

634.9

С 23

II 487590

00

# СБОРНИК РАБОТ ПО ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ · 1963

25/03. 4-22747/17

25.05.06 18368  
09.03.2023 037





ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ЛЕСНОЙ,  
ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ, ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ПРИ ГОСПЛАНЕ СССР

Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства  
и механизации лесного хозяйства

# СБОРНИК РАБОТ ПО ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

ВЫПУСК 46

ВОЛОГОДСКАЯ  
ОБЛАСТНАЯ  
БИБЛИОТЕКА



ГОСЛЕСБУМИЗДАТ  
Москва 1963

065784 II

634.9  
—  
С 23

+ КР

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Проф. *Н. П. Анучин* (ответственный редактор),  
*М. М. Браславская* (секретарь), *Г. Г. Иванов*,  
канд. с.-х. наук *С. П. Иванников*, канд. техн. наук  
*Г. А. Ларюхин*, доктор с.-х. наук *К. Б. Лосицкий*  
(зам. ответственного редактора), канд. с.-х. наук  
*В. В. Миронов*, канд. с.-х. наук *Д. И. Дерябин*, канд.  
с.-х. наук *А. Я. Родионов*, канд. с.-х. наук *Н. Ф. Созыкин*,  
канд. с.-х. наук *И. В. Тропин*, канд. экон. наук  
*М. М. Трубников*, канд. с.-х. наук *А. А. Чеведаев*,  
канд. с.-х. наук *В. С. Шумаков*, доктор биол. наук  
*П. Б. Юргенсон*.

#### СБОРНИК РАБОТ ПО ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Ответственный за выпуск *К. Б. Лосицкий*  
Редактор издательства *З. С. Чугунова*  
Технический редактор *В. М. Аконова*  
Корректор *Е. Н. Соколова*  
Переплет художника *Ю. В. Кузьмина*

---

Т-11771 Сдано в производство 9/V 1963 г. Подписано к печати 21/X 1963 г.  
Бумага 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub> Печ. л. 17,75 Уч.-изд.-л. 17,20  
Тираж 1000 Издат. № 249/62 Цена 1 р. 30 к. Зак. 302  
Москва, Гослесбуиздат

---

Типография № 8 УЦБ и ПП ЛСНХ. Ленинград, Прачечный пер., д. 6

## ПРЕДИСЛОВИЕ

По народнохозяйственному плану (1959—1965 гг.) намечено проведение лесовосстановительных работ на больших площадях вырубок и гарей с использованием комплексной механизации, с учетом лесоводственных требований и экономической эффективности работ по улучшению качественного состава и повышению продуктивности лесов, по разработке эффективных методов борьбы с вредителями и болезнями леса и др.

Основная задача научных исследований, стоящая перед коллективом ВНИИЛМ, — это разработка научно обоснованных методов наиболее эффективного использования лесных ресурсов и их планомерного восстановления с учетом экономических и лесорастительных особенностей различных географических зон СССР.

Публикуемые в сборнике работы имеют теоретическое и практическое значение. В них даны ценные рекомендации по различным вопросам лесохозяйственного производства. Так, в статье М. Н. Гордеева рассматривается вопрос возобновления ели на сплошных вырубках. Для лесоводов и геоботаников представляет интерес лесоводственно-таксационное описание третичных реликтовых лесов Ленкорани в статье С. К. Аверкиева.

О создании лесных культур написаны статьи А. П. Кузнецова, Н. М. Желтова, П. А. Леснова, А. Г. Зыряева, О. Т. Истратовой. В других статьях освещены вопросы экономики лесного хозяйства, лесозащиты, механизации лесохозяйственных и лесокультурных работ, лесной таксации.

---

---

## О ТОЧНОСТИ УГЛОВОГО МЕТОДА ТАКСАЦИИ ЛЕСА

Л. П. Зайченко,  
аспирант ВНИИЛМ

Угловой метод таксации леса австрийского лесовода В. Биттерлиха быстро завоевал признание во всем мире. Первоначально предложенный для измерения суммы площадей поперечных сечений стволов древостоя на 1 га, этот метод затем был распространен на измерение средней высоты древостоя, скоростное измерение видовых высот и объемов стволов, определение плотности свободно парящих шаров и т. д.

При опробовании углового метода для той или иной цели могут получиться разноречивые или неудовлетворительные результаты под влиянием случайных приборных или субъективных ошибок. В этой связи очень важно знать методическую ошибку метода, т. е. минимальную ошибку, которая возможна при применении метода измерения в «чистом» виде с использованием «идеального» прибора «идеальным» таксатором.

Работа по определению методической ошибки была проделана нами в отношении измерения угловым методом суммы площадей поперечных сечений на 1 га, средней высоты и среднего диаметра древостоя. Ошибку определяли лабораторным путем на номографическом макете реального древостоя: состав 10С, возраст 70 лет, полнота 0,8, средняя высота 22,8 м, средний диаметр 27,8 см.

Номографический макет древостоя представляет собой план пробной площади в масштабах 1:100—1:200 с нанесенными на нем местами расположения деревьев и надписанными возле отметок в одном случае диаметрами стволов, в другом — высотой стволов. На плане нанесены также точки стояния приборов и надписаны номера этих точек.

Полевые наблюдения в «чистом» виде на таком макете древостоя воспроизводят с помощью макетов угловых шаблонов в виде шифровальных линеек высот и диаметров.

На шифровальной линейке высот отмечены радиусы круговых проб в зависимости от величины вертикального углового шаблона и величины высот деревьев.

На шифровальной линейке диаметров отмечены радиусы круговых проб в зависимости от величины горизонтального углового шаблона и величины диаметров деревьев. Радиусы частных круговых проб на линейках указаны в размерах соответствующих высот или диаметров.

Наблюдения в «чистом» виде воспроизводятся так: нуль линейки совмещают с отметкой точки стояния прибора и прикрепляют кнопкой. Вращая линейку на  $360^\circ$  вокруг центра, подсчитывают те «стволы», высота или диаметр которых входят в пределы соответствующей круговой пробы, т. е. когда отметка ствола окажется ближе к центру, чем такая же отметка деления линейки.

Для определения числа деревьев на 1 га подсчитывают число их на круге определенного радиуса. Данные подсчетов соответственно подставляют в формулы: вычисления числа стволов  $N$ ; суммы площадей поперечных сечений стволов на 1 га  $G$ ; среднего диаметра  $D_{\text{ср}}$  и средней высоты  $H_{\text{ср}}$ .

$$N = t \cdot \frac{10\,000}{\pi r^2}, \quad (1)$$

где:

$r$  — радиус круга, на котором подсчитано число стволов;

$t$  — число стволов на круге;

$\pi = 3,14$ .

$$G = n \cdot 10\,000 \sin^2 \frac{\alpha}{2}, \quad (2)$$

где  $\alpha$  — величина горизонтального углового шаблона.

$$D_{\text{ср}} = 2r \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{\frac{n}{t}}, \quad (3)$$

где  $n$  — число стволов, насчитанное через горизонтальный угловой шаблон.

$$H_{\text{ср}} = \frac{r}{\text{tg } \gamma} \cdot \sqrt{\frac{m}{t}}, \quad (4)$$

где:

$m$  — число стволов, насчитанное через вертикальный угловой шаблон;

$\gamma$  — величина вертикального углового шаблона.

В тех случаях, когда  $N$  определено подсчетом числа всех

стволов исследуемого древостоя, формулы  $D_{cp}$  и  $H_{cp}$  приобретают следующий вид:

$$D_{cp} = 112,8 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{\frac{n}{N}}; \quad (5)$$

$$H_{cp} = \frac{56,4}{\operatorname{tg} \gamma} \cdot \sqrt{\frac{m}{N}}. \quad (6)$$

В процессе эксперимента обработали 281 точку стояния при бора и исследовали следующие вопросы:

1. Определение средней высоты древостоя по формулам (4) и (6).

2. Определение средней высоты путем подсчета стволов через вертикальный угловой шаблон при движении наблюдателя по прямой линии и измерения пройденного расстояния по формуле

$$H_{cp} = \frac{l}{\pi \operatorname{tg} \gamma}, \quad (7)$$

здесь  $l$  — пройденное расстояние, на котором через вертикальный угловой шаблон насчитано  $m$  стволов при визировании вертикально вверх.

3. Определение суммы площадей поперечных сечений стволов на 1 га и среднего диаметра древостоя.

Все указанные таксационные показатели измеряли для «древостоев» различных полнот.

В результате эксперимента получили следующие данные.

№ по пор.	Виды исследований	Коэффициенты вариации в % при числе стволов в подсчете						Систематическая ошибка в %	
		20	25	30	35	40	45		сред-нес
1	Определение $H_{cp}$ через $t$ : по отношению к $H_{cp}$ древостоя по отношению к $H$ среднеарифметической круга . . . . .	4,2	3,2	2,1	3,9	2,0	2,4	3,0	+1,4
2	Определение $H_{cp}$ через $N$ : по отношению к $H_{cp}$ древостоя по отношению к $H$ среднеарифметической круга . . . . .	—	—	—	—	—	—	3,0	+0,9
3	Определение $H_{cp}$ через $l$ (по отношению к $H_{cp}$ древостоя) . . . . .	3,4	3,2	1,7	3,7	2,1	2,7	3,4	+2,0
4	Определение $G$ (по отношению к $G$ круга) . . . . .	—	—	—	—	—	—	4,0	+1,4
5	Определение $D_{cp}$ : по отношению к $D_{cp}$ древостоя по отношению к $D$ среднеквадратической круга . . . . .	9,2	7,6	6,5	5,8	5,0	4,2	7,8	+0,3
		10,4	6,0	4,2	2,8	4,7	—	6,2	-1,4
		5,4	5,4	3,4	1,8	2,0	—	3,6	-0,5
		5,4	3,3	2,1	1,3	2,2	—	3,2	-0,7

Анализируя полученные данные, можно констатировать:

1. С увеличением числа стволов в репрезентативном подсчете методическая ошибка измерения всех таксационных показателей уменьшается. Однако это уменьшение нестабильно и начиная с 25—30 стволов в подсчете ошибка колеблется вокруг одного уровня.

2. Систематическая ошибка во всех случаях незначительна (около 1%), ею можно пренебречь.

3. Вследствие того, что при эксперименте было принято равномерное расположение деревьев по площади, точность измерения  $H_{ср}$  через  $t$  и  $N$  примерно одинакова. По той же причине при сравнении результатов измерения  $H_{ср}$  и  $D_{ср}$  с истинными  $H_{ср}$  и  $D_{ср}$  как для древостоя в целом, так и для круга, в пределах которого производился репрезентативный подсчет, также получены близкие показатели.

4. Методическая ошибка в измерении  $H_{ср}$  путем репрезентативного подсчета числа стволов на прямой линии в 2 раза больше ошибки измерения  $H_{ср}$  через  $N$  и  $t$ .

5. Ошибка в измерении суммы площадей поперечных сечений стволов на 1 га в 2 раза больше ошибки в измерении среднего диаметра.

Произведенные исследования позволяют сделать следующие практические выводы:

1. Рассмотренные виды углового метода по своей точности пригодны для практического использования.

2. Оптимальным количеством в репрезентативном подсчете следует считать 25—30 стволов.

---

---

## МЕТОДИКА И АППАРАТУРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ КАЧЕНИЮ ТРАКТОРА С-100

А. Б. Клячко, инженер

### НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ КАЧЕНИЮ

При разработке способов навески лесохозяйственных орудий на трактор С-100 были сделаны некоторые переоборудования трактора для улучшения обзорности при работе с этими орудиями. Механизм управления и навесная система переоборудованы так, чтобы орудия навешивались сзади тракторов и работа происходила на передачах реверсивного хода. В связи с этим автор проводил экспериментальные исследования, в которые входило сравнение силы сопротивления качению трактора С-80 (С-100) при движении передним и задним ходом.

Сила сопротивления качению трактора  $P_{х.ч}$  представляет собой разность между окружной силой  $P_0$  на ведущих колесах и силой тяги на крюке  $P_{кр}$

$$P_{х.ч} = P_0 - P_{кр}.$$

Силу сопротивления качению экспериментально можно определять тремя способами [2].

1. Динамометрированием буксируемого трактора.
2. Измерением крутящего момента на ведущих колесах и тягового усилия трактора и последующим вычитанием значения  $P_{кр}$  из значения  $P_0$ .
3. Непосредственным измерением разности между окружным усилием на ведущих колесах и силой тяги трактора.

До последнего времени силу сопротивления качению трактора измеряли по наиболее простому, первому способу, при котором непосредственно замеряется тяговое усилие, необходимое для буксирования трактора, т. е. сила  $P_{х.ч}$ . Однако полученная этим способом величина соответствует силе сопротивления качению только при езде трактора холостым ходом и она значительно (в 1,5—2,5 раза) меньше, чем при работе трактора с максимальной загрузкой [2].

Совершенствование средств измерения позволило в послед-

ние годы определять при работе трактора с полной загрузкой крутящие моменты  $M_{к.л} + M_{к.п}$  на ведущих колесах и силу тяги на крюке.

По этим данным можно определить силу сопротивления качению:

$$P_{х.ч} = P_0 - P_{кр} = \frac{M_{к.л} + M_{к.п}}{r_{ср}} - P_{кр}, \quad (1)$$

где  $r_{ср}$  — средний радиус ведущего колеса.

