

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет лісового і садово-паркового господарства

*Кафедра лісового господарства*

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни

**«ЛІСОВЕ НАСІННИЦТВО»**

*для студентів денної форми навчання*

*за спеціальністю 205 – Лісове господарство*



**УДК 631.53.01-072+581.141-072**

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Лісове насінництво» (для студентів денної форми навчання за спеціальністю 205 – Лісове господарство) – Уманський НУС, 2019. – 62 с.

**Укладачі:** Іващенко І.Є. – канд. с.-г. наук, доц., Коваль С.А. – канд. с.-г. наук, доц., Адаменко С.А. – канд. с.-г. наук, ст. викл.

**Рецензенти:**

Остапчук О.С. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового господарства;

Гусак А.Ю. – кандидат сільськогосподарських наук, головний лісничий ДП «Уманське лісове господарство».

Рекомендовано до друку науково-методичною комісією факультету лісового і садово-паркового господарства (протокол № 7 від 31 травня 2019 р.)

© Іващенко І.Є., Коваль С.А.,  
Адаменко С.А., 2019  
© Уманський національний  
університет садівництва, 2019

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 1.</b> Будова плодів і насіння основних лісоутворюючих деревних і чагарникових порід.....	5
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 2.</b> Машини і пристосування для збору лісового насіння.....	10
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 3.</b> Машини і механізми для переробки лісонасінневої сировини.....	19
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 4.</b> Паспортизація і відбір середньої проби від сформованих партій насіння.....	28
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 5.</b> Аналізування насіння щодо чистоти та відходів.....	31
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 6.</b> Визначення маси 1000 насінин.....	35
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 7.</b> Визначення схожості та енергії проростання насіння дерев і чагарників .....	38
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 8.</b> Визначення життєздатності та доброякісності насіння дерев і чагарників.....	43
<b>ПРАКТИЧНА РОБОТА 9.</b> Оформлення та правила видачі документів про якість насіння .....	46
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	50
<b>ДОДАТКИ</b> .....	51

## ВСТУП

Лісове насінництво є важливою навчальною дисципліною для студентів факультету лісового і садово-паркового господарства за спеціальністю 205 "Лісове господарство", що передбачена планом підготовки бакалаврів.

Головною метою методичних рекомендацій є надання дієвої допомоги студентам в оволодінні основними методами та методиками, що застосовуються на виробництві для визначення посівних якостей насіння деревних порід. Наведені у рекомендаціях практичні роботи покращать науковий рівень викладання дисципліни, а їх виконання під керівництвом викладача забезпечить якісну підготовку майбутніх фахівців.

Дисципліна базується на комплексі дисциплін таких як: фізіологія рослин, ботаніка, генетика, селекція, дендрологія, ґрунтознавство, лісове розсадництво і т.п. Важливе місце у програмі навчальної дисципліни відводиться питанням лісонасінного контролю – одному з пріоритетних напрямків діяльності лісогосподарських підприємств.

Необхідною умовою підвищення лісистості України є забезпечення лісокультурних робіт високоякісним насінням деревних і чагарникових порід. Істотне підвищення продуктивності, біологічної стійкості та господарської цінності лісів України неможливе без подальшого поліпшення організації і ведення лісонасінної справи, основою якої є лісове насінництво. Це завдання вирішується шляхом подальшого вдосконалення лісонасінної справи – наукової основи лісового насінництва. Науковою основою лісового насінництва є досягнення генетики, селекції, фізіології рослин та інших наук. Розвиток цієї галузі тісно пов'язаний з відбором та збереженням цінного генетичного фонду лісових порід, вивченням генетичної структури деревостанів, організацією генетичних резерватів, клонових архівів плюсових дерев, створенням випробувальних лісових культур. Водночас лісове насінництво забезпечує комплекс заходів з підвищення врожайності насіння, захисту його від шкідників і хвороб, організацію заготівлі лісонасінної сировини та її переробку. Важливим є наукове обґрунтування та застосування оптимальних технологій короткотермінового та довготермінового зберігання насіння.

Методичні рекомендації призначені для закріплення програмного матеріалу на практичних заняттях і включають питання щодо морфології лісового насіння, його збору, паспортизації, відбору середніх проб, оформлення супровідних документів при відправленні їх у лісонасінні інспекції з метою дослідження якості лісового насіння. Заняття супроводжуються модульними контролюями, а саме поточним усним опитуванням, виконанням практичних робіт і вирішенням тестових завдань. Завершується навчальна дисципліна задачею заліку.

# ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

## БУДОВА ПЛОДІВ І НАСІННЯ ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮЮЧИХ ДЕРЕВНИХ І ЧАГАРНИКОВИХ ПОРІД

**Мета роботи:** ознайомитися з морфолого-анатомічною будовою плодів і насіння.

**Обладнання і матеріали:** насіння сосни звичайної, яблуні лісової, дуба звичайного, клена гостролистого, берези повислої, фанерна дощечка, скальпель чи препарувальна голка, предметне скло, лупа, олівці.

**Ключові слова:** насінина, плід, сім'ядоля, зародок, ендосперм, оплодень, біб, коробочка, листянка, горіх, крилатка, жолудь, кістянка.

### 1.1 Загальні відомості

Для отримання насіння лісових порід з цінними якостями (висока стійкість майбутніх насаджень, цінні екологічні властивості, висока продуктивність і якість деревини) потрібно знати його морфолого-анатомічну будову і біологічні особливості (рис. 1.1).



Рис. 1.1 Морфологічна будова плоду і насіння

*Насінина* – це спорофіт, здатний до відтворення нової рослини, морфологічно, фізіологічно і генетично подібної до материнської особини. Насінина складається з шкірки (насінного покриву), зародка (одного, іноді двох і більше), ендосперму чи перисперму.

*Шкірка* утворюється з покривів насінного зачатка. Вона захищає насінину від механічних, погодних впливів, шкідників і хвороб. Складається з внутрішнього і зовнішнього шарів, або багат шарова. У насінні деревних рослин запас пластичних речовин відкладається або в запасуючих тканинах (ендоспермі та периспермі), або в зародку (в його сім'ядолях, якщо запасуючих тканин немає).

*Зародок* – найважливіша частина насінини. Зародок є сукупністю диференційованих тканин, з яких під час проростання насіння формуються надземні та підземні органи рослини. Він складається із брунечки, корінця,

підсім'ядольного коліна (гіпокотилія) та сім'ядоль (рис. 1.2). Брунечка є зачатком пагінця, корінець – зачатком кореневої системи, а сім'ядолі – у більшості деревних рослин першими видозміненими листками рослини.

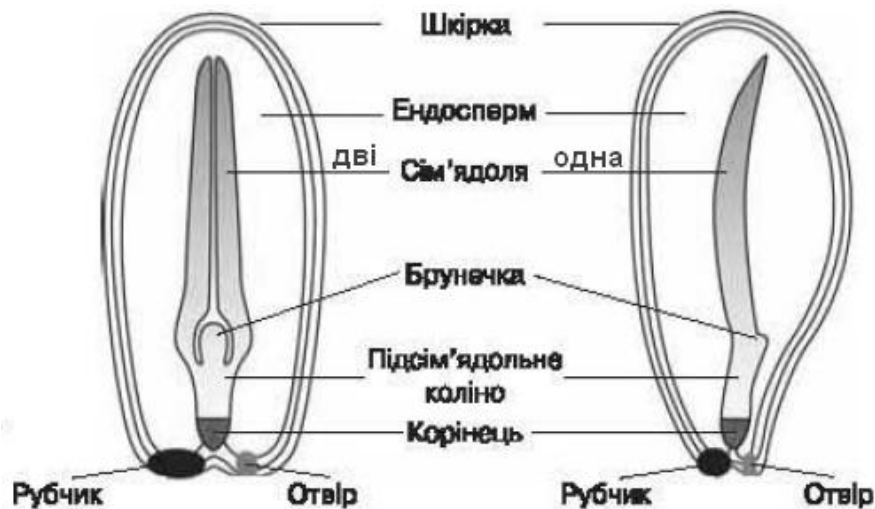


Рис. 1.2Схема зародка насінини дводольної та однодольної рослин

*Ендосперм* – змінене після запліднення вторинне або центральне ядро насінного зачатка. У цій тканині відкладаються поживні речовини, що їх використовує зародок у своєму розвитку. У рослин з нерозвиненим ендоспермом поживні речовини відкладаються в сім'ядолях зародка (бобові, розові та ін. – акація, алича, береза, бук, вишня, граб, дуб, ільм, каштан, клен, ліщина, лох, осика, вільха, слива та ін.).

## 1.2 Класифікація плодів

*Плід* – репродуктивний орган, що утворюється переважно із зав'язі маточки і складається із зовнішньої частини – оплодня та одної чи багатьох насінин. Розрізняють плоди прості та складні. Плоди, в утворенні яких бере участь лише одна маточка, називаються *простими* (наприклад, горіхи, жолуді). Плоди, утворені кількома маточками однієї квітки (при цьому із квітки утворюються два або більше плодів), називають *збірними, або складними* (наприклад, збірна кістянка малини, збірна листянка пухироплідника).

Плоди діляться на справжні (оплодень утворюється із зав'язі маточки), несправжні (оплодень утворюється із зав'язі і чашечки) і супліддя (у платана, шовковиці та ін.).

За консистенцією оплодня розрізняють *сухі та соковиті плоди* (рис.1.3). До сухих належать плоди, вміст води в яких після досягання становить 10... 15%. Соковиті плоди містять до 75-85% води.

*Сухі плоди* поділяються на дві групи: розкриті та нерозкриті. Розкриті плоди мають декілька або багато насінин. Достигаючи, вони розтріскуються (листянка, біб, стручок, стручечок, коробочка). Нерозкриті плоди звичайно однонасінні. Насінини з них вивільняються лише після руйнування оплодня (горіх, горішок, сім'янка, зернівка, жолудь).

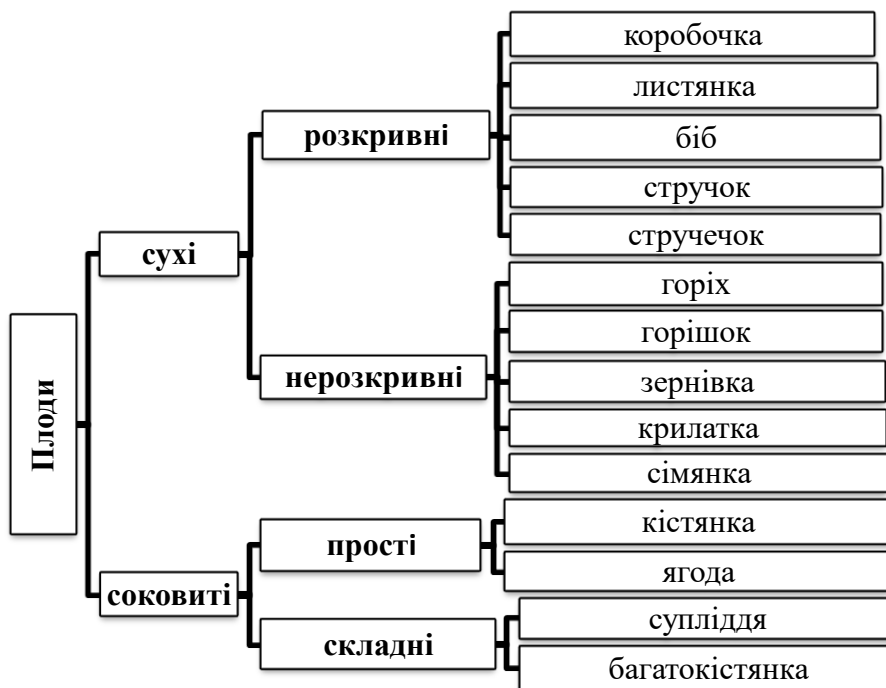


Рис. 1.3Класифікація типів плодів

Досоковитих плодів належать ягода, кістянка, гарбузина, померанець, гесперидій, яблуко.

### 1.3Будова ендоспермного насіння

До ендоспермного належить насіння сосни, ялини, ялиці, модрина, гледичії, яблуні, платана, горобини, калини, бузини, жимолості та ін. В ендоспермі знаходяться запасні поживні речовини, які використовує зародок для проростання.

*Сосна звичайна.* Цвіте 10 днів у травні – червні. Чоловічі колоски розташовані в основі пагона поточного року, жіночі – на вершинах добре освітлених пагонів, у верхній частині крони. Пилкове зерно попадає на приймочку маточки, проростає у вигляді пилкової трубочки, але запліднення яйцеклітини (в зародковому мішку) відбувається через рік – навесні наступного року. Насіння визріває у вересні – жовтні (цикл від цвітіння до визрівання 1,5 року, а до опадання – 2 роки). Крило в 3–4 рази перевищує насінину, легко відділяється при намочуванні у воді. Маса 1000 насінин 3–10 г. Насіннева шкірка добре пропускає воду – за 24 год поглинається 90 % потрібної для проростання вологи. Проростати починає на 3 добу, а на 5 добу проростає основна кількість насіння.

*Яблуня лісова.* Цвіте у травні, плоди визрівають у березні. Плід – яблуко, діаметром 2–3 см, кулеподібної чи круглояйцеподібної форми. Зверху плід покритий шкіркою (епідермісом). Кількість насінин в одному плоді 1–8, бувають плоди безнасінні. Розмір насінин 4•2 мм, форма подовжено-яйцеподібна. Маса 1000 шт. 19–33 г.

**Хід роботи.** Насіння сосни звичайної замочити при температурі +20 °С на 20–24 год. Насіння яблуні лісової – на 48–72 год. У насінні яблуні лісової препарувальною голкою потрібно злегка розрізати по краю насінини шкірку і звільнити зародок від шкірки і перисперму, а також видалити залишок нуцелусу. Зародок розмістити на предметне скло і вивчити його будова. Насіння сосни звичайної руками звільнити від оплодня – крила. Насінину покласти на фанерну дощечку, притримувти вказівним пальцем лівої руки, розрізати вздовж (зріз від осьової лінії на 1 мм). Зародок витягнути препарувальною голкою з ендосперму, розмістити на склі і вивчити. Будову насіння і зародків розглянутих порід замалювати в зошиті з письмовими поясненнями.

#### **1.4 Будова безендоспермного насіння**

До безендоспермного відноситься насіння дуба, бука, граба, липи, клена, акації, аличі, вишні, сливи, берези, горіха, ліщини, мигдалю, каштана, вільхи, осики та ін. Запасні поживні речовини такого насіння знаходяться у сім'ядолях.

*Дуб звичайний.* Цвіте у травні, запліднення відбувається через 1–2 місяці після запилення. Жіночі квітки знаходяться на верхівках пагонів поточного року, чоловічі – в основі молодих пагонів. Плід – жолудь з плюскою з боку дінця насінини. Через пористе дінце насінини до зародка поступає вода. Покривна тканина жолудя – шаралуповидний оплодень, під яким знаходиться тоненька насінна оболонка. Зародок складається з двох крупних сім'ядолей, корінця довжиною 2–2,5 мм і брунечки. Брунечка починає рости після того, як корінець досягне довжини 18–20 см. Висівають жолуді тоді, коли корінець має довжину до 3 см. Маса 1000 шт. насінин 3000–5000 г.

*Клен гостролистий.* Цвіте до розпускання листя, у квітні, плід – двосім'янка крилата, у зрілому стані легко розділяється на дві частини. Насінини плоска, вкрита темно-бурою шкіркою, поверхня її дрібнобугриста, складається з шкірки і зародка. Останній складається з сім'ядолей, корінця і брунечки. Визріває насіння у вересні, середня маса 1000 шт. насінин 130 г.

*Береза повисла.* Цвіте під час розпускання листя (у квітні), плоди – крилаті горішки, зібрані у сережки. Насінини складається з тонкої шкірки із залишком ендосперму і білого зародка. Зародок складається з розвинутих сім'ядолей, корінця і брунечки. Насіння визріває у липні–серпні, маса 1000 шт. 0,17 г. Насіння клена, берези замочують у воді при температурі +20 °С на 24–48 год.

**Хід роботи.** Насіння берези покласти на фанерну дощечку, скальпелем чи препарувальною голкою зародок звільнити від покривних тканин і плівки – перисперми, помістити на предметне скло на кольоровому папері, розглянути під лупою і замалювати. Жолудь дуба скальпелем очистити від покривних тканин. З боку дінця відрізати 3–4 мм насінини, дві сім'ядолі роз'єднати, оголені корінець і брунечка разом з сім'ядолею і замалювати. Плід клена гостролистого спочатку замальовати у зошиті у загальному вигляді, потім з насінини знімається оплодень і шкірка і оголений зародок замалювати разом із загальним виглядом плоду. При цьому шкірку зобразити тонкою лінією навколо



зародка, а кінчик корінця націлюється у місце з'єднання двох насінин. Сім'ядолі потрібно розкрити, знайти точку росту листя і стебла (брунечку) і зобразити на рисунку окремо.

**Звітність.** Студенту необхідно схематично замалювати будову плоду, насіння і його зародка. Користуючись атласом насіння лісових деревних видів визначити по два представники з різними типами плоду, а саме: біб, коробочка, листянка, крилатка, ягода. Записати в зошит вибрані види українською і латинською мовами.

### **Питання для самоконтролю**

1. Що таке плід і з яких частин він складається?
  2. Що таке насінина і з яких частин вона складається?
  3. Що таке зародок і з яких частин він складається?
  4. Які лісові породи мають безендоспермне насіння? Його будова.
  5. Які лісові породи мають ендоспермне насіння? Його будова.
  6. Назвіть плоди з соковитим оплоднем і відповідні породи.
  7. Назвіть плоди з сухим оплоднем і відповідні породи.
  8. На які групи за величиною ділиться лісове насіння? 9. На які групи за величиною діляться плоди лісових порід?
  10. У чому полягає морфологічна класифікація плодів дерев і чагарників?
- Приклади.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

### МАШИНИ І ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ ЗБОРУ ЛІСОВОГО НАСІННЯ

**Мета роботи:** ознайомитися з машинами та механізмами для збору і струшування плодів з дерев.

**Ключові слова:** вібраційні машини, віброустановка, секатори, різак, гребені, пазури, лази, підйомники.

#### 2.1 Машини і механізми для струшування плодів з дерев

Ефективним способом, що забезпечують високу продуктивність при зборі шишок, насіння і плодів зі зростаючих дерев є вібраційний. При цьому способі на струшуючих машинах встановлюються вібратори, за допомогою яких забезпечуються коливання крони дерев. По своїй конструкції застосовувані на машинах вібратори діляться на три типи: *постійного зсуву, інерційні і імпульсні.*

**Вібраційні машини.** Одним з шляхів інтенсифікації процесу збору насіння деревних і чагарникових порід є застосування вібраційних машин.

