	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Методическое указание к практическим занятиям
		Б1.В. ДВ.06.01 Кадастр медоносных ресурсов

Б1.В.ДВ.06.02 КАДАСТР МЕДОНОСНЫХ РЕСУРСОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Направление подготовки
 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки
 Кадастр недвижимости
 Землеустройство

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Уфа 2023

Составитель: д-р биол. наук, профессор Хисамов Р.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета природопользования и строительства «23» марта 2023 г. (протокол № 7)

Рецензент: профессор, д.т.н. Хафизов А.Р.

Ответственный за выпуск: заведующий кафедрой кадастра недвижимости и геодезии, доцент, канд. с.-х. наук Ишбулатов М.Г.

.

Тема: Характеристика нектароносных растений по периодам цветения

1. **Цель работы:** Ознакомление с видовым составом нектароносных растений, местом произрастания, сроками цветения и медопродуктивностью.

2. **Материалы и оборудование:** наглядные пособия, таблицы.

3. Общие сведения

Медоносные растения, составляющие часть растительных ресурсов страны, ценная база для широкого развития пчеловодства.

Уровень развития пчеловодства и продуктивность пчелиных семей, качество собираемого ими нектара и пыльцы находятся в теснейшей взаимосвязи с конкретными природными условиями. В разных зонах, а иногда даже в небольших регионах концентрация источников медосбора и пыльцы, уровень медосбора, особенности его распределения по периодам сезона имеют существенные и устойчиво сохраняющиеся различия. Они определяются в первую очередь флористическими, а также климатическими, почвенными, фенологическими и другими факторами.

Медосбор: сбор и принос в улей нектара пчелами.

Главный медосбор: интервал времени, в течение которого пчелы собирают наибольшее за сезон количество нектара.

Поддерживающий медосбор: медосбор в течение, которого пчелы собирают нектар, удовлетворяющий лишь текущие потребности пчелиной семьи в корме

В одних случаях пчеловодство базируется на естественных кормовых источниках, в других — на использовании медосбора с культурных медоносных и пыльценосных растений, имеющих сельскохозяйственное значение. Выявление и всестороннее изучение в каждой зоне этих источников и наиболее полное использование выделяемого медоносными растениями нектара являются необходимыми условиями увеличения производства меда. Вместе с этим целесообразное размещение пчеловодства в районах интенсивного земледелия имеет важное агротехническое значение, так как обеспечивает лучшее опыление энтомофильных культур и повышение их урожайности.

Увеличение производства продуктов пчеловодства и повышение урожайности сельскохозяйственных культур за счет пчелоопыления потребуют улучшения искусственной кормовой базы для пчел в районах интенсивного земледелия и более рационального использования дикорастущей медоносной флоры.

Для рационального использования природных медовых ресурсов необходимо знать биологические основы медоносных и пыльценосных растений, видовой состав, сроки цветения, медопродуктивность и особенности распространения и произрастания. Знание видового и количе-

ственного состава медоносных растений позволяет с большей точностью определять медовый запас местности и выявлять динамику распределения медосбора по периодам сезона.

Поскольку медоносная растительность служит единственным естественным кормовым ресурсом для пчел, каждый пчеловод должен тщательно изучить местные условия, чтобы расположить пасеку в наиболее выгодном в смысле медосбора месте. При этом надо иметь в виду, что, хотя пчелы и летают за нектаром на расстояния свыше 3 км, гораздо выгоднее, если богатые нектаром растения располагаются от пасеки не далее 2 км. В этом случае пчелам не придется тратить время на непроизводительные перелеты, что даст им возможность внести в ульи больше нектара, и, кроме того, они будут гарантированы от массовой гибели в случае быстрого наступления неблагоприятной погоды (грозы, холода, ливня и т. п.).

Медосбор прежде всего зависит от состава окружающей пасеку флоры. Наиболее благоприятным является размещение пасеки среди разнообразных угодий, но иногда бывает, что пасеку окружает только лес, луг, поле или болото. Все медоносные растения можно классифицировать по разным параметрам: времени цветения, виду угодий, на которых они произрастают, географическим зонам, характеру их использования пчелами, типу медосбора.

Наиболее принято в литературе следующее разделение.

По времени цветения различают медоносы:

- ранневесенние,
- весенние,
- раннелетние,
- летние,
- позднелетние,
- осенние.

По месту произрастания подразделяют на медоносы:

- лесных угодий, парков и лесозащитных полос,
- культивируемые в полевых и кормовых севооборотах,
- садов и ягодных плантаций, овощных участков и бахчей
- лугов, пастбищ и разных мест произрастания,
- высеваемые специально для пчел.

Эти классификации удобны тем, что ориентируют пчеловодов на оценку угодий в медоносном отношении, чтобы можно было спланировать размещение пасек и т.п.

В лесных угодьях растут ценные древесные и травянистые медоносы – липа, ива, клен, орешник, иван-чай, вереск, лесная малина, белая акация. Значимы также медоносные растения, возделываемые в полевых и кормовых севооборотах. Величина медосбора в них зависит от площадей посева этих культур (гречиха, подсолнечник, кориандр, клевер, эспарцет, донник). Сады и овощные плантации дают пчелам только поддерживающий медосбор, что особенно важно без медосборный период (весна и лето) дикорастущих медоносов. Луга в большинстве районов страны также дают

поддерживающий медосбор в момент отцветания садов. Но в тех местах, где много лугов и они богаты разнотравьем, особенно бобовыми видами, на пасеках получают товарный мед.

Изучение сроков цветения медоносных растений, особенностей их размещения на территории хозяйства и прилегающих участках позволяет выявить тип медосбора. В связи с тем, что главный медосбор в разных районах России наступает в разное время, период от выставки пчел до главного медосбора неодинаков (от 40 до 90 дней). Кроме того, в некоторых местах возможны 2 – 3 равноценных хороших медосбора. Для определенных районов условия медосбора довольно постоянны по годам. Учитывая все эти особенности, на территории России можно выделить следующие основные типы медосбора:

Подсолнечниковый – распространен в засушливых степях юга России. Для него характерен длительный и невысокий июльско-августовский медосбор с посевов подсолнечника, кроме главного медосбора пчелы используют поддерживающий медосбор с садов, пастбищ, сенокосных угодий.

Акациево-подсолнечниковый – южные районы России. Два главных медосбора — с акации белой и подсолнечника. Весной поддерживающий медосбор осуществляется за счет садов и медоносов лесозащитных полос. Безмедосборный период между отцветанием акации и зацветанием подсолнечника может быть заполнен эспарцетом и другими кормовыми или техническими культурами. В некоторых хозяйствах на юге высевают эспарцет на значительных площадях и в результате получают три продуктивных медосбора.

Гречишный – в лесостепной зоне. До цветения гречихи бывает медосборный период или слабый поддерживающий медосбор с садов и луговых угодий.

Липово-гречишный – в лесостепной зоне. Медосбор с липы продолжается 10—14 дней, а в конце июля – начале августа пчелы используют второй главный медосбор с гречихи. Поддерживающий медосбор – с лесных и лугово-пастбищных медоносов.

Липовый – Республика Башкортостан, Дальний Восток. На Дальнем Востоке медосбор с липы продолжается около месяца.

Клеверо-малиновый - лесные районы Нечерноземной зоны. Весной пчелы собирают нектар ивы и других лесных медоносов; затем зацветают луговые и пастбищные медоносы, прежде всего клевер белый и розовый. В середине июня пчелы собирают нектар с лесной малины. В середине июля медосбор обычно заканчивается.

Клеверо-малиново-гречишный – лесные районы Нечерноземья. В этом случае условия медосбора лучше, так как в июле–августе пчелы используют медосбор с гречихи.

Малиново-кипрейный – лесные районы Сибири, север Европейской части России. Весной медосбор слабый из-за холодной погоды. В июне зацветает малина, далее – иван-чай, продуктивность медосбора возрастает. В

начале августа медосбор заканчивается. Если наряду с малиной рядом произрастает клевер, то говорят о клеверо-малиново-кипрейном типе медосбора.

В западных районах России главный медосбор часто отсутствует, и на протяжении лета наблюдается небольшой, непрерывающийся медосбор сначала с ивы, затем с лесных медоносных кустарников и ягодников, далее с луговых медоносов, гречихи и вереска.

Большое разнообразие типов медосбора связано с многообразием медоносных растений и климатических условий в разных природных зонах. В России пчеловодство в основном развито в лесной и лесостепной зонах. Это связано с тем, что данные территории в сельскохозяйственном отношении используются значительно меньше по сравнению со степной зоной.

По нектаропродуктивности (медопродуктивности) все медоносные растения делятся на две группы. *Медоносы поддерживающего медосбора* – виды растений, которые выделяют до 100 кг/га нектара. К этой группе относятся мать-и-мачеха, одуванчик лекарственный, виды горошков, клевер белый, сурепка, рапс, рыжик, горчица, смородина, виды плодовых деревьев и др. *Медоносы главного медосбора* – виды растений, нектаропродуктивность которых превышает 100 кг/га, и это обеспечивает возможность получения товарного меда, их цветение в Башкортостане, как правило, совпадает с периодом, когда пчелиные семьи достигают значительной силы. Медоносами главного медосбора являются липа, виды донников, эспарцет, фацелия, иван-чай, виды дягилей, и др. виды ивовых, карагана сибирская (акация желтая), жимолость татарская – это медоносы, цветение которых приходится на период наращивания силы пчелиных семей, но в благоприятные по пчеловодным условиям годы с этих растений можно получить товарный мед.

В географическом плане в России можно выделить следующие медоносные районы:

Дальний Восток – *Амурская область, Приморский и Хабаровский края*. Основной медосбор обеспечивают разные виды лип (липовые леса занимают около 0,5 млн га), цветущие в общей сложности почти месяц. Весенний медосбор пчелы получают с ивы и клена (тех и других несколько видов). Для пчеловодства представляют ценность бархат амурский, карагана, малина сахалинская, аралия. Продолжительный вегетационный период, достаточно теплое и влажное лето благоприятствуют выделению нектара растениями.