Дальнейшее развитие средств измерения и особенно применение электрических способов измерения силовых параметров с использованием проволочных датчиков сопротивления позволило разработать наиболее совершенный метод определения силы  $P_{х.ч}$  путем непосредственного ее измерения. При этом методе также необходимо замерять суммарный крутящий момент на ведущих колесах и силу тяги на крюке. Однако при этом необходимо сложить эффекты от двух динамометрических ведущих колес, вычесть эффект от динамометрического тягового звена и полученный сигнал подать на один канал регистрирующего прибора. Обязательное условие — одинаковая чувствительность динамометрических элементов ведущих колес и тягового звена. Этот метод дает в 3,5 ÷ 4,5 раза меньшую погрешность измерения, чем предыдущий [2]. Для наших сравнительных исследований необходимо было применить метод непосредственного измерения силы сопротивления качению, как более точный и достоверный.

Применительно к конструкции бортовой передачи трактора С-100 был разработан способ измерения окружной силы через измерение деформации изгиба оси промежуточной пары шестерен. В связи с этим получают новые расчетные соотношения сечений тензоэлементов, работающих на изгиб (измерение силы  $P_0$ ) и на растяжение (измерение силы  $P_{кр}$ ) для обеспечения их одинаковой чувствительности.

Ниже даны особенности конструкции тензоэлементов, аппаратуры и методики измерения крутящих моментов и окружной силы на ведущих колесах и силы тяги на крюке и непосредственного измерения силы сопротивления качению трактора С-100.

### Измерение крутящего момента (окружной силы) на ведущих колесах

В настоящее время в исследовательской работе широко применяют способы измерения окружного усилия для тракторов типа КД-35, ДТ-54 и «Беларусь», основанные на одинаковом принципе: между ведомой шестерней трансмиссии и ведущим колесом вставляется специальный крутильный тензоэлемент.

Однако для тракторов С-100 такой метод по конструктивным соображениям совершенно неприменим.

Имеются попытки измерить окружное усилие на ведущем колесе трактора С-80 с помощью индуктивного датчика. На звездочке разрезают одну спицу и с двумя частями этой спицы соединяют индуктивный датчик. При передаче крутящего момента одна часть спицы перемещается относительно другой, по величине относительного перемещения определяют окружное усилие. За один оборот звездочки записывается единичное значение окружного усилия, когда разрезанная спица находится в зоне максимальных напряжений. Легко заметить, что такой способ практически также неприемлем.

При обычных способах измерения окружного усилия на ведущем колесе обязательны токосъемники. Исключение составляет способ измерения через деформацию изгиба оси ведущего колеса, предложенный для трактора ДТ-54. Однако этот способ вследствие того, что при работе трактора направление суммарной силы, действующей на ось, будет изменяться, практически не применяют.

Следует отметить, что применение токосъемников значительно усложняет конструкцию, а в тракторе С-100 из-за наличия концевой подшипника создание работоспособного токосъемника представляет большие затруднения.

Для измерения окружного усилия на ведущем колесе трактора С-100 нами разработан способ, исключающий применение токосъемников, вследствие чего значительно упрощается конструкция и увеличивается точность измерения.

В двойной шестерне 1 (рис. 1) бортового редуктора трактора сделана расточка и срезаны цапфы, на которые надевают подшипники шестерни. В шестерню вставляют неподвижную тензометрическую ось 2, удерживаемую от проворачивания ригелем 5. Двойная шестерня установлена на тензометрической оси на игольчатых подшипниках 4. При работе на ось действуют силы, пропорциональные передаваемому крутящему моменту. На ось наклеены проволочные датчики 3, по тензоэффекту которых определяют окружное усилие на ведущем колесе.

Схема размещения датчиков на тензометрической оси и соединение их в измерительный мост<sup>1</sup> показаны на рис. 2. Датчики соединяются в мостовую схему так, чтобы исключить влияние перемещения точек приложения действующей силы  $P$  и реакции опор  $A$  и  $B$  относительно датчиков на результат измерения. Применяемая мостовая схема удовлетворяет этому требованию, если обеспечено одинаковое расстояние между датчиками 1. Это обстоятельство ясно из следующего [2].

<sup>1</sup> Здесь и далее на схемах показаны только два плеча моста, два других плеча (балластных) мостовой схемы смонтированы в усилителе.

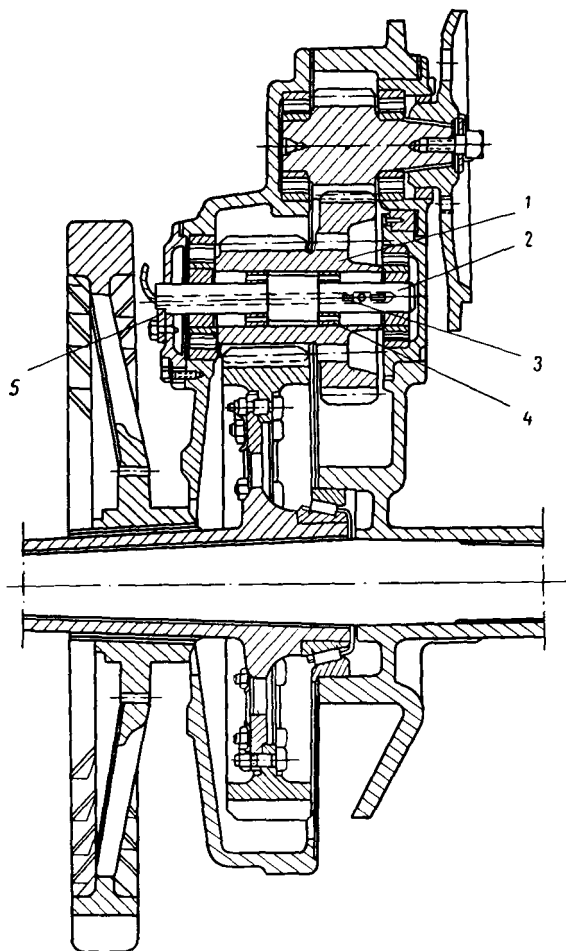


Рис. 1. Схема бортового редуктора трактора С-80 с тензометрической осью:

1 — двойная шестерня; 2 — тензометрическая ось; 3 — датчики; 4 — игольчатые подшипники; 5 — ригель

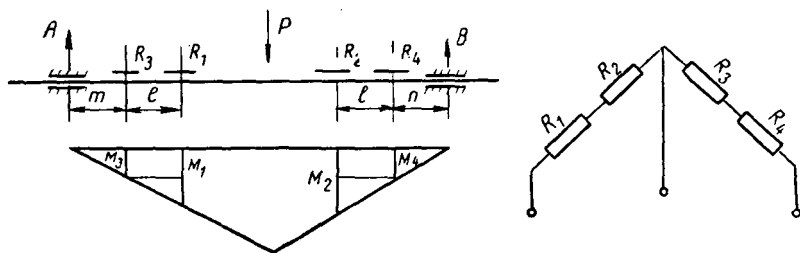


Рис. 2. Схема размещения датчиков на тензометрической оси и соединение их в измерительный мост

Датчик  $R_3$  деформируется пропорционально изгибающему моменту  $M_3 = Am$ ; датчик  $R_1$  — пропорционально  $M_1 = A(m+l)$ ; датчик  $R_2$  — пропорционально  $M_2 = B(n+l)$ ; датчик  $R_4$  — пропорционально  $M_4 = Bn$ . В принятой мостовой схеме измеряется эффект от суммы деформации датчиков  $R_1$  и  $R_2$  минус дефор-

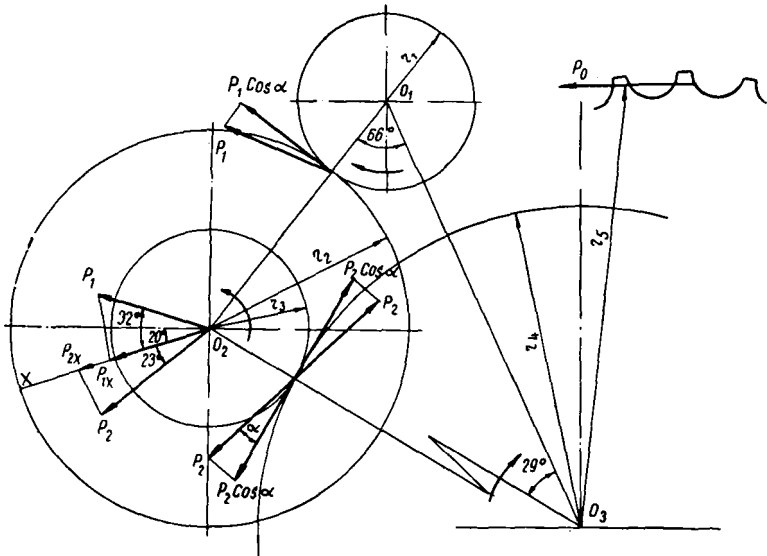


Рис. 3. Схема сил, действующих в бортовом редукторе на тензометрическую ось:

$O_1$  — ось ведущей шестерни;  $O_2$  — ось двойной шестерни;  $O_3$  — ось ведущего колеса

мация датчиков  $R_3$  и  $R_4$ . Так называемый, измерительный момент будет равен

$$M_{\text{изм}} = (M_1 + M_2) - (M_3 + M_4).$$

Подставляя значения моментов, получим

$$M_{\text{изм}} = Pl = \text{const.}$$

Следовательно, измеряемый момент не зависит от точек приложения силы  $P$  и реакции опор  $A$  и  $B$ .

В нашем случае тензометрическая ось будет изгибаться под действием двух сил  $P_1$  и  $P_2$  (рис. 3), действующих в разных точках между датчиками  $R_1$  и  $R_2$ . От каждой из сил будет свой измерительный момент:

$$M_{\text{изм}_1} = P_{1x}l; \quad M_{\text{изм}_2} = P_{2x}l,$$

тогда суммарный измерительный момент, определяющий выход тока на измерительной диагонали моста, будет равен

$$M_{\text{изм}} = (P_{1x} + P_{2x}) \cdot l = (k_1 P_0 + k_2 P_0) \cdot l = (k_1 + k_2) l P_0 = k l P_0. \quad (2)$$

Определим значение переходных коэффициентов  $k_1$  и  $k_2$ , или суммарного коэффициента  $k$ .

Схема сил, действующих в бортовом редукторе на тензоосъёмнике приведена на рис. 3, где:

$O_1$  — ось ведущей шестерни;

$O_2$  — ось двойной шестерни;

$O_3$  — ось ведущего колеса;

$r_1 = 54$  мм;

$r_2 = 121,5$  мм;

$r_3 = 63$  мм;

$r_4 = 278,25$  мм;

$r_5 = 424,12$  мм;

$\alpha$  — угол зацепления шестерён =  $20^\circ$ ;

$r_5$  — средний радиус ведущего колеса; принимается равным геометрическому радиусу, так как гусеничная цепь и ведущее колесо установлены новые и не имеют износа.

$$P_2 \cos \alpha = P_0 \frac{r_5}{r_4}; \quad P_2 = \frac{r_5}{r_4 \cos \alpha} \cdot P_0.$$

$$P_1 \cos \alpha = P_0 \frac{r_5}{r_4} \cdot \frac{r_3}{r_2}; \quad P_1 = \frac{r_5 r_3}{r_4 r_2 \cos \alpha} \cdot P_0.$$

Экспериментально установлено, что больше всего датчики деформируются когда они наклеены в плоскости  $x$ , расположенной под углом  $20^\circ$  к горизонту. В этой плоскости и были наклеены датчики в целях повышения чувствительности измерения.

Спроектируем силы  $P_1$  и  $P_2$  на ось  $x$ :

$$P_{1x} = P_1 \cos 32^\circ; \quad P_{1x} = k_1 P_0.$$

$$P_{2x} = P_2 \cos 23^\circ; \quad P_{2x} = k_2 P_0,$$

где:

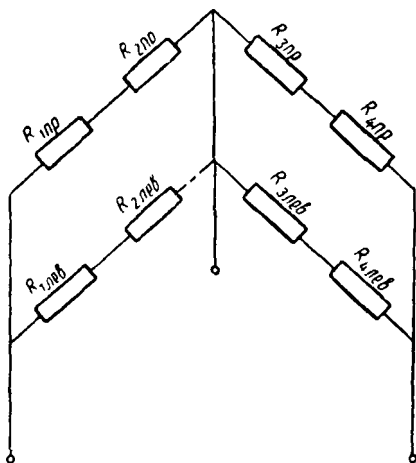
$$k_1 = \frac{r_5 r_3 \cos 32^\circ}{r_4 r_2 \cos \alpha}; \quad k_2 = \frac{r_5 \cos 23^\circ}{r_4 \cos \alpha}.$$

Подставляя значения постоянных величин, получим

$$k = k_1 + k_2 = 2,2.$$

Определим величину изменения сопротивления датчиков, включенных в мостовую схему (рис. 4), при измерении суммарной окружной силы на ведущих колесах трактора.

Как указывалось, деформация датчика, а значит и изменение его сопротивления  $\Delta R_i$  пропорциональны изгибающему моменту  $M_i$ , действующему в месте наклейки датчика:



$$\Delta R_i = R_i \cdot S \varepsilon_i = R_i S \frac{M_i}{EW}, \quad (3)$$

где:

$R_i$  — сопротивление датчика;

$\varepsilon_i = \frac{\Delta l}{l}$  — относительная деформация датчика;

$S = \frac{\Delta R}{\varepsilon_i R}$  — коэффициент тензочувствительности датчика;

$M_i$  — изгибающий момент в месте наклейки датчика;

Рис. 4. Схема соединения датчиков тензометрических осей для измерения суммарной силы  $P_0$ :

$R_{пр}$  — датчики правой оси;  $R_{лев}$  — датчики левой оси

$E$  — модуль упругости материала тензооси;

$W$  — момент сопротивления тензооси.