**Віброустановка для збору горіхів ВСО-1** (рис. 2.1) служить для отряхування волоського горіха зі зростаючих дерев в період їх розтріскування, може застосовуватися для отряхування й інших подібних плодів.

Віброустановка складається з рами 2 з начіпним пристроєм, стріли 3 зі штангою 7, гідравлічного приводу 6, підвіски 4 і вібратора 5. Рама 2 зварної конструкції служить для кріплення складальних одиниць віброустановки. Стріла 3 представляє собою зварну конструкцію, вона призначена для установки вібратора 5 і підйому його на необхідну висоту. Всередині стріли розташовані мастилопроводи гідравлічного устаткування приводу вібратора. Стріла 3 зі штангою 7 шарнірно з'єднано з рамою 2. Вібратор 5 до стріли 3 підвішений за допомогою сталевих канатів, що дозволяє під час роботи установки відхилятися вібратору 5 у будь-якій площині залежно від кривизни стовбура дерева в місці захвата. Вібратор 5 представляє собою зварний корпус із захватами у вигляді двох клішень, що приводяться в дію двома гідроциліндрами. До його складу входить вал з підпружиненими дебалансами, а також клиноремінна передача, що передає обертання від гідромотора до дебалансів. Для зм'якшення ударів об дерево в торцевій частині корпусу закріплена гумова подушка.

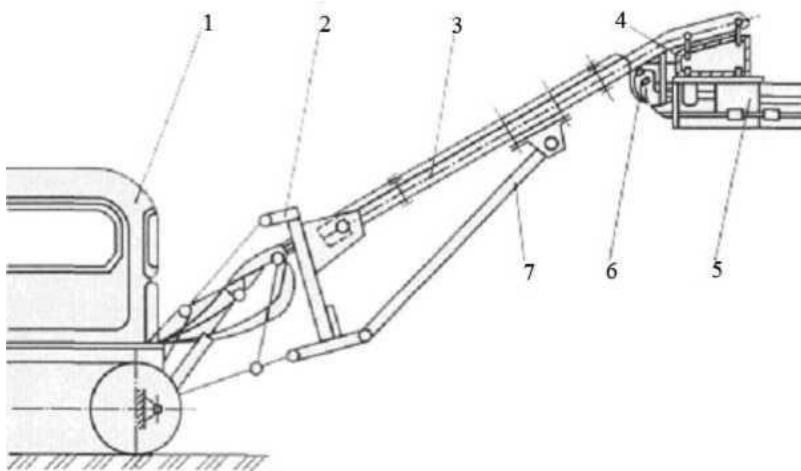


Рис. 2.1 Віброустановка ВСО-1: 1 - трактор; 2 - рама; 3 - стріла; 4 - підвіска; 5 - вібратор; 6 - гідравлічний привід; 7 - штанга

Під час роботи установки вібратор 5 подушкою стикається зі стовбуром дерева, захвати за допомогою гідроциліндрів утримують вібратор 5 у фіксованому положенні. При включенні в дію гідромотора обертання його вала через клиноремінну передачу передається дебалансам, що надають дереву коливання, забезпечуючи цим відрив плодів від плодоніжок. Відірвані плоди обпадають на розстелений під деревом полотняний уловлювач. Отряхування в середньому триває 5...20 с, але не більш 60 с.

Висота захвата дерева коливається в межах від 0,7 до 4,8 м; діаметр дерева в місці захвата 15...45 см; частота коливань вібратора 5...20 цикл/с; маса 450 кг. Агрегатується з тракторами тягового класу 1,4 - МТЗ-50/52, МТЗ-80/82, ДТ-75М.

**Вібраційна установка «Кедрівка Е»** служить для отряхування кедрових і ялинових шишок зі зростаючих дерев. Базою для неї служить екскаватор ЕО-2621 на колісному тракторі ЮМЗ-6ЛМ, з якого знімається екскаваторний ківш. Основними частинами установки є гідрозахват, вібратор і поворотна стріла, які змонтовані на вертикальній поворотній стійці екскаватора.

У вібраційній установці «Кедрівка» (рис. 2.2) застосований принцип вібрації спрямованого дії. Цей принцип полягає в тому, що для створення знакозмінних коливань в одній площині (перпендикулярно стовбуру дерева) чотири дебаланси 7, розташовані ексцентрично по відношенню своїх валів, обертаються в протилежні сторони з однаковою кутовою швидкістю. Відцентрові сили, створювані дебалансами при горизонтальному їх положенні підсумуються, створюючи спрямоване зусилля, яке змушує коливатися стовбур дерева й крону з шишками.

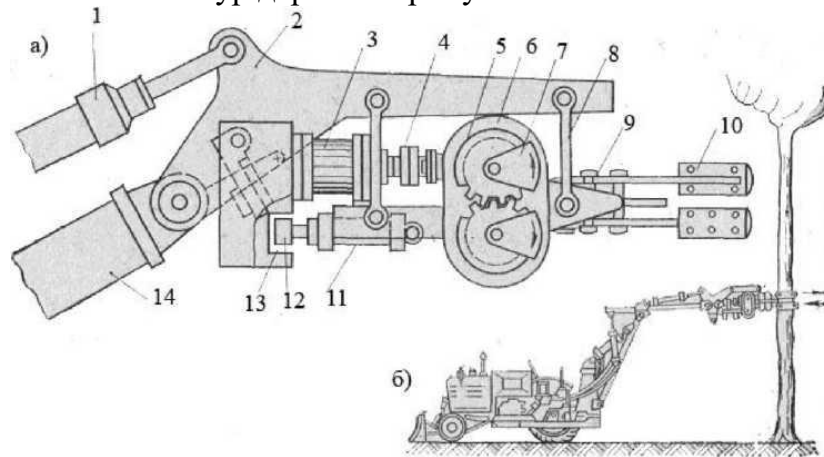


Рис. 2.2 Схема вібраційної установки «Кедрівка»:

а) - принципова схема установки: 1 - гідроциліндр; 2 - корпус вібратора; 3 - гідромотор; 4 - пружна муфта; 5 - циліндрична шестірня; 6 - двоступінчастий редуктор; 7 - дебаланс; 8 - пружна підвіска; 9 - гідроциліндр; 10 - захватна лапа; 11 - гідроциліндр для фіксування вібратора в транспортне положення; 12 - клиновий замок; 13 - упорна п'ята; 14 - шарнірна стріла;

б) - одна з модифікацій віброустановки «Кедрівка» - «Кедрівка-Е», монтується на базі екскаватора Е-153А (Е-2515) після демонтажу екскаваторного ковша.

Максимальна амплітуда коливання дерева висотою 25 м рівна 5 см, максимальна частота коливання  $15,3 \text{ с}^{-1}$ , максимальна висота підйому вібратора 8-10 м, маса вібратора 235 кг. Цей вібратор за 20-25 с обтрушує до 90% кедрових і до

55% ялинових шишок від загальної їх кількості на дереві. Середній цикл на обробку одного дерева становить близько 2 хв.

## 2.2 Машини для збору насіння і плодів з зовнішньої сторони крони дерева

Збір насіння або плодів з зовнішньої сторони крони дерева здійснюється, як правило, за допомогою піднімальних агрегатних машин (рис. 2.3) на автомобільній або тракторній основі - ПСШ-1, АПГ-12, МШТС-2Т, МИПС-2А, ТВ-26, ПГСТ-13, ПГСТ-12, і рідше, за допомогою вертольотів, повітряних куль і аеростатів.

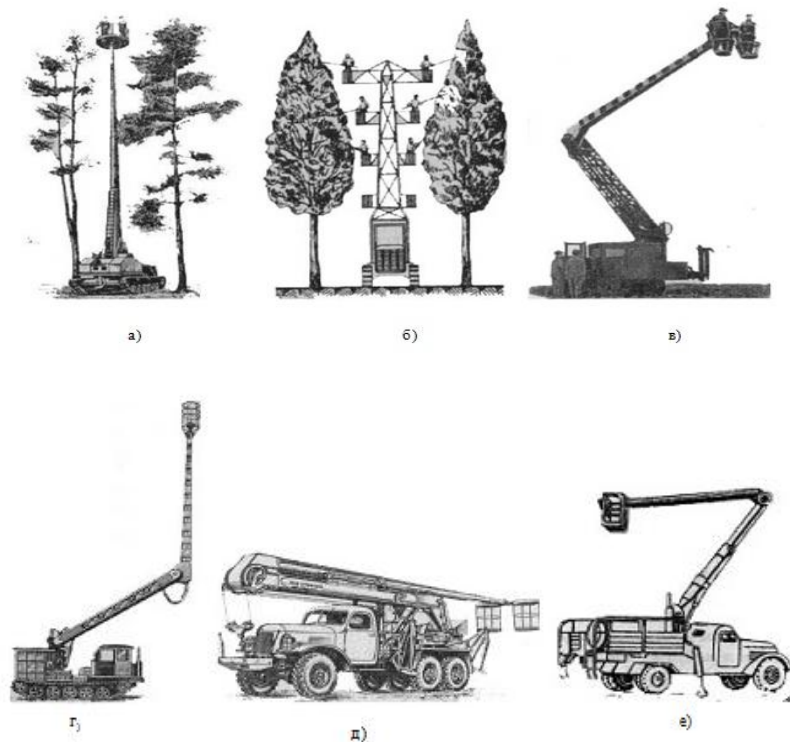


Рис. 2.3 Види машин і агрегатів для збору насіння і шишок з зовнішньої сторони крони:

- а) - самохідний насіннезбірний агрегат в робочому положенні;*
- б) - схема насіннезбірного агрегату щоглового типу для збору шишок в умовах спеціальних лісонасінневих плантацій;*
- в) - монтажна машина МШТС-1М на тракторній основі з шарнірної повноповоротною стрілою;*
- г) - монтажна машина МШТС-2М на тракторній основі з шарнірної повноповоротною стрілою;*
- д) - монтажна машина МШТС-2А на автомобільній основі в транспортному положенні;*
- е) - монтажна машина АПГ -12 в робочому положенні.*

**Підйомник для збору шишок ПСШ-1** (рис. 2.4) призначено для підйому двох робітників в крону дерев з метою збору шишок на лісонасінневих плантаціях.

Піднімальний пристрій змонтований на гусеничному тракторі ДТ-75М 1. Він складається з колони 2, гідроциліндра підйому стріли 3, стріли 4, гідроциліндра

керування рукояттю 5, рукояті 6, кошиків (кошиків) 8 і механізму розсування кошиків 7. На рукояті 6 є опори, що складаються з корпусу і вала, який обертається в підшипниках. На фланці вхідного кінця вала приєднаний механізм розсування правої й лівої кошиків. Він складається з рухомого і нерухомого брусів. На рухомому брусі змонтований вал зі штурвалом, зірочкою і гвинтами для натягу ланцюга. Обертання за допомогою штурвала передається зірочці, яка разом з брусом переміщається по ланцюгу і кошики розсовуються. Підйом стріли 4 і рукояті 6 здійснюється двома гідроциліндрами подвійної дії 3 і 5.

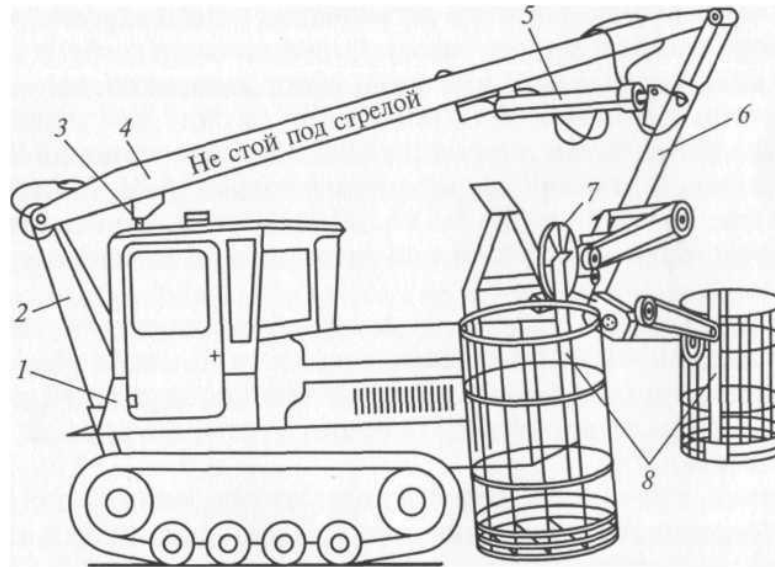


Рис. 2.4 Підйомник для збору шишок ПСШ-1: 1 - трактор; 2 - колона; 3 - гідроциліндр підйому стріли; 4 - стріла; 5 - гідроциліндр керування рукояттю; 6 - рукоять; 7 - механізм розсування кошиків; 8 - кошики

При роботі агрегат заїжджає на місце збору і два збирачі, що перебувають в кошиках, переобладнають їх з транспортного положення в робоче. Висота підйому становить до 8,5 м; ширина розсування кошиків 6...10 м; маса 2000 кг. Робітники-збирачі добувають плоди руками чи спеціальними ручними інструментами (рис. 2.5).

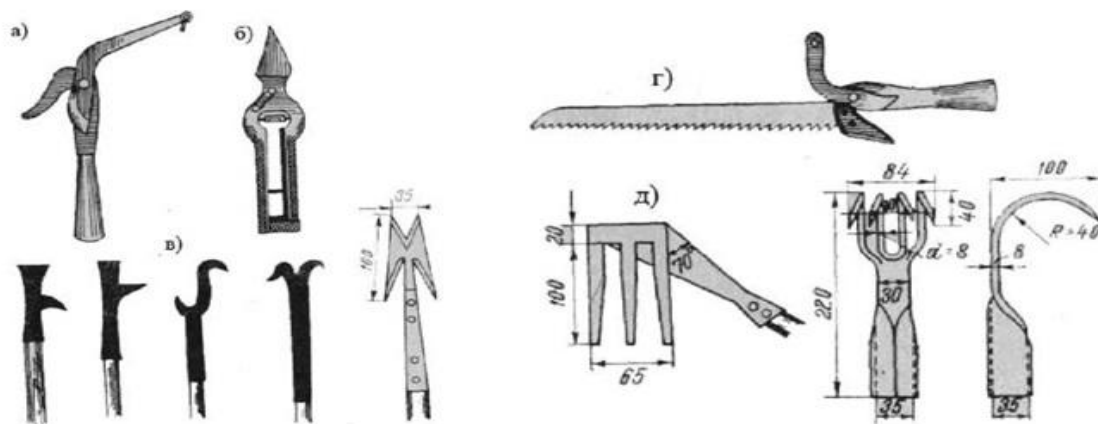


Рис. 2.5 Найпростіші інструменти, що зчісують і зрізують: а - секатор; б - ножиці; в - різакі; г - ножівка; д - гребені

Збір насіння і плодів зсередини крони здійснюється збирачами при підйомі їх в крону за допомогою пристосувань вздовж стовбура або безпосередньо по стовбуру.

**Підйом вздовж стовбура.** Підйом вздовж стовбура, як правило, здійснюється за допомогою спеціальних сходів або тросових підйомників з блоками, закріпленими в області крони і лебідками, розташованими біля основи стовбура.

**Мотузкові сходи.** Для підйому вздовж стовбура дерева можна застосовувати мотузкові сходи для підйому збирача в крону (рис. 2.6). Такі сходи довжиною 25 м важить 7,5 кг. Шнур виготовляється з силової мотузки, сходи з дюралю. Для прикріплення мотузкових сходів до гілки дерева можна використовувати пристосування, що складається з лука, стріли і шнура. За допомогою лука через задалегідь намічену гілку крони дерева вистрелюється тонкий шнур, прив'язаний до грушоподібного наконечника стріли.



Рис. 2.6 Підйом збирача в крону дерева за допомогою мотузкових сходів

Після падіння наконечника, до кінця шнура прив'язується більш товста мотузка, до якої прикріплюється кінець мотузкових сходів. Спочатку через гілку протягається шнур, потім мотузка і, нарешті, підтягуються мотузкові сходи, які зміцнюються в підвішеному положенні шляхом зав'язування нижньої частини мотузки за окоренкову частину дерева. По мотузковим сходам збирач піднімається в крону дерева. Варто відмітити, що зазначений спосіб закріплення мотузкових сходів має деякі недоліки: а) неточно вистрелюється тонкий шнур в крону високих дерев; б) підйом по мотузковим сходам є досить важким через те, що сходи при підйомі по ній прогинаються. Мотузкові сходи для підйому в крону дерева застосовують обмежено у зв'язку і зазначеними недоліками.

**Підйом по стовбуру.** Підйом по стовбуру, можна проводити, використовуючи пристрої: а) полегшуючі підйом - пазури, ДК-1, лази ЛПД-0,64, дереволазний пристрій «Білка», піднімальні платформи; б) механізуючі підйом - піднімальні платформи з лебідками. Підйом збирача насіння в крону вздовж стовбура дерев проводиться за допомогою різного типу сходів.

**Пазури.** Є кілька конструкцій пазурів. Конструкція їх і процес підйому майже не відрізняється від конструкції загальновідомих пазурів (рис. 2.7).

Пазурі бувають одношипові, двухшипові і зі змінними шипами. В порівнянні з іншими пристосуваннями для підйому на дерева за кордоном пазурі одержали більш широке поширення.

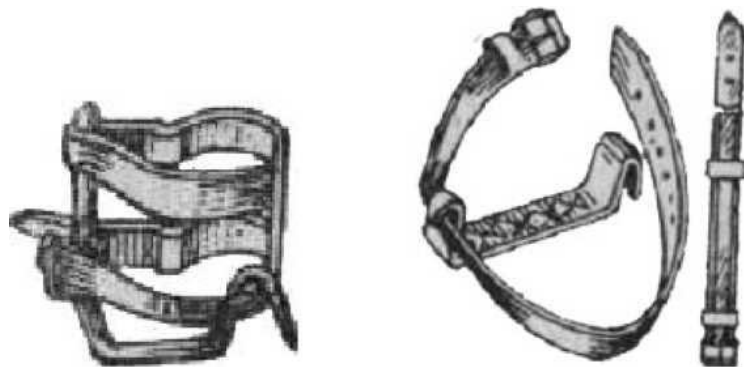


Рис. 2.7 Піднімальні пазурі

Однак їх загально визнаним недоліком є те, що вони своїми шипами пошкоджують стовбури дерев і не гарантують безпеки роботи збирачів через зісковзування шипів по стовбуру.