Алтайский и Красноярский края – преимущественно лесная зона. Медосбор производится в основном с естественных медоносов, из которых первостепенное значение имеют иван-чай, малина, различные зонтичные. Погодные условия летом благоприятны для выделения нектара. Медосбор с ранневесенних растений часто не используется из-за холодной погоды в этот период.

Урал – *Республика Башкортостан, Пермская и Челябинская области*. По липовым лесам Республика Башкортостан занимает ведущее место – на них приходится 34 % площади липняков России. Это уникальный регион в

стране, производящий высококачественный липовый мед, который славится прекрасными вкусовыми свойствами, пользуется большим спросом и ежегодно удостоивается высших наград не только в России, но и за рубежом. Значительные посевы гречихи (Башкортостан, Удмуртия) и подсолнечника (Оренбургская область). На территории Южного Урала сосредоточены около 40 % всех лесов России. Погодные условия в целом благоприятствуют медосбору.

Поволжье - ведущее место занимает *Татарстан*. На севере зоны медосборо-опылительное направление. Хорошие медоносы – липа и гречиха. В *Пензенской и Ульяновской областях* значительные площади занимает подсолнечник. Пчел используют на опылении бахчевых культур. В южных районах пчелы опыляют горчицу и подсолнечник.

Северный Кавказ — направление опылительно-медосборное. В *Краснодарском и Ставропольском краях, в Ростовской области* значительные площади заняты подсолнечником, кориандром и садами. Ценны медоносы предгорных лесов и плавней. Теплый климат, ранняя весна позволяют выводить большое количество пчелиных маток и формировать пакетные семьи пчел для продажи в другие районы.

Центральное Черноземье — в основном *Белгородская и Курская области*. Направление пчеловодства — опылительное. Пчелы собирают нектар с опыляемых ими растений — плодовых, ягодных, гречихи, подсолнечника, кориандра, рапса. Товарный медосбор можно значительно увеличить, улучшая возделывание сельскохозяйственных культур и обеспечивая пчел ранневесенним и позднелетним медосбором.

Нечерноземная зона — *Владимирская, Московская, Рязанская области*, в них стали создаваться условия для успешного медосбора.

Богаты медоносами летом зоны тундры и лесотундры.

Как мы упоминали для пчеловодства имеют значение немногим более 200 растений. Одни из них – первостепенные медоносы, другие – второстепенные. Ниже следует описание наиболее распространенных медоносных видов из различных семейств.

4 Задание:

1. Изучить условия формирования медопродуктивности угодий.
2. Изучить классификацию медоносных растений по времени цветения и месту произрастания.
3. Изучить основные типы медосбора на территории России.

5 Контрольные вопросы

1. Ранневесенние медоносы и их значение для семей пчел.
2. Поздневесенние медоносы и их значение для семей пчел.
3. Медоносы, дающие основной медосбор.
4. Осенние медоносы и их значение для семей пчел.

Практическое занятие № 2

Тема: Определение нектаропродуктивности растений

1. Цель работы: Изучение факторов, влияющих на формирование нектаропродуктивности растений и методов ее определения.

2. Материалы и оборудование: наглядные пособия, таблицы.

3. Общие сведения

Нектар - сахаристое вещество, выделяемое нектарниками растений. Образование и выделение нектара, а также его накопление зависят от экологических условий, времени цветения растений, возраста растений и цветков, величины и формы нектарников и т.д., а также от условий выращивания насекомоопыляемых культур. В нектаре содержатся различные сахара и в ничтожных количествах иные органические и неорганические соединения.

О количестве выделяемого нектара можно судить по следующим цифрам: для сбора 1 г меда, пчеле необходимо посетить 1500 цветков белой акации; 1 кг меда получается из нектара выделяемого 6 млн. цветков клевера.

Растения существенно отличаются друг от друга по срокам и продолжительности цветения. Процесс цветения, по данным многих авторов, имеет следующую продолжительность: липа - 9... 19 дней, яблоня - 8... 10 дней, ива - 10...20 дней, рябина обыкновенная – 10...12 дней, акация желтая – 12...25 дней, одуванчик - 7...30 дней, донник белый - 30...40 дней, донник лекарственный - 30...50 дней, клевер розовый - 30...40 дней.

Различно количество соцветий на растении, например у ивы трехтычинковой соцветий около 7000 шт.. В соцветии одуванчика насчитывается 68-265 шт. цветков, у донника белого, лекарственного - 40...120 шт.. У липы мелколистной, по данным разных авторов, количество цветков составляет от 13 до 700 тыс. штук на дерево, у яблони - 30... 120 тыс. шт., акации желтой – до 5,5 тыс. шт., кипрея - 30...246 шт.

Под термином *нектароносность* понимают количество выделяемого цветками нектара в весовых (мг) или объемных (мл) единицах за все дни их цветения. *Нектаропродуктивность* растений показывает, какое количество нектара выделяется на 1 га (кг/га). Этот показатель зависит от количества образующихся цветков на 1 га при сплошном произрастании травянистых, древесных и кустарниковых растений, а также от интенсивности выделения нектара цветками и продолжительности их цветения. В литературе приводится разноречивая информация не только по количеству, но и по методике оценки данных показателей. В литературных источниках встречается информация, как по разовым замерам, так и по сумме нескольких замеров за период цветения растения, либо вида в целом.

Климатические условия оказывают большое влияние на интенсивность образования и выделение нектара растениями. Образование нектара и его выделение происходят при определенной температуре и влажности воздуха.

Температурные условия нектаровыделения для разных видов растений неодинаковы. Повышенная температура воздуха способствует выделению нектара липой сердцевидной и фацелией рябинколистной.

При низких температурах нектаровыделение происходит: у мать-и-мачехи, вишни, черешни – при температуре 7–8 °С, у ивы тонкостолбиковой и других видов – при 6–7 °С. С повышением температуры содержание нектара в цветках увеличивается, максимальное выделение его отмечается при среднедневной температуре воздуха 12 °С.

С повышением *влажности* воздуха выделение нектара растениями увеличивается. Однако избыточная влажность воздуха вызывает сокращение секреции нектара растениями, снижает активность работы пчел.

У большинства медоносных растений максимальное нектаровыделение наблюдается при относительной влажности воздуха 60–80 %.

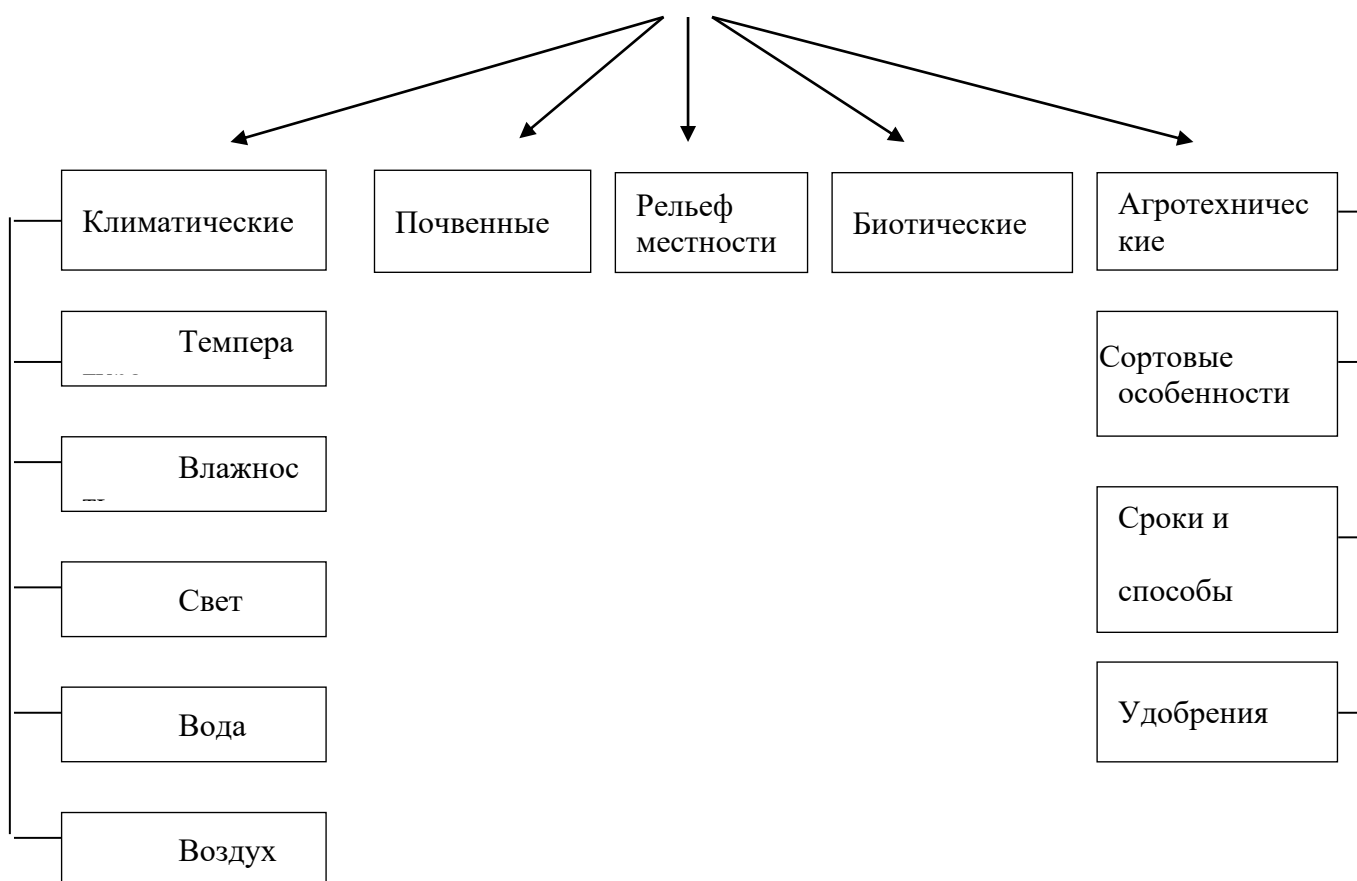
При отклонении температуры в ту или другую сторону от оптимальной выделение нектара растениями сокращается, а при значительном повышении – совсем прекращается.

