

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. П. Ковбаса
В. В. Трухоновец
М. И. Черник

НЕДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕСА

Рекомендовано
учебно-методическим объединением по образованию
в области природопользования и лесного хозяйства
в качестве учебно-методического
пособия к практическим занятиям
для студентов учреждений высшего образования
по специальностям 1-89 02 02
«Туризм и природопользование»,
1-75 01 01 «Лесное хозяйство»

Минск 2018

УДК 630*28:638.1(076.5)(075.8)

ББК 43.4я73

K56

Рецензенты:

кафедра общей биологии и ботаники
УО «Белорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка»;
кандидат биологических наук, заместитель директора
по научной работе ГНУ «Центральный ботанический
сад НАН Беларуси» *И. К. Володько*

Ковбаса, Н. П.

K56 Недревесные ресурсы леса : учеб.-метод. пособие к практическим занятиям для студентов специальностей 1-89 02 02 «Туризм и природопользование», 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / Н. П. Ковбаса, В. В. Трухоновец, М. И. Черник. – Минск : БГТУ, 2018. – 103 с.
ISBN 978-985-530-649-9.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Недревесные ресурсы леса» включает два раздела: «Побочное лесопользование» и «Основы пчеловодства». В издании приводятся основные теоретические положения и методика проведения практических работ по данной дисциплине. Пособие разработано с целью систематизации учебного теоретического материала, развития навыков расчета отдельных экономическо-технологических показателей по побочному лесопользованию, знакомства с пасечным оборудованием и ульями на пасеках, рядом болезней пчел и мерами борьбы с ними.

УДК 630*28:638.1(076.5)(075.8)

ББК 43.4я73

ISBN 978-985-530-649-9

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2018
© Ковбаса Н. П., Трухоновец В. В.,
Черник М. И., 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью практических занятий по дисциплине «Недревесные ресурсы леса» является углубление теоретических знаний, их лучшее усвоение, а также приобретение навыков для выполнения расчетов некоторых технологических и экономических показателей.

Данное издание составлено в соответствии с действующими учебными программами по таким дисциплинам, как «Недревесные ресурсы леса» для студентов специальности «Лесное хозяйство» и «Недревесные ресурсы леса с основами пчеловодства и рыбоводства» для студентов специальности «Туризм и природопользование». Пособие состоит из двух разделов: «Побочное лесопользование» и «Основы пчеловодства». Согласно учебной программе, для специальности «Туризм и природопользование» предназначен только первый раздел, для специальности «Лесное хозяйство» – оба.

В первом разделе учебно-методического пособия «Побочное лесопользование» содержатся практические занятия, которые охватывают почти все виды побочных пользований: сенокошение и пастьба скота, заготовка ягод, грибов, древесных соков, лекарственного сырья, разведение съедобных грибов. Раздел «Основы пчеловодства» состоит из работ, позволяющих ознакомиться с морфологией пчел, оборудованием, применяемым на пасеке по уходу за пчелами, со строением сот, ульев, а также изучить признаки ряда болезней пчел.

Расчетные занятия предполагают получение студентами индивидуальных заданий и использование для их выполнения производственных норм и технологических режимов, применяющихся в современном производстве. Предусматривается изучение гербарного материала, в ряде практических занятий запланировано применение компьютеров и работа с электронными таблицами и массивами данных.

В приложении приведены индивидуальные задания для выполнения работ, а также справочный материал.

В пособии имеется обширный теоретический материал по изучаемым вопросам. Для лучшего усвоения материала после каждого практического занятия даются контрольные вопросы, а в конце издания размещается список рекомендуемой литературы.

По мере осуществления практических занятий проводятся беседы со студентами, в ходе которых должны быть показаны знания теории и хода выполнения работ, представлены оформленные результаты.

Практические работы с первой по четвертую подготовлены кандидатом биологических наук, доцентом Ковбасой Н. П., с пятой по восьмую – кандидатом биологических наук, доцентом Трухоновцом В. В. , с девятой по двенадцатую – кандидатом ветеринарных наук Черником М. И.

РАЗДЕЛ 1

ПОБОЧНОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ

Практическое занятие № 1

РАСЧЕТ НОРМЫ ВЫПАСА СКОТА И УЧЕТ ЗАГОТОВЛЕННОГО СЕНА НА ЛЕСНЫХ СЕНОКОСАХ

Основные теоретические положения

Лесные пастбища и сенокосы относятся к кормовым угодьям, под которыми понимают сельскохозяйственные и лесные земли с произрастающим на них травяным покровом, используемым в качестве корма для домашних животных.

Сенокосы лесного фонда делят на угодья длительного пользования и угодья временного пользования. Сенокосы длительного пользования выделяются при лесоустройстве как отдельная категория земель. К ним относят участки, не покрытые лесом, где в течение не менее 10 лет возможно сенокосение. Временное сенокосение осуществляется на необлесившихся лесосеках, полянах, где нет естественного возобновления впредь до производства лесных культур. Могут быть использованы также участки малоценных насаждений, не намеченные под реконструкцию.

Лесные сенокосы и пастбища с давних времен играют важную роль в обеспечении грубыми кормами рабочих лошадей в лесничествах, домашнего скота, являются дополнительным резервом получения кормов для нужд сельского хозяйства. В Беларуси в лесном фонде числится 2 тыс. га пастбищ, 9 тыс. га сенокосов.

Продуктивность лесных сенокосов и пастбищ зависит от того, в каком насаждении они располагаются – в лиственном или хвойном, а также от сомкнутости полога. Наибольшая масса травы произрастает на вырубках и полянах (7–10 т/га) и в редких лиственных насаждениях (3–4 т/га).

На лесных сенокосах и пастбищах произрастает большое количество всевозможных трав, которые можно разделить на четыре группы. Наиболее распространены злаки, составляющие обычно 50–70% от всего объема заготовленного сена. Бобовые занимают 10–20% от всех трав и стоят на втором месте по кормовой ценности; к ним относятся клевер, люцерна. Затем идет разнотравье – 10–30% (тмин, горец, одуванчик, мытник). Осоки наименее ценны и составляют обычно несколько процентов от всех трав.

Оценка сенокосов делается, прежде всего, по участию в травостое злаков. Лучшими из них являются широколиственные: тимopheевка, ежа сборная, овсяница луговая, лисохвост, мятлик луговой, костер безостый, пырей ползучий. На втором месте идут узколиственные: овсяница овечья и красная, щучка дернистая. Низкого качества – вейник, белоус и т. д.

Выпас скота в лесу оказывает отрицательное влияние на продуктивность и биологическую устойчивость насаждений, поэтому он строго регламентирован. Пастьба скота обычно производится на участках лесных культур и в естественных молодняках и насаждениях с подростом, имеющим высоту, которая исключает возможное повреждение вершин растений скотом, а также на вырубках и не покрытых лесом землях, где не планируется возобновление хвойных и твердолиственных пород.

Выпас скота запрещен на неогороженных пастбищах без пастуха, а также с собаками на территории охотхозяйств, на объектах постоянной лесосеменной базы и селекционно-генетических объектах. Выпас скота также запрещен в рекреационно-оздоровительных лесах, вокруг зон санитарной охраны источников водоснабжения, вдоль железных и автомобильных дорог (100-метровая зона по обе стороны).

Сенокосение разрешено на не покрытых лесами участках лесного фонда, за исключением тех, на которых проведены работы по воспроизводству лесов.

Цель работы:

1. Научиться рассчитывать норму выпаса скота на определенной площади по исходным данным.
2. Произвести учет заготовленного сена в скирдах и стогах.
3. Ознакомиться с различными видами трав, произрастающих на лесных сенокосах и пастбищах, по гербарному материалу.

Ход работы

Задания:

1. Рассчитать норму выпаса скота по следующим данным:
 - а) средняя продолжительность пастбищного сезона составляет 120 дней;
 - б) количество поедаемой сырой травы одной головой крупного рогатого скота в день – 20 кг;
 - в) масса сырой травы на 1 га и площадь участка – выдается индивидуально преподавателем каждому студенту (см. приложение, табл. П1).

Норма выпаса скота рассчитывается по формуле

$$N = \frac{S \cdot P}{m \cdot n}, \quad (1)$$

где N – норма выпаса скота, голов на всей площади; S – площадь участка, га; P – продуктивность участка, кг/га; m – количество травы, поедаемой за день одной головой крупного рогатого скота, кг; n – продолжительность пастбищного сезона, дни.

2. Рассчитать объем скирды и стога.

Расчеты следует производить по следующим формулам:

$$V_{\text{ск}} = (0,52 \cdot \Pi - 0,44 \cdot \text{Ш}) \cdot \text{Ш} \cdot \text{Д}, \quad (2)$$

где $V_{\text{ск}}$ – объем скирды, м^3 ; Π – перекид, м; Ш – ширина скирды, м; Д – длина скирды, м.

$$V_{\text{ст}} = (0,04 \cdot \Pi - 0,012 \cdot \text{С}) \cdot \text{С}^2, \quad (3)$$

где $V_{\text{ст}}$ – объем стога, м^3 ; Π – перекид, м; С – длина окружности стога, м.

Измеряемые параметры скирды и стога показаны на рис. 1.

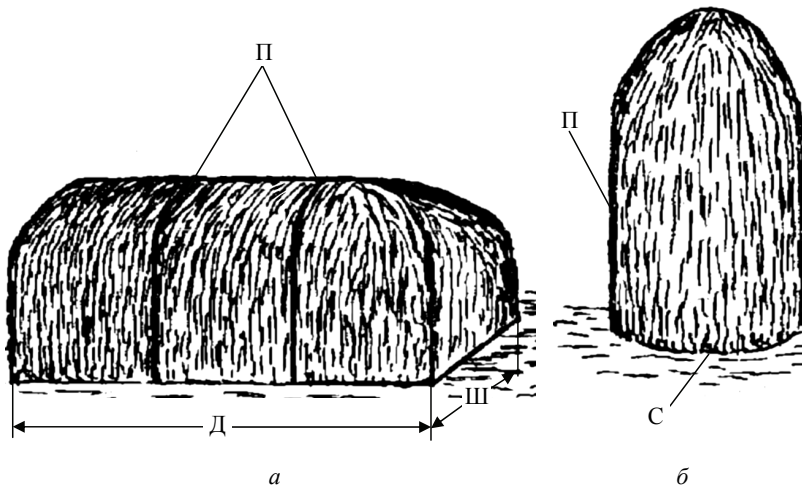


Рис. 1. Обмер скирды (а) и стога (б):

П – перекид; Д – длина скирды;

Ш – ширина скирды; С – длина окружности стога

Для расчета объемов стога и скирды студент берет исходные данные по указанию преподавателя из приложения (табл. П2). Для перевода сена в зеленую массу нужно использовать коэффициент 3,5. Исходные данные и результаты расчетов необходимо занести в табл. 1.

Таблица 1

Расчет объема стога и скирды

Вид хранения сена	Измеряемые параметры				Объем стога и скирды, м ³	Масса сена, кг		Масса сырой травы, кг
	длина скирды Д, м	ширина скирды Ш, м	перекид П, м	длина окружности С, м		1 м ³	всего	
Скирда				–		45		
Сток	–					45		

3. Ознакомиться с гербарным материалом растений, произрастающих на лесных сенокосах и пастбищах, сгруппировать их по пищевой ценности.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные виды растений, входящие в четыре группы трав, произрастающих на лесных сенокосах и пастбищах.
2. От чего зависит продуктивность лесных сенокосов и пастбищ?
3. Укажите отрицательные стороны лесных пастбищ и сенокосов.
4. Каковы неумеренные последствия пастбы скота в лесу?
5. Назовите способы повышения продуктивности лесных пастбищ и сенокосов.

Практическое занятие № 2

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕСНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Основные теоретические положения

Лечебные свойства растений обусловлены наличием в них физиологически активных веществ, оказывающих на организм человека определенное воздействие. К ним относятся алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества, эфирные масла, витамины, микроэлементы, флаваноиды и др.

Действующие вещества распределяются в растении не во всех частях одинаково: у одних они сосредоточены в листьях (толокнянка, брусника, ландыш), у других – в корнях (валериана, алтей, женьшень), у третьих – в цветках (липа, ромашка), у четвертых – в плодах (черника, шиповник, можжевельник) или почках (береза, сосна).

Кроме того, активные вещества образуются и накапливаются в растениях в определенное время, поэтому сбор лекарственного сырья следует проводить именно в этот период, когда оно считается фармакологически зрелым.

Цель работы: изучение студентами различных видов лекарственного сырья, способов и времени его заготовки, сушки и хранения, знакомство с гербарным материалом наиболее распространенных видов лекарственных растений, их фармакологическим действием.

Ход работы

Задания:

1. Ознакомиться с различными видами лекарственного сырья: а) почки – береза, сосна; б) кора – дуб, крушина, калина, ива; в) цветы и соцветия – липа, цмин, пижма; г) стебли с листьями и цветами (травы) – багульник, зверобой, чабрец; д) плоды и соплодия – черника, калина, можжевельник, ольха, шиповник; е) листья – крапива, толокнянка, брусника; ж) корни и корневища – валериана, аир, горец змеиный, лапчатка прямостоячая; з) споры – плаун булавовидный.

2. Составить примерный календарь сбора лекарственного сырья по форме, приведенной в табл. 2. Виды лекарственных растений даются преподавателем. Рядом с названием растения в скобках указать вид заготавливаемого сырья: П – почки, Пл – плоды, К – корни, Кр – кора, Тр – трава, Л – листья, Ц – цветы, Сп – споры.

Таблица 2

Календарь сбора лекарственного сырья

Название лекарственного растения	Месяцы года							
	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь

3. Ознакомиться с гербарным материалом лекарственных растений и их фармакологическим действием на организм человека.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды лекарственного сырья.
2. Какие вещества обуславливают лечебные свойства растений?
3. Каковы правила сбора лекарственных растений?
4. Какие правила сушки и хранения лекарственного сырья вы знаете?

РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГОТОВКИ БЕРЕЗОВОГО СОКА

Основные теоретические положения

Березовый сок является полезным для здоровья натуральным напитком. Это бесцветная прозрачная жидкость, содержащая 0,5–1,2% сахаров (в основном глюкозу и фруктозу), многие химические элементы: калий, кальций, фосфор, натрий, магний и др., эфирные масла, бетулол, соединения сапонины, обладающие фитонцидными свойствами, цитокинины, биотин, тиамин, пиридоксин, органические кислоты, ферменты и некоторые другие вещества. По минеральному составу он превосходит яблочный и томатный.

Заготовка березового сока допускается на участках спелого и перестойного леса, но не более чем за 5 лет до его рубки. Подсочка разрешена, согласно положениям Лесного кодекса, в насаждениях, отведенных в рубку главного пользования, на участках, отведенных для рубок промежуточного пользования, на деревьях березы, назначенных в рубку в год вырубki, на участках постепенных рубок. Заготовка березового сока ведется в здоровых насаждения I и II класса бонитета с полнотой не ниже 0,4, на неповрежденных деревьях с хорошо развитой кроной и диаметром на высоте 1,3 м не ниже 20 см.

Количество буровых каналов диаметром 1 см, глубиной 2–3 см без учета коры, которые просверливают на высоте 35–50 см от корневой шейки, зависит от диаметра дерева:

- при диаметре 20–26 см – одно отверстие;
- при диаметре 27–34 см – два отверстия;
- при диаметре 35–40 см – три отверстия;
- при диаметре более 40 см – четыре отверстия.

Разрешено нанесение косых запилов бензопилой (под углом не более 30° от вертикальной оси, длина не более 12 см, глубина не более 4 см).

Успех промышленной добычи березового сока во многом зависит от правильной его организации. В настоящее время в республике промышленной заготовкой березового сока занимаются в основном лесхозы.

Все работы по добыче сока подразделяются на подготовительные, производственные и заключительные.

Подготовительные работы включают закладку пробных площадей и пересчет деревьев, пригодных для подсочки, выявление на дереве мест заложения каналов, определение потребности в рабочей силе, подсочном оборудовании, инструментах, разделение производственного участка на мастерские и рабочие, разработку плановых заданий по рабочим участкам, очистку лесосек от захламленности.

Производственные работы включают разноску к деревьям подсочного оборудования, сверление каналов, установку желобков и сокоприемников, сбор сока и доставку его к сокосборникам, хранение, погрузку и отправку сока потребителям.

К заключительным работам относятся: уборка подсочного оборудования, прочистка и промазка каналов защитными составами.

Цель работы: научиться рассчитывать основные производственно-технические и экономические показатели по добыче березового сока и определять количество необходимого оборудования.

Ход работы

Задания:

1. Рассчитать количество деревьев, отобранных для ведения подсочки, и числа буровых каналов.

Каждый студент получает свой вариант задания, согласно приложению (табл. ПЗ), который включает площадь делянки, количество деревьев на 1 га и средний диаметр насаждения. Затем, пользуясь таблицей распределения деревьев в насаждении по ступеням толщины в зависимости от среднего диаметра насаждения,

которая приводится в приложении (табл. П4), студент заполняет табл. 3. Поскольку размер пробной площади равен 0,5 га, количество распределяемых деревьев, которое имеется в задании, следует уменьшить в 2 раза.

Таблица 3

Распределение деревьев по ступеням толщины на пробной площади

Площадь делянки ____ га, кол-во деревьев ____ шт./га, $D_{\text{ср}}$ ____ см

Размер пробной площади, га	Количество деревьев, шт.	Количество стволов по ступеням толщины, шт.									
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
0,5											

Затем необходимо рассчитать количество рабочих деревьев, с которых можно производить заготовку сока (имеющих диаметр 20 см и более). Пользуясь шкалой нагрузки каналами в зависимости от диаметра дерева, вычислить необходимое количество каналов на пробной площади, на 1 га и на всей делянке, отведенной для заготовки березового сока. Данные для удобства расчетов сводятся в табл. 4.

Таблица 4

Расчет количества буровых каналов

Ступени толщины, см	Количество рабочих деревьев, шт.	Нагрузка деревьев каналами	Количество каналов, шт.
20			
24			
28			
32			
36			
40			
44			
Итого:			
на пробной площади			
на 1 га			
на всей делянке			

2. Рассчитать производственно-технические и экономические показатели добычи березового сока.

Вычисления проводят на основании полученных выше данных и ряда других показателей. Все они сводятся в табл. 5.

Таблица 5

**Производственно-технические и экономические
показатели добычи березового сока**

Наименование показателей	Значение
1. Площадь участка подсочки (делянки), га	
2. Количество рабочих деревьев, шт.	
3. Количество каналов, шт.	
4. Средняя нагрузка дерева каналами, шт.	
5. Средняя сокопродуктивность канала, л	80
6. Сокопродуктивность среднего дерева, л	
7. Количество на 1 га, шт.: рабочих деревьев	
каналов	
8. Сокопродуктивность 1 га, л	
9. Количество рабочих дней в сезоне	20
10. Сезонная добыча сока, т	
11. Средняя дневная норма сборщика, т	
12. Средняя сезонная норма сборщика, т	
13. Средний размер рабочего участка сборщика, каналов, шт.	
14. Потребное количество сборщиков (рабочих участков), чел.	

1. *Площадь участка подсочки* берется из задания.

2. *Количество рабочих деревьев* на этой площади берется из табл. 4.

3. *Количество каналов* на этой площади находится по табл. 4.

4. *Средняя нагрузка дерева каналами.* Определяется путем деления количества каналов на количество рабочих деревьев, отобранных в подсочку.

5. *Средняя сокопродуктивность канала.* Устанавливается на основе фактически полученных результатов за прошлые годы или

по данным научно-исследовательских работ. Согласно И. И. Орлову, эта величина равна 80 л.

6. *Сокопродуктивность среднего дерева.* Равна произведению сокопродуктивности среднего канала на среднюю нагрузку дерева каналами.

7. *Количество на 1 га рабочих деревьев и каналов* берется из табл. 4.

8. *Сокопродуктивность 1 га березового насаждения.* Определяется путем умножения средней сокопродуктивности одного канала на их число на 1 га.

9. *Количество рабочих дней в сезоне.* Зависит от места нахождения подсочного участка и характера весенней погоды. В наших условиях составляет в среднем 20 дней.

10. *Сезонная добыча сока.* Рассчитывается путем умножения средней сокопродуктивности канала на количество каналов или перемножением сокопродуктивности 1 га насаждения на площадь делянки.

11. *Средняя дневная норма сборщика.* Определяется путем хронометража и исходя из данных прошлых лет. При использовании индивидуальных сокоприемников на площадях, где произрастает до 100 деревьев на 1 га, дневная норма выработки на одного рабочего составляет 400 кг, более 100 деревьев – 500 кг.

12. *Средняя сезонная норма сборщика.* Равна произведению средней дневной нормы сборщика на 20 дней.

13. *Средний размер рабочего участка сборщика.* Определяется путем деления сезонной нормы сборщика на среднюю сокопродуктивность канала.

14. *Потребное количество сборщиков.* Равно частному от деления планового задания по добыче сока (сезонная добыча сока) на среднюю сезонную норму сборщика.

3. Взяв за основу технологию добычи березового сока, рассчитать затраты в человеко-днях на проведение основных работ и потребность в оборудовании и материалах.

Расчеты выполняются с использованием средних норм выработки на те или иные работы и норм расхода оборудования и материалов и сводятся в табл. 6.

Таблица 6

Технология добычи березового сока

Содержание работ	Объем работ	Применяемое оборудование, материалы и нормы расхода	Потребность в оборудовании	Дневная норма выработки	Затраты, чел.-дн.
<i>Подготовительные работы</i>					
Перечет деревьев с наметкой количества каналов, шт.		Мерная вилка, мел – 1 на два рабочих участка		120	
<i>Производственные работы</i>					
Подрумянивание и сверление отверстий, шт.		Струг, коловорот – 1 на два рабочих участка		100	
Установка приспособлений для сбора сока, шт.		Желобки (по числу каналов). Комплект (перочинный нож, скобель, молоток) – 1 на два рабочих участка		100	
Разноска и установка сокоприемников, шт.		Мешки полиэтиленовые (по числу каналов)		100	
Установка сокосборников, шт.		Бидоны металлические 38 л (20 шт. на рабочий участок)		–	
<i>Заключительные работы</i>					
Снятие сокоприемников, шт.		–	–	120	
Снятие и консервация приспособлений для сбора сока, шт.		–	–	120	
Прочистка и промазка каналов живично-зольной пастой, шт.		Живично-зольная паста из расчета 0,005 кг на 1 канал		200	

Контрольные вопросы

1. Какие правила подсочки березы вы знаете?
2. Какова сахаристость березового сока и его состав?
3. Приведите шкалу нагрузки березы каналами в зависимости от диаметра дерева.
4. Как рассчитываются основные производственно-технические и экономические показатели добычи березового сока?