**Лазы.** Призначені для полегшення підйому робітника на дерева з метою збору насіння, обрізки сучків при вирощуванні безсучкової деревини, заготовки прищеплювального матеріалу (черешків) і вивішування на деревах гнізд для корисних птахів. Лазы розраховані на дерева з діаметром на рівні грудей від 20 до 50 см, з піднятою кроною і очищеної від сучків нижньою частиною стовбура. Збір насіння і заготовка черешків проводяться зі стовбура за допомогою спеціальних пристосувань на довгих легких тичинах.

**Лазы для підйому на дерева ЛПД-0,64** служать для підйому збирача в крону дерева для збору шишок і нарізки черешків. Вони складаються (рис. 2.8) з металевих підніжок 2 для правої і лівої ноги, двох підвісок 1, запобіжного пояса 6 і рюкзака. Кожна підніжка представляє собою опорну платформу, поперед якої встановлено два упори 5, розведені один відносно одного під тупим кутом.

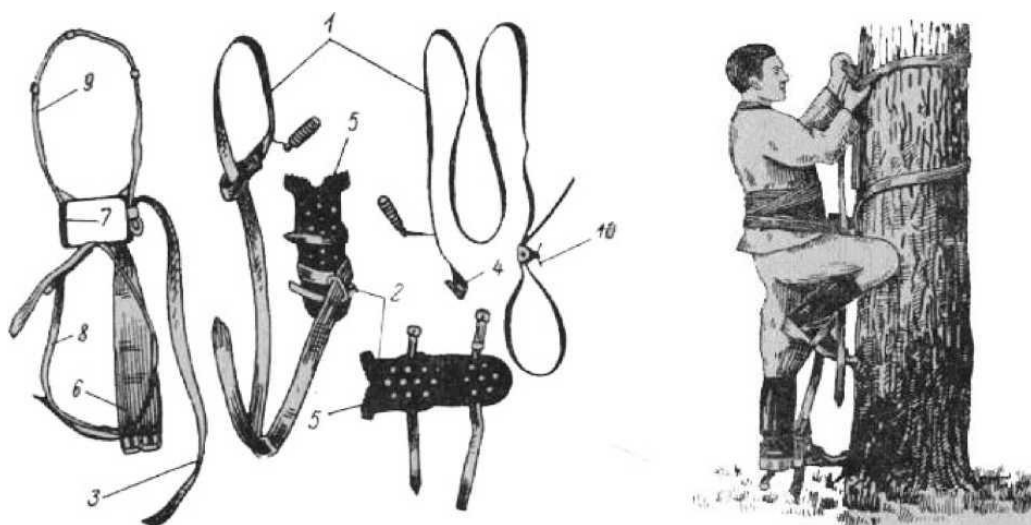


Рис. 2.8 Лазы: 1 - кріпильні ремені; 2 - підніжки; 3 - запобіжний пояс; 4 - гаки; 5 - упори; 6 - поясний ремінь; 7 - металева рамка; 8 - нагрудний ремінь; 9 - стовбурний ремінь; 10 - стовбурний затискач

Попереду і позад платформи у вушка кронштейнів вставлені прив'язні ремені, призначені для закріплення взуття збирача. Пересувні підвіски служать для кріплення підніжок на стовбурі дерева за допомогою гаків 4. Запобіжний пояс 3 призначений для забезпечення безпеки підйому і спуску збирача по стовбуру. Швидкість підйому залежить від товщини і сучковатості дерева, досвідченості збирача і коливається від 3,4 до 4,8 м/хв. Діаметр дерев, на які можливий підйом, 28...64 см.

**Дереволазний пристрій «Білка»** (рис. 2.9) служить для підйому збирача в крону дерева. Він складається з металевих підніжок для правої і лівої ноги. Кожна з підніжок має передній пересувний захват, храповий механізм двосторонньої дії для переміщення пересувного захвата. До передньої частини підніжок прикріплені задні опори, а в нижній частині є кронштейни і напрямні втулки пересувних захватів. Для страхівки пристрій оснащений поясом безпеки.

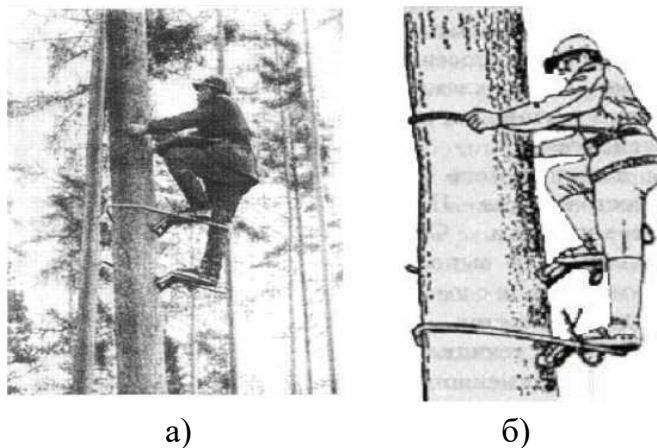


Рис. 2.9 Дереволазний пристрій «Білка»: а - загальний вид; б - схема пристрою

Пересувний захват представляє собою вигнутий сталевий стрижень шестигранного перетину. На його задній частині нарізана зубчаста рейка, а передня облицьована гумою. В кронштейні підніжки встановлене зубчасте колесо, що перебуває в зачепленні з зубчастою рейкою захвата. Зубчасте колесо повертають важелем з храповим механізмом двосторонньої дії, за рахунок чого рейка захвата, рухаючись в напрямних втулках, змінює відстань між опорами залежно від діаметра дерева. У вихідному положенні захват в кронштейні стопориться фіксатором, який утримується пружиною і управляється важелем з гнучким тросом. В підніжках ноги збирача кріпляться ременями.

Швидкість підйому залежить від товщини і сучковатості дерева, досвідченості збирача і коливається від 4,2 до 4,8 м/хв; маса 8,6 кг.

### 2.3. Пристосування і знаряддя для збору лісових ягід

**Ручні совки з еластичними елементами.** На рис. 2.10 представлено пристосування для збору ягід в двох варіантах, які оснащені еластичними елементами, що знімають тільки зрілі ягоди, у відмінності від звичайних совків з твердими гребенями, вони не пошкоджують стебла і бруньки ягідників, не обдирають листи і не видають рослини.



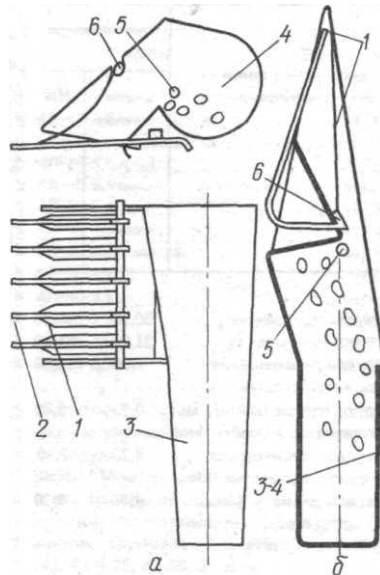


Рис. 2.10 Ручні пристосування для збору ягід з бічною (а) і задньою (б) рукоятками: 1 - горизонтальна дужка; 2 - вертикальна дужка-ребро; 3 - рукоятка; 4 - бункер; 5 - ягоди; 6 - зачіп

У першому варіанті (див. рис. 2.10, а) це пустотіла рукоятка, що є одночасно бункером. Збоку розташовані еластичні зуби, виконані з двох взаємно перпендикулярних дужок. В другому - пристосування (див. рис. 2.10, б), що нагадує стародавні дерев'яні совки, виготовлено з твердих ребер, до яких підвішені еластичні дужки, закріплені на бункері з рукояткою.

**Пристрій для збору журавлини, чорниці і брусниці.** Особливе значення має збір журавлини, збирати її краще за принципом «прасування» по мохові і рослинності.

Пристосування (рис. 29, а) складається з полозків, приєднаних до пружин, прикріплених до рукоятки з еластичним бункером. Збір ягід проводиться рухом «на себе». Пристрій має змінні насадки, відрізняється від «комбайна» робочим органом. Для збору чорниці, брусниці на бункері встановлюють знімну гостру насадку, для збору журавлини - дугоподібну. Даний пристрій більш зручний використовувати у вигляді "коси" (рис. 2.11, б).

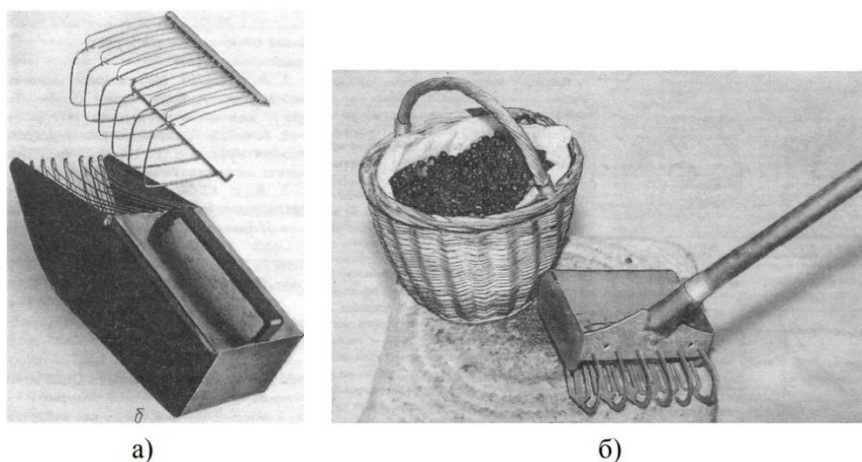


Рис. 2.11 Пристрій для збору журавлини зі знімними насадками: а - збір нагнувшись «на себе», б - збір стоячи як «коса»

**Звітність.** Студенту необхідно вивчити будову та принцип роботи машин та механізмів для збору і струшування плодів з дерев. Схематично замалювати вібраційну установку «Кедрівка» та підйомник для збору шишок ПСШ-1.

#### **Питання для самоконтролю**

1. Який принцип роботи вібраційних установок для струшування плодів і насіння з ростучих дерев?
2. Як проводиться збір шишок і плодів з ростучих дерев?
3. Які пристрої Ви знаєте для заготівлі лісонасінної сировини з ростучих дерев?
4. За допомогою яких пристроїв відбувається підймання робітника в крону дерева для заготівлі лісонасінної сировини?
5. Які спеціальні інструменти використовують для збору плодівруками?
6. Чому мотузкові сходи для підйому в крону дерева застосовують обмежено?
7. Які пристрої використовують для підйому по стовбуру дерева? У чому їх переваги і недоліки?
8. Які Ви знаєте пристосування і знаряддя для збору лісових ягід?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

### МАШИНИ І МЕХАНІЗМИ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ЛІСОНАСІННЕВОЇ СИРОВИНИ

**Мета роботи:** ознайомитися з машинами та механізмами для переробки лісонасінневої сировини.

**Ключові слова:** шишкосушилка, сушильна камера, шишко-подрібнювач, решета, домішки, обезкрилення, очищення насіння, сортування насіння, лісо насіннева сировина.

Посівні властивості насіння і успішність їх зберігання залежать від правильної технології переробки плодів і шишок. Насіння деяких деревних порід не можуть бути використані без їх попередньої переробки: добування з плодів (шишок), обезкрилення, очищення від домішок, просушки до певної вологості.

#### 3.1. Машини і установки для сушіння і переробки лісонасінневої сировини

**Машини для сушіння шишок.** В природніх умовах сушіння шишки зі зрілими насінням при температурі 20...25°C розкриваються через 1...2 доби, а насіння випадає через 4...6 днів. У зв'язку з цим таким способом можна заготовлювати невеликі партії насіння. Для виробництва великих партій насіння хвойних порід в лісонасінневих господарствах застосовуються шишкосушилки.

В шишкосушилках сушіння прискорюється завдяки дії на шишки безперервного спадного потоку гарячого повітря. Штучне сушіння шишок протікає звичайно при температурі 40...45°C для ялини і 45...60°C для сосни. Варто мати на увазі, що при завантаженні в сушильну камеру з температурою 50°C сирих шишок схожість насіння знижується, тому починати сушіння шишок необхідно при температурі 35...40°C, коли всередині шишок спостерігається гранична відносна вологість. І тільки коли відносна вологість знизиться до оптимальної (20%), шишки перевантажуються в сушильні камери з оптимальною температурою сушіння.

Сушіння шишок проводиться в камерах періодичної або безперервної дії. Такі камери можуть бути стаціонарними або пересувними. Найбільше застосування в підприємствах лісового господарства знаходять пересувні шишкосушилки.

**Шишкосушилка конструкції П.А. Суровцева** (рис. 3.1) складається з трьох самостійних частин. В середній частині поміщені топливник 19, димохід і витяжні труби 14. Бічні частини служать сушильними камерами 5, де протікає процес сушіння насіння, шишок і плодів. Сушильні камери 5 мають вгорі по одному отвору 8, що зв'язує їх з паливним відділенням.

Через ці отвори 8 повітря, нагріте в паливному відділенні до необхідної температури, надходить в сушильні камери 5. В нижній частині кожної камери знаходиться отвір 6, що зв'язує камеру з витяжним каналом. В ці канали спрямовується відпрацьоване, насичене водяними парами повітря. Для повторного використання відпрацьованого повітря, внизу, поруч з отвором витяжного каналу, розташований другий отвір. В середній частині кожної сушильної камери підвішений дотовий сушильний барабан 7. Барабани обертаються на осях, кінці яких виходять попереду і позаду сушарки назовні і закінчуються з однієї сторони рукояткою або приводом до електромотора. При сушінні плодів або ягід дотові сушильні барабани заміняють висувними ящиками з ґратчастими днищами. Безпосередньо під

барабанами на підлозі сушильних камер перебувають ящики 3, в які під час сушіння шишок падає насіння. В підлозі влаштовані люки 2 для вивантаження шишок з барабана.

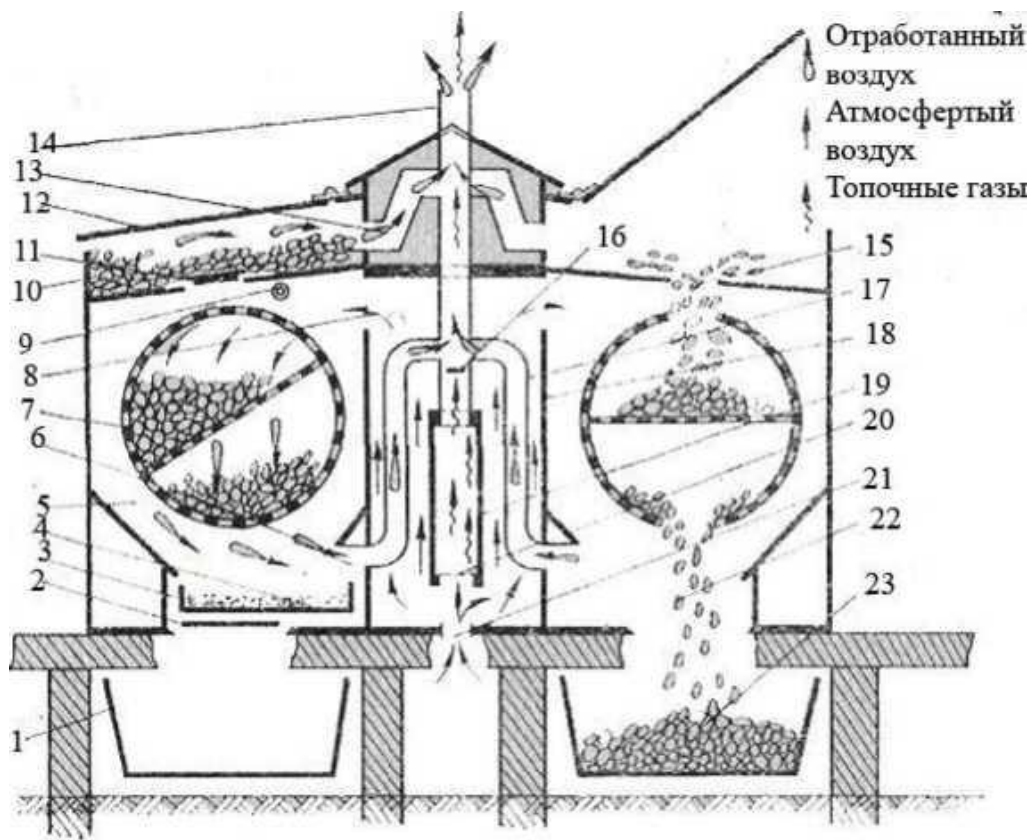


Рис. 3.1 Схема сушарки для шишок конструкції П.Л. Суровцева: 1 - ящик для шишок, що пройшли через сушильну камеру; 2 - кришка люка; 3 - ящик для насіння; 4 - насіння; 5 - сушильна камера; 6 - вікно для виходу відпрацьованого повітря; 7 - сушильний барабан; 8 - вікно для входу в сушильну камеру сухого гарячого повітря; 9 - контрольний термометр; 10 - камера підсушування шишок; 11 - кришка люка; 12 - кришка камери підсушування; 13 - вікно для виходу відпрацьованого повітря з камери підсушування; 14 - витяжна труба для топкових газів і відпрацьованого повітря; 15 - люк для завантаження сушильних барабанів шишками, попередньо підсушеними в камері підсушування; 16 - заслінка; 17 - канал для відпрацьованого повітря; 18 - камера підігріву сухого повітря; 19 - паливна піч; 20 - колосникові грати; 21 - канал для подачі в сушильні камери і в топливник атмосферного повітря; 22 - люк для вивантаження шишок з сушильної камери; 23 - ящик з сухими шишками.

**Пересувна шишкосушилка ШП-0,06** (рис. 3.2) призначена для сушіння шишок сосни звичайної, ялини звичайної, модрина європейської. Вона складається з пневматичного шасі 1, сушильної камери 2, повітророзподільника 3, вентилятора 4, стрічкового 5 і сітчастого 7 транспортерів, стелажів 6, вивантажувального бункера 8, теплогенератора 9, операторської 10 і машини МОС-1А для обезкрилення і сортування насіння 11.

