41);

7 образцов – монофлорный подсолнечниковый мёд (7, 8, 9, 10, 31, 36, 43);

8 образцов – монофлорный синяковый мёд (1, 2, 4, 11, 12, 27, 28, 35);

4 образца – мёд монофлорный клеверный (6, 23, 34, 39);

2 образца – монофлорный с растений семейства крестоцветных (3, 24);

3 образца – монофлорный липовый (26, 32, 38);

1 образец – монофлорный с растений семейства зонтичных (13);

1 образец – монофлорный донниковый (42);

1 образец – полифлорный мёд (21);

1 образец - монофлорный, но установить видовую принадлежность пыльцевых зёрен не удалось (4).

Всего было идентифицировано 14 видов пыльцевых зёрен. Изображения некоторых из них представлены на рисунках 1-6.

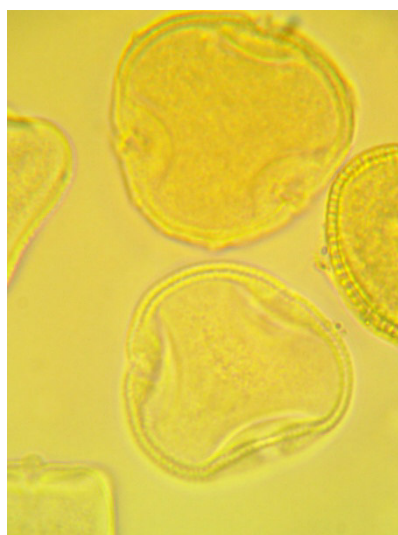


Рисунок 1 - Липа мелколистная

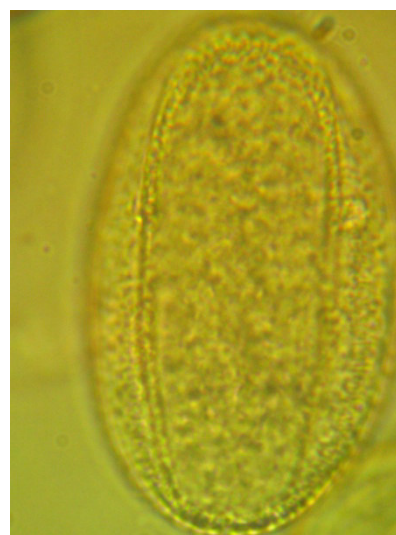


Рисунок 3 - Гречиха посевная

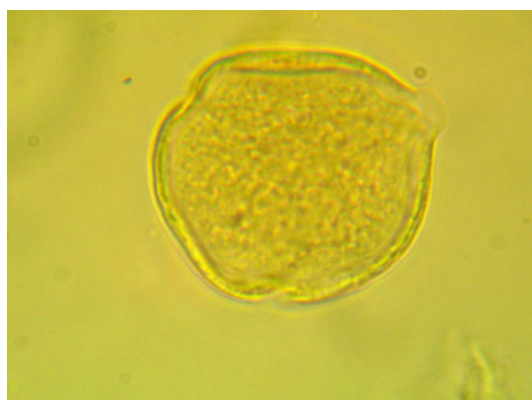


Рисунок 2 - Клён остролистный

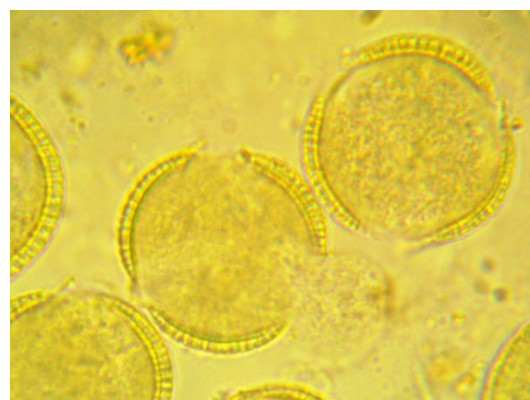


Рисунок 4 - Крестоцветные





Рисунок 5 - Лабазник обыкновенный



Рисунок 6 - Синяк обыкновенный(1) и донник лекарственный (2)

Результаты органолептической оценки образцов мёда представлены на рисунке 7 и в приложении 2.