Практическое занятие № 4

ОЦЕНКА МЕДОПРОДУКТИВНОСТИ УГОДИЙ

Основные теоретические положения

На территории нашей республики произрастает несколько тысяч видов дикорастущих и культивируемых травянистых, древесных, кустарниковых и полукустарниковых растений. Среди них имеется немало тех, которые выделяют нектар и образуют пыльцу.

Ценность растения для пчеловодства определяется таким показателем, как *нектаропродуктивность*, который показывает, какое количество нектара выделяется на 1 га (кг/га). В литературе можно встретить еще сахаропродуктивность (количество сахара в нектаре). Чтобы перевести этот показатель в *медопродуктивность*, нужно использовать коэффициент умножения 1,25, так как принято считать, что 200 кг нектара соответствует 100 кг сахара, который эквивалентен 125 кг меда при влажности 20%.

К естественным медоносным угодьям относят лесные площади (лесопокрытые территории, вырубки, гари, редины, опушки), сенокосы и пастбища, заброшенные пашни, неудобные земли, заболоченные участки. Благодаря высокой лесистости на территории Беларуси лесные угодья обеспечивают пчел главным и поддерживающим медосбором, а в ряде случаев являются основной медоносной базой пчеловодства. Лесные угодья обычно дают

хороший весенний взяток, когда на полях, лугах медоносы еще не цветут. Неблагоприятное влияние засухи в лесных угодьях меньше сказывается на выделении нектара, чем это бывает на открытых местах. Сплошной лес представляет ценность для пчел, если в составе древостоя, подроста и подлеска имеются растения медоносного значения (липа, клен, ива, крушина, малина и др.). Большим набором кустарниковых, полукустарниковых и травянистых растений располагают лесные опушки и прогалины. Много ивовых кустов встречается у водоемов, на заболоченных участках. Вырубки и гари представляют интерес на 3–4-й год, когда здесь появляется малина, иван-чай и другие медоносы.

Значительную ценность для пчеловодства имеют культурные медоносные угодья, где выращиваются различные сельскохозяйственные медоносные растения: клевер, рапс, вика, гречиха, подсолнечник, горчица и др. На территории Беларуси довольно широко распространены медоносы плодовых и ягодных культур.

Одним из основных требований при размещении стационарных и перевозимых пасек для получения высоких медосборов от пчелиных семей является наличие массивов медоносных растений с высокой нектарной и пыльцевой продуктивностью. Для этого важно определить, какие растения и в какие сроки способны обеспечить пчел медосбором. Однако при выборе территории пасеки следует учитывать и ряд других факторов. Так, используемая для медосбора территория не должна быть перенасыщена пчелами, поэтому пасеки располагаются таким образом, чтобы они находились не ближе 3 км друг от друга (груженные нектаром пчелы залетают в ближайшие на их пути улья). Расстояние до ферм, детских садов и школ должно быть достаточно большим, так как существует опасность ужаления животных и человека пчелами. Пасеки должны располагаться вдали крупных автомагистралей и больших водных территорий, поскольку это может привести к гибели груженных низколетящих пчел. Нельзя размещать пасеки на северных и затененных склонах, в котловинах и низинах, где скапливается холодный воздух, часто бывают туманы, поэтому пчелы работают хуже, особенно утром. Лучшее место для размещения пасек в средней полосе – лесные опушки или хорошо освещенные поляны.

Оценку медоносных угодий проводят в зоне пасеки из расчета средней дальности продуктивного полета пчелы за взятком, который равен 2 км, т. е. на площади 1250 га. Учет медоносной растительности выполняют с использованием лесоустроительных материалов, карт землепользования, других материалов, а также натурной таксации.

Сначала составляется перечень угодий, находящихся на данной площади: поля, леса, лесосеки, гари, луга, сады, придорожные полосы и др. Медоносные запасы площадей, занятых сельскохозяйственными культурами, устанавливают из фактических площадей посевов и средней нормативной медопродуктивности 1 га этих культур.

Массивы, занятые лесом, сенокосы, луга необходимо исследовать. Размеры учетных площадок для травянистых растений составляют 1 м², для древесных и кустарниковых растений – 25 м² (5×5 м) или 100 м² (10×10 м). Исходя из общей площади угодий, усредненных данных маршрутных исследований, процента отдельных медоносных угодий, вычисляют площади, занимаемые каждым медоносным растением.

Цель работы: научиться рассчитывать медовый запас пасеки и необходимое количество пчел в хозяйстве.

Ход работы

Задания:

1. Рассчитать площади, занимаемые медоносными растениями в пределах угодий, определить медопродуктивность местности.

Каждое звено из двух человек получает от преподавателя вариант задания по перечню угодий, видовому и количественному составу медоносов на площади 1250 га. Зная площадь угодий и процент, который занимает каждый вид растения, вычисляют площади, занятые дикорастущими и культурными медоносами.

Используя данные по медовой продуктивности основных медоносных растений, приведенных в приложении (табл. П5), определяют медопродуктивность местности в радиусе продуктивного полета пчелы. Все расчеты необходимо оформить в табл. 7.

Таблица 7

Медовый запас местности в радиусе продуктивного полета пчелы

Медоносные угодья	Площадь, га	Медоносные растения	Занято медоносами, га		Медопродуктивность, кг	
			%	площадь	с 1 га	всего
Лес						
Луг						
Поля и т. д.						

2. Определить медовый запас пасеки и установить необходимое количество пчелиных семей в хозяйстве.

Медовый запас пасеки, или полезный медовый запас местности, определяют делением величины медопродуктивности местности, рассчитанной в табл. 7, на 2, поскольку пчелы, как принято, могут использовать только 50% нектара. Чтобы выявить, сколько семей пчел целесообразно содержать в хозяйстве, необходимо знать количество меда, которое требуется пчелиной семье.

Установлено, что в течение года пчелиная семья расходует в среднем 85–90 кг меда на питание, вскармливание расплода, обогрев и чистку гнезда. К этой величине следует прибавить количество товарного меда, полученного от пчел (не менее 20 кг на семью). Таким образом, в расчете на одну семью потребуется 110 кг меда. Разделив полезный медовый запас на эту величину, получим количество пчелосемей, которое можно содержать в радиусе продуктивного лета.

Следует помнить, что растения-медоносы вступают в фазу цветения не все одновременно, а сменяя друг друга в течение вегетационного периода. Поэтому различают весенний медосбор – в условиях Беларуси с весны и примерно до 15 июля. Он дает 15% всего медосбора. Летний взятки – с 15 июня по 15 августа – самый весомый и составляет 70% общего медосбора. Осенний взятки (с 15 августа) дает, как и весенний, примерно 15% медосбора.

Контрольные вопросы

1. Что такое нектаропродуктивность растения?
2. Назовите естественные и искусственные медоносные угодья и растения, дающие основной взятки на них.
3. Каковы основные правила размещения пасек?

4. Как проводят оценку медоносных угодий?
5. Что такое полезный медовый запас местности?
6. Как установить, сколько семей пчел целесообразно размещать на обследованной площади?

Практическое занятие № 5

ИСКУССТВЕННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ (НА ПРИМЕРЕ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ)

Основные теоретические положения

Искусственное выращивание грибов – один из способов получения экологически чистого продукта. В условиях лесохозяйственного производства плантационное выращивание съедобных грибов является эффективным и доступным методом. Одним из перспективных видов является вешенка, технология возделывания которой достаточно проста, ее можно получать на созданных в лесу плантациях. При плантационном культивировании съедобный гриб вешенку обыкновенную выращивают на древесине осины, ивы и тополя. Можно использовать низкосортную и дровяную древесину, в том числе с сердцевинной гнилью. Этот способ культивирования прост, дешев и удобен для лесхозов.

Технологическая схема плантационного выращивания вешенки обыкновенной включает следующие основные этапы работ: подбор участка для создания плантации; заготовку и подготовку древесного субстрата; инокуляцию древесного субстрата; закладку грибной плантации; организацию условий для роста и плодоношения грибов; сбор урожая.

Подбор участка для создания плантации. Плантацию вешенки обыкновенной лучше всего располагать на опушках леса,

полянах, в средневозрастных и приспевающих лиственных насаждениях, произрастающих на относительно богатых свежих или влажных почвах. Рельеф участка должен быть ровным. Желательно, чтобы рядом с плантацией был источник воды, которую можно будет использовать для полива в сухую погоду. Перед закладкой грибной плантации на подобранном участке ликвидируется захламленность, убирается сухостой, подлесок, большие деревья, проводят санитарные рубки, рубки ухода, полноту насаждения снижают до 0,5–0,7. К месту плантации должны примыкать дороги, позволяющие доставлять субстрат, грибницу, рабочих. Наиболее оптимальной является прямоугольная или квадратная конфигурация участка. При большом размере участка, его территорию рекомендуется разбить на полосы шириной 15–20 м, располагая в промежутках между ними дороги шириной 4–6 м, что значительно облегчает закладку и обслуживание плантации.

Заготовка, подготовка и инокуляция древесного субстрата. Закладка грибной плантации. Для выращивания вешенки обыкновенной используют свежесрубленную древесину осины, тополя, ивы с неповрежденной корой, диаметром не менее 15 см. Перед заражением древесины грибницей стволы распиливают на отрубки длиной 25–35 см. В случае заблаговременной заготовки древесины (за 1–3 месяца), приготовленные отрубки замачивают в воде в течение 1–3 сут. Влажность древесины перед инокуляцией должна быть не менее 40–50%.

Одним из определяющих факторов хорошего урожая грибов на плантации является использование качественной грибницы (посевной мицелий, инокулят), которая должна иметь белый цвет и приятный запах, рассыпчатую структуру. При заражении грибницы посторонней микрофлорой на ней появляются зеленоватые, темно-коричневые, оранжевые пятна или чувствуется кисловатый запах. Такая грибница к использованию непригодна. Грибница до использования должна храниться при температуре 2–4°C.

Известно несколько способов инокуляции древесины (заражением грибницей) посевным мицелием, однако наиболее широко применяют дисковый и грунтовой, которые позволяют совмещать инокуляцию с закапыванием отрубков в землю (рис. 2). Инокуляцию обычно проводят в апреле – мае месяце.



Рис. 2. Способы инокуляции древесины посевным мицелием вешенки обыкновенной:
а – дисковый; б – грунтовый

При *дисковом способе* инокуляции стволы разрезаются на отрубки длиной 30–35 см. От отрубка отрезается диск толщиной 5–10 см. Отрубки на 1/3 высоты закапывают в грунт на плантации с расстоянием в ряду и между рядами 30–50 см. Затем по торцевой части отрубка равномерным слоем насыпают грибницу вешенки слоем около 1 см. Сверху на грибницу кладут отпиленный диск и прибивают его к отрубку гвоздем. Отрубок можно укрывать светонепроницаемой пленкой, концы которой присыпают землей. В конце августа пленку снимают, а осенью начинается плодоношение гриба. Дисковым способом инокулируют также пни, оставшиеся после рубок леса. Пни должны быть свежие, не более 1,5–3,0 месяцев после рубки.

При *грунтовом способе* инокуляции грибницу вносят в грунт непосредственно при закладке плантации. Для этого выкапывают ямку глубиной на 1/3 высоты отрубка (расстояния в ряду и междурядьях такие же, как и при дисковом способе). При необходимости дно ямки увлажняют. На дно ямки кладут грибницу в количестве 50–100 г, на нее сверху помещают отрубок и присыпают его почвой. Инокуляцию древесины обычно производят в конце апреля – начале мая. После посадки и в засушливый период вокруг высаженных отрубков проводят полив. Данный способ посадки обеспечивает адаптацию мицелия культивируемого гриба к почвенно-грунтовым условиям. Можно также сочетать грунтовый способ инокуляции древесины с дисковым.

Организация условий для роста и плодоношения грибов.
Сбор урожая. После высадки отрубков в грунт, независимо от способа инокуляции, за ними необходим уход. Уход заключается в поливе плантации грибов в сухую погоду 1–2 раза в неделю. Нормы полива 5–10 л/м². Влажность почвы должна быть около 60–70% от общей влагоемкости. При чрезмерном поливе грибница может погибнуть.

Плодовые тела вешенки появляются обычно в середине сентября. Появлению грибов способствуют низкие ночные температуры воздуха до 4–8°C и выпадение осадков. Плодоношение длится 1,5–2,0 месяца (рис. 3).



Рис. 3. Плодоношение вешенки обыкновенной на древесных отрубках

Обычно грибы собирают через 5–10 дней после появления зачатков, когда шляпки вешенки достигают диаметра 4–10 см. Грибы срезают острым ножом из нержавеющей стали. Грязные плодовые тела необходимо сразу же очищать. Плодоношение вешенки обыкновенной на плантации длится 3–4 года. За весь период плодоношения вешенки обыкновенной в условиях Беларуси с 1 м³ древесины собирают от 60 до 120 кг свежих грибов.

Цель работы: ознакомить студентов с особенностями плантационного выращивания грибов, научить рассчитывать трудозатраты на создание и эксплуатацию плантации вешенки обыкновенной.

Ход работы

Задания:

1. Выбрать участок для закладки плантации вешенки обыкновенной на основании выданных преподавателем лесоводственно-таксационных характеристик выделов. Нарисовать общую схему создаваемой плантации грибов.

2. Вычислить трудозатраты на создание и эксплуатацию плантации вешенки обыкновенной, используя следующие данные:

- валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов на дрова длиной 1 м происходит на лесосеке при объеме хлыста 0,18–0,21 м³. Допускается заготовка осины с центральной гнилью, при этом диаметр гнили не должен превышать половины диаметра ствола;

- норма выработки: валка деревьев – 43,6 м³/смену, обрезка сучьев – 33,6 м³/смену, раскряжевка хлыстов на дрова длиной 1 м – 26,3 м³/смену;

- транспортировка дров длиной до 3 м трактором МТЗ-82 с полуприцепом и гидроманипулятором ПЛ-7 с лесосеки к грибной плантации на расстояние 3–5 км для группы объемов хлыста 0,14–0,29 м³. Норма выработки – 10,3 м³/смену (перевозка дров);

- раскряжевка дров на отрубки бензопилой на верхнем складе при среднем объеме хлыста 0,18–0,21 м³. Из 1 м³ планируется заготовить 100 отрубков;

- подноска и укладка отрубков на расстояние 21–40 м, норма выработки 19,4 м³/смену;

- способ инокуляции грунтовой. Норма расхода мицелия 0,100 кг на 1 отрубе;

- количество поливов – 6 раз (МП-800, Роса-2);

- вывоз грибов на склад на расстояние 5 км со скоростью 10,54 км/ч, 12 раз за весь период;

- охрана грибной плантации – 2 месяца в год в течение трех лет.

3. Рассчитать планируемый урожай грибов за весь период выращивания. Выход грибов с 1 м³ составляет 70 кг/м³.

На участке площадью 1 га проводят подготовительные работы. Для этого производят вырубку деревьев для дорог шириной 5 м, через каждые 20 м. На основании вышеприведенных данных

необходимо нарисовать схему плантации вешенки обыкновенной. Определяется общая протяженность дорог, после чего следует рассчитать полезную площадь плантации $S_{\text{п}}$, м^2 , занятую инокулированными мицелием отрубками, и вспомогательную $S_{\text{всп}}$, м^2 , занятую дорогами.

Схема посадки отрубков $0,5 \times 0,5$ м. Определяется количество посадочных мест для выращивания грибов на плантации. Зная, что расстояние между центрами высаженных отрубков равно $0,5$ м, можно определить площадь, занимаемую одним отрубком, которая составит

$$S_{\text{отр}} = a \cdot b, \quad (4)$$

где $S_{\text{отр}}$ – площадь, занимаемая одним отрубком, м^2 ; a – расстояние между отрубками в ряду, м; b – расстояние между рядами, м.

Зная площадь, занимаемую одним отрубком, можно определить их количество на плантации:

$$N_{\text{отр}} = \frac{S_{\text{п}}}{S_{\text{отр}}}, \quad (5)$$

где $N_{\text{отр}}$ – общее количество отрубков, шт.; $S_{\text{п}}$ – полезная площадь плантации, м^2 .

Из задания известно, что из 1 м^3 можно заготовить 100 отрубков. Следовательно, объем деловой древесины $V_{\text{дел}}$, м^3 , необходимый для закладки плантации, составит

$$V_{\text{дел}} = \frac{N_{\text{отр}}}{100}. \quad (6)$$

По товарным таблицам определяется, что процентный выход деловой древесины осины диаметром 16 см и более, которую можно использовать в качестве субстрата для культивирования грибов, составляет 62%. Общий объем древесины $V_{\text{общ}}$, %, который необходимо заготовить, рассчитывается по формуле

$$V_{\text{общ}} = \frac{V_{\text{дел}} \cdot 100}{a}, \quad (7)$$

где $V_{\text{общ}}$ – общий объем заготавливаемой древесины, м^3 ; a – процентный выход деловой древесины, %.

Количество посевного мицелия вешенки обыкновенной $M_{\text{общ}}$, необходимого для создания плантации грибов, рассчитывается по формуле

$$M_{\text{общ}} = M_{\text{отр}} \cdot N_{\text{отр}}, \quad (8)$$

где $M_{\text{общ}}$ – количество посевного мицелия, необходимого для создания плантации, кг; $M_{\text{отр}}$ – норма расхода посевного мицелия на один отрубков, кг.

Расчет трудозатрат на заготовку древесины и создание плантации вешенки обыкновенной определяется с помощью табл. 8.

Таблица 8

Расчет трудозатрат на создание и эксплуатацию плантации вешенки обыкновенной

Вид работ	Единицы измерения	Объем работ	Норма выработки, чел.-дн.	Трудозатраты, чел.-дн.
Валка деревьев	м ³		43,6	
Обрезка сучьев	м ³		33,6	
Раскряжевка хлыстов на коротье (1,0 м) и их штабелевка	м ³		15,1	
Транспортировка древесины на плантацию	м ³		10,3	
Устройство ограды из металлической сетки	п. м		25	
Раскряжевка дров на 0,25-сантиметровые отрубки	м ³		26,3	
Подноска отрубков	м ³		19,4	
Копка ямок	шт.		100	
Внесение инокулята в ямки	шт.		1000	
Посадка отрубков	шт.		300	
Полив плантации	га		1,2	
Сбор урожая грибов и упаковка в корзины	кг		140	
Вывоз корзин в складское помещение для хранения	км		10,54	
Охрана плантации	дни		1,0	
<i>Итого</i>	–	–	–	

Планируемый товарный урожай грибов Y за весь период выращивания определяется по формуле

$$Y = Y_1 \cdot V_{\text{дел}}, \quad (9)$$

где Y – урожай грибов за весь период выращивания, кг; Y_1 – урожай грибов с 1 м³ древесины, кг.

Контрольные вопросы

1. Из каких этапов состоит технология плантационного выращивания вешенки обыкновенной?
2. Какие требования предъявляют к участку для закладки плантации вешенки обыкновенной? К древесине?
3. Опишите способы инокуляции древесины мицелием вешенки обыкновенной.
4. Назовите основные условия для роста и плодоношения грибов.
5. Расскажите об особенностях плодоношения вешенки на плантации и о правилах сбора урожая грибов.

Практическое занятие № 6

ПОЛУЧЕНИЕ ПОСЕВНОГО МИЦЕЛИЯ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Основные теоретические положения

Культивируемые съедобные базидиальные грибы являются ценным пищевым продуктом. В химический состав культивируемых грибов входят белки, жиры, углеводы, макро- и микроэлементы. Грибы являются источником витаминов С, D, Е и группы В, содержат антиоксидантный комплекс, биологически активные соединения. Съедобные грибы ценятся как диетический продукт благодаря малому содержанию калорий и жиров. Во многих странах мира высшие базидиомицеты используются в качестве ценного

природного сырья для создания лечебно-профилактических и лекарственных средств широкого спектра действия.

Ассортимент культивируемых грибов в мире ежегодно расширяется. В настоящее время в Беларуси в промышленных объемах культивируют шампиньон двуспоровый *Agaricus bisporus* (J. Lge) Imbach., вешенку обыкновенную *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. и шиитаке (сиитаке *Lentinula edodes* (Berk.) Singer). Наиболее перспективным видом для культивирования в условиях лесохозяйственного производства является вешенка обыкновенная. Данный вид можно выращивать экстенсивным и интенсивным способами. При экстенсивном способе вешенку обыкновенную выращивают на компактной древесине (древесных отрубках или пнях) в природных условиях или теплицах. Интенсивное культивирование грибов осуществляется в специальных помещениях с частичным или полностью регулируемым микроклиматом. Особенности интенсивного способа выращивания является механизация и автоматизация многих производственных процессов, использование измельченных растительных отходов сельского и лесного хозяйства, более короткий цикл культивирования. Это позволяет получать до 4–6 плодоношений вешенки в год. Однако интенсивные способы выращивания являются более дорогостоящими.

Вешенка обыкновенная – съедобный дереворазрушающий гриб. Сапротроф, произрастает на пнях, валежнике, ослабленных, мертвых стоячих деревьях, колодах, предпочитает лиственные деревья (бук, тополь, осина). В Беларуси плодоносит с мая по ноябрь, однако массовое плодоношение гриба относится к октябрю с отклонением на месяц в ту или другую сторону.

Для выращивания вешенки в искусственных условиях необходим посевной мицелий (грибница, инокулят), которым производится инокулирование (заражение) субстрата (например, древесины) культурой гриба. На субстрате через определенное время появляются плодовые тела гриба.