Пусть правая тензоось передает  $\psi$  часть окружной силы  $P_0$ , а левая —  $(1 - \psi)$  часть. Тогда, если все датчики имеют одинаковые значения  $R$  и  $S$ , изменение сопротивления каждого из плеч моста в правой и левой тензооси будут (значения  $E$  и  $W$  для осей также одинаковы):

$$(\Delta R_1 + \Delta R_2)_{пр} = \psi \frac{RS}{EW} (M_1 + M_2);$$

$$(\Delta R_3 + \Delta R_4)_{пр} = \psi \frac{RS}{EW} (M_3 + M_4);$$

$$(\Delta R_1 + \Delta R_2)_{лев} = (1 - \psi) \frac{RS}{EW} (M_1 + M_2);$$

$$(\Delta R_3 + \Delta R_4)_{лев} = (1 - \psi) \frac{RS}{EW} (M_3 + M_4).$$

Для определения суммарной окружной силы  $P_0$  плечи измерительных мостов правой и левой тензооси можно соединить в один мост последовательно или параллельно. В нашем случае принято параллельное соединение. При этом сопротивление одного плеча общего моста  $R_{ок}$ , как известно, определяется на основании следующего выражения:

$$\frac{1}{R_{ок}} = \frac{1}{(R_1 + R_2)_{пр}} + \frac{1}{(R_1 + R_2)_{лев}}.$$

Так как сопротивления всех датчиков на осях равны между собой и равны  $R$ , то  $R_{ок} = R$ .

Изменение сопротивления одного, например левого, плеча общего моста под действием силы  $P_0$  определяется как разность сопротивления этого плеча после деформации и до деформации.

$$\Delta R_{ок} = \frac{|2R + (\Delta R_1 + \Delta R_2)_{пр}| \cdot |2R + (\Delta R_1 + \Delta R_2)_{лев}|}{4R + (\Delta R_1 + \Delta R_2)_{пр} + (\Delta R_1 + \Delta R_2)_{лев}} - R.$$

Сделав необходимые преобразования, отбросив величину  $(\Delta R_1 + \Delta R_2)_{пр} \cdot (\Delta R_1 + \Delta R_2)_{лев}$  вследствие ее незначительности, учитывая, что  $(\Delta R_1 + \Delta R_2)_{пр} + (\Delta R_1 + \Delta R_2)_{лев} < 4R$ , получим:

$$\Delta R_{ок} = \frac{1}{4} [(\Delta R_1 + \Delta R_2)_{пр} + (\Delta R_1 + \Delta R_2)_{лев}].$$

Изменение сопротивления правого плеча соответственно будет

$$\Delta R'_{ок} = \frac{1}{4} [(\Delta R_3 + \Delta R_4)_{пр} + (\Delta R_3 + \Delta R_4)_{лев}].$$

Подставляя значения изменения сопротивления датчиков, получим

$$\Delta R_{ок} = \frac{RS}{4EW} (M_1 + M_2), \quad (4)$$

$$\Delta R'_{ок} = \frac{RS}{4EW} (M_3 + M_4). \quad (5)$$

Напряжение на измерительной диагонали при работе моста на усилитель определяется по уравнению

$$U = \frac{v}{4} \cdot \frac{\Delta R_{ок} - \Delta R'_{ок}}{R_{ок}}. \quad (6)$$

$$U_{ок} = \frac{v}{16} \cdot \frac{S}{EW} (M_1 + M_2 - M_3 + M_4) = \frac{v}{16} \cdot \frac{S}{EW} \cdot M_{изм},$$

где  $v$  — напряжение питательной диагонали моста. Подставляя значение  $M_{\text{изм}}$  по формуле (2), получим

$$U_{\text{ок}} = \frac{v}{16} \cdot \frac{S}{E\bar{W}} \cdot k l P_0. \quad (7)$$

### Измерение силы тяги на крюке

Для измерения тягового усилия трактора применялось тензومترическое кольцевое звено (рис. 5).

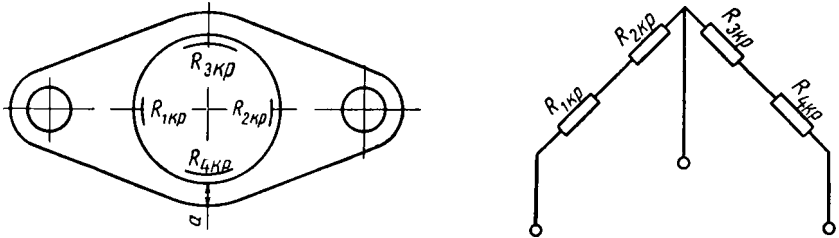


Рис. 5. Схема размещения датчиков на кольцевом тяговом звене и соединение их в измерительный мост

Изменение сопротивления правого и левого плеч моста соответственно будет

$$\Delta R'_{\text{кр}} = (\Delta R_3 + \Delta R_4)_{\text{кр}} = \frac{2R_{\text{кр}}S}{FE_1} \cdot P_{\text{кр}}, \quad (8)$$

так как  $\Delta R = RS \frac{P_{\text{кр}}}{E_1 F}$  и  $R_{3\text{кр}} = R_{4\text{кр}} = R_{\text{кр}}$ ,

$$\Delta R_{\text{кр}} = (\Delta R_1 + \Delta R_2) = 0 \quad (9)$$

(так как деформация датчиков  $\Delta R_1$  и  $\Delta R_2$  весьма мала). Здесь  $F$  — площадь поперечного сечения звена в месте наклейки рабочих датчиков.

Для упрощения принимается, что в местах наклейки рабочих датчиков звено имеет прямоугольное сечение с шириной полочки  $a$  и высотой  $b$ .

Напряжение на измерительной диагонали моста, определенное по уравнению (6), будет

$$U_{\text{кр}} = \frac{v}{4} \frac{S}{E_1 F} P_{\text{кр}}. \quad (10)$$

## Измерение силы сопротивления качению

Как уже указывалось, для определения силы сопротивления качению трактора мы применяли способ непосредственного измерения, так как другие способы или неприемлемы, или дают большую погрешность.

Определим условие, которому должен удовлетворять суммарный измерительный мост для непосредственного измерения силы  $P_{x.ч}$ . Согласно равенству (1)  $P_{x.ч} = P_0 - P_{кр.}$ .

Известно, что напряжение на измерительной диагонали пропорционально  $\Delta R$ . Из выражения (7) видно, что напряжение на измерительной диагонали при записи окружного усилия пропорционально  $P_0$ , т. е.

$$U_{ок} = C_0 P_0.$$

При записи тягового усилия, напряжение на измерительной диагонали на основании выражения (10) будет равно

$$U_{кр} = C_{кр} P_{кр},$$

где  $C_0$  и  $C_{кр}$  — коэффициент пропорциональности.

Для непосредственного измерения силы  $P_{x.ч}$ , тензометрические оси ведущих колес и кольцевое тяговое звено должны быть соединены в один мост и напряжение на измерительной диагонали должно быть равно

$$U_{x.ч} = C_0 P_0 - C_{кр} P_{кр}. \quad (11)$$

Для непосредственного измерения силы  $P_{x.ч}$  мы составили измерительный мост по схеме, показанной на рис. 6.

Сборный измерительный мост составлен из двух первичных мостов: для измерения окружной силы  $P_0$  (см. рис. 4) и для измерения тягового усилия  $P_{кр}$ .

Учитывая, что  $R_{ок} = R$ , сопротивление плеча общего моста при параллельном соединении будет

$$R_{общ} = \frac{2R \cdot R_{кр}}{R + 2R_{кр}}.$$

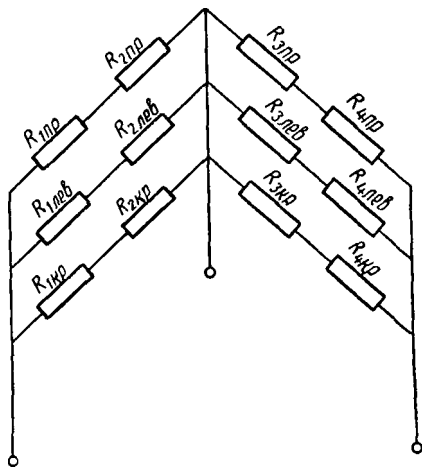


Рис. 6. Сборная мостовая схема для непосредственного измерения  $P_{x.ч}$ .  $R_{пр}$  — датчики правой оси;  $R_{лев}$  — датчики левой оси;  $R_{кр}$  — датчики тягового звена

0657874

Изменения сопротивления первичных плеч мостов показаны в формулах (4) и (5); (8) и (9).

Изменение сопротивления левого плеча общего моста будет

$$\begin{aligned}\Delta R_{\text{общ}} &= \frac{(R + \Delta R_{\text{ок}})(2R_{\text{кр}} + \Delta R_{\text{кр}})}{R + \Delta R_{\text{ок}} + 2R_{\text{кр}} + \Delta R_{\text{кр}}} - \frac{2R R_{\text{кр}}}{R + 2R_{\text{кр}}} = \\ &= \frac{4R_{\text{кр}}^2 + \Delta R_{\text{ок}} + R^2 \Delta R_{\text{кр}}}{(R + 2R_{\text{кр}})^2}.\end{aligned}$$

Изменение сопротивления правого плеча общего моста

$$\Delta R_{\text{общ}}^1 = \frac{4R_{\text{кр}}^2 \Delta R_{\text{ок}} + R^2 \Delta R_{\text{кр}}}{(R + 2R_{\text{кр}})^2}.$$

Напряжение на измерительной диагонали общего моста равно

$$\begin{aligned}U_{\text{х. ч}} &= \frac{v}{4} \cdot \frac{\Delta R_{\text{общ}} - \Delta R_{\text{общ}}^1}{R_{\text{общ}}} = \\ &= \frac{v}{4} \cdot \frac{(\Delta R_{\text{ок}} - \Delta R_{\text{ок}}^1) 4R_{\text{кр}}^2 + (\Delta R_{\text{кр}} - \Delta R_{\text{кр}}^1) R^2}{(R + 2R_{\text{кр}})^2} \cdot \frac{R + 2R_{\text{кр}}}{2R R_{\text{кр}}} = \\ &= \frac{v}{4} R_{\text{общ}} \left[ \frac{1}{R^2} (\Delta R_{\text{ок}} - \Delta R_{\text{ок}}^1) + \frac{1}{4} R_{\text{кр}}^2 (\Delta R_{\text{кр}} - \Delta R_{\text{кр}}^1) \right].\end{aligned}$$

Подставив значение  $M_{\text{изм}}$  по формуле (2), получим

$$U_{\text{х. ч}} = \frac{v}{4} R_{\text{общ}} \left[ \frac{SM_{\text{изм}}}{4EW R} - \frac{S}{2E_1 F R_{\text{кр}}} P_{\text{кр}} \right].$$

Подставив значение  $M_{\text{изм}}$  по формуле (2), получим

$$U_{\text{х. ч}} = \frac{vS}{16} R_{\text{общ}} \left[ \frac{kl}{REW} \cdot P_0 - \frac{2}{E_1 F R_{\text{кр}}} P_{\text{кр}} \right],$$

или

$$U_{\text{х. ч}} = \lambda (C_0 P_0 - C_{\text{кр}} P_{\text{кр}}), \quad (12)$$

где:

$$\lambda = \frac{vS}{16} \cdot R_{\text{общ}}.$$

$$C_0 = \frac{kl}{EW R}, \quad (13)$$

$$C_{\text{кр}} = \frac{2}{E_1 F R_{\text{кр}}}. \quad (14)$$

Уравнение (12) соответствует условию, выраженному уравнением (11), и показывает, что напряжение на измерительной диагонали принятой нами сборной мостовой схемы, пропорцио-

нально разности окружного усилия на ведущих колесах и силы тяги на крюке. На шлейф осциллографа действительно будет подаваться сигнал, пропорциональный силе сопротивления качению.

### Согласование геометрических размеров тензоузлов, работающих на общий измерительный мост

Для совместной работы тензометрических осей ведущих колес и тягового звена необходимо иметь в одном измерительном мосте одинаковую чувствительность всех тензометрических элементов, т. е. необходимо, чтобы при нагружении осей силой, пропорциональной  $P_0$ , и при одновременном нагружении тягового звена силой  $P_{кр}$ , равной  $P_0$ , напряжение на измерительной диагонали суммарного моста равнялось нулю. Следовательно, условие совместной работы тензометрических ведущих колес и тягового звена можно выразить уравнением

$$C_0 - C_{кр} = 0. \quad (15)$$

Это уравнение является основанием для согласования геометрических размеров тензометрических осей и кольцевого тягового звена.

Размеры тензометрических осей шестерен и размещение датчиков были приняты нами по конструктивным соображениям. Диаметр оси  $d$  — 45 мм, расстояние между датчиками  $l$  — 22 мм.

Основные размеры кольцевого тягового звена определяются выражениями (13) и (14):

$$\frac{kl}{EWR} = \frac{2}{E_1FR_{кр}}.$$

Для нашего случая, когда  $E = E_1$  и  $R = R_{кр}$ , имеем

$$F = \frac{2W}{kl},$$

при высоте звена 40 мм ширина полочки —  $a$  получается равной 4,6 мм.

### МЕТОДИКА И АППАРАТУРА

#### Полевая тензометрическая лаборатория

Опыт работы с тензометрической аппаратурой показывает, что для работы в полевых условиях нужен специальный автобус со смонтированной в нем аппаратурой. Однако следует учитывать, что во многих специфических условиях лесного хозяйства самоходная полевая лаборатория, смонтированная даже

на автобусе высокой проходимости, не сможет передвигаться параллельно с исследуемой машиной из-за тяжелых дорожных условий (валеж, пни и т. д.), а также вследствие невозможности перемещать кабель между автобусом и машиной (например, на вырубках и под пологом леса). Для исследования в таких условиях полевую тензометрическую лабораторию надо выполнять не в самоходном, а в навесном варианте.