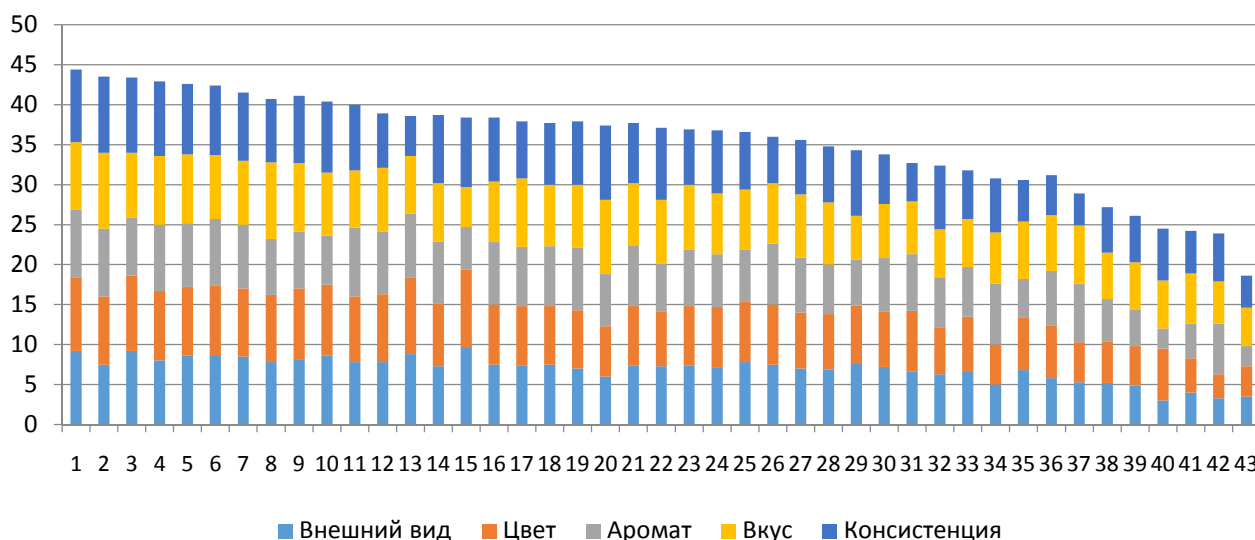


Рисунок 7 - Результаты органолептической оценки образцов мёда

1 - Монофлорный синяковый; 2 - Монофлорный синяковый; 3 - Монофлорный с крестоцветных; 4 - Монофлорный синяковый; 5 - Монофлорный неидентифицированный; 6 - Монофлорный клеверный; 7 - Монофлорный подсолнечниковый; 9 - Монофлорный подсолнечниковый; 10 - Монофлорный подсолнечниковый; 11 - Монофлорный синяковый; 12 - Монофлорный синяковый; 13 - Монофлорный с зонтичных; 14 - Монофлорный гречишный; 15 - Монофлорный гречишный; 16 - Монофлорный люцерновый; 17 - Монофлорный люцерновый; 18 - Монофлорный гречишный; 19 - Монофлорный гречишный; 20 - Монофлорный гречишный; 21 - Полифлорный; 22 - Монофлорный гречишный; 23 - Монофлорный клеверный; 24 - Монофлорный с крестоцветных; 25 - Монофлорный люцерновый; 26 - Монофлорный липовый; 27 - Монофлорный синяковый; 28 - Монофлорный синяковый; 29 - Монофлорный гречишный; 30 - Монофлорный гречишный; 31 - Монофлорный подсолнечниковый; 32 - Монофлорный липовый; 33 - Монофлорный гречишный; 34 - Монофлорный клеверный; 35 - Монофлорный синяковый; 36 - Монофлорный подсолнечниковый; 37 - Монофлорный гречишный; 38 - Монофлорный липовый; 39 - Монофлорный клеверный; 40 - Монофлорный гречишный; 41 - Монофлорный гречишный; 42 - Монофлорный донниковый; 43 - Монофлорный подсолнечниковый.