Выращивание посевного мицелия осуществляют в строго стерильных условиях, на стерилизованных субстратах, в частности на зерне злаковых культур.

Посевной мицелий как посадочный материал должен отвечать следующим основным требованиям:

- иметь высокую жизнеспособность, т. е. быстро приживаться в субстрате и активно в нем разрастаться;
- быть высокоурожайным, давать плодовые тела высокого качества, обильное и компактное плодоношение;
- обладать устойчивостью к грибным, бактериальным и вирусным заболеваниям;
- иметь хорошие товарные качества.

Процесс производства посевного мицелия включает следующие основные этапы работ:

1. Посев чистых культур на сусло-агаровую среду.
2. Выращивание маточной культуры.
3. Выращивание посевного мицелия на зерновых средах.

Чистую культуру гриба получают выделением из кусочка плодового тела, посевом спор или проведением селекционной работы в специальных научных лабораториях. Хранится она на сусло-агаровой среде в биологических пробирках. Чистую исходную культуру грибов рекомендуется приобретать в институтах, занимающихся этой проблемой. Маточная культура гриба – это мицелий гриба, выращенный на питательной агаризованной среде из исходной чистой культуры, используемый далее для получения зернового посевного мицелия. При наличии квалифицированных кадров (миколога или микробиолога) маточная культура и грибница первого поколения может быть выращена в лаборатории.

Для выращивания посевного мицелия в искусственных условиях необходима специализированная лаборатория, оснащенная соответствующим оборудованием, которое обеспечивает необходимые условия для роста грибницы и гарантирует стерильность выполняемых технологических операций.

В состав специализированной лаборатории входит несколько помещений: подготовительное отделение (включает моечную и варочную комнаты, иногда их объединяют), автоклавное отделение, шлюзовая камера, посевной бокс, инкубационная (термостатная комната), лабораторная, а также вспомогательные помещения для обслуживающего персонала, для хранения сырья и материалов.

Общие требования к помещениям лаборатории: стены и панели помещений окрашивают масляной краской или выкладывают плиткой. Полы застилают линолеумом или также выкладывают плиткой. Все помещения обеспечиваются хорошей вентиляцией. Стерильное содержание помещений начинается со шлюзовой камеры и заканчивается холодильной камерой.

Состав и численность сотрудников в лаборатории по производству посевного мицелия зависит от объема выпускаемой продукции. При этом необходимо иметь специалиста, владеющего методикой микробиологических работ. Работники лаборатории обязаны строго соблюдать требования стерильности во время выполнения посевных работ.

Цель работы: ознакомить студентов с требованиями и правилами работы в посевном боксе, научить пересевать мицелий на агаровую среду, готовить и инокулировать субстрат для выращивания посевного мицелия вешенки.

Ход работы

Задания:

1. Пересев чистой культуры гриба вешенки.

Каждый студент должен разлить в чашки Петри предварительно простерилизованную агаризованную питательную среду, научиться в стерильных условиях манипуляциям по пересеву культуры гриба из пробирки или чашки Петри на агаризованную питательную среду в чашку Петри.

Сусло-агаровую питательную среду готовят по следующей рецептуре. Берут не охмеленное пивное сусло (промежуточный продукт при производстве пива) и с помощью сахарометра определяют содержание в нем сахара. Затем пивное сусло разбавляют водопроводной водой до 5,5–8,0%. Показатель pH = 5,0–5,6. К 1 л разведенного пивного сусла добавляют 20 г агар-агара и варят на водяной бане при постоянном помешивании до полного растворения агар-агара. Агаризованное пивное сусло разливают в колбы Эрленмейера на 1/3 их объема, закрывают ватно-марлевыми пробками или плотной фольгой, стерилизуют в автоклаве при температуре 105–106°C (0,05–0,06 МПа) по 30–40 мин дважды, с 12-часовым перерывом между стерилизациями. Стекло-

чашки Петри, чисто вымытые и высушенные, оборачивают в пергаментную бумагу и стерилизуют в термостатах при температуре 140–150°C не менее 4 ч. В настоящее время широко используют стерильные одноразовые пластмассовые чашки Петри.

Дальнейшие операции выполняют в стерильном посевном боксе или в ламинар-боксе. Посевной бокс предварительно облучают бактерицидными лампами в течение 1–2 ч. *Работу в посевном боксе или ламинаре начинают не ранее, чем через 30 мин после выключения бактерицидной (ультрафиолетовой) лампы.*

При работах в ламинар-боксах стерильность обеспечивается с помощью бактериальных фильтров, через которые нагнетается воздух. За 1–3 ч до начала работы ламинар-бокс облучают бактерицидными ультрафиолетовыми лампами, после чего продувают в течение 15–20 мин. Перед работой внутреннюю горизонтальную поверхность ламинара, руки, емкости с посевным мицелием протирают 70%-ным спиртом или спиртосодержащим дезинфицирующим раствором.

В стерильных условиях приготовленную горячую сусло-агаровую среду разливают из колб в чашки Петри на 1/5–1/3 высоты. Чашки Петри охлаждают на ровной поверхности при температуре –26°C до полного застывания среды.

Посевные работы проводят по следующей методике. Посевную иглу непосредственно перед работой с культурой гриба стерилизуют, прокаливая в верхней части пламени спиртовки (проволока должна раскалиться до красна по всей длине). После стерилизации иглу охлаждают в спирте. *Запрещается опускать инструмент в раскаленном состоянии в емкость с целью предотвращения воспламенения спирта.* Стерильной иглой захватывают часть агарового блока с мицелием из пробирки, края последней также предварительно обжигают. Агаровый блок с мицелием быстро проносят через пламя и опускают в центр чашки Петри. При этом не допускается прожигания мицелия в огне! Пробку или фольгу обжигают над пламенем и закрывают пробирку. Если в момент пересева ватная пробка или крышка упадет на стол или пол, ее следует заменить новой, стерильной. Инокулированные чашки Петри заворачивают в стерильную пергаментную бумагу и помещают в продезинфицированный термостат, где гриб инкубируют в течение

8–10 суток при температуре $(26 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Отсутствие микрофлоры определяют визуально, начиная с трех суток после инокуляции. На питательной среде должны присутствовать только мицелиальные колонии отвечающие следующим морфологическим признакам: колонии белые, пушистые или ватообразные, иногда зональные. Воздушный мицелий – густой, с возрастом переплетающийся во всех направлениях. Окраска обратной стороны колонии (реверзум) неизменная, желтовато-белого цвета. Край колонии ровный. Под микроскопом видны многоклеточные разветвленные септированные гифы, содержащие пряжки и анастомозы.

2. Приготовление зернового субстрата и его инокуляция для выращивания посевного мицелия вешенки обыкновенной.

Студенты готовят зерновой субстрат, знакомятся с работой автоклава. Для посевов культуры вешенки на зерно студенты используют стерильный субстрат (приготовленный лаборантом заранее) и производят его инокуляцию маточной культурой (готовится также заранее). Спустя одну-две недели оценивается качество посевного мицелия. В случае если посевной мицелий не отвечает предъявляемым требованиям, анализируют возможные ошибки при выполнении работы, а также знакомятся с внешним видом пораженного грибами и бактериями мицелия.

Посевной мицелий вешенки можно выращивать на зерне пшеницы, ржи, овса и других злаков. Зерновой субстрат готовится следующим образом. К 10 кг зерна добавляют 15 л воды и варят 30–40 мин на слабом огне. Готовое зерно должно быть мягким, но не разварившимся. Отвар сливают через сито, а зерно рассыпают слоем до 5–10 см на столах для поверхностного высушивания. Для регуляции кислотности и улучшения структуры субстрата в зерно добавляют 30 г мела и 12 г гипса и тщательно перемешивают. Подготовленную смесь рассыпают в чистые стеклянные сухие банки или конические колбы вместимостью от 0,2 до 1,0 л, заполняя их при этом на 2/3 объема. Заполненные банки закрывают крышками с микробиологическими фильтрами, тонкой металлической фольгой или не препятствующей воздухообмену термостойкой пленкой, колбы – пробками, обтянутыми марлей.

При работе на автоклавах студенты знакомятся с их устройством, соблюдая «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Подготовленный затаренный зерновой субстрат стерилизуют в автоклаве при температуре 121–125°C, давлении 0,120 МПа в течение 60–120 мин в зависимости от объема емкости.

Дальнейшие операции выполняют в стерильном посевном боксе или в ламинаре. Зерновой субстрат охлаждают до температуры 24–28°C. При пересеве маточной культуры вешенки из чашек Петри агаровый блок с грибницей в стерильных условиях разрезают стерильным скальпелем на части и стерильным пинцетом (скальпелем, посевной иглой) переносят в емкости с зерном. На емкостях пишут вид и номер используемого при культивировании штамма (сорта) гриба, дату посева. При посевах необходимо соблюдать правила работы с микроорганизмами, чтобы предохранить культуру от заражения.

Для работы в посевном боксе следует иметь чистый халат, стерильные ватно-марлевую повязку и медицинскую шапочку. Во время работы строго соблюдать требования стерильности и пожарной безопасности.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к качественному посевному мицелию?
2. Из каких помещений состоит лаборатория по выращиванию посевного мицелия?
3. Из каких операций складывается процесс получения посевного мицелия вешенки?
4. Опишите методику приготовления питательной сусло-агаровой среды.
5. Из каких операций состоит процесс пересева культуры гриба на агаризованную питательную среду в чашку Петри?
6. Опишите процесс приготовления субстрата для посевного мицелия, режим его стерилизации.
7. Какие операции включает процесс посева культуры гриба на зерновой субстрат?

ПРОГНОЗ, УЧЕТ УРОЖАЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ЛЕСНЫХ ЯГОД

Основные теоретические положения

Ягодные лесные растения в течение тысячелетий широко используются человеком в качестве продуктов питания человека и лечебно-профилактических средств. Ресурсы дикорастущих лесных ягодников, их территориальное размещение, а также возможный ежегодный размер пользования этими ресурсами определяются лесоустройством и в ходе специальных прикладных научных исследований, при необходимости уточняются юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство, путем обследования в натуре участков лесного фонда с внесением соответствующих изменений и дополнений в лесостроительные материалы. При определении ресурсов ягод на предприятиях лесного хозяйства предусматривается выявление сырьевой базы ягодников по видам; нахождение *биологической урожайности* (потенциальное или фактическое количество полезной продукции естественного (или искусственного) сообщества, отнесенное к единице площади; г/м^2 , кг/га) и *проективного покрытия* (площадь, занятая проекциями надземных частей растений, выраженная в процентах относительно всей учетной площади (см. приложение, табл. П1) ягодных зарослей. На основании полевых обследований ягодоносных площадей и камеральной обработки полученных данных производится определение *биологических* и *эксплуатационных запасов* ягодных зарослей, разработка мероприятий по повышению урожайности и воспроизводству дикорастущих ягодников, установление объемов заготовки лесных ягод. *Биологический запас* – общее количество сырьевой массы на исследуемой территории. Выражается в единицах массы (кг, ц, т). *Эксплуатационный запас* – условно принятая часть биологического запаса, которая реально

может быть заготовлена на данной территории с учетом биологических (естественный отпад, часть, поврежденная болезнями и вредителями и т. д.) и экономических факторов. Обычно эксплуатационный запас принимается равным 50% от запаса биологического.

Для точного планирования, своевременной организации и оперативного проведения заготовок ягод и плодов в лесу необходимо прогнозирование фенологических фаз и урожая.

В настоящее время наиболее распространен краткосрочный прогноз урожая дикорастущих ягодников, который проводится в год созревания ягод. Он основывается на подсчетах числа цветков (завязей) в год плодоношения, при этом используются два основных метода – глазомерный и количественный. *Глазомерный метод* заключается в балльной оценке степени цветения (завязывания плодов) у растений в процентах от площади выдела.

Количественный метод краткосрочного прогнозирования урожая основывается на подсчете числа генеративных органов (цветки, соцветия, завязи) растений непосредственно на единице площади или сначала на одной особи (дереве, кусте, побеге и т. д.) с последующим пересчетом на единицу площади. Оценку цветения и плодоношения проводят на постоянных пунктах наблюдений (ППН) и временных пробных площадях (ВПП), заложенных в специально подобранных ягодоносных площадях.

Прогноз производится по пятибалльной шкале урожайности отдельно по каждому виду ягодного растения. Прогноз урожая ягод по генеративным почкам можно сделать за 1 год, цветкам – 1,0–2,5 месяца, завязям – 1,0–1,5 месяца.

Учет ресурсов ягод можно проводить по региональным таблицам связи средней многолетней урожайности с типами условий произрастания и таксационной характеристикой насаждений.

Цель работы: ознакомить студентов с количественным методом краткосрочного прогнозирования урожая, методом сплошного учета и методом оценки ресурсов лесных ягод.

Ход работы

Задания:

1. Определить балл и размер урожая лесных ягод методом краткосрочного прогнозирования на основании данных учетных площадок, заложенных в ППН (табл. 9).

Таблица 9

Количество генеративных почек ягодных растений на учетных площадках

Вид ягодного растения	Количество генеративных почек, шт./1 м ²									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Черника	150	135	138	144	149	169	123	110	157	140
Брусника	82	76	95	68	90	83	71	97	84	81
Клюква	91	82	70	90	88	81	80	78	90	76
Голубика	178	199	200	155	134	179	180	141	209	190

Каждый студент выполняет расчеты в соответствии с выданным ему вариантом по предложенной ниже схеме. Балл и величину прогнозируемого урожая следует рассчитать с помощью приложения (табл. П6).

Величина прогнозируемого урожая Y_n вычисляется по формуле

$$Y_n = 0,1 \cdot N_{\text{щп}} \cdot K_n \cdot K_{\text{ц}} \cdot K_3 \cdot \text{Ц}_{\text{п}} \cdot P, \text{ или } 0,1 \cdot N_{\text{щп}} \cdot C, \quad (10)$$

где $N_{\text{щп}}$ – среднее число почек на 1 м², шт.; K_n – среднееголетний коэффициент сохранности почек; $K_{\text{ц}}$ – среднееголетний коэффициент сохранности цветков; K_3 – среднееголетний коэффициент сохранности завязей; $\text{Ц}_{\text{п}}$ – количество цветков, развивающихся из одной почки; P – средний вес 100 ягод, г; C – произведение $K_n \cdot K_{\text{ц}} \cdot K_3 \cdot \text{Ц}_{\text{п}} \cdot P$.

Значения среднееголетних коэффициентов для прогноза урожая приведены в приложении (табл. П7). Полученные результаты оформляются в виде табл. 10.

Таблица 10

Урожай ягод и балл плодоношения ягодных растений

Вид ягодного растения	Балл плодоношения, балл	Урожай ягод, кг/га
Черника		
Брусника		
Клюква		
Голубика		

2. Определить биологическую урожайность и проективное покрытие ягодной заросли с помощью метода сплошного учета.

Каждому студенту выдаются данные перечета по 25 учетным площадкам (см. приложение, табл. П8).

Учеты урожая ягодных растений с помощью *метода сплошного учета* проводят в основном перед началом созревания ягод. Это позволяет более точно оценить продуктивность ягодных угодий. С этой целью в наиболее характерном месте лесного ягодника закладывают пробную площадь размером 0,25 га. В пределах пробной площади через 5 м закладывают 25 учетных площадок размером 1×1 м либо трансекты шириной 1 м. На каждой учетной площадке определяют проективное покрытие ягодника (в %), подсчитывают количество ягод. Все данные заносятся в перечетную ведомость. Затем вычисляют среднеарифметические значения проективного покрытия ягодника и количества ягод на 1 м².

Биологическая урожайность ягодника рассчитывается по формуле

$$Y = N \cdot M \cdot 10, \quad (11)$$

где Y – биологическая урожайность ягодника, кг/га; N – среднее количество ягод на 1 м², шт.; M – средняя масса одной ягоды, г.

Среднемультилетняя масса ягод для условий Беларуси составляет для брусники – 0,2 г, голубики – 0,6 г, земляники – 0,3 г, клюквы – 0,5 г, черники – 0,4 г).

Полученные студентами результаты оформляются в виде табл. 11.

Таблица 11

**Биологическая урожайность
и проективное покрытие ягодников**

Вид ягодного растения	Проективное покрытие ягодника, %	Среднее количество ягод на 1 м ² , шт.	Среднемульти- летняя масса одной ягоды, г	Биологическая урожайность ягодника, кг/га
Черника			0,4	
Брусника			0,2	
Клюква			0,5	
Голубика			0,6	
Земляника			0,3	

3. Определить биологические запасы лесных ягод.

Для определения биологических запасов лесных ягод следует использовать данные Сводной ведомости ягодных угодий (см. приложение, табл. П9).

Учет ресурсов ягод необходимо проводить с применением таблицы связи средней многолетней биологической урожайности и проективного покрытия ягодных зарослей с типами условий произрастания (см. приложение, табл. П10). Биологический запас ягод Z по видам рассчитывают в зависимости от типа условий местопроизрастания путем умножения среднемноголетней биологической урожайности Y ягодных растений в конкретных условиях местопроизрастания на площадь S , занимаемую исследуемыми ягодными растениями в этих условиях местопроизрастания, по следующей формуле:

$$Z = \frac{Y \cdot \Pi \cdot S}{100}, \quad (12)$$

где Z – биологический запас ягод, кг; Y – среднемноголетняя биологическая урожайность, кг/га; Π – среднее проективное покрытие ягодника, %; S – общая площадь ягодника, га.

Среднее проективное покрытие ягодника в конкретном типе условий местопроизрастания определяется по следующему выражению:

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot S_1 + \Pi_2 \cdot S_2 + \dots + \Pi_n \cdot S_n}{S}, \quad (13)$$

где Π – среднее проективное покрытие ягодника, %; $\Pi_1, \dots, \Pi_n$ – проективное покрытие ягодников на первом, втором или в n -м выделе, %; S – общая площадь ягодника, га; $S_1, \dots, S_n$ – площадь ягодника на первом, втором или в n -м выделе, га.

Например, для земляники среднее проективное покрытие ягодника Π (%) в условиях B_2 в соответствии с приложением (табл. П9 и табл. П10) составит

$$\Pi = \frac{(10 \cdot 0,7 + 15 \cdot 1,1 + 15 \cdot 1,3)}{(0,7 + 1,1 + 1,3)} = \frac{43}{3,1} = 13,9.$$

Тогда биологический запас ягод земляники в условиях В₂ составит

$$З = 118 \cdot 13,9 \cdot 3,1 = 50,8 \text{ кг.}$$

После суммирования биологических запасов ягод по типам условий местопроизрастания определяются их общие биологические запасы в пределах вида. Данные по каждому виду ягодника заносят в табл. 12.

Таблица 12

**Биологический запас лесных ягод
на территории лесничества**

Вид ягод	ТУМ	Площадь, га	Среднее проективное покрытие ягодника П, %	Среднегого-летняя урожайность ягодника У, кг/га	Биологический запас ягод З, кг
Земляника	В ₂	3,1	13,9	118	50,8
	А ₂	...	...	...	...
	С ₂	...	...	...	...
<i>Итого</i>					...

Контрольные вопросы

1. Дайте определение следующим терминам: биологическая урожайность, проективное покрытие, биологический и эксплуатационный запасы.

2. Какие методы прогноза урожая ягод существуют?

3. Назовите основные методы учета пищевых (в том числе и ягодных), лекарственных и технических растений.

4. Приведите этапы проведения количественного метода краткосрочного прогнозирования урожая.

5. Перечислите особенности определения биологической урожайности и проективного покрытия ягодной заросли с помощью метода сплошного учета.

6. Назовите основные этапы определения биологических запасов лесных ягод.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ СЪЕДОБНЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ГРИБОВ

Основные теоретические положения

Полное и рациональное использование пищевых ресурсов леса является одной из важных задач лесного хозяйства. Ресурсы дикорастущих лесных грибов, их территориальное размещение, возможный ежегодный размер пользования определяются лесоустройством, в процессе специальных прикладных научных исследований, при необходимости уточняются юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство.

При определении ресурсов грибов на предприятиях лесного хозяйства предусматривается выявление сырьевой базы грибов, определение биологических и эксплуатационных запасов грибов, установление объемов промышленной заготовки грибов, разработка мероприятий по повышению урожайности грибных угодий. Учет ресурсов грибов проводят в камеральный период по региональным нормативно-справочным таблицам связи средней многолетней урожайности с типами условий произрастания и таксационной характеристикой насаждений. При определении грибных ресурсов последовательно вычисляют их биологические и эксплуатационные запасы на выделе, квартале, в лесничестве, лесхозе. Обычно эксплуатационный запас принимается равным 50% от запаса биологического.

Для расчета ресурсов грибов грибные угодья дифференцируют по трем категориям урожайности: высшей, средней и низшей. Урожайность хозяйственно значимых грибов в угодьях средней категории составляет 50% от урожайности грибов в угодьях высшей категории, низшей категории – 20%. На основании многолетних исследований и статистических данных объемов заготовок составлены формулы урожайности основных видов грибов, т. е.

определяют годы, когда урожай был высоким, средним, низким или отсутствовал. Например, формула урожайности белого гриба $1B2C5H2O$ показывает, что в течение десяти лет высокий урожай грибов был один раз, средний – два раза, низкий – пять раз, урожай практически отсутствовал – два раза. Показатели грибных угодий высшей категории урожайности приведены в приложении (табл. П11). Картирование и учет биологических запасов грибов позволяет планировать работы по организации сбора, заготовки и переработки грибов в условиях лесохозяйственного производства. Для более точной оценки грибных ресурсов проводят изучение урожайности лесных грибов на постоянных и временных пробных площадях, а также маршрутным методом.

При маршрутных исследованиях проводят глазомерную оценку урожая грибов (табл. 13).