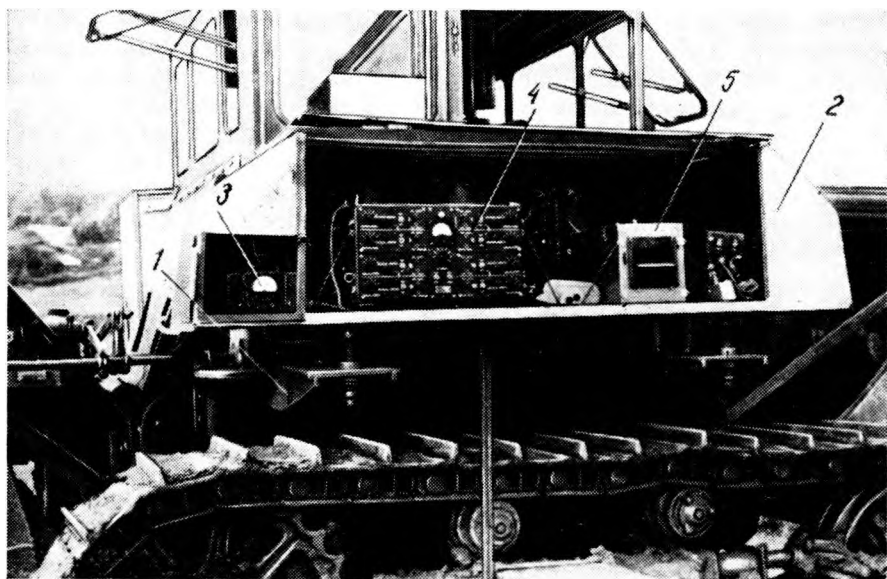


Рис. 7. Навесная тензометрическая лаборатория:

1 — кронштейн; 2 — навесная площадка; 3 — преобразователь; 4 — усилитель; 5 — осциллограф

Вместе с тем нельзя допускать размещения отдельных приборов в кабине и в других местах трактора.

Для размещения всей аппаратуры, необходимой для данных исследований, мы изготовили специальную навесную площадку (рис. 7), устанавливаемую на пружинах на кронштейны, прикрепленные к правому крылу исследуемого трактора. На площадке на специальных амортизаторах и пружинах-растяжках установлены преобразователь, усилитель, осциллограф и отметчик времени. Аккумуляторы размещаются в ящике, укрепленном с другой стороны кабины.

Пружины с регулируемой величиной предварительного сжатия, смонтированные в кронштейнах, а также дополнительная амортизация обеспечивает плавную подвеску приборов.

которая, как показала специальная проверка, исключает отклонение луча шлейфа от вибрации при движении трактора.

Разработанная конструкция навесной тензолaborатории значительно сокращает время, необходимое для присоединения аппаратуры к тензодеталям, так как их можно не отключать от аппаратуры. Кроме того, при такой конструкции сокращается обслуживающий персонал по сравнению с самоходной лабораторией, где необходим водитель. Проведенные испытания показали, что навесная лаборатория надежна в работе, удобна в эксплуатации и полностью обеспечивает тяговые испытания и многие специальные исследования тракторов и лесохозяйственных машин.

### Датчики и усилитель

Для данных исследований мы использовали проволочные датчики с базой 10 мм и номинальным сопротивлением 100 ом. Перед наклейкой датчиков тщательно проверяли их сопротивление прибором ММВ (мост Витстона). Например, для работы в сборном мосте для измерения силы  $P_{х.ч}$  мы применяли датчики с сопротивлением  $99,7 \pm 0,05$  ом.

Поверхности деталей, предназначенные для наклейки датчиков, подвергали чистовой механической обработке. После разметки поверхность обезжиривали ацетоном или, лучше, спиртом. Однако спирт должен быть полностью обезвожен. Для обезвоживания применяли медный купорос.

Наклеивать датчики можно клеем БФ-4, карбинольными и другими клеями. Более простая технология работы с клеем БФ-4. Однако этот клей часто содержит большое количество влаги и наклеенные датчики очень быстро корродируют. Поэтому мы пользовались преимущественно карбинольным клеем, который составляли тщательным перемешиванием 600 мг перекиси бензоила с 20 г карбинольного сиропа в течение 20—30 мин. Датчики очень плотно прикатывали к поверхности детали, затем под давлением их оставляли сохнуть на 48 ч. Качество наклейки датчиков проверяли пробной нагрузкой детали. Стрелка прибора, отклонившись при нагрузке, должна вернуться на нуль после снятия груза. Сопротивление между датчиком и деталью должно быть не менее 2 мгом. Практически мы получали сопротивление изоляции датчиков более 30 мгом. Измерения проводили ламповым мегометром МОМ-3.

Для гидроизоляции датчиков и оголенных проводов применяли лак 1201 или эпоксидную смолу ЭД-5 (ЭД-6). В качестве затвердителя к ней добавляли 5 г дибутилфталата и 5 г полиэтиленполиамины на 100 г смолы.

Проволочные датчики, как уже указывалось, соединяли

в полумостовые измерительные схемы, а два других балластных плеча моста были смонтированы в усилителе.

Для усиления сигнала, поступающего с измерительной диагонали, применяли усилитель марки 8АНЧ-7м.

В схеме усилителя для проведения данных исследований были сделаны некоторые изменения. В одном канале в делителе, с которого снимается тарировочное напряжение, сопротивление № 3 увеличили с 1000 до 5000 *ом*. Это сделали в связи с тем, что напряжение с измерительной диагонали для замера силы  $P_{х.ч}$  подается на шлейф с максимально допустимым током 10 *ма*. Увеличение сопротивления № 3 уменьшает контрольный тарировочный сигнал с 30 *ма* до 9,5 *ма*.

В исследованиях предполагалось использовать не более четырех каналов усилителя. Поэтому для экономии источника питания отключили четыре канала усилителя (номера 3, 4, 7, 8). Цепи накалов ламп двух каналов, составляющих один блок, были соединены последовательно, чтобы подать питание напряжением 12 *в*, а не 6 *в*, как это требуется при стандартном параллельном соединении этих блоков. Такая переделка упрощает схему питания. Усилитель 8АНЧ-7м показал надежность в работе и хорошую стабильность.

### Преобразователь

Для анодного питания ламп усилителя требуется напряжение 260 *в*. В полевых условиях такое напряжение можно получить следующими наиболее распространенными способами (3):

- 1) с использованием умформера;
- 2) непосредственным питанием от аккумуляторов;
- 3) с использованием преобразователя на полупроводниковых триодах.

При работе с умформером получается очень низкий к. п. д. блока питания (30—40%). Кроме того, умформер не очень надежный узел в блоке питания и требует постоянного тщательного ухода.

Питание аппаратуры непосредственно от аккумуляторов наиболее надежно и экономично. Однако требуется большое их количество и уход за ними затруднителен. Для бесперебойной работы в этом случае необходимо иметь два комплекта аккумуляторов — один работает, другой заряжается.

Для питания усилителя мы применяли преобразователь напряжения на полупроводниковых триодах. Преобразователь надежен в эксплуатации и имеет высокий к. п. д. — до 75%.

Хорошо зарекомендовали себя преобразователи, разработанные по схеме института НАМИ. Однако для уменьшения расхода тока аккумуляторами мы изготовили преобразователь, рассчитанный для питания только четырех каналов усилителя.

Наш преобразователь основан на схеме НАМИ, но с применением иных деталей и некоторых других схемных решений.

Совершенствование схемы питания позволило использовать малоемкостные аккумуляторы в течение 30—35 ч работы без подзарядки. Для питания накала ламп усилителя 8АНЧ-7м и для осциллографа использовали четыре аккумулятора 5ЖН-60; для питания накала задающего генератора усилителя и для питания преобразователя напряжения — два аккумулятора 5ЖН-45; для питания прерывателей на пятом колесе и на звездочке — два комплекта аккумуляторов 4-2ШЖН-15-15.

### Регистрирующая аппаратура

Для записи исследуемых процессов мы применяли 14-шлейфовый магнитоэлектрический осциллограф Н-700, запись в котором производится на ленту из фотобумаги шириной 120 мм. В наших исследованиях записывались две основные величины — сила сопротивления качению трактора  $P_{х,ч}$  и сила тяги на крюке  $P_{кр}$ , а также другие вспомогательные данные: отметки оборотов ведущих колес, отметки пройденного пути и отметки времени.

### Совместная тарировка тензометрических осей ведущих колес и кольцевого тягового звена

Для тарировки тензометрических осей к ведущему колесу плотно прикрепляется специальный рычаг. На расстоянии 848 мм от оси ведущего колеса, равном двум радиусам начальной окружности, к рычагу прикладывается нагрузка, осуществляемая гидравлическим домкратом через образцовый динамометр ДС-5. Динамометры на сжатие и на растяжение (последний применялся при тарировке кольцевого тягового звена) предварительно проверяли на контрольной разрывной машине. При тарировке применяли второй трактор С-100, который удерживал первый при больших усилиях домкрата.

Тарировку производили в следующей последовательности. Сначала ступенчато нагружалась одна ось, затем также ступенчато нагружалось тяговое звено. Далее звено разгружалось и вслед за ним разгружалась ось. То же самое повторяли со второй осью.

При определении геометрических размеров кольцевого звена для совместной работы с осями ведущих колес в расчетах были сделаны различные допущения. В результате чувствительность осей оказалась несколько больше чувствительности звена. Для выравнивания чувствительности применяют различные приемы, например подключение добавочного сопротивления [2]. Конструкция тензоосей позволила нам уменьшить чувствительность осей поворотом их на небольшой угол.

Тарировки проводили до испытания, неоднократно (контрольные) во время измерения и после испытаний.

Результаты работы показывают, что наиболее совершенный метод определения силы сопротивления качению непосредственным ее измерением применим для тракторов типа С-100. Разработанная конструкция специальных тензометрических узлов позволяет производить такие измерения. С помощью составленного уравнения можно определять геометрические размеры тензодеталей для их совместной работы.

Полевая лаборатория, оснащенная современной тензометрической аппаратурой, работающей с проволочными датчиками сопротивления, обеспечивает выполнение подобных исследований.

Изготовленные навесная тензометрическая лаборатория и преобразователь напряжения показали полную работоспособность. Их можно применять для проведения различных исследовательских работ во многих специфических условиях лесного хозяйства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Львов Е. Д. Теория трактора. М., Машгиз, 1952.
  2. Труды НАТИ, вып. 20. Применение тензометрических узлов для исследования гусеничного трактора. М., Машгиз, 1960 г.
  3. Труды НАТИ, вып. 128. Создание комплекса приборов и аппаратуры для универсальной динамометрической тележки, предназначенной для испытания и исследований тракторов.
-

---

## О ДВИЖЕНИИ ПЛАСТА ПО КОСОМУ ПЛОСКОМУ КЛИНУ

*М. Г. Виляцер.*  
аспирант ВНИИЛМ

При изучении кинематики пласта по отвалу удобно, как это предлагал акад. В. П. Горячкин, рассматривать отвал состоящим из лемеха, груди и крыла. Наиболее важно исследовать движение пласта в передней части поверхности (лемех и передняя часть груди), так как дальнейшее движение по отвалу существенным образом зависит от направления, полученного при движении по лемеху и передней части груди.

Плоский косо поставленный клин представляет наиболее простую по форме поверхность почвообрабатывающих орудий. В качестве рабочей поверхности плуга этот клин не используется. Такая поверхность входит лишь как составная часть отвала (лемех и передняя часть груди) некоторых марок винтовых плугов.

Получение функциональной зависимости между траекторией движения точек пласта и формой и параметрами поверхности рабочего органа даст возможность путем выбора параметров рассчитать кинематику пласта в соответствии со схемой его оборота.

Настоящая работа — попытка осветить этот вопрос с целью обоснования некоторых параметров передней части поверхности лесного плуга, предназначенного для нарезки борозд.

Для упрощения задачи и выявления тенденций в изменении кинематики пласта при изменении значений параметров допустим, что рассматривается движение жесткого несжимаемого пласта без учета трения о поверхность клина.

Пусть имеем косой клин (рис. 1). Возьмем правую систему координат. Ось  $Y$  направим по движению, ось  $X$  поперек движения, а ось  $Z$  вертикально вверх.

Пусть точка  $B$  клина в первый период совпадала с началом координат  $O$  и, двигаясь с постоянной скоростью  $v$ , прошла



в сплошной среде. В этом случае боковое смещение пласта совершенно нежелательно, так как справа нет открытой борозды и пласт будет упираться в стенку борозды. Это увеличивает давление на отвал и соответственно — тяговое сопротивление. Кроме того, кинематика пласта в этом случае не соответствует задачам нарезки борозд и пласт при обороте укладывается на некотором расстоянии от края борозды. В результате между обернутым пластом и бороздой остается полоса непогребенной растительности, являющаяся очагом зарастания пласта и борозды.

Для обоснования параметров, обеспечивающих наименьшее боковое смещение почвенного пласта, рассмотрим полученные уравнения. Предварительно определим кинематику точки  $A$  пласта, отстоящую от точки  $B$  на расстояние  $b$  (ширина пласта) по оси  $X$ . Так как лезвие расположено под углом  $\gamma$  к стенке борозды, то точка  $A$  встретится с лезвием тогда, когда клин пройдет расстояние  $OB = vt = \frac{b}{\operatorname{tg} \gamma}$ .

