

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
 Должность: врио ректора  
 Дата подписания: 11.11.2024 09:49:08  
 Уникальный программный ключ:  
 69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

У.Н. Спирина

«09» июня 2023 г.

## Рабочая программа дисциплины **Лесное семеноводство**

Закреплена за кафедрой **Ботаники**  
 Учебный план 35.03.01 Лесное дело

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	45	
самостоятельная работа	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)			
	Итого			
Неделя	15			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	15	15	15	15
Практические	30	30	30	30
Итого ауд.	45	45	45	45
Контактная работа	45	45	45	45
Сам. работа	27	27	27	27
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., *Спирина Уляна Николаевна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Лесное семеноводство**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 7/26/2017г. №706)

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель: формирование у студентов знаний и навыков по созданию единого генетикоселекционного комплекса, технологии создания и содержания лесосеменных объектов и ведению хозяйства в них
-----	---

**Задачи :**

- 1) изучение морфологии, биологии и экологии семян древесных и кустарниковых пород, особенностях их сбора, хранения и подготовки к посеву;
- 2) изучение технологий создания и содержания лесосеменных объектов и ведения хозяйства в них.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Систематика растений
2.1.2	Лесоведение
2.1.3	Дендрология
2.1.4	Анатомия и морфология растений
2.1.5	Технология лесовосстановления
2.1.6	Лесные питомники
2.1.7	Декоративное питомниководство
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Лесные культуры
2.2.2	Лесоводство с основами технологии рубок
2.2.3	Лесопарковое хозяйство
2.2.4	Рекреационное лесоводство

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-4.3:** Использует знания о признаках и свойствах плодов и семян древесных растений, современных технологиях их заготовки, переработки, хранения для обеспечения многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов

**ПК-6.3:** Применяет знания о признаках и свойствах плодов и семян древесных растений, современных технологиях их заготовки, переработки, хранения для планирования создания лесосеменных объектов; подходы и методы, применяемые при планировании и ведении лесосеменного хозяйства, для достижения оптимальных технологических и экономических результатов на объектах лесного семеноводства, обеспечивающих воспроизводство лесов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Лесное семеноводство, как специальная дисциплина лесохозяйственного цикла</b>					
1.1	Лесное семеноводство, как специальная дисциплина лесохозяйственного цикла	Лек	7	1	Э1 Э2 Э3	
1.2	Лесное семеноводство, как специальная дисциплина лесохозяйственного цикла	Пр	7	3	Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. 1. Биология и экология семян</b>					
2.1	Биология и экология семян	Лек	7	2	Э1 Э2 Э3	
2.2	Биология и экология семян	Пр	7	4	Э1 Э2 Э3	
2.3	Биология и экология семян	Ср	2	7	Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. 2. Прогноз и учет урожая</b>					
3.1	Прогноз и учет урожая	Лек	7	2	Э1 Э2 Э3	
3.2	Прогноз и учет урожая	Пр	7	4	Э1 Э2 Э3	

3.3	Прогноз и учет урожая	Ср	2	7	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. 3. Заготовка лесосеменного сырья</b>						
4.1	Заготовка лесосеменного сырья	Лек	7	2	Э1 Э2 Э3	
4.2	Заготовка лесосеменного сырья	Пр	7	4	Э1 Э2 Э3	
4.3	Заготовка лесосеменного сырья	Ср	4	7	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. 4. Обработка лесосеменного сырья</b>						
5.1	Обработка лесосеменного сырья	Лек	7	2	Э1 Э2 Э3	
5.2	Обработка лесосеменного сырья	Пр	7	4	Э1 Э2 Э3	
5.3	Обработка лесосеменного сырья	Ср	3	7	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 6. 5. Показатели качества семян, их определение и контроль.</b>						
6.1	Показатели качества семян, их определение и контроль.	Лек	7	2	Э1 Э2 Э3	
6.2	Показатели качества семян, их определение и контроль.	Пр	7	4	Э1 Э2 Э3	
6.3	Показатели качества семян, их определение и контроль.	Ср	7	7	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 7. 6. Селекционные основы лесного семеноводства.</b>						
7.1	Селекционные основы лесного семеноводства.	Лек	7	4	Э1 Э2 Э3	
7.2	Селекционные основы лесного семеноводства.	Пр	7	8	Э1 Э2 Э3	
7.3	Селекционные основы лесного семеноводства.	Ср	7	7	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 8. Зачет</b>						
8.1		Зачёт	7	0	Э1 Э2 Э3	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

### 5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Чураков, Б.П. Лесоведение : учебник / Б.П. Чураков, Д.Б. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3592-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121478>
2. Ритвинская, Е. М. Семеноводство с основами селекции : учебное пособие / Е. М. Ритвинская, Е. Э. Абарова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 280 с. — ISBN 978-985-503-632-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67734>
3. Лесные культуры. Лесное семеноводство: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления 35.03.01 «Лесное дело» [Электронный ресурс] : метод. указ. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2014. — 64 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60855>
4. Сиволапов, А.И. Селекция и семеноводство древесных растений: учебное пособие / А.И. Сиволапов; Федеральное агентство по образованию государственное образовательное учреждение Воронежская Государственная Лесотехническая Академия. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2010. - 203 с. - ISBN 978-5-7994-0389-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143111>

Дополнительная литература:

1. Кадыров М.А. Селекционный процесс как объект оптимизационных исследований [Электронный ресурс]: идеи, реализация, приоритеты/ М.А. Кадыров.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 245 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29512.html>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 Лесное семеноводство: Сайт министерства лесного хозяйства Тверской области <https://минлес.тверскаяобласть.рф>

Э2	Лесное семеноводство: ФБУ «Российский центр защиты леса», Центр защиты леса Тверской области <a href="http://tver.rcfh.ru">http://tver.rcfh.ru</a>
Э3	Лесное семеноводство: ФГБУ Рослесинфорг <a href="https://roslesinforg.ru">https://roslesinforg.ru</a>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	WinDjView
6.3.1.7	Foxit Reader

УП: 35.03.01 Лесное дело 2019-2020.plx

стр. 6

6.3.1.8	Mozilla Firefox
<b>6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>	
6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
<b>6.4 Образовательные технологии</b>	
6.4.1	Технологии развития критического мышления
6.4.2	Активное слушание
6.4.3	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>Аудитория</b>	<b>Оборудование</b>
5-312	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
См. ПРИЛОЖЕНИЕ 2.	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Задания для подготовки к контрольным работам

Задача 1

В одном однородном сосновом насаждении лесничества на площади 50 га плодоношение сосны оценено баллом 1, а в другом – на площади 80 га – баллом 3. Определить средневзвешенный балл на общей площади этих насаждений.

Задача 2

Определить средневзвешенный балл цветения липы мелколистной, если на первом участке площадью 5 га оно оценено баллом 4, на втором площадью 12 га – баллом 3, а на третьем площадью 18 га – баллом 3.

Задача 3

Учитывая урожай семян методом модельных деревьев (по Л.Ф. Правдину), на ВЛСУ ели европейской площадью 12 га была заложена пробная площадь 0,25 га, на которой оказалось 95 плодоносящих деревьев. Для определения урожая с 5 модельных деревьев собрали 1108 шишек. По многолетним данным масса одной шишки составляет 25 г, а выход чистых семян из шишек – 2 %. Определите ожидаемый урожай с 1 га и со всей площади ВЛСУ.

Задача 4

На пробной площади 0,25 га, заложеной в спелом еловом насаждении оказалось 50 плодоносящих деревьев, из которых при учете семеношения по методике Л.Ф. Правдина, отобрано 5 модельных деревьев. При этом было учтено следующее количество шишек: 1-е дерево – 150 шт., 2-е дерево – 140 шт., 3-е дерево – 175 шт., 4-е дерево – 167 шт., 5-е дерево – 162 шишки. Общая площадь насаждения 8 га. Определите ожидаемый урожай шишек и семян на 1 га и на всей площади. Средняя масса шишки, согласно многолетним данным составила 9,8 г, выход семян 1,1 % от массы собранного лесосеменного сырья.

Задача 5

При учете урожая семян лиственницы сибирской по методу А.А. Молчанова была заложена пробная площадь 0,25 га, на которой оказалось 60 плодоносящих деревьев. Урожай в баллах следующий: у 10 деревьев – 2, у 33 деревьев – 3, у 12 деревьев – 4. Определите урожай семян в кг/га, средняя масса шишки 2,5 г, выход чистых семян – 4,5 %.

Задача 6

Для определения урожая семян сосны обыкновенной заложена пробная площадь 0,25 га, где было собрано 80 кг шишек. Определите сколько семян можно заготовить на площади 120 га, если выход чистых семян составляет 1,7 %.

Задача 7

С 7 модельных деревьев лиственницы сибирской, срубленных на пробной площади 0,25 га, собрали 14 кг шишек. Определите урожай семян на пробной площади и на 1 га, если по пересчету на пробе 98 деревьев, а выход чистых семян составляет 4,8 %.

Задача 8

На пробной площади 0,25 га по сплошному пересчету 95 деревьев сосны обыкновенной, из них, деревья I класса роста составляют 10 %, II класса – 30, III – 40, IV класса – 20 %. Средний урожай шишек одного дерева I класса роста 1,2 кг, II класса – 1,0 кг, III класса – 0,8 и IV класса – 0,3 кг. Определите урожай семян, если выход чистых семян 1,3 %.

Задача 9

На пробной площади 0,25 га в насаждениях лиственницы сибирской расставлено 100 семеномеров с улавливающей поверхностью каждого из них 0,25 м<sup>2</sup>. За время опадения с семеномеров снято 120 г семян. Определите урожай семян на 1 га.

Вопросы для подготовки к контрольным работам

1. Нарушение целостности оболочки твердых семян – это \_\_\_\_\_.
2. Температура воды при гидротермическом воздействии на семена составляет \_\_\_\_ + °С.
3. Способ подготовки семян к посеву, когда им придают форму гранул – это \_\_\_\_\_.
4. Плод тополя – это \_\_\_\_\_.
5. Процесс сушки шишек в шишкосушилке длится \_\_\_\_\_ часов.
6. Чистота семян лиственницы сибирской составит \_\_\_\_\_, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 13,5 г, отходов – 1,1 г, примесей – 0,4 г (%).
7. Чистота семян вяза мелколистного составит \_\_\_\_\_, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 7,5 г, отходов – 1,85 г, живого сора – 0,15 г, мертвого сора – 0,5 г (%).
8. Плод, образованный в результате срастания цветков, близко расположенных в одном соцветии.
9. Удар семян друг о друга с целью их подготовки к посеву – это \_\_\_\_\_.
10. Одногнездный плод, раскрывающийся по одному «брюшному шву» – это \_\_\_\_\_.
11. Односемянной одногнездный плод, околоплодник которого состоит из трех слоев – это \_\_\_\_\_.
12. Средневзвешенный балл цветения сосны обыкновенной составил \_\_\_\_\_, если, на первом участке площадью 5 га оно оценено баллом 5, на втором участке площадью 12 га – баллом 3, а на третьем площадью 18 га – баллом 2.
13. Чистота семян ели обыкновенной составит \_\_\_\_\_, если при разборе навески в ней оказалось чистых семян – 7,9 г, отходов – 1,05 г, примесей – 1,05 г (%).
14. Одногнездный плод, раскрывающийся по двум швам на две створки – это \_\_\_\_\_.
15. Плод, у которого мясистая наружная часть образуется из разросшегося цветоложа, а внутренняя из завязи, это - \_\_\_\_\_.
16. Одно- или многогнездный плод, раскрывающийся по зубчикам на вершине или по нескольким продольным швам – это \_\_\_\_\_.
17. Односемянной плод, у которого пленчатый околоплодник не прирастает к семени – это \_\_\_\_\_.
18. Плод, с твердым одревесневшим околоплодником, не срастающимся с кожурой семенем – это \_\_\_\_\_.
19. Плод боярышника – это \_\_\_\_\_.
20. Плод шелковицы – это \_\_\_\_\_.
21. Плод пузереплодника – это \_\_\_\_\_.
22. Плод липы – это \_\_\_\_\_.

#### Темы рефератов

1. Машины, приспособления и инвентарь для сбора плодов и семян. Техника безопасности при производстве работ
2. Особенности переработки шишек пихты, кедра, лиственницы европейской
3. Переработка сухих плодов лиственных пород
4. Хранение лесных семян.
5. Федеральный фонд лесных семян: цели создания, принципы и порядок формирования
6. Хранение семян в страховых и федеральном фондах.
7. Перспективы развития лесного семеноводства в России.
8. Лесосеменные плантации основных лесобразующих хвойных (лиственных) пород.
9. Современные способы заготовки и переработки лесосеменного сырья (породы).
10. Лесное семеноводство сосны обыкновенной (или другой породы).
11. Хранение и переброска семян основных пород.

#### Задания для подготовки к коллоквиуму

##### Задача 1

Определите, какому классу качества отвечают семена лиственницы сибирской, имеющие всхожесть 78 % и чистоту семян 94 %. Какой документ и на какой срок выдается на эти семена?

Задача 2

Какой документ, и на какой срок надо выдать на семена сосны обыкновенной (II зона), имеющие всхожесть – 80 %, энергию прорастания – 60 %, массу 1000 шт. семян – 8,9 г, чистоту семян – 90 %?

Задача 3

Сколько и какой массы средних образцов надо отправить на анализ от 215 кг однородных семян березы повислой?

Задача 4

Рассчитать чистоту семян лиственницы сибирской, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 13,50 г; отходов – 1,10 г; живого сора – 0,12 г; мертвого сора – 0,20 г. Расчет произвести до сотых долей.

Задача 5

Рассчитать чистоту семян осины, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 0,65 г; отходов – 0,05 г; живого сора – 0,08 г; мертвого сора – 0,17 г. Расчет произвести до сотых долей.

Задача 6

Рассчитать чистоту семян сосны обыкновенной, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 8,85 г; отходов – 0,65 г; живого сора – 0,05 г; мертвого сора – 0,40 г. Расчет произвести до сотых долей.

Задача 7

Рассчитать чистоту семян вяза мелколистного, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 7,50 г; отходов – 1,85 г; примесей – 0,65 г. Расчет произвести до сотых долей.

Задача 8

Рассчитать чистоту семян ели обыкновенной, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 8,95 г; отходов – 0,55 г; живого сора – 0,10 г; мертвого сора – 0,35 г. Расчет произвести до сотых долей.

Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<p>1. Способы заготовки лесосеменного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>с растущих деревьев</li> <li>с поваленных деревьев</li> <li>с поверхности земли</li> <li>с поверхности воды</li> <li>по насту</li> <li>все перечисленные способы</li> </ul> <p>2. Установите соответствие между способами заготовки лесосеменного сырья и видами древесно-кустарниковых пород</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 9 заданий, 5 баллов – «3» 7 баллов – «4» 9 баллов – «5»</p>
1. Сбор шишек и плодов с поваленных деревьев и кустарников	а. сосна
2. Сбор плодов и семян с поверхности земли	б. ель
3. Сбор плодов и семян с поверхности воды	в. ясень
4. Сбор плодов и семян по насту	г. липа
	д. ольха
	е. дуб
	ж. каштан
3. Хранение семян по времени может быть _____ и _____.	

4. В настоящее время используются шишкосушилки _____ и _____ типа.	
5. Какой документ выдаю на партию кондиционных семян, предназначенную для реализации или закладки в федеральный или страховой фонды?	
6. Резервный фонд семян создают в регионе для обеспечения предприятий семенами в _____ и _____ годы	
7. Посевные качества семян – это совокупность признаков, характеризующих пригодность семян для посева – да / нет	
8. Партия семян – небольшое количество семян, отбираемых от партии за один прием для составления исходного образца – да / нет	
9. Установите соответствие между понятиями и их определениями	
1. Исходный образец	а. часть исходного образца семян, отобранная для лабораторного анализа.
2. Средний образец	б. совокупность всех выемок, отобранных от партии семян.

0,25 га, где было собрано 80 кг шишек. Определите сколько семян можно заготовить на площади 120 га, если выход чистых семян составляет 1,7 %.	
<p>Подготовьте реферат по одной из следующих тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Машины, приспособления и инвентарь для сбора плодов и семян. Техника безопасности при производстве работ</li> <li>2. Особенности переработки шишек пихты, кедра, лиственницы европейской</li> <li>3. Переработка сухих плодов лиственных пород</li> <li>4. Хранение лесных семян.</li> <li>5. Федеральный фонд лесных семян: цели создания, принципы и порядок формирования</li> </ol>	<p>Критерии оценивания реферата:</p> <p>Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению. Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.</p> <p>Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p>Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).</p> <p>Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.</p> <p>«Отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата:</p>

	<p>обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>«Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p>«Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к</p>
--	---

	<p>реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p>«Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен.</p>
--	---

<p>Дайте ответы на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарушение целостности оболочки твердых семян – это _____.</li> <li>2. Температура воды при гидротермическом воздействии на семена составляет ____ + °С.</li> <li>3. Способ подготовки семян к посеву, когда им придают форму гранул – это _____.</li> <li>4. Плод тополя – это _____.</li> <li>5. Процесс сушки шишек в шишкосушилке длится _____ часов.</li> <li>6. Чистота семян лиственницы сибирской составит _____, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 13,5 г, отходов – 1,1 г, примесей – 0,4 г (%).</li> <li>7. Чистота семян вяза мелколистного составит _____, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 7,5 г, отходов – 1,85 г, живого сора – 0,15 г, мертвого сора – 0,5 г (%).</li> </ol>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Дано верное решение, но оно недостаточно обосновано ИЛИ В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла Имеется верное решение части задания, из-за логической ошибки – 1 балл Решение не дано ИЛИ дано неверное решение – 0 баллов</p>
---	--

## 5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

<p>Вопросы для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель, задачи, значение лесного семеноводства</li> <li>2. Основные понятия семеноводства, предмет и методы исследований.</li> <li>3. Краткая история лесного семеноводства.</li> <li>4. Роль российских и русских ученых в возникновении и развитии лесного семеноводства</li> <li>5. Лесное семеноводство за рубежом</li> <li>6. Основные достижения, недостатки и задачи лесного семеноводства в России</li> <li>7. Теоретические аспекты перевода лесного семеноводства на генетико-селекционную основу.</li> <li>8. Организация и создание лесосеменной базы.</li> <li>9. Лесосеменные плантации: их происхождение, создание и содержание.</li> <li>10. Постоянные лесосеменные участки, временные лесосеменные участки и</li> </ol>
--

использование лесосек для заготовки лесосеменного сырья

12. Агротехника создания лесосеменных объектов
13. Расчет потребности в семенах и определение площади лесосеменных участков и плантаций
14. Классификация плодов и семян: основные виды
15. Фазы созревания и признаки спелости плодов и семян.
16. Время созревания и сбора плодов важнейших пород

17. Основные морфологические признаки и хозяйственные условия плодов и семян главнейших пород Европейской части России.
18. Плодоношение древесных и кустарниковых пород и условия высокой урожайности. Периодичность плодоношения и пути её преодоления.
19. Урожайность важнейших пород.
20. Основные задачи прогнозирования и учета урожайности лесных семян. Фенологические наблюдения.
21. Способы и методы учета урожайности лесных пород.
22. Методика определения урожайности основных лесообразующих пород: сосны, ели, лиственницы
23. Обследование насаждений перед массовой заготовкой семян и оценка их качества.
24. Выделение и сохранение генофонда древесных пород.
26. Методика определения урожайности основных лесообразующих пород: дуба, клена и др. лиственных пород
27. Организация заготовок лесосеменного сырья.
28. Районирование заготовок и перебросок лесных семян
29. Выбор насаждений для сбора плодов и семян. Способы сбора
30. Приемка, учет и хранение лесосеменного сырья основных пород.
31. Классификация шишек хвойных пород по условиям их переработки.
32. Условия и режимы переработки шишек.
33. Основные типы шишкосушилок и принципы их работы.
34. Обескрыливание и очистка семян.
35. Переработка сочных и сухих плодов лиственных пород.
36. Основные понятия качества семян.
37. Система стандартизации в лесном семеноводстве и основные документы на семена, составляемые в лесничестве
38. Паспортизация и отбор средних образцов.
39. Определение основных показателей качества семян. Определение чистоты и массы 1000 штук семян
40. Определение всхожести методом проращивания
41. Определение жизнеспособности семян
42. Доброкачественность и ее определение
43. Теоретические основы и необходимые условия для хранения семян.
44. Особенности хранения семян отдельных пород.
45. Транспортировка семян
46. Машины, приспособления и инвентарь для сбора плодов и семян. Техника безопасности при производстве работ
47. Особенности переработки шишек пихты, кедра, лиственницы европейской
48. Хранение желудей
49. Федеральный фонд лесных семян: цели создания, принципы и порядок формирования
50. Хранение семян в страховых и федеральном фондах.

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации (2–3 примера заданий)	Критерии оценивания и шкала оценивания
---	---	--

<p>ПК-4.3: Использует знания о признаках и свойствах плодов и семян древесных растений, современных технологиях их заготовки, переработки, хранения для обеспечения многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов</p>	<p>Тестовые задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Годы обильных урожаев – это: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) семенные года</li> <li>2) урожайные года</li> <li>3) продуктивные года</li> <li>4) обильные года</li> <li>5) сильные года</li> </ol> </li> <li>2. Партию семян удостоверяют: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) паспорт и этикетка</li> <li>2) паспорт</li> <li>3) этикетка</li> <li>4) паспорт, этикетка и акт отбора средних образцов</li> <li>5) этикетка и акт отбора среднего образца</li> </ol> </li> <li>3. Документ, высылаемый со средним образцом: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) копия паспорта и акт отбора среднего образца</li> <li>2) копия паспорта и этикетка</li> <li>3) акт отбора среднего образца и этикетка</li> <li>4) акт отбора</li> <li>5) копия паспорта</li> </ol> </li> <li>4. Срок извещения о причинах возврата среднего образца: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) трехдневный</li> <li>2) двухдневный</li> <li>3) четырехдневный</li> <li>4) пятидневный</li> <li>5) недельный</li> </ol> </li> <li>5. Семена, посевные качество которых соответствуют требованиям ГОСТа, ОСТА и ТУ: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кондиционные</li> <li>2) некондиционные</li> <li>3) районированные</li> <li>4) нерайонированные</li> <li>5) сортовые</li> </ol> </li> <li>6. Семена, заготовленные в лесосеменных районах, откуда не рекомендуется использовать их для целей лесовыращивания, называют: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) кондиционными</li> <li>2) некондиционными</li> <li>3) районированными</li> <li>4) нерайонированными</li> <li>5) торговыми</li> </ol> </li> <li>7. Долгосрочный прогноз урожая семян:</li> </ol>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 40 заданий</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1–2 года до заготовки</li> <li>2) 2–3 года до заготовки</li> <li>3) 2–3 месяца до заготовки</li> <li>4) 5–6 месяцев до заготовки</li> </ol>	

	<p>5) 6–12 месяцев до заготовки</p> <p>7. Установите соответствие между способами заготовки лесосеменного сырья и механизмами (приспособлениями), применяемыми при заготовки лесосеменного сырья</p> <table border="1" data-bbox="696 272 1552 628"> <tr> <td>1. Сбор шишек и плодов с растущих деревьев и кустарников</td> <td>а. сумки</td> </tr> <tr> <td>2. Сбор шишек и плодов с поваленных деревьев и кустарников</td> <td>б. устройство «Белка»</td> </tr> <tr> <td>3. Сбор плодов и семян с поверхности земли и воды</td> <td>в. трость</td> </tr> <tr> <td></td> <td>г. сачки</td> </tr> <tr> <td></td> <td>д. лестницы-стремянки</td> </tr> <tr> <td></td> <td>е. секаторы</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ж. сучкорезы</td> </tr> </table>	1. Сбор шишек и плодов с растущих деревьев и кустарников	а. сумки	2. Сбор шишек и плодов с поваленных деревьев и кустарников	б. устройство «Белка»	3. Сбор плодов и семян с поверхности земли и воды	в. трость		г. сачки		д. лестницы-стремянки		е. секаторы		ж. сучкорезы	
1. Сбор шишек и плодов с растущих деревьев и кустарников	а. сумки															
2. Сбор шишек и плодов с поваленных деревьев и кустарников	б. устройство «Белка»															
3. Сбор плодов и семян с поверхности земли и воды	в. трость															
	г. сачки															
	д. лестницы-стремянки															
	е. секаторы															
	ж. сучкорезы															
	<p>Решите задачи:</p> <p>1. Рассчитать чистоту семян ели обыкновенной, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 8,95 г; отходов – 0,55 г; живого сора – 0,10 г; мертвого сора – 0,35 г. Расчет произвести до сотых долей.</p> <p>2. Рассчитать чистоту семян сосны обыкновенной, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 8,85 г; отходов – 0,65 г; живого сора – 0,05 г; мертвого сора – 0,40г. Расчет произвести до сотых долей.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла</p> <p>Дано верное решение, но оно недостаточно обосновано</p> <p>ИЛИ</p> <p>в решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла</p> <p>Имеется верное решение части задания из-за логической ошибки – 1 балл</p> <p>Решение не дано</p> <p>ИЛИ</p> <p>дано неверное решение – 0 баллов</p>														
<p>ПК-6.3: Применяет знания о признаках и свойствах плодов и семян древесных растений, современных технологиях их заготовки, переработки, хранения для планирования создания лесосеменных объектов; подходы и методы, применяемые при планировании и ведении лесосеменного хозяйства, для достижения оптимальных технологических и экономических результатов на объектах лесного семеноводства, обеспечивающих воспроизводство лесов</p>	<p>Решите ситуационные задачи:</p> <p>1. Определите, какому классу качества отвечают семеналиственницы сибирской, имеющие всхожесть 78 % и чистоту семян 94 %. Какой документ и на какой срок выдается на эти семена?</p> <p>2. Какой документ, и на какой срок надо выдать на семена сосны обыкновенной (II зона), имеющие всхожесть – 80 %, энергию прорастания – 60 %, массу 1000 шт. семян – 8,9 г, чистоту семян – 90 %?</p> <p>3. Сколько и какой массы средних образцов надо отправить на анализ от 215 кг однородных семян березы повислой?</p> <p>4. Какой документ выдают на партию кондиционных семян, предназначенную для реализации или закладки в федеральный или страховой фонды?</p> <p>5. Более крупные и тяжелые семена по сравнению с мелкими содержат больше _____ и дают более крупный _____.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла</p> <p>Дано верное решение, но оно недостаточно обосновано</p> <p>ИЛИ</p> <p>в решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла</p> <p>Имеется верное решение части задания из-за логической ошибки – 1 балл</p> <p>Решение не дано</p> <p>ИЛИ</p> <p>дано неверное решение – 0 баллов</p>														
	<p>Тесты:</p> <p>Нарушение целостности оболочки твердых семян – это _____.</p> <p>Температура воды при гидротермическом воздействии на семена со-</p>	<p>Верный ответ – 1 балл</p> <p>Тест из 30 заданий</p>														

	<p>ставляет ____ + °С.          Способ подготовки семян к посеву, когда им придают форму гранул – это _____.          Плод тополя – это _____.          Процесс сушки шишек в шишкосушилке длится _____ часов.          Чистота семян лиственницы сибирской составит _____, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 13,5 г, отходов – 1,1 г, примесей – 0,4 г (%).</p>	
	<p>Чистота семян вяза мелколистного составит _____, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 7,5 г, отходов – 1,85 г, живого сора – 0,15 г, мертвого сора – 0,5 г (%).</p>	

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методические указания к выполнению практических работ

#### Тема: МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВ И СЕМЯН. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ ПО ПЛОДАМ И СЕМЕНАМ

#### Содержание работы

Семена развиваются внутри плода (покрытосеменные) или открыто, вне плода – на семенных чешуях (голосеменные).

**Плод** – орган размножения цветковых растений, развивающийся из завязи и заключающий внутри себя семена (рис. 1).

Образуется плод из разросшейся после оплодотворения завязи пестика. Стенка плода, образовавшаяся из завязи, называется околоплодником и состоит из плодолистиков. Внутри околоплодника находится одно, несколько или много семян. Односемянной – это плод, содержащий одно семя, не- сколько – многосемянные.

Из цветков с верхней завязью образуются верхние (настоящие) плоды - в формировании их околоплодника участвуют только стенки завязи. Из цветков с нижней завязью образуются нижние (ложные) плоды – в формировании их околоплодника участвуют как стенки завязи, так и разросшееся цветоложе и чашечка.