Таблица 13

Шкала глазомерной оценки урожая грибов (Зигангиров, 1975)

Балл	Характеристика урожая и придержки для его определения	Ориентировочный разовый урожай, кг/га
0	Полный неурожай	0
1	Плохой урожай. Грибов мало, встречаются единично	Менее 1 (в среднем 0,5)
2	Слабый урожай. Грибов мало, встречаются на незначительной площади, не просматриваются с места	От 1 до 5 (в среднем 3)
3	Средний урожай. Грибы встречаются на значительной площади, просматриваются с места в одном направлении	От 6 до 15 (в среднем 10)
4	Хороший урожай. Грибов много, встречаются на большей части площади, просматриваются с места в двух-трех направлениях	От 16 до 30 (в среднем 20)
5	Обильный урожай. Грибов очень много, встречаются повсеместно, просматриваются с места в четырех направлениях	Более 30 (в среднем 25)

Для учета урожая и последующего определения запасов грибов в каждом грибопроизводительном типе леса закладывают одну-две постоянные или временные пробные площади, как пра-

вило, прямоугольной формы, размером 20×50 м. По углам пробные площади закрепляются четырьмя столбами высотой 1,3 м и диаметром 12–14 см. На щеке, обращенной внутрь пробной площади, указывается номер пробы, ее площадь, год закладки. Пробные площади привязывают к квартальным просекам и квартальным столбам. На пробную площадь заполняется специальная карточка, в которой приводится характеристика древостоя, подроста, подлеска, травяного и мохового покрова почвы, особенностей рекреационного воздействия. Закладка пробных площадей производится одновременно с радиологическим обследованием.

На каждой пробной площади учету подлежат все виды грибов, имеющие хозяйственное значение. Сбор грибов проводят регулярно, через каждые 10 дней (в период интенсивного плодоношения – через 5 дней и чаще) с последующим взвешиванием по видам. При многолетних исследованиях составляют таблицы средней массы плодовых тел грибов. Тогда при определении урожая грибов можно ограничиться пересчетом плодовых тел и умножением полученного количества на массу среднего гриба. В обязательном порядке проводится проверка грибов на содержание радионуклидов. Наблюдения и учеты заканчивают осенью после прекращения плодоношения грибов. Среднюю урожайность грибов по каждой пробной площади и запасы грибов определяют в камеральный период.

При оценке грибных ресурсов необходимо учитывать биологические особенности многих видов грибов накапливать радионуклиды в своих плодовых телах. В отдельных видах грибов содержание *цезия-137* даже на относительно чистой территории (до 1 Ки/км²) многократно превышает допустимые уровни. Документом, который регламентирует все виды работ в лесу на загрязненных территориях, в том числе и сбор и заготовку грибов, являются «Правила ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения».

Грибы, слабо- и средненакапливающие цезий-137, такие как опенок осенний, лисичка настоящая, белый гриб, подосиновик, подберезовик, сыроежка, рядовки, допускается собирать в лесах с плотностью загрязнения почв до 1 Ки/км² с обязательным контролем содержания в них радионуклидов. На участках леса с плотностью

радиоактивного загрязнения выше 2 Ки/км^2 , заготовка грибов этих групп не производится.

Грибы, сильнонакапливающие радиоцезий, такие как польский гриб, маслята, груздь настоящий и черный, моховик желто-бурый, волнушка розовая, зеленка, разрешается собирать только в лесах с плотностью загрязнения до $0,5 \text{ Ки/км}^2$, с обязательной проверкой их на содержание радионуклидов.

Все дикорастущие съедобные грибы по пищевой и товарной ценности делятся на четыре категории:

I категория – белый гриб, груздь настоящий, груздь желтый, рыжик;

II категория – подосиновик, подберезовик (кроме болотного), масленок, груздь синеющий, груздь осиновый, подгруздок белый, дубовик, волнушка, польский гриб, гладыш;

III категория – моховики, козляк, груздь черный, белянка, серушка, валуй, сыроежка (болотная, желтая, зеленоватая, пищевая), лисичка, опенок, шампиньон, строчок, сморчок;

IV категория – груздь перечный, скрипица, краснушка, горькушка, подмолочник, сыроежка (жгучеядная, остроюдная), зеленушка, рядовки, вешенка.

В Беларуси основными объектами промышленных заготовок являются *белый гриб, лисичка обыкновенная, подберезовик, подосиновик, груздь черный, опенок осенний*. Кроме перечисленных видов грибов в отдельных регионах страны местным населением для собственных нужд собираются также *волнушка, колтак кольчатый, сыроежка, рядовка серая, зеленушка, масленок, польский гриб, моховик*.

По данным проведенных изыскательских работ составляется проект организации хозяйства по заготовке и переработке грибов.

Цель работы: ознакомить студентов с методами определения биологического и эксплуатационного урожая на пробных площадях, оценки ресурсов лесных грибов с помощью нормативных таблиц.

Ход работы

Задания:

1. Определить урожайность, биологический и эксплуатационный запасы хозяйственно значимых грибов на выделе с помощью проведенных учетов плодоношения макромикетов на пробной площади.

Пробная площадь заложена в 40-летнем смешанном сосняке мшистом. Площадь выдела составляет 1,7 га, размеры пробной площади 20×50 м. Учеты грибов проводились в период с июня по ноябрь, количество учетов (сборов грибов) – 9 (табл. 14).

Для определения урожайности, биологического и эксплуатационного запаса съедобных грибов на выделе студенты выполняют расчеты по предложенной ниже схеме. Вначале определяют количество грибов, собранных на пробной площади за весь период наблюдений (табл. 14).

Таблица 14

**Количество грибов, собранных
на пробной площади за весь период наблюдений**

Вид гриба	Количество плодовых тел грибов, по сборам, шт.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Итого
Лисичка обыкновенная	3	4	0	2	30	15	10	17	2	
Подосиновик	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
Подберезовик	1	1	2	0	1	4	1	1	1	
Белый гриб	0	2	0	0	1	1	1	3	1	

Количество грибов на 1 га определяется по формуле

$$N = \frac{N_{\text{п}}}{S_{\text{п}}}, \quad (14)$$

где N – количество плодовых тел грибов на 1 га, шт.; $N_{\text{п}}$ – количество плодовых тел грибов на пробной площади, шт.; $S_{\text{п}}$ – площадь пробной площади, га.

Затем определяют урожайность грибов. Для определения урожайности необходимо путем взвешивания 50–100 плодовых тел гриба вычислить средний вес одного плодового тела. В нашем случае для расчетов значения средней массы одного плодового тела основных видов съедобных грибов берутся из приложения (табл. П12).

По формуле рассчитать урожайность грибов на 1 га:

$$Y = \frac{M \cdot N}{1000}, \quad (15)$$

где Y – урожайность грибов, кг/га; M – средняя масса одного плодового тела грибов, г; N – количество плодовых тел грибов на 1 га, шт.

Биологический запас грибов Z_6 на выделе определяется перемножением урожайности грибов на гектар Y на площадь выдела.

Эксплуатационный запас грибов на выделе Z_3 принимается равным 50% от запаса биологического. Полученные результаты оформить в виде табл. 15.

Таблица 15

Урожайность, биологический и эксплуатационный запасы грибов в сосняке мшистом

Вид гриба	Количество грибов, шт.		Масса одного плодового тела гриба M , г	Урожайность грибов Y , кг/га	Биологический запас грибов на выделе Z_6 , кг	Эксплуатационный запас грибов на выделе Z_3 , кг
	на пробной площади N_{II}	на 1 га N				
Лисичка обыкновенная						
Подосиновик						
Подберезовик						
Белый гриб						
<i>Итого</i>			—			

2. Установить биологические и эксплуатационные запасы лесных грибов по видам на основании сводной ведомости грибных угодий высшей категории урожайности лесничества.

Студентам выдаются лесоводственно-таксационные характеристики грибных угодий высшей категории урожайности.

Учет ресурсов грибов необходимо проводить с использованием таблицы связи средней многолетней биологической урожайности с типами условий произрастания (см. приложение, табл. П11). Биологический запас лесных грибов по видам Z_6 рассчитывают в зависимости от типа условий местопроизрастания путем умножения среднемноголетней урожайности Y грибов в конкретных условиях местопроизрастания на площадь S , занимаемую грибными угодьями по формуле

$$Z_6 = Y \cdot S, \quad (16)$$

где Z_6 – биологический запас грибов, кг; Y – среднемноголетняя урожайность грибов, кг/га; S – общая площадь грибных угодий высшей категории урожайности, га.

Эксплуатационный запас Z_3 по видам грибов принимается равным 50% от запаса биологического.

Полученные студентами результаты оформить в виде табл. 16.

Таблица 16

Ресурсы дикорастущих грибов лесничества

Вид гриба	Площадь грибных угодий, га	Средне- голетняя урожайность Y , кг/га	Биологи- ческий запас грибов Z_6 , кг	Эксплуата- ционный запас грибов Z_3 , кг
Лисичка обыкновенная				
Масленок поздний				
Груздь черный				
Подосиновик				
Подберезовик				
Белый гриб				
Опенок настоящий				
<i>Итого</i>				

Контрольные вопросы

1. Какие виды грибов в Беларуси являются основными объектами промышленных заготовок?
2. Расскажите о категориях съедобных грибов по пищевой и товарной ценности.
3. Что означает формула урожайности белого гриба $1B2C5H2O$?
4. Как подразделяются виды грибов в зависимости от способности накапливать в своих плодовых телах радионуклиды?
5. Приведите особенности определения урожайности, биологического и эксплуатационного запасов грибов с помощью пробных площадей.
6. Назовите основные этапы определения биологических и эксплуатационных запасов грибов с помощью нормативных таблиц.

РАЗДЕЛ 2

ОСНОВЫ ПЧЕЛОВОДСТВА

Практическое занятие № 9

МОРФОЛОГИЯ ПЧЕЛ

Основные теоретические положения

Пчела медоносная *Apis mellifera* относится к отряду перепончатокрылых (*Hymenoptera*), семейству настоящих или благородных пчел (*Apidae*).

Медоносная пчела давно разводится человеком и образует большие семьи, включающие десятки тысяч особей. Встречаются одичалые семьи (так называемые дикие), гнездящиеся в дуплах, расщелинах и т. д.

Внутри вида пчела медоносная существуют породы пчел. *Порода* – это обширная группа семей пчел одного вида и происхождения, которые имеют сходные морфологические, хозяйственно полезные, физиологические и прочие признаки, которые отличаются от других групп. Эти признаки передаются потомству без существенных изменений и обеспечивают приспособленность к определенным условиям природной среды. Для того чтобы группа семей могла называться породой, необходимо выполнение основного условия, а именно – высокопродуктивных пчелиных семей внутри группы должно быть много, поскольку только при соблюдении этого требования становится возможным подбор внутри породы, который может быть направлен в дальнейшем на улучшение характеристик пчел.

На территории Республики Беларусь самыми распространенными являются следующие породы пчел: карпатская, краинская,

пчелы породы Бакфаст. На отдельных пасеках пчеловодов-любителей встречаются среднерусская, серая горная кавказская и итальянская породы пчел. Все они имеют отличия друг от друга по поведению, внешнему виду, хозяйственно полезным признакам и прочим параметрам.

Пчелиная семья состоит из самки – матки, самца – трутня и рабочих пчел, которые также являются женскими особями, однако, в отличие от матки, половые органы у них не развиты.

Матка выделяется среди пчел своими размерами – это самая большая из особей пчелиной семьи (рис. 4). Длина ее тела достигает 20–25 мм, масса колеблется от 150 до 280 мг. Брюшко слегка заострено и сильно выдается за крылья. Матка в семье одна, за исключением небольшого периода времени, когда идет тихая смена старой матки на молодую. Основная задача матки – откладывание яиц, в период максимального медосбора она откладывает до 2,0–2,5 тыс. яиц в сутки. Обычно матки живут до 5 лет, откладывая наибольшее число яиц в первые 2 года, затем их репродуктивная функция снижается.

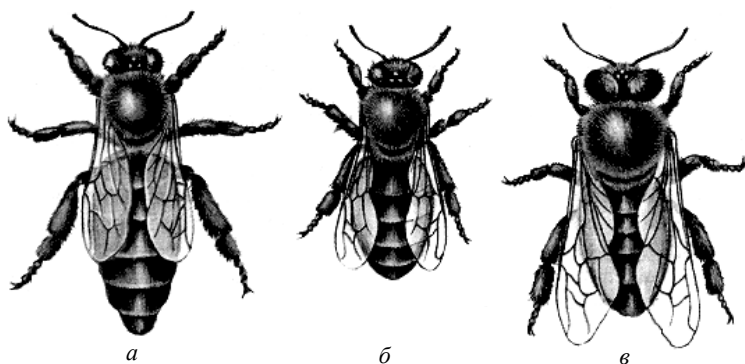


Рис. 4. Особи пчелиной семьи:
а – пчела-матка; б – рабочая пчела;
в – трутень

Трутень отличается более широким телом, которое достигает длины 15–17 мм, его масса составляет в среднем 250 мг, брюшко короче крыльев, имеет более затупленное окончание. Трутней в

пчелиной семье может быть от нескольких десятков до нескольких тысяч особей. Основное предназначение трутней – оплодотворение маток. Осенью после окончания медосбора пчелы изгоняют трутней из ульев.

Рабочие пчелы составляют основную массу пчелиной семьи, имеют небольшие размеры – 12–15 мм и массу в пределах 90–115 мг. Численность рабочих пчел меняется в течение года от 20 тыс. весной до 80 тыс. летом – в период наибольшего развития пчелиной семьи. Продолжительность жизни пчел весенне-летней генерации – 35–45 дней, осенней генерации – 9 месяцев. Рабочие пчелы выполняют в семье самые разнообразные и сложные работы по уходу за потомством, сбору и переработке нектара и пыльцы, выделяют воск и строят соты, защищают гнездо от врагов.

Тело медоносной пчелы, как и всех насекомых, покрыто кутикулой и состоит из трех подвижно соединенных между собой отделов: *головного, грудного и брюшного*. Твердый покров насекомого защищает его от физических и химических воздействий внешних факторов. Снаружи тело густо покрыто волосками, которые служат органами осязания и в то же время предохраняют кожный покров от загрязнения.

Голова пчелы. Имеет треугольную форму и представляет собой твердую хитинизированную капсулу (рис. 5). В ней находятся головные нервные узлы, имеется переднее отверстие для ротового аппарата и заднее – для нервных окончаний и аорты. На поверхности головы сосредоточена большая часть органов чувств. Здесь находятся глаза, ротовой аппарат и усики.

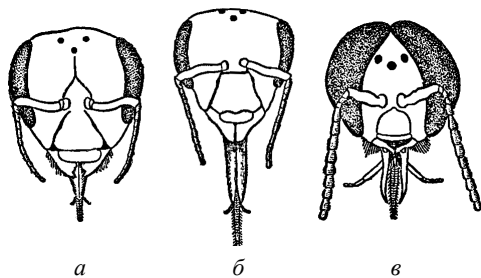


Рис. 5. Голова пчел:
а – матки; б – рабочей пчелы; в – трутня

Глаза. У пчелы имеется два сложных и три простых глаза. Сложные (фасеточные) глаза состоят из 4–5 тыс. простых глазков – омматидий (у трутня их 7–10 тыс.) – и расположены по бокам головы (рис. 6).

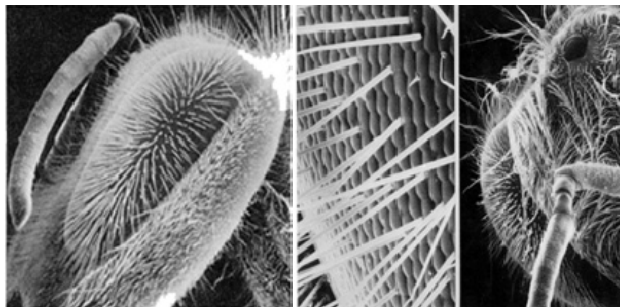


Рис. 6. Микрофотографии сложного фасеточного глаза пчелы

Они служат для ориентации пчелы в полете. У пчел хорошо развито цветное зрение. Фасеточные глаза пчелы различают желтый, синий, зеленый и оранжевый цвета, а также поляризованный свет, испускаемый голубым небом, что позволяет им ориентироваться при полете.

Простые глаза расположены на темени и напоминают точки желтоватого цвета. Предназначены для улавливания изменения интенсивности света.

Усики (антенны). Расположены на лбу между сложными глазами и служат главным образом органами обоняния и осязания (рис. 7).

Состоят из основного членика и длинного, очень подвижного жгутика. У матки и рабочих пчел жгутики состоят из 10 члеников, у трутня – из 11.

Органы обоняния у медоносной пчелы сосредоточены в основном на восьми концевых члениках жгутика в виде очень чувствительных сенсилл. Служат они для отыскания корма, распознавания особей своей семьи. Вкусовые рецепторы расположены преимущественно на ротовом аппарате, лапках ножек и на концевых члениках усиков. Они способны различать сладкое, горькое, соленое, кислое.

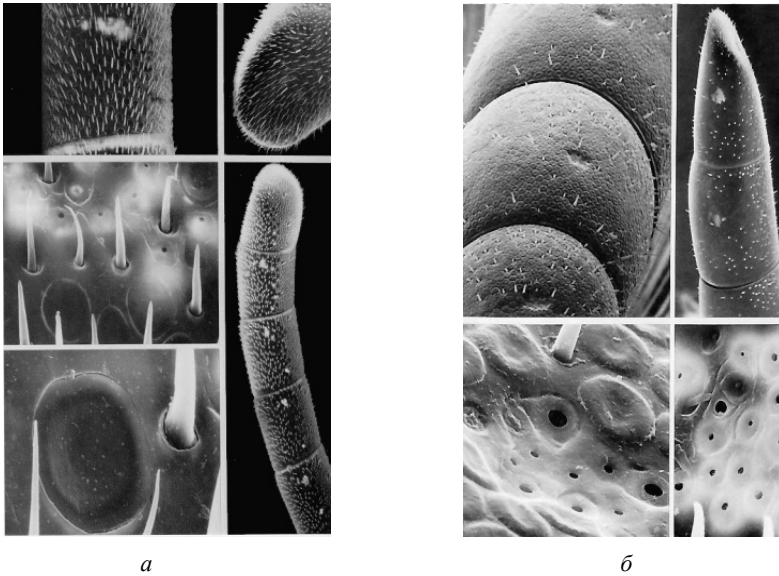


Рис. 7. Антенна матки (а) и трутня (б)
(сканирующий электронный микроскоп)

Ротовой аппарат. Относится к грызуще-сосуще-лизущему типу (рис. 8).



Рис. 8. Ротовой аппарат пчелы

Он состоит из непарной верхней губы, парных нечленистых, сильно хитинизированных верхних челюстей – мандибул, или жвал, и вытянутого в длину хоботка, заканчивающегося язычком.

В состав хоботка входят парные членистые нижние челюсти и непарная нижняя губа. Длина хоботка у маток и трутней различных пород пчел почти одинакова и колеблется от 4,04 до 4,35 мм. У рабочих пчел его размеры больше и амплитуда колебаний выше: от 5,5 до 7,2 мм (у кавказских пчел). Этот признак передается по наследству и имеет самостоятельное селекционное, биологическое и хозяйственное значение.

Грудной отдел. Состоит из трех сегментов: переднегруди, среднегруди и заднегруди. Каждый сегмент разделен на спинное полукольцо – тергит, брюшное полукольцо – стернит и пару перепончатых мягких боковых стенок – плейритов. К переднему сегменту крепится передняя пара ног, к среднему (самому развитому) – средняя пара ног и передние крылья, к заднему – задняя пара ног и задние крылья.

Ножки пчелы. Как и всякое насекомое, пчела имеет три пары ног, которые состоят из таза, вертлуга, бедра, голени и лапки (рис. 9). Лапка состоит из пяти члеников, причем первый членик значительно длиннее и шире последующих. На конце лапки расположены два коготка и подушечка, облегчающие пчеле ходьбу по шероховатой и гладкой поверхностям.

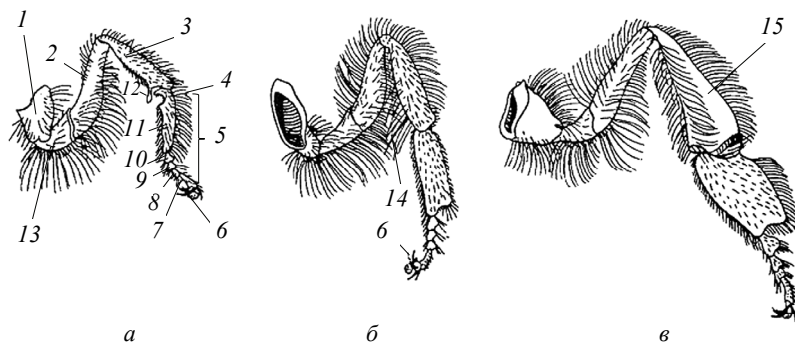


Рис. 9. Ножки рабочей пчелы:

- а – передняя; б – средняя; в – задняя; 1 – тазик; 2 – бедро; 3 – голень;
4 – выемка для чистки антенны на первом членике лапки; 5 – лапка;
6 – коготки; 7–11 – членики лапки; 12 – клапан для чистки антенны;
13 – вертлуг; 14 – шпора для сбрасывания обножки;
15 – корзиночка для сбора пыльцы

Ноги рабочей пчелы, кроме ходьбы, выполняют и другие важные функции: сбор пыльцы, формирование и перенос обножки, чистку усиков и т. д. Поэтому на ногах у пчелы имеются специфические образования, которые отсутствуют у других насекомых: щетинки, щеточки, корзиночки, шпоры, приспособления для чистки усиков.

Крылья. Состоят из жилок – механической опоры крыла. Они помогают преодолеть сопротивление воздуха при полете. Между жилками натянуты тонкие прозрачные перепонки. Заднее крыло значительно меньше переднего и имеет на переднем крае ряд крючочков (рис. 10).

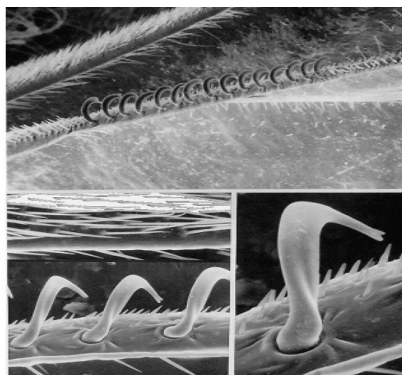


Рис. 10. Крючки на переднем крае заднего крыла матки

В полете заднее крыло крючками цепляется за складку, расположенную на переднем крыле, и образуется единая плоскость. В спокойном состоянии крылья разъединяются и располагаются вдоль тела пчелы.