По результатам органолептической оценки нельзя сделать однозначное заключение о качестве образца мёда. Все проанализированные образцы, за исключением одного, являются монофлорными, однако образцы, имеющие по заключению пыльцевого анализа одно и то же бота-

ническое происхождение, имеют большие различия, как в оценке отдельных показателей, так и в общей оценке. Объясняется это тем, что кроме пыльцы основного медоноса в образцах присутствуют ещё несколько видов пыльцевых зёрен, которые в значительной степени могут определять органолептические свойства продукта. Кроме того, каждый дегустатор имеет свои особенности восприятия.

Большой интерес представляет зависимость органолептических свойств мёда от его ботанического происхождения, от соотношения пыльцы разных растений. Результаты данного исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Корреляция содержания пыльцы разных растений и показателей органолептической оценки образцов мёда.

	<b>Внешний вид</b>	<b>Цвет</b>	<b>Аромат</b>	<b>Вкус</b>	<b>Консистенция</b>	<b>Общая оценка</b>
<b>Синяк обыкновенный</b>	0,17	0,21	0,15	0,18	0,06	0,20
<b>Гречиха посевная</b>	0,15	0,12	-0,03	0,03	0,36	0,19
<b>Подсолнечник однолетний</b>	-0,25	-0,04	-0,22	-0,08	-0,33	-0,22
<b>Ивовые</b>	0,99	0,65	-0,05	-0,75	-0,47	-0,42
<b>Крестоцветные</b>	0,23	0,28	0,17	0,14	0,30	0,25
<b>Донник лекарственный</b>	-0,64	-0,66	-0,10	-0,58	-0,17	-0,51
<b>Клевер луговой</b>	0,07	0,00	0,39	0,01	0,28	0,19
<b>Зонтичные</b>	0,56	0,72	0,16	0,38	-0,19	0,48
<b>Липа мелколистная</b>	0,05	-0,04	0,09	0,01	0,30	0,09
<b>Лабазник обыкновенный</b>	0,99	0,96	0,90	-0,62	0,17	0,90
<b>Сложноцветные: тысячелистник, бодяк</b>	0,50	0,41	0,38	0,36	0,73	0,55
<b>Прочие</b>	0,39	0,29	0,22	0,23	0,09	0,30
<b>Неидентифицированные</b>	0,33	0,24	0,37	0,13	0,19	0,27
<b>Злаковые</b>	0,28	0,45	0,27	0,30	0,57	0,53
<b>Люцерна посевная</b>	0,58	0,78	-0,07	-0,97	0,70	-0,31

Содержание пыльцевых зёрен синяка обыкновенного имело слабую положительную корреляцию как с отдельными органолептическими качествами мёда, так и с общей оценкой.

Наличие пыльцевых зёрен гречихи также не оказало существенного влияния на органолептические показатели.

Зависимость между содержанием пыльцевых зёрен подсолнечника однолетнего и органолептическими свойствами была слабая отрицательная ( $-0,08$  –  $-0,33$ ).

Наличие пыльцевых зёрен ивовых в значительной степени положительно повлияло на внешний вид и цвет ( $r=0,99$  и  $0,66$ , соответственно). Однако, взаимосвязь с остальными показателями, а также с общей оценкой была средней и высокой отрицательной.

Содержание пыльцевых зёрен крестоцветных оказало слабое и среднее положительное влияние на органолептические свойства. Наиболее выраженная зависимость наблюдалась с внешним видом и консистенцией ( $r=0,28$  и  $0,30$ , соответственно).

Содержание пыльцевых зёрен донника лекарственного имело высокую отрицательную корреляцию с общей оценкой ( $r=-0,51$ ), а также с внешним видом, цветом и вкусом.

Пыльцевые зёрна клевера лугового оказали среднее положительное влияние на аромат и консистенцию мёда. Корреляция с остальными органолептическими показателями была слабая положительная.

У пыльцевых зёрен зонтичных растений была выявлена высокая положительная корреляция с внешним видом и цветом ( $r=0,56$  и  $0,72$ , соответственно), средняя положительная ( $r=0,38$ ) с показателем вкуса.

Содержание пыльцевых зёрен липы мелколистной имело слабую взаимосвязь со всеми органолептическими показателями, за исключением консистенции. Корреляция с данным показателем находилась на среднем уровне ( $r=0,30$ ).