Различные виды медоносных растений по-разному относятся к интенсивности *солнечного освещения*. Растения, имеющие открыто расположенные в цветках нектарники (борщевик, дудник лесной, клены, молочай прутьевидный, липа и др.), при избыточном солнечном освещении, а также при затенении *сокращают* выделение нектара; растения, нектарники которых залегают глубоко в цветках и защищены от сильной освещенности и высокой температуры (клевер ползучий, льнянка обыкновенная, черноголовка обыкновенная и др.), *способны выделять нектар при более высокой освещенности*. Для растений с закрытыми нектарниками оптимальная освещенность для выделения нектара равна 6000-8000 лк.

Дожди значительно уменьшают содержание сахаров в нектаре. После прекращения дождя количество сахара в нектаре постепенно увеличивается и достигает максимальной величины при теплой погоде через сутки, а при прохладной погоде — несколько позже. Нектар смывается дождями, особенно из цветков с открыто расположенными в них нектарниками.

Ветер, особенно северный, неблагоприятно влияет на нектарную продуктивность растений. При ветре 8–9 м/с нектароносность липы амурской, липы Таке и липы маньчжурской снижается в 13 раз и более, бархата амурского – в 19, вишни войлочной - в 10 раз. При сильном суховее количество нектара у клевера лугового снижалось с 2,15 до 0,22 - 0,25 мг, у гречихи посевной – с 0,06 до 0,013–0,03, у горчицы – с 0,103 до 0,077 мг.

Экологические факторы, влияющие на выделение нектара растениями



Почвенные условия. Лучшие для большинства медоносных растений – средние суглинистые почвы с хорошим водным, тепловым и пищевым режимами. Однако некоторые медоносные растения хорошо растут, развиваются и обильно выделяют нектар и на других почвах. Шалфей активно выделяет нектар и посещается пчелами на тяжелых почвах, акация белая – на легких. Для фацелии рябинколистной лучше глинистая почва. Липа амурская плохо выделяет нектар и посещается пчелами на песчаных почвах; рододендрон даурский, черника, брусника лучше выделяют нектар на кислых почвах. Следовательно, медоносные растения хорошо растут и развиваются, обильно выделяют нектар в том случае, если они произрастают на почвах, соответствующих их жизненным потребностям.

Наиболее благоприятна для большинства растений *влажность почвы* 60 – 80 %. Однако растения засушливых мест обитания значительно меньше страдают от недостатка влаги в почве, и медосбор с них бывает значительным даже в условиях сильной засухи.

Влияние **рельефа** на нектароносность растений определяется экспозицией и крутизной склонов, перераспределяющих поступающие на поверхность осадки, свет, тепло. *Южные* склоны лучше прогреваются и несут более теплолюбивую растительность, чем северные.

В соответствии с климатическими изменениями на склонах разных экспозиций и высот меняются сроки наступления фазы цветения одних и тех же видов медоносных растений и их нектарная продуктивность.

На северном склоне медоносные растения начинают цвести на 1 – 6 дней позднее, чем на южном. Наибольшее запаздывание отмечается в весенний период, наименьшее — в летний.

Биотические факторы. Существенное влияние на выделение нектара растений оказывают насекомые. Поврежденные насекомыми цветки почти прекращают нектаровыделение. В 100 цветках вишни, поврежденных цветоедом, содержалось 6,8 мг сахара, в неповрежденных – 25,5 мг. Подсолнечник выделяет очень мало нектара, если поражен заразихой. Заметный вред цветкам медоносных растений причиняют тли.

В отдельные годы на медоносных растениях появляется множество диких насекомых, конкурирующих с медоносными пчелами в сборе нектара. Эти насекомые, хотя существенно и не влияют на нектаровыделение, однако уменьшают медосбор.

Изменение сахаропродуктивности растений по периодам цветения. Нектаровыделение зависит от *времени цветения* растений. Наибольшее количество нектара они выделяют в первую половину цветения, к концу его выделение нектара уменьшается. Наибольшее количество нектара выделяют готовые к опылению цветки. На нектаровыделение растений влияют *величина и форма* нектарников. Крупные нектарники одного и того же вида растений выделяют его больше, чем мелкие. Нектаровыделение, формирование пыльцы, размер цветков и нектарников зависят от *положения цветков* в соцветии. Цветки иван-чая узколистного, расположенные в нижнем и среднем ярусах соцветия, выделяют больше нектара, чем в верхнем. Цветки подсолнечника, находящиеся ближе к краям корзинки, выделяют значительно больше нектара, чем средние.

Содержание сахара в нектаре одного цветка липы за один замер изменяется от 0,4 до 5,04 мг, акации желтой - от 0,27 до 1,45 мг, яблони - от 1,0 до 3,2 мг, малины – от 0,019 до 5,2 мг, кипрея - от 0,081 до 3,514, донника белого - от 0,0166 до 0,0471 мг, донника лекарственного - от 0,020 до 0,215 мг, одуванчика - от 0,04 до 1,36.

Количество сахаров в одном цветке за полный период цветения характеризуется следующими данными: липа - 0,22...2,70 мг, яблоня – 2...5,43 мг, акации - 1,47...2,78 мг, кипрей - 2,8...12 мг, малина - 1,43 мг, ивы трехтычинковой – 0,23...1,55 мг.

Данные по нектаропродуктивности одного цветка имеют значительные колебания. Нектаропродуктивность одного цветка липы изменяется от 5 до 10 мг, акации желтой - 3,4...10,3 мг, малины - 3,8...141 мг, кипрея – 0,46...25,0 мг, донника белого - 0,12 – 0,17 мг, донника лекарственного - 0,15 - 0,27 мг. Нектаропродуктивность одного растения составляет у липы - 86,2... 357,5 г, ивы трехтычинковой - 22,2...24,0 г, кипрея - 0,04...0,385 г.

Мёдопродуктивность угодий, различна у разных авторов, в переводе на 1 га, составляет у липы мелколистной от 300 до 1200 кг/га, донника белого - 100...678 кг/га, кипрея - 23...600 кг/га, малины - 32...274 кг/га, акации - 40...120 кг/га, яблони - 10...50 кг/га, одуванчика - 15...225 кг/га, рябины обыкновенной - 30...40 кг/га, клевера розового - 30...40 кг/га. Все

вышеперечисленные растения, входящие в кормовую базу пчеловодства подвержены значительному колебанию показателей нектаропродуктивности по причине внутривидовой изменчивости и разнообразия экологических условий произрастания.

Продолжительность цветения липы мелколистной - 10...19 дней. Различия в сроках цветения, между древостоями произрастающих в разных географических местах колеблются от нескольких дней до нескольких недель. На юге она зацветает в первой декаде июня, а в северных районах с конца третьей декады июля. По данным П.А. Соколова (1978), средний срок начала цветения липы приходится на 2 июля. Продолжительность цветения около 14 дней. Однако в зависимости от условий года начало цветения липы может колебаться в пределах двух недель. В условиях Башкортостана самая ранняя дата начала цветения липы отмечена 14 июня, а самая поздняя - 20 июля.

После майских заморозков по сохранности и состоянию цветков можно судить о степени ожидаемого цветения. Зацветает липа в основном в начале июля с некоторыми отклонениями по годам, в зависимости от начала весны и погодных условий. Медосбор с липы интенсивен, но не продолжителен по В.Н. Власову (1978) - всего 10... 15 дней, а цветение одного цветка - 5...7 дней. Медосбор начинается на вторые-третьи сутки после распускания цветков, достигая максимального выделения нектара с началом побурения цветков, когда генеративные органы окончательно созревают и способны к оплодотворению. Поступление нектара в улей начинается с малых привесов 0,5...0,7 кг, затем быстро нарастает и в разгар цветения массива липы достигает 5...8 кг и более, а затем привесы резко падают. По исследованиям А.С. Тараканова и Л.И. Монахова (1963), в начале и в конце цветения нектарность цветков липы мелколистной ниже, чем в период массового цветения. Наибольшее количество нектара цветки содержат в период подготовленности к растрескиванию и при пылящихся пыльниках. После оплодотворения выделение нектара прекращается, и венчик сразу же отпадает.

Агротехнические условия. Использование высокоурожайных сортов – одно из эффективных средств повышения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения качества продукции. Наиболее урожайные сорта насекомоопыляемых культур обладают высокой нектаропродуктивностью.

Интенсивность выделения нектара растениями зависит *от сроков* посева. Установлены оптимальные для нектаровыделения сроки посева медоносных культур. Для фацелии рябинколистной оптимальным является ранний посев, одновременно с ранними зерновыми культурами. Для удлинения медосбора с гречихи посевной, фацелии рябинколистной и других насекомоопыляемых культур необходимо высевать их в 2 – 3 приёма в пределах оптимальных сроков.

Большое влияние на нектаропродуктивность растений оказывают *способы посева*. Ширококорядные посевы усиливают нектаровыделение, узкорядные – сокращают.

Применяя ширококорядные посевы гречихи посевной, эспарцета песчаного, донника, фацелии и других культур, можно увеличить их нектаропродуктивность.

Удобрения. Установлено, что органические и минеральные удобрения значительно повышают нектаропродуктивность культур. В большинстве случаев удобрения оказывали стимулирующее действие на нектаровыделение при внесении их в оптимальных дозах.

Большое значение для повышения нектаропродуктивности имеют глубина вспашки и заделки семян, качество обработки почвы, рыхление междурядий и т. д.

Определение нектаропродуктивности растений

В процессе опытной работы или для оценки нектаропродуктивности сельскохозяйственных угодий в условиях того или иного хозяйства (или года) приходится определять количество нектара, выделяемое соответствующим медоносным растением. При этом используют следующие *прямые методы* определения нектарности цветков: смывания, микропипеток и микробумажек. Эти методы позволяют определить количество выделенного нектара (сахара) в весовых или объемных единицах.

В качестве *косвенного метода* оценки нектарности цветков и нектаропродуктивности растений на практике чаще всего используют метод учета показаний контрольного улья. Помимо этого, используют данные о посещаемости пчелами медоносных растений, о числе рабочих пчел на цветках в расчете на единицу площади цветущего массива. При косвенных методах можно получить данные только об относительной интенсивности выделения нектара теми или иными растениями при различных условиях произрастания и погоды.