У основания крыла имеется сложная система хитиновых пластинок и мышц, которые обеспечивают движение крыльев. Каждое крыло пчелы условно можно рассматривать как своего рода пропеллер. Движение крыльев при полете характеризуется сложной траекторией, имеющей вид цифры 8. При этом пчела делает от 85 до 235 вертикальных взмахов крыла в секунду. Скорость полета пчелы равна примерно 24 км/ч, на коротких расстояниях увеличи-

вается до 40 км/ч. На полет в течение часа пчела расходует 10 мг сахаров. С наполненным зобиком пчела может лететь в течение 15 мин на расстояние до 6–8 км. Расстояние продуктивного лета пчелы за нектаром и пыльцой составляет 2 км. Матка и трутень на спаривание могут летать на расстояние до 10 км.

Брюшной отдел. Брюшко матки и рабочей пчелы имеет шесть хорошо видимых колец, брюшко трутня – семь. Каждое брюшное кольцо сформировано из двух полуколец – спинного (тергита) и брюшного (стернита), концы их соединены тонкой плейральной мембраной. Брюшные кольца соединены хитиновыми перепонками и перекрывают друг друга, что обеспечивает возможность брюшку расширяться в продольном и поперечном направлениях. Это очень важно для зимовки пчел, когда в прямой кишке накапливается большое количество экскрементов. Постоянное изменение объема брюшка крайне необходимо для процесса дыхания, наполнения медового зобика нектаром.

На четырех последних стернитах брюшка у рабочей пчелы расположены восковые зеркальца, под которыми находятся восковые железы. Воск пропотевает из желез на поверхность зеркалец и застывает в виде восковых пластинок. Масса одной пластинки – 0,25 мг (в 1 кг воска их 4 млн). На постройку одной пчелиной ячейки требуется 13 мг воска, или около 50 пластинок.

В конце брюшка имеется жалоносный аппарат, который служит для защиты пчелиной семьи от врагов. Состоит он из жала и двух ядовитых желез – большой и малой. Жало включает неподвижную среднюю часть – салазки – и подвижную – два стилета с зазубринами на конце (их у рабочей пчелы обычно 8–11, у матки – 4). Лучше всего жалоносный аппарат развит у рабочей пчелы. У матки он выполняет одновременно роль яйцеклада, но большая ядовитая железа развита значительно сильнее, чем у пчелы. При откладке яиц секрет этой железы тонким слоем покрывает яйца: свежесекретированный яд стерилен и обладает сильнейшими бактерицидными свойствами. У трутня жалоносный аппарат отсутствует.

Цель работы: изучить внешнее строение пчелы.

Задания:

1. Ознакомиться с внешним строением тела рабочей пчелы, матки и трутня, рассматривая сухих насекомых на энтомологических булавках.

2. Пользуясь лупой (микроскопом), изучить на пчеле простые и сложные глаза, найти усики, подсчитать количество члеников, входящих в состав жгутика.

3. Ознакомиться с общим строением ноги, на конце лапки найти два коготка и подушечку.

На передней ноге у всех особей пчелиной семьи находят аппарат для чистки усиков, который состоит из полукруглой выемки, расположенной на внутренней стороне первого членика лапки, и крупной шпоры на вершине голени (рис. 11).

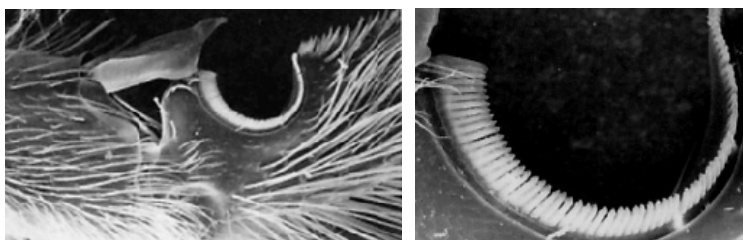


Рис. 11. Выемка для чистки антенны
(сканирующий электронный микроскоп)

Выемка, подобно гребешку, усажена тесно сидящими короткими щетинками. Усик, помещенный в выемку, протягивается пчелой вперед. В это время щетинки очищают его наружную поверхность, а плотно прижатый тонкий край шпоры чистит внутреннюю сторону усика.

На наружной поверхности голени задней ноги рабочей пчелы необходимо найти корзиночку – желобок, который тянется по всей ее поверхности и обрамлен жесткими длинными волосками. В ней рабочая пчела приносит в улей пыльцу (обножку) и прополис (рис. 12).



Рис. 12. Пыльцевая корзиночка

4. Изучить брюшко, подсчитать количество сегментов у рабочей пчелы.

5. Рассмотреть крючки-зацепки на задних крыльях пчелы.

Контрольные вопросы

1. Что вы знаете о составе пчелиной семьи и стадиях развития особей от яйца до взрослого насекомого?

2. Какие функции выполняют в пчелиной семье рабочие пчелы, матка, трутни?

3. Как устроены глаза у пчел?

4. Расскажите о строении ног у пчел и опишите особые приспособления, расположенные на них.

5. Опишите строение крыльев у пчел, расскажите, как происходит полет пчелы.

6. Каковы отличия в строении брюшка у различных особей пчелиной семьи?

7. Расскажите о различии в строении тела рабочей пчелы, матки, трутня.

Практическое занятие № 10

ГНЕЗДО ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ. УСТРОЙСТВО УЛЬЕВ

Основные теоретические положения

Пространство в жилище медоносной пчелы, занятое восковыми сотами с расплодом, медом, пергой, называется *гнездом*. В гнезде на сотах пчелы проводят всю жизнь, покидая его только для заготовки пищи, воды и для освобождения кишечника.

Устройство сотов. Каждый сот состоит из общей срединной стенки, по обе стороны которой расположены открытые шестигранные ячейки, имеющие небольшой наклон вверх. Соты в гнезде располагаются строго вертикально. Размер каждого сота в рамочных ульях равен размеру рамки, а в естественных условиях (в дуплах деревьев) определяется обычно шириной дупла.

Толщина сотов, предназначенных для выращивания расплода, есть величина постоянная и составляет 24–25 мм. Между сотами пчелы оставляют свободное пространство (улучки) размером 12 мм для прохода двух пчел одновременно. В верхней части сотов, где, как правило, складывается мед, стенки ячеек удлиняются, и ширина улочки составляет 5 мм (достаточная для прохода одной пчелы).

Строительство сотов идет сверху вниз. Для выделения воска и строительства сотов молодым пчелам необходимы высокая температура (+35°C), обильное питание медом и пергой и свободное пространство для строительства. На отстройку новых сот с вощиной размером 435×300 мм пчелы используют 70 г воска, без вошины – 110–120 г. При благоприятных условиях пчелиная семья за сезон может отстроить 8–10 сотов. На сотах размером 435×300 мм вмещается 9100 ячеек, для вывода расплода используется около 8000 ячеек.

В сотах медоносной пчелы различают пчелиные, трутневые, медовые, переходные ячейки, маточники.

Пчелиные ячейки. Они составляют основную массу ячеек обычной гнездовой сотовой рамки, имеют шестигранную форму и служат для воспитания личинок рабочих пчел, а также складывания меда и перги. Диаметр пчелиной ячейки примерно 5,35 мм, ее глубина – 10–12 мм.

Трутневые ячейки. Имеют также шестигранную форму, но по размеру значительно крупнее – их средний диаметр составляет 7 мм, глубина 13–16 мм. В них пчелы воспитывают личинок трутней, складывают мед и крайне редко – пергу.

Переходные ячейки. Имеют неправильную форму. Они меньше трутневых, но больше пчелиных, предназначены для складывания меда. Пчелы отстраивают их в местах перехода от пчелиных ячеек к трутневым, обычно у верхних и боковых брусьев рамок.

Медовые ячейки. По форме напоминают пчелиные, но отличаются большей глубиной (до 20 мм и более) и заметным уклоном стенок вверх. Они обычно располагаются в верхней части сота гнездовой рамки или занимают всю площадь магазинной рамки.

Маточники. Это особые ячейки, предназначенные для вывода маток. Различают два типа маточников: *роевые* и *свищевые* (рис. 13, 14).

Роевые маточники появляются при наступлении в семье роевого состояния. Пчелы закладывают их на ребре, нижней кромке или по краям крупных отверстий сота.

Началом маточника служит *мисочка* – сооружение из воска с круглым дном и толстыми стенками, напоминающее плюску желудя. Свищевые маточники пчелы закладывают при внезапной гибели матки. При этом основанием маточника служит обычная пчелиная ячейка с уже имеющейся там личинкой одно- или двухдневного возраста.

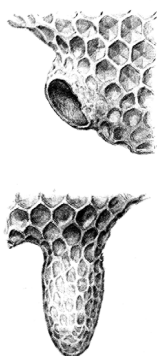


Рис. 13. Роевые маточники

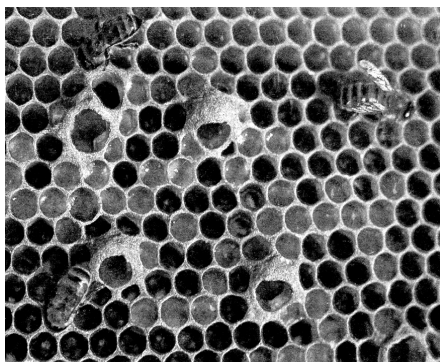


Рис. 14. Свищевые маточники

Расположение расплода и запасов корма в улье. Здесь имеется определенная закономерность: расплод в пчелином гнезде всегда располагается на сотах вблизи летка, т. е. в центре гнезда, где лучше условия вентиляции. Как правило, пчелы размещают расплод компактно, подряд на всех сотах, стоящих рядом, что облегчает соблюдение нужного режима температуры и влажности. Рядом с расплодом по мере удаления от летка на рамках находится перга, а затем на самых крайних – мед (здесь лучше условия для его охраны и хранения).

Расположение расплода и запасов корма на гнездовой рамке. В центре рамки размещается расплод. Матка откладывает яйца с центра по спирали, не пропуская ни одну пчелиную ячейку. Вокруг расплода (с боков и внизу) располагается перга – белковый корм,

необходимый для вскармливания расплода. В верхней части рамки пчелы размещают мед. Ячейки здесь имеют большую глубину по сравнению с пчелиными, поэтому матка яйца в них не откладывает.

Старение сотов. Только что отстроенные соты гнездовых рамок имеют белый или светло-желтый цвет. Со временем они подвергаются значительным изменениям. Если пчелы складывают в них корм, они долгое время остаются светлыми. Соты, используемые для выращивания расплода, быстро темнеют. По мере воспитания в ячейках все большего числа поколений личинок сот постепенно стареет. Процесс этот заключается в том, что после вывода каждого поколения в ячейках остаются прочно приставшие к дну и стенкам ячеек остатки коконов и кала личинок. В результате соты становятся светло-коричневыми, темно-коричневыми, и, наконец, почти черными. В темных сотах объем ячеек на 12% меньше, чем в светлых. Уменьшается их теплопроводность. Умение правильно определять возраст сота имеет большое значение в практике пчеловодства. Так, наличие в гнезде слишком старых сотов будет вести к измельчанию выводимых в них пчел, способствовать распространению инфекционных и инвазионных болезней, таких как аскосфероз, варроатоз и др. Светлые соты меньше поражаются восковой молью при хранении, их легче дезинфицировать. В темных сотах мед значительно быстрее кристаллизуется, и зимой это может резко увеличить число опоношенных пчел. С другой стороны, нельзя оставлять в центре гнезда на зиму или рано весной соты, в которых совсем не выводились пчелы. Такие соты будут слишком холодными, и матка не будет откладывать в них яйца. Практически подлежат обязательной выбраковке соты (даже исправные), если в них уже вывелось 10–12 поколений пчел, т. е. не более чем после двухлетнего пребывания их в центре гнезда.

Искусственная вощина. Она представляет собой тонкие восковые листы, на которых оттиснуты правильными рядами доньшки пчелиных ячеек, имеющие шестиугольную форму.

Вощина подразделяется на три класса, которые отличаются друг от друга двугранным углом между ромбовидными гранями дна ячейки. Это обыкновенная вощина (угол равен 140°), вощина

«полумаксимум» (угол равен 130°) и вошина «максимум» (угол равен 120°) (табл. 17).

Чем меньше угол ячейки вошины, тем глубже ячейка. Глубина дна ячейки оказывает существенное влияние и на дальнейшее развитие личинки пчелы. В более глубокой ячейке личинка имеет дополнительное пространство для получения корма и развития. Пчела в ней вырастет более крупной.

Таблица 17

Характеристика различных типов вошины

Параметры вошины	Типы вошины			
	Максимум	Полумаксимум	Обыкновенная	С плоским дном ячеек
Двугранный угол, град	120	130	140	180
Глубина дна ячейки	0,408	0,323	0,248	0
Объем пирамидки	0,236	0,186	0,143	0

Вошину укрепляют на рамках и ставят в улей. Это значительно ускоряет и облегчает работу пчел, заставляет их строить соты в определенном направлении, при этом получают правильные пчелиные ячейки и резко снижается вывод трутней. Соты, отстроенные на искусственной вошине, более прочные, так как укрепляются на проволоке, натянутой на рамке.

При этом большое значение имеет качество вошины. Искусственная вошина хорошего качества должна обладать достаточной прочностью и пластичностью, иметь соответствующие размеры ячеек, прозрачность и толщину листа.

Прикрепление искусственной вошины к рамке называется *наващиванием*.

Ульи. Основное назначение ульев – создание оптимальных условий для роста и развития пчелиных семей, повышения их продуктивности, а также для облегчения и повышения производительности труда пчеловодов.

В Республике Беларусь для содержания пчел используются следующие основные типы ульев:

1) улей Белорусский 16-рамочный (16 рамок в корпусе и 14 рамок в магазине), имеющий размеры корпуса 615×450×430 мм;

2) двухкорпусный улей (по 12 рамок в каждом корпусе), имеющий размеры корпуса 450×450×330 мм, толщину стенок и дна 45 мм;

3) многокорпусный улей, имеющий не менее трех корпусов на 10 рамок, размеры корпуса – 450×375×240 мм;

4) типовой улей-лежак, имеющий размеры корпуса – 786×450×390 мм (на 20 рамок) и 936×450×390 мм (на 24 рамки), толщину дна – 40 мм.

Промежутки в ульях должны равняться: надрамочный – 10 мм, между рамками и стенками улья – 7–8 мм, подрамочный – от 15 до 20 мм, расстояние между рамками (улочка) составляет от 12 до 13 мм.

Допускается также использование других типов ульев.

Для изготовления ульев и защиты их от неблагоприятного воздействия окружающей среды допускается применять только экологически чистые материалы, не оказывающие вредного воздействия на здоровье пчел и продукты пчеловодства.

Деревянные детали ульев изготавливают из древесины смолистой сосны, ели, пихты, кедра, липы, осины; влажность древесины не должна превышать 15%.

В последнее время в пчеловодстве стали использовать ульи из синтетических материалов (например, пенополистирол и пенополиуретан).

Достоинство ульев из пенополистирола и пенополиуретана перед деревянными очевидно. Они очень легкие. В этих ульях отсутствуют холстики (применяется пленка), подушки (роль утепительной подушки выполняет крыша). Ульи из этих материалов не подвержены гниению, воздействию влаги и усыханию. Высокая влажность воздуха не вызывает их деформации, в отличие от деревянных ульев.

Комплект улья. Каждый улей обычно состоит из одного или нескольких корпусов, одной или нескольких магазинных надставок, подкрышника, потолочных дощечек, крыши, дна, прилетной доски, вставной доски, рамок гнездовых и магазинных (рис. 15).

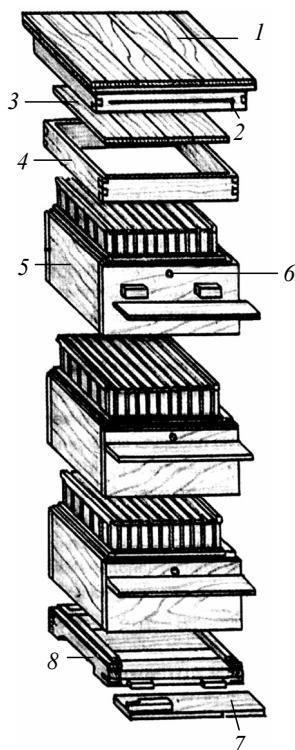


Рис. 15. Строение улья:

- 1 – крыша; 2 – вентиляционная щель; 3 – потолок;
4 – подкрышник; 5 – корпус; 6 – леток;
7 – прилетная доска нижнего летка; 8 – дно

Рамки гнездовые. В зависимости от того, в каких типах ульев применяются, имеют следующие размеры:

- Дадановская рамка – ширина 435 мм, высота 300 мм, используется в однокорпусных, двухкорпусных ульях и ульях-лежаках (рис. 16);
- рамка для многокорпусного улья – ширина 435 мм, высота 230 мм;
- узко-высокая рамка – ширина 230 мм, длина 435 мм, применяется в ульях Левицкого, украинских лежаках.

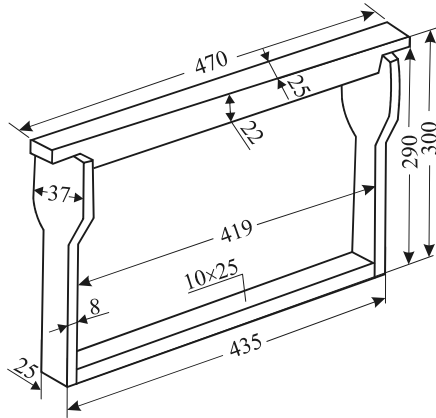


Рис. 16. Дадановская гнездовая рамка
(размеры в миллиметрах)

Данные о наружных размерах рамок и их полезной площади приведены в табл. 18.

Таблица 18

Размеры и полезная площадь ульевых рамок

Рамка	Размер рамок (ширина и высота), мм	Площадь сота с одной стороны, см ²	Вмещается меда, кг
Стандартная гнездовая	435×300	1070–1180	3,6–3,8
Стандартная полурамка	435×145	490–500	1,6–1,8
Многокорпусного улья	435×230	840–850	2,4–2,6
Узко-высокая	300×435	1090–1180	3,6–3,9

Корпус улья. Имеет вид ящика. В зависимости от конструкции улья в корпусе располагается от 10 до 20 (иногда более) гнездовых рамок, которые подвешиваются на фальцы, выбранные в передней и задней стенке.

В этом случае рамки располагаются относительно летка боковыми планками – «на холодный занос». Если фальцы выбраны в боковых стенках, то расположение рамок относительно летка называется «на теплый занос» (плоскость сот перпендикулярна летку и холодный воздух задерживается).

Летки. Это отверстия для прохода пчел. Обычно их два: одно расположено в нижней части корпуса, другое находится в верхней. Иногда корпус может быть разделен на два отделения с самостоятельными летками.

Дно улья. Это нижний ограничитель корпуса, изготавливается обычно в виде отъемного щитка по размеру улья из нескольких досок с обвязкой 90–100 мм, в которой часто устраивают леток в виде щели. В отъемное дно можно вставить сетчатый подрамник, который используют при санитарной обработке пчел от клеща Варроа.

Магазинные надставки. По своему устройству они аналогичны устройству корпусов ульев с высотой стенок 165 мм, шириной и длиной совпадает с внутренними размерами стенок улья.

Подкрышник. Изготавливается по длине и ширине корпуса, имеет высоту 90–100 мм и служит местом для размещения верхнего утеплителя, позволяет фиксировать потолочные дощечки, размещать верхнюю кормушку.

Потолок. Состоит из отдельных дощечек, которые размещаются поверх рамок корпуса или магазинной надставки и способствуют сохранению тепла в гнезде.

Крыша. Накрывает улей сверху и защищает его от атмосферных осадков. По конструкции она может быть плоской, односкатной, двускатной. Сверху крышу покрывают обычно кровельной сталью. В боковых стенках имеются вентиляционные отверстия, зарешеченные мелкой сеткой.

Вставная доска, или диафрагма. Используется для ограничения (сокращения) пчелиного гнезда в зависимости от силы пчелиной семьи. Она делается по размеру корпуса, должна свободно входить в него и иметь внизу проход для пчел.

Прилетная доска. Представляет собой продолжение дна улья или крепится на петлях к верхнему летку. Она облегчает возвращение в улей тяжело нагруженных пчел, несущих взятки, и вылет их из гнезда.

Цель работы: ознакомиться с устройством пчелиного гнезда, изучить различные типы рамок, научиться определять качество искусственной вошины. Изучить строение улья и его составных частей.

Задания:

1. Ознакомиться с устройством гнезда в современных разборных рамочных ульях. Для этой цели демонстрируются имеющиеся на кафедре типовые ульи, снабженные комплектом сотовых рамок.

2. Изучить на сотовой рамке или кусочке сота различные типы ячеек: пчелиные, трутневые, переходные, крайние, медовые и маточники.

3. Визуально определить возраст полученных соторамок и дать заключение об их дальнейшей пригодности:

4. Изучить различные виды вошины. Произвести ее измерение.

При комнатной температуре (+20°C) лист вошины кладут на ладонь поперек руки и держат 1–2 мин. Вошина хорошего качества при этом лишь слегка прогнется, сохраняя свою форму. Если лист сильно обвиснет на ладони, то вошина имеет низкое качество, она механически непрочная и подлежит выбраковке.

Размер ячеек вошины устанавливают по расстоянию между параллельными гранями шестиугольника. Общее расстояние между параллельными сторонами двадцати последовательно расположенных ячеек, находящихся приблизительно в середине листа вошины, измеряют линейкой с погрешностью не более 0,5 мм. Результат измерения делят на 20. Измерение ячеек проводят в трех направлениях (см. рис. 17).

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов измерений трех листов вошины по расстоянию между параллельными гранями шестиугольника.