Верхние и нижние плоды различают по месту прикрепления частей околоплодника. У верхних они у основания (плоды вишни, клена, дуба и др.), у нижних – на вершине плода (плоды яблони, груши, шиповника, рябины и др.). Простой плод образуется из одной завязи, а если из нескольких завязей – сложным или сборным (это наблюдается в цветках с двумя и более пестиками).

Цветки соцветия расположенные близко друг к другу, образующие совокупность плодов, называют соплодием.

Характерными признаками зрелых плодов являются их окраска, размер, форма.

Зрелые плоды разделяются на сухие и сочные. К моменту созревания околоплодник сухих плодов содержит 10–15 % воды, сочных до 85 % и более. Сухие плоды подразделяются на раскрывающиеся, как правило, многосемянные, и нераскрывающиеся, как правило, односемянные.

#### **Сухие раскрывающиеся многосемянные плоды – листовка, боб, коробочка.**

**Листовка** – одногнездный плод, раскрывающийся по одному, «брюшному» шву. Образуется из одного сросшегося своими краями плодолистика (спирея, пузыреплодник).

**Боб** – одногнездный плод, раскрывающийся по двум швам на две створки. Бобы бывают у деревьев и кустарников, относящихся к семейству бобовых (акация белая и желтая, гледичия и др.).

**Коробочка** – одно- или многогнездный плод, раскрывающийся по зубчикам на вершине, по крышечке или по нескольким продольным швам. Образуется из двух и более плодолистиков (ива, тополь, сирень, каштан конский обыкновенный, бересклет, катальпа и др.).

#### **Сухие нераскрывающиеся односемянные плоды семянка, орех, желудь.**

**Семянка** – односемянной плод, у которого пленчатый или мягкокожистый околоплодник не прирастает к семени. Крыловидные выросты околоплодника имеются у многих семян, поэтому такие плоды иногда называют крылатками (ясень, клен, вяз, береза).

**Орех** – односемянной плод, с твердым одревесневшим околоплодником, не срастающимся с кожурой семенем (лещина, каштан съедобный). Орех малых размеров с более тонкой оболочкой называют орешком (липа).

В морфологическом аспекте с орехом не следует смешивать орех кедровых сосен, представляющий собой не плод, а семя, и грецкий орех, являющийся косточкой суховатой костянки. У грецкого ореха в образовании плода принимают участие не только завязь, но и все части цветка.

**Желудь** – односемянной плод с плотным кожистым околоплодником. Желудь всегда полностью или только основанием погружен в плоскую, состоящую из плотно сросшихся многочисленных прицветников. Плоды такого типа имеют дуб и бук.

**Ягода** – многосемянной одно- или многогнездный плод с сочным мясистым околоплодником. Настоящие ягоды развиваются из верхней завязи (барбарис, виноград, бирючина и др.). Плоды, сходные с ягодами, но образовавшиеся из нижней завязи, у которых сочная часть образуется разросшимся цветоложем, относятся к ложным ягодам (смородина, крыжовник, бузина, клюква, черника и др.).

**Яблоко (яблочко)** – плод, у которого мясистая наружная часть образуется из разросшегося цветоложа, а внутренняя – из завязи (яблоня, груша, рябина, боярышник).

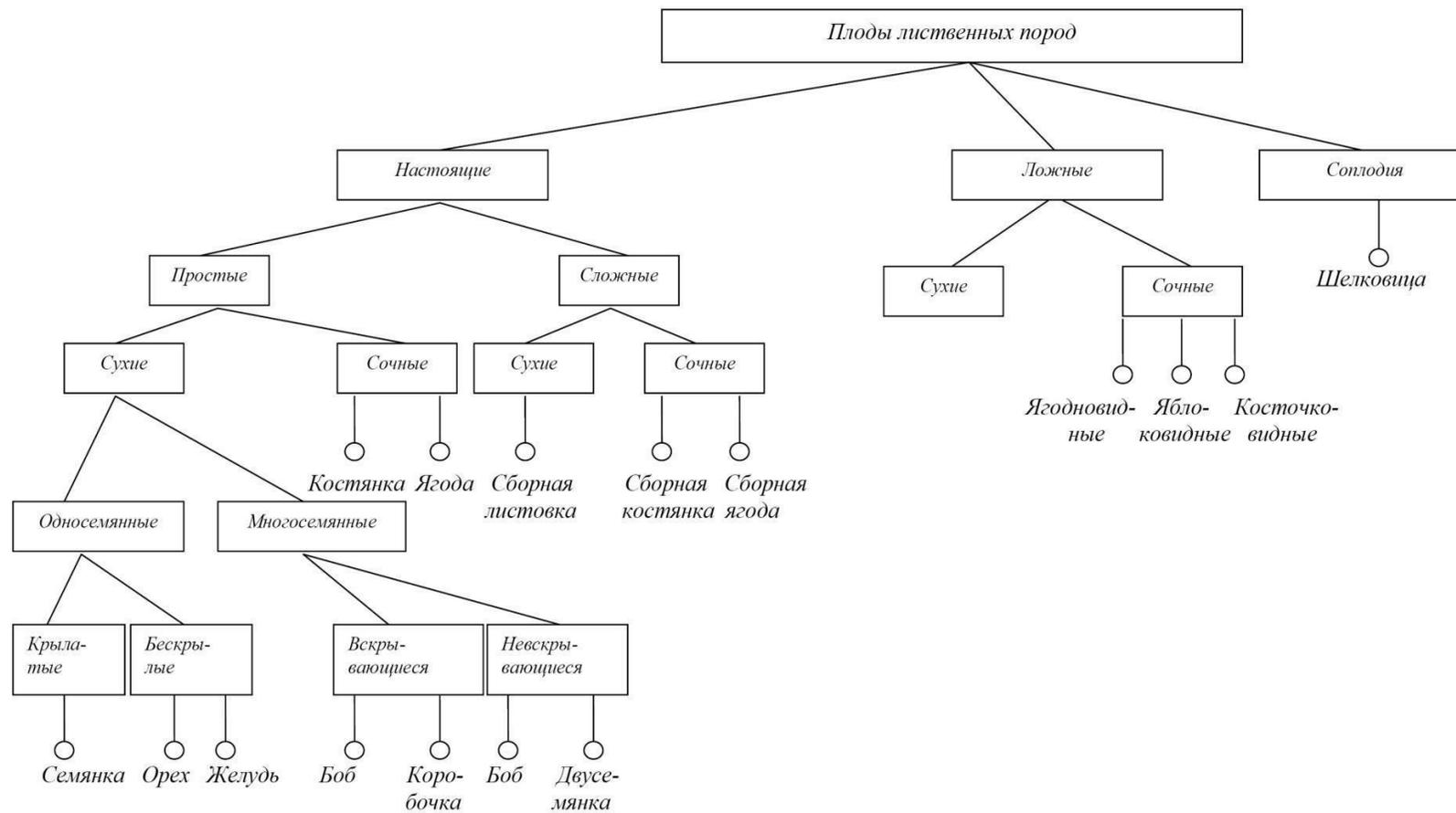


Рис. 1 – Классификация плодов

*Костянка* – односеменной одногнездный плод, околоплодник которого состоит из трех слоев: пленчатой наружной оболочки – экзокарпия, сочной мякоти – мезокарпия и твердой косточки – эндокарпия с заключенным в него семенем (вишня, черемуха, слива, лох, калина, облепиха). У малины – сборная костянка. Костянку, имеющую кожистый суховатый околоплодник называют сухой костянкой, встречается у таких пород как бобовник и миндаль.

*Сочное соплодие* – плод, образовавшийся в результате срастания отдельных цветков, близко расположенных в одном соцветии (шелковица, инжир, ананас).

Хвойные породы относятся к классу голосеменных растений, семена у них развиваются из семязачек, которые находятся в шишках.

*Шишка* – репродуктивный орган, предназначенный для образования семян. Шишка состоит из стержня, покрытого чешуйками, расположенными спирально или перекрестнопарно. Большая часть хвойных пород имеет деревянистые чешуйки. При созревании семян у можжевельников чешуйки становятся мясистыми, поэтому их называют шишкоягодами.

У деревянистых шишек различают кроющие и семенные чешуйки. В пазухе семенных чешуек сидят крылатые или бескрылые семена. Кроющие чешуйки располагаются над семенными и хорошо заметны во время цветения. Кроющие чешуйки часто бывают меньше разросшихся семенных чешуек и малозаметны. Семенные чешуйки у сосен от основания клиновидно расширены, а на концах более или менее утолщаются, образуя так называемые апофизы или щитки.

При созревании чешуйки шишек у большей части хвойных пород, раскрываются в теплую сухую погоду, и семена из них высыпаются. У пихты зрелые шишки рассыпаются, чешуйки у них отваливаются и опадают вместе с семенами. Шишки, при созревании у кедровых сосен, опадают и, при ударе о землю, чешуйки у них отваливаются.

*Семя* – орган голосеменных и покрытосеменных растений, образующийся из семязачки и выполняющий функции воспроизведения, расселения и выживания в неблагоприятных условиях. Семена формируются из оплодотворенных семязачек, которые закладываются в завязи пестика или на семенных чешуях.

Форма, величина, окраска семян различных древесных растений очень разнообразна. Семя состоит из кожуры и зародыша, но у многих пород, кроме этих двух составных частей, семя имеет еще питательную запасную ткань – эндосперм, используемый зародышем семени при первоначальном своем развитии, такие семена называются эндоспермными (хвойные, ясень, липа).

Безэндоспермные семена встречаются значительно чаще (карагана, гледичия, яблоня, дуб, граб, лещина, косточковые и др.). Запасные питательные вещества у таких семян помещаются не в эндосперме, а непосредственно в самом зародыше, в его семядолях, последние часто бывают мясистыми и наиболее крупными частями зародыша.

## **Тема: СЕМЕНОШЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД. МЕТОДЫ ПРОГНОЗА И УЧЕТА УРОЖАЯ**

### **Содержание работы**

Репродуктивная способность (семеношение) у древесно-кустарниковых пород наступает после прохождения виргинального этапа развития.

В этот период наблюдается сбалансированный уровень обмена веществ, растения переходят в следующий этап онтогенеза, называемый генеративным. Репродуктивная способность меняется с возрастом растения. Средневозрастным и приспевающим насаждениям присущи урожаи обильные и хорошего качества. Молодняки дают семенной материал обычно хорошего качества, но не в больших количествах, поэтому не имеют хозяйственно-ценного значения. Семеношение древесных и кустарниковых пород имеет разную периодичность.

**Семенные года** – годы обильных урожаев. Строгой периодичностью урожаев большинство пород не обладают, семенные года наблюдаются через разные промежутки времени имея разную интенсивность.

Периодичность семеношения биологически обусловленное явление, связанное с расходом пластических веществ при формировании большого урожая. Периодичность плодоношения зависит от климатических факторов, условий местопроизрастания, погодных условий, вспышек массового размножения вредителей и болезней.

Прогноз и учет урожая семян проводят для того, чтобы заранее определить объем и место заготовки путем проведения фенологических наблюдений по фазам:

- массового цветения (I фаза);
- массового образования завязей и плодов (II фаза);
- начала созревания шишек, плодов и семян (III фаза).

**Прогноз урожая семян** – это предварительная оценка будущего урожая. Прогноз за 1–2 года до

созревания семян называют **долгосрочным**, за 3–5 месяцев **краткосрочным**. По I и II фазам семеношения на основе прямо- го учета женских стробил и озими осуществляют прогноз урожая семян хвойных пород.

**Учет урожая семян** – определение фактического наличия шишек, пло- дов и семян перед началом их созревания на одном дереве или единице пло- щади. Данное мероприятие проводят для определения хозяйственно возмож- ного сбора семян.

Для прогноза и учета урожая часто применяют методы глазомерной оценки.

В насаждениях, пригодных для сбора семян (исключение ЛСП и ПЛСУ) используется метод глазомерной оценки, предложенный Владимиром Густовичем Каппером. В насаждениях закладывают пробную площадь раз- мером 0,25–0,50 га. Прогноз и учет проводят по видимым невооруженным глазом или в бинокль женским цветкам, завязям и созревающим плодам (по трем фенофазам).

Оценка цветения и плодоношения проводится в баллах. Зная данные балла цветения или плодоношения можно установить средневзвешенный балл цветения (плодоношения) определенного вида древесно-кустарниковых пород на всех площадях лесохозяйственного предприятия.

Таблица 1 – Шкала глазомерной оценки цветения и плодоношения древесных пород по Владимиру Густовичу Капперу

Балл	Характеристика балла
0	Цветения и плодоношения нет
1	Очень слабое цветение или очень плохое плодоношение (цветы, шишки или плоды в небольшом количестве на деревьях, растущих по опушкам, и на единично стоящих деревьях; в ничтожных количествах в насаждениях) Слабое цветение или слабое плодоношение (наблюдается довольно удовле- творительное и равномерное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях, растущих на опушках; слабое – в насаждениях)
2	Среднее цветение или среднее плодоношение (довольно значительное цве- тение или плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях; удовлетворительное – в средневозрастных и спелых наса- ждениях)
3	Хорошее цветение или хорошее плодоношение (обильное цветение или плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях; хорошее – в средневозрастных и спелых насаждениях)
4	Очень хорошее цветение или плодоношение (обильное плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях, а также в средневозрастных и спелых насаждениях)
5	

Таблица 2 – Шкала глазомерной оценки цветения и плодоношения кустарниковых пород по Владимиру Густовичу Капперу

Балл	Характеристика балла
1	Плохое цветение или плодоношение (цветы или плоды встречаются единич- но)
2	Среднее цветение или плодоношение (цветы или плоды примерно у полови- ны экземпляров в достаточном количестве)
3	Хорошее цветение или плодоношение (значительное большинство или почти все кусты обильно цветут или плодоносят)

**Хозяйственно возможный сбор семян** – определяется по учету урожая семян объем возможной заготовки со всех созданных и выделенных лесосемен- ных объектах. Определение хозяйственно возможного сбора семян осуществля- ется по III фазе семеношения с применением методов количественного учета.

Учет урожая семян проводится на пробных площадях, закладываются таким образом, чтобы они более полно характеризовали семеношение опре- деленного вида древесной породы на различных лесосеменных объектах.

Направлены методы количественной оценки учета урожая на подсчет семян, которые можно заготовить с определенного лесосеменного объекта.

При учете урожая семян хвойных пород к основной задаче относят оп- ределение количества шишек на

определенном лесосеменном объекте.

Все методы разработаны на основе многолетнего изучения урожайности.