Содержание пыльцевых зёрен лабазника обыкновенного имело очень высокий положительный уровень корреляции с внешним видом, цветом и ароматом представленных образцов ( $r=0,99$ ,  $0,96$  и  $0,90$ , соответственно). Однако, взаимосвязь с показателем вкуса была высокой отрицательной ( $r=-0,62$ ).

Корреляция содержания пыльцевых зёрен сложноцветных с показателями внешнего вида, цвета, аромата, вкуса была положительной средней, с показателем консистенции – положительной высокой.

Пыльцевые зёрна люцерны посевной на внешний вид, цвет и консистенцию мёда, выраженное отрицательное влияние на вкусовые качества, высокое положительное влияние на консистенцию.

Интересно, что достаточно выраженная зависимость обнаружилась между содержанием пыльцевых зёрен злаков и органолептическими показателями. Корреляция была положительной средней.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наиболее выраженным положительным влиянием на показатель внешнего вида мёда обладают пыльцевые зёрна ивовых и лабазника обыкновенного, люцерны посевной, наиболее отрицательным – пыльцевые зёрна донника лекарственного и подсолнечника обыкновенного.

На показатель цвета высокое положительное влияние оказывает наличие пыльцы ивовых, зонтичных, лабазника обыкновенного, люцерны посевной, отрицательное – пыльцевые зёрна донника лекарственного.

На аромат мёда наиболее положительно влияет присутствие пыльцы лабазника обыкновенного. Выраженного отрицательного влияния каких-либо пыльцевых зёрен представленных образцов выявлено не было.

На вкус мёда в большей степени, по сравнению с другими медоносами, оказывает среднее положительное влияние пыльца зонтичных, сложноцветных и злаковых, отрицательное – ивовых, донника лекарственного, лабазника обыкновенного, люцерны посевной.

Консистенция мёда имела высокую положительную корреляцию с содержанием пыльцевых зёрен лабазника обыкновенного, злаковых, люцерны посевной. Среднюю отрицательную – с содержанием пыльцы подсолнечника, ивовых.

Общая органолептическая оценка имела очень высокую положительную степень корреляции с содержанием пыльцевых зёрен лабазника обыкновенного, высокую положительную – с содержанием пыльцевых зёрен сложноцветных и злаковых, среднюю положительную – с содержанием пыльцевых зёрен зонтичных и крестоцветных, слабую положительную – с содержанием пыльцевых зёрен синяка обыкновенного, гречихи посевной, клевера лугового, липы мелколистной, слабую отрицательную – с содержанием пыльцевых зёрен подсолнечника однолетнего, среднюю отрицательную – с содержанием пыльцевых зёрен ивовых, люцерны посевной, высокую отрицательную – с содержанием пыльцевых зёрен донника лекарственного.

## **ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

### **Выводы**

1. Из представленных образцов мёда по ботаническому происхождению 42 являются монофлорными, 1 - полифлорным.

2. Результаты органолептической оценки образцов мёда зависят от большого количества объективных и субъективных факторов и могут распространяться только на конкретный образец продукта.

3. Органолептические показатели мёда имеют очень высокую положительную степень корреляции с содержанием пыльцевых зёрен лабазника обыкновенного, высокую положительную – с содержанием пыльцевых зёрен сложноцветных и злаковых, среднюю положительную – с содержанием пыльцевых зёрен зонтичных и крестоцветных, слабую положительную – с содержанием пыльцевых зёрен синяка обыкновенного, гречихи посевной, клевера лугового, липы мелколистной, слабую отрицательную – с содержанием пыльцевых зёрен подсолнечника однолетнего, среднюю отрицательную – с содержанием пыльцевых зёрен ивовых, в высокую отрицательную – с содержанием пыльцевых зёрен донника лекарственного.