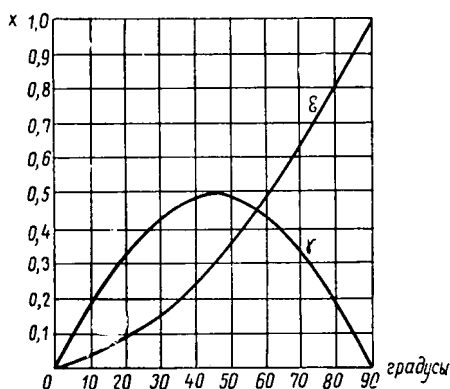


Рис. 2. График зависимости бокового смещения пласта от параметров  $\epsilon$  и  $\gamma$

До того как точка  $A$  встретится с лезвием клина, движение пласта определяется геометрическими соотношениями без учета действующих сил. При дальнейшем движении, когда пласт, поднимаясь, теряет связь с поверхностью поля, начинает сказываться действие веса и пласт будет стремиться сдвинуться в сторону, а траектория изогнуться. Это справедливо для несвязного пласта. Для случая жесткого связного пласта, характерного для работы в лесных условиях, действием силы веса можно пренебречь. Значит, пласт будет двигаться по траектории, являющейся продолжением той, которая была ранее, т. е. точка  $B$  пласта в своем относительном движении будет продолжать двигаться по линии  $Bn$ , а точка  $A$  по линии  $Am$ .

Таким образом, рассматривая движение связного жесткого пласта, можно считать, что движение точки  $A$  подчинено тем же законам, что и перемещение точки  $B$ . Следовательно, выведенные уравнения справедливы и для точки  $A$ .

Рассмотрим полученные уравнения. Для нас интересен характер изменения абсциссы  $x$  (боковое смещение) в зависимости от значений углов  $\epsilon$  и  $\gamma$ . Важно также установить зависимость

$z=f(\epsilon)$  и  $z=f(\gamma)$ , характеризующих подъем пласта, а также  $\operatorname{tg} \lambda=f(\epsilon)$  и  $\operatorname{tg} \lambda=f(\gamma)$ , характеризующих тангенс угла наклона траектории в плоскости бокового смещения (поперечно-вертикальная плоскость).

Подставляя различные значения углов  $\epsilon$  и  $\gamma$  в уравнение (1), построим график зависимости  $x=f(\epsilon)$  и  $x=f(\gamma)$  (рис. 2). Из графика  $x=f(\gamma)$  видно, что при изменении угла  $\gamma$  от 0 до  $90^\circ$

значение  $x$  сначала растет до своего максимального значения, а затем снова уменьшается, приближается к нулю при  $\gamma \rightarrow 90^\circ$ . Наибольшее смещение пласта отмечается при  $\gamma=45^\circ$ . График  $x=f(\epsilon)$  показывает, что с увеличением  $\epsilon$  от 0 до  $90^\circ$ , величина  $x$  растет, достигая наибольшего значения при  $\epsilon=90^\circ$ .

Для построения графиков  $\operatorname{tg} \lambda=f(\epsilon)$  и  $\operatorname{tg} \lambda=f(\gamma)$  (рис. 3) возьмем отношение

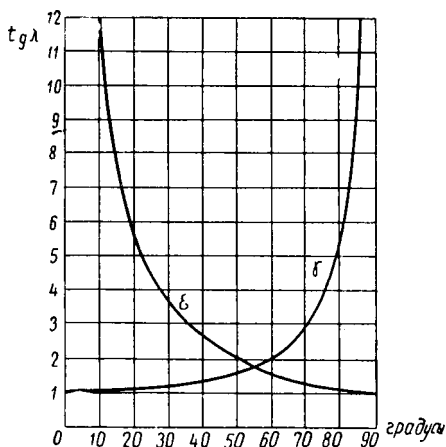


Рис. 3. График зависимости угла наклона траектории пласта в поперечно-вертикальной плоскости от параметров  $\epsilon$  и  $\gamma$

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \lambda &= \frac{z}{x} = \\ &= \frac{OB \sin \gamma \sin \epsilon}{OB \sin \gamma \cos \gamma (1 - \cos \epsilon)}. \end{aligned}$$

После упрощения получим

$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{\operatorname{ctg} \frac{\epsilon}{2}}{\cos \gamma}. \quad (4)$$

Из графика  $\operatorname{tg} \lambda=f(\epsilon)$  видно, что наибольшее значение  $\operatorname{tg} \lambda$ , соответствующее минимальному боковому смещению пласта, будет при  $\epsilon \rightarrow 0^\circ$ . Это соответствует зависимости  $x=f(\epsilon)$ , рассмотренной ранее. Из графика  $\operatorname{tg} \lambda=f(\gamma)$  следует, что  $\operatorname{tg} \lambda \rightarrow \infty$  при  $\gamma \rightarrow 90^\circ$ . Это значит, что теперь можно с большей уверенностью выбирать угол  $\gamma$ , чем это можно было бы сделать, рассматривая зависимость  $x=f(\gamma)$ . Становится очевидным, что при необходимости минимального бокового смещения пласта следует, чтобы  $\gamma \rightarrow 90^\circ$ , т. е. выбирать угол  $\gamma$  не в левой половине ветви (см. рис. 2), а в правой.

График зависимости  $z=f(\epsilon)$  и  $z=f(\gamma)$  показывает, что с увеличением  $\epsilon$  и  $\gamma$  высота подъема точек пласта увеличивается (рис. 4).

Таким образом, установлено влияние основных параметров  $\epsilon$  и  $\gamma$  на характер кинематики пласта по трехгранному клину.

Пласт под воздействием плоского трехгранного клина смещается в сторону. Анализ уравнений движения с точки зрения поставленной задачи позволяет сделать выбор основных параметров  $\epsilon$  и  $\gamma$ . Из рассмотрения уравнений видно, что для уменьшения бокового смещения пласта нужно стремиться к уменьшению угла  $\epsilon$  и увеличению угла  $\gamma$ .

Следует отметить, что для точки  $B$  пласта допустимо боковое смещение, так как для нее смещение сопровождается подъемом и в общем не оказывает существенного влияния на кинематику пласта. Поэтому для носка лемеха угол  $\epsilon_n$  можно выбрать, исходя из минимального тягового сопротивления.

Для точки  $A$  как боковой сдвиг, так и подъем пласта совершенно нежелательны — в этом случае кинематика пласта в значительной мере отличается от теоретической. Пласт справа (у точки  $A$ ) связан с полем, вследствие чего подъем его (а подъем в данном случае осуществляется без оборота) вызывает смятие части пласта и как следствие — повышенное давление на отвал.

Таким образом, угол  $\epsilon_k$  на конце лемеха лесного плуга необходимо принимать минимальным, насколько это позволяет конструкция лемеха и стойки. Следовательно, угол  $\epsilon$  наклона плоскости лемеха к дну борозды должен быть переменным по длине лемеха, уменьшаясь от носка лемеха к его концу.

Графическое изучение различных корпусов показывает, что имеются поверхности, у которых угол  $\epsilon$  меняется по длине лемеха. К ним относятся сельскохозяйственные отвалы с наклонными образующими. Некоторые лесные плуги (ТЛП, ПЛ-70), также имеют переменный угол  $\epsilon$  по длине лемеха от  $\epsilon_n = 23^\circ$  до  $\epsilon_k = 13^\circ$ . Однако вопрос о значении и необходимости изменения угла  $\epsilon$  по длине лемеха не обоснован. Поэтому, не придавая значения вопросу об угле  $\epsilon$ , в последних конструкциях лесных плугов ПЛН-126 и ПКЛ-70 угол  $\epsilon$  принимают неизменным по длине лемеха.

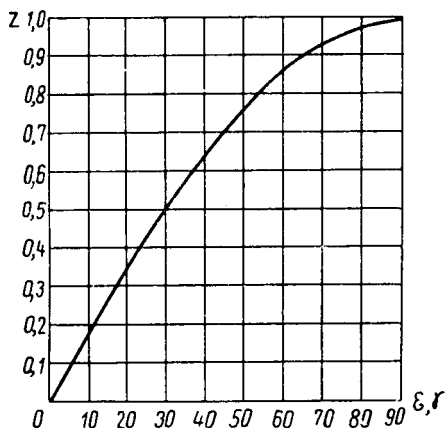


Рис. 4. График зависимости высоты подъема пласта от параметров  $\epsilon$  и  $\gamma$

Наблюдения за работой лесных плугов подтвердили важность этого параметра для правильного оборота пласта. У плугов ПЛН-126 и ПКЛ-70 вследствие большого значения угла  $\epsilon$  у конца лемеха наблюдается вначале подъем правой части пласта и смещение в сторону (рис. 5). Как подъем, так и боковое смещение нарушает правильный оборот пласта.

Таким образом, угол носка лемеха может быть выбран в пределах  $\epsilon_n = 25 \div 30^\circ$  и  $\epsilon_k = 10 \div 15^\circ$ .

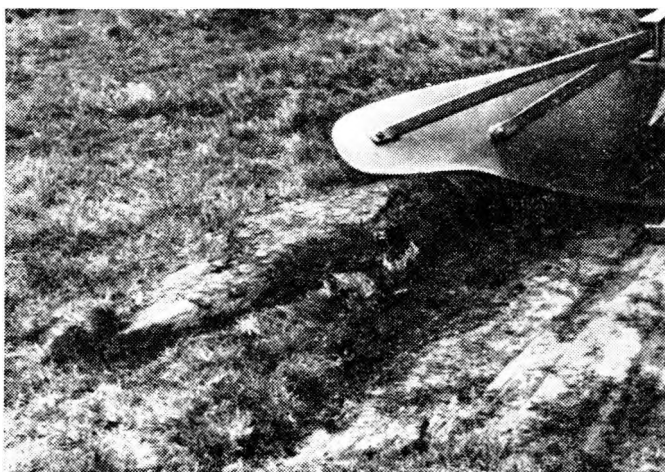


Рис. 5. Боковое смещение пласта при работе плуга ПЛН-126

Относительно выбора угла  $\gamma$  отметим, что этот угол не может быть взят близким к  $90^\circ$ , хотя это желательно с точки зрения уменьшения бокового смещения пласта. При работе на связных задернелых почвах важно, чтобы резание осуществлялось со скольжением. Поэтому угол  $\gamma$  надо выбирать в пределах  $38-40^\circ$ .

Из рассмотрения кинематики пласта следует, что пласт под воздействием плоского трехгранного клина смещается в сторону.

При работе лесного плуга недопустимо боковое смещение пласта. Для уменьшения бокового смещения пласта угол  $\epsilon$  должен быть переменным, уменьшаясь от носки лемеха к его концу.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Горячкин В. П. Собрание сочинений, т. 3, 4. М., 1937.  
Лучинский Н. Д. Исследование американских тракторных плугов. Труды ин-та с.-х. механики, вып. 5, 1930.  
Хвыля К. С. Кинематика и динамика пласта при вспашке лемешным плугом. Труды Днепропетровского с.-х. ин-та, т. 6, 1956.

---

## МЕХАНИЗАЦИЯ РУБОК УХОДА ЗА ЛЕСОМ

(опыт создания и применения моторизованных инструментов для осветления и прочистки леса)

*А. А. Лаубган,*  
инженер-механик

Много труда приходится затрачивать при проведении осветления и прочистки молодых насаждений. Эти виды рубок ухода за лесом до сих пор выполняются вручную, и при выборочном срезании тонкомерных деревьев лесоруб вынужден каждый раз нагибаться, чтобы срубить их у корневой шейки. В соответствии с семилетним планом развития народного хозяйства СССР в ближайшие годы намечено вдвое увеличить объем осветлений и прочисток насаждений. Без механизации выполнение такого объема работ потребует больших затрат ручного труда.

В этой связи одной из важных проблем, стоящих в последние годы перед Всесоюзным научно-исследовательским институтом лесоводства и механизации лесного хозяйства, являлась задача изыскания средств для механизации этих трудоемких процессов лесохозяйственного производства. Одно из направлений в этой работе — разработка режущих бензиномоторных инструментов.

В последнее время в некоторых зарубежных странах большое внимание уделяют созданию новых машин и инструментов для удаления нежелательной части насаждений. В Англии, США, ФРГ и др. проводили эксперименты по прореживанию насаждений и уходу за лесом с применением различных методов механизации. Для этой цели разрабатывались следующие типы механизмов:

1) легкие лесные косилки на одноосном тракторе для скашивания травы и мелкой древесной растительности; рабочие органы — типа сенокосилки;

2) навесные пильные орудия на тракторы средней и малой мощности для спиливания деревьев и кустарников сменными рабочими органами — пильным диском или стальными массивными пластинами;

3) самоходные пилы для срезания кустарников и тонкомерных деревьев пильными дисками;

4) легкие переносные инструменты для срезания древесной и сорной растительности различными типами рабочих органов, преимущественно пильными дисками.

Однако большинство этих работ находится пока в стадии экспериментирования.

Значительный интерес представляют работы лесобумажной фирмы «Некооза-Эдвардс» (США). Эта фирма проводила опыты по механизации выборочного изреживания молодых насаждений, применяя различные типы пильных машин. Для работ по уходу за лесом эта фирма разработала метод комплексного использования различных пильных механизмов.

Фирма проводила работы по изреживанию на больших площадях густых зарослей молодняка дуба и сосны диаметром до 12,5 см. Работу осуществляла бригада из 9 человек (восемь рабочих и бригадир). В распоряжении бригады находились восемь экспериментальных машин: впереди работали четыре дисковые самоходные пилы, срезающие крупномерные деревья. За самоходными пилами шли два рабочих с переносными инструментами с цепным пильным органом. Очистку насаждения завершали два рабочих с переносными дисковыми пилами марки «Брашмастер». Бригадир контролировал работу, а также учитывал обрабатываемую площадь и проводил мелкий ремонт режущих органов. Производительность бригады за 8 ч работы — 5,4 га.