1. Метод капилляров (метод Бонье). Капилляры изготовлены из тонкой легкоплавкой стеклянной трубки. Длина их 5-6 см, диаметр 0,2 мм. Капилляры по 30-40 штук помещают в небольшие пробирки, которые нумеруют и взвешивают вместе с капиллярами на аналитических или торзионных весах. Пробу нектара берут осторожно, слегка прикасаясь концом капилляра к нектароносной ткани, не срывая цветков. При извлечении нектара из цветков с длинной трубочкой венчика (клевер, вика мохнатая) капилляр вводят внутрь цветка, слегка поворачивая, как бы ввинчивая его. Из каждого цветка нектар собирают одним капилляром, при этом подсчитывают общее количество цветков, с которых берется проба. Нектар всасывается капилляром в силу его волосности. Необходимо только следить, чтобы нижнее отверстие капилляра не забилося кусочком ткани цветка или пылью. Капилляры, заполненные нектаром, вновь помещают в пробирку и по окончании взятия пробы вновь взвешивают. Разница в массе покажет количество нектара, извлеченного из всех цветков в пробе. Поделив ее на число цветков, получают количество нектара, выделенное одним

цветком. Чтобы определить количество сахара в нектаре, капилляры помещают в строго определенное количество воды и раздавливают их. Раствор отфильтровывают от кусочков стекла и определяют количество сахара в нем по методу Бертрана или Иссекутца.

Описанный выше метод удобен для определения нектаропродуктивности растений с закрытыми нектарниками. Следует иметь в виду, что капилляром нельзя полностью выбрать весь нектар из цветка; в то же время им очень легко повредить ткань цветка, тогда в нектар попадает клеточный сок, в результате чего показатели нектаропродуктивности оказываются завышенными.

2. Метод микропипеток. Микропипетка представляет собой трубку из легкоплавкого стекла длиной 5–6 см с капиллярным конусообразным концом длиной 10–15 мм и диаметром входного отверстия 0,25 мм. При изготовлении пипетки капиллярный конец ее градуируют по объемам засосанной жидкости (наносят отметки). Методом микропипеток можно определять лишь объем нектара, выделенного тем или иным количеством цветков.

3. Усовершенствованный вариант метода микропипеток. Предложен научным сотрудником НИИ пчеловодства Е. К. Ливенцевой в 1952 г. Нектар из цветков в этом случае извлекают обычной микропипеткой, на широкий конец которой надета резиновая трубка со стеклянным наконечником для рта. Введя капиллярный конец пипетки в цветок до соприкосновения его с каплей нектара, воздух из пипетки через резиновую трубку втягивают ртом. По мере извлечения из цветка нектар передвигают в заранее взвешенный приемничек. Последний представляет собой небольшой (не более 3–4 см) отрезок стеклянной трубочки с узкими концами, просвет которых лишь немного шире капиллярного конца пипетки. Одновременно ведут подсчет цветков, из которых отбирают нектар. После того как из намеченного количества цветков нектар будет отсосан, приемничек взвешивают вторично и по разности второго и первого взвешиваний устанавливают количество собранного со всех цветков нектара. Далее вычисляют количество нектара, выделенного одним цветком. Часто нектар в приемничек не передвигают, а, изъев его из цветков, взвешивают микропипетку вместе с нектаром, сняв с нее резиновую трубку. Необходимо при этом предварительно определить массу микропипетки без нектара.

Для определения сахаристости нектара резиновую трубку с пипетки снимают, надевают ее на один конец приемника и выдувают из него нектар на призму рефрактометра типа РЛ.

С помощью резиновой трубки микропипеткой можно полнее отобрать нектар из цветка; тем не менее, при слишком высокой концентрации до конца он не всегда извлекается. Достоинство усовершенствованного варианта заключается и в том, что им можно пользоваться непосредственно в полевых условиях и в экспедициях. Для взвешивания приемничков, в таких случаях удобны 500-миллиграммовые торсионные весы, которые позволяют определять массы с точностью до 1 мг.

4. Метод микробумажек. Для извлечения нектара из цветков используют кусочки фильтровальной бумаги в виде равнобедренных треугольников с 2-миллиметровым основанием и 20-миллиметровой высотой. По 40 – 50 таких треугольников закладывают в небольшие бюксы. Последние нумеруют, а помещенные в них бумажки предварительно выдерживают в сушильном шкафу до постоянной массы. Бюксы с микробумажками хранят в эксикаторе. За сутки до взятия проб нектара бюксы открывают, чтобы бумажки приобрели влажность, соответствующую влажности воздуха во время взятия нектара. Перед самым употреблением бюксы с бумажками взвешивают вторично.

Для извлечения нектара из цветков каждую бумажку берут чистым сухим пинцетом и прикасаются ею к нектароносной ткани. В цветках, богатых нектаром, приходится использовать несколько таких бумажек. Извлечение нектара из цветка считается законченным, если новая (сухая) бумажка перестает смачиваться. Бюкс во время работы держат закрытым, приподнимая крышку лишь для того, чтобы положить использованную бумажку и взять новую. По окончании работы бюксы немедленно взвешивают (на аналитических весах) и помещают в сушильный шкаф; после высушивания их взвешивают в четвертый раз.

Разница в массе между бумажками, смоченными нектаром, и воздушносухими покажет количество нектара, которое выделили все цветки в пробе. По разнице в массы абсолютно сухих бумажек при последнем и первом взвешиваниях можно судить о количестве сухих веществ в нектаре, что практически соответствует количеству сахаров в нем (сухие вещества нектара почти полностью состоят из сахаров).

Метод микробумажек хотя и прост, но требует много времени на сушку и взвешивание бумажек. К тому же бумажками очень трудно извлекать нектар - из цветков с длинной и узкой трубочкой венчика. При этом к ним могут прилипнуть отдельные пыльцевые зерна, а часть нектара испариться с их поверхности, что отразится на результатах исследования. К методу микробумажек целесообразно прибегать лишь при изучении выделения нектара растениями, возделываемыми на делянках вблизи лаборатории.

Методами микробумажек и микропипеток пользуются для извлечения нектара из цветков закрытого типа (бобовые, губоцветные).

5. Метод смывания наиболее часто используемый метод, который целесообразно использовать для растений с мелкими цветками открытого типа (зонтичные, гречишные и др.).

Отбор проб цветков и вымывание сахара из нектара. При отборе проб цветков для изучения их нектаропродуктивности необходимо по возможности получить наиболее усредненные данные содержания сахара в нектаре одного цветка за период его жизни. Поэтому, учитывая большое многообразие условий, влияющих на динамику выделения нектара (изменчивость нектаровыделения в течение дня, за период цветения цветка и растения в целом, время цветения, продолжительность функционирования одного цветка, кратность отбора нектара, размер и месторасположение

цветка на растении и в соцветии, условия роста, освещенность и др.), отбирают пробы цветков один раз в день во время наибольшего посещения растений пчелами. За период цветения медоносного растения, если позволяют погодные и другие условия, отбирают пробы 4–7 раз и более в четырех, шестикратной повторности несколько лет подряд. За сутки до отбора проб части растений или целые растения, или их группы (не менее чем в 5–10 местах естественного фитоценоза или производственного посева) изолируют марлевыми мешочками, чтобы не допустить посещения цветков насекомыми.

Недостатки метода смывания: 1) невозможно определить концентрацию сахара в нектаре; 2) трудно вымывать нектар из цветков с сильно скрытыми нектарниками; 3) количество нектара в пробе получается несколько завышенным, так как вода вымывает сахар из поврежденных частей цветка; кроме того, пыльцевые зерна, лопаясь в воде, увеличивают в пробе количество сухих веществ.

Можно извлекать нектар из цветков и *центрифугированием*. При этом цветки или соцветия помещают в центрифужные пробирки, чтобы цветоножки приходились к открытым концам пробирок. Пробирки закрывают пробками, разрезанными пополам, зажав цветоножки между половинками пробок. При вращении центрифуги нектар выбрызгивается на дно пробирок. Последние взвешивают до и после извлечения нектара. Разделив разницу в массе пробирки с нектаром и пустой на количество цветков в пробе, получают нектаропродуктивность одного цветка. Количество сахара в нектаре определяют с помощью рефрактометра.

6. Метод А.Ф. Губина. Профессор А. Ф. Губин предложил определять относительное количество нектара в цветках красного клевера просматриванием трубочек венчиков на свет. Через тонкую ткань лепестков высота стояния нектара обычно бывает хорошо заметна. А. Ф. Губин рекомендовал выделять из соцветий клевера по несколько цветков, осторожно удалять с них чашечку и отмечать, в скольких цветках уровень нектара находится над завязью, наравне с ней или ниже нее. Однако оказалось, что нектар в цветках клевера редко поднимается выше завязи; для удаления же чашечек с цветков требуется много времени. Поэтому лучше просто вырывать венчик цветка из головки вместе с генеративными органами. Капелька нектара при этом держится в трубочке венчика, а завязь, оставшись в чашечке, не мешает просмотру цветков. При исследовании устанавливают, в каком количестве цветков имеется нектар. Количество цветков с нектаром выражают в процентах от общего их числа в пробе (для этого обычно берут по 5 цветков из 10 средних головок). Можно установить среднюю высоту стояния нектара в трубочках венчика и путем измерения (с точностью до 0,5 мм). Подобные исследования целесообразно проводить непосредственно в поле, сравнивая нектаропродуктивность различных сортов или растений, выращенных при разных вариантах агротехнических опытов.

При всех упомянутых выше методах важно накануне дня взятия пробы изолировать группу растений от насекомых, собирающих нектар, для чего обычно используют марлевые изоляторы без каркаса или на деревянном каркасе. Изоляторы ставят вечером, так закрывая ими растения, чтобы насекомые на следующий день не могли проникнуть к цветкам. Пробы нектара берут в те часы суток, когда изучаемое растение на открытой площадке лучше всего посещается насекомыми. Для изучения нектаропродуктивности растений методом смывания в пробу отбирают 200 мелких (гречиха, шалфей) или 50 крупных (герань) цветков. Капиллярами или микробумажками извлекают нектар из 25 – 30 цветков (мелких может быть использовано до 50).

Контрольные вопросы

1. Какие методы существуют для определения нектаропродуктивности растений?
2. Как определить нектаропродуктивность методом микропипеток?
3. В каких случаях используют метод смывания нектара?
4. Как определяют процент сахаров в нектаре?
5. Как определить количество цветков на 1 га посевов?