Древесные породы делят на классы по урожайности, определяют баллы семеношения и, с помощью вспомогательных таблиц, определяют показатели массы. Применение методов носит региональный характер, и только для насаждений определенной возрастной категории. От категории лесосеменного объекта зависит выбор метода количественной оценки урожая семян.

Таблица 3 – Методы количественного учета урожая семян для насаждений и лесосек

Метод учета урожая	Древесная порода	Категория лесосеменных объектов	Район применения
Модельных деревьев по Леониду Федоровичу Правдину	Ель	ВЛСУ, лесосеки, средневозрастные и спелые насаждения	Повсеместно
Определения урожая семян сосны обыкновенной, ели европейской и лиственницы сибирской по Александру Алексеевичу Молчанову	Сосна, ель, лиственница	Средневозрастные и спелые насаждения	Европейская часть России
Оценки урожая лиственницы сибирской по Анатолию Федоровичу Лисенкову	Лиственница сибирская	Насаждения	Естественный ареал
Лесоводственно-таксационный метод учета урожая желудей в весовых показателях по Евгению Потаповичу Проказину	Дуб черешчатый	Насаждения	Центр европейской части России

#### **Метод модельных деревьев (по Леониду Федоровичу Правдину)**

Применяется повсеместно, категория объектов заготовки – средневозрастные и спелые еловые насаждения.

На пробной площади 0,12–0,25 га проводят подсчет семеносящих деревьев, подбирают из них 5 средних по диаметру (на высоте 1,3 м) и семеношению модельных деревьев. При необходимости проводят рубку деревьев и на каждом из них подсчитывают все шишки, определяют среднее их количество на одном дереве, умножают на количество семеносящих деревьев на пробной площади, проводят перевод на 1 га и на всю площадь насаждения. Используя многолетние данные о средней массе одной шишки и выходе семян, рассчитывают ожидаемый урожай (в кг) с пробной площади, с 1 га и со всей площади однородной группы объектов заготовки.

#### **Метод определения урожая семян сосны обыкновенной, ели европейской и лиственницы сибирской (по Александру Алексеевичу Молчанову)**

На пробной площади 0,25–0,50 га, заложенной в типичном участке насаждения, производят пересчет всех деревьев, пригодных для сбора шишек, с установлением обилия семеношения. Каждое учетное дерево осматривают в бинокль и оценивают урожай шишек на нем в баллах. После этого, по справочной таблице 4 определяют общее количество шишек на дереве.

Для определения урожая на пробной площади подсчитывают количество деревьев с одинаковыми баллами семеношения и находят суммарное количество шишек сначала на деревьях с одинаковыми баллами, затем на всей пробной площади. Для определения фактической массы шишек и процента выхода семян рубят 2–3 модельных дерева, средних по урожайности. По здоровым шишкам определяют среднюю массу шишки и процент выхода семян. По этим показателям рассчитывают фактический урожай шишек и семян (кг) с 1 га и со всей площади насаждения.

Таблица 4 – Справочная таблица урожайности шишек

Балл семенности	Характеристика балла	Среднее количество шишек на 1 дереве, шт.		
		сосны обыкновенной	ели европейской	лиственницы сибирской
1	2	3	4	5
0	Шишек на дереве нет	–	–	–
1	При осмотре кроны шишек не видно. На протяжении 0,5–1,0 м от вершины можно заметить единичные шишки	5	13	10
2	С трудом можно обнаружить 10–20 шишек на ветвях первого порядка с южной стороны На протяжении 0,5–1,0 м от вершины равномерно и группами шишки разбросаны в пределах 1,0–1,5 м кроны по всем ветвям с южной стороны и единично с северной Единично разбросаны шишки на ветвях первого порядка с южной стороны кроны	62	–	–
		–	54	–
		–	–	110
3	Шишки заметны, главным образом, в верхней части кроны на расстоянии 2–3 м от вершины с юго-западной стороны На протяжении 0,5–1,0 м от вершины кроны, особенно с южной стороны, наблюдается обилие шишек в пределах 2 м от кроны На ветвях первого порядка с южной стороны кроны удается обнаружить до 20 шишек. С северной стороны их не видно	246	–	–
		–	120	–
		–	–	370
4	Шишки заметны на 2/5–4/5 ветвей третьего порядка, много их на расстоянии 2–3 м от вершины с юго-западной стороны, есть они и на других частях кроны	610	–	–
1	2	3	4	5
4	Очень много шишек, крона обильно усеяна ими на протяжении 3–4 м шишки встречаются и в нижней части кроны, висят гроздьями по 10–15 шт. Шишки встречаются как на южной, так и на северной частях кроны. С южной стороны ветви первого порядка имеют до 40 шишек, на северной – до 10	–	318	–
		–	–	1250
5	Очень много шишек. На всех или почти на всех ветвях третьего порядка – шишки. Они равномерно распределены по всей кроне. Вся крона обильно усеяна шишками	1415	–	–
		–	–	2300

**Оценка урожая лиственницы сибирской (по Анатолию Федоровичу Лисенкову)**

На пробной площади 0,25–0,50 га отбирают 10–20 средних по развитию деревьев лиственницы. На каждом дереве с разных сторон кроны срезают по 2–3 ветви длиной от 1/3 до 1/4 от их общей длины. Измеряют длину всех срезанных ветвей 1-го порядка, подсчитывают на них шишки, определяют количество шишек на 1 пог. м ветви и по табл. 5 определяют балл или абсолютный урожай семян в кг на 1 га, который затем переводят на всю площадь насаждения.

Таблица 5 – Шкала оценки и прогноза урожая семян лиственницы сибирской

Количество шишек на 1 пог. м ветви, шт.	Оценка цветения (семеношения), балл	Урожай семян на 1 га древостоя, кг, определенный	
		по цветению	по семеношению
до 0,1	0	0–0,5	0–1
0,1–2,0	1	0,5–1,5	1–3
2,1–4,0	2	1,5–7,5	3–15
4,1–8,0	3	7,5–22,5	15–45
8,1–12,0	4	22,5–45,0	45–75
более 12,0	5	более 45,0	более 75

#### Лесоводственно-таксационный метод учета урожая желудей в весовых показателях (по Евгению Потаповичу Проказину)

На каждые 500 га однородных насаждений дуба закладывают 2–3 пробные площади размером от 0,1–0,25 га с количеством деревьев в среднем 75–100 шт. Учетные деревья отмечают краской.

Наблюдения за образовавшимися желудями проводят в первых числах августа. С помощью бинокля с 5–6 кратным увеличением просматривают крону каждого дерева и, пользуясь признаками графы 2 таблицы 6, оценивают его семеношение в баллах. Производят подсчет количества деревьев каждого балла на пробной площади.

По таблице 6 определяют количество желудей, приходящихся на одно дерево каждого балла.

Находят средневзвешенное количество желудей каждого балла на одном дереве пробной площади.

Исходя из этих данных, проводят подсчет количества желудей на 1 га и во всем насаждении. Для получения урожая желудей в весовых показателях умножают количество желудей на среднюю массу одного желудя.

Таблица 6 – Справочная таблица по определению количества желудей

Балл интенсивности семеношения	Признаки интенсивности семеношения	Количество желудей, шт., приходящихся на одно дерево в возрасте насаждения, лет			
		135	100	70	40
0	Желудей в кроне нет или их обнаружено очень мало	<u>65</u> 75	<u>57</u> 66	<u>48</u> 54	<u>53</u> 42

1	В верхней части кроны старших де-ревьев и в глубине средней части кроны более молодых деревьев неко-торые ветви имеют желуди	<u>385</u> 287	<u>267</u> 212	<u>150</u> 150	<u>110</u> 101
2	Единичные желуди имеются на неко-торых ветвях верхней и средней час-ти кроны	<u>549</u> 464	<u>388</u> 338	<u>230</u> 242	<u>270</u> 166
3	Единичные желуди имеются на мно-гих ветвях верхней и средней частей кроны и на некоторых ветвях нижней части кроны	<u>1490</u> 1195	<u>1123</u> 831	<u>756</u> 541	<u>574</u> 317
4	Желуди имеются почти на всех вет-вях верхней и средней частей кроны. На одной ветви располагаются не-сколько плодов	<u>2980</u> 2380	<u>2320</u> 1887	<u>1216</u> 1300	<u>843</u> 819
5	Во всех частях кроны желуди густо усеивают все ветви	<u>5551</u> 3625	<u>4330</u> 2928	<u>3105</u> 2231	<u>2570</u> 1625

Таблица 7 – Методы количественного учета урожая семян для ЛСП и ПЛСУ

Метод учета урожая	Древесная порода	Район применения
НИИЛГиС (научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции)	Хвойные породы, дуб черешчатый	Повсеместно
Оценка и прогноз урожая се-мян сосны обыкновенной на ЛСП и ПЛСУ по Клавдии Владимировне Краснобаевой	Сосна обыкновенная	Зона хвойно-широколиственных лесов Среднего Поволжья

#### Определение ожидаемого урожая семян на ЛСП и ПЛСУ по методике НИИЛГиС на ЛСП и ПЛСУ хвойных лесных растений

Оценку ожидаемого урожая проводят, когда в кроне дерева хорошо различимы созревающие шишки (III фаза).

Ежегодно учет урожая на ЛСП и ПЛСУ проводят на одних и тех же учетных деревьях. Отбор учетных деревьев проводится: на ПЛСУ – в каждом 5 ряду каждое 5-е дерево; на ЛСП – по 5 деревьев каждого клона (семьи), растущих в разных частях плантации. Затем все учетные деревья отмечают масляной краской и нумеруют. Урожай определяют в сухую погоду, когда раскрываются и хорошо различимы старые шишки.

Перед началом работ по учету урожая проводят рекогносцировочное обследование ЛСП и ПЛСУ и разрабатывают шкалу урожайности. По диагно-нальному ходу подбирают 15–25 модельных деревьев, различающихся глазо-мерной оценкой по величине урожая – от самых урожайных до слабосемено-сящих. Количество модельных деревьев должно быть большим в слабоуро-жайные годы и на участках с неоднородными лесорастительными условиями. В число модельных не включают деревья без шишек и с единичными шиш-ками (менее 10). У подобранных модельных деревьев глазомерно подсчиты-вают общее количество шишек в пределах всей кроны.

По количеству шишек модельные деревья выстраивают в ранжирован-ный ряд, который разбивают на 3 группы:

первая группа – деревья со слабым урожаем (количество шишек от 11 до 50 шт.),  
вторая группа – деревья со средним урожаем (от 51 до 120 шт.), третья группа – деревья с хорошим урожаем (более 120 шт.).

По выделенным группам вычисляют среднее количество шишек, при-ходящихся на одно дерево. Затем проводят оценку степени семеношения отобранных ранее учет-ных деревьев. Эти деревья методом точкования относят к одной из следую-щих четырех категорий семеношения:

**0** – деревья без шишек или имеющие единичное (до 10 шт.) количество шишек;

**I** – со слабым урожаем; **II** – со

средним урожаем; **III** – с хорошим урожаем.

По относительной представленности деревьев разных категорий семеношения определяют средний урожай на дерево, затем общий урожай шишек на 1 га.

Зная многолетние данные о средней массе шишек и выходе семян из них для конкретной зоны (хозяйства), находят ожидаемый урожай семян на 1 га и на всей площади ЛСП или ПЛСУ. При этом вводят поправочный коэффициент на повреждаемость семян вредителями и болезнями, который получают по результатам пробного сбора шишек и анализа семян.

Необходимо учесть, что показатели качества шишек и семян в разные годы существенно меняются, поэтому целесообразно накануне массовой заготовки делать пробный сбор шишек (по 5–10 штук от 30–50 учетных деревьев) и определять их фактическую массу, выход семян, степень поражения вредителями и болезнями. Все данные по учету урожая заносят в рабочую ведомость на каждый ПЛСУ и ЛСП (табл. 8).

Таблица 8 – Рабочая ведомость определения ожидаемого урожая шишек и семян на ЛСП (ПЛСУ) № \_\_\_\_\_

Видовое название \_\_\_\_\_ Год закладки \_\_\_\_\_  
 Лесничество \_\_\_\_\_ Площадь ЛСП (ПЛСУ) \_\_\_\_\_  
 Квартал \_\_\_\_\_ Способ создания \_\_\_\_\_  
 Выдел \_\_\_\_\_ Количество деревьев на 1 га \_\_\_\_\_

Урожай шишек на модельных деревьях, шт.	Урожайность по данным рекогносцировочного обследования			Распределение учетных деревьев по категориям семеношения, шт.		Количество шишек, шт. (произведение граф 4 и 6)
	категория семеношения	лимиты (от...до...)	средняя урожайность, шт. шишек на 1 дерево	перечет (точковка)	количество деревьев, шт.	
	0					
	I					
	II					
	III					

Итого:

Средний урожай шишек на 1 дерево по участку, штук \_\_\_\_\_ Средняя масса шишек, граммов \_\_\_\_\_

Средний урожай шишек на 1 дерево, кг \_\_\_\_\_ Выход семян из шишек, % \_\_\_\_\_

Количество здоровых (неповрежденных) семян, % \_\_\_\_\_ Ожидаемый урожай семян, кг с 1 га \_\_\_\_\_

Со всей площади ЛСП (ПЛСУ), кг \_\_\_\_\_

Учет провел \_\_\_\_\_  
 (должность, Ф.И.О., подпись)

Дата учета \_\_\_\_\_

### ПЛСУ дуба

Для оценки ожидаемого урожая желудей необходимо провести учет по данным не менее 4 % деревьев. Урожайность каждого пятого дерева в каждом пятом ряду от начала отсчета учитывается в рядовых насаждениях. В естественных насаждениях учет проводят по маршрутным ходам, прокла-

дываемым через 20–25 м вдоль короткой стороны ПЛСУ, учитывая пример- но каждое пятое дерево, начиная от опушки включительно. На первых 15–25 (модельных) деревьях с помощью бинокля подсчитывают в средней части кроны общее количество желудей на 5–7 ветвях первого порядка дли- ной 1 м, включая на этом отрезке все ветви других порядков. По результа- там подсчетов определяют количество желудей, приходящихся на метровую ветвь, что позволяет отнести данное дерево к одной из трех категорий уро- жайности (плохой, средней, хорошей) и методом точкования занести его в рабочую ведомость (табл. 10).

По справочной таблице 9, в зависимости от возраста учитываемых на- сажений, определяют общее количество желудей, приходящихся на одно дерево каждой категории урожайности, и переносят эти данные в ту же рабо- чую ведомость (гр. 5).