Таким образом, в дальнейшем этот зарубежный опыт нужно было учитывать в нашей работе. Для создания необходимых инструментов прежде всего мы изучали условия проведения работ при рубках ухода за лесом и определяли основные требования к таким инструментам. Выбор объектов для изучения, разработка лесоводственных требований к мотоинструментам и другие вопросы проводились при участии и руководстве отдела лесоводства ВНИИЛМ (старший научный сотрудник Н. П. Георгиевский).

Изучение условий проведения рубок ухода за молодняками показало, что создание таких инструментов осложняется чрезвычайным разнообразием лесорастительных условий и тем, что часто видимость места срезания корневой шейки затруднена свисающими ветвями и сорной растительностью. Выступающие ветви некоторых пород молодняков не позволяют приблизиться к дереву. Чтобы достать корневую шейку, необходимо раздвигать ветви и наклониться к ней.

На уровне корневой шейки наблюдаются разнообразные формы ствола дерева, его размеров и физико-механических свойств. Стволы деревьев часто наклонены к земле, а у некоторых видов кустарников, как например скумпии, высаженной

в культурах степной зоны, побеги стелются по почве и срезать их очень трудно. При срезании деревьев или кустов на уровне корневой шейки неизбежно соприкосновение рабочего органа с почвенным покровом, а следовательно, повышенный износ рабочего органа. Поэтому рабочий орган следует изготавливать из высококачественного, износостойкого материала.

Для определения наиболее рационального и производительного рабочего органа при срезании тонкомерных деревьев при освещении и прочистке молодняков изучали работу различных режущих инструментов в производственных условиях путем опробования различных рабочих органов: цепного пильного аппарата, круглого пильного диска с различной формой зубьев, секаторов, ножиц с различными видами лезвий и рабочий орган типа косилки.

Цепной пильный аппарат пилы «Дружба» при срезании тонкомерных деревьев и кустарников показал неудовлетворительное качество работы. Небольшая скорость резания — 4,5 м/сек, обеспечивающая срезание крупномерных деревьев, при срезании тонких стволиков оказывается недостаточной: рез получается рваный, нечистый, с расщепами и задирами; сорняки (трава), расположенные вокруг деревьев и кустов, рвутся и наматываются на пильный аппарат. Качество срезания древесной растительности секаторами и ножницами различных видов удовлетворительное, но они малопроизводительны и позволяют срезать дерева с небольшим диаметром (3—4 см) \*.

Исследование работы дисковых пил показало, что круглый пильный диск со специальной формой зубьев (аналогичных зубьям сучкорезки «Север-2») при скорости резания 30—38 м/сек обеспечивает высококачественное и производительное срезание деревьев и кустарников всех пород и под разными углами к направлению волокон древесины. Кроме того, дисковый пильный аппарат по сравнению с цепным проще, дешевле, дает меньшую ширину пропила и необходимую скорость резания.

Таким образом, для разрабатываемых инструментов наиболее перспективными рабочими органами оказались пильные диски. Наши опыты подтверждаются материалами Центрального научно-исследовательского института механизации и электрификации лесной промышленности (ЦНИИМЭ) и данными зарубежной литературы.

Изучение условий проведения освещения и прочисток показало, что насаждения, с точки зрения применения моторизованных инструментов для срезания тонкомера, можно разделить на две группы: насаждения с густым древостоем, где применимы только переносные инструменты, и насаждения, где возможно

---

\* Диаметр деревьев как здесь, так и далее дается на уровне среза (у корневой шейки).

применять передвижные (на колесах) мотоинструменты. К последним относятся лесные культуры, защитные лесные полосы и естественные насаждения с древостоем невысокой полноты. Выбор типа мотоинструмента зависит от выбранного двигателя.



Рис. 1. Переносная бензиномоторная пила (опытная установка ВНИИЛМ)

Ознакомившись с легкими серийными отечественными двигателями внутреннего сгорания, мы установили, что двигатель пилы «Дружба», имеющий надежное искусственное охлаждение, наиболее легкий. Однако при рубках ухода за молодняком, где передвижение с двигателем, работающим вхолостую, занимает значительно больше времени, чем пиление, создавать переносный инструмент с двигателем от пилы «Дружба» (сухой вес

двигателя 8,5 кг), по нашему мнению, нецелесообразно. В связи с этим было решено создать передвижные мотопилы, используя такой двигатель.

Одновременно для изучения переносных установок была изготовлена опытная установка — переносная мотопила на базе велосипедного двигателя Д-4 (без искусственного охлаждения), мощностью 1 л. с., весом 6,3 кг (рис. 1). Двигатель переносил рабочий, повесив на плечо и закрепив его ремнями к боку. В руках он держал штангу с пильным диском, привод которого осуществлялся через гибкий вал. Общий вес установки (без топлива) 13,8 кг.

Опробование установки в производственных условиях показало, что основной ее недостаток — большой вес. Нежелателен также перенос двигателя рабочим, так как при этом нарушается техника безопасности: рабочий подвергается действию вибрации и выхлопных газов; работа с таким инструментом опасна в пожарном отношении; запуск двигателя затрудняется — для пуска нужно расстегивать ремни и снимать двигатель. Конструктивное оформление мотопилы в виде удлиненной штанги с редуктором и пильным диском на ее конце оказалось более удобным, так как рабочий, не нагибаясь, мог доставать пильным диском корневую шейку дерева. Передача крутящего момента через гибкий вал дала отрицательные результаты — возникает сильная вибрация привода пилы. Целесообразно иметь жесткое соединение двигателя с рабочим органом в одном общем агрегате, который рабочий мог бы держать в руках или подвешивать на ремне, перекинутом через плечо.

Вес переносного мотоинструмента (сучкорезок), по данным ЦНИИМЭ, не должен превышать 6 кг. Наши опыты и расчеты показывают, что желательно иметь вес двигателя 3—4 кг. Исследования показали также, что при прочистке леса часто приходится срезать деревья диаметром до 12—13 см и при этом желательно повысить скорость подачи. Опробованием электропил установлено, что мощность электромоторов в 1,2 кВт недостаточна для этой цели.

Следовательно, для создания эффективного переносного мотоинструмента для осветления и прочистки леса необходим специальный двигатель внутреннего сгорания весом 3—4 кг и мощностью около 3—4 л. с. Однако серийного выпуска таких двигателей пока нет, что является основной причиной отсутствия эффективных переносных мотоинструментов для многих отраслей народного хозяйства.

Для проверки возможности применения передвижных установок при осветлении и прочистке леса была создана передвижная моторизованная пила ПМП-1 (рис. 2). При ее конструировании максимально использованы узлы и детали от серийно выпускаемых машин. Мотопила представляет собой передвигае-

мый машинистом агрегат, состоящий из следующих основных частей: двигателя, топливного бака, рамы со штангой управления, двух колес, режущего аппарата и клиноременной передачи. На опытную установку был установлен двигатель 18 от бензиномоторной пилы «Дружба» в комплекте с автоматической муфтой сцепления, редуктором и пусковым тросовым стартером 17, а в качестве рабочего органа использовался круглый пильный диск с симметричной формой зубьев для поперечного пиления.

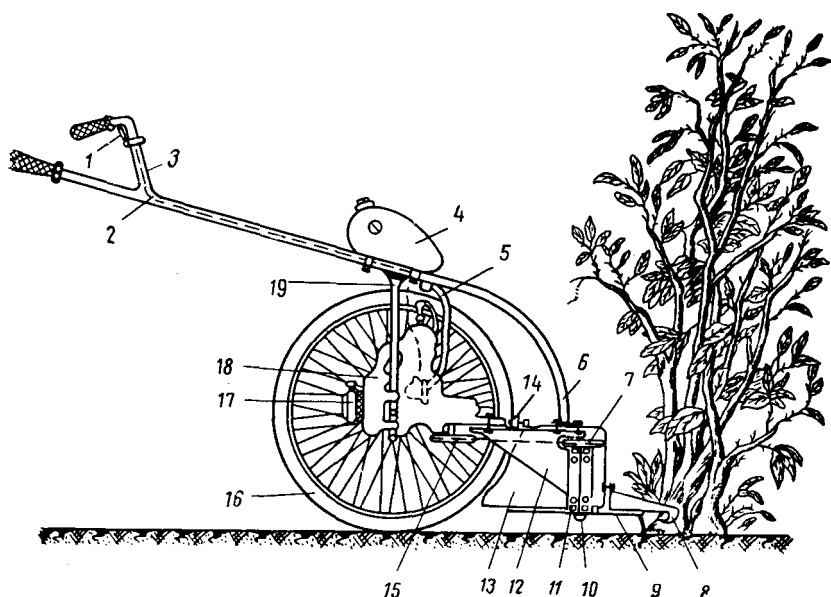


Рис. 2. Схема передвижной моторизованной пилы ММП-1:

1 — рычаг газа; 2 — гибкий трос; 3 — рукоятка управления; 4 — топливный бак; 5 — топливопровод; 6 — продольная труба; 7 — ведомый шкив; 8 — ползок; 9 — пильный диск; 10 — приводной вал; 11 — сальник; 12 — кронштейн; 13 — защитный кожух; 14 — натяжной винт; 15 — ведущий шкив; 16 — колесо; 17 — тросовый стартер; 18 — двигатель; 19 — дугообразная стойка

Были выбраны серийно выпускаемые, наиболее легкие колеса 16 с пневматическими шинами от велосипеда «Орленок» (вес каждого колеса 2 кг, наружный диаметр 600 мм).

При предварительной компоновке этих колес с двигателем получилась ширина мотопилы 400 мм. Такая ширина оказалась удачной, так как позволяла использовать мотопилу в любых междурядьях лесных культур. Диаметр пильного диска был также принят 400 мм с тем расчетом, чтобы обеспечить срезание древесной и травянистой растительности на ширине захвата, достаточной для прохода всей машины. Кроме того, диск с таким диаметром обеспечивает срезание с одного захода и сравнительно крупномерных деревьев (диаметром до 15—16 см).

Топливный бачок 4 был укреплен над двигателем для подачи топлива самотеком через пластмассовую трубку 5. Рама сварная из труб. Она состоит из продольной трубы 6 и дугообразной стойки 19, в нижней части которой укреплен двигатель и установлены на полуосях колеса. Передний конец продольной трубы 6 является одной из точек крепления пильного аппарата; задний конец выполняет роль рычага для перемещения агрегата и управления им. Поднятием или опусканием этого рычага ручьятками можно регулировать высоту срезания деревьев.

Управление двигателем осуществляется рычагом газа 1, расположенным на левой ручьятке мотопилы. Этот рычаг через гибкий трос 2 воздействует на карбюратор двигателя, уменьшая или увеличивая подачу топлива. При достижении двигателем определенного числа оборотов автоматическая муфта сцепления через редуктор и клиноременную передачу включает режущий аппарат, а при малых оборотах автоматически выключает его.

Конструкция привода в целом была создана так, чтобы обеспечить пильному диску 1700 оборотов в минуту, что позволяет при принятом диаметре диска иметь необходимое значение скорости резания. Клиноременную передачу создали из двух легких шкивов 7 и 15 и одного текстурного ремня. Ведущий шкив 15 установлен на вал редуктора вместо звездочки цепного аппарата пилы «Дружба». Натяжение ремня достигается перемещением режущего аппарата при помощи упорного винта 14.

Режущий аппарат состоит из пильного диска 2, приводного вала 10, корпуса 12 с подшипниками и сальниками 11. Корпус, в котором на двух подшипниках вращается приводной вал, присоединен к двигателю на месте крепления шины режущего аппарата пилы «Дружба». На него устанавливают защитный кожух 13 и ползок 8, который предохраняет диск от соприкосновения с почвой.

Вес опытной установки 25 кг. Ее можно легко перекачивать и при необходимости переносить. Габаритные размеры: длина 1840 мм, ширина 400 мм и высота 940 мм.

В результате опробования опытной установки в производственных условиях было установлено, что мотопила удовлетворительно срезает все виды кустарников и отдельные деревья диаметром до 16 см. Конструкция мотопилы позволяла использовать ее в работе по осветлению и прочистке в лесокультурах с любыми междурядьями.

Мотопила прошла широкие производственные испытания при выполнении различных работ по срезанию тонкомера в лесхозах Московской области, Ставропольского и Краснодарского краев.

В табл. 1 приведены данные о результатах применения мотопилы на различных лесохозяйственных работах.