Практическое занятие № 3

Тема: Определение медопродуктивности местности по показаниям контрольного улья. Медовый баланс пасеки.

1. Цель работы: Изучение методов определения медопродуктивности местности по показаниям контрольного улья.

2. Материалы и оборудование: наглядные пособия, таблицы.

3. Общие сведения

Для определения биологической нектаропродуктивности растений, кроме определения сахара в нектаре одного цветка, учитывают количество цветков на растении и продолжительность жизни одного цветка.

Известно, что общий запас нектара на определенной площади, занятой медоносом, в основном зависит от обилия цветков на единице площади, поэтому число цветков на растении следует определять как можно точнее. Учет цветков проводят к концу цветения растений. Подсчитывают семена, отцветшие и раскрывшиеся цветки и бутоны. На растениях с малым количеством цветков считают их на 100 – 200 экземплярах и выводят среднее число цветков на одно растение.

На растениях, где цветки собраны в соцветия (зонтики, завитки, кисти, головки), подсчитывают количество цветков в 500 – 1000 соцветиях, одновременно устанавливая число соцветий на 100 – 300 растениях.

Перемножив средние величины этих определений, получают среднее количество цветков на одном растении.

На деревьях и кустарниках учитывают количество цветков на конечных веточках, число веточек на ветке, веток на кусте или на дереве (крушина, жимолость, акация желтая и др.). Там, где цветки на деревьях и кустарниках собраны в соцветия, подсчитывают их количество на экземпляре и цветки в них (рябина, калина, каштан конский и др.).

Для учета цветков выборку растений производят методом случайного попадания. Проходя по прямым линиям, которые прокладывали в разных направлениях участка, отбирают каждое попадающееся на пути растение при редком их произрастании. У видов с высокой повторяемостью отбирают растения на каждом пятом, десятом, тридцатом и т. д. шагу, идя по прямым линиям.

Отбирают растения для подсчета цветков по всем участкам в отдельности и в каждый год исследований. Цифровые данные учетов обрабатывают методом вариационной статистики, потом находят среднее число и его ошибку.

Предлагаемый некоторыми исследователями метод подсчета цветков на 10 – 20 типичных модельных экземплярах не очень приемлем у рассеянно произрастающих растений, так как этот признак обладает высокой изменчивостью (иногда до 90 %). При такой разнообразии трудно на глаз определить модельные растения. А чтобы добиться точности вычислений до 5 % при коэффициенте изменчивости признака около 70 %, количество наблюдений необходимо довести до 700.

В наблюдениях установлена продолжительность функционирования цветков, для чего во время цветения растений ежедневно отмечается состояние цветков на 10 – 20 экземплярах изучаемого вида и выводится средняя продолжительность жизни одного цветка в днях.

Расчет нектаропродуктивности растений производится в среднем на один экземпляр. Умножая количество сахара в нектаре одного цветка на число цветков на одном экземпляре и на продолжительность жизни одного цветка, определяют для травянистых форм запас сахара на одно растение; для кустарниковых – на куст или стебель, отходящий от земли; древесных – на одно дерево и переводят на 1 га сплошного травостоя.

Представление о нектаропродуктивности растения будет полнее, если количество нектара в цветках определять ежедневно. Однако в производственных условиях достаточно взять 3 – 4 пробы за период цветения, включив в них лишь свежие, недавно распускившиеся цветки. По средней нектаропродуктивности одного цветка определяют и нектаропродуктивность гектара посева или насаждения. Для этого в нескольких местах участка с типичным травостоем подсчитывают количество развитых стеблей на 1 м² (на полевых культурах обычно достаточно в 10 – 15 пунктах). Далее определяют число цветков, распускающихся на стебле за весь период цветения (в среднем по 10 – 20 стеблям). На некоторых растениях (гречиха, фацелия) в конце цветения

удается подсчитать количество завязавшихся плодов и количество засохших цветков, которые не дали завязи, так как они после отцветания не осыпаются. Можно также в конце цветения подсчитать число соцветий (у клеверов) и, зная среднее число цветков в соцветии, определить, сколько цветков будет на гектаре посева.

Необходимо также установить продолжительность цветения и нектаровыделения каждого цветка изучаемого растения. У гречихи, например, как и у огурца, цветок выделяет нектар 1 день, у фацелии и подсолнечника – 2 дня, а у бобовых культур и плодовых растений – более продолжительный срок.

Получив все необходимые данные, переходят к расчетам. Предположим, что один цветок изучаемого растения в среднем за день выделяет в нектаре 2 мг сахара. На 1 га произрастает 60 тыс. стеблей, на одном стебле распускается 90 цветков, продолжительность жизни одного цветка 2 дня. Отсюда на 1 га будет 5400 тыс. цветков ($60\,000 \times 90$), которые выделяют за день цветения 10800 тыс. мг (10,8 кг) нектара ($2\text{ мг} \times 5\,400\,000$), а за 2 дня – 21,6 кг.

Обычно медопродуктивность выражается не количеством сахара, выделенного цветками растений, а количеством меда, которое можно собрать с 1 га. Так как в меде содержится около 80 % сахаров, то медопродуктивность 1 га в нашем примере будет равна $(21,6 \times 100) / 80 = 27$ кг.

Некоторое представление о медопродуктивности того или иного растения в производственных условиях можно получить на основании показаний контрольного улья. Допустим, что к посевам гречихи площадью 100 га подвезено 200 семей пчел. Медосбор с гречихи продолжался 20 дней. За это время ежедневные привесы контрольного улья составляли в среднем 1 кг. Отсюда следует, что каждая семья пчел за время цветения гречихи принесла по 20 кг нектара, в котором при 50-процентной концентрации было 10 кг сахара, или 12,5 кг в пересчете на мед. Кроме того, за 20 дней семья израсходовала на питание и выкармливание расплода около 15 кг меда. Следовательно, пчелы каждой семьи принесли всего 27,5 кг меда. Поскольку на 1 га посевов приходилось в среднем по две пчелиные семьи, постольку с 1 га пчелы смогли взять 55 кг меда. Но, как известно, они обычно собирают не более половины всего выделенного цветками нектара. Поэтому медопродуктивность 1 га гречихи в данном случае будет равна $(55 \times 100) / 80 = 110$ кг

Контрольные вопросы

- 1) Как определяется биологической нектаропродуктивности растений.
- 2) Как определяется медопродуктивности угодий на основании показаний контрольного улья.
- 3) Как определяется медовый баланс пасеки.

Практическое занятие № 4

Тема: Морфологическое строение пыльцевых зерен в зависимости от вида растений

1. Цель работы: Изучение строения пыльцевых зерен в зависимости от вида растений.

2. Материалы и оборудование: наглядные пособия, таблицы.

3. Общие сведения

О существовании пыльцы было известно на заре развития человечества - 800 лет до н. э. Первым направлением в изучении пыльцевых зерен было морфологическое. На данный момент получены микрофотографии пыльцы многих видов растений. Произведена ее классификация, хорошо исследованы процессы опыления и оплодотворения цветковых, голосеменных растений; изучены физиологические особенности выделения цветком первичных аттрактантов. Другой важный аспект изучения пыльцы – прикладной. Ему уделяется большое внимание в косметологии, медицине, пчеловодстве, ветеринарной практике и опылении сельскохозяйственных культур для повышения продуктивности растениеводства.

Несомненно, что перечисленные прикладные исследования должны основываться на методиках сбора пыльцы в природе, данных о её ресурсах в различных растительных сообществах и научной организации перемещений пасечных хозяйств в течение периода вегетации растений.

Ресурсоведение испытывает острый дефицит данных для создания непрерывных нектарно - пыльцевых конвейеров в целях получения безвредных продуктов растениеводства и пчеловодства. Решение этой проблемы зависит от комплексных исследований, в том числе пыльцепродуктивности важнейших цветковых видов растений в естественных и искусственных фитоценозах.

Пыльца широко применяется в диетическом питании, производстве лекарственных препаратов, биодобавок, витаминов, в косметологии. Недостаток пыльцы в природе резко снижает семенную продуктивность фитоценозов, растениеводства и пчеловодства.

Актуальность работ по определению пыльцепродуктивности объясняется необходимостью получения данных сообществ древесных и травянистых растений для использования их в нектарно-пыльцевых конвейерах.

Для достижения этого необходимо решить следующие задачи:

1. Изучать экологию цветения, видовой состав и размещение пыльценосных энтомофильных и анемофильных растений в фитоценозах.

2. Выявлять пыльцевую продуктивность энтомофильных, анемофильных растений и видов доминантов данных фитоценозов.

3. Определять пыльцевые ресурсы ряда сообществ в различное время вегетационного периода.

Полученные сведения по пыльцепродуктивности сообществ травянистых растений можно использовать в целях развития регионального пчеловодства в экологически благоприятных по пыльцесбору условиям и сохранения трофических связей в экосистемах. Выявление богатых пылью фитоценозов служит основой для рационального размещения пасек. Установленные экологические нормативы позволяют составлять пыльцевые балансы пасек в условиях возрастающей потребности на пыльцу. Определение количества пыльцы производится в цветке, в растении и фитоценозах. Оно важно при определении, как пыльцевых запасов естественных растительных сообществ, так и в оценке агропыльцевых ресурсов.

В методике определения пыльцевой продуктивности энтомофильных растительных сообществ, к сожалению, отсутствует однозначный подход.

Существует несколько схем исследований пыльцепродуктивности растений.

Пельменев В.К. и др. предлагают со 100 бутонов на стадии вскрытия цветка растения определенного вида препаровальной иглой отделять по одному зрелому пыльнику. Все пыльники сушатся до постоянной массы и взвешиваются на торсионных весах. Результат делится пополам (масса пыльцы равна половине массы пыльников) и на сто. В итоге определяется средняя пыльцепродуктивность одного пыльника.

А.Н. Бурмистров и А.М. Ишемгулов (2001) предлагают отделять все пыльники из 20-30 цветков.