### **Предложение**

В процессе проведения дальнейшей исследовательской работы продолжить изучение взаимосвязи пыльцевого состава и органолептических свойств пчелиного мёда с участием дегустаторов разных возрастных групп для уточнения предпочтений и разработки системы управления качеством мёда.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисян, Г.А. Пчеловодство. / Г. А. Аветисян, – 3-е изд., перераб. и доп., – М.: изд. Колос, 1982. – 319с.
2. Буренин, Н.Л., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству / Н.Л. Буренин, Г.Н. Котова. – М.: изд. Колос, 1984. – 310 с.
3. Бурмистров, А.Н., Никитина, В.А. Медоносные растения и их пыльца / А.Н. Бурмистров, В.А. Никитина – М.: справочник. Нехудож. литература – М.: изд. Росагпроиздат, 1990. – 192 с.
4. ГОСТ 31769-2012. Мёд. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен = Honey. Determination of the relative frequency of pollen : Межгосударственная система стандартизации. Основные положения : издание официальное : утверждён и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1649-ст : введен впервые : дата введения 2013–07–01 / подготовлен рабочей группой, состоящей из представителей Общества с ограниченной ответственностью «Тенториум» и Общества с ограниченной ответственностью «Центр исследований и сертификации Федерал» – М.: Стандартиформ, 2013. – Текст: непосредственный.
5. ГОСТ 31769-2012. Мёды монофлорные. Технические условия = Monofloric honeys. Specification. Межгосударственная система стандартизации. Основные положения: издание официальное : утверждён и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.11.2012 г. №1663-ст : введен впервые : дата введения 2013–07–01 / подготовлен Государственным научным учреждением научно-исследовательским институтом пчеловодства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ НИИП Россельхозакадемии) – М.: Стандартиформ, 2013. – Текст: непосредственный.
6. Заикина, В.И. Экспертиза мёда и способы обнаружения его фальсификации / В.И. Заикина. – М.: Учебное пособие, 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2012. – 168 с.
7. Кривцов, Н.И., Лебедев Н.И. Получение и использование продуктов пчеловодства / Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев. – М.: изд. Нива России, 1993. – 285 с.
8. Кулаков, В.Н., Русакова, Т.М., Мартынова, В.М. Качество медов Центральных федеральных округов / В.Н. Кулаков, Т.М. Русакова, В.М. Мартынова // – Текст: электронный // Пчеловодство. 2008 – №5. – URL: <https://beejournal.ru/nomera-zhurnalov/4255-soderzhanie-2020-09>. – Дата публикации: 23.04.2008.
9. Курманов, Р.Г. Географическое и ботаническое происхождение мёда. Атлас пыльцы / Р.Г. Курманов. – Уфа.: изд. «Мир печати». – Уфа, 2019. – 440 с.
10. Рут, А.И., Рут, Э.Р., Рут, Х.Х., Дейелл, М.Дж., Рут Дж.А., Энциклопедия пчеловодства / А.И. Рут, Э.Р. Рут, Х.Х. Рут, М.Дж. Дейелл, Дж.А. Рут – М.: худож. литература – М.: Малое предприятие «Брат», 1993. – 359 с.
11. Тихомирова, Е.Ю., Пашаян, С.А. Пыльцевой анализ мёда. / Е.Ю. Тихомирова, С.А. Пашаян – Текст: электронный // Пчеловодство. 2020 – №8. – URL: <https://beejournal.ru/nomera-zhurnalov/4255-soderzhanie-2020-09>. – Дата публикации: 05.12.2020.
12. Хорн, Х., Люльман К. Все о мёде / Х. Хорн, К. Люльман. – М.: АСТ.: Владимир: Астрель. – М., 2010. – 316 с.: ил.

Приложение 1 – Результаты пыльцевого анализа образцов мёда.

№ п/п	Иво вые	Крест оцвет ные	Донник лекарстве нный	Кле вер луго вой	Зонти чные	Синяк обыкно венный	Липа мелколи стная	Греч иха посев ная	Подсол нечник одноле тний	Злако вые	Лабазн ик обыкно венный	Сложно цветные: Тысячел истник, бодяк	Про чие	Неидентиф ицированн ые	Люцер на посевн ая	Заключение
1			20			70	6	3					1			Монофлорный синяковый
2			8	8		46	17		4		15		2			Монофлорный синяковый
3		33			27	4		24		12						Монофлорный с крестоцветных
4	5			5		55				8	22			5		Монофлорный синяковый
5		2				13			2				6	77		Монофлорный неидентифициро ванный
6		16	8	32		10	10					10	9	5		Монофлорный клеверный
7	18					4	20		50				8			Монофлорный подсолнечниковы й
8		1	3			24			64			6	10	2		Монофлорный подсолнечниковы й
9						3			83	11				3		Монофлорный подсолнечниковы й
10							7		89				4			Монофлорный подсолнечниковы й
11			4			54			36				6			Монофлорный синяковый
12	3	3				80				5			9			Монофлорный синяковый
13	22				64					10		4				Монофлорный с зонтичных