Таблица 1

**Сравнительная оценка производительности мотопилы ПМП-1  
на различных лесохозяйственных работах**

Наименование выполняемой работы и условия насаждений	Средняя производительность за 1 ч				Среднее повышение производительности труда
	по количеству срезанных деревьев или кустов, шт.		по обработанной площади, га		
	топором	мотопилой	топором	мотопилой	

Пушкинский опытно-показательный мехлесхоз

Прочистка смешанных культур. Состав — лиственница, ель, береза и кустарник. Междурядья 1,25 × 1 м, средний диаметр березы 13 см, высота 8 м. Полнота насаждения 1,0 . . .	39	122	—	—	В 3 раза
Создание коридора в вышеуказанных культурах с удалением всех пород, средний диаметр деревьев 12 см	56	192	0,0110	0,0350	В 3 раза.
Осветление сосново-березовых культур гнездовой посадки с чередованием пород в ряду. Размер гнезда березы 0,6 × 0,6 м, число растений 5. Расстояние между гнездами 1,5 м, ширина междурядий 4 м. В каждом гнезде удаляли четыре березы средним диаметром 11 см, высотой 5 м .	66	222	0,0320	0,1300	В 4 раза

Ставропольский мехлесхоз (Ставропольский край)

Осветление культур дуба срезанием кустов жимолости, высаженной рядами с междурядьями 1,5 × 8 м. Средняя высота 1,5 м, средний диаметр 3 см, число побегов в кусте 5, почва — песчаная . . .	169	572	0,0405	0,1250	В 3 раза
---	-----	-----	--------	--------	----------

Наименование выполняемой работы и условия насаждений	Средняя производительность за 1 ч				Среднее повышенное производительности труда
	по количеству срезанных деревьев или кустов, шт.		по обработанной площади, га		
	топором	мотопилой	топором	мотопилой	
Посадка на пень ореха грецкого в школе. Удаляли переросшие посадки (6 лет), междурядья 1,25×0,5 м, средняя высота 2,5 м диаметр 6 см . . . .	75*	600	0,0047	0,0375	В 8 раз
Сплошное удаление подлеска из желтой акации в порослевых дубово-ясеневых культурах. Возраст 25 лет, высота 3 м, среднее число побегов в кусте 50, средний диаметр побега 2 см. Расположение кустов — густое, неравномерное	34	61	—	—	В 1,5—2 раза
Кропоткинский мехлесхоз (Краснодарский край)					
Прочистка в культурах тополя канадского 10-летнего возраста (чистый тополь). Средняя высота 11 м, средний диаметр 11 см (от 6 до 22 см), полнота 1,0, покров почвы — заросли ежевики высотой 0,5 м	44* и 72	100	—	—	В 1,5—2 раза
Осветление в культурах дуба и ясеня с подгоном из абрикоса и кустарника. Сплошь удаляли абрикос, высаженный в 1949 г. чистыми рядами по схеме 1×1 м, насаждение сомкнутое; высота абрикоса 5 м, средний диаметр 10 см . . . . .	44	125	0,088	0,0250	В 2,5—3 раза
Осветление в ползащитной лесной полосе. 9-рядная полоса со схемой 1,25×0,8 м,					

Наименование выполняемой работы и условия насаждений	Средняя производительность за 1 ч				Среднее повышение производительности труда
	по количеству срезанных деревьев или кустов, шт.		по обработанной площади, га		
	топором	мотопилой	топором	мотопилой	
гнездовой посев дуба. Возраст 7 лет. Осветление дуба производили путем сплошного удаления скумпии, высаженной чистыми рядами. Средняя высота скумпии 3,5 м, диаметр 6 см. Насаждение полностью сомкнутое . . . . .	39	265	0,0078	0,0520	В 7 раз
Посадка на пень крайних рядов кустарника свидины для создания продуваемости лесных полезационных полос для нормального распределения снега на примыкающих сельскохозяйственных полях. Чистые ряды свидины высотой 2 м и диаметром стеблей 2—3 см, по 20—25 побегов в каждом кусте представляли почти сплошную полосу побегов шириной около 0,5 м . . . . .	26	208	—	—	В 8 раз
Посадка на пень желтой акации в средних рядах 16-рядной полезационной полосы. Акация высажена в рядах в смеси с ясенем обыкновенным в чередовании через одно дерево. Число побегов в кусте 5, средняя высота 1,5 м, диаметр 2—3 см . . . . .	40*	424	—	—	В 10 раз
Посадка на пень тополя канадского в маточных плантациях. Работу проводили для					

Наименование выполняемой работы и условия насаждений	Средняя производительность за 1 ч				Среднее повышенные производительности труда
	по количеству срезанных деревьев или кустов, шт.		по обработанной площади, га		
	топором	мотопилой	топором	мотопилой	
омоложения плантаций и заготовки черенков. Посадки 9-летнего возраста, по схеме 1×1 м. После последней заготовки черенков осталась 2-летняя поросль диаметром 3—5 см и высотой 2,5 м, среднее число побегов в кусте 10 . . . . .	78	154	0,0080	0,0160	В 2 раза
Срезание побегов эвкомии при эксплуатации ее на кору в плантациях 4-летнего возраста, по схеме 3×1 м, чистыми рядами. Средняя высота 1,5 м, диаметр стеблей 3—4 см, число побегов в кусте от 1 до 6 . . . . .	53	489	0,0079	0,0733	В 9 раз

\* Работа выполнялась ножовкой или ручной пилой.

Испытания показали, что применение передвижной мотопилы при осветлении и прочистке лесных культур повышает производительность труда на срезании древесной растительности по сравнению с ручным трудом в среднем в 2—3 раза. Наилучший результат получается при сплошной посадке на пень кустарников, высаженных чистыми рядами; в этом случае производительность увеличивается до 10 раз (рис. 3).

В Ставропольском крае передвижной мотопилой проводили осветление дубовых культур путем срезания кустов различных пород кустарников, чередовавшихся чистыми рядами. Опыт применения мотопилы ПМП-1 в степной зоне показал, что производительность мотопилы при посадке кустарников на пень при осветлении дубовых культур, высаженных чистыми рядами, достигает 670 кустов в час, причем мотопилу может обслуживать 1 человек. Но такой кустарник, как скумпия, высаженный в дубовых культурах с междурядьем 1,5 м, имеет стелющиеся

по почве побеги, срезание которых затрудняет работу мотопилы и значительно снижает ее производительность. Срезание таких побегов носит характер продольной распиловки древесины, на что пильный диск мотопилы не был рассчитан.



Рис. 3. Работа с мотопилой ММП-1 по срезанию на пень рядов кустарника в Кропоткинском мехлесхозе (Краснодарский край)

Мотопила оказалась пригодной и для расчистки небольших площадей от зарослей кустарника и деревьев малоценных пород, для прорубки визиров в молодняках, для ухода за защитными лесными полосами, для омоложения плантаций и заготовки черенков, а также для заготовки сырья при эксплуатации насаждений технических культур (скуппини, бересклета и др.).

Во всех случаях применения мотопилы качество работы значительно выше, чем при работе с ручными орудиями; срез по-

лучается гладкий, почти на уровне поверхности почвы, расщепы и задиры, наблюдаемые при рубке топором, отсутствуют.

Таким образом, повышение качества срезания мотопилой при посадке кустарников на пень будет способствовать улучшению процесса порослевого возобновления.

Кустарники срезали на пень несколькими способами. В лесных культурах с междурядьями в 1—1,2 м наиболее удобным

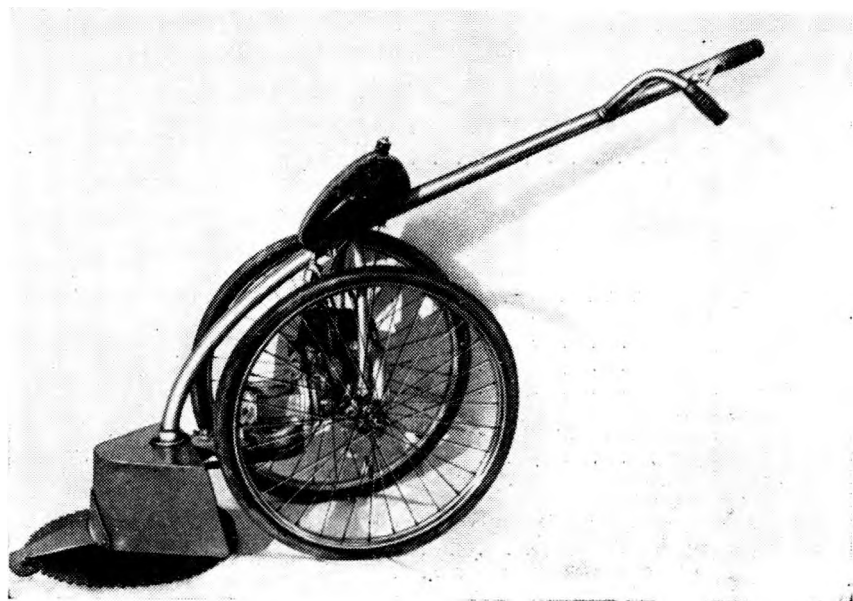


Рис. 4. Улучшенный образец передвижной мотопилы ПМП-1

оказался следующий способ: машинист начинает срезание, располагаясь в междурядье таким образом, чтобы срезаемый ряд кустарников находился с левой стороны машины. При этом он продвигает мотопилу за собой и движением назад срезает куст или деревце в левом ряду, потом перекачивает ее к следующему кусту и срезает его таким же движением.

На основании результатов испытаний и выявленных недостатков опытной установки был разработан более усовершенствованный опытный образец передвижной мотопилы (рис. 4), в который были внесены следующие главные конструктивные изменения:

1) установлен пильный диск со специальной формой зубьев для поперечного и продольного пиления (аналогичной зубьям

сучкорезки «Север-2»), что позволяет увеличить производительность чистого пиления мотопилы;

2) укорочена штанга управления и увеличена высота расположения рукояток, в результате чего улучшилась маневренность и проходимость мотопилы в насаждениях с густым древостоем;

3) увеличено расстояние между плоскостью пильного диска (в горизонтальном положении) и поверхностью почвы;

4) установлен защитный кожух на пильный диск для большей безопасности при работе с мотопилой;

5) для удобства управления мотопилой рычаг газа установлен на правую рукоятку.

#### Краткая техническая характеристика мотопилы ПМП-1

Двигатель . . . . .	духтактный, одноцилиндровый бензиновый двигатель от пилы «Дружба» с автоматической муфтой сцепления и редуктором
Мощность в л. с. . . . .	3
Число оборотов в минуту . . . . .	4800
Длина в мм . . . . .	1650
Ширина в мм . . . . .	400
Высота в мм . . . . .	1050
Емкость топливного бака в л . . . . .	1,8
Число оборотов пильного диска в минуту . . . . .	1600
Сухой вес мотопилы в кг . . . . .	25
Максимальный диаметр спиливаемых деревьев на уровне среза (за два захода) в см . . . . .	20
Высота оставляемых пней в см . . . . .	от 0,5 до 12
Средняя производительность мотопилы в час . . . . .	200—400 деревьев или кустов
Обслуживающий персонал . . . . .	1 человек (машинист)

Мотопилу ПМП-1 испытывали в производственных условиях, она была одобрена междуведомственной комиссией.

Наблюдениями за работой передвижных мотопил установлено, что положение пильного диска в процессе пиления зависит от микрорельефа почвенного покрова. Передвижение мотопилы по неровной почве вызывает перекося пильного диска и затрудняет процесс пиления. Можно предположить, что при монтаже мотопилы на одном колесе с боковым расположением рабочего органа указанный недостаток будет меньше. Для проверки этого предположения была разработана и изготовлена одноколесная передвижная мотопила (рис. 5). Двигатель от пилы «Дружба» установлен впереди колеса, пильный диск такой же, как и на ПМП-1, укреплен на валу редуктора. Для безопасности задняя часть пильного диска закрыта защитным кожухом;

рукоятки управления можно регулировать по высоте в соответствии с ростом рабочего.

Опробование одноколесной мотопилы показало, что уменьшается перекос пильного диска. Однако появился новый недостаток — установка стала неустойчивой, легко опрокидывается,

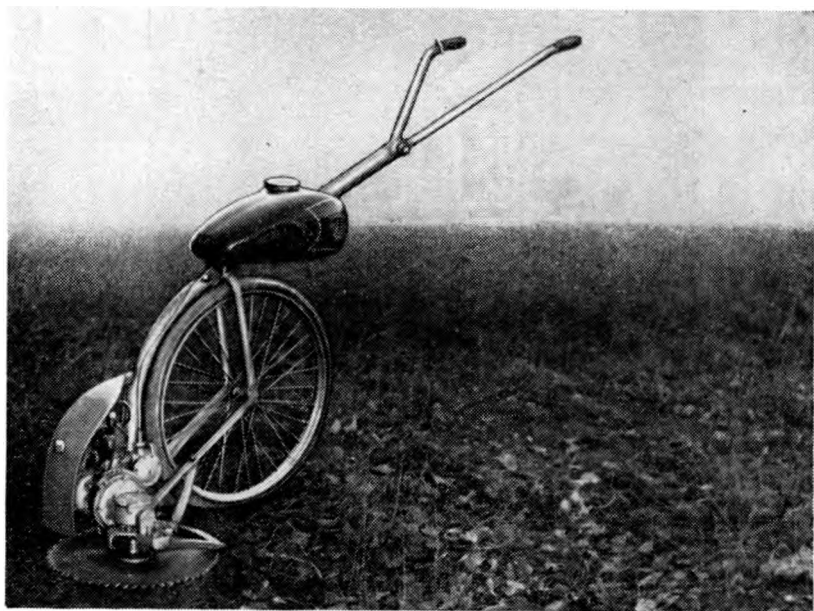


Рис. 5. Одноколесная моторизованная пила (опытная установка ВНИИЛМ)

в связи с чем необходимо большее усилие рабочего. Отрицательным оказалось и отсутствие клиноременной передачи в приводе пилы, так как такая передача смягчает неравномерность нагрузки на пилу.

В последние годы в Центральном научно-исследовательском институте механизации и энергетики лесной промышленности (ЦНИИМЭ) также разрабатывались моторизованные инструменты и приспособления для срезания тонкомера на корне. Такие инструменты необходимы лесной промышленности для проведения подготовительных работ на лесосеках: срезки кустарника и неполноценного подроста, мешающих механизмам при заготовке леса. В частности, были созданы съемное приспособление СК-1 к бензиномоторной пиле «Дружба» и мотокусторез МК-1

Съемное приспособление СК-1 (рис. 6) состоит из планки с четырьмя упорами, укрепляемой двумя болтами на шину пильного аппарата пилы «Дружба». Упоры вместе с планкой имеют вид гребенки, которая при надвигании на срезаемый



Рис. 6. Производственный момент работы пилой «Дружба» с приспособлением СК-1

кустарник выполняет роль противорежущей части цепного пильного аппарата. Вес приспособления 0,4 кг, вместе с пилой «Дружба» без топлива — около 11,8 кг.