Вошина хорошего качества имеет размеры ячеек от 5,3 до 5,45 мм. Вошина с ячейками размером более 5,6 мм оценивается как брак. Исключение составляет изготавливаемая по специальному заказу вошина с укрупненными ячейками, размер которых во всех трех направлениях составляет 5,65 мм, а в отдельных случаях даже 5,85 мм.

Прозрачность вошины определяют, рассматривая ее на свет. Если вошина мутная, плохо просвечивается, значит, она изготовлена из воска, содержащего эмульгированную воду. Такая вошина будет хрупкой и менее прочной.

Толщину вошины определяют по числу стандартных листов размером 410×260 мм, содержащихся в 1 кг. Различают три типа

вошины: толстую (чаще всего кустарной выработки) – в 1 кг насчитывается 12–14 листов; среднюю – 15–16 листов; тонкую – 18–20 листов.

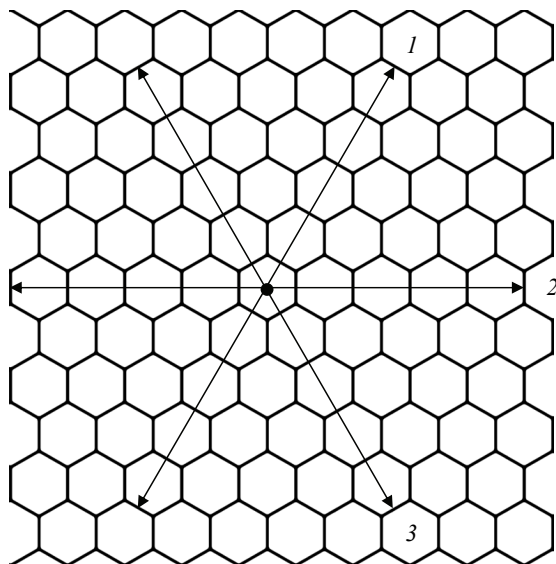


Рис. 17. Измерение ячеек
в трех направлениях (1–3)

Наиболее удобна и экономична средняя вошина. Тонкая вошина для гнездовых рамок непригодна, так как в улье она часто коробится и обрывается. Ее можно использовать только для наващивания магазинных и секционных рамок.

В целях экономии материала толщину вошины определяют путем взвешивания на технических весах части листа искусственной вошины с последующим пересчетом на стандартный лист и на 1 кг массы.

5. Изучить строение улья.

Работу выполняют на натуральных образцах ульев различных систем с комплектом рамок, а также на моделях и плакатах.

Наиболее распространенные виды ульев приведены далее на рис. 18 и 19.

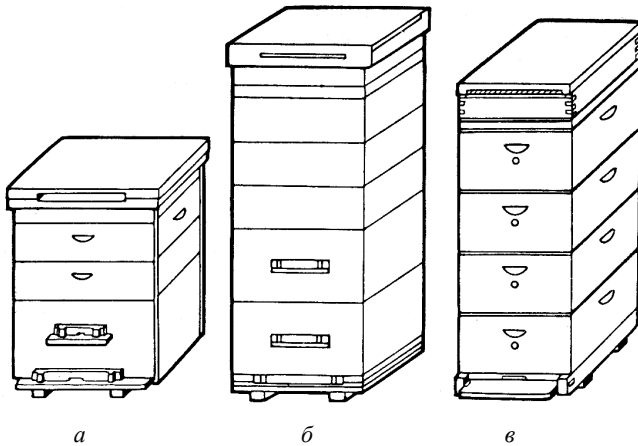


Рис. 18. Наиболее распространенные типовые ульи:
а – однокорпусный с двумя магазинными надставками;
б – двухкорпусный с тремя магазинными надставками;
в – многокорпусный

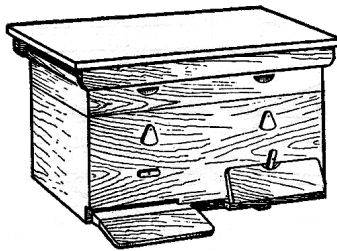


Рис. 19. Внешний вид улья-лежака

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой гнездо пчелиной семьи?
2. Какие виды ячеек можно обнаружить на сотах гнездовой рамки?
3. Назовите виды маточников, поясните, чем они отличаются.
4. Расскажите о старении сотов.
5. Что такое искусственная вощина? Для чего она применяется в пчеловодстве? Какие типы вошины вы знаете?

6. Приведите основные показатели качества искусственной вошины.
7. Каковы основные требования к пчелиным ульям?
8. Из каких основных частей состоят ульи?
9. Какие рамки используются в ульях различной конструкции, каковы их размеры?
10. Назовите основные типы ульев, дайте их краткую характеристику.

Практическое занятие № 11

ПЧЕЛОВОДНЫЙ ИНВЕНТАРЬ

Основные теоретические положения

Обеспечение пасеки необходимым инвентарем и оборудованием имеет большое практическое значение для повышения производительности труда пчеловодов, увеличения производства разнообразной продукции и снижения ее себестоимости.

Инвентарь и оборудование можно подразделить по назначению: для ухода и работы с пчелами, для вывода и подсадки матки, для откачки меда, для навашивания рамок, для получения воска и т. д.

Спецодежда пчеловода. Пчеловоду приходится работать с медом, который является продуктом питания. Поэтому следует строго соблюдать санитарно-гигиенические требования. Пчеловод должен иметь чистый халат, пчеловодную куртку или комбинезон, лицевую сетку, пчеловодные перчатки. Кроме гигиенической функции, одежда должна выполнять защитную функцию (защита от укусов пчел).

Пчеловодная куртка или комбинезон. Одежда должна быть легкой, удобной, светлых тонов, ткань не ворсистая. Рукава должны быть оснащены резинкой (рис. 20, 21).

Лицевая сетка. Необходима для защиты головы и шеи от укусов пчел. Изготавливают ее из светлой хлопчатобумажной ткани, переднюю часть обычно делают из черного тюля. Чтобы

тюль не прилипал к лицу, сверху к полям шляпы и внизу вставляются металлические обручи. Снизу пришивается молния для прикрепления лицевой сетки к куртке либо комбинезону или полоска ткани со шнурком, который завязывается вокруг шеи пчеловода и предохраняет от проникновения пчел.



Рис. 20. Пчеловодная куртка и комбинезон



Рис. 21. Кожаные пчеловодные перчатки и лицевая сетка

Инвентарь для работы с пчелами. К этой группе относится инвентарь, который используется при осмотре пчел, роении пчелиных семей, искусственном выводе маток, и некоторый другой. Основное пасечное оборудование представлено на рис. 22.

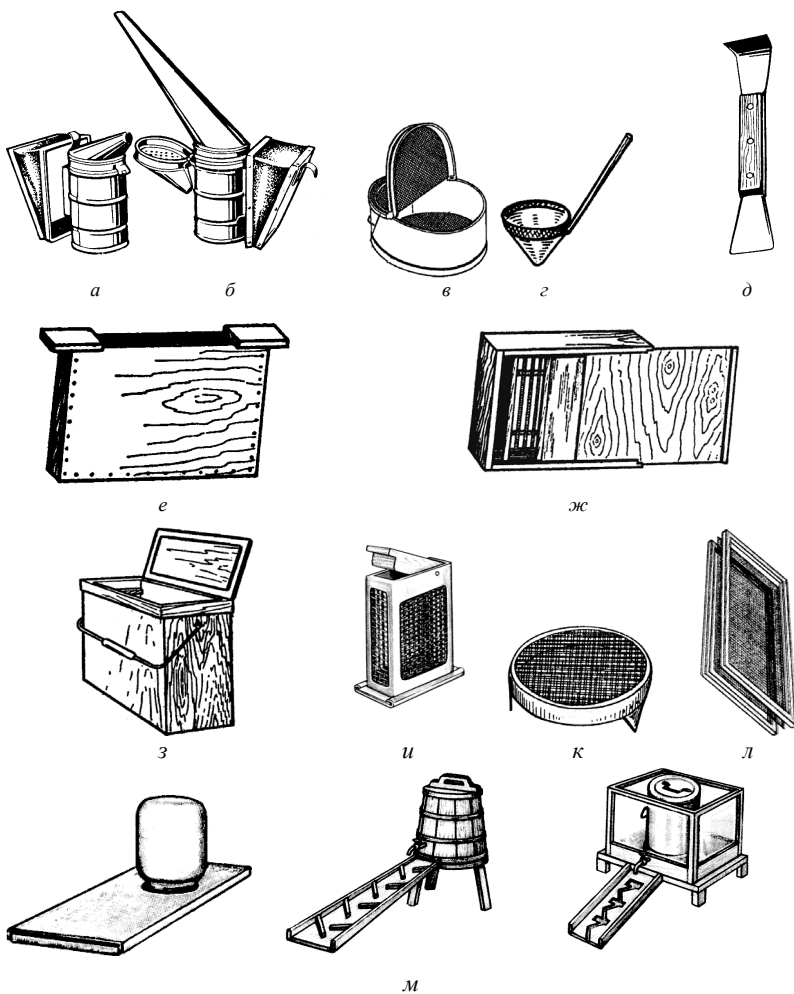


Рис. 22. Пчеловодный инвентарь:

- а – пасечный дымарь; б – лечебный дымарь; в – роевня;
 г – черпак для снятия роя пчел; д – пчеловодная стамеска;
 е – кормушка рамочного типа; ж – кормушка ящичного типа;
 з – ящик для переноски рамок; и – маточная клеточка;
 к – маточный колпачок; л – сетчатый подрамник;
 м – поилки различной конструкции

Дымарь. Предназначен для умирения пчел дымом во время осмотра их гнезда. Он состоит из цилиндрического внешнего корпуса, внутреннего стакана с решетчатым дном, меха, крышки с укороченным или длинным носиком. В качестве источника дыма используют гнилую древесину (порохно).

Стамеска пасечная. Применяется для разъединения составных частей улья, раздвигания рамок, которые обычно склеены прополисом, очистки дна, стенок улья, удаления сора и т. п. Изготавливается из нержавеющей стали, имеет с одной стороны прямое, а с другой – изогнутое под углом лезвие и деревянную ручку-накладку посередине.

Клеточка маточная. Предназначена для временного отделения матки или маточника от пчел. Применяется при посадке маток и изоляции зрелых маточников при выводе маток. Она изготавливается из металлической луженой сетки или из пластмассы. Сверху имеется отверстие для подвешивания зрелого маточника. При содержании в клеточке матки это отверстие закрывается задвижкой. Корм для матки (обычно смесь меда с сахарной пудрой) кладут в углубление с внутренней стороны выдвижной колодочки или пробочки.

Колпачок маточный. Используют для изоляции матки на соте при ее посадке в семью пчел. Он состоит из ободка высотой 16 мм, сетки сверху и трех шипов для закрепления на соте.

Решетка разделительная. Применяется для отделения части гнезда, когда требуется ограничить откладку яиц маткой, а также для изготовления изоляторов, используемых при выводе маток. Производится из жести или пластмассы, ширина продолговатых отверстий 4,4 мм.

Кормушки. Предназначены для скармливания пчелам сахарного сиропа при подготовке семей к зимовке, для побудительных и лечебно-профилактических подкормок. Они бывают разных типов (гнездовые, потолочные, наружные) и изготавливаются из различных материалов.

Заградитель летковый. Используется для ограничения размера летка и защиты гнезда от проникновения в него мышей. Они бывают разных типов и конструкций.

Роевня. Применяется для снятия и временного содержания роев. Каркас состоит из фанеры или лубка, сверху закрепляется сетка или редкий холст. Верхняя часть имеет откидную крышку и приспособление для подвешивания роевни на дерево.

Щетка. Используется для сметания пчел с сотов или сметаения пчел в роевню, когда нет возможности их туда стряхнуть.

Черпак. Применяется для заселения нуклеусов пчелой при выводе маток.

Поилка. Ее удобно изготовить из бочонка с краном, плотно закрывающегося крышкой. Он устанавливается на подставку или вбитые в землю колья в хорошо освещенном солнцем месте. Бочонок наполняется водой, а кран открывается настолько, чтобы вода капала на подставленную наклонную доску. На ней проделяваются зигзагообразные дорожки размером 2 мм (или зигзагообразно набиваются планочки, направляющие сток воды). Стекая по доске, вода подогревается солнцем, и пчелы охотно забирают ее.

Цель работы: ознакомиться с оборудованием, применяемым на пасеке.

Задания:

1. Знакомство с пчеловодным инвентарем проводят в лаборатории кафедры на натуральных образцах, а в случае отсутствия некоторых из них – на моделях и плакатах.

При выполнении работы студент самостоятельно определяет название и назначение каждого предмета пчеловодного инвентаря, используя для справок приводимые в учебно-методическом пособии сведения, зарисовывает отдельные образцы, делает необходимые пометки в тетради.

Контрольные вопросы

1. Каковы требования к одежде пчеловода?
2. Как правильно снять рой и затем поселить его в новый улей, какие приспособления для этого используют?
3. Каково назначение и устройство пасечного дымара и стамески? Что используют в качестве источника дыма в дымаре?
4. Поясните назначение маточных клеточек, колпачков и разделительных решеток.
5. Какие наиболее распространенные виды кормушек вы знаете, как они устроены?

6. Каково назначение летковых заградителей, щеток для сметания пчел, поилок?

Практическое занятие № 12

БОЛЕЗНИ ПЧЕЛ. ВАРРОАТОЗ. АСКОСФЕРОЗ

Основные теоретические положения

Медоносные пчелы подвержены различным заболеваниям, которые часто наносят пасекам значительный ущерб. Болезни пчел обычно подразделяют на незаразные и заразные. **Незаразные болезни** не передаются от больной пчелы к здоровой, а возникают при нарушении условий кормления, содержания и разведения семей. **Заразные болезни** передаются между пчелами и, в свою очередь, делятся на инфекционные и инвазионные. **Инфекционные болезни** взрослых пчел, их личинок и куколок могут вызываться вирусами (вирозы), например, *мешотчатый расплод*, *паралич* и др.; бактериями (бактериозы) – *гнильцы*, *гафниоз*, *сальмонеллез*; грибами (микозы) – *аскосфероз*, *аспергиллез*; водорослями (обычно сине-зелеными – альгозы) и др. **Инвазионные болезни** вызываются возбудителями различной природы: простейшими (протозоозы), например, *нозематоз*, *амебиаз*; паразитическими червями (гельминтозы) – *нематодоз*; паукообразными (арахнозы) – *акарапидоз*, *варроатоз*; паразитарными насекомыми (энтомозы) – *мелеоз*, *браулез* и др.

Одними из наиболее важных и распространенных болезней медоносных пчел являются заразные болезни варроатоз и аскосфероз.

Варроатоз (варрооз). Варроатоз – это тяжело протекающее инвазионное заболевание личинок, куколок и взрослых пчел *Apis mellifera*, вызываемое клещом *Varroa destructor* (Anderson et Truman 2000), именованным ранее *Varroa jacobsoni* (Oudemans 1904). Карантинная болезнь (список Б Международного эпизоотического

бюро) возникла в конце 50-х гг. XX в. в связи с освоением клещом нового хозяина – медоносной пчелы *Apis mellifera*. Варроатоз резко отличается от других известных в настоящее время инфекционных и инвазионных болезней пчел, которые часто поражают расплод или только взрослых особей в определенные сезоны года. Клесть варроа причиняет вред пчелиному семейству на всех фазах его развития и притом круглогодично.

Возбудитель. На течение патологического процесса основное влияние оказывает самка клеща. Она коричневая или темно-коричневая, блестящая, легко обнаруживается невооруженным глазом на теле пчелы и особенно хорошо видна на белом фоне пчелиных и трутневых куколок (рис. 23). Тело самки покрыто волосками, сильно склеротизировано, сплюснуто, поперечно-овальной формы, со стороны спинной части слегка выпуклое, имеет размеры 1,0–1,8×1,5–2,0 мм (рис. 24, 25). У нее четыре пары сильных шестичлениковых конечностей, заканчивающихся мощными присосками, с помощью которых она прочно фиксируется на пчеле или другом объекте. Ротовой аппарат самок колюще-сосущего типа.

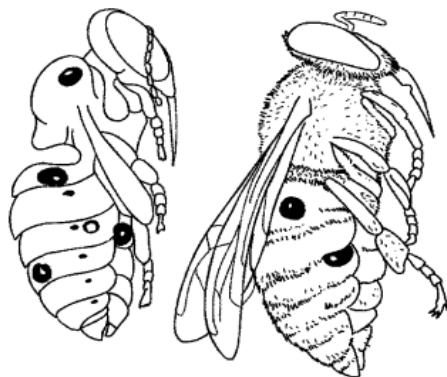


Рис. 23. Клесть *Varroa*
на куколке и взрослой пчеле.
Слева: куколка с четырьмя
самками клеща. Справа: взрослая пчела
с двумя самками клеща

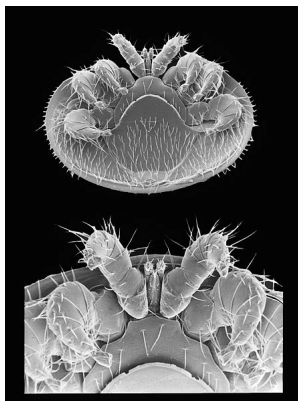


Рис. 24. *Varroa destructor*
вид снизу

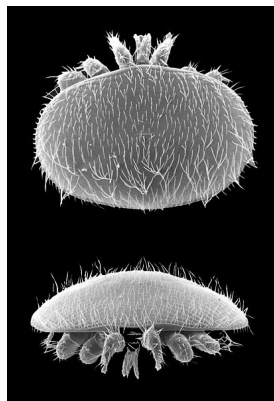


Рис. 25. *Varroa destructor*
вид сверху и спереди

Самец серовато-белый или слегка желтоватый, размерами 0,8–0,9×0,7–0,9 мм.

Признаки болезни. Наблюдается гибель куколок, появляются нежизнеспособные пчелы и трутни, у молодых особей отсутствуют крылья, конечности, деформируется грудь и брюшко.

На дне улья и на предлетковой площадке видны выброшенные из гнезд личинки и куколки. Больные пчелы не могут взлететь, падают с прилетной доски на землю и ползают по территории пасеки. При обследовании тела уродливых пчел находят рудиментарные культеподобные крылья, скрученные на 1–2 поворота (рис. 26, 27).

Продолжительность жизни пораженных пчел сокращается, у них увеличивается возрастной коэффициент гемолимфы, что указывает на ускоренное старение организма. Инвазированные пчелы, особенно при двустороннем поражении, плохо летают, проявляют беспокойство, стараясь освободиться от клещей, и, как правило, погибают.

Весной семьи плохо развиваются, недостаточно активно участвуют в медосборе, подвергаются нападку со стороны сильных семей, к осени не обеспечивают себя кормами. После главного медосбора, по возвращении с кочевки, даже при наличии в гнездах достаточного количества кормов, сильно инвазированные семьи покидают свои ульи.

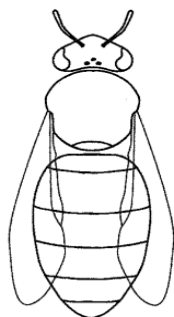


Рис. 26. Эффект воздействия клеща на морфологию пчелы.

Слева: нормальная пчела.

Справа: пчела пораженная клещом (деформированные крылья и укороченное брюшко)

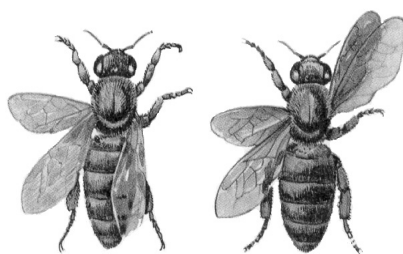


Рис. 27. Уродство крыльев у пчел при варроатозе

При первичном поражении пчел клещом болезнь развивается постепенно. Первые 2–3 года с момента появления варроатоза на пасеке болезнь заметно не отражается на продуктивности пчелиных семей. Количество клещей в семьях вначале медленно, а затем быстро нарастает и, когда степень поражения пчел в семье достигает 20–30%, начинают проявляться признаки болезни. Иногда клещи развиваются очень быстро, и семья за короткий срок погибает.

Цикл развития. Молодые или перезимовавшие самки могут откладывать яйца только после дополнительного питания на личинках открытого расплода или взрослых пчелах в течение 4–12 дней. Затем самка проникает на дно ячейки рабочей пчелы за 1 день, а в трутневые ячейки – за 1–3 дня до запечатывания. Они затаиваются на дне ячейки в корме личинки. Предпочтение отдается трутневому расплоду. Их ячейки поражаются в 7,5–15 раз чаще. После запечатывания ячейки самки питаются, активируются и начинают откладывать яйца в верхней части ячейки, под крышечкой. В ячейке рабочей пчелы клещ откладывает 3–4 яйца, в трутневой – 4 яйца (по 1 яйцу в день). Оптимальные условия: температура – +34–36°C, влажность 60–80%. Из первого

неоплодотворенного яйца развивается самец, из оплодотворенных – самки. Самец оплодотворяет молодых самок и погибает. Молодые самки выходят, проходят дополнительное питание, и цикл повторяется. Полный цикл развития длится 5–7 суток. Взрослая самка живет 2,5–4,0 месяца. Она может отложить 25 яиц, для чего ей требуется 4–6 ячеек расплода.

Самки зимуют на пчелах, питаются гемолимфой. Без питания клещ может жить 5–7 суток. В запечатанном расплоде при температуре +20°C – до 30–40 суток.

Диагноз. Для выявления пораженных варроатозом пчелиных семей в зависимости от сезона года используют несколько диагностических приемов. Весной, летом и осенью осматривают визуально гнезда семей, донья ульев и прилетные доски. При этом обращают внимание на печатный пчелиный и трутневый расплод. С этой целью осторожно удаляют крышечки с ячеек и извлекают из них пинцетом куколки, осматривают их и внутренние стенки ячеек. Особенно внимательно надо обследовать расплод, находящийся в нижней части сота, а также на крайних рамках, причем наиболее тщательно – трутневый.