Пневматичне шасі 1 служить для транспортування і розміщення всіх частин сушарки. В сушильній камері 2 розміщено два стелажі 6 типу жалюзі і нижній стелаж у вигляді стрічкового транспортера для досушування шишок.

Операторська 10 є робочим місцем обслуговуючого персоналу, а також розташування машини 11 для обезкрилення і сортування насіння МОС-1А. Нагріває повітря і подає його за допомогою повітророзподільника 3 в сушильну камеру теплогенератор 9. Завантажувальний бункер 12 піднімає завантажені в нього сирі шишки за допомогою електролебідки на верхній стелаж і рівномірно розподіляє їх, після чого він опускається вниз. Вивантажувальний бункер 8 направляє висушені шишки в відбивочний барабан. Стрічковий транспортер 5 видаляє порожні шишки з барабана в кузов тракторного причепа. Після завантаження стелажів відкривають заслінку вентилятора 4 і запускають в автоматичному режимі теплогенератор. Час сушіння залежить від виду шишок і становить 3...7 год. Після закінчення сушіння шишки з верхнього стелажа пересипають на середній, а на верхній стелаж засинають нову партію. Після сушіння на середньому стелажі шишки пересипають на нижній стелаж. Закінчення сушіння на нижньому стелажі візуально визначається через оглядове вікно по ступеню розкриття шишок. У випадку повного їх розкриття шишки зсипаються у вивантажувальний бункер 8 і по транспортеру відправляються у відбивочний барабан, де від шишок відділяється купа луски, а насіння через сітку висипається в прийомний бункер.

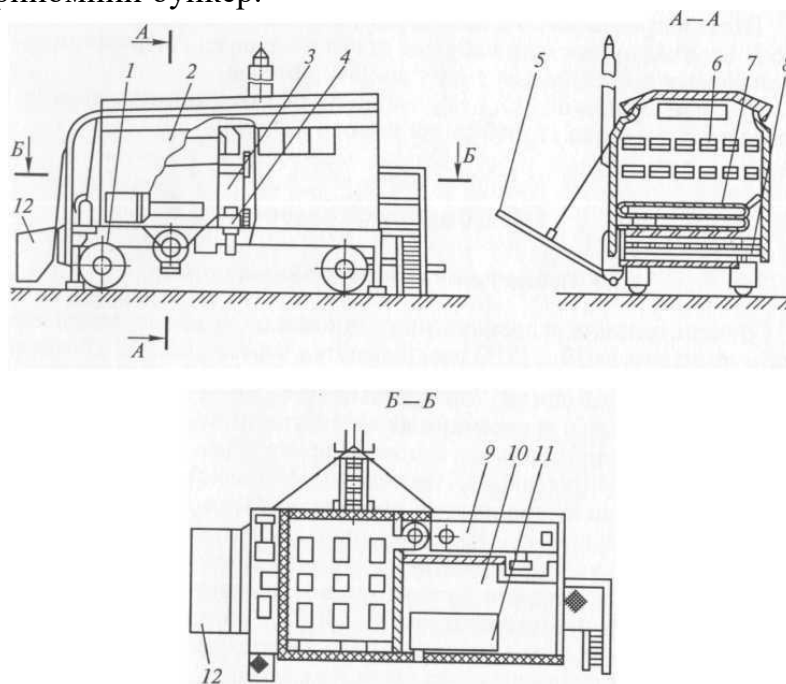


Рис. 3.2 Пересувна шишкосушилка ШП-0,06: 1 - пневматичне шасі; 2 - сушильна камера; 3 - повітророзподільник; 4 - вентилятор; 5 - стрічковий транспортер; 6 - стелажі; 7 - січастий транспортер; 8 - вивантажувальний бункер; 9 - теплогенератор; 10 - операторська; 11 - машина для обезкрилення і сортування насіння МОС-1А; 12 - завантажувальний бункер

Паливом служить технічний газ, його витрата становить 20,3 л/год., потреба в електроенергії 70 кВт/год. при роботі з електропідігріванням і 10 кВт/год. при роботі з теплогенератором. Ємність завантажувального бункера 0,95 м<sup>3</sup>; маса шишок, що

завантажуються, сосни звичайної 350 кг, ялини звичайної 200 кг; тривалість сушіння 12...18 год.; маса 6000 кг. Транспортується сушарка автомобілем ЗИЛ-131.

**Шишко-подрібнювач Попова А.Т.** Дозволяє механізувати процес добування насіння з шишок і відділення їх від сміття. Загальну конструкцію шишко-подрібнювача показано на рис. 3.3.

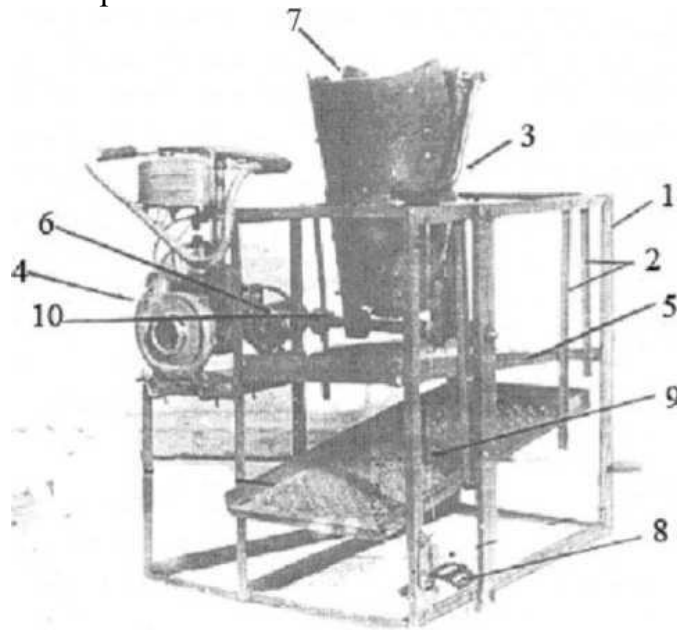


Рис. 3.3 Загальний вид шишко-подрібнювача Попова А.Т.: 1 - корпус, 2 - підвіски для кріплення решіт, 3 - дробильний агрегат, 4 - бензомоторна пилка, 5 - верхнє сито, 6 - редуктор пилки, 7 - завантажувальний бункер для шишок, 8 - педаль дросельної заслінки пилки, 9 - нижнє сито, 10 – вал.

Принципова схема роботи шишко-подрібнювача Попова А.Т. показана на рис. 3.4. Кедрові шишки надходять у приймач 15 (бажано гумовий), а потім попадають у дві камери попереднього розмелу 11, де вони під дією 2-х більших штифтів 13 розщеплюються на 2-3 частині, утворюючи первинну фракцію. Далі, ця фракція попадає в основну камеру, де відбувається більш глибокий розмел, при якому відбувається повне відділення насіння від лусочок.

У дробильному апараті горішки перебувають під дією повітряних вихрових потоків і відцентрової сили від центру до стінок корпусу апарату. Це дозволяє горішкам рухатись із зони механічного впливу на них штифтів до стінок корпусу і під силою власної ваги падати вниз на решета. На решетах маса ділиться на три фракції:

1. Лусочки і основа (стрижень) шишок;
2. Чисте насіння;
3. Дрібне сміття.

Шишко-подрібнювач Попова А.Т. має продуктивність 4 тони шишок за зміну, в товарному продукті наявність домішок (засміченість) - до 3%.

Втрата горішків з відходами і механічні пошкодження - 0,5-1%. Вага - 30 кг. Кількість обслуговуючих робітників - 1-2 чол. Тип подрібнювальноо апарату - вертикально розташований з обертовим в центрі валом зі штифтами в конусному корпусі з штифтами (пасивними). Число обертів - 80-120 хв<sup>-1</sup>. Число коливань решіт - 240-360 хв<sup>-1</sup>. Амплітуда коливань - до 50 мм.

Діаметр отворів верхнього решета - 15 мм, нижнього - 10 мм. Решета розташовано під кутом 12°. Кут їх нахилу може мінятися шляхом перестановки кріплення на підвісках.

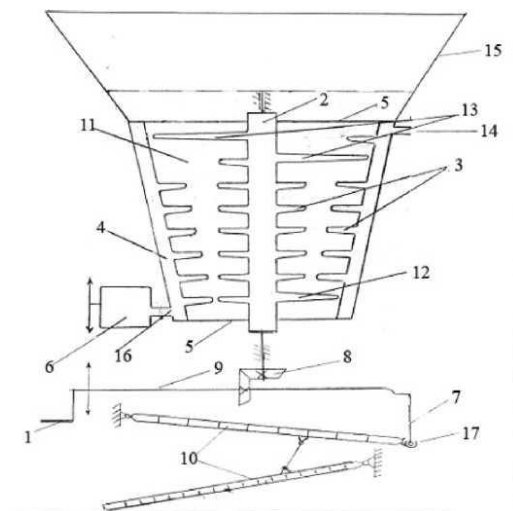


Рис. 3.4 Принципова схема шишко-подрібнювача Попова А.Т.:

1 - ручка для ручного привода, 2 - вал, 3 - штифти короткі, 4 - корпус, 5- опора, 6 - мотопилка, 7 - важіль для вібрації сит, 8 - конічні шестірни; 9 - вал, 10 - решета, 11 - камера переднього розмелу, 12 - нижній довгий штифт, 13 - верхні довгі штифти, 14 - патрубок виводу холодних газів, 15 - завантажувальний бункер, 16 - патрубок для введення гарячих газів; 17 - шарнір.

**Шишко-подрібнювач Полещук В.А.** Даний шишко-подрібнювач рис. 3.5 має багато загального з конструкцією шишко-подрібнювача Попова А.Т., однак є і принципова відмінність, яка полягає в конструкції подрібнювального апарату 1.

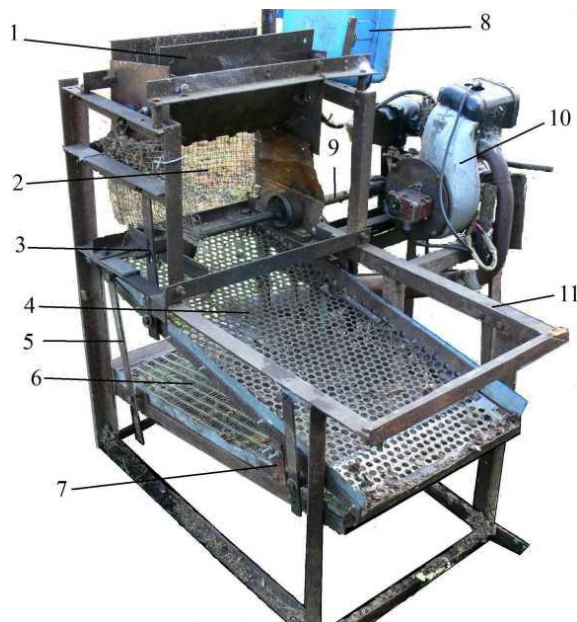


Рис. 3.5 Загальний вид шишко-подрібнювача Полещук В.А.:

1 - подрібнювальний апарат, 2 - сітчасте огороження, 3 - ексцентриковий механізм для вібрації сит, 4 - верхнє решето, 5 - шарнірні навіси решіт, 6 - нижнє решето, 7 - зчіпка решіт, 8 - паливний бак, 9 - вал відбору потужності, 10 - двигун.

У конструкції апарату рис. 3.6 подрібнювальний вал 1 розташовується не вертикально, а горизонтально, що значно підвищило надійність пристрою і спростило конструкцію.

Шишко-подрібнювач Полещук В.А. має продуктивність близько 8 тонн шишок за зміну, в товарному продукті наявність домішок (засміченість) - до 4%.

Втрата горішків з відходами і механічні пошкодження - 1-2%. Вага - 40 кг. Кількість обслуговуючих робітників - 1 чол. Тип подрібнювального апарату - горизонтально розташований з обертовим в центрі валом зі штифтами. Число обертів - 120-160 хв<sup>-1</sup>. Число коливань решіт - 240-320 хв<sup>-1</sup>. Амплітуда коливань - до 30 мм.

Діаметр отворів верхнього решета - 20 мм, нижнього - 5 мм. Решета розташовано під кутом 15°. Кут їх нахилу може мінятися шляхом перестановки кріплення на підвісках.



Рис. 3.6 Вид подрібнювального апарату шишко-подрібнювача Полещук В.А.: 1 - дробильний вал, 2 - корпус дробильного апарата, 3 - верхнє решето, 4 - ланцюговий привод дробильного вала, 5 - вал відбору потужності, 6 - двигун

### **3.2. Машини і установки для обезкрилення, очищення та сортування насіння**

Насіння деревних і чагарникових порід після їх добування з лісонасінневої сировини потребують обезкрилення. Насіння хвойних порід: сосни, ялини, модрина і ялиці - обезкрилюють спеціальними обезкрилювачами, які можуть бути виконані як у вигляді окремих механізмів, так і сполучені з машинами для сортування насіння.

Для одержання насіння, що відповідає по своїй якості лісоводним вимогам і діючим стандартам, лісонасінневу сировину очищають від домішок і виділяють з нього чисте насіння даної породи. Чисте насіння сортують, тобто розділяють на фракції, що відрізняються між собою по якості. В сучасних конструкціях машин процеси очищення насіння і їх сортування проводяться звичайно в єдиному технологічному потоці.

*Машина для очищення і сортування насіння МОС-1А* (рис. 3.7) служить для обезкрилення, очищення і сортування насіння хвойних і листяних порід, добування його з сережок, стручків, коробочок, ягід, а також очищення насіння від домішок.

Вона складається з електродвигуна 1, вентилятора 2, заслінки вентилятора 3,



осадової камери 4, вертикального каналу 5 повітряного очищення, заслінки прийомного бункера 6, завантажувального бункера 7, ворошилки 8, заслінки завантажувального бункера 9, барабана 10 обезкрилювача, клиноремінної передачі 11 привода обезкрилювача і решетного барабана, бункера обезкрилювача 14 і прийомного бункера 15, живильника 16, додаткового насіннезбірника 19 (обезкриленого і неочищеного насіння), секцій (решіт) 20, 21 і 22 решетного барабана і секції для виходу великих домішок 23.

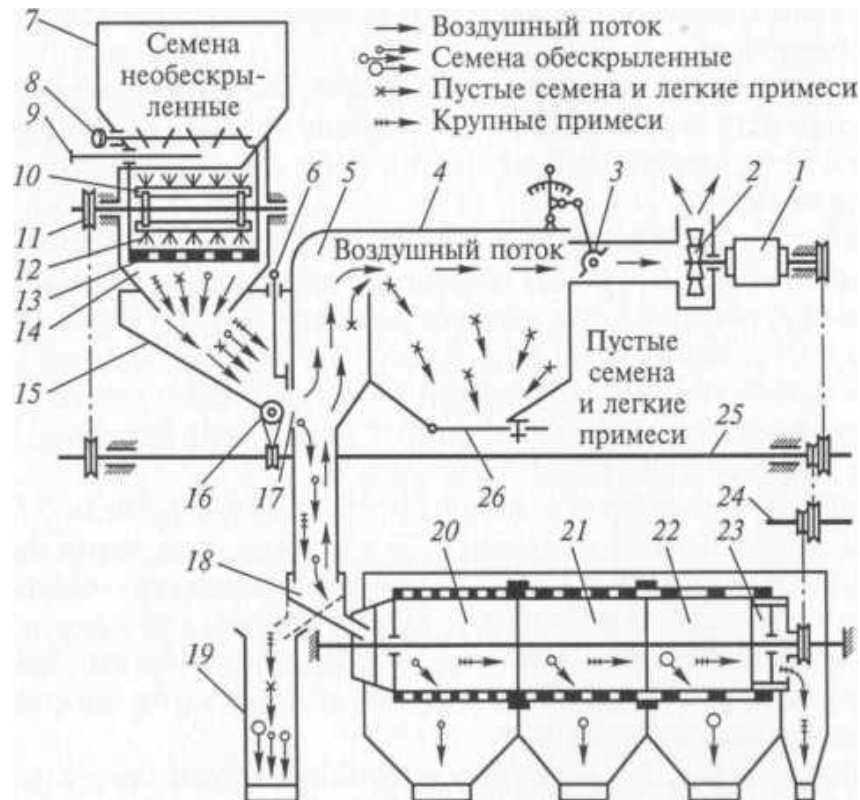


Рис. 3.7Схема машини для очищення і сортування насіння МОС-1А: 1 - електродвигун; 2 - вентилятор; 3 - заслінка вентилятора; 4 - осадова камера; 5 - вертикальний канал; 6 - заслінка прийомного бункера; 7 - завантажувальний бункер; 8 - ворошилка; 9 - заслінка завантажувального бункера; 10 - барабан; 11 - клиноремінна передача; 12 - щітки; 13 - сітка барабана; 14 - бункер обезкрилювача; 15 - прийомний бункер; 16 - живильник; 17 - вікно; 18 - лоток; 19 - додатковий насіннязбірник; 20, 21 і 22 - секції (решета) решетного барабана; 23 - секція для виходу великих домішок; 24 - проміжний вал; 25 - основний вал; 26 - розвантажувальний люк.

Призначене для очищення і сортування насіння із завантажувального бункера 7 надходить в барабан 10 обезкрилювача через отвір, регульований заслінкою завантажувального бункера 9. Більш рівномірне проходження насіння забезпечується обертанням ворошилки 8.

Щітки 12, встановлені на роторі обезкрилювача, інтенсивно перемішують насіння. Відділення насіння від крилець і добування з них плодів здійснюються за рахунок тертя насіння об сітку барабана 13.

Оброблена в такий спосіб купа, пройшовши через отвори сітки, надходить в

бункер обезкрилювача 14, а з нього - в прийомний бункер 15, з якого живильником 16 через вікно 17, регульоване заслінкою прийомного бункера 6, направляється у вертикальний канал 5 повітряного очищення. Після цього по лоткові 18 купа попадає в обертовий решетний барабан, що складається з трьох секцій (решіт) 20, 21 і 22.

Решето 20 має довгасті отвори, а решета 21 і 22 - круглі. Надійшовши на решето 20, що має отвори найменшого розміру, дрібне насіння і домішки проходять через них і осідають в приймачі для дрібного насіння. Купа, що залишилася, сходить з решета і надходить на решето 21 з більшими отворами. В цій секції відділяється середнє насіння, яке збираються в приймачі для насіння. Велике насіння, що залишилося, і великі домішки сходять з решета 21 і надходять на решето 22 з максимальним діаметром отворів, де відділяється велике насіння, яке збирається в приймачі для великого насіння.