Warakomska (1972) предлагает иную схему исследований. Отбирается шесть проб по 10 цветков одинакового развития. Полуоткрытые пыльники сушатся четыре часа при 30 °С на предварительно взвешенных часовых стеклах. После открывания пыльников, они промываются этиловым эфиром. Остатки пылинок извлекаются пинцетом. Точность работы проверяется с помощью лупы. Затем, стекло с пылью сушится в течение 22 часов (35 °С). Эфир испаряется. А из разницы масс получается масса пыльцы. Сухие пыльники по сравнению со свежими, теряют 70 % воды.

Сравнительная оценка эффективности вышеперечисленных методов, определения пыльцевой продуктивности видов растений показала, что можно использовать любой метод, но более точный способ предложен Z. Warakomska (1972), а упрощенный - Пельменевым и др. (1965, 1967).

На наш взгляд, в полевых условиях, методика Z. Warakomska трудоемка, малопродуктивна и разработана без учета биологии видов растений. Наиболее приемлем способ В.К. Пельменева, также дающий 95% точность опыта.

По Е.Н. Руднянской (1979) пыльцепродуктивность цветка определяется иначе: из разницы подсушенных до постоянной массы цветков до и после пыления. Для этого устанавливаются морфологические признаки цветков перед пылением и отпыливших, дающие возможности

отличать их. Например, для семейства Compositae тычиночная и пестичная фазы развития цветка. К сложностям методики Е.Н. Руднянской можно отнести: двойное взвешивание и бинарную изменчивость в определении массы не пылевых и оплодотворенных цветков, а также их разницы - результата исследования.

Л.Е. Сапелка (1982) и С. Хамова (1987) предлагают определять пылепродуктивность цветков по разнице масс предварительно взвешенной фильтровальной бумаги (кальки) и высыпанной на нее пылью из подсушенных или свежесобранных пыльников, из которых кисточкой удаляется пыльца (кисточка взвешивается). Эта методика требует большой тщательности. У растений, продуцирующих небольшое количество пыльцы, как правило, сложно её отделить. Не учитывается разграничение результата подсушенной и свежей массы пыльцы.

Таким образом, многообразие методов сводится, с одной стороны, к определению средней массы одного пыльника. Взвешиваются либо сами пыльники, масса которых делится на два, либо из тычинок извлекается пыльца и устанавливается пылепродуктивность по разнице масс пыльников с пылью и без неё. С другой стороны, пылепродуктивность растения выводится на основании данных о среднем количестве пыльцы в цветке.

Оба варианта применимы. Однако, второй наиболее применим для мелких цветков, где нельзя обойтись прямым взвешиванием пыльников или пыльцы. При большом объёме работ целесообразнее отбирать пыльники, а не извлекать пыльцу.

Все методы используют различную кратность отбора проб. В.К. Пельменев (1967) взвешивает по 100 пыльников в 3-5 кратной повторности. Е.Н. Руднянская (1979) отделяют 10 - 50 пыльников или цветков. Z. Warakomska (1972) - шесть проб по 10 пыльников. А.Н. Бурмистров, И.М. Ишемгулов (2001) в одной пробе из 20-30 цветков отбирают все пыльники в четырёхкратной повторности.

Расчет пылепродуктивности может производиться с предварительно подсушенными или сухими пыльниками. Известно, что пыльники с пылью теряют 70% воды (за 4 часа сушки при 30°C).

Е.Н. Руднянская, (1979) получала результаты пылепродуктивности растений в расчете на сырую массу и используя переводной коэффициент (1,1), соответствующий 10% содержанию воды в пыли.

Использование данных по сырой пылепродуктивности позволяет исключить переводные коэффициенты, увеличивает объём полевых исследований и отсутствует необходимость перевозки термостата.

В исследованиях пылепродуктивности растений важно указывать фитоценоз и время сбора растения (начало, середина, конец цветения).

Перед изучением пылересурсного потенциала региона необходима предполагаемая оценка продуктивности растительных сообществ. Для этого А.Н.Бурмистров в методических рекомендациях по исследованию медо- и пылепродуктивности предлагает анализировать отчетно-

статистические данные управления лесами и земельного отдела района исследований.

Для определения пыльцепродуктивности фитоценозов А.Н. Бурмистров рекомендует в каждом пункте исследования на 2 - 3 маршрутах закладывать от 25 до 100 учётных площадок, строго через равные промежутки и подсчитывать на них количество экземпляров определенного вида на 1 м². Либо при изучении обилия видов закладывают учетные площадки по различающимся "элементам мозаики покрова сообщества" или "глазомерно-однородным участкам различных типов". Но в пределах каждого из них размещение вариантов опыта подчиняют принципу случайности.

На исследуемой территории отбирают 20 - 25 типичных для вида экземпляров растений. У каждого растения подсчитывают не только распустившиеся на момент учета цветки, но и те, которые отцвели раньше (установив их по образовавшимся завязям, или сохранившимся следам от засохших цветоножек) и только распускающихся из бутонов. Объём выборки при изучении количества цветков на одном растении нами определяется из расчёта 50 - 150 растений, в зависимости от величины нормы реакции вида и достижения 95 % точности измерений. Важно подсчитывать и не распустившиеся бутоны и цветки по сохранившимся цветоножкам.

Сбор пыльцы в естественных сообществах и агрофитоценозах осуществляется медоносными пчелами. Для этой цели в пчеловодстве используют промышленно выпускаемые пыльцеуловители в качестве насадок на ульи.

Однако должного внимания вопросам инвентаризации и охраны пыльцевых ресурсов не уделяется. Должна быть заложена концепция рационального природопользования в пчеловодстве и поставлена задача практической эксплуатации медоносных и пыльценосных ресурсов с учетом абиотических и биотических факторов среды.

К этому следует добавить важность получения экологически безвредных продуктов растениеводства, пчеловодства, животноводства.

В данном аспекте кочевки пасек позволяют экономно, без ущерба для природы, использовать пыльцевые ресурсы флоры. При стационарном их положении происходит резкое снижение пыльцепродуктивности пасек. Что в свою очередь зависит от величины собранной обножки, вида растения, запасов пыльцы в природе, возраста пчел-сборщиц и экологических условий в фазу цветения растений.

Некоторыми исследователями определена пыльцевая продуктивность (в кг/га) растительных сообществ. Так в Приамурье (Пельменев, 1966): клёново-лещинового кедровника с липой и дубом ($91,79 \pm 13,91$), лещинового кедровника с липой и дубом ($88,32 \pm 12,66$), разнокустарникового кедровника с берёзой жёлтой ($86,31 \pm 10,3$), лещиновых кедровников с елью ($79,18 \pm 10,90$), кустарниковых кедровников с ильмом ($82,0 \pm 10,80$), кустарниковых кедровников с ясенем и елью

(68,50±9,80), акатниковых кедровников с ясенем и лещинно-леспедециевых кедровников с дубом (от 20,83±2,3 до 22,0±2,4), рододендрового кедровника с дубом, папортникового кедровника с елью и мшистого кедровника (8,13±9,14), кустарниково-разнотравного дубняка (57,78±7,63), леспедециевого дубняка (52,83±6,30), лещинно-разнотравных осиновых дубравных долин (46,46±2,16), ясеневых, ильмовых и ивовых лесов (17...75), разнотравных лугов (19,3), вейниково-разнотравных лугов (12,45), вейниковых и осоко-вейниковых лугов (1,33).

В Волгоградской области по данным Е.И. Руднянской (1979, 1983) пыльцевые ресурсы равнялись: осинника крапивного - 42,74; дубравы ландышевой 39,42; вязовника крапивного - 17,4, злаково-разнотравных лугов - 11,89...76,06; пойменного леса - 25,27; степных кустарников - 32,1; байрачного леса - 30,11 кг/га. В условиях Сибири Т.П. Некрасова (1983) приводит пыльцепродуктивность (кг/га) сосняков: черничника (36), верескового (9). В.Н. Григоренко (1981) на Юго-Востоке Западной Сибири определил пыльцевые ресурсы сплошных зарослей кипрея узколистного и малины лесной соответственно: 195 и 131 кг/га. В Рязанской области масса пыльцы агрофитоценозов: клевер луговой (140 кг/га) и гречихи посевной (90 кг/га).

В Рязанской области Е.С. Иванов (1999, 2000) сообщает о пыльцепродуктивности сортов: яблони 1,8...25,0, малины 15,7...30,4 и земляники садовой: Фестивальной 65,1, Зенга-Зенгана 67,3 кг/га.

В условиях Польши масса пыльцы агрофитоценозов яблони тридцатилетнего возраста составила - 26...29; фацелии - 245... 1077; гречихи - 179...394; клевера белого - 28; клевера красного - 21...34; люцерны - 78...324; рапса - 91... 174 кг/га (Z. Warakomska, 1972); агрофитоценозов вишни в зависимости от сорта, Лутовка - 13; Кerezер - 6; Нефрис - 4 кг/га (Szlanowska, Pluta, 1984). Для агрофитоценозов гречихи - 68,9... 174,0 кг/га (Наумкин, 1998).

Однако антропогенное влияние на природу постоянно нарастает, изменяются и экологические условия обитания живых организмов. Появляются сорта растений, слабо посещаемые насекомыми-опылителями. Этим вопросам уделяется недостаточно внимания, или они в научной литературе совершенно не отражаются.

Высока пыльцепродуктивность одного цветка и экземпляра растения *сосна обыкновенная* - *Pinus sylvestris* L. (0,685, 38882,6); борщевик обыкновенный - *Heracleum* sp. (0,085, 163,3), василек фригийский - *Centaurea phrygia* L. (0,178, 114,5) *Leontodon* sp. (0,255, 22,7) лесной опушки; Иван-чай узколистный (обыкновенный) - *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (0,197, 149,6), Лютик едкий - *Ranunculus acris* L. (1,080, 34,5), Колокольчик сборный или Колокольчик скученный - *Campanula glomerata* L. (1,180, 27,07), Кострец безостый (костер безостый; пырей большой (луговой)) - *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. (0,147, 24,7).

Максимальная пыльцевая продуктивность ранневесенних, весенних пыльценосов (мг): цветков – Адонис амурский (*Adonis amurensis* L.)