При поражении обнаруживают на пчелах, трутнях, куколках, а также в воско-перговой крошке со дна ульев и на прилетной доске погибших и живых клещей. Самки клеща видны невооруженным глазом.

При слабой степени поражения вероятность выявления клеща в начальной стадии заболевания возможна только после однократной обработки семьи лечебными препаратами (варроатином, фенотиозином, муравьиной и щавелевой кислотами, фольбексом и др.). Через 30 мин после обработки осыпавшихся клещей можно обнаружить на предварительно помещенном на дно улья листе белой бумаги, покрытом тонким слоем вазелина, или у выхода из летка, если возле него закрепить тонкий слой белой ваты.

Профилактика. Формировать пасеки следует из благополучных хозяйств. Вновь поступающие на пасеки пакеты пчел, матки, рои должны быть тщательно проверены и подвергнуты профилактическим противоварроозным обработкам. Пасеки размещают

на сухих, хорошо освещенных солнцем местах, их постоянно содержат в хорошем санитарном состоянии, систематически проводят дезинфекцию, дезакаризацию, дезинсекцию и дератизацию. Пчел в достатке обеспечивают углеводными и белковыми кормами. Все пасеки общественного сектора и пчеловодов-любителей должны находиться под постоянным ветеринарным контролем. Прежде всего, их подвергают паспортизации. Под особый контроль должны быть взяты пчелоразведенческие и матководные хозяйства, поставляющие репродуктивный материал во все пчеловодные регионы страны. Должны строго контролироваться перевозки пасек на места медосбора и опыления, а также импорт и экспорт пчел.

Меры борьбы. Для борьбы с варроозом используют многие технологические приемы, химические препараты, растительное сырье и тепловую обработку пчел в термокамерах различных конструкций.

К основным технологическим приемам борьбы с клещом можно отнести следующие. Все ульи оборудуют сетчатыми подрамниками или жировыми придонными ловушками, которые препятствуют повторному прикреплению отпавших клещей к пчелам. Гнезда укомплектовывают сотами не старше трех лет. Не допускают слета роев, блуждания пчел и нападения на слабые семьи. Ульи устанавливают на подставки высотой не менее 30 см от поверхности земли, не допускают размещения пчелиных семей на сырых, затененных участках местности. Проводят ежегодное обновление не менее 30% гнездовых сотов и замену старых и малопродуктивных пчелиных маток. На территории пасек периодически подкашивают траву, систематически очищают сетчатые подрамники от клещей и воско-перговой крошки, а предлетковые площадки – от трупов пчел и выброшенного расплода, их собирают и сжигают. Проводят выбраковку отрутневевших и слабых семей. Слабые семьи в период формирования гнезд на зиму объединяют и обеспечивают кормами. Сахарный сироп каждой семье следует давать в индивидуальных кормушках.

Химические препараты можно применять в виде жидких и твердых (дым) аэрозолей. Эффективность этих обработок в пределах

70–90%, что зависит в основном от соблюдения порядка применения препаратов и степени поражения пчелиных семей клещом. Наивысший положительный эффект получают при отсутствии расплода, когда все клещи находятся на пчелах. Но такие периоды бывают в начале и конце пчеловодного сезона, когда низкая внешняя температура воздуха не позволяет вмешиваться в жизнедеятельность пчелиной семьи. Поэтому некоторые препараты используют многократно или оставляют в ульях на продолжительное время. При слабой степени поражения кратность обработок и сроки нахождения препаратов в семьях уменьшают. Лечебные обработки химическими препаратами проводят весной после массового облета пчел и санитарной очистки ульев до начала медосбора, летом после откачки товарного меда и осенью после выхода основной массы пчелиного расплода до образования клуба пчел. Эти сроки предотвращают попадание остаточных количеств препарата в продукты пчеловодства. Для повышения эффективности борьбы с варроатозом проводят одновременную обработку всех семей неблагополучной зоны. Для борьбы с варроатозом применяют следующие препараты: бипин (амитраз), фенотиазин, варроатин, фольбекс, фольбекс ВА, тимол и тимолсодержащие растения, муравьиную кислоту, щавелевую кислоту, варрообрулин, КАС-81 и др.

Из растительных препаратов часто применяют укропное масло, которое можно добавлять в сахарный сироп и скармливать пчелам. Этим маслом можно смазывать пергаментные листы и помещать их сверху и снизу гнезда. В борьбе с клещом часто используют измельченный тимьян (чабрец), выставляемый поверх рамок на 3–5 суток, а также части других растений, например, стебли томатов, полыни горькой, листья грецкого ореха, стручки жгучего перца.

Обработка пчел в термокамере. Сущность метода заключается в том, что пчел из улья стряхивают с каждой соторамки через специальную воронку в кассету, изготовленную из мелкоячеистой металлической сетки. Кассету с пчелами помещают в предварительно нагретую камеру и выдерживают в ней 15 мин при температуре +47°C или 30 мин при +45°C. Клещ Варроа не выносит

такой высокой температуры, осыпается с пчел на металлический поддон и погибает.

Аскосфероз (перицистомикоз, перицистоз, известковый, или меловой, расплод). Инфекционная болезнь пчелиных семей, вызывающая гибель трутневых и пчелиных личинок, их высыхание в белые, как мел, комочки.

Возбудитель болезни – *Ascospaera apis* (синоним *Pericystis apis*) – сумчатый гриб из семейства аскосферовых. Образует многочисленные споры, склеивающиеся в шары и заключенные в шаровидную полость – цисту (циста со споровыми шарами и спорами внутри носит название «плодовое тело») (рис. 28, 29).

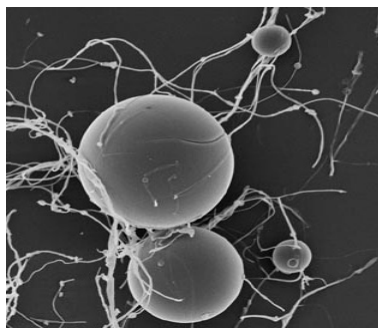


Рис. 28. Гифы и цисты *Ascospaera apis*

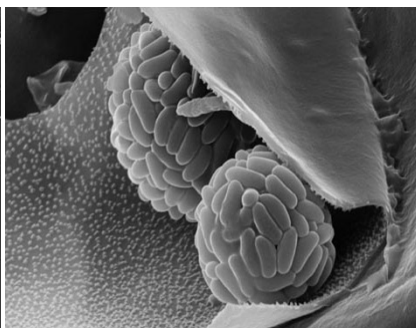


Рис. 29. Разорванная стенка цисты *Ascospaera apis* со споровыми шарами

Существует два варианта этого гриба *Ascospaera apis* var. *apis* и *Ascospaera apis* var. *major*, которые различаются размерами споровых цист и неспособностью скрещиваться между собой.

Гриб аскосфера патогенен для 3–4-дневных личинок. Споры, попадая в их кишечник, хорошо развиваются в условиях пониженной температуры. Чаще болевают трутневый расплод, расположенный на окраинах гнезда.

Эпизоотологические данные. Источником инфекции являются больные и погибшие личинки и куколки, мед и перга, содержащие споры гриба, а также ульи и соты, инфицированные грибом. Здоровые пчелиные семьи заражаются через корм, при залетах

пчел-воровок, блуждающих пчел, трутней, при проникновении в ульи паразитов пчел, перестановке сотов и осмотре гнезд больной семьи без предварительной дезинфекции, посредством рук, спецодежды, инвентаря.

Кочевки пораженных семей ведут к широкому распространению этого заболевания.

Заболевание чаще регистрируют на пасеках, размещенных в сырых низких местах с бедной кормовой базой. Часто заболевание возникает на пасеках тепличных хозяйств.

Течение и симптомы болезни. Клинические признаки заболевания зависят от формы проявления болезни. Различают скрытую, легкую и тяжелую формы течения болезни.

При скрытой форме течения болезни отмечаются единичные пораженные личинки, при этом клинические признаки заболевания обнаружить не удается.

При легкой форме поражения аскосферозом (до 10 пораженных личинок на соте) удастся обнаружить пораженные личинки. По мере повышения температуры окружающей среды и улучшения кормовой базы летная активность пчел повышается, это может способствовать самовыздоровлению. Однако легкая форма проявления может перейти в тяжелую форму (до 100 пораженных личинок на соте).

В пораженных семьях пчелы не в состоянии очистить ячейки от мумифицированных личинок, матки прекращают яйцекладку, что приводит к уменьшению количества пчел, ослаблению семьи а также может вызвать гибель семьи.

Профилактика. Содержание сильных семей, хорошее утепление. Развитию болезни способствует неумеренное использование антибиотиков и органических кислот, поэтому необходимо ограничить применение этих препаратов.

Меры борьбы. При сильном заражении (от 50 до 100 мумий на рамку) пчел необходимо пересадить в чистые ульи, на чистые соты и вошину. При слабом заражении (до 10 мумий на рамку) – перенести семьи в чистые ульи, затем семью сократить, утеплить, соты сильно зараженные – перетопить, подмор сжечь. Дать подкормку, особенно белковую. Больной семье можно создать без-

расплодный период. Весь инвентарь дезинфицируется, воск используется для технических целей. Мед – для продажи населению без ограничений.

Для дезинфекции ульев, рамок – обработка 2 раза по 0,25 л на 1 м² улья – 10%-ный раствор H₂O₂ с добавлением равной части 0,5%-ного раствора муравьиной или уксусной кислоты; щелочной раствор формальдегида – 15% формальдегида, 5% NaOH, выдержать 4 ч и промыть водой; бромистый метиол – обработка газом в газовых камерах в дозе 0,5 кг газа на 1 м³ в течение 15 мин. Для дезинфекции ульев также применяют огонь паяльной лампы при предварительной обработке стенок 1%-ным раствором соды.

Лечить аскосфероз можно при помощи следующих препаратов: *леварин* или *леварин с йодом* (используются как добавка в сахарный сироп); настойка йода в сахарном сиропе; *нистатин с тимолом* (0,25 г нистатина, 0,2 г тимола на 1 л сахарного сиропа); *нитрофунгин* (в форме аэрозоля, для обработки рамок и стенок улья). Определенное распространение получили такие препараты, как *аскозол*, *ларвасан*, *микосан*, *асковит*. Для лечения аскосфероза используются также хвощ полевой, чеснок.

Цель работы: изучить признаки заболевания пчел варроатозом, аскосферозом, ознакомиться с морфологией клеща Варроа, уяснить меры защиты пчелиных семей от поражения.

Задания:

1. Изучить признаки заболевания пчел варроатозом:

а) внимательно рассмотреть выданный преподавателем пчелиный подмор;

б) осмотреть места наиболее вероятного прикрепления клеща к телу пчелы (на взрослых пчелах клещ чаще располагается на нижней стороне брюшка под вторым стернитом);

в) отделить пораженных клещом Варроа пчел от остальных, положить их под бинокулярный микроскоп и изучить внешние признаки повреждения;

г) ознакомиться с мерами защиты пчел от болезни и препаратами, выпускаемыми для борьбы с варроатозом.

2. Изучить признаки заболевания пчел аскосферозом:

– рассмотреть внешний вид расплода, пораженного грибом *Ascosphaera apis*;

– ознакомиться с мерами защиты пчел от аскосфероза и препаратами, выпускаемыми для борьбы с болезнью.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные болезни медоносных пчел.
2. Какие признаки наблюдаются при варроатозе пчел?
3. Что вы знаете о морфологии клеща Варроа?
4. Как происходит цикл развития клеща Варроа в улье пчел?
5. Какие меры борьбы с варроатозом применяются в настоящее время?
6. Как бороться с клещом Варроа, если нет возможности применить химические препараты?
7. Назовите возбудителя аскосфероза и основные признаки заболевания пчел.
8. Какие меры по защите пчелиных семей от поражения аскосферозом вы можете назвать?

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П1

Индивидуальное задание для расчета нормы выпаса скота

Характеристика места выпаса скота	Масса трав, кг/га	Площадь участка, га
Поляна лиственных пород	4000, 5000	4,2
Вырубка лиственных пород	7000, 9000	14,0
Лиственные породы, полнота 0,3–0,4	1800, 2500	14,3
Лиственные породы, полнота 0,1–0,2	3000, 4000	5,5
Лиственные породы, полнота 0,6–0,5	900, 1200	13,9
Вырубка хвойных пород	6000, 8000	13,0
Хвойные породы, полнота 0,3–0,4	1500, 2000	24,6
Хвойные породы, полнота 0,6–0,5	600, 800	12,5

Таблица П2

Исходные данные для расчета объема заготовленного сена

Вариант	Расчет объема скирды, параметры			Расчет объема стога, параметры	
	длина Д, м	ширина Ш, м	перекид П, м	окружность С, м	перекид П, м
1	5	2,5	6	10	6
2	6	3,0	7	11	6
3	7	3,5	8	12	7
4	8	4,0	9	13	8
5	9	4,5	10	14	9
6	10	5,0	11	15	10
7	11	5,5	12	16	10
8	12	6,0	13	17	8
9	8	4,5	14	18	10
10	9	4,0	15	19	12
11	10	5,0	16	20	11
12	5	2,5	8	14	7
13	6	3,0	8	14	8
14	7	3,5	9	15	11
15	9	4,0	9	16	8
16	6	2,5	7	17	11

Таблица П3

Варианты заданий для расчета технико-экономических показателей добычи березового сока

Вариант	Площадь деланки, га	Количество деревьев на гектар, шт.	Д _{ср} , см	Вариант	Площадь деланки, га	Количество деревьев на гектар, шт.	Д _{ср} , см
1	2,3	276	24	9	4,8	90	30
2	1,5	284	20	10	5,0	98	28
3	1,6	296	28	11	2,7	190	24
4	1,5	288	22	12	5,0	260	22
5	7,0	256	20	13	2,3	95	28
6	4,0	240	24	14	2,0	290	24
7	3,5	220	24	15	4,5	250	28
8	3,0	120	30	16	2,9	95	22

Таблица П4

Процентное распределение деревьев в насаждении по ступеням толщины в зависимости от среднего диаметра насаждения (по Тюрину)

Д _{ср} , см	Ступени толщины, см									
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
20	0,5	8,7	30,1	33,9	18,5	7,1	1,2	—	—	—
22	—	4,9	19,0	31,9	26,7	12,7	4,5	0,3	—	—
24	—	2,0	12,2	27,5	29,3	17,6	8,7	2,4	0,3	—
26	—	0,7	7,8	21,7	27,7	21,5	12,5	5,7	2,4	—
28	—	0,4	4,6	15,3	24,4	24,3	16,0	9,5	4,2	1,2
30	—	—	2,7	10,5	19,7	24,7	19,2	12,6	6,6	3,2

Таблица П5

Медовая продуктивность основных медоносных растений

Название медоноса	Цветение		Медопродуктивность, кг/га
	средние сроки	продолжительность (дни)	
Медоносы лесных угодий			
Древесные породы:			
липа мелколистная	Июнь – июль	12–14	500–1000
липа крупнолистная	Июнь – июль	12–14	800–1000
клен остролистный	Апрель – май	7–10	150–200
ива-бредина	Март – апрель	5–15	120–150
рябина	Май	5–10	30–40
черемуха	Май	10–12	5–6

Продолжение табл. П5

Название медоноса	Цветение		Медопродуктивность, г/га
	средние сроки	продолжительность (дни)	
Кустарники:			
малина лесная	Июнь	25–40	100–200
жимолость татарская	Май	15–20	200
крушина ломкая	Май – август	60–80	15–35
калина обыкновенная	Июнь	15–30	15
Полукустарники:			
черника	Май – июнь	30	20–30
брусника	Май – июнь	30	15–20
вереск обыкновенный	Июль – август	30–40	180–200
Травы:			
кипрей узколистный	Июнь – август	45–60	350–400
<i>Медоносные растения лесопарков, лесных полос и озеленительных посадок</i>			
Каштан конский	Май – июнь		25–70
Акация желтая	Май	12–14	50–200
Гледичия трехшипная	Июнь – июль	40–45	200–250
Снежнаягодник	Август – сентябрь	30–40	До 400
Барбарис	Май – июнь	15–20	80–200
Чабрец	Июнь	25–30	150–180
Клевер бело-розовый	Июнь	50–70	52–125
<i>Медоносные растения полей</i>			
Гречиха	Июль – август	40–45	70–90
Кормовые бобы	Через 40–50 дней после посева	20–30	12–46
Вика посевная	Июнь	20–30	12–20
Эспарцет	Май – июнь	15–25	64–282
Клевер ползучий	Июнь – август	50–65	50–118
Клевер луговой	Июнь – июль	60–45	66–200
Вика яровая	Июнь	25–30	10–20
Донник белый	Июнь – август	45–50	160–500
Чина посевная	Июнь – июль	30–40	15–40
Сераделла	Июнь – сентябрь	50–65	9–13
Подсолнечник	Июль – август	19–30	13–57
Горчица белая	Июнь	20–25	35–152
Рапс озимый	Май – июнь	25–35	30–60
Рапс яровой	Август – сентябрь	30–40	40–50

Окончание табл. П5

Название медоноса	Цветение		Медопродуктивность, г/га
	средние сроки	продолжительность (дни)	
Медоносные растения садов, ягодных и овощных плантаций			
Яблоня	Апрель – июнь	10–12	15–30
Груша	Апрель – июнь	10–14	9–20
Слива	Май	8–10	15–30
Вишня	Май	8–10	30–40
Черешня	Апрель – май	7–10	20–36
Клубника	Июнь – июль	25–40	30–40
Крыжовник	Апрель – май	10–30	20–50
Смородина	Май	10–30	18–90
Огурец	Июнь – август	60–70	13–30
Лук репчатый	Июль	25–30	70–100
Морковь посевная	Июнь – июль	8–13	19–40
Капуста	Июнь	20–30	19–50
Медоносы, высеваемые для пчел			
Синяк	Июль – август	40–50	300–500
Мелисса (мята лимонная)	Июль – август	30–40	130–200
Котовник лимонный	Июль – август	40–45	90–400
Иссоп лекарственный	Июль – октябрь	90–100	60–790
Фацелия	Через 1,0–1,5 месяцев после посева	15–25	120–500
Мордовник круглоголовый	Июль – сентябрь	60–70	650–700
Медоносные растения сенокосов, лугов, пастбищ, болот и неудобных земель			
Донник желтый	Июнь – август	45–50	140–200
Чина луговая	Июль	25–30	40–60
Горошек мышиный	Июнь	30–40	40–100
Гравилат речной	Май – июнь	30–40	100–150
Василек луговой	Июль – сентябрь	40–70	100–107
Герань луговая	Июль – август	50–60	22–50
Дербенник иволистный	Июнь – июль	45–50	300–500
Лопух паутинный	Июль – сентябрь	90–100	100
Душица	Июль – август	25–30	79–100
Льнянка	Июль – сентябрь	45–50	100–150
Пустырник	Июнь – август	60–70	180–300
Мята перечная	Июль – август	30–35	150–200
Цикорий	Июль – август	30–40	50–100
Сныть обыкновенная	Июнь – август	60–70	100–160
Дудник	Июль – август	15–20	175–350
Бодяк огородный	Июль – август	30–40	100–140

Таблица П6

**Связь количества генеративных органов
ягодных растений и их урожайности**

Штук на 1 м ² (шт./м ²)			Урожай ягод, <u>кг/га</u> балл
почки	цветки	завязи	
Брусника			
<u>13</u> 50	<u>50</u> 125	<u>20</u> 25	<u>25</u> 1
<u>26</u> 100	<u>100</u> 250	<u>40</u> 50	<u>50</u> 2
<u>52</u> 200	<u>200</u> 500	<u>80</u> 100	<u>100</u> 3
<u>78</u> 300	<u>300</u> 750	<u>120</u> 150	<u>150</u> 4
<u>104</u> 400	<u>400</u> 1000	<u>160</u> 200	<u>200</u> 5
Голубика			
46	32	16	<u>50</u> 1
91	64	32	<u>100</u> 2
183	128	64	<u>200</u> 3
274	192	96	<u>300</u> 4
366	256	128	<u>400</u> 5
Клюква болотная			
21	33	16	<u>50</u> 1
41	66	33	<u>100</u> 2
83	132	66	<u>200</u> 3
124	198	99	<u>300</u> 4
166	264	132	<u>400</u> 5

Окончание табл. П6

Штук на 1 м ² (шт./м ²)			Урожай ягод, <u>кг/га</u> балл
почки	цветки	завязи	
Черника			
72	50	25	<u>50</u> 1
143	100	50	<u>100</u> 2
286	200	100	<u>200</u> 3
429	300	150	<u>300</u> 4
572	400	200	<u>400</u> 5

Примечание. Для брусники в числителе приведено количество генеративных органов для северной части Беларуси, в знаменателе – для южной.

Таблица П7

**Коэффициенты прогноза урожайности
дикорастущих ягодников**

Вид ягодного растения	K _п	K _ц	K _з	Ц _п	P	C
Брусника	<u>0,77</u> 0,5	<u>0,4</u> 0,2	<u>0,5</u> 0,4	5	25	<u>19,25</u> 5
Голубика	0,7	0,5	0,5	1	60	10,5
Клюква	0,8	0,5	0,6	2	50	24,0
Черника	0,7	0,5	0,5	1	40	7,0

Примечание. Для брусники в числителе приведено количество генеративных органов для северной части Беларуси, в знаменателе – для южной.