Великі домішки виходять з барабана через вікно секції для виходу великих домішок 23 і збираються в приймачі для великих домішок. Якщо обезкрилене насіння сортувати не потрібно, то, повернувши лоток 18 на  $180^\circ$ , купа направляється в додатковий насіннязбірник 19. Привод складальних одиниць здійснюється від електродвигуна 1 за допомогою клиноремінних передач 11.

З одного кінця вала приводиться в обертання вентилятор 2, а з іншого - основний вал 25. Із цього вала обертання передається на живильник 16 і на барабан 10 обезкрилювача. Із цього ж вала обертання передається на проміжний вал 24, а з нього - на вал решетного барабана. Поворотом заслінки вентилятора 3 можна регулювати швидкість повітряного потоку, створювану вентилятором 2. При цьому легкі домішки і нездорове насіння надходять в осадову камеру 4. Вивантаження легких домішок здійснюється через розвантажувальний люк 26.

Потужність електродвигуна 1,7 кВт; частота обертання  $24 \text{ с}^{-1}$ ; частота обертання решетного барабана  $4 \text{ с}^{-1}$ ; швидкість повітряного потоку 0...12 м/с; маса машини 180 кг.

**Механізація очищення насіння від піску.** При тривалому зберіганні, а також при стратифікації насіння деяких деревних порід часто змішують з наповнювачем - чистим річковим піском, одержуючи насінний субстрат. Існує два способи відділення насіння від піску: 1 - відділення через сито (решето); 2 - відділення водою.

Складність просівання на ситах полягає в тому, що насінний субстрат вологий і пісок погано просівається, а з врахуванням того, що іноді доводиться переробляти великий об'єм партії (5-10 і більш тонн) - це викликає певні утруднення.

Більш якісним і легко механізованим є водний спосіб. Виходячи з цього, Попов А.Т. запропонував пристрій, що дозволяє механізувати процес відділення насіння від піску за допомогою води (рис. 3.8).

Пристрій працює в такий спосіб, в бункер 5 завантажуються насінний субстрат, який за допомогою шнека 3 при його обертанні подається від бункера 5 по корпусу 2 в кінець агрегату до лотка 9. При цьому вода з отворів дощувальної труби 4, потрапляючи на насінний субстрат вимиває з нього пісок через дрібні отвори в низу корпусу шнека 2. В міру просування до лотка 9 насіння повністю очищаються від піску і направляється в приймач (цебро).

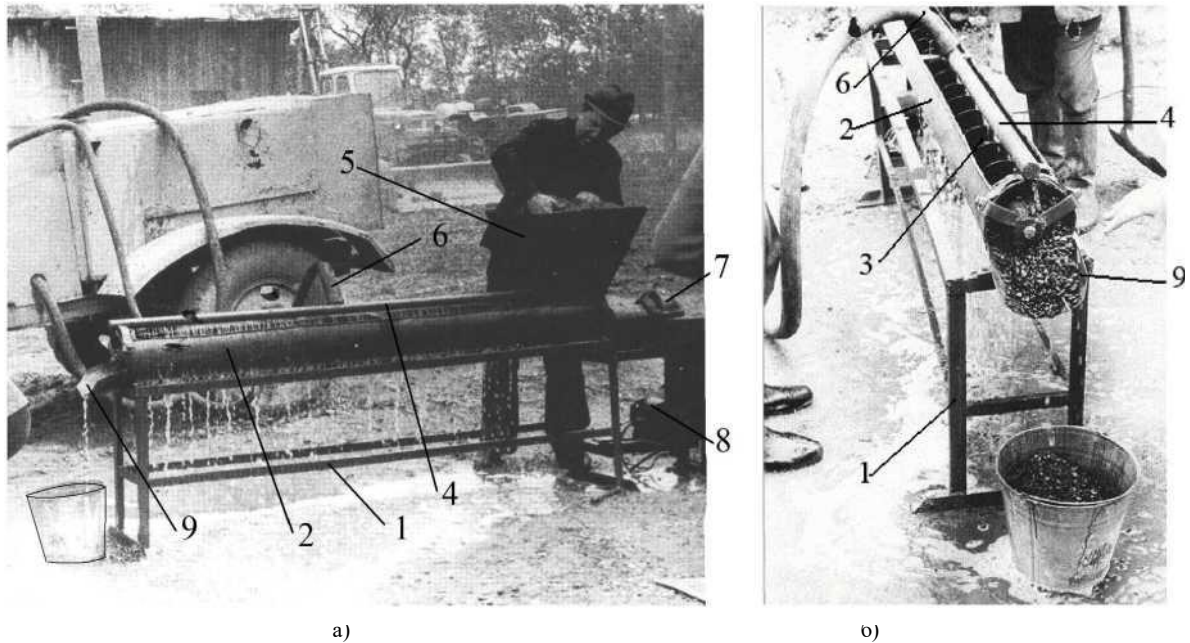


Рис. 3.8 Пристрій для відділення насіння від піску: *а* - загальний вигляд, *б* - вигляд зверху, 1 - рама, 2 - корпус шнека, 3 - шнек, 4 - дощувальна трубка, 5 - бункер, 6 - шланг, 7 - редуктор, 8 - електродвигун, 9 - лоток

**Звітність.** Студенту необхідно вивчити будову та принцип роботи машин і механізмів для переробки лісонасінневої сировини. Схематично замалювати сушарки для шишок конструкції П.Л. Суворцева, схему шишко-подрібнювача Попова А.Т., схему машини для очищення і сортування насіння МОС-1А.

### Питання для самоконтролю

1. З якою метою проводиться переробка лісонасінної сировини?
2. Які Ви знаєте машини і установки для переробки лісонасінневої сировини?
3. Як відбувається процес отримання насіння в шишкосушарках?
4. Як отримують насіння із шишок, які важко розкриваються?
5. Який принцип роботи шишко-подрібнювача Попова А.Т.?
6. Як проводиться обезкрилювання та очистка насіння?  
Який принцип роботи машини для очищення і сортування насіння МОС-1А?
7. Як отримують насіння із сухих плодів; із соковитих плодів?
8. Як відбувається процес просушування та очистки насіння, отриманого із соковитих плодів?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

### ПАСПОРТИЗАЦІЯ І ВІДБІР СЕРЕДНЬОЇ ПРОБИ ВІД СФОРМОВАНИХ ПАРТІЙ НАСІННЯ

**Мета роботи:** навчитися складати паспорти на сформовані партії насіння, відбирати середні проби та укладати супровідну документацію до них; ознайомитися з правилами відправки середніх проб насіння на аналіз.

#### **Матеріали і устаткування:**

1. Форми паспорта, етикетки, акта відбору середньої проби;
2. Щупи для відбору середніх проб (мішковий, циліндричний, конусний);
3. Вихідна проба насіння певної лісової породи (у ящику чи у мішечках);
4. Лист ватмана, лінійка, відро (для відбору середньої проби).

**Ключові слова:** партія насіння, однорідна партія насіння, мала партія, оригінал копії паспорта, етикетка, бірка, книга обліку лісового насіння, середня проба насіння.

#### **4.1 Загальні відомості**

Все насіння дерев і чагарників, яке заготовляється для висіву, підлягає обов'язковій паспортизації у лісових підприємствах і подальшій стандартизації, тобто перевірці на посівну якість згідно з чинними стандартами, у зональних лісонасінних інспекціях. Для цього спочатку зібране насіння формують у партії.

*Партія насіння* – це певна маса однорідного насіння одного виду чи різновиду, на яку складено паспорт (дод. А), а на кожну частину партії, яка знаходиться в окремій тарі – етикетки (дод. Б). Етикетки вкладаються у тару, а для зручності зовні тари прикріплюється бірка із зазначенням породи, номера паспорта та номера тари.

Зібране насіння підлягає реєстрації та обліку у «Книзі обліку лісового насіння» (дод. В). «Паспорт» і «Книга обліку лісового насіння» зберігаються у конторі лісогосподарського підприємства. Маса партії однорідного насіння не обмежується, проте у ДСТУ 5036:2008 наведені максимальні маси партій для відбору однієї середньої проби. Отже, від великих партій відбирається декілька середніх проб. Наприклад, для дуба звичайного відбирається одна середня проба від кожних 5000 кг великої партії, для сосни звичайної – одна середня проба від кожних 50 кг і т.д. (табл. 4.1).

Партія насіння, яка становить 1/25 частину і менше максимальної маси партії, від якої відбирається одна середня проба, вважається малою. Від малої партії відбирається середня проба половинної маси, установлені ДСТУ 5036:2008.

Маси середніх зразків насіння деяких порід (приклад)

Породи	Маса			
	максимальної партії, від якої відбирають одну середню пробу, кг	вихідного зразка, г	середньої, проби г	наважки для визначення чистоти, г
Дуб звичайний	5 000	>2 500	2 500	2 000
Сосна звичайна	50	>500	50	10
Береза повисла	75	>250	25	1
Робінія	100	>1 500	150	25
Бузина червона	30	>250	25	5
Ясен звичайний	200	>4 000	400	100

#### 4.2 Відбір середньої проби і складання супровідної документації

Схема відбору середньої проби наступна:



*Виїмка* – певна маса насіння, взята щупом або рукою з однорідної партії за один прийом для формування вихідного зразка. Правила відбору виїмок від 10 партій насіння різної крупності і різних умов зберігання наведені у ГОСТ 13056.1 – 67.

*Об'єднана проба* – сукупність усіх однорідних виїмок з однорідної партії насіння. Маса об'єднаної проби повинна бути не меншою десятикратної маси середньої проби, а маса середньої проби указується у ДСТУ 5036:2008.

*Середня проба* – частина насіння, яка відбирається з об'єднаної проби для лабораторного аналізу з метою визначення посівних якостей насіння. Відбирається від об'єднаної (вихідної) проби найчастіше і методом хрестоподібного ділення, рідше – за допомогою спеціальних розділювачів. Характеризує всю партію насіння.

Строк відбору середньої проби для першої перевірки – не пізніше 10 днів після закінчення формування партії насіння, а для вязових – не пізніше трьох днів. Для повторної перевірки середні проби відбирають за місяць до закінчення строку дії посвідчення про кондиційність насіння. Відбір здійснюється лісничим, помічником лісничого чи уповноваженим спеціалістом, за участі представника господарства і відповідальної за зберігання насіння особи.

Проба використовується для визначення чистоти, схожості, маси 1000 насінин, життєздатності, доброякісності, зараженості грибними хворобами і

пошкодженості шкідниками. При необхідності із залишку вихідного зразка виділяється зразок для визначення вологості насіння.

*Акт відбирання середніх проб* (дод. Г) складається у трьох примірниках, підписується всіма особами, які відбирали середній зразок і особою, яка відповідає за зберігання насіння. Підписи завіряються круглою печаткою.

Відібрана середня проба поміщається разом з етикеткою у продезінфікований у киплячій воді мішечок з міцної тканини і разом з копією паспорта та актом відбору середньої проби відправляються у лісонасінну інспекцію у міцній тарі – не пізніше двох діб після відбору. Прийняті середні зразки реєструються у день приймання. Якщо середня проба після перевірки у лісонасінній інспекції прийманню на аналіз не підлягає, господарству про це сповіщається у триденний строк.

**Звітність:** кожний студент здає у призначений час і захищає перед викладачем практичну роботу, що виконана власноруч, і містить заповнену копію паспорта і етикетки та заповнений акт відбирання середньої проби.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Що таке партія насіння, однорідна партія насіння, мала партія?
2. Уякі терміни оформляються: паспорт на партію насіння, етикетка, акт відбору середньої проби?
3. Поясніть порядок (схему) відбору середньої проби.
4. Як відбираються виїмки від партій насіння різних способів зберігання?
5. Для чого і як відбирається вихідна проба, середня проба? Як визначається їх маса?
6. Як відбирається середня проба, зразок від малої партії насіння?
7. Уякі терміни, яким способом і куди відправляється середня проба насіння?
8. Назвіть супровідні документи до середніх проб? Який їх зміст?
9. Чи обмежується маса однорідної партії насіння, малої партії?

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА 5**

### **АНАЛІЗУВАННЯ НАСІННЯ ЩОДО ЧИСТОТИ ТА ВІДХОДІВ.**

**Мета роботи:** навчитися визначати чистоту насіння основних лісоутворюючих порід.

**Обладнання і матеріали:** середній зразок насіння, розбірні дошки, аркуш білого паперу, два совочки, шпателі, лупи, пінцет, ваги лабораторні 1–4 класів точності – згідно з ГОСТ 24104; гирі згідно з ГОСТ 7328; лотки емальовані; дошки розбірні; набір лабораторних луп від дво – до семиразового збільшення – згідно з ГОСТ 25706; пінцети – згідно з ГОСТ 21241; скальпелі згідно з ГОСТ 21240; шпателі; голки препарувальні; совки лабораторні, планки (лінійки); картка аналізу насіння середньої проби (дод. Д); спирт етиловий технічний – згідно з ГОСТ 17299; ДСТУ 5036: 2008 «Насіння дерев та кущів. Методи відбирання проб, визначення чистоти, маси 1000 насінин та вологості».

**Ключові слова:** чистота насіння, наважка, середня проба насіння, стан насіння, фактичне і допустиме відхилення, норма чистоти насіння, повторне визначення чистоти, картка аналізу на чистоту насіння, чисте насіння, відходи, домішки.

#### **5.1 Загальні положення**

Під чистотою насіння розуміють уміст чистою насіння досліджуваної породи в однорідній партії. Чистоту насіння визначають за однією наважкою встановленої для кожної породи маси (згідно з ДСТУ 5036:2008).

За двома наважками чистоту насіння визначають у разі:

- а) перевіркового аналізування та експертного визначення якості насіння;
- б) контрольного перевіряння посівних якостей насіння, якщо результат аналізування першої наважки даної проби перевищує граничний відхил з показниками чистоти проби, відібраної уповноваженим суб'єктом насінництва;
- в) кондиційного насіння за схожістю, життєздатністю, доброякісністю, якщо чистота насіння першої проби нижча встановленої проби на 1 % і менше. (Наприклад, для дуба звичайного норма чистоти не менше 95 %, для сосни звичайної – 92 %, ялини європейської 90 %, ялиці білої – 84 %, берези повислої – 25 %, клена гостролистого – не менше 93 %).

Чистоту не визначають у соковитих підв'ялених та сухих багатонасінних плодах, прийнятих як виняток, у стратифікованому насінні, а також у насінні резервного фонду протягом усього строку його зберігання.

#### **5.2 Порядок готування до аналізування**

Кожній студентській бригаді видається картка аналізу «Визначення чистоти насіння», яка заповнюється в ході роботи.

Перед зважуванням насіння, посівні якості якого визначаються методом схожості, шальки ваг, лоток, совочки та інші інструменти дезінфікують спиртом.

Середню пробу висипають на гладеньку поверхню, насіння розрівнюють і переглядають. Результати перегляду записують у картку аналізу середньої проби і в документи про якість насіння. Наявність чи відсутність шкідників,

бур'янівтахвороб рослин, які мають карантинне значення в Україні, установлюють відповідно до затвердженого переліку. Великі сторонні домішки (грудочки землі, камінці, частинки гілок тощо) видаляють із проби і зважують.

Після цього насіння старанно перемішують, розрівнюють у вигляді прямокутника товщиною шару до 1 см для дрібного насіння і не більше 5 см для великого насіння і виділяють наважку, застосовуючи спосіб хрестоподібного поділу або спосіб виїмок.

Після зважування виділеної наважки надлишок насіння відбирають совочком з різних місць середньої проби, а якщо виділена наважка виявляється меншою установленої Держстандартом маси – нестачу насіння додають совочком з різних місць середньої проби.

### **5.3 Порядок аналізування**

Наважку насіння висипають на розбірну дошку, розрівнюють і виділяють: чисте насіння досліджуваної породи; відходи насіння досліджуваної породи, зокрема і насіння, заселене і пошкоджене шкідниками; домішки.

Перелік фракцій чистого насіння, відходів і домішок, а також особливості аналізування наважок насіння окремих порід (з пророслими жолудями, із залишками крилець насіння ялини, модрини, ялиці і сосни та ін.) наведено у ДСТУ 5036: 2008.

Після розбирання наважки чисте насіння, відходи і домішки зважують окремо з такою точністю:

- при масі наважки до 99 г – до 0,01 г;
- при масі наважки від 100 г до 999 г – до 0,1 г;
- при масі наважки від 1000 г і більше – з точністю до 1 г.

Якщо в результаті аналізування буде виявлено, що чистота насіння не відповідає нормам чинних стандартів на посівну якість, відходи і домішки розділяють на фракції і кожену фракцію зважують окремо.

Після повторного аналізування на чистоту насіння однієї і тієї самої проби (друга і наступні наважки) чисте насіння і фракції відходів і домішок змішують із залишком середньої проби.

### **5.4 Правила обробки та оформлення результатів аналізу**

Чистоту насіння і вміст кожної фракції відходів і домішок обчислюють з точністю до 0,01 % і результат заокруглюють до 0,1 %.

Після зважування великої сторонньої домішки, яку виділено під час перегляду всього насіння середньої проби, визначають вміст цієї домішки у відсотках до маси середньої проби. Отриманий результат додають до вмісту домішок (сміття), який установлено під час аналізування наважки, а вміст чистого насіння зменшують на величину цієї сторонньої домішки.

*Приклад.* У пробі масою 100 г виділено дві грудочки землі масою 0,90 г, що становить 0,9 %. Під час аналізу наважки (чистота 98,0 %) було виділено 0,5 % сміття. Загальний вміст сміття становить 1,4 % (0,9+0,5), а чистота насіння – 97,1 % (98,0 – 0,9).



Результати аналізу опрацьовують тоді, коли сума маси чистого насіння, відходів і домішок дорівнює початковій масі наважки або фактичний відхил не перевищує граничного (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Граничні відхили результатів аналізування (у грамах)

Маса наважки	Граничний відхил, не більше	Маса наважки	Граничний відхил, не більше
Від 1 до 5	0,02	Від 151 до 300	1
» 6 » 10	0,05	» 301 » 500	2
» 11 » 50	0,10	» 501 » 100	5
» 51 » 150	0,50	Понад 1 000	10

Якщо фактичний відхил перевищує граничний, то від середньої проби відбирають другу наважку і аналіз виконують повторно.

### Хід роботи

Кожному студенту видається картка аналізу насіння середньої проби (дод. Д), або робоча картка «Визначення чистоти насіння», яка заповнюється в ході роботи з насінням заданої породи.