(3,9...5,8), Лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.) (0,8... 1,8); растений - Гусиный лук Накаи (*Gagea nakaiana* Maxim) (6,5... 16,5), Хохлатка ползучая (*Corydalis repens* L.) (15,0...20,0). Во второй весенней группе высокая пыльцевая продуктивность (мг) у цветков - Лютик ползучий — (*Ranunculus repens* L.) (4,0...6,4), лесного мака весеннего (*Hylomecon vernalis* Maxim). (4,5...6,8), Клен маньчжурский (*Acer mandshyricum* Kom.) (1,4...2,0); корзинки Одуванчика монгольского (*Taraxacum mangolicum* Hand.-Mazz.) (10,7... 13,7) рудерального местообитания. Наибольшее количество пыльцы (мг) продуцируют цветки: Пион молочноцветковый (*Paeonia lactiflora* Pall.) (98,0... 140,7), шиповник даурский (*Rosa davurica* Pall.) (46,0...62,0) семейства *Rosaceae*. Пыльцевая продуктивность крестоцветных (*Brassicaceae*) весеннего и начала летнего периодов максимальна (мг) у цветков чесночника лекарственного (*Alliaria officinalis* Andr.) (0,67), растения Клоповник крупковидный, или Кардария крупковидная (*Lepidium draba* L.= *Cardaria draba* (L.) (61,2), Бурачок голоногий (*Alyssum gymnopodum* Smirn.) (89,8), Желтушник серый (*Erysimum canescens* Roth), (4,8-14,4). Согласно этим исследованиям, семейство *Brassicaceae* не имеет в апреле - мае конкурентов по численности. Цветки доступны многим насекомым, благодаря открыто расположенным нектарникам и хорошего белкового питания (особенно в местах, где отсутствуют пыльценосы: ива, вяз, тополь, ольха и др.)

По данным, Е.Н. Руднянская (1979) высокая пыльцепродуктивность отмечается (мг) у растений: Лютик иллирийский (*Ranunculus illyricus* L.) (799,0), Лютик многолистный (*Ranunculus polyrhizus* Steph.) (150,0), Птицемлечник Гуссона (*Ornithogalum gussonei* Ten.) (179,0), Гусиный лук желтый (*Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl.) (94,0), Лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.) (176,0), Миндаль низкий, или степной бобовник (*Amygdalus nana* L.) (375,0); Чина клубненосная (*Lathyrus tuberosus* L.) (151,0), Горошек мышиный, Вика мышиная (*Vicia cracca* L.) (60), Герань линейнолопастная (*Geranium linearilobum* DC.) (217,0), Льянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.) (78,0), Хохлатка плотная (*Corydalis solida* (L.) Clairv) (80,0), Хатьма тюрингенская (*Lavatera thuringiaca* L.) (864,0), Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) (20,0), Гулявник волжский (*Sisymbrium volgense* Bieb.ex Fourn.) (113,0) и др. СДЕЛАТЬ ПО убывающей

В работе сообщаются пределы пыльцепродуктивности видов и выделяются наиболее ценные семейства растений: *Liliaceae*, *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Asteraceae*.

В 1982 году Е.Н. Руднянская опубликовала сводку пыльцевой продуктивности 20 видов *Fabaceae*. Масса пыльцы (мг) составила: одного цветка и растения - *Cytisus ruthenicus* Fisch., – 2,3, 475...637; *Ononis arvensis* L., – 1,17, 6400; *Lotus corniculatus* L., – 0,76, 113; цветка и соцветия *Melilotus officinalis* (L.) Desv. (0,08; 2,4...5,6); *Trifolium repens* L. 0,34, 19,38...29,24, *Coronilla varia* L. 0,53; 13,85...15,9; только цветка - *Medicago sativa* L., 0,8; *Melilotus albus* Desv., 0,083; растения - *Astragalus macropus* Bge., 67,8.

Пыльцепродуктивность примерно 200 видов приведена в автореферате Е.Н. Руднянской (1979).

Известно, что от степени благоприятного действия абиотических факторов, зависят рост, масса сухого растения, количество цветков и семенная продуктивность. По Л.Е. Астрологовой (1972) в начале цветения (июнь) одно растение *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. имело 875 цветков. В период массового цветения (июль) — 3893 цветка, в конце цветения (август) - 1649 цветков. Пыльцепродуктивность растения соответственно составила 13,1, 58,4, 24,7 мг, а масса пыльцы образованная пятью пыльниками одного цветка всех модификаций равнялась 0,015 мг.

В.П. Наумкин (1989) сообщает, что пыльцевая продуктивность гречихи разных эколого-географических групп (северной, южной, прибайкальской, приморской, выращенных на опытных полях ВНИИ зернобобовых и крупяных культур) данного набора сортов не имеет достоверных различий. В то время как W между сортами различия значительны. Автор исследовал корреляционные связи между количеством цветков и нектаропродуктивностью растения гречихи ($R=0,776$), её пыльцевой и нектарной продуктивностью ($R=0,600$).

Поэтому, в исследованиях пыльцепродуктивности растений, считаем важным, указывать фитоценоз и время сбора растения (начало, середина, конец цветения).

В Западной Сибири Т.П. Некрасова (1983) приводит массу пыльцы сорокалетних *Betula pendula* Roth. (1 кг), *Pinus sylvestris* L. (2кг). Первое дерево содержит около пяти тысяч серёжек. Одно соцветие образует 200 мг пыльцы с продолжительностью пыления 14 дней. Второе растение с одного килограмма сухих стробиллов- 150 г.

Появляется все больше публикаций о накоплении в пыльце растений тяжёлых металлов, радионуклидов, нитратов, фунгицидов (Смирнов, Кадиров, Кроль, 2000; Соловьева, 2001; Мурашова, 2002, Осинцева, Чепрыга, 2008). Для получения безопасных продуктов пчеловодства, необходимы сведения о химическом загрязнении окружающей среды.

Некоторые исследователи в аспекте интенсификации пчеловодства и получения от него безвредных продуктов, анализируют данные трофических токсикозов пчёл, вызванных потреблением ими пыльцы с ядовитых растений (Шестакова, Чеботарёв, 1971; Пеловски, 1975; Соловьева, 2003). Как известно, кормовые отравления *Apis mellifera* L. (в основном молодых кормилиц) встречаются на пасеках с апреля по октябрь (особенно весной). Имеют определённо выраженную связь с цветением пыльценосов содержащих сапонины, госсипол, алкалоиды, глюкозиды, эфирные масла (Мадебейкин, 1993; Соловьёва, Годяцкий, 1995; Соловьева, 2003) при слабой перевариваемости пыльцы (Стройков, 1963; Barker, Lehner, 1972). Одни авторы (Алтунин, Журба, 1989) считают, что у таких растений яд накапливается во всех органах, но с преимущественным содержанием в определённых частях. Например, у *Veratrum lobelianum* Bernch. в корневище, *Hyoscyamus niger* L. — семенах, *Digitalis grandiflora*

Mill. - листьях. Другие (Глухов, 1966; Гробов, Смирнов, Попков, 1987), выделяют ядовитость либо нектара (*Daphne mezereum* L., *Ledum palustre* L., *Veratrum lobelianum* Bernch.), либо пыльцы (*Hyoscyamus niger* L., *Conium maculatum* L., *Digitalis grandiflora* Mill.).

Обращает на себя внимание и тот факт, что некоторые неядовитые медо-пыльценосы (*Salvia officinalis* L.; *Tilia platyphyllos* Scop.) при неблагоприятных экологических условиях могут выделять токсичные нектар и пыльцу (Соловьёва, Годяцкий, 1995).

Тем более, что некоторые ядовитые энтомофилы этого перечня (например, рода *Scilla* L., по М.М. Глухову, 1966) посещаются пчёлами без всякого вреда в то время, как млекопитающие животные заболевают и погибают.

Ядовитыми для *Apis mellifera* L. растениями можно считать виды: *Ranunculus acris* L. (Ressy, 1968), *R. sceleratus* L., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Ledum palustre* L., *Cynoglossum officinale* L., *Allium cepa* L., *Hyoscyamus niger* L., *Veratrum lobelianum* Bernch. (Мадебейкин, 1993), *Datura stramonium* L., *Solanum nigrum* L., *Veratrum* sp, *Ledum palustre* L. (Петков, 1998) *Veratrum nigrum* L., *V. lobelianum* Bernch., *Paris quadrifolia* L., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Delphinium elatum* L., f* *Anemone nemorosa* (L.) Holub., *Caltha palustris* L., *Vicia cracca* L., *Euphorbia esula* L., *Ledum palustre* L., *Andromeda polifolia* L., *Hyoscyamus niger* L., *Datura stramonium* L., *Senecio jacobaea* L., родов *Ranunculus*, *Hypericum* (Гробов, Смирнов, Попков 1987).

В результате изучения пыльцевого пастбищного токсикоза пчёл Л.Ф. Соловьёвой, С.Я. Годяцким (1995) выделены следующие опасные виды растений: *Anemone nemorosa* (L.) Holub., *Caltha palustris* L., *Daphne mezereum* L., *Ledum palustre* L., *Allium cepa* L., *Delphinium elatum* L., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Vicia cracca* L., *Andromeda polifolia* L., *Paris quadrifolia* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Hyoscyamus niger* L., *Conium maculatum* L., родов *Senecio*, *Euphorbia*, *Veratrum*, *Hypericum*, *Ranunculus*.

Считается, что нектаропродуктивность ядовитых растений высока (Полтев, 1967). Для уменьшения воздействия ядов на *Apis mellifera* L. рекомендуется менять места стоянок пасек, высевать отвлекающие пчёл медоносы (Соловьёва, Годяцкий, 1995). Не ясны механизмы накопления токсичных веществ в пыльце и нектаре в зависимости от условий возделывания растений, их произрастания, типа почв, погодных и др. факторов. Отсутствуют сведения о пространственном размещении, пыльцепродуктивности токсичных растений в различных фитоценозах.

Одновременно, для улучшения кормовых ресурсов пчеловодства и обеспечения непрерывного пыльцесбора в течение сезона важно знать сроки и продолжительность цветения пыльценосной флоры. Причём, не только основных, но и всех видов растений, цветущих в течение года. Наступление фазы цветения некоторые исследователи рассчитывают из суммы эффективных температур (Гаврилова, 1970; Кувалдина, 1974).