Мотокусторез МК-1 (рис. 7) — сменный рабочий орган к моторным пилам «Дружба». Он состоит из дискового режущего аппарата электросучкорезки РЭС-1 и специального редуктора. Режущий орган представляет собой двухрядный зубчатый венец из вставных Г-образных зубьев. Редуктор — одна пара

цилиндрических шестерен с повышающим передаточным числом 2,3, число оборотов режущего аппарата — 2500 в минуту. Мотокусторез устанавливают на пилу «Дружба» вместо снятого цепного пильного аппарата с редуктором.

Габаритные размеры МК-1: длина 900 мм, ширина 480 мм, высота 570 мм; вес без топлива около 12 кг.

С целью объективной оценки и выбора мотоинструментов для осветления и прочистки леса мы предложили ЦНИИМЭ

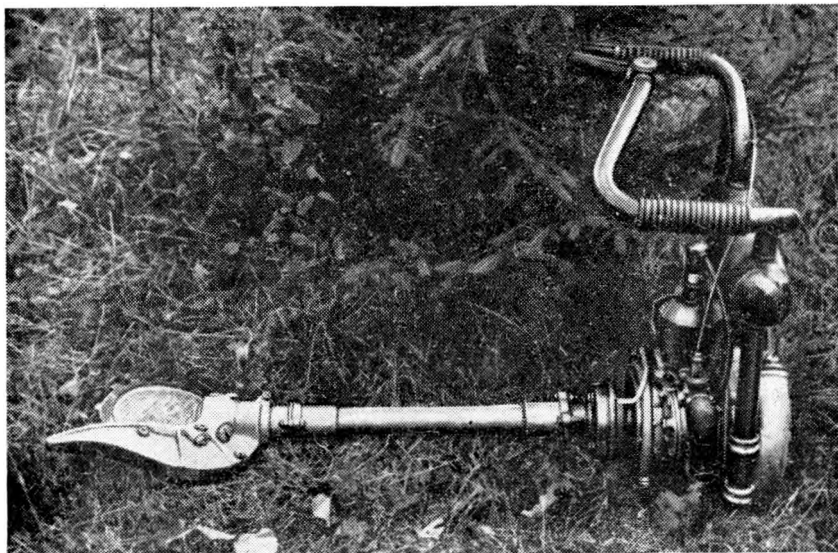


Рис. 7. Моторизованный кусторез МК-1 ЦНИИМЭ

провести совместно сравнительные производственные испытания экспериментальных образцов ПМП-1, СК-1 с пилой «Дружба» и МК-1. Такие испытания были проведены в Ново-Петровском лесхозе Московской области междуведомственной комиссией, состоящей из представителей лесхозов, МСХ СССР, Московского областного управления лесного хозяйства, объединения «Агролеспроект» и обоих институтов.

Сравнительные испытания проводились по согласованной институтами программе и методике. Работу всех представленных моторизованных инструментов сравнивали с работой вручную топором. Для проведения испытаний лесхоз выделил производителей-лесорубов, имевших практический опыт работы по осветлению и прочистке леса, а для работы с моторизованными инструментами — рабочих лесхоза, предварительно

получивших некоторый навык в эксплуатации новых инструментов. В начале испытаний подбирали типичные насаждения с различным возрастом, полнотой, рельефом почвы и т. д. На каждом подобранном участке проводили подготовительную работу: уча-



Рис. 8. Осветление культур ели с помощью передвижной мотопилы ММП-1 в Ново-Петровском лесхозе (Московская область)

сток разбивали на делянки, каждую делянку отграничивали вешками, определяли таксационные данные и т. п.

При каждом мотористе и лесорубе находились хронометражисты, которые вели учет всех необходимых показателей. Хронометрировались работы по срезанию, переходы, подготовительные мероприятия, заправка и пуск двигателя, эксплуатационные и случайные остановки. Во время работы учитывалось

количество срезаемых деревьев и расход топлива. По окончании рабочего дня замеряли прореженную площадь (квадратные метры), выработанную лесопroduкцию (складочные кубические метры хвороста или хмыза), определяли средний диаметр срезанных деревьев, среднюю высоту их и остаток горючего в баке инструмента.

Мотористы с экспериментальными мотоинструментами и лесорубы с топорами производили только одну операцию — выбирали и срезали деревья. Вслед за ними специально выделенные лесхозом малоквалифицированные рабочие укладывали лесопroduкцию в штабеля. Такая организация работы позволяла полнее использовать механизмы.

Работу машин и орудий оценивали по следующим показателям: удобству в работе по срезанию тонкомера и кустарников, выполнению лесоводственных требований, получаемой производительности, расходу горючего и условиям безопасности при работе. Программой испытаний предусматривалось проведение осветлений и прочисток естественных молодняков и лесных культур с различными условиями.

Осветление культур (рис. 8) проводили в квартале 73 Октябрьского лесничества. Осветляли ель, посадки 1951 г. (возраст 9 лет) с размещением  $1,5 \times 0,8$  м. Состав насаждения: 9Е1Б+Ол, подлесок ива, средний диаметр срезаемых деревьев 2,2 см, средняя высота 2 м, полнота 0,8 (местами неравномерная), междурядья на 50% прокошены, почва — тяжелый суглинок, рельеф ровный. Ель осветляли удалением в рядах и междурядьях всходов от естественного налета семян березы, ольхи и ивы.

Результаты испытаний в условиях этого насаждения представлены в табл. 2 и 3.

При работе в насаждениях с вышеуказанными условиями наилучшие результаты оказались у мотопилы ПМП-1. Эта легкая передвижная установка облегчает труд рабочего: при холостых переходах ему не приходится переносить тяжелый инструмент, а при срезании не надо наклоняться к дереву. Отсюда меньшая потребность в отдыхе, чем при работе с другими инструментами.

Максимальная производительность при работе с мотопилой ПМП-1 достигала по обработанной площади 0,18 га/ч, а по числу срезанных деревьев или кустов — 536 шт. в час. Часовая выработка лесоруба при этих условиях соответственно составила — 0,03 га/ч и 290 деревьев в час. Качество работы мотопилы ПМП-1 значительно выше по сравнению с работой топором.

Моторизованными инструментами проводили также прочистку естественных молодняков в квартале 69 Октябрьского лесничества. В насаждении было два яруса. Состав первого:

Таблица 2

Инструмент	Время работы в минутах без случайных простоев	Выработано				Получена производительность					
		площадь в га	лесопро-дукции в скл. м³	срезанных деревьев в шт.	средний диаметр в см	по обработке площади		по лесопро-дукции		по количеству срезанных деревьев	
						в га/ч	в %	в м³/ч	в %	в шт/ч	в %
Мотопила ПМП-1 . . . . .	576	1,5	19,5	4494	2,3	0,164	498	2,05	270	492	170
Приспособление СК-1 . . . . .	358	0,6	10,5	2020	2,0	0,105	318	1,76	232	338	117
Мотокусторез МК-1 . . . . .	194	0,51	6,0	890	2,4	0,153	480	1,85	244	274	95
Топор . . . . .	395	0,22	5,0	1910	2,0	0,033	100	0,76	100	290	100

Таблица 3

Инструмент	Время работы двигателя в минутах	Расход горючего в л		
		в час	на 1 га	на 1 м³
Мотопила ПМП-1 . . . . .	429	1,22	5,61	0,452
Приспособление СК-1 с пилой «Дружба» . . . . .	258	1,53	11,0	0,63
Мотокусторез МК-1 . . . . .	105	1,56	5,4	0,458

Таблица 4

Инструмент	Время работы в минутах без случайных простоев	Выработано				Получена производительность					
		площадь в га	лесопро- дук- ция в с.к.л. м <sup>3</sup>	срезанных деревьев в шт.	средний диа- метр деревьев в с.м	по обработке площади		по лесопроизводству		по количеству срезанных деревьев	
						в га/ч	в %	в м <sup>3</sup> /ч	в %	в шт/ч	в %
Мотопила ПМП-1 . . . . .	914	0,83	111,0	4890	5,2	0,056	127	7,66	142	330	180
Мотокусторез МК-1 . . . . .	493	0,68	90,0	3235	5,1	0,094	213	7,91	147	345	188
Приспособление СК-1 . . . . .	747	0,57	83,5	2916	4,6	0,054	123	7,05	130	241	131
Топор . . . . .	725	0,47	64,0	2337	3,7	0,044	100	5,4	160	184	100

Таблица 5

Инструмент	Время работы двигателя в минутах	Расход горючего в л		
		в час	на 1 га	на 1 м <sup>3</sup>
Мотопила ПМП-1 . . . . .	800	1,20	16,3	0,101
Мотокусторез МК-1 . . . . .	367	1,50	15,1	0,110
Приспособление СК-1 с пилой «Дружба» . . . . .	571	1,25	20,4	0,132

4В2Е3Ос1Ол, возраст 15 лет, полнота 0,7 (неравномерная, в куртинах 0,9—1,0), средний диаметр 8 см (максимальный — 16 см), средняя высота 5 м.



Рис. 9. Производственный момент работы с мотокусторезом МК-1 ЦНИИМЭ

Второй ярус — ель, возраст 8—10 лет, полнота 0,5 (неравномерная, в куртинах 0,8—1,0). Покров — разнотравье, местами высотой 0,5 м. Почва — тяжелый суглинок, рельеф — местами неровный.

В этих условиях работа экспериментальных машин характеризовалась показателями, представленными в табл. 4 и 5.

Опыт применения мотоинструментов в указанном насаждении показал, что в естественных молодняках с древостоем высокой полноты удобнее работать с переносными мотоинстру-

ментами. Узкий режущий аппарат мотокустореза МК-1 позволяет срезать отдельные экземпляры в самых густых зарослях (рис. 9). Съемное приспособление СК-1 с пилой «Дружба» в таких условиях менее удобно, так как выступающие части цепного пильного аппарата и приспособления ухудшают проходимость с этим инструментом.



Рис. 10. Мотопила ММП-1 в работе на прочистке естественных молодняков в Ново-Петровском лесхозе (Московская область)

Одновременно данный опыт наглядно убедил нас в том, что в насаждениях с густым еловым подростом передвижные мотопилы применять нельзя. Однако если насаждение не имеет такого подроста, а куртины имеют полноту не более 0,8, то можно применять и передвижные мотопилы. На рис. 10 показаны результаты применения мотопилы ММП-1 на прочистке естественного молодняка с вышеуказанными условиями.

Мотонструменты испытывали также и на прочистке культур сосны 12-летнего возраста. В отдельные дни часовая производительность у мотопилы ММП-1 достигала 14,2 скл. м<sup>3</sup> лесопroduкции, у мотокустореза МК-1 — 11,1 скл. м<sup>3</sup> в то же время лесоруб смог дать лишь 5,5 м<sup>3</sup>/ч.

В результате исследований работы мотонструментов выявлено следующее:

1. С точки зрения выполнения лесоводственных требований испытания показали, что качество среза при применении мотоинструментов значительно выше по сравнению с рубкой топором. Несколько худшее качество среза пилой «Дружба» с приспособлением СК-1, особенно при срезании тонких деревьев (срезы имели частично рваную поверхность).

2. При работе с ПМП-1 деревья диаметром не более 5—6 см удобно срезать ударом вращающегося пильного диска (предварительно двигателю необходимо сообщить максимальное число оборотов). При этом срезаемое дерево не успевает наклониться и зажать пильный диск. Производительность мотопилы при таком приеме повышается.

3. При работе с мотокусторезом МК-1 целесообразно придать пильному аппарату не горизонтальное положение, а наклонное (примерно 30—40°). Это обеспечит в конце срезания соскальзывание комля спиленного дерева с плоскости пильного аппарата, процесс срезания ускоряется и производительность инструмента повышается.

4. Опыт работы с мотокусторезом МК-1 показал, что усилие подачи при срезании деревьев удобнее и легче создавать не руками, а коленом рабочего (см. рис. 9).

5. При срезании тонкомера пилой «Дружба» с приспособлением СК-1 фактически используется только передний упор гребенки, остальные упоры могут использоваться при срезании кустарников.

6. Пильный диск у мотопилы ПМП-1 требуется затачивать один раз в смену (лучше в начале работы). Зубья пильного аппарата МК-1 и пильной цепи «Дружба» надо было затачивать дважды в смену.

7. Для безопасности, особенно при работе в густых насаждениях, обслуживающий персонал необходимо снабжать защитными очками и рукавицами.

Проведенные испытания показали, что для полного использования моторизованных инструментов необходимо, чтобы машинист производил только одну операцию — срезал деревья. В связи с этим внедрение моторизованных инструментов в лесное хозяйство потребует изменения организации проведения осветлений и прочисток леса.

В настоящее время при этих работах каждый лесоруб сам выбирает деревья, рубит, разделяет, трелюет и укладывает их в штабеля. По нашему мнению, допустимо, чтобы машинист только выбирал и срезал деревья. Поэтому он должен быть квалифицированным рабочим, обладающим техническими и лесоводственными знаниями.

Остальные же операции — разделку древесины, трелевку и укладку ее в штабеля могут производить малоквалифицированные подсобные рабочие. Эти операции можно будет проводить

не сразу после рубки, а через некоторое время. За этот период срезанная растительность частично усохнет, на вид она станет заметнее для укладчиков, уменьшится сопротивляемость при трелевке, что облегчит труд подсобных рабочих.

Для снижения себестоимости работ и получения высококачественного ухода за лесом с внедрением моторизованных инструментов каждому лесхозу будет целесообразнее иметь вместо большого количества малоквалифицированных рабочих (зачастую сезонных) одну лишь бригаду машинистов, которая производительнее будет осуществлять уход за лесом. Сезонных и малоквалифицированных подсобных рабочих можно будет использовать на работах по разделке и укладке срезанного