Спочатку насіння середнього зразка висипають на розбірну дошку, стан насіння оцінюється окомірно за кольором, запахом, блиском, наявністю насіння бур'янів, комах та ін. і записується у карточці аналізу. Крупні включення (гілочка, камінець, грудочка землі чи ін.) відбираються і зважуються, їх маса також записується у карточці, після чого видаляються.

Якщо, наприклад, з середнього зразка сосни звичайної масою 50 г видалено дві грудочки землі і частина гілочки загальною масою 0,5 г (це 1 % від 50 г), то у подальшому цей один відсоток додається до відсотка мертвого сміття у карточці аналізу, а відсоток чистого насіння у даній наважці зменшується на цю величину.

У подальшому з середнього зразка відбирається наважка – способом хрестоподібного ділення або способом 10–20 виїмок (наприклад, для сосни маса наважки 10 г). Наважка розбирається на розбірній дошці на три частини – чисте насіння, відходи і домішки. Кожна частина наважки зважується з точністю до 0,01 г (при масі наважки до 99 г – с. 10 ДСТУ 5036:2008), а результати заносяться в картку аналізу. Якщо сума мас чистого насіння, відходів і домішок відрізняється від початкової маси наважки не більше граничної величини (до 0,05 г при початковій масі наважки від 6,0 г до 10 г 14 згідно з с. 10 ГОСТ 13056.2–67), розраховується чистота насіння із заповненням всіх пунктів карточки аналізу. При цьому допустиме фактичне відхилення (розпил) у подальшому додається до маси чистого насіння.

*Приклад.* У результаті розподілу наважки насіння сосни масою 10,0 г на фракції виявлено: чистого насіння 9,0 г, відходів – 0,16 г, домішок – 0,78 г. Крупних включень не виявлено. Сума мас фракцій:  $9,0+0,16+0,78=9,94$  г.

Фактичне відхилення становило:  $10,0 - 9,94 = 0,06$  г. Згідно з ДСТУ 5036:2008 (с. 10) таке відхилення перевищує межі допустимого (0,05 г), тому з середнього зразка відбирається друга наважка масою 10 г і виконується повторний аналіз.

Дані повторного аналізу такі: чистого насіння – 9,2 г, відходів – 0,2 г, домішок – 0,57 г, сума мас фракцій – 9,97 г. Фактичне відхилення становить  $10,0 - 9,97 = 0,03$  г, що допустимо. Значить, маса чистого насіння збільшується на величину розпилу і становить  $9,2 + 0,03 = 9,23$  (г). Сумарна маса чистого насіння, відходів і домішок становить  $9,23 + 0,2 + 0,57 = 10,0$  (г), що відповідає початковій масі наважки. Отже, аналіз завершений, чистота насіння приймається згідно з даними повторного аналізу і становить  $9,23 \text{ г} : 10,0 \text{ г} \cdot 100 = 92,3 \%$ .

**Звітність** Кожний студент здає у призначений час і захищає перед викладачем практичну роботу, що виконана власноруч, та включає наважку насіння певної породи для визначення чистоти насіння, письмові результати розрахунків відсотка чистого насіння у середньому зразку насіння досліджуваної породи та заповнену в результаті аналізу стандартну картку аналізу.

### Питання для самоконтролю

1. Що називають чистотою насіння?
2. Як розраховується чистота насіння?
3. Для чого визначається у наважці, відібраної від середнього зразка, вміст чистого насіння, відходів і домішок?
4. Які фракції належать до відходів насіння даної породи, а які до домішок?
5. До якої фракції належить насіння сосни звичайної, яке наклюнулося?
6. До якої фракції належать залишки крилець сосни звичайної?
7. До якої фракції належать пророслі жолуді?
8. До якої фракції належить розчавлене насіння, а також пошкоджене гризунами?
9. У якому випадку чистоту насіння визначають повторно?
10. У якому випадку чистоту насіння визначають за двома наважками?
11. Як перевіряється правильність визначення чистоти насіння по одній наважці і по двох наважках?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 6 ВИЗНАЧЕННЯ МАСИ 1000 НАСІНИН

**Мета роботи:** навчитися визначати масу 1000 насінин основних лісоутворюючих порід та відпрацювати практичні навички з проведення аналізу.

**Обладнання і матеріали:** державний стандарт ДСТУ 5036: 2008, чисте насіння досліджуваної породи, виділене з наважки на чистоту, шпатель, фарфорова чашечка, технічні терези з комплектом гирьок, розбірна дошка, аркуш білого паперу, картка аналізу насіння середньої проби (дод. Д), або робоча картка аналізу насіння на масу 1000 насінин.

**Ключові слова:** кондиційне насіння; норми посівних якостей; проби чистого насіння (2 шт. по 500 чи 250 насінин); третя проба; відхилення маси кожної з двох проб від середньої маси (до 5 %); використання середнього зразка половинної маси (250 чи 100 насінин).

### 6.1 Загальні положення

Маса 1000 насінин – важливий показник якості насіння, оскільки свідчить про його повнозерність, географічне походження, екологічні умови місцезростання, вік дерева та ін., використовується при визначенні норми висіву, глибини загортання насіння. Чим вищий бонітет насадження, чим багатший ґрунт і краща освітленість дерев, чим південніше географічне розташування, чим сприятливіші екологічні умови в цілому – тим крупніше насіння. Крупніше насіння має вищу схожість і енергію проростання, сіянци і самосів з крупного насіння мають кращий енергію росту у висоту і за діаметром.

Маса 1000 насінин визначається для кондиційного за чистотою насіння, після аналізу на чистоту, згідно з ДСТУ 5036: 2008. У насінні тих порід, для яких норми посівних якостей не встановлені, масу 1000 насінин визначають незалежно від його чистоти.

**Хід роботи.** На розбірну дошку висипається чисте насіння досліджуваної породи, виділене в результаті аналізу на чистоту, ретельно перемішується і за допомогою шпателя відбираються робочі проби:

- одну пробу, що становить 1000 насінин – від дрібного насіння, у якого маса 1000 насінин не перевищує одного грама включно (береза, тополя, чубушник та ін.);
- дві проби, що становить 100 насінин від великого насіння (гіркокаштан, горіх, дуб, карія, каштан, персик);
- дві проби, що становить 500 насінин для решти порід, у яких маса наважки на чистоту 25 г і менше і дві проби по 250 насінин кожна з масою наважки більше 25 г.

У випадках, коли масу 1000 насінин визначають за середніми пробамі від малих партій, виділяють:

- одну робочу пробу, що становить 250 насінин, за наявності у наважці більше 250 чистих насінин;

- дві робочі проби, що становить по 100 насінин, за наявності у наважці менше 250 чистих насінин.

Кожну робочу пробу зважують окремо з точністю:

- до 0,01 г – якщо маса наважки до 99 г;
- до 0,1 г – якщо маса наважки від 100 до 999 г;
- до 1,0 г – якщо маса наважки 1000 г і більше.

## 6.2 Правила отримання та оформлення результатів аналізу

Масу 1000 насінин визначають за результатами відбирання:

- однієї проби з 500 насінин – множенням її маси на два;
- однієї проби з 250 насінин – множенням її маси на чотири;
- двох проб з 500 насінин – за сумою їх мас;
- двох проб з 250 насінин – множенням їх суми на два;
- двох проб з 100 насінин – множенням їх суми на п'ять.

Під час визначення маси 1000 насінин допустимі відхилення в масі двох проб від їх середнього значення не перевищують 5 %. У разі більшого відхилення відраховують і зважують третю пробу відповідної кількості.

*Приклад 1.* Маса насінин сосни звичайної першої проби – 2,75 г, другої – 2,53 г. Середня маса 500 насінин становить:  $(2,75+2,53):2=2,64$  г. Граничний відхил у грамах становить:  $2,64:100 \cdot 5=0,132$ .

Фактичний відхил між першою та другою пробами становить  $2,75-2,53=0,22$  г., тобто більше граничного. Відбирається третя проба і маса 1000 насінин обчислюється за двома пробами з трьох, які мають найменше відхилення. Результати аналізу записують у картку аналізу.

*Приклад 2.* Маса 500 насінин сосни звичайної першої проби  $m_1=2,93$  г, другої –  $m_2=2,71$  г. Середня маса 500 насінин:  $m_c=(2,93+2,71):2=2,82$  г. Допустиме відхилення між масами двох проб:  $2,82 \cdot 5:100=0,14$  г.

Фактичне відхилення:  $2,93-2,71=0,22$  г. Так як фактичне відхилення перевищує допустиме, береться третя проба з 500 насінин, маса якої виявилася  $m_3=2,80$  г.

Середня маса 500 насінин другої і третьої проби:  $m_c=(2,80+2,71):2=2,76$  г.

Фактичне відхилення між масами другої і третьої проб ( $2,80-2,71=0,09$  г) менше допустимої величини ( $2,76 \cdot 5:100=0,14$  г), тому середня маса 1000 насінин сосни звичайної становить:  $m_{1000}=2,80+2,71=5,51$  г.

## 6.3 Особливості визначення маси 1000 насінин окремих порід

Маса 1000 насінин бузку визначається після виймання насіння з коробочок. При визначенні маси 1000 насінин глоду (усі види, крім одноматочкового) подвійне (яке злиплося) насіння вважають за дві насінини, якщо обидві насінини нормально розвинені. У аморфи визначають масу 1000 бобів.

У кленів, ясенів та в'язових порід визначають масу 1000 плодів–крилаток. У липи всіх видів визначають масу 1000 плодів – горішків.

**Звітність.** Кожний студент здає у призначений час і захищає перед викладачем практичну роботу, що виконана власноруч, а саме письмові

розрахунки до визначення маси 1000 насінин заданої лісової породи (згідно з прикладами і отриманими власними даними) та заповнену картку аналізу насіння згідно з отриманими власними даними.

### **Питання для самоконтролю**

1. Що показує маса 1000 насінин і для чого вона визначається?
2. Яке насіння допускається до визначення маси 1000 шт. насінин?
3. Скільки проб і з якою кількістю насіння відбирається для визначення маси 1000 шт. насінин?
4. З якою точністю зважуються відібрані проби?
5. Як визначається величина допустимого відхилення між масами двох проб? Що слід зробити, коли фактичне відхилення перевищує допустиме?
6. Як виділяються проби від малої партії насіння? Як визначається маса 1000 насінин у випадку малої партії насіння?
7. Як визначається маса 1000 насінин для порід, у яких ця маса менша 1 г?
8. Як визначається маса 1000 насінин у дуба, каштана, горіха, аморфи, глоду, клена, ясеня, вязових, липи?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 7

### ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ДЕРЕВ І ЧАГАРНИКІВ

**Мета роботи:** ознайомлення з методикою визначення схожості насіння методом пророщування. Отримання навичок розкладання насіння в апаратах для пророщування, обліку насіння і заповнення карточки аналізу.

**Обладнання і матеріали:** апарат для пророщування насіння або чашки Петрі, фільтрувальний папір, середній зразок насіння сосни звичайної чи іншої породи, пінцети, відра, скальпелі, лупи, картка аналізу насіння середньої проби (дод. Д), або робоча картка аналізу на схожість, ДСТУ 5036: 2008, ГОСТ 13056.6 – 75 «Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести».

**Ключові слова:** схожість насіння, енергія проростання насіння, середній насінний спокій, посівна (господарська) придатність насіння, термін пророщування, проросле насіння, картонка аналізу насіння на схожість, державний стандарт.

#### 7.1 Загальні відомості

Основним лабораторним методом перевірки якості насіння в Україні є метод пророщування, при якому визначається схожість, енергія проростання, середній насінний спокій, якісний стан проростків. Пророщують насіння у спеціальних апаратах на світлі, у чашках Петрі, поміщених у термостат, у дерев'яних ящиках і металевих оцинкованих посудинах.

Проростання насіння умовно поділяється на три етапи:

- 1) набубнявіння насіння;
- 2) активізація ферментативних процесів;
- 3) ріст зародка.

Для успішного проростання потрібно ретельно підготувати як насіння, так і обладнання інструменти, а також підтримувати належний режим пророщування (згідно з ГОСТ 13056.6 – 68).

*Схожість насіння* – здатність насіння давати нормальні проростки при певних умовах і за встановлений для кожної породи термін. Показник схожості використовують для визначення посівної придатності насіння.

*Види схожості:* технічна (господарська), абсолютна, ґрунтова.

За результатами спостережень над проростанням насіння визначають схожість насіння, енергію проростання та середній насінний спокій. Показник схожості використовують для визначення посівної придатності насіння. Розрахунки виконуються за формулами.

*Технічна (господарська) схожість* – кількість нормально пророслих за встановлений термін насінин, виражена у відсотках від загальної кількості насіння, що взяте для пророщування:

$$T. C. = \frac{n}{N} * 100, \quad (7.1)$$

де  $n$  – кількість пророслого насіння за встановлений державним стандартом термін;

$N$  – загальна кількість закладеного для пророщування насіння. Показник технічної схожості використовується для визначення класу якості насіння.

Абсолютна схожість – кількість нормально пророслих за встановлений термін насінин, виражена у відсотках від загальної кількості насіння, що взяте для пророщування, за винятком порожнього насіння:

$$A. C. = \frac{n}{N-a} * 100, \quad (7.2)$$

де  $a$  – порожнє насіння. Показник абсолютної схожості використовується для наукових досліджень.

*Ґрунтова схожість* – кількість насінин, що дали сходи в умовах висівання у ґрунт, виражена у відсотках від загальної кількості висіяного насіння. Ґрунтова схожість завжди нижча від технічної та абсолютної, оскільки у відкритому ґрунті висіяне насіння не завжди дає нормальні проростки.

*Енергія проростання* – здатність насіння давати нормальні проростки за встановлений державним стандартом термін. Показник характеризує швидкість і дружність проростання насіння. Енергія проростання визначається відсотком пророслого насіння за 1/2 – 1/3 терміну пророщування, встановленого державним стандартом:

$$T. C. = \frac{n'}{N} * 100, \quad (7.3)$$

де  $n'$  – кількість пророслого насіння у встановлений державним стандартом термін, коротшим у порівнянні з терміном для визначення схожості. Свіже насіння має більшу енергію проростання.

*Середній насінний спокій* характеризує швидкість проростання насіння. Це середня кількість днів від моменту закладання в апарат для пророщування до появи сходів. Визначається підсумовуванням добутків кількості пророслого насіння на відповідний день обліку з наступним діленням загальної суми на загальну кількість пророслого насіння. Свіже насіння має мінімальний середній насінний спокій.

$$C. H. C. = \frac{aa' + vv' + cc' + \dots}{a' + v' + c' + \dots}, \quad (7.4)$$

де  $a, v, c$  – дні обліку насіння;  $a', v', c'$  – кількість пророслого насіння в дні обліку.

*Посівна (господарська) придатність насіння* – вміст схожого чистого насіння в однорідній партії, виражений у відсотках.

$$П. П. Н. = \frac{\% \text{ схожості} \times \% \text{ чистоти}}{100}, \quad (7.5)$$

Посівну придатність визначають тільки для кондиційного насіння. Показник використовується для уточнення норм висіву насіння, яка визначена для 100 %–ї посівної придатності насіння. Для цього у встановлену норму висіву вносять поправку на фактичну посівну придатність насіння.

**Хід роботи.** Пророщують насіння на світлі у спеціальних апаратах, у чашках Петрі, а також у темряві з використанням дерев'яних ящиків і металевого оцинкованого посуду, підтримуючи указані у ГОСТ 13056.6–68 температуру 20–30 °С, зволоженість ложа, промиваючи насіння при появі плісняви на насінні, не допускаючи зниження температури повітря у приміщенні нижче +15 °С. Для максимальної стерильності предметний стіл, пінцети, металева основа апарату перед розміщенням на ній нитяних прокладок протирається спиртом. Паперову прокладку опускають на декілька секунд у кип'яток, дно і стінки ванни промивають водою і ошпарюють кип'ятком. Насіння промивають у проточній воді на металевій сітці.

Чисте насіння ретельно перемішується, відбирається три або чотири проби по 100 насінин. Насіння розкладається на білий фільтрувальний папір, промитий і прожарений кварцовий пісок, тирсу, або подрібнений торф, ошпарений окропом, зволожений до 60 % повної вологоємкості.

Перед пророщуванням насіння сосни, ялини, модрина, шовковиці намочується у воді з температурою 18–20 °С впродовж 18–24 години. Після намочування насіння промивається гри–чотири рази водою. Насіння берези, верби, тополі та ін., яке швидко проростає, перед пророщуванням не намочують, але водою також промивають.

Підготовлене чисте насіння береться тільки чистим пінцетом і розкладається на білий фільтрувальний папір – по 25, 50 чи 100 шт. на одне ложе. Для аморфи, гледичії, маслини, дуба звичайного, гіркокашкана, горіха грецького та ін. формуються три проби по 100 насінин, для інших порід — 20 чотири проби по 100 насінин. Кожну пробу позначають: олівцем на скляному ковпачку чи чашці Петрі проставляють номер зразка і дату розкладання насіння, а на паперових прокладках проставляють номер зразка і порядковий номер проби насіння. Розкладені насінини не повинні торкатися одна одної. Перед початком пророщування заповнюються відповідні стовпчики та рядки картки аналізу насіння середньої проби (дод. Д), або робочої картки.

У процесі пророщування ложе не повинно пересихати і перезволожуватися, при появі плісняви його потрібно замінити, а насіння промивати, поки вода перестане каламутіти.

Початком пророщування вважається наступний день після дня розкладання насіння, а закінченням – останній день обліку насіння згідно з ГОСТом. Облік схожості в апаратах і термостатах проводиться у дні, указані у ГОСТі для кожної породи. Наприклад, для сосни звичайної, ялини європейської, вільхи чорної – на



3-й, 5-й, 7-й, 10-й, 15-й і 20-й день, для дуба, каштана кінського, модрини європейської – на 5-й, 7-й, 10-й, 15-й, 20-й день.

У дні обліку нормально пророслі і явно загнилі насінини видаляються з ложе, а непророслі залишаються, що фіксується у карточці аналізу насіння. До нормально пророслого належить насіння, у якого довжина корінців не менша довжини насінин. Насіння дуба звичайного, гіркокашкана, горіха грецького (пророщується у ящиках або посудинах) вважається нормально пророслим, якщо в останній день обліку воно наклонулося.