14		7						93								Монофлорный гречишный
15								94		6						Монофлорный гречишный
16			12										3	2	83	Монофлорный люцерновый
17								15	39						46	Монофлорный люцерновый
18				27	5	4		64								Монофлорный гречишный
19		12				9		68					11			Монофлорный гречишный
20								95			2		2	1		Монофлорный гречишный
21			20			11		25	41					3		Полифлорный
22		6				3		67	3				12	9		Монофлорный гречишный
23				77					23							Монофлорный клеверный
24		70	5				5	3				5	3	9		Монофлорный с крестоцветных
25									8				12	3	77	Монофлорный люцерновый
26			27			15	58									Монофлорный липовый
27		23		8		64							5			Монофлорный синяковый
28				38		46		4				12				Монофлорный синяковый
29		3		15			2	75	3				2			Монофлорный гречишный
30						27		64					9			Монофлорный гречишный
31				2	9	2		6	81							Монофлорный подсолнечниковый
32			16			38	46									Монофлорный липовый



Продолжение приложения 1

33		9		5				71	5			5		5		Монофлорный гречишный
34				61	6	16	6			8			3			Монофлорный клеверный
35		3	4	2		70		5	10	2		4				Монофлорный синяковый
36		6					2	29	57	2		2	2			Монофлорный подсолнечниковый
37		7	8	8		8		69								Монофлорный гречишный
38		5	28	5			54					6		2		Монофлорный липовый
39				60		4		36								Монофлорный клеверный
40					20	16		56		8						Монофлорный гречишный
41		3	5	3				82				3	4			Монофлорный гречишный
42			72	4	1	7	8	4						4		Монофлорный донниковый
43		2				3			90			5				Монофлорный подсолнечниковый

Приложение 2 – Результаты органолептической оценки образцов мёда.