Таблица 9 – Справочная таблица урожайности желудей дуба

Оценка урожая желудей		Количество желудей на 1 поим вет- вей в сред- ней части кроны, шт.	Количество желудей на одном дереве, по возрастным группам насаждений, шт.		
качественная	в баллах (по Капперу)		молодняки	средне- возрастные	спелые
Плохой	1–2	2–4 (3)	60	207	567
Средний	2,1–3	5–12 (8,5)	153	518	1419
Хороший	3,1–5	13–15 (14)	238	826	2282

Общий урожай желудей на учетных деревьях по категориям урожайно- сти и средний урожай, приходящийся на одно дерево (шт.), определяют рас- четным путем.

Средний урожай на одно дерево в кг рассчитывают исходя из средней массы одного желудя. Общий урожай в кг/га на всей площади ПЛСУ опреде- ляют исходя из количества деревьев на 1 га и примерный процент здоровых желудей.

Таблица 10 – Рабочая ведомость учета ожидаемого урожаяжелудей на ПЛСУ № \_\_\_\_\_

Видовое название \_\_\_\_\_ Год закладки \_\_\_\_\_  
 Лесничество \_\_\_\_\_ Площадь, га \_\_\_\_\_  
 Квартал \_\_\_\_\_ Количество деревьев на 1 га \_\_\_\_\_, шт.  
 Выдел \_\_\_\_\_ Количество деревьев на ПЛСУ \_\_\_\_\_, шт.

Оценка урожая желудей		Среднее коли- чество желудей на 1 пог. м вет- вей в средней части кроны, шт.	Количество учетных де- реьев по ка- тегориям урожайности, шт.	Количество желудей в переводе на 1 дерево, шт. (справ. табл.)	Общий уро- жай желудей на учетных деревьях по категориям урожайности, шт.
качествен- ная	в баллах (по Каппе- ру)				
плохой	1–2	3			
средний	2,1–3	8,5			
хороший	3,1–5	14			

Итого:

Средний урожай на 1 дереве, штук \_\_\_\_\_ (итоговые данные гр. 6 разде- лить на итоговые данные гр. 4)

Средняя масса 1 желудя, граммов \_\_\_\_\_

Средний урожай на 1 дерево, кг \_\_\_\_\_

Выход семян из шишек, % \_\_\_\_\_

Количество здоровых (неповрежденных) желудей, % \_\_\_\_\_ Урожай желудей на 1 га \_\_\_\_\_  
Урожай желудей на ПЛСУ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
, кг Учет провел \_\_\_\_\_

(должность, ФИО, подпись)

Дата учета \_\_\_\_\_

### Оценка и прогноз урожая семян сосны обыкновенной на ЛСП и ПЛСУ (по Клавдии Владимировне Краснобаевой)

Метод, разработанный К.В. Краснобаевой, используют для прогноза-рования ожидаемого урожая шишек и семян сосны обыкновенной на ЛСП и ПЛСУ, который позволяет по количеству женских соцветий определить возможный урожай за 18 месяцев до заготовки шишек.

Прогноз проводят на постоянных пробных площадях, которые закладывают после рекогносцировочного осмотра объекта в его наиболее типичном месте. Размер пробной площади должен быть не менее 0,5 га с количеством деревьев не менее 100 шт.

Время проведения – конец мая – начало июня в фазе полного цветения. Каждое дерево оценивается по количеству женских цветков в баллах: 0 – единичное; 1 – 150 цветков; 2 – 300; 3 – 700; 4 – 1500; 5 – 3000. Оценка урожая оценивается в период его созревания по количеству сформировавшихся шишек в баллах: 0 – единичное; 1 – 100 шишек; 2 – 200; 3 – 500; 4 – 1000; 5 – 2000.

После оценки каждого учетного дерева вычисляют средний балл семенности как среднее арифметическое баллов всех учетных деревьев с точностью до 0,1 балла (табл. 11) находят равное этому значению количество шишек, и семян на одном дереве в урожае следующего года.

По количеству деревьев на пробной площади, подсчитывают ожидаемый урожай на 1 га и на всей площади объекта в абсолютных значениях.

Таблица 11 – Шкала оценки и прогноза урожая семян сосны отдельных деревьев

Балл	Женские соцветия весной текущего года, штук	Количество шишек осенью следующего года, штук	Полнозернистые семена	
			грамм	тыс. шт.
0,1	15	10	0,6	0,1
0,2	30	20	1,2	0,1
0,3	45	30	1,8	0,2
0,4	60	40	2,4	0,3
0,5	75	50	3,0	0,4
0,6	90	60	3,6	0,5
0,7	105	70	4,2	0,6
0,8	120	80	4,8	0,7
0,9	135	90	5,5	0,8
1,0	150	100	6,0	0,9
1,1	165	110	6,9	1,0
1,2	180	120	7,8	1,1
1,3	195	130	8,7	1,2
1,4	210	140	9,6	1,4
1,5	225	150	10,5	1,5
1,6	240	160	11,4	1,6
1,7	255	170	12,3	1,8
1,8	270	180	13,2	1,9
1,9	285	190	14,1	2,0
2,0	300	200	15,0	2,1
2,1	340	230	17,5	2,5
2,2	380	260	20,0	2,9
2,3	420	290	22,5	3,2
2,4	460	320	25,0	3,6
2,5	500	350	27,5	3,9
2,6	540	380	30,0	4,3
2,7	580	410	32,5	4,6
2,8	620	440	35,0	5,0

2,9	660	470	37,5	5,4
3,0	700	500	40,0	5,7
3,1	780	550	44,5	6,4
3,2	860	600	49,0	7,0
3,3	940	650	53,5	7,6
3,4	1020	700	58,0	8,3
3,5	1100	750	62,5	8,9
3,6	1180	800	67,0	9,6
3,7	1260	850	71,5	10,2
3,8	1340	900	76,0	10,9
3,9	1420	950	80,5	11,5
4,0	1500	1000	85,0	12,1
4,1	1650	1100	96,5	13,8
4,2	1800	1200	108,0	15,5
4,3	1950	1300	119,5	17,1
4,4	2100	1400	131,0	18,7
4,5	2250	1500	141,5	20,4
4,6	2400	1600	154,0	22,0
4,7	2550	1700	165,5	23,6
4,8	2700	1800	177,0	25,3
4,9	2850	1900	188,5	26,9
5,0	3000	2000	200,0	28,6

### Ситуационные задачи

#### Задача 1

В одном однородном сосновом насаждении лесничества на площади 50 га пло- доношение сосны оценено баллом 1, а в другом – на площади 80 га – баллом 3. Определить средневзвешенный балл на общей площади этих насаждений.

#### Задача 2

Определить средневзвешенный балл цветения липы мелколистной, если на первом участке площадью 5 га оно оценено баллом 4, на втором площадью 12 га – баллом 3, а на третьем площадью 18 га – баллом 3.

#### Задача 3

Учитывая урожай семян методом модельных деревьев (по Л.Ф. Правдину), на ВЛСУ ели европейской площадью 12 га была заложена пробная площадь 0,25 га, на которой оказалось 95 плодоносящих деревьев. Для определения урожая с 5 модельных деревьев собрали 1108 шишек. По многолетним дан- ным масса одной шишки составляет 25 г, а выход чистых семян из шишек – 2 %. Определите ожидаемый урожай с 1 га и со всей площади ВЛСУ.

#### Задача 4

На пробной площади 0,25 га, заложённой в спелом еловом насаждении оказа- лось 50 плодоносящих деревьев, из которых при учете семеношения по мето- дике Л.Ф. Правдина, отобрано 5 модельных деревьев. При этом было учтено следующее количество шишек: 1-е дерево – 150 шт., 2-е дерево – 140 шт., 3-е дерево – 175 шт., 4-е дерево – 167 шт., 5-е дерево – 162 шишки. Общая пло- щадь насаждения 8 га. Определите ожидаемый урожай шишек и семян на 1 га и на всей площади. Средняя масса шишки, согласно многолетним данным со- ставила 9,8 г, выход семян 1,1 % от массы собранного лесосеменного сырья.

#### Задача 5

При учете урожая семян лиственницы сибирской по методу А.А. Молчанова была заложена пробная площадь 0,25 га, на которой оказалось 60 плодоно- сящих деревьев. Урожай в баллах следующий: у 10 деревьев – 2, у 33 деревь- ев – 3, у 12 деревьев – 4. Определите урожай семян в кг/га, средняя масса шишки 2,5 г, выход чистых семян – 4,5 %.

#### Задача 6

Для определения урожая семян сосны обыкновенной заложена пробная пло- щадь 0,25 га, где было собрано 80 кг шишек. Определите сколько семян можно заготовить на площади 120 га, если выход чистых семян составляет 1,7 %.

#### Задача 7

С 7 модельных деревьев лиственницы сибирской, срубленных на пробной площади 0,25 га, собрали 14 кг шишек. Определите урожай семян на пробной площади и на 1 га, если по пересчету на пробе 98 деревьев, а выход чистых семян составляет 4,8 %.

*Задача 8*

На пробной площади 0,25 га по сплошному пересчету 95 деревьев сосны обыкновенной, из них, деревья I класса роста составляют 10 %, II класса – 30, III – 40, IV класса – 20 %. Средний урожай шишек одного дерева I класса роста 1,2 кг, II класса – 1,0 кг, III класса – 0,8 и IV класса – 0,3 кг. Определите урожай семян, если выход чистых семян 1,3 %.

*Задача 9*

На пробной площади 0,25 га в насаждениях лиственницы сибирской расставлено 100 семенеров с улавливающей поверхностью каждого из них 0,25 м<sup>2</sup>. За время опадения с семенеров снято 120 г семян. Определите урожай семян на 1 га.

*Задача 10*

На ПЛСУ сосны обыкновенной площадью 9 га (460 деревьев на 1 га) отобрано в качестве учетного каждое 5-е дерево в каждом 5-м ряду – всего 184 шт. При рекогносцировочном обследовании участка по диагональному ходу подобрано 20 модельных деревьев, у которых в результате глазомерного подсчета установлено следующее количество шишек: 110, 15, 34, 116, 138, 26,

42, 83, 29, 38, 170, 92, 48, 195, 50, 73, 18, 78, 60, 56 шт. Учетные деревья при оценке степени семеношения распределились по категориям следующим образом: 0 – 10 шт., I – 73 шт., II – 58 шт., III – 43 шт. По многолетним данным средняя масса одной шишки – 10 г, выход семян из шишек – 1,2 %, степень поражения вредителями и болезнями – 15 %. Определите величину ожидаемого урожая семян на 1 га и на всей площади ПЛСУ. Расчеты занести в таблицу 8.

ПЛСУ заложен в 1975 г. способом равномерного изреживания в 65 квартале, выделе 7 Борового опытного лесничества НП «Бузулукский бор».

*Задача 11*

На ПЛСУ в средневозрастном насаждении дуба черешчатого площадью 6 га (200 деревьев на 1 га) по маршрутным ходам, проложенным через 20 м вдоль короткой стороны участка, учтено 25 модельных деревьев. В результате глазомерного подсчета желудей на ветвях первого порядка длиной 1 м деревья отнесены к следующим категориям урожайности: плохой – 6 шт., средний – 15 шт., хороший – 4 шт. Определите величину ожидаемого урожая желудей на 1 га и на всей площади ПЛСУ, средняя масса 1 желудя 3 г, степень поражения вредителями и болезнями 20 %. Расчеты занести в таблицу 10.

ПЛСУ заложен в 1980 году в Нежинском участковом лесничестве ГБУ Оренбургского лесничества, квартал 20, выдел 3.

*Задача 12*

На ПЛСУ сосны обыкновенной площадью 7 га (300 деревьев на 1 га) заложена постоянная пробная площадь размером 0,5 га, на которой в результате оценки по количеству женских цветков в баллах, по методу К.В. Краснобаевой, найдено 46 деревьев с баллом 1; 32 дерева с баллом 2 и 72 дерева с баллом 3. Определить ожидаемый урожай шишек и семян на 1 га и на всей площади ПЛСУ.

*Задача 13*

На ЛСП сосны обыкновенной площадью 12 га (200 деревьев на 1 га) заложена постоянная пробная площадь размером 0,5 га, на которой в результате оценки каждого дерева в фазе полного цветения найдено на 25 деревьях по 300 женских цветков; на 32 деревьях по 700 цветков; на 27 деревьях по 1500 цветков и на 16 деревьях по 3000 цветков. Определить ожидаемый урожай шишек и семян на 1 га и на всей площади ЛСП.

## **Тема: ОТБОР И ОФОРМЛЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

### **Содержание работы**

Селекционную инвентаризацию деревьев и насаждений проводят в насаждениях высшей производительности – спелых, приспевающих и, в отдельных случаях, средневозрастных. Предпочтение отдают насаждениям семенного происхождения. При отсутствии или недостатке таковых можно использовать здоровые насаждения лиственных пород (осина, дуб) порослевого

происхождения. Селекционную инвентаризацию проводят в оптимальных для данного вида условиях, в наиболее продуктивных типах леса.

В соответствии с «Указаниями по лесному семеноводству в Российской Федерации» (2000) деревья подразделяют на три категории: плюсовые, нормальные и минусовые.

*Плюсовые деревья* – это деревья, значительно превосходящие по одному или комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств окружающие деревья одного с ним возраста и фенологической формы, растущие в тех же условиях.

В одновозрастных, чистых по составу высокополнотных насаждениях биометрические показатели плюсовых деревьев должны превышать средние показатели древостоя по высоте на 10 % и более, по диаметру – на 30 % и более. Плюсовые деревья должны отличаться прямоствольностью, полнотрещиноватостью, хорошим очищением стволов от сучьев, отсутствием вильчатости, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, вредителям и болезням и др. (табл. 12).

Таблица 12 – Селекционно-морфологические показатели плюсовых деревьев основных лесообразующих пород

Порода	Протяженность, %		Допустимый возраст плюсового дерева, лет	
	кроны	бессучковой зоны ствола	минималн.	максималн.
Сосна	30–40	65–35	50	160
Ель	45–65	40–15	60	140
Лиственница	30–45	65–50	50	160
Кедр	40–55	40–25	100	240
Дуб	30–45	50–40	60	160

\* очищаемость от сучьев зависит от возраста насаждения. В средневозрастных и приспевающих насаждениях деревья в одинаковых условиях имеют меньшую протяженность бессучковой зоны по сравнению с протяженностью этой зоны в спелых и перестойных.