В останній день обліку кожен непророслу насінину кожної проби розрізають уздовж зародка і визначають кількість насінин непророслих здорових, ненормально пророслих, твердих, запарених, загнилих, без зародкових, порожніх, заражених ентомошкідниками. Результати заносять у карточку аналізу.

Якщо в останній день обліку залишилось більше 30 % непророщених повнозернистих насінин, то зародки першої проби забарвлюють індигокарміном – згідно з ГОСТ 13056.7–68. За певних умов термін пророщування може бути продовженим на 5–10 діб.

Всі отримані дані обліку заносяться у карточку аналізу, після чого виконуються розрахунки і карточка аналізу заповнюється повністю. Схожість, енергію проростання і всі категорії непророслого насіння розраховують як середнє арифметичне результатів пророщування чотирьох чи трьох проб і виражають у цілих відсотках. Відхилення між результатами пророщування насіння окремих проб повинні бути не більшими наведених у табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Значення середнього арифметичного схожості та його допустиме відхилення

Середнє арифметичне схожості, %	Допустиме відхилення, % при пророщуванні		Середнє арифметичне схожості, %	Допустиме відхилення, % при пророщуванні	
	чотирьох проб по 100 насінин	трьох проб по 100 насінин		чотирьох проб по 100 насінин	трьох проб по 100 насінин
99; 2	5	4	81–83; 18–20	15	14
98; 3	6	5	78–80; 21–23	16	15
97; 4	7	6	77; 24	17	15
96; 5	8	7	73–76; 25–28	17	16
95; 6	9	8	71–72; 29–30	18	16
93–94; 7–8	10	9	67–70; 31–34	18	17
91–92; 9–10	11	10	64–66; 35–37	19	17
89–90; 11–12	12	11	56–63; 38–45	19	18
87–88; 13–14	13	12	51–55; 46–50	20	18
84–86; 15–17	14	13			

Для визначення допустимих відхилень визначають з точністю до цілого числа середній арифметичний відсоток схожості з числа всіх проб, взятих для пророщування, а потім по цьому відсотку знаходять залежно від кількості досліджених проб допустиме відхилення. Після цього визначають максимальне фактичне відхилення між показниками схожості крайніх за величиною проб і порівнюють його з допустимим.

*Приклад 1.* Схожість насіння окремих проб виявилася 76; 80; 81; 87 %, а середня схожість – 81 %. Для середньої схожості 81 % максимально допустиме відхилення становить 15 %, а максимальне фактичне відхилення – 11 % (87 – 76).

**В и с н о в о к :** аналіз повторенню не підлягає.

*Приклад 2.* Схожість насіння окремих проб виявилася 88; 70; 80; 74 %, а середня схожість – 78 %. Для середньої схожості 78 % максимально допустиме відхилення становить 16 % (табл. 2), а максимальне фактичне відхилення – 18 % (88 – 70). **В и с н о в о к :** аналіз підлягає повторенню.

Якщо за результатами повторного аналізу фактичне відхилення буде меншим допустимого, то відсоток схожості, енергії проростання і відсоток всіх категорій непророслого насіння обчислюється за результатами повторного аналізу. Якщо і за результатами повторного аналізу фактичне відхилення буде більшим допустимого, то відсоток схожості, енергії проростання і відсоток всіх категорій непророслого насіння обчислюються за результатами двох аналізів, тобто за даними восьми або шести проб.

**Звітність** Кожний студент здає у призначений час і захищає перед викладачем практичну роботу, що виконана власноруч разом із заповненою карткою аналізу на схожість і пояснювальним текстом.

### **Питання для самоконтролю**

1. Дайте визначення поняття «схожість». Які є види схожості і в чому їх різниця?
2. Що таке енергія проростання, як вона визначається?
3. Як визначається середній насінний спокій і що він характеризує?
4. Які умови необхідно створити для успішного проростання насіння?
5. Основні етапи проростання насіння та їх значення.
6. Як готується насіння до пророщування?
7. Як визначається тривалість пророщування насіння для визначення його схожості?
8. Яке насіння вважається нормально пророслим?
9. Чому потрібно проводити систематичні спостереження в процесі проростання насіння?
10. Який день вважається днем початку пророщування, а який – завершальним днем пророщування?
11. За якими показниками визначається клас якості насіння?
12. У якому випадку схожість насіння визначають повторно?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

### ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ НАСІННЯ ДЕРЕВ І ЧАГАРНИКІВ

**Мета роботи:** ознайомлення з методами визначення життєздатності насіння основних лісоутворюючих порід. Отримання навичок проведення аналізу на прикладі однієї з лісоутворюючих порід.

**Обладнання і матеріали:** намочене насіння сосни звичайної чи іншої породи, чашки Петрі, голки, скальпелі, лупи, фарфорові чашки, розчин індигокарміну, тетразолу чи йодистого калію, скляні стаканчики (50 мл), карточка аналізу до визначення життєздатності насіння, картка аналізу насіння середньої проби (дод. Д), або робоча картка «Визначення життєздатності насіння», ГОСТ 13056.7–68 «Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности».

**Ключові слова:** життєздатність, зародок, індигокармін, тетразол, йодистий калію.

#### Загальні відомості

*Життєздатність* – потенційна здатність насіння проростати. Це кількість живих насінин, виражена у відсотках до загальної кількості насінин, взятої для аналізу. Визначається життєздатність для насіння дерев і чагарників з глибоким спокоєм, яке навіть в оптимальних умовах проростає більше, ніж за 40 діб. При необхідності термінового висіву життєздатність визначається і для насіння з вимушеним спокоєм (сосни, ялини, ялиці, модрини).

Для визначення життєздатності застосовується метод забарвлення зародків розчином одного з барвників – індигокарміном (забарвлює мертві тканини зародка), тетразолом (забарвлює живі тканини), йодистим калієм (забарвлює крохмаль, який утворюється у зародку під час пророщування). У ГОСТ 13056.7–68 наведено 157 видів дерев і чагарників, для кожного з яких указані барвник, його концентрація, строк знаходження зародків у барвнику, умови освітлення.

**Хід роботи.** Кожною бригадою відбирається заздалегідь намочене до набубнявіння чисте насіння сосни – з розрахунку 25 насінин на студента. З відібраного насіння формується чотири проби по 100 насінин у кожній. З насінин кожної проби обережно виймаються зародки, складаються у стаканчик з водою і підраховуються.

Пошкоджені при вийманні зародки замінюються. Окремо по кожній пробі підраховуються також беззародкові, порожні, загниваючі та інші насінини.

Перед фарбуванням вода з стаканчиків кожної з чотирьох проб виливається, а зародки заливаються розчином барвника на термін, указаний у ГОСТ 13056.7–68 (для сосни 0,05 % розчином індигокарміну на 2 год, на світлі).

Після зливання барвника зародки промиваються водою, розкладаються окремо по пробах на білий папір і підраховується кількість життєздатних і нежиттєздатних насінин. Насінина сосни звичайної вважається життєздатною, якщо зародки не забарвлені або забарвлені на 1/3 і менше з боку кінчика корінця.

Стосовно насіння інших порід умови указані на с. 87 ГОСТ 13056.7– 68. Отримані дані стосовно життєздатного і нежиттєздатного насіння заносяться у карточку аналізу. Життєздатність насіння сосни вираховується як середнє арифметичне результатів фарбування чотирьох проб і виражається у відсотках.

При визначенні життєздатності насіння по чотирьох або трьох пробах допустимі відхилення окремих проб від середнього арифметичного відсотка життєздатності не повинні бути більшими указаних у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1

Значення середньоарифметичного відсотка життєздатності та його допустиме відхилення

Середньоарифметичний відсоток життєздатності	Допустимі відхилення %	Середньоарифметичний відсоток життєздатності	Допустимі відхилення %
Від 100,0 до 99,0	2,0	Від 84,9 до 80,0	5,5
» 98,9 » 95,0	3,0	» 79,9 » 70,0	6,0
» 94,5 » 90,0	4,0	» 69,9 » 60,0	6,5
» 89,9 » 85,0	5,0	» 59,9 » 50,0	7,0

Якщо фактичне відхилення однієї з проб перевищує допустиму величину, то відсоток життєздатності підраховується за результатами інших проб, які залишилися.

Визначення життєздатності повторюється:

а) якщо результати фарбування насіння двох проб відхиляються від середньоарифметичного відсотка життєздатності на величину, більшу допустимої;

б) якщо життєздатність насіння на 5 % і менше нижче норми, встановленої стандартом для 3–го класу.

Якщо при повторному визначенні за межі допустимих відхилень виходять результати двох проб або життєздатність виявляється некондиційною, то відсоток життєздатності вираховують як середнє арифметичне двох визначень, тобто по восьми або шести пробах.

Якщо при повторному визначенні насіння виявляється кондиційним, то відсоток життєздатності вираховують за даними останнього визначення.

Остаточний результат фарбування виражають у цілих відсотках, при цьому частки менше 0,5 % відкидають, а частки 0,5 % і більше приймають за 1 %.

Результати визначення життєздатності насіння заносять у відповідні стовпчики та рядки картки аналізу насіння середньої проби (дод. Д), або робочої картки та прикладаються до пояснювальної записки роботи.

**Звітність.** Кожний студент здає у призначений час і захищає перед викладачем практичну роботу, що виконана власноруч із заповненою карткою аналізу на життєздатність і пояснювальним текстом.

### **Питання для самоконтролю**

1. Що розуміють під терміном «Життєздатність насіння»?
2. За яких обставин і як визначають життєздатність насіння?
3. Як і на що діє індигокармін, тетразол, розчин йодистого калію?
4. Скільки проб відбирають для проведення аналізу?
5. Як готується насіння дерев і чагарників до визначення життєздатності?
6. Коли можна вважати, що аналіз насіння на життєздатність завершений?
7. За яких умов аналіз на життєздатність насіння необхідно повторити?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 9

### ВИЗНАЧЕННЯ ДОБРОЯКІСНОСТІ НАСІННЯ ДЕРЕВ І ЧАГАРНИКІВ

**Мета роботи.** Ознайомлення з суттю поняття «доброякісність насіння» та умовами її визначення. Засвоєння правил виконання аналізу і розрахунок середніх показників.

**Обладнання і матеріали.** ГОСТ 13056.8 – 68, заздалегідь намочені жолуді дуба звичайного, насіння клена гостролистого, бруслини бородавчастої; дерев'яна дошка (100•100 мм), скальпель або ніж, лупа, відро, картка аналізу насіння середньої проби (дод. Д), або робоча картка визначення доброякісності.

**Ключові слова:** доброякісне насіння, недоброякісне насіння, зародок, картка аналізу насіння, акт перевірки якості насіння.

#### 9.1 Загальні відомості

Під доброякісністю насіння розуміють кількість повнозернистого здорового насіння з характерним для даної породи забарвленням зародка та ендосперму, виражене у відсотках від загальної кількості взятого для аналізу насіння.

Доброякісність визначають у насіння дерев і чагарників з тривалим періодом проростання, для яких методи визначення схожості та життєздатності не розроблені. Суть методу у тому, що за будовою, забарвленням і структурою розрізаного насіння визначається його посівна якість. Аналіз виконується згідно з ГОСТ 13056.8–68.

Якщо результати визначення доброякісності жолудів дуба, насіння горіха грецького та гіркокаштана звичайного викликають сумнів, їх якість визначають також методом пророщування, а якість насіння клена визначають також методом забарвлення.

#### 9.2 Відбір зразків і підготовка насіння до аналізу

Кожною бригадою з фракції чистого насіння, виділеного при визначенні чистоти, відбирається підряд чотири проби по 100 насінин, а для всіх видів каштана, дуба, горіха – три проби по 100 насінин. Перед зрізуванням насіння намочується у воді температурою 18–20 °С. Тривалість і особливості намочування, як і ознаки доброякісності насіння, наведені у додатку до ГОСТ 13056.8–68. Під час намочування насіння протягом двох і більше діб воду змінюють щодоби.

Насіння всіх видів клена перед намочуванням витримується у вологому середовищі перемішаним з вологим піском, тирсою, подрібненим торфом у дерев'яних ящиках з отворами діаметром 3–5 мм у дні та стінках. З вологого піску при стисканні в руці вода виділятися не повинна, а з тирси чи торфу повинна виділятися поодинокими краплями.

Перед закладанням у ящики крилатки занурюються у воду на одну добу. Ящики з насінням у вологому середовищі накривають скляними листами. До 1 січня доброякісність насіння клена врожаю поточного року допускається

визначати без попереднього витримання у вологому середовищі. Свіжозібране насіння розрізається для огляду після намочування протягом трьох–семи діб.

Для визначення доброякісності жолудів кожний жолудь розрізається вздовж на дві частини без попереднього намочування, звільняється від здерев'янілої оболонки, після чого оглядається зовнішня і внутрішня поверхня сім'ядолей.

### 9.3 Аналіз та обробка результатів

При розрізанні насіння облік доброякісних і недоброякісних насінин виконується окремо по кожній пробі.

У здорового насіння клена гостролистого крилатки мають забарвлення від бруднувато–жовтого до темно–коричневого, загниле насіння має гнильний запах та чорну крилатку, порожнє насіння легко визначається на дотик.

Доброякісні зародки клена мають від світло–зеленого до темно–зеленого колір сім'ядолей, а кінчик корінця має сіро–зелений колір. Сім'ядолі пружні і легко ламаються. Зародки пошкоджені комахами та гризунами, гнилі, непружні, жовто–зеленого кольору відносяться до недоброякісних.

*Доброякісними вважаються такі жолуді дуба:*

1) з твердими блискучими жовто–білими або червонуватими сім'ядолями, що мають первинну бруньку і корінець;

2) з темно–коричневими штрихами, синювато–жовтими плямами без грибниці, якщо вони займають не більш ніж 50 % площі сім'ядолей і розташовані на протилежному боці від бруньки;

3) жолуді, які наклюнулись і проросли, з обламаними і необламаними проростками, якщо вони належать до доброякісного насіння за указаними вище ознаками.

*Недоброякісними вважаються жолуді:*

1) синювато–жовті плями яких займають більш ніж пів площі сім'ядолей або розміщені поблизу зародка;

2) пошкоджені комахами та хворобами;

3) пересушені та підв'ялені, непружні;

4) які загинули від морозу або самозігрівання;

5) з мертвим зародком.

Всі одержані дані записують у «Картку аналізу насіння». Оцінюють доброякісність насіння середньоарифметичним значенням результатів розрізування проб взятого для аналізу насіння і виражають у відсотках. Розрахунки виконують з точністю 0,1 з наступним заокругленням до цілого числа. У випадку малої партії доброякісність визначають як середнє арифметичне результатів розрізування насіння двох проб, без нормування допустимих відхилень. При розрізуванні насіння трьох або чотирьох проб фактичні відхилення даних окремих проб від середньоарифметичного відсотка доброякісності не повинні перевищувати допустимих відхилень, вказаних у таблиці 9.1.

Значення середньоарифметичного відсотка доброякісності та його допустиме відхилення

Середньоарифметичний відсоток доброякісності	Допустимі відхилення у %	Середньоарифметичний відсоток доброякісності	Допустимі відхилення у %
Від 100,0 до 99,0	2,0	Від 84,9 до 80,0	5,5
» 98,9 » 95,0	3,0	» 79,9 » 70,0	6,0
» 94,9 » 90,0	4,0	» 69,9 » 60,0	6,5
» 89,9 » 85,0	5,0	» 59,9 » 50,0	7,0

Якщо відхилення по одній з проб перевищує допустиме, то остаточний відсоток доброякісності розраховують:

- а) за результатами трьох інших проб при чотирьох пробах;
- б) за результатами двох інших проб при трьох пробах.

Доброякісність визначають повторно:

а) якщо результати розрізування насіння двох проб відхиляються від середньоарифметичного відсотка доброякісності на величину, більшу допустимого відхилення;

б) якщо доброякісність насіння на 5 % і менше нижче норми, встановленої стандартом для третього класу.

Якщо при повторному визначенні доброякісності насіння за межі допустимих відхилень виходять результати двох проб або доброякісність насіння виявилася некондиційною, то відсоток доброякісності визначають як середнє арифметичне двох визначень, тобто по восьми або шести пробах.

Якщо при повторному визначенні доброякісності насіння виявиться кондиційним, то відсоток доброякісності приймають згідно з даними останнього визначення.

Насіння вербових, в'язових, берези, бруслини, липи та інших порід підлягає обов'язковому визначенню посівної якості безпосередньо на підприємстві. Для цього від партії насіння відбираються одночасно дві середні проби, одну з яких використовують на місці, а іншу висилають до лісонасінної інспекції не пізніше двох днів після відбору. Результати визначення посівної якості у підприємстві оформляються відповідним актом.

**Звітність.** Кожний студент здає у призначений час і захищає перед викладачем практичну роботу, що виконана власноруч із заповненою карткою аналізу на доброякісність насіння з пояснювальним текстом, а також складений «Акт перевірки якості насіння».

#### Питання для самоконтролю

1. Що розуміють під доброякісністю насіння?
2. Для якого насіння визначається доброякісність? У чому полягає суть методу?



3. Скільки проб відбирають для виконання аналізу від партії насіння?
4. Як готується насіння до зрізування? (глоду, каштана, горіхів, калини, кленів).
5. Яке насіння належить до доброякісного (клена, дуба)?
6. Яке насіння належить до недоброякісного (клена, дуба)?
7. Як визначають доброякісність та всі категорії недоброякісного насіння?
8. Коли аналіз насіння на доброякісність вважають завершеним? Наведіть приклад.
9. В яких випадках вимагається проведення повторного аналізу?
10. Як поведуться, коли і при повторному аналізі фактичні відхилення між результатами зрізування перевищують допустимі?