№ п/п	Ботаническое происхождение	Внешний вид	Цвет	Аромат	Вкус	Консистенция	Сумма баллов	n
1	Монофлорный снытковый	9,2±0,	9,2±0,3	8,5±0,5	8,4±0,5	9,1±0,4	44,4±1,1	n=17
2	Монофлорный снытковый	7,5±0,7	8,5±0,7	8,5±0,7	9,5±0,7	9,5±0,7	43,5±0,7	n=2
3	Монофлорный с крестоцветных	9,2±0,4	9,4±0,4	7,3±0,8	8,1±0,7	9,4±0,2	43,4±1,6	n=10
4	Монофлорный снытковый	8,0±0,7	8,7±0,7	8,3±0,9	8,6±1,2	9,3±0,4	42,9±2,9	n=7
5	Монофлорный с неидентифицированного источника	8,6±0,6	8,6±0,6	8,0±0,9	8,6±0,4	8,8±0,5	42,6±0,7	n=5
6	Монофлорный клеверный	8,7±0,4	8,7±0,4	8,3±0,4	8,0±0,7	8,7±1,1	42,4±1,6	n=3
7	Монофлорный подсолнечниковый	8,5±2,1	8,5±2,1	8±1,4	8±2,8	8,5±2,1	41,5±12,7	n=2
8	Монофлорный подсолнечниковый	7,8±0,5	8,4±0,5	7±0,8	9,6±0,2	7,9±0,5	40,7±1,3	n=8
9	Монофлорный подсолнечниковый	8,1±0,9	8,9±0,6	7,1±1,4	8,6±0,7	8,4±0,7	41,1±3,6	n=7
10	Монофлорный подсолнечниковый	8,6±0,5	8,9±0,3	6,1±0,8	7,9±0,7	8,9±0,4	40,4±1,5	n=15
11	Монофлорный снытковый	7,8±1,1	8,2±0,7	8,6±0,6	7,2±0,7	8,2±0,9	40,0±2,5	n=5
12	Монофлорный снытковый	7,8±0,7	8,5±0,3	7,8±0,6	8,0±0,8	6,8±1,0	38,9±2,6	n=4
13	Монофлорный с зонтичных	8,8±0,7	9,6±0,3	8,0±0,9	7,2±1,1	5,0±1,5	38,6±3,7	n=5
14	Монофлорный гречишный	7,3±0,7	7,8±0,7	7,8±0,7	7,3±0,9	8,5±0,3	38,5±1,8	n=4
15	Монофлорный гречишный	9,7±0,4	9,7±0,4	5,3±0,4	5,0±0,0	8,7±1,6	38,4±1,5	n=3
16	Монофлорный люцерновый	7,5±0,4	7,5±0,4	7,8±0,4	7,6±0,5	8,0±0,4	38,4±1,4	n=17
17	Монофлорный люцерновый	7,4± 0,5	7,4±0,5	7,4±0,4	8,6±0,4	7,1±0,4	37,9±1,0	n=17
18	Монофлорный гречишный	7,5±0,9	7,3±1,3	7,5±0,9	7,7±1,1	7,7±1,2	37,7±5,1	n=6
19	Монофлорный гречишный	7,0±0,7	7,3±0,6	7,8±0,6	7,9±0,6	7,9±0,6	37,3±3,0	n=12
20	Монофлорный гречишный	6,0±1,6	6,3±1,0	6,5±0,7	9,3±0,6	9,3±0,6	37,4±1,6	n=4
21	Полифлорный	7,4±0,6	7,4±0,6	7,6±0,5	7,8±0,5	7,5±0,5	37,2±1,5	n=17
22	Монофлорный гречишный	7,3±0,7	6,8±1,3	6,0±1,2	8,0±0,0	9,0±0,0	37,0±3,2	n=4

23	Монофлорный клеверный	7,4±0,4	7,4±0,4	7,1±0,4	8,1±0,4	6,9±0,5	36,8±1,3	n=17
24	Монофлорный с крестоцветных	7,1±0,8	7,6±0,5	6,6±0,5	7,6±0,5	7,9±0,4	36,7±2,2	n=8
25	Монофлорный люцерновый	7,8±0,4	7,6±0,4	6,5±0,6	7,5±0,4	7,2±0,5	36,6±1,5	n=17
26	Монофлорный липовый	7,5±0,5	7,5±0,5	7,6±0,6	7,6±0,5	5,8±0,5	36,0±1,4	n=17
27	Монофлорный синяковый	7,0±0,5	7,0±0,5	6,9±0,6	7,9±0,5	6,8±0,6	35,6±1,1	n=17
28	Монофлорный синяковый	6,9±0,5	6,9±0,5	6,2±0,6	7,8±0,6	7,0±0,5	34,8±1,4	n=17
29	Монофлорный гречишный	7,7±0,7	7,2±1,0	5,7±1,3	5,5±1,6	8,2±1,1	34,3±5,1	n=6
30	Монофлорный гречишный	7,2±0,5	6,9±0,5	6,7±0,4	6,8±0,7	6,2±0,8	33,8±2,1	n=9
31	Монофлорный подсолнечниковый	6,6±1,4	7,6±0,5	7,1±1,2	6,6±0,6	4,8±1,4	32,7±4,5	n=8
32	Монофлорный липовый	6,3±1,7	5,8±1,7	6,3±1,4	6,0±1,2	8,0±0,0	32,4±5,8	n=4
33	Монофлорный гречишный	6,7±0,6	6,8±0,7	6,2±0,6	6,0±0,8	6,1±1,0	31,8±3,1	n=9
34	Монофлорный клеверный	5,0±1,8	5,0±2,0	7,6±1,3	6,4±2,0	6,8±1,6	30,8±7,2	n=5
35	Монофлорный синяковый	6,8±0,4	6,6±1,3	4,8±1,2	7,2±1,1	5,2±1,3	30,6±3,7	n=5
36	Монофлорный подсолнечниковый	5,8±1,3	6,6±1,6	6,8±1,1	7,0±1,6	5,0±1,6	31,2±7,6	n=5
37	Монофлорный гречишный	5,3±1,6	5,0±0,7	7,3±1,6	7,3±1,1	4,0±0,7	28,9±9,5	n=3
38	Монофлорный липовый	5,2±0,6	5,2±0,6	5,3±0,5	5,8±0,5	5,7±0,5	27,2±1,6	n=17
39	Монофлорный клеверный	4,9±0,5	4,9±0,5	4,6±0,6	5,9±0,6	5,8±0,6	26,1±1,3	n=17
40	Монофлорный гречишный	3,0±1,4	6,5±4,9	2,5±2,1	6,0±0,0	6,5±4,9	24,5±13,4	n=2
41	Монофлорный гречишный	4,0±1,9	4,3±2,2	4,3±2,9	6,3±2,9	5,3±0,4	24,2±9,1	n=3
42	Монофлорный донниковый	3,3±0,6	3,0±0,5	6,3±0,9	5,3±0,6	6,0±1,7	23,9±4,4	n=4
43	Монофлорный подсолнечниковый	3,5±2,2	3,8±2,0	2,5±0,3	4,8±0,3	4,0±0,7	18,6±3,3	n=4