Таблица П8
Ведомость учета количества ягод и проективного покрытия ягодников на пробных площадях

Номер учетной площадки	ПП1. Черника		ПП2. Брусника		ПП3. Клюква		ПП4. Голубика		ПП5. Земляника	
	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.
1	30	16	90	15	15	5	60	30	30	9
2	50	27	90	14	25	10	75	37	50	12
3	45	25	95	15	25	9	0	0	30	10
4	60	33	70	10	30	11	90	48	50	15
5	55	31	90	15	25	9	70	27	45	14
6	60	38	75	12	20	8	75	25	50	16
7	35	20	60	10	15	5	75	30	30	9
8	70	39	90	16	15	5	30	16	50	15
9	80	46	70	11	25	12	50	30	45	13
10	80	47	75	12	25	14	45	23	50	14
11	55	28	75	15	30	10	60	25	30	11
12	30	17	90	17	25	3	55	20	50	13

Окончание табл. П8

Номер учетной площадки	ПП1. Черника		ПП2. Брусника		ПП3. Клюква		ПП4. Голубика		ПП5. Земляника	
	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.	Проективное покрытие, %	Количество ягод, шт.
13	55	25	85	14	20	4	35	17	45	15
14	50	26	85	15	15	1	50	33	50	16
15	30	15	80	12	15	7	45	22	30	8
16	80	44	75	7	25	14	60	14	50	14
17	90	45	90	15	25	14	55	34	45	15
18	70	39	70	10	0	0	30	16	50	14
19	40	22	75	12	25	11	50	28	30	8
20	65	36	75	14	20	10	45	24	50	17
21	65	33	90	17	15	5	60	33	45	14
22	70	40	85	14	15	6	30	20	50	17
23	80	44	85	13	25	9	50	33	45	12
24	80	48	85	12	25	11	45	23	50	12
25	90	49	75	11	30	15	50	34	30	11

Таблица П9

Сводная ведомость ягодных угодий лесничества

Номер квартала	Номер выдела	Площадь выдела, га	Состав насаждения	Возраст, лет	Тип леса	ТУМ	Проектное покрытие ягодника, %
Земляника							
8	1	0,2	4С4Е2Б+Д	8	КИС	С ₂	15
10	1	0,7	10С+Б	50	МШ	В ₂	10
15	21	1,3	10С+Е	70	КИС	С ₂	20
42	9	1,1	5Б4Ос1С	40	ОР	В ₂	15
107	3	1,3	9С1Б+Е	60	ОР	В ₂	15
108	6	0,4	10С	70	МШ	А ₂	10
136	27	0,4	8Б1Ос1Е	10	ОР	С ₂	20
Брусника							
7	1	0,9	6С2Ос1Б1Д	60	ЧЕР	В ₃	30
11	21	1,0	10С	44	МШ	А ₂	25
13	2	0,2	5С5Б+Е	36	ЧЕР	В ₃	40
13	27	0,7	3Б3Ос2С1Е1Д	50	ЧЕР	В ₃	25
20	17	1,2	9Б1С	50	МШ	А ₂	25
28	23	0,8	10С	60	МШ	А ₂	30
33	30	0,3	8С2Б	34	ЧЕР	В ₃	40
47	4	0,2	10С	55	МШ	А ₂	20
57	33	0,7	10С	34	ЧЕР	В ₃	25
64	39	3,6	9С1Б	54	ЧЕР	В ₃	25
74	8	1,4	8С2Е	50	МШ	А ₂	15
83	39	1,5	9Б1Ос	40	ЧЕР	В ₃	35
85	5	1,1	8С2Б	35	МШ	А ₂	30
91	19	0,6	10С	55	ВЕР	А ₂	20
101	9	2,8	5С4Б1Ос+Д+Е	55	ЧЕР	В ₃	35
121	13	1,6	10С	65	МШ	А ₂	30
132	20	1,0	10С	55	ВЕР	А ₂	25
Клюква							
13	12	1,1	Болото	–	–	А ₅	15
16	8	0,4	Болото	–	–	В ₅	25
35	40	1,6	Болото	–	–	А ₅	20
35	15	0,6	Болото	–	–	В ₅	15
57	21	0,4	Болото	–	–	А ₅	25

Продолжение табл. П9

Номер квартала	Номер выдела	Площадь выдела, га	Состав насаждения	Возраст, лет	Тип леса	ТУМ	Проектное покрытие годника, %
68	6	1,4	Болото	–	–	В ₅	25
131	5	0,3	Болото	–	–	А ₅	15
135	3	0,5	Болото	–	–	А ₅	15
Малина							
13	18	0,4	10С	6	ОР	В ₂	15
26	4	0,6	5Д2С2Е1Ос	55	КИС	Д ₂	25
28	3	1,3	5С4Е1Б	30	ОР	В ₂	25
45	3	0,6	8С2Б+Е	35	ОР	В ₂	15
87	13	1,4	3Б2Ос2С2Д1Е	60	ЧЕР	В ₂	25
90	14	1,2	10С	65	ОР	В ₂	30
111	30	1,8	8Д2Б	65	ЧЕР	С ₃	10
121	9	0,2	10С	100	ОР	В ₂	10
129	8	0,5	8С2Б	55	ОР	В ₂	15
132	30	0,4	10Б+С	55	ЧЕР	В ₂	15
Черника							
2	25	2,6	7Б3С+Ос	40	ЧЕР	В ₃	40
3	18	7,4	8С2Б	57	МШ	А ₂	25
7	6	1,5	10С	50	МШ	А ₂	30
9	5	5,3	6С2Е2Б	34	МШ	А ₂	25
11	5	0,9	5С3Е2Б	29	МШ	А ₂	25
12	2	8,8	10С+Б+Е	65	МШ	А ₂	25
19	45	2,2	6Б4С	50	МШ	А ₂	25
23	31	4,5	6С4Б	55	ЧЕР	В ₃	35
23	32	1,6	8С2Б	34	ЧЕР	В ₃	50
24	10	2,3	10С	90	ЧЕР	В ₃	50
24	1	11,3	6С1Е3Б	55	МШ	А ₂	20
26	18	7,3	8Б2С	55	ЧЕР	В ₃	25
26	23	1,8	4С1Е5Б	90	ЧЕР	В ₃	25
26	21	0,4	10С	30	ЧЕР	В ₃	35
27	8	10,9	5Д2С1Е1Б1Ос	80	ЧЕР	С ₃	35
27	22	2,2	9С1Б	54	МШ	А ₂	25
27	5	6,9	10С+Е+Б	31	МШ	А ₂	25

Продолжение табл. П9

Номер квартала	Номер выдела	Площадь выдела, га	Состав насаждения	Возраст, лет	Тип леса	ТУМ	Проектное покрытие ягодника, %
28	3	3,5	10С	44	МШ	A ₂	25
29	17	1	7СЗБ	40	МШ	A ₂	35
32	19	2,7	4С2ЕЗБ1Олч	32	ЧЕР	B ₃	40
33	6	4,6	10С+Е	85	МШ	A ₂	20
35	3	2,3	10С	50	МШ	A ₂	20
35	4	5,5	10С	60	МШ	A ₂	25
36	14	1,7	10С	45	МШ	A ₂	25
38	2	2,3	5СЗБ2ОС	29	ЧЕР	B ₃	35
38	3	1,6	6С1Е2Б1Д	90	ЧЕР	B ₃	50
39	11	6	8Б2С	24	ЧЕР	B ₃	50
39	2	1,8	8С1Ос1Б	45	МШ	A ₂	25
41	26	2,6	4СЗБ3Ос	60	ЧЕР	B ₃	40
42	11	5,4	7С2Е1Б	65	ЧЕР	B ₃	40
43	16	3,4	5С2ЕЗБ	34	МШ	A ₂	25
44	5	1,5	9Б1С	55	ЧЕР	B ₃	35
46	16	5,9	8С2Б	39	МШ	A ₂	15
48	12	3,7	4Д2Б2Ос1С1Е	75	ЧЕР	C ₃	45
48	4	2,3	7С1Е2Б	70	ЧЕР	B ₃	45
48	17	3,7	6СЗД1Б	95	ЧЕР	B ₃	30
49	17	2,5	4Д1Г1Б4Ос	45	ЧЕР	C ₃	30
51	22	0,6	10С	49	МШ	A ₂	15
51	23	5,7	10С	49	МШ	A ₂	20
51	17	7,1	10С	70	ЧЕР	B ₃	30
53	6	2,2	6Б4Е	55	ЧЕР	C ₃	25
53	25	0,7	7С2Е1Д	50	МШ	A ₂	15
53	11	2,5	4С1ЕЗД2Б	65	ЧЕР	B ₃	35
53	34	1,7	4С6Б	15	МШ	A ₂	15
58	19	2,5	9Б1С	50	ЧЕР	A ₃	40
61	1	3,6	7С2Б1Ос	45	МШ	A ₂	25
61	19	2,7	4С2ЕЗБ1Олч	32	ЧЕР	B ₃	45
63	30	1,6	7БЗС	31	ЧЕР	B ₃	30
64	15	11,5	10С	95	МШ	A ₂	20
64	1	2,4	10С+Б	65	МШ	A ₂	20
65	31	4,2	6С4Б	55	ЧЕР	B ₃	35

Окончание табл. П9

Номер квартала	Номер выдела	Площадь выдела, га	Состав насаждения	Возраст, лет	Тип леса	ТУМ	Проектное покрытие ягодника, %
69	27	1,4	5С5Б	50	ЧЕР	А ₃	35
69	16	8,5	10С	60	МШ	А ₂	15
71	21	2,6	10С	60	МШ	А ₂	15
72	9	2,4	6Б2С1Е1Ос	55	ЧЕР	В ₃	35
73	29	3,6	9С1Б	34	ЧЕР	В ₃	35
73	30	0,9	8С2Б	34	ЧЕР	В ₃	35
74	1	1,4	4Д2Е4Ос+Б	60	ЧЕР	С ₃	35
74	2	0,7	5С5Б+Д	12	МШ	А ₂	20
74	21	6,1	10С	54	МШ	А ₂	15
74	15	2,9	7С3Б	55	ЧЕР	В ₃	15
77	11	2	6С3Б1Ос	65	МШ	А ₂	25
79	2	10,7	10С+Б	60	МШ	А ₂	25
81	17	1,2	10С	51	МШ	А ₂	20
82	13	2,1	6С3Б1Ос	60	МШ	А ₂	20
83	22	1,8	4Д3С3Ос	50	ЧЕР	С ₃	20
83	17	1,7	6С4Е	85	ЧЕР	А ₃	35
83	4	1,8	8С2Б+Е	34	МШ	А ₂	15
84	13	8,2	5Б3С1Е1Ос	65	ЧЕР	В ₃	35
85	44	3,3	8С1Е1Б	40	МШ	А ₂	15
86	5	5,9	10С	80	ЧЕР	В ₃	35
86	8	3,5	7С2Б1Ос	45	МШ	А ₂	20
88	8	0,8	9С1Б	35	ЧЕР	В ₃	35
90	4	8,8	9С1Б	60	МШ	А ₂	15
91	9	1,6	6С2Е1Б1Ос	40	ЧЕР	В ₃	40
92	24	1,7	4Б4Ос2С	50	МШ	А ₂	15
94	22	0,9	7Б3Ос	35	ЧЕР	В ₃	40
94	14	4,5	7Б3С	60	ЧЕР	С ₃	40
94	13	5,9	7С3Б	50	МШ	А ₂	15
94	24	9,3	8С2Б	60	МШ	А ₂	15
109	37	0,6	10С	25	ЧЕР	А ₃	35
112	16	8,6	10С	60	МШ	А ₂	15
117	1	7,8	10С	50	МШ	А ₂	20
117	2	1,3	9С1Б	39	МШ	А ₂	15

**Нормативная таблица для определения среднемноголетней биологической урожайности
и проективного покрытия ягодных зарослей
(в числителе – урожайность в пересчете на 100%-ное проективное покрытие, кг/га;
в знаменателе – среднее проективное покрытие зарослей в экотопе, %)**

Вид ягодного растения	Типы условий местопроизрастания																
	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄	A ₅	B ₅	A _{5oc}	B _{5oc}	C _{5oc}
Брусника	$\frac{32}{28}$	$\frac{26}{23}$	–	–	$\frac{46}{32}$	$\frac{52}{38}$	–	–	$\frac{52}{23}$	$\frac{124}{35}$	–	–	$\frac{28}{14}$	$\frac{24}{13}$	$\frac{130}{25}$	$\frac{115}{14}$	–
Голубика	–	–	–	–	–	–	–	–	$\frac{317}{12}$	$\frac{330}{14}$	–	–	$\frac{234}{10}$	$\frac{211}{9}$	$\frac{308}{11}$	$\frac{319}{13}$	–
Земляника лесная	$\frac{77}{9}$	$\frac{118}{11}$	$\frac{97}{10}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ежевика	–	$\frac{100}{8}$	$\frac{147}{10}$	$\frac{108}{9}$	–	–	$\frac{1801}{1}$	$\frac{1851}{2}$	–	–	$\frac{191}{11}$	$\frac{120}{10}$	–	–	–	$\frac{1821}{1}$	–
Клюква болотная	–	–	–	–	–	–	–	–	$\frac{85}{7}$	$\frac{83}{6}$	–	–	$\frac{294}{11}$	$\frac{188}{8}$	$\frac{63}{8}$	$\frac{57}{7}$	–
Малина обыкновенная	–	$\frac{160}{10}$	$\frac{209}{11}$	$\frac{192}{12}$	–	–	$\frac{2081}{2}$	$\frac{215}{13}$	–	–	$\frac{145}{11}$	$\frac{233}{12}$	–	–	–	$\frac{1251}{2}$	–
Черника	$\frac{96}{7}$	$\frac{111}{9}$	$\frac{100}{8}$	–	$\frac{461}{26}$	$\frac{464}{28}$	$\frac{363}{22}$	–	$\frac{3131}{6}$	$\frac{179}{14}$	$\frac{80}{5}$	–	$\frac{171}{7}$	$\frac{156}{9}$	$\frac{321}{14}$	$\frac{177}{13}$	$\frac{81}{5}$

Таблица III 1
Показатели плодonoшения основных видов грибов и таксационная характеристика насаждений
в грибных угодьях высшей категории урожайности в лесах Беларуси

Виды грибов	Типы лесорастительных условий	Таксационная характеристика насаждений	Урожайность грибов, кг/кг			Формула урожайности	Средне-многолетняя урожайность, кг/га
Белый гриб	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₂ , B ₃ , C ₂ , C ₃	Сосновые насаждения с различной долей березы, дуба, ели. Возраст – от 20 до 80 лет. Полнота – 0,4–0,7. Подрост и подлесок отсутствуют или редкие. Живой напочвенный покров редкий из лишайников, мхов, вереска; часто он мертвый, из лесного опада	100	50	10	1B2C5H2O	25
Белый гриб	A ₂ , B ₂	Березняки возрастом от 20 до 70 лет и смешанные сосново-березовые насаждения полнотой 0,4–0,7, без густого подлеска и подроста, со слабо развитым живым напочвенным покровом	100	50	10	1B2C5H2O	25
Белый гриб	C ₂ , C ₃ , D ₂ , D ₃	Дубовые насаждения в возрасте 20 лет и старше с примесью других древесных пород или без них. Полнота – 0,6–0,9. Живой напочвенный покров слабо развит	120	60	10	2B5C2H1O	56
Масленок	A ₁ , A ₂ , B ₁ , B ₂ , C ₁ , C ₂	Культуры сосны от 8 до 16 лет на бывших участках сельскохозяйственного пользования, пустолях, выработанных гравийных и песчаных карьерах	600	200	40	2B4C3H1O	212

Продолжение табл. П11

Виды грибов	Типы лесорастительных условий	Таксационная характеристика насаждений	Урожайность грибов, кг/кг			Формула урожайности	Средне-многолетняя урожайность, кг/га
			150	50	10		
Масленок	A ₁ , A ₂ , B ₁ , B ₂ , C ₁ , C ₂	Сосновые насаждения до 20 лет на истонно лесных почвах. Полнота – 0,4–0,8. Напочвенный покров из лесного опада, живой напочвенный покров редкий				2B4C3N1O	53
Подберезовик	A ₂ , A ₃ , A ₄ , B ₂ , B ₃ , B ₄ , C ₂ , C ₃ , C ₄	Березовые и другие насаждения различного возраста и полноты, в составе которых участвует береза	200	100	20	3B4C3N	106
Подосиновик	A ₂ , A ₃ , B ₂ , B ₃ , C ₂ , C ₃	Осиновые и березовые насаждения различного возраста и полноты, а также насаждения других древесных пород, в составе которых присутствуют осина и береза	100	40	20	2B5C3N	46
Лисичка обыкновенная	A ₁ , A ₂ , A ₃ , B ₂ , B ₃	Сосновые и березовые насаждения, чистые или с различной долей участия этих и других древесных пород, низкой и средней полноты. Напочвенный покров редкий из лишайников, мхов, злаков, из лесного опада	200	100	50	4B5C1N	135
Рыжик	A ₁ , A ₂ , B ₂ , B ₃	Чистые и смешанные сосновые и еловые насаждения старше 10 лет; подрост и подлесок отсутствуют или редкие. Опущики, прогалины или низкополотные насаждения	100	50	10	2B4C2N2O	42

Окончание табл. П11

Виды грибов	Типы лесорастительных условий	Таксационная характеристика насаждений	Урожайность грибов, кг/кг		Формула урожайности	Средне-многолетняя урожайность, кг/га
Груздь черный	A ₃ , B ₂ , B ₃ , C ₂ , C ₃ , D ₂ , D ₃	Насаждения различной полноты, в составе которых присутствуют береза, другие лиственные породы. Подлесок и подрост редкие или отсутствуют. Напочвенный покров редкий из злаков или из лесного опада	400	200 60	3B6C1N	246
Волнушка розовая	A ₃ , B ₃ , C ₃	Березовые насаждения чистые и смешанные с сосной и другими породами, средней полноты, без густого подлеска и подроста, с редким напочвенным покровом	200	100 20	2B6C2N	104
Опенок осенний	B ₂ , B ₃ , B ₄ , C ₂ , C ₃ , C ₄	Вырубки сосны, ели, березы и осины полных 10 лет. Перестойные и спелые насаждения сосны, ели, березы и осины	150	100 20	4B4C2N	104
Строчок обыкновенный	A ₁ , A ₂ , A ₃	Вырубки из-под хвойных и лиственных насаждений последних 5 лет, низкополнотные сосновые насаждения, просеки, прогалины	120	45 10	2B5C3N	50
Польский гриб	B ₂	Приспевающие и спелые ельники, сосняки и березняки полнотой 0,4–0,6 и редины	150	50 25	1B2C5N2O	30
Колпак кольчатый	A ₂ , B ₂	Приспевающие и спелые сосняки и ельники полнотой 0,5–0,7	400	200 80	3B5C2N	236

Таблица П12

**Средняя масса одного плодового тела основных
видов съедобных грибов (в свежем виде)**

Вид гриба	Масса, г
Белый гриб	100
Валуй	27
Волнушка розовая	22
Груздь настоящий	55
Груздь черный	42
Зеленка	15
Масленок поздний	25
Лисичка обыкновенная	6
Моховик желто-бурый	25
Опенок осенний	7
Подберезовик	60
Подосиновик	70
Польский гриб	40
Решетник (козляк)	15
Рыжик деликатесный	33
Рядовка серая	11
Сморчок обыкновенный	20
Строчок обыкновенный	30
Сыроежка	15

ЛИТЕРАТУРА

1. Гримашевич, В. В. Методика определения запасов плодов дикорастущих ягодных растений и грибов на территории Республики Беларусь / В. В. Гримашевич // Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. – Минск: БелНИЦ «Экология», 2004. – Вып. 46. – С. 138–182.

2. Гримашевич, В. В. Рациональное использование пищевых ресурсов леса Беларуси / В. В. Гримашевич. – Гомель: ИЛ НАН РБ, 2002.

3. Зигангиров, А. М. Определение урожая грибов на основе разовых сборов / А. М. Зигангиров, В. М. Зубарев. – М., 1974. – Вып. 7. – С. 2.

4. Каплич, В. М. Пчеловодство / В. М. Каплич, И. С. Серяков, Н. П. Ковбаса. – Минск: Новое знание, 2014.

5. Ковбаса, Н. П. Недревесные ресурсы леса: учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям 1-89 02 02 «Туризм и природопользование» и 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / Н. П. Ковбаса., В. В. Трухоновец. – Минск: БГТУ, 2015.

6. Орлов, И. И. Березовый и кленовый сок / И. И. Орлов. – М.: Лесная промышленность, 1974.

7. Основы пчеловодства / В. М. Каплич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2009.

8. Петрик, В. В. Недревесная продукция леса: учеб. для вузов по специальности «Лесное хозяйство» направления «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство» / В. В. Петрик, Г. С. Тутыгин, Н. П. Гаевский; Московский государственный университет. – 2-е изд. – М.: Издательство МГУЛ, 2007.

9. Рябчук, В. П. Подсочка деревьев лиственных пород / В. П. Рябчук, Ю. Ф. Осипенко. – Львов: Вища школа, 1981.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Раздел 1. ПОБОЧНОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ	5
Практическое занятие № 1. Расчет нормы выпаса скота и учет заготовленного сена на лесных сенокосах	5
Практическое занятие № 2. Изучение лесного лекарствен- ного сырья и лекарственных растений.....	9
Практическое занятие № 3. Расчет технико-экономических показателей заготовки березового сока.....	11
Практическое занятие № 4. Оценка медопродуктивности угодий.....	17
Практическое занятие № 5. Искусственное выращивание съедобных грибов (на примере вешенки обыкновенной).....	21
Практическое занятие № 6. Получение посевного мицелия вешенки обыкновенной	28
Практическое занятие № 7. Прогноз, учет урожая и опреде- ление ресурсов лесных ягод	35
Практическое занятие № 8. Определение ресурсов съедоб- ных дикорастущих грибов	41
Раздел 2. ОСНОВЫ ПЧЕЛОВОДСТВА.....	48
Практическое занятие № 9. Морфология пчел	48
Практическое занятие № 10. Гнездо пчелиной семьи. Устройство ульев.....	57
Практическое занятие № 11. Пчеловодный инвентарь.....	69
Практическое занятие № 12. Болезни пчел. Варроатоз. Ас- косфероз	74
ПРИЛОЖЕНИЕ	85
ЛИТЕРАТУРА	102

Учебное издание

Ковбаса Николай Петрович
Трухоновец Вячеслав Ветиславович
Черник Максим Иванович

НЕДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕСА

Учебно-методическое пособие

Редактор *Ю. А. Юрчик*
Компьютерная верстка *Ю. А. Юрчик*
Корректор *Ю. А. Юрчик*

Подписано в печать 16.03.2018. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 6,0. Уч.-изд. л. 6,2.
Тираж 120 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.