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Винокуров, В.Н. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства: учебник для вузов / В.Н. Винокуров, Г.В. Силаев, А.А. Золотаревский; под ред. В.Н. Винокурова.- М.: Издат. центр «Академия», 2004. - 400 с.
2. Лісові культури / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк, В. М. Маурер. – Львів: Камула, 2005. – 608 с.
3. Лісове насінництво / Ю. М. Дебринюк, М. І. Калінін, М. М. Гузь, І. В. Шаблій. – Львів: Світ, 1998. – 432 с.
4. Редько Г. И. Лесные культуры / Г. И. Редько, А. Р. Родин, И. В. Трещевский. – М.: Агропромиздат, 1985 – 400 с.
5. ГОСТ 13056.1–11–1976 издания. Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам, 1988. – 191 с.
6. ГОСТ 13204–1991 издания. Семена косточковых и семечковых древесных пород. Посевные качества. Технические условия. – [Срок введения с 1992–01–07]. – М.: Стандарты, 1991. – 13 с.
7. ГОСТ 13853–1978 издания. Семена бобовых древесных и кустарниковых пород. Посевные качества. – [Срок введения с 1978– 01 –07]. – М.: Стандарты, 1971. – 4 с.
8. ГОСТ 13854–1978 издания. Семена орехоплодных и плюсконосных деревьев и кустарников. Посевные качества. Технические условия. – [Срок действия с 1980–01–01]. – М.: Гос. комитет СССР по Стандартам, 1979. – 4 с.
9. ГОСТ 13857–1995 издания. Плоды крылатковых древесных и кустарниковых пород. Посевные качества. – [Срок введения с 1995–01–01]. – М.: Стандарты, 1971. – 5 с.
10. ГОСТ 14161–1986 издания. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. Технические условия. – [Срок действия с 1987–01–07]. – М.: Стандарты, 1986. – 8 с.
11. ДСТУ 5036:2008 видання. Насіння дерев та кущів. Методи відбирання проб, визначення чистота, маси 1000 насінин та вологості. – Вперше (зі скасуванням ГОСТ 13056.1–76, ГОСТ 13056.2–76; ГОСТ 13056.3–76; ГОСТ 13056.4–76) (Чинний від 2009–01–01) Видання офіційне. – К.: Держспоживстандарт, 2009. – 45 с.
12. ДСТУ 8558:2015 Насіння дерев і кущів. Методи визначення посівних якостей (схожості, життєздатності, доброякісності). К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 87 с. (Національний стандарт України)

**ДОДАТКИ**  
**ДОДАТОК А**

**Форма № 1-ЛН**

Складають не пізніше 10 днів після закінчення  
формування партії, а для в'язових порід та клена  
сріблястого - не пізніше 3-х  
днів

**ПАСПОРТ № \_\_\_\_\_**  
**на лісове насіння**

Складений \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)

на партію насіння \_\_\_\_\_  
(повна українська та латинська назва виду)

масою \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) кг  
(прописом) (цифрами)

1. Цю партію насіння заготовлено \_\_\_\_\_  
(назва і подпорядкування господарства, яке  
заготовило партію насіння)

2. Поштова адреса господарства \_\_\_\_\_

3. Телефон, факс, E-mail господарства \_\_\_\_\_

4. Час заготівлі насіння, плодів, шишок \_\_\_\_\_  
(місяць, рік)

5. Місце заготівлі насіння, плодів, шишок \_\_\_\_\_  
(область, підприємство, лісництво, квартал)

Лісонасінний об'єкт \_\_\_\_\_  
(ЛНП, ПЛНД, ТЛНД, лісосіка і інші)

6. Таксаційна характеристика насадження, плантації, ділянки:  
склад \_\_\_\_\_, бонітет \_\_\_\_\_, тип лісу \_\_\_\_\_  
група віку \_\_\_\_\_  
(молодняки, середньовікові, пристиглі, стиглі, перестиглі)

Селекційна категорія насадження \_\_\_\_\_  
(плюсове, нормальне)

Категорія насіння \_\_\_\_\_  
(сортове, покращене, нормальне)

7. Для гірських умов вказати:

а) висоту над рівнем моря \_\_\_\_\_

б) схил (східний, західний, північний, південний) \_\_\_\_\_

8. Ким і коли було проведене попереднє обстеження насаджень перед масовою заготівлею насіння, плодів та шишок \_\_\_\_\_

9. Яким способом і коли було вилучено насіння із шишок, тип шишкосушарні, температура тощо \_\_\_\_\_

10. Яким способом і з використанням яких механізмів обезкрилено і очищено насіння хвойних порід \_\_\_\_\_

11. Яким способом вилучено насіння із сухих і соковитих плодів \_\_\_\_\_

Яким способом очищено насіння \_\_\_\_\_

12. Коли закінчено очищення насіння \_\_\_\_\_  
(число, місяць, рік)

13. Де зберігається насіння \_\_\_\_\_  
(детально зазначити: в спеціальному насіннесховищі,

приспособованому, в холодному чи теплому приміщенні, в траншеї, в льоху, під наметом тощо)

14. В якій тарі зберігається насіння \_\_\_\_\_

(бутлі, мішки, ящики тощо)

15. Згідно з планом якого року заготовлено насіння \_\_\_\_\_

16. Ціль, з якою заготовлено насіння \_\_\_\_\_

(для висівання у своєму господарстві, для реалізації, для дослідних цілей тощо)

М.П.

\_\_\_\_\_  
Підпис особи,  
відповідальної  
за складання паспорта

\_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

## ДОДАТОК Б

### Форма № 2-ЛН

Замінюють етикетки на кожному місці  
зберігання насіння після одержання  
нового документа про його якість

## ЕТИКЕТКА НА ЛІСОВЕ НАСІННЯ

1. Назва господарства (організації) \_\_\_\_\_

2. Видова назва насіння \_\_\_\_\_

3. Категорія насіння \_\_\_\_\_  
(сортове, покращене, нормальне)

4. Місяць і рік заготівлі \_\_\_\_\_

5. Номер і дата паспорта \_\_\_\_\_

6. Початкова маса партії \_\_\_\_\_

7. Кількість місць і вид тари \_\_\_\_\_

8. Порядковий номер тари \_\_\_\_\_

9. Маса насіння в даній тарі \_\_\_\_\_  
(початкова і наступна в міру використання насіння)

10. Клас якості насіння \_\_\_\_\_

11. Номер сертифіката і дата його видачі \_\_\_\_\_

Термін чинності \_\_\_\_\_

Підпис особи, \_\_\_\_\_ (посада, прізвище, ім'я, по батькові)  
відповідальної за зберігання насіння

## ДОДАТОК В

### КНИГА ОБЛІКУ ЛІСОВОГО НАСІННЯ

#### Частина I. Облік лісового насіння, заготовленого підприємством у своєму господарстві

Деревна  
порода \_\_\_\_\_

№ з/п	Назва лісництва	Номер і дата паспорта даної партії насіння	Місце збору шишок, плодів, насіння (№ кварталу, ПЛНД, ЛНП, лісосіки тощо)	Умови зростання насадження (тип лісу, бонітет)	Кількість зібраних шишок, плодів, насіння, кг	Перероблено шишок, плодів, кг	Кількість насіння, отриманого при переробці шишок, плодів		Селекційна категорія насіння (нормальне, поліпшене, сортове, елітне, гібридне)	Місце і спосіб зберігання насіння	Дата відправлення зразка насіння на лісонасінну станцію
							кг	% виходу насіння			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Якість насіння			Витрата насіння, кг						Залишок кондиційного насіння, кг		Заходи, які проведені в період зберігання насіння	
Номер і дата документа проякість насіння	Термін дії документа проякість насіння	Клас якості, % схожості (доброякісності, життєздатності)	Номер і дата документа про витрату чи списання насіння	Витрачено на висів у лісі та розсадниках	Відправлено за нарядами та іншими документами	Списано (некондиційного)	Зокрема, зіпсовано при зберіганні	Разом витрачено (списано)	на 1 липня	на 1 січня	Назва заходів	Кількість насіння, кг



# ДОДАТОК Г

Форма № 3-ЛН

Всі відібрані за цим актом проби підлягають відправленню до лабораторії не пізніше двох діб з часу їх відбирання

## АКТ № \_\_\_\_\_ відбирання середніх проб для визначання посівних якостей та вологості лісового насіння,

що належить \_\_\_\_\_

(назва господарства, організації, району, області)

\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ р. уповноваженим за відбирання проб  
(число, місяць)

(посада уповноваженого за відбирання проб, господарство, організація)

(прізвище, ім'я, по батькові)

за участю \_\_\_\_\_

(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

проведено огляд насіння і відбирання середніх проб від партій, що зберігаються

(місце зберігання, господарство,  
організація)

Порядковий номер проби	Видова назва	Рік урожаю насіння	Згідно з планом якого року заготовлено насіння	Маса партії насіння, кг	Вид тари і кількість місць	Номер і дата паспорта	Звідки і коли одержане насіння	Маса середньої проби, г	Який раз насіння підлягає перевірці	Номер і дата останнього документа проякість насіння і назва лабораторії, що видала цей документ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11



Проби насіння відправлено \_\_\_\_\_

(адреса та назва лабораторії)

Відбирання проб насіння проведено згідно з ДСТУ 5036:2008.

Підпис особи, уповноваженої  
за відбирання проб \_\_\_\_\_

Підписи членів комісії: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Гарантія: Дотримання правильних умов зберігання насіння та збереженості партії  
насіння від змішування і  
засмічення** \_\_\_\_\_

(назва господарства, організації)

**гарантує.**

\_\_\_\_\_  
Підпис керівника  
господарства  
(організації)

\_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
Підпис особи,  
відповідальної за зберігання насіння

\_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

# ДОДАТОК Д

## ЛІСОНАСІННЄВА ІНСПЕКЦІЯ

**Форма № 7-ЛН**

попереднє  
перше за планом \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
повторне  
контрольне  
перевірковий аналіз  
експертне

### ПЕРЕВІРЯННЯ

(об'єднання та інші організації)

#### КАРТКА АНАЛІЗУ НАСІННЯ СЕРЕДНЬОЇ ПРОБИ № \_\_\_\_\_

(Номер і дата видачі документа про якість насіння останнього перевіряння: показники та клас якості)

1. Назва виробника: держлісгосп, лісництво		Енергія проростання _____ %	<b>ФІТО ЕНТОМО</b>
2. Видова назва насіння, маса партії, кг, маса проби, г		Схожість _____ %	
3. Дата надходження проби: дата, номер паспорта і акт	<b>Паспорт</b>	<b>Акт</b>	<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 40px; margin: auto;"></div>
4. Місяць і рік збирання насіння. Місце збирання: область, ДЛП, лісництво. Об'єкти ПЛНБ, лісонасінневий район		Життєздатність _____ %	
5. Категорія насіння. Спосіб і час очищення шишок, плодів (місяць, рік)		Доброякісність _____ %	<b>(КЛАС ЯКОСТІ)</b>
6. Від кого надійшло насіння (число, місяць, рік)		Чистота _____ %	
7. Місце зберігання насіння, вид тари, кількість місць тари		Клас за НД _____ %	Сертифікат про кондиційність і строк його чинності _____ 20__ р.
8. Призначеність насіння		Особливі зауваги _____	
9. Лісонасінневий р-н постачання насіння		Результат аналізу _____	(дата, підпис)

Попередня підготовка: \_\_\_\_\_ МЕТОД АНАЛІЗУВАННЯ (пророшування, розрізування, фарбування) \_\_\_\_\_ Попереднє повідомлення  
(дата) (необхідно підкреслити) (назва барвника)

№№ сотень	Кількість насіння, розкладеного на апарат	Позначення днів обліку по порядку від дня розкладання				Енергія проростання за _____ днів	Схожість за _____ днів	Життєздатність	Доброякісність	Із непророслого, нежиттєздатного, недоброякісного виявлено							Схожість за _____ днів				
		Дата з'явлення плісняви		Кількість насіння пророслого видаленого	Явно загнилого видаленого					Здорового під час пророшування	Запареного (у хвояних)	Загнилого	Не нормально пророслого	Твердого (у бобових)	Пофарбованого	Заселеного шкідниками		Беззародкового	Порожнього	Ушкодженого морозом	Чистота
		місяць	число обліку																		
1																					
2																					
3																					
4																					
Разом																					
%																					
		Разом за 2-ма аналізами:																			

Розкладку в апарат № \_\_\_\_\_ виконав \_\_\_\_\_ Температура ложа \_\_\_\_\_ °С Ложе змінив \_\_\_\_\_ Кінцевий облік виконав \_\_\_\_\_  
(дата, підпис) (дата, підпис) (дата, підпис)

Примітка \_\_\_\_\_ Картку аналізу перевірив \_\_\_\_\_  
(зазначити причину дострокового зняття насіння з апарата) (дата, підпис)

Продовження додатка Д

**ПЕРЕГЛЯД НАСІННЯ СЕРЕДНЬОЇ ПРОБИ**

Колір, запах, блиск \_\_\_\_\_  
 Ступінь вологості \_\_\_\_\_  
 Наявність: \_\_\_\_\_  
 а) великих домішок \_\_\_\_\_  
 б) плісняви на насінні \_\_\_\_\_

Визначання чистоти насіння	1-а наважка		2-а наважка		Середній показник	
	Вага, г	% I	Вага, г	%	Вага, г	%
Наважка						
Чисте насіння						
Відходи та домішки						
Разом						
<b>Характеристика відходів та домішок</b>						
<b>Відходи, всього</b>						
зокрема насіння проросле (за винятком жолудів)						
дрібне, недорозвинене						
порожнє і сплющене						
механічно пошкоджене						
льво зігниле						
вражене хворобами						
пошкоджене шкідниками:						
ентомологічними						
гризунами						
<b>Домішки:</b>						
зокрема насіння інших рослин (назва)						
живі комахи, личинки, джечки, кліщі						
Сміття (назва найбільшої фракції)						
<b>Разом</b>						
<b>Зважування насіння</b>						
шт. г	1-е		2-е			
Маса 1000 насінин, г						

Аналіз проводив \_\_\_\_\_  
 (дата, підпис)

**ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ**

Метод аналізування: біологічний (на зовн. і внутр. зараженість), макроскопічний, центрифугування  
 (необхідне підкреслити)

Оцінення загальної зараженості насіння (ступінь) \_\_\_\_\_

Зокрема:

а) паразитними грибами: фузаріум \_\_%, альтернарія \_\_%, ботритіс \_\_%, ризоктонія \_\_%,  
 вертициліум \_\_%, склеротинія \_\_%, фомопсіс \_\_%

б) сапрофітними грибами (ступінь) \_\_\_\_\_  
 (одиночна, слабка, середня, сильна)

пеніциліум \_\_\_\_\_, аспергіліус \_\_\_\_\_, кладоспоріум \_\_\_\_\_, гормісциум \_\_\_\_\_,  
 трихотетіум \_\_\_\_\_, триходерма \_\_\_\_\_, мукор \_\_\_\_\_, ризопус \_\_\_\_\_

**РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ (необхідне підкреслити)**

- Насіння негайно просушити
- Контролювати вологість насіння кобальтовим папером і зберігати насіння сухим в герметично закритій посудині
- Тару знезаразити:
  - мішки прокип'ятити протягом 40 хв і добре просушити;
  - бутлі, банки, баки вимити, висушити;
  - ящики, підлогу продезінфікувати.
- Сховище, склад продезінфікувати
- Перед висіванням або стратифікацією насіння протруїти
- У зв'язку із зараженням насіння грибами карантинного значення

Аналіз проводив \_\_\_\_\_ Умовний аналіз \_\_\_\_\_

(дата, підпис)

**ЕНТОМОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ**

Заселеність та пошкодженість насіння шкідниками:

зовнішнє пошкодження насіння \_\_\_\_\_ % Вид шкідника \_\_\_\_\_;  
 внутрішнє пошкодження насіння \_\_\_\_\_ % Вид шкідника \_\_\_\_\_;  
 заселеність насіння \_\_\_\_\_ % Вид шкідника \_\_\_\_\_;  
 втрата насіння \_\_\_\_\_ кг

Шкідники карантинного значення \_\_\_\_\_

**РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ**

Аналіз проводив \_\_\_\_\_

(дата, підпис)

**ВИЗНАЧАННЯ ВОЛОГОСТІ СЕРЕДНЬОЇ ПРОБИ №**

Маса наваж-ки, г	Номер робочої проби	Маса робочої проби, г	Маса бюкси з насінням, г		Втрати маси після висушування		Середня вологість, %
			до висушування	після висушування			

Аналіз проводив \_\_\_\_\_  
 (дата, підпис)

## ДОДАТОК Е

Максимальна маса партії насіння та маса середнього зразка для основних лісотвірних деревних та чагарникових порід України

№ зп	Видова назва	Максимальна маса партії, від якої відбирається один середній зразок, кг	Маса середнього зразка, г
1	Абрикос звичайний	500	2500
2	Акація біла	100	150
3	Акація жовта	100	200
4	Береза повисла	75	25
5	Бруслина європейська	200	300
6	Бирючина звичайна	100	200
7	Бук лісовий	500	1500
8	Бузина чорна	50	50
9	Вільха чорна	30	25
10	В'яз гладенький	100	50
11	Горобина звичайна	50	25
12	Гراب звичайний	200	300
13	Груша звичайна	100	150
14	Дуб звичайний	5000	2500
15	Жимолость звичайна	50	50
16	Калина звичайна	200	150
17	Каштан кінський	2000	3500
18	Клен гостролистий	300	500
19	Клен польовий	200	300
20	Ліщина звичайна	500	2500
21	Липа серцелиста	200	300
22	Маслинка вузьколиста	200	500
23	Модрина європейська	50	50
24	Сосна звичайна	50	50
25	Ялина звичайна	50	50
26	Ялиця європейська	200	400
27	Яблуня лісова	100	150
28	Ясен звичайний	200	400

## ДОДАТОК Ж

Рекомендована для зберігання вологість насіння окремих деревних рослин

Групи порід	Породи	Оптимальна вологість насіння, %
Група сухого насіння	Сосна Веймутова	3-5
	Ялина європейська та фінська, сосна звичайна	4,5-7,5
	Гледичія звичайна	5-6
	Модрина сибірська та Сукачова	6-8
	Ялина аянська, модрина європейська, Бруслина бородавчата	8-9
	Горобина звичайна	9
Проміжна група	Клен гостролистий, клен польовий, клен татарський, липа серцелиста, акація жовта, ясень звичайний	10-12
	Сосна кедрова сибірська	11
	Ялиця сибірська	11-13
	Сосна кедрова корейська	11-16
	Бук лісовий	14-16
	Горіх маньчжурський	15-16
Група соковитого насіння	Дуб звичайний, каштан кінський (гірко каштан звичайний)	55-60

Навчально-методичне видання

**Іващенко Ірина Євгеніївна  
Коваль Сергій Анатолійович  
Адаменко Світлана Андріївна**

# ***Насінництво***

Методичні рекомендації  
до практичних робіт

Формат 60x84 1/16. Обсяг 2,54 авт. арк.  
Наклад 50 пр. Зам. \_\_. Видавець і виготовлювач – Візаві  
(м. Умань, вул.Тищика, 18/19, тел. (04744) 4-67-77)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи.  
ДК № 2521 від 08.06.2006 р