В насаждениях, пройденных постепенными и выборочными рубками, допускается выделение плюсовых деревьев, показатели которых превосходят средние показатели древостоя по высоте не менее чем на 8 %, по диаметру – на 20 %, и отвечающие всем вышеперечисленным требованиям.

В разновозрастных насаждениях, возраст деревьев которых различается более чем на один класс, отбор плюсовых деревьев проводят отдельно в пределах каждой возрастной группы.

*Нормальные деревья* – это деревья, составляющие основную часть насаждения, хорошие и средние по росту, качеству и состоянию. Для выращивания продуктивных насаждений прежде всего следует использовать семена с лучших нормальных деревьев, диаметр которых не менее чем на 20 % превышает средний диаметр древостоя.

*Минусовые деревья* – это деревья верхнего яруса, диаметр и высота которых в одновозрастном чистом насаждении не превышает 80 % средних значений аналогичных показателей, с различными пороками и дефектами (кривоствольность, вильчатость, фаутность и т.д.).

В зависимости от участия в составе насаждений той или иной категории деревьев выделяют селекционные категории насаждений.

*Плюсовые насаждения* – самые высокопродуктивные, высококачественные и устойчивые для данных лесорастительных условий насаждения. Полнота таких насаждений должна быть не менее 0,5. При рубках ухода в них вырубает только минусовые деревья, а также деревья, мешающие росту плюсовых.

*Нормальные насаждения* – насаждения, имеющие высокую и среднюю для данных типов лесорастительных условий продуктивность и устойчивость, а также хорошее и среднее качество.

Плюсовые и нормальные насаждения – основа организации лесосеменной базы.

*Минусовые насаждения* – насаждения с низкой для данных типов лесорастительных условий продуктивностью, имеющие в своем составе большое количество минусовых деревьев. Сбор семян в таких насаждениях запрещен.

Селекционную категорию насаждений определяют в зависимости от доли хороших (плюсовых и лучших нормальных, вместе взятых, и плохих (минусовых) деревьев, а также полноты древостоя (табл. 13).

Таблица 13 – Селекционная категория насаждений (Вересин, 1985)

Категория насаждений	Категория деревьев, %	Доля участия деревьев, %, при полноте		
		1,0–0,9	0,8–0,7	0,6–0,5
Минусовые	Плохие (минусовые)	> 75	> 65	> 50
Плюсовые	Плохие (минусовые)	< 40	< 20	Единично
	Хорошие (плюсовые и лучшие нормальные вместе)	≥ 20	≥ 25	≥ 35

\* 1. Все насаждения, не подошедшие по показателям к минусовым или плюсовым, относят к нормальным.

2. Насаждения полнотой 0,4 и ниже относят при количестве минусовых деревьев 50 % и более к минусовым насаждениям, при количестве минусовых деревьев менее 50 % – к нормальным.

Отбор плюсовых деревьев и насаждений проводят в два приема. Сначала специалисты лесхозов отбирают кандидатов в плюсовые деревья и на-



Рис. 2 – Плюсовое дерево (сосна обыкновенная, Нижегородская область)

саждения и заполняют на них Карточку предварительного отбора плюсового дерева и Карточку предварительного отбора плюсового насаждения. Затем, в вегетационный период, постоянно действующая комиссия, возглавляемая главным лесничим областного (краевого, республиканского) управления лесами, проводит осмотр предварительно отобранных насаждений и деревьев и решает вопрос об их зачислении в категорию плюсовых. На каждое аттестованное плюсовое дерево и каждое насаждение заполняют паспорт в трех экземплярах. Плюсовые деревья, на которые выданы паспорта, отмечают (кольцуют) белой краской на высоте 1,3 м и наносят черной краской в виде

двои два номера; в числителе указывают номер по Государственному реестру, а в знаменателе – номер по предприятию. Плюсовые насаждения отмечают визирами с установкой столбов на углах и аншлагов с соответствующими надписями.

Аттестованные плюсовые деревья заносят в Государственный реестр плюсовых деревьев, а аттестованные плюсовые насаждения – в Сводную ведомость плюсовых насаждений.

## Тема: ЗАГОТОВКА ЛЕСОСЕМЕННОГО СЫРЬЯ

### Содержание работы

Сбор лесосеменного сырья (шишек, плодов) и семян осуществляется на объектах ПЛСБ – ЛСП и ПЛСУ, ВЛСУ, лесосеках главного пользования, в защитных насаждениях, с отдельно стоящих деревьев, пригодных для сбора лесосеменного сырья. При сборе лесосеменного сырья и семян уделяют внимание их спелости.

Способность к прорастанию у семян появляется с наступлением *физиологической зрелости*. Семена в этот период находятся в шишках или плодах и продолжают расти и развиваться.

Постепенно внешние покровы семян становятся плотнее, замедляются процессы дыхания, снижается влажность, возрастает способность переносить неблагоприятные условия внешней среды, т.е. семена переходят в состояние покоя. Такое состояние называется *урожайной спелостью*.

При этом, в зависимости от биологических особенностей той или иной породы, семена могут либо оставаться на дереве, либо опадать. Если при достижении урожайной спелости семена тут же опадают, то лесосеменное сырье следует собирать при наступлении физиологической зрелости.

Оптимальные сроки заготовки лесосеменного сырья с учетом времени созревания и

опадения семян, а также показатели их зрелости (окраска зрелых плодов и шишек) определяют по Календарю цветения, созревания и сбора плодов, шишек и семян деревьев и кустарников.

Массовую заготовку шишек, плодов и семян осуществляют со срубленных и стоящих деревьев, с поверхности земли, воды, по насту. Наиболее доступный способ заготовки лесосеменного сырья – сбор шишек и плодов со срубленных деревьев. Его применяют в основном при заготовке шишек хвойных пород на лесосеках главного пользования и ВЛСУ. Лесосеменное сырье со срубленных деревьев собирают вручную или при помощи шишко-съемника.

Лесосеменное сырье с растущих деревьев большинства видов древесных пород заготавливают с использованием очесывающих или отрывающих, срезающих, спиливающих, стряхивающих приспособлений, а также шестов скрючками на концах для пригибания веток. В кроны невысоких деревьев сборщики поднимаются с помощью простых или складных лестниц, с платформ грузовых автомашин или тракторных прицепов. Телескопические



подъемники применяют для заготовки лесосеменного сырья на ЛСП и ПЛСУ при ровном рельефе. Для сбора шишек и плодов с высоких деревьев используют многозвеньевые лестницы различных конструкций, древолазные устройства, подъемники. При заготовке шишек сосен кедровых сибирской и корейской, лиственницы сибирской. Рис. 3 – Сбор шишек Сосны обыкновенной

кой, а также плодов яблони, груши, косточковых пород и ореха грецкого широко применяют метод отряхивания (вибрационные установки «Кедровка» различной модификации; встряхиватель плодов ВСО-25 «Стрела» и др.). В процессе заготовки семян любым способом необходимо обеспечивать сохранность деревьев и урожая до следующего года.

С поверхности земли собирают быстро опадающие крупные плоды каштана, орехов, желуди, орешки бука, крылатки кленов, ильмовых и некоторые другие. С поверхности воды собирают семена ольхи черной. По насту можно собирать орешки липы, сметая их в кучи.

При заготовке шишек, плодов и семян необходимо:

- не допускать заготовки лесосеменного сырья на лесосеках ближе 50 м от места валки деревьев;
- запрещать подъем в крону лиц, не прошедших специальной подготовки, не снабженных страховочными устройствами, в дождливую и ветреную погоду, в грозу, при сильном тумане и оледенении;
- проверять исправность лазов и других приспособлений для подъема в крону каждый раз перед началом работ.

Пользуясь справочной литературой [2, 3], заполните форму 1. Форма 1 – Особенности сбора, сроки созревания и начала плодоношения древесных пород

Древесная порода	Возраст начала плодоношения, лет	Периодичность плодоношения, лет	Срок сбора шишек, плодов, семян	Тип плода	Особенности заготовки
Сосна обыкновенная					
Лиственница сибирская					
Пихта сибирская					
Дуб летний					
Липа мелколистная					
Тополь черный					
Береза повислая					

Клен остролистный					
Ольха черная					

**Тема: ПАРТИЯ СЕМЯН И ПРИЗНАКИ ЕЕ ОДНОРОДНОСТИ.ПРАВИЛА ОТБОРА СРЕДНИХ ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН**

**Содержание работы**

Для обеспечения лесокультурного производства семенным материалом с высокими посевными и наследственными качествами, действует система государственного контроля за качеством семян.

Семенной контроль проводится научно-производственным центром лесного семеноводства и сетью его зональных лесосеменных станций. Лесхозы Оренбургской области семенной контроль проводят в зональной лесосеменной станции г. Самара.

Для лесовосстановления и лесоразведения все лесовладельцы и лесопользователи должны применять семена известного происхождения, проверенные на посевные качества и отвечающие требованиям стандартов.

Основные виды проверки качества семян лесосеменные станции представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Виды проверки качества семян лесосеменными станциями

Вид проверки	Основание
Первая	Обязательность определения всего комплекса посевных качеств семян нового урожая
Повторная	Истечение срока действия выданного лесосеменной станцией документа о качестве семян предыдущей проверке
Госконтрольная	Государственный контроль за правильностью и соблюдением уполномоченными правил отбора средних проб семян
Арбитражная	Несогласие получателя с показателями качества семян, указанными в документах отправителя

**Партия семян** – определенное по массе количество однородных семян одного вида или разновидности, удостоверенное паспортом и этикеткой.

Однородными считают семена, которые:

- а) собраны в однородных условиях местопроизрастания, на одинаковой высоте над уровнем моря, на склоне одной экспозиции, в насаждениях одной возрастной группы, в насаждениях одного происхождения;
- б) одинаковы по лесоводственной ценности – нормальные, улучшенные или отборные;
- в) одинаковы по времени сбора;
- г) одинаковы по способу сбора, обработки плодов и семян;
- д) одинаковы по сроку извлечения из шишек – не более 2 недель работы шишкосушилки;
- е) хранятся в одинаковых условиях;
- ж) одинаковы по цвету, блеску, запаху, степени влажности и поврежденности.

Размер партии семян приведен в таблице 15 (по ГОСТу 13056.1-67).

Таблица 15 – Масса партии семян и среднего образца

Порода	Максимальная партия семян, кг	Масса среднего образца, гр.
Сосна обыкновенная	50	50
Сосна кедровая сибирская	500	1000
Ель сибирская	50	50
Ель европейская	50	50
Лиственница сибирская	50	75
Береза повислая	75	25

Дуб черешчатый	5000	2500
Липа мелколистная	200	300
Жимолость татарская	50	50

На каждую партию семян заполняют паспорт и этикетки установленного образца. Паспорт оформляется на каждую партию семян в одном экземпляре.

Этикетки заполняются в двух экземплярах на каждое место тары.

Посевные качества семян устанавливают на основании анализов средних образцов, отобранных от каждой партии. Отбор и оформление средних образцов проводят специально уполномоченные работники хозяйств в соответствии с ГОСТом 3056-1-67.

От проверяемой партии семян берут выемки и объединяют их для составления исходного образца, из которого выделяют средний.

*Выемка* – небольшое количество семян, отбираемых от партии за один прием для составления исходного образца.

Отбор выемок производится щупом или рукой в зависимости от породы и условий хранения семян.

Минимальное количество выемок от партий семян показано в таблице 16 (хранение семян насыпью) и в таблице 17 (хранение семян в мешках). Таблица 16 – Минимальное количество выемок от партий семян, хранящихся насыпью

Семена	Количество выемок для каждого слоя насыпи			Всего выемок, не менее
	верхнего, на глубине 10 см	среднего, на глубине равной половине высоты насыпи	нижнего, у пола	
Мелкие и средние	5	5	5	15
Крупные (орехи, плодовые косточковые и др.)	10	10	10	30

Таблица 17 – Минимальное количество выемок от партий семян, затаренных в мешки

Семена	Количество мешков в партии	Количество мешков, из которых отбирают выемки, и число выемок
Сыпучие	до 10	Из каждого мешка по 3 выемки (сверху, в середине и внизу)
	более 10	Из каждого мешка по 2 выемки, чередуя места взятия
Малосыпучие	–	Из каждого мешка по 5 выемок из разных мест

Отбор выемок от партий сыпучих семян, хранящихся в стеклянных бутылках и металлических сосудах, а также от партий малосыпучих семян в мешках, ящиках и другой таре производят руками. Для этого семена высыпают на гладкую поверхность, перемешивают, разравнивают и отбирают руками из разных мест не менее пяти выемок от каждого места тары. Если отдельные выемки каждой партии существенно не различаются между собой по внешним признакам, их объединяют для составления исходного образца.

*Исходный образец* – совокупность всех выемок, отобранных от партии семян. Масса исходного образца должна быть не менее 10-кратной массы среднего образца.

*Средний образец* – часть исходного образца семян, отобранная для лабораторного анализа.

Средний образец для определения посевных качеств получают из исходного образца способом крестообразного деления или с помощью специальных приборов-делителей. При крестообразном делении семена исходного образца высыпают на гладкую поверхность, тщательно перемешивают и разравнивают в виде квадрата толщиной до 3 см для мелких семян и не более 10 см для крупных семян, затем делят по диагонали на 4 треугольника. Из двух противоположных треугольников семена удаляют, а два оставшихся объединяют для последующего деления до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках останется количество семян, необходимое для

получения среднего образца установленной массы.

На каждый средний образец составляется акт в трех экземплярах по установленной форме. Акт подписывают все лица, участвующие в отборе среднего образца, и скрепляют печатью той организации, которой принадлежат семена.

Отбор средних образцов производится не позднее 10 дней после окончания формирования партии семян, для ильмовых пород – не позднее 3 дней. Отобранный средний образец помещают в чистый мешочек из плотной ткани, предварительно продезинфицированный кипячением в воде.

Средние образцы и сопроводительные документы к ним (копия паспорта и акт отбора среднего образца) высылают на лесосеменную станцию в деревянных ящиках или другой прочной таре.

Специалисты лесосеменной станции при поступлении средних образцов на анализ проверяют наличие и правильность оформления сопроводительных документов, соответствие массы среднего образца массе партии семян, от которой он отобран, своевременность поступления образца в лабораторию на анализ.

Средние образцы, представленные без соблюдения перечисленных требований, на анализ не принимаются, и хозяйство в трехдневный срок извещается о причинах возврата образцов.