Продолжительность цветения по Руднянской (1979) устанавливается зацветанием самого раннего и позднего представителя вида.

А.П. Шиманюк (1938) предлагает для фенологических наблюдений выбирать наиболее типичные участки местности с дополнительными точками. Если на них находятся не все растения, интересующие исследователя, то основные маршруты следует дополнять отдельными точками их произрастания. Начало цветения устанавливается при наличии цветков на 2-3 растениях. Окончание - по массовому опаданию отдельных частей цветка (например, лепестков, чашечек или тычинок у анемофилов).

А.Н. Бурмистров, А.М. Ишемгулов (2001) определяют окончание цветения, когда остаётся не более 5-10% цветущих растений каждого вида.

Ритмика цветения в разные годы носит переменный характер близ средних значений и зависит от климатических факторов: степени солнечной радиации, поступающей к растительности, температурного режима, количества осадков. По исследованиям Е.Н. Руднянской (1979) клён ясенелистный зацвёл 21 апреля 1972 года и цвёл три дня, а во влажный 1976 год зацвёл 21 апреля и цвёл семь дней; смородина золотистая в 1972 - 19 апреля (15 дней), а в 1976 – 26 апреля (22 дня); миндаль низкий в 1972 цвёл с 20 апреля по 5 мая, а в 1976 году с 26 апреля по 13 мая.

Однако, длительность цветения одного цветка, не позволяет подсчитать пыльцевые ресурсы за один день. Так как известно (Руднянская, 1974), что у видов семейства *Brassicaceae* созревают сначала длинные тычинки, затем короткие; у растений родов *Ranunculus*, *Ficaria* – в первую очередь пылят тычинки внутреннего круга, затем, наружного.

Контрольные вопросы

- 1) Опишите основные положения в методах определения пыльцепродуктивности фитоценозов.
- 2) Что предполагается оценить перед изучением пыльцересурсного потенциала региона.

Практическое занятие № 5

Тема: Учет медоносных растений и медовый баланс пасеки. Определение потребного количества пчелиных семей для опыления медоносных растений территорий

- 1. Цель работы:** Изучение методов учета медоносных растений и медового баланса пасеки.
- 2. Материалы и оборудование:** наглядные пособия, таблицы.

3. Общие сведения

При всех равных условиях медопродуктивность пчелиных семей зависит от видового состава, количества и нектаропродуктивности медоносов в

районе лета пчел; для правильной организации и использования медоносной базы пчеловодства важно оценить местность в медоносном отношении. К сожалению, еще не разработаны достаточно точные методы объективного выявления медоносных ресурсов соответствующей территории. Это объясняется многообразием факторов, влияющих на рост, развитие и нектаропродуктивность медоносных растений и возможность их использования пчелами. Оценивают местность на основе данных по видовому составу и площадям основных медоносов, их нектаропродуктивности и срокам цветения. При этом, прежде всего используют карты землепользования хозяйства и материалы лесничеств по таксационному описанию древесно-кустарниковых пород.

Медоносные ресурсы можно оценить в масштабе хозяйства или для отдельной пасеки. В последнем случае на копии плана землепользования хозяйства намечают точку, где расположена пасека, и циркулем обводят круг радиусом, соответствующим по масштабу 2 км (расстояние продуктивного лета пчел). Площадь его составляет 1250 га.

Далее по картам определяют площади отдельных угодий (пашни, садов, лугов, лесов и полей севооборотов) в этом радиусе, а затем состав и площади отдельных медоносных растений. По данным таксационного описания лесных угодий выявляют площади лесных медоносов. При отсутствии таксационных описаний проводят специальный учет основных лесных пород. Для этого проходят по участку леса в 8-10 направлениях по прямой (около 100 м) и отмечают общее количество деревьев, встретившихся на пути в 2-4-метровой полосе, и их вид. На основе этих данных высчитывают процентное соотношение деревьев разных пород и площадь, занятую каждой из них.

Для учета травянистых медоносных растений на лугах и других угодьях по диагонали через каждые 100 м выделяют пробные площадки размером 1х1 м, на которых подсчитывают количество растений, в том числе и медоносных. Суммируя данные всех площадок, определяют процентное соотношение медоносов в травостое и площадь, занятую медоносным растением каждого вида.

Например, в лесу было учтено 1000 деревьев, в том числе 200 лип и 5 кленов. Таким образом, липы в лесу 20%, клена – 0,5%. Следовательно, при общей площади леса 200 га липой занято 40 га, кленом – 1 га.

Данные о площадях сельскохозяйственных медоносных растений можно взять из производственных планов хозяйства. Медовую продуктивность растений каждого вида устанавливают на основании стандартных данных с учетом поправок в соответствии с местными условиями (почвенно-климатические, сортовые особенности, уровень агротехники и др.).

Исходя из сведений о видовом составе и площадях медоносных растений, определяют медовый запас и составляют медовый баланс по каждой пасеке и пчелоферме. В нем указывают площади отдельных угодий, виды и площади отдельных медоносов, их медовую продуктивность и характер медосбора. В таблице 8.3 приведены данные расчета медового запаса местности лесостепной зоны.

В приведенном примере общий медовый запас в радиусе продуктивного лета пчел пасеки составляет примерно 10,1 тыс. кг и распределяется следующим образом: весной – 3,2 тыс. кг, летом – 1,1 и в период главного медосбора – 5,8 тыс. кг.

В среднем пчелиная семья течение года потребляет около 100 кг меда. Допустим, что от каждой семьи запланировано получить по 25 кг товарного меда. Тогда на одну семью должно приходиться около 125 кг медовых запасов. Однако пчелы полностью не используют медовый запас местности из-за неблагоприятных погодных условий, состояния семей и других причин. Принято считать, что пчелиные семьи могут продуктивно использовать около половины медовых запасов местности, в данном случае – 5 тыс. кг. Чтобы определить, сколько семей можно содержать на указанном участке, нужно разделить 5 тыс. кг на 125 кг (общая потребность каждой семьи в корме и плюс выход товарного меда). Следовательно, на данной пасеке можно держать 40 пчелиных семей.

Наиболее обильно семьи будут обеспечены нектаром в период главного медосбора. Именно с него они получают товарный мед и основные запасы поддерживающего корма на осенне-зимний период и весну.

Следует отметить, что теоретические расчеты медового баланса не всегда отражают действительную картину. Большое значение для определения медоносных ресурсов местности имеют показания контрольных ульев и многолетних данных о продуктивности пасек, находящихся в аналогичных условиях. Показания контрольных ульев в сочетании с фенологическими данными по цветению важнейших медоносов дают представление о силе и продолжительности отдельных периодов медосбора в течение сезона.

Контрольный улей должен быть на каждой пасеке. Для этого после выставки пчел из зимовника на весы ставят улей с сильной семьей и еженедельно взвешивают его вечером после окончания лета пчел. по изменению массы улья следят за ходом медосбора. При отсутствии медосбора масса контрольного улья убывает. При слабом поддерживающем медосборе прибавка массы контрольного улья весной составляет 250-300 г в

1сут., среднем – 500, хорошем – свыше 1 кг в сут. Показатели ежедневного взвешивания контрольного улья записывают в журнал пасечного учета, в нем же отмечают условия погоды, характер пчел, цветение наиболее важных медоносов. На основании записей в журнале составляют диаграмму о силе медосбора в течение сезона. В соответствии с медовым балансом и данными о распределении и силе медосбора в течение сезона намечают мероприятия по улучшению и рациональному использованию медоносной базы.

5. Контрольные вопросы

1. В чем состоит значение контрольного улья на пасеке?
2. Определите медовый запас местности в радиусе продуктивности лета пчел, если насаждения лип составляют 0,1% площади, ивы – 0,3, клена – 0,2, яблони – 5, желтой акации – 0,5, клевера на семена – 3, гречихи – 8, эспарцета на семена – 5%.
3. Сколько пчелиных семей можно разместить на территории, медоносные растения которой представлены ивой – 5 га, кленом остролистной – 3, ягодниками – 1, огородами – 20, клевером ползучим – 15, донником – 20, кипреем – 20 га?
4. На пасеке в 150 семей создан медоносный конвейер с 15 мая по 15 августа благодаря цветению эспарцета, фацелии, гречихи и подсолнечника. Сколько меда на ней получают, если площадь указанных культур составляет соответственно 75, 50, 100 и 200 га?
5. Объясните значение следующих терминов и слов: медовый баланс пасеки, контрольный улей, медовый запас местности.

Библиографический список

1. Хисамов Р.Р., Ишбулатов М.Г., Стафийчук И.Д. Кадастр природных ресурсов: Учебное пособие / Р. Р. Хисамов, М. Г. Ишбулатов, И.Д. Стафийчук. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2019. – 116 с.
2. Варламов, А. А., Хисамов Р.Р., Стафийчук И.Д., Фархутдинов Р.Г. Кадастр медоносных ресурсов: монография / А.А. Варламов, Р.Р. Хисамов, И.Д. Стафийчук, Р.Г. Фархутдинов; под ред. А. А. Варламова. – М.: ФОРУМ, 2016. – 400 с.
3. Варламов, А. А. Государственный кадастр недвижимости [Текст] : учебник / А. А. Варламов, С. А. Гальченко ; под ред. А. А. Варламова ; Ассоциация « АГРООБРАЗОВАНИЕ». – М.: Колосс, 2012. – 679 с.
4. Свитин В. А. Теоретические основы кадастра: Учебное пособие / В.А. Свитин. – М.: ИНФРА-М; мн.: Нов. знание, 2011. – 256 с.
5. Варламов, А. А. Земельный кадастр [Текст] : учебник для студ. вузов по специальностям: 310900 «Землеустройство», 311000 «Земельный кадастр», 311100 «Городской кадастр» : в 6 т. / А. А. Варламов. –

М.: КолосС. – Т.1: Теоретические основы государственного земельного кадастра. - 2003. – 384 с.

6. Варламов А. А. Кадастровая деятельность [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев; Под общ. ред. А.А. Варламова. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 256 с.

7. Экологический мониторинг [Текст]: учеб.-метод. пособие для преподавателей, студ., учащихся / под ред. Т. Я. Ашихминой. - М.: Академический Проект; Киров: Константа, 2006. - 415 с.