## РЕЦЕНЗИЯ

на исследовательскую работу  
«Органолептические показатели пчелиного мёда  
различного ботанического происхождения»  
ученицы 9 класса МБОУ «Гимназия №53» г. Пензы  
Баранник Ксении

Мёд является ценным продуктом питания с разнообразными органолептическими качествами. Цвет, вкус, аромат, консистенция мёда в значительной степени определяются пыльцой, которая попадает в мёд вместе с нектаром, собираемым пчёлами. Большой интерес представляет влияние пыльцы конкретных видов растений на органолептические свойства мёда. Данная информация позволит более тонко изучать потребительский спрос, управлять качеством мёда. В связи с вышесказанным тема научной работы Баранник Ксении является вполне актуальной. Подход автора к изучению взаимосвязи органолептических свойств мёда с его пыльцевым составом отличается новизной, а результаты работы, несомненно, имеют практическую значимость.

Работа выполнена на 11 листах текста компьютерной вёрстки, состоит из введения, двух глав, заключения, списка цитируемой литературы, включающего 12 источников, приложения.

Работа проиллюстрирована одной таблицей, шестью оригинальными фотографиями и одним рисунком (диаграммой). Часть первичного материала размещена в приложении.

Автором был поставлен и успешно решён целый ряд задач, включающий в себя органолептическую оценку, определение ботанического происхождения, а также обработку полученных данных методами вариационной статистики.

В обзоре литературы обобщён материал об органолептических качествах пчелиного мёда, принципах определения его ботанического происхождения.

В экспериментальной части изложены и интерпретированы результаты научных исследований, касающихся поиска взаимосвязи цвета, вкуса, аромата, консистенции мёда с наличием пыльцы того или иного вида медоносов.

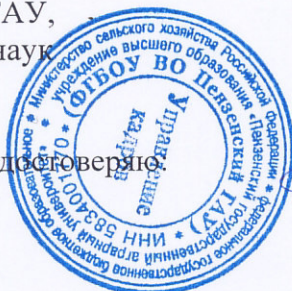
Особо хочется отметить использование автором современных и эффективных, и в то же время доступных для школьника методик исследований. Характер проведённых исследований может свидетельствовать о высокой степени самостоятельности при выполнении работы. Материал в работе изложен чётко, грамотно, логично и доказательно.

Выводы обоснованы, вытекают из результатов собственных исследований автора, соответствуют целям и задачам работы.

Данная работа соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению научных работ школьников и может быть рекомендована для представления на XXVI научно-практической конференции школьников г. Пензы «Я исследую мир»

Доцент кафедры  
«Биология, биологические технологии  
и ветеринарно-санитарная экспертиза»  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,  
кандидат биологических наук

Подпись М.Н. Невитова удостоверяю.  
Начальник УК



*Handwritten signature in blue ink.*

М. Н. Невитов

*Handwritten signature in blue ink.*

Л. Е. Бычкова