### Ситуационные задачи

#### Задача 1

Определите, какому классу качества отвечают семена лиственницы сибирской, имеющие всхожесть 78 % и чистоту семян 94 %. Какой документ и на какой срок выдается на эти семена?

#### Задача 2

Какой документ, и на какой срок надо выдать на семена сосны обыкновенной (II зона), имеющие всхожесть – 80 %, энергию прорастания – 60 %, массу 1000 шт. семян – 8,9 г, чистоту семян – 90 %?

#### Задача 3

Сколько и какой массы средних образцов надо отправить на анализ от 215 кг однородных семян березы повислой?

### Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ СЕМЯН

#### Содержание работы

Определение чистоты семян проводят по ГОСТу 13056.2-89.

*Чистота семян* содержание чистых семян исследуемой породы в партии, выраженное в процентах к массе исходной навески. Чистота семян определяется по навеске установленного ГОСТом размера.

*Навеска* – это определенное количество семян, выделенное из среднего образца, для определения отдельных показателей качества семян.

Выделение навески из среднего образца может производиться следующими способами: способом выемок, способом крестообразного деления (аналогично отбору среднего образца из исходного), с помощью делителей.

*Способ выемок.* Семена, тщательно перемешанные на гладкой поверхности, разравнивают в виде квадрата толщиной не более 1 см – для мелких семян и не более 5 см – для крупных семян и отбирают из разных мест 10–20 выемок в шахматном порядке. Выделенные навески взвешивают и доводят точно до установленного для семян данного вида массы (табл. 18).

Если навеска оказалась больше требуемой массы, то излишек семян отбирают совочком. Если навеска менее установленной массы, то недостающее количество семян добавляют из разных мест среднего образца.

*Определение чистоты семян.* Исследуемую навеску семян высыпают на разборную доску и с помощью шпателя разделяют на следующие группы: а) чистые семена исследуемой породы; б) отходы семян исследуемой породы; в) примеси.

#### К чистым семенам исследуемой породы относят:

- а) целые, нормально развитые семена, независимо от их окраски;
- б) мелкие семена, но по размерам (длине и толщине) равные или более половины среднего нормально развитого семени;
- в) семена наклонившиеся, т.е. такие, у которых корешок пробил кожуру, но еще не вышел за ее

пределы.

**В отход семян исследуемой породы включают:**

- а) семена проросшие;
- б) семена мелкие, шуплые, недоразвитые, по размерам (длине и толщине) менее половины среднего нормально развитого семени;
- в) пустые и сплюснутые семена, у которых соприкасаются по всей поверхности противоположные стенки оболочек независимо от их размеров;
- г) семена раздавленные, разрезанные, битые (с частично обнаженным зародышем) и голые (без кожуры);
- д) явно загнившие семена, у которых изменилась внешняя окраска, или они легко распадаются при надавливании на них шпателем;
- е) семена, пораженные болезнями (грибком склеротиния и др.);
- ж) семена, поврежденные энтомологическими вредителями или грызунами.

**К примесям относятся следующие фракции:** семена сельскохозяйственных культур и сорных растений; семена других видов деревьев и кустарников; вредители семян, их личинки и куколки; комочки земли и смолы, камешки, песок, экскременты грызунов и насекомых, обломки семян, листья, хвоя, чешуйки, плодовые и семенные оболочки.

После разбора навески взвешивают чистые семена, отход и примеси.

Взвешивание чистых семян, а также отходов и примеси производят: при массе навески до 99 г – с погрешностью не более 0,01 г; при массе навески от 100 г до 999 г – с погрешностью не более 0,1 г; при массе навески 1000 г и более – с погрешностью не более 1 г.

Результаты взвешивания заносятся в карточку анализа семян.

Если результат анализа покажет, что чистота не соответствует нормам стандартов на посевные качества, то отход и примеси разделяют на фракции и каждую фракцию взвешивают отдельно. Процент чистых семян и процент каждой фракции отхода и примесей вычисляют с погрешностью не более 0,1 % (доли менее 0,05 % отбрасывают, а доли в 0,05 % и более округляют до 0,1 %).

После взвешивания массу всех фракций суммируют. Процент чистоты семян вычисляют, если сумма результатов взвешивания отдельных фракций равна первоначальной массе навески или фактическое отклонение в граммах составляет при массе навесок:

- до 5 г включительно – не более 0,02 до 10 г включительно – не более 0,05 до 50 г включительно – не более 0,10 до 150 г включительно – не более 0,50 до 300 г включительно – не более 1,0 до 500 г включительно – не более 2,0 до 1000 г включительно – не более 5,0 более 1000 г – не более 10,0

Фактическое отклонение в граммах, не превышающее указанного предела, прибавляют к массе чистых семян. Если фактическое отклонение превышает допустимый предел, то из среднего образца берут новую навеску и проводят ее анализ. Полученные данные заносят в карточку анализа семян.

По окончании работы чистые семена ссыпают в отдельный пакет, а отходы и примеси удаляют. Выделенная фракция чистых семян используется в дальнейших анализах для определения всхожести (жизнеспособности, доброкачества) и массы 1000 штук семян.

Таблица 18 – Размер навесок для определения чистоты семян (ГОСТ 13056.2-89)

Видовое названия пород	Масса навески, г
Конский каштан обыкновенный, орех (грецкий, серый)	5000
Дуб (красный, монгольский, пробковый, черешчатый)	2000
Черемуха обыкновенная, ясень обыкновенный	100
Липа мелколистная, ясень (белый, ланцетный)	50
Лиственница (сибирская, Сукачева)	15
Вяз мелколистный, ель (сибирская, обыкновенная, корейская), сосна обыкновенная, сирень обыкновенная	10

Жимолость (обыкновенная, татарская), рябина обыкновенная, арония черноплодная, ель колючая	5
Береза (повислая, пушистая), ива, осина, тополь	1

### Ситуационные задачи

#### Задача 1

Рассчитать чистоту семян лиственницы сибирской, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 13,50 г; отходов – 1,10 г; живого сора – 0,12 г; мертвого сора – 0,20 г. Расчет произвести до сотых долей.

#### Задача 2

Рассчитать чистоту семян осины, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 0,65 г; отходов – 0,05 г; живого сора – 0,08 г; мертвого сора – 0,17 г. Расчет произвести до сотых долей.

#### Задача 3

Рассчитать чистоту семян сосны обыкновенной, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 8,85 г; отходов – 0,65 г; живого сора – 0,05 г; мертвого сора – 0,40 г. Расчет произвести до сотых долей.

#### Задача 4

Рассчитать чистоту семян вяза мелколистного, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 7,50 г; отходов – 1,85 г; примесей – 0,65 г. Расчет произвести до сотых долей.

#### Задача 5

Рассчитать чистоту семян ели обыкновенной, если при разборе навески в ней оказалось: чистых семян – 8,95 г; отходов – 0,55 г; живого сора – 0,10 г; мертвого сора – 0,35 г. Расчет произвести до сотых долей.

### Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ 1000 ШТУК СЕМЯН

#### Содержание работы

Масса 1000 штук семян является одним из ведущих хозяйственных показателей, так как характеризует размер семян, плотность их внутренней структуры, запас питательных веществ. Более крупные и тяжелые семена по сравнению с мелкими содержат больше питательных веществ и дают более крупный посадочный материал.

Установлено, что с увеличением массы 1000 шт. семян повышается их всхожесть и энергия прорастания. Более тяжелые семена дольше сохраняют всхожесть при хранении.

После проведения анализа семян на чистоту у кондиционных семян определяют массу 1000 шт. У пород, для которых нормы посевных качеств семян не установлены, массу 1000 шт. семян определяют обязательно. Для анализа используют только чистые семена.

Определение массы 1000 шт. семян проводят по ГОСТу 13056.4-67.

Для проведения анализа из чистых семян, выделенных в соответствии с ГОСТом 13056.2-89, после тщательного их перемешивания на разборной доске отсчитывают подряд, не обращая внимания на цвет, две пробы:

- а) по 500 шт. семян в каждой при массе навески для определения чистоты семян 25 г и менее;
- б) по 250 шт. семян в каждой при массе навески для определения чистоты семян более 25 г.

Каждую пробу в 500 шт. и 250 шт. семян взвешивают отдельно. Точность взвешивания устанавливается в зависимости от массы навески для определения чистоты семян: при массе навески до 99 г – с погрешностью не более 0,01 г; при массе навески от 100 до 999 г – с погрешностью не более 0,1 г; при массе навески 1000 г и более – с погрешностью не более 1 г.

Массу 1000 шт. семян, определяемую по двум пробам по 500 шт. семян, вычисляют по сумме масс двух проб. Массу 1000 шт. семян, определяемую по двум пробам по 250 шт. семян, вычисляют умножением суммы масс двух проб на два.

При определении массы 1000 шт. семян расхождение в массе двух проб от их средней массы допускается не более чем на 5 %. Если расхождение больше, то отсчитывают и взвешивают третью пробу соответственно в 500 шт. или 250 шт. семян. В этом случае массу 1000 шт. семян вычисляют по двум пробам, имеющим наименьшее расхождение.

Полученные результаты заносят в карточку анализа семян.

### Ситуационные задачи

Зад

ача

1

Возможно ли произвести расчет массы 1000 шт. семян липы мелколистной, если взвешивание двух проб, по 500 шт. семян каждая, имеет следующие результаты: первая проба – 18,59 г; вторая – 20,01 г.

Задача 2

Произвести расчет массы 1000 шт. семян ели обыкновенной, если взвешивание двух проб, по 500 шт. каждая, дало следующие результаты: первая проба – 5,28 г; вторая – 5,03 г.

Задача 3

Определить массу 1000 шт. семян конского каштана при массе первой пробы 520 г; второй пробы – 540 г.

Задача 4

Определить массу 1000 шт. семян лиственницы сибирской, если взвешивание двух проб по 500 шт. семян дало следующие результаты: первая проба – 6,85 г; вторая – 7,02 г.

Задача 5

Масса 500 шт. семян сосны обыкновенной первой пробы 5,54 г и второй – 5,77 г, определить массу 1000 шт. семян.

## **Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН**

### **Содержание работы**

**Всхожесть семян** – способность семян образовывать нормально развитые в определенный срок проростки.

**Энергия прорастания** – способность семян быстро и дружно прорастать.

Всхожесть и энергию прорастания определяют для семян с вынужденным покоем методом проращивания в аппаратах (для мелких и средних по размерам семян), ящиках (для крупных семян) и термостатах.

Помещение лаборатории, где проращивают семена, должно отвечать условиям повышенной стерильности. При этом тщательно дезинфицируют аппараты для проращивания, стерилизуют подкладки и ложе для проращивания, обрабатывают спиртом инструменты.

Эти требования вызваны тем, что условия, благоприятные для прорастания семян (повышенная влажность, температура, аэрация), способствуют развитию возбудителей болезней. Это может привести к значительным искажениям результатов проращивания.

Семена различных пород проращивают в разных условиях и с разной продолжительностью. Технические условия определения всхожести и энергии прорастания изложены в приложении к ГОСТ 13056.6-97.

Согласно требованию ГОСТ, из чистых семян ели европейской отбирают 4 пробы по 100 шт. Перед проращиванием семян ели предварительной подготовки не требуется, поэтому их сразу раскладывают на влажную фильтровальную бумагу. Выполняют это при помощи счетчика-раскладчика или пинцетом по схеме (рис. 4).

Разложенные семена переносят на аппарат для проращивания и накрывают прозрачными стаканчиками. Проращивание должно проводиться при переменной температуре – 20...30° С. Дни учета результатов проращивания – 7, 10 и 15-й. Началом проращивания считают день, следующий за днем раскладки семян.

В назначенные дни проращивания устанавливают количество нормально проросших и загнивших семян, которые удаляют с ложа. К проросшим относят семена с длиной корешка не менее длины семени. В день окончательного учета всхожести оставшиеся на ложе семена отдельно по каждой пробе взрезывают вдоль зародыша и определяют количество здоровых, ненормально проросших, загнивших, запаренных, беззародышевых и пустых, зараженных вредителями. Полученные данные заносят в карточку анализа семян.

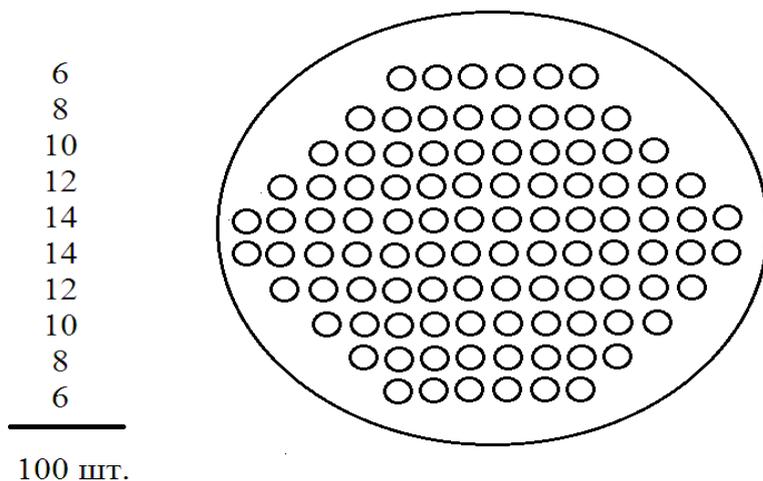


Рис. 4 – Схема раскладки семян на фильтровальной бумаге

По результатам анализа для каждой пробы (сотни) семян отдельно определяют энергию прорастания за 10 суток и всхожесть за 15 суток проращивания. Затем вычисляют всхожесть и энергию прорастания как среднее арифметическое результатов проращивания отдельным проб семян, и выражают в процентах. При определении всхожести семян расхождения между результатами проращивания отдельных проб должны быть не более указанных в ГОСТ 13056.6-97. Если фактическое расхождение между показателями крайних по величине проб превышает допустимое, определение всхожести повторяют.

#### Ситуационные задачи

*Задача 1.*

Из 400 семян сосны обыкновенной, заложенных на проращивание, за 7 дней проросло 160, а за 15 дней – 376 шт. Из непроросших оказалось 9 гнилых и 15 пустых. Определите техническую и абсолютную всхожести и энергию прорастания семян.

*Задача 2*

Определите техническую и абсолютную всхожесть семян ели европейской, если число проросших семян в пробах оказалось равным 76, 79, 81 и 83 шт., а число пустых, установленное взрезыванием непроросших семян, соответственно 13, 17, 9 и 10 шт.

### Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН

#### Содержание работы

**Жизнеспособность семян** – количество живых семян, способных к прорастанию.

Определяют жизнеспособность для оценки качества семян с длительным периодом прорастания, для получения быстрой информации о качестве семян, поступивших на предварительный анализ, а также в случае их срочного посева или отправки.

Жизнеспособность и всхожесть физиологически зрелых семян совпадают. Жизнеспособность лесных семян определяют путем окрашивания зародышей растворами индигокармина, йодистого раствора и тетразола в соответствии с ГОСТом 13056.7-93. Метод окрашивания основан на свойстве ткани зародыша воспринимать окраску действующих на него красителей: одни красители (индигокармин) окрашивают мертвые клетки, а другие (йодистый раствор, тетразол) – живые.

**Метод определения жизнеспособности семян с применением индигокармина** основан на способности живых клеток оставаться непроницаемыми для раствора индигокармина, тогда как мертвые клетки легко пропускают этот раствор и окрашиваются в синий (голубой) цвет.

При определении жизнеспособности семян сосны обыкновенной раствором индигокармина отбирают из фракции чистых семян 4 пробы по 100 шт. семян в каждой, и замачивают их в отдельных стаканчиках в течение 24 часов при температуре 18–20° С. На случай замены поврежденных в каждой пробе зародышей при извлечении их из семян отсчитывают дополнительно 50 шт. чистых семян.

Зародыши извлекают из семени с помощью препаровальной иглы с большой осторожностью и помещают в стаканчик с водой или на фильтровальную бумагу. При извлечении из семян зародышей учитывают отдельно по каждой пробе число пустых, беззародышевых,

зараженных вредителями, явно загнивших семян, а также число зародышей, подлежащих окрашиванию. Механически поврежденные зародыши не учитывают, а пополняют из запасных семян.

Перед окрашиванием воду из стаканчиков сливают и зародыши заливают на 2 часа 0,05%-ным раствором индигокармина. Для получения 0,05%-ного раствора 1 г индигокармина кипятят в 2 л воды в течение 30 мин., после чего охлаждают и фильтруют. Объем фильтрата доводят до 2 л, доливая кипяченую холодную воду. Раствор индигокармина хранят в стеклянной посуде в темном месте не более 15 дней.

Выдерживание зародышей в индигокармине проводят на свету при комнатной температуре. После 2-х часового пребывания в красителе зародыши промывают водой и раскладывают на белой бумаге для анализа.

#### **Жизнеспособными семенами считаются те, у которых зародыши:**

- а) полностью неокрашенные;
- б) окрашенные менее 1/3 длины, начиная с кончика корешка зародыша.

Жизнеспособность семян вычисляется как среднее арифметическое результатов окрашивания зародышей во всех пробах и выражается в процентах от общего числа семян, взятых для анализа:

$$\text{Жизнеспособность} = \frac{\text{Число окрашенных зародышей}}{\text{Общее число семян в пробе}} \times 100 \%$$

Вычисления проводят с точностью до десятых долей процента с последующим округлением до целого числа, причем доли менее 0,5 % отбрасывают, а доли 0,5 % и более считают за 1 %.

**Метод определения жизнеспособности семян йодистым раствором** основан на окрашивании крахмала живых зародышей йодом и применяется для быстрого определения качества семян хвойных пород (сосны, ели, лиственницы).

Для проведения анализа с применением йодистого раствора из фракции чистых семян отбирают 4 пробы по 100 шт. семян в каждой и вымачивают их в воде комнатной температуры в течение 18 часов.

После вымачивания семена ели и сосны помещают в аппарат для проращивания на 48 часов, а семена лиственницы – на 72 часа, с целью накопления в здоровых зародышах крахмала.

Зародыши из семян извлекают с помощью препаровальной иглы отдельно по каждой сотне и помещают их в стаканчики с водой или на фильтровальную бумагу. При выделении зародышей необходимо подсчитать число пустых, загнивших, явно неспособных прорасти семян. По окончании извлечения зародышей воду из стаканчиков удаляют, а зародыши помещают на 30 минут в йодистый раствор. Для приготовления йодистого раствора в 100 см<sup>3</sup> дистиллированной или кипяченой воды растворяют 1,3 г йодистого калия и 0,3 г кристаллического йода. Йодистый раствор необходимо хранить в стеклянной посуде в темном месте не более 15 дней.

По истечении 30 минут раствор осторожно сливают, зародыши промывают в воде и помещают их на белую бумагу и подсчитывают число окрашившихся и не окрасившихся зародышей.

#### **К жизнеспособным относят те семена, зародыши которых:**

- а) полностью окрашены в темный цвет от серого до черного;
- б) имеют окрашенный корешок в серый или черный цвет, а семядоли – в желтый.

К нежизнеспособным относят все другие категории семян.

К числу нежизнеспособных добавляют число пустых, загнивших семян, выявленных при выделении зародышей, и определяют процент жизнеспособных семян с точностью до десятых процента с последующим округлением до целого числа.

**Метод определения жизнеспособности семян с применением тет-разола** основан на окрашивании живых клеток зародыша в красный или малиновый цвет, мертвые клетки остаются неокрашенными.

Метод применяется для 4 пород: кленов бархатистого, ложно-платанового, остролистного и пихты кавказской.

Для определения жизнеспособности семян клена остролистного отбирают из фракции чистых семян 4 пробы по 100 шт. семян в каждой и освобождают семена от крылаток, разделив по шву с тупого конца. При этом учитывают число пустых и загнивших семян. Освобожденные от крылаток семена помещают в стаканчики с водой комнатной температуры на 2–3 дня до полного набухания.

После набухания с зародышей снимают коричневую оболочку, надрезав ее на тупом

конец семени. Зародыши помещают на 24 часа в 0,5%-ный раствор тетразола (5 г на 1 л кипяченой воды). Затем краску сливают, зародыши промывают и подсчитывают жизнеспособность семян.

**К жизнеспособным относят зародыши:**

- а) полностью окрашенные;
- б) имеющие неокрашенные пятна на семядолях, не превышающие одной трети их поверхности, если они удалены от места прикрепления корешка;
- в) имеющие окрашенные семядоли и бледно окрашенные корешки, и наоборот; г) имеющие едва заметную неокрашенную точку на кончике корешка.

Все другие категории относятся к нежизнеспособным. К числу нежизнеспособных добавляют число пустых, загнивших семян и определяют процент жизнеспособности семян.

По полученному показателю жизнеспособности и соответствующему оценочному ГОСТу определяется класс качества семян, и окончательный результат заносится в карточку анализа семян. Необходимые расчеты производятся, используя таблицу 19.

Таблица 19

№ проб	Число семян в пробе, шт.	Извлечено зародышей, шт.		Из помещенных в краситель, шт.		Всего учтено семян, %	
		нормальных	явно нежизнеспособных	жизнеспособных	нежизнеспособных	жизнеспособных	нежизнеспособных
1	100	92	6	32	60	32	68
2	100	87	13	27	60	27	73
3	100	94	6	35	59	35	65
среднее	100	91	9	30,3	59,7	31,3	68,7

Вычисление произвести с точностью до десятых долей процента с последующим округлением до целого числа.

По полученным показателям жизнеспособности и оценочному ГОСТу 14161-86 (Семена хвойных пород. Посевные качества) определить класс качества семян.

**Ситуационная задача**

Жизнеспособность семян липы мелколистной в четырех пробах оказалась равной 82, 80, 93 и 90 %. Определите жизнеспособность семян данной партии. Как Вы думаете, необходимо ли в этом случае проводить повторное определение жизнеспособности?

**Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ СЕМЯН**

**Содержание работы**

**Под доброкачественностью семян** понимают количество полнозернистых здоровых семян, с характерной для данного вида окраской зародыша и эндосперма, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа.

Сущность метода заключается в том, что по строению, окраске и структуре взрезанных семян определяют их посевные качества.

Анализ ведется по ГОСТу 13056.8-97.

Метод определения доброкачественных семян применяют для оценки качества семян с длительным периодом прорастания; для получения быстрой информации о качестве семян, поступивших на предварительный анализ; при внутрихозяйственной проверке, в случае их срочного высева или отправки.

Для определения доброкачественности семян дуба черешчатого отбирают три пробы по 100 желудей. Без предварительного намачивания каждый желудь разрезают на две части по семядолям, освобождают от кожуры и осматривают внутреннюю и наружную поверхности семядолей.

- Каждый разрезанный желудь относят к одной из двух групп: доброкачественные, недоброкачественные.

**К доброкачественным относят желуды:**

- а) с твердыми, глянцевыми, желтовато-белыми или покрасневшими семядолями, с первичной

почечкой и с корешком семени;

б) с темно-коричневыми штрихами, синевато-черными пятнами без гнильницы, при условии, если они занимают не более четверти семядолей;

в) с обломанными и не обломанными ростками, если они отнесены к доброкачественным семенам по вышеизложенным признакам.

**К недоброкачественным относят желуди:**

а) если синевато-черные пятна у них занимают более четверти семя- долей или расположены вблизи зародыша;

б) поврежденные насекомыми; в)

поврежденные грибами;

г) пересушенные, подвяленные,

потерявшие упругость; д) с

погибшим зародышем.

Доброкачественность семян вычисляют как среднее арифметическое ре- зультатов взрезывания трех проб и выражают в процентах. Вычисление произ- водят до десятых долей процента с последующим округлением до целого числа. По полученному показателю доброкачественности и оценочному ГОС-

Ту 13854-78 определяется класс качества семян и заносится окончательный результат в карточку анализа семян.

Студентам необходимо рассчитать среднеарифметический процент доброкачественности семян по трем пробам, полученные результаты занести в таблицу 20. По полученному результату доброкачественности и оценочно- му ГОСТу 13854-78 (Семена орехоплодовых и плюсконосных деревьев и кустарников. Посевные качества) определить класс качества семян.

Таблица 20

Номера проб	Число семян в пробе, шт.	Доброкачественные семена, шт.	Недоброкаче- ственные семе- на, шт.	Средняя ариф- метическая доброкачествен- ность, %
1	100	86	14	90
2	100	89	11	
3	100	94	6	
Итого	300	269	31	

**Ситуационная задача**

Доброкачественность желудей дуба черешчатого в трех пробах оказалась равной – 85, 81 и 76 %. Определите доброкачественность желудей данной партии и письменно изложите методику проведения анализа.

**Тема: ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН.ПРАВИЛА ВЫДАЧИ И ФОРМЫ ДОКУМЕНТОВ О КАЧЕСТВЕ СЕМЯН**

**Содержание работы**

Посевные качества семян древесных и кустарниковых пород оп- ределяются согласно действующим межгосударственным стандартам.

Для хвойных пород согласно ГОСТу 14161-86 кондиционность семян определяется по двум показателям: всхожести (жизнеспособности, доброка- чественности) и чистоте. По всхожести (жизнеспособности, доброкачествен- ности) стандартные семена делятся на три класса качества в соответствии с существующими стандартами.

По посевным качествам семена сосны обыкновенной и лиственницы сибирской должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 21.

На основании результатов лабораторного анализа средних образцов семян и установления их посевных качеств контрольные лесосеменные стан- ции высылают владельцу семян документ об их качестве в соответствии с ГОСТом Р51173-98.

На партию кондиционных семян, предназначенную для реализации или закладки в федеральный или страховой фонды выдают **сертификат**.

Срок действия сертификата устанавливается в зависимости от породы и класса качества семян (таблица 22).

Таблица 21 – Показатели качества семян хвойных пород

Порода	Класс качества	Всхожесть, жизнеспособность, доброкачественность, % не менее					Чистота, % не менее
		Зоны					
		I	II	III	IV	V	
Ель европейская	I	80	85				90
	II	60	75				
	III	30	60				
Лиственница сибирская	I	60					93
	II	50					
	III	25					
Сосна обыкновенная	I	80	85	90	90	95	92
	II	60	70	80	80	85	
	III	30	50	55	60	65	

Таблица 22 – Срок действия сертификата

Наименование древесной породы	Срок действия сертификата, для классов качества семян, мес. (не более)	
	I, II	III
Ель (все виды кроме аянской), лиственница (все виды), сосна обыкновенная	12	10
Ель аянская, пихта (все виды, кроме кавказской), сосна кедровая сибирская	10	8
Сосна кедровая корейская, туя (все виды)	6	4

При хранении семян хвойных пород в федеральном или страховом фондах во время очередных повторных проверок проводят анализ только на всхожесть и выдают новый документ – **результат анализа семян**, с тем же сроком действия, как и у сертификата для данной породы.

**Удостоверение о качестве семян** выдают на кондиционные семена, предназначенные для собственных нужд их производителей; на семена, проверенные не по всем нормированным государственными стандартами показателям (не полный анализ); на семена, не отвечающих требованию стандарта хотя бы по одному показателю; на семена, нормы посевных качеств которых не установлены.

В удостоверении перечисляют показатели, по которым проводился анализ семян, и в заключении указывают соответствие или несоответствие конкретного показателя качества требованиям государственных стандартов. При необходимости в удостоверении дают рекомендации о мероприятиях по улучшению качества семян или запрещают высев, если семена признаны некондиционными.

Результаты проверки качества семян в хозяйстве оформляют актом внутривозвратной проверки качества семян. Его оформляют специалисты хозяйств при выполнении предварительной проверки качества семян в период их сбора, обработки, хранения, подготовки к посеву в порядке внутривозвратного контроля.

#### Ситуационная задача

На склад поступило три партии лесных семян предназначенных для вывоза из России и собственных нужд. Какие документы их сопровождают, и в каких случаях выдают документ «Результаты анализа семян»?

## Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
3 семестр			
I модуль	Введение. Лесное семеноводство, как специальная дисциплина лесохозяйственного цикла 1. Биология и экология семян 2. Прогноз и учет урожая 3. Заготовка лесосеменного сырья	Практические работы	10
		Контрольные работы	10
		Реферат	10
		Коллоквиумы	20
Итого:			
II модуль	4. Обработка лесосеменного сырья 5. Показатели качества семян, их определение и контроль 6. Селекционные основы лесного семеноводства	Практические работы	10
		Контрольные работы	10
		Реферат	10
		Коллоквиумы	20
Итого:			100
Всего:			100

## 9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Перечень программного обеспечения	В перечень программного обеспечения добавлен Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	Протокол заседания кафедры ботаники № 8 от 26.04.2024 г
2.			
3.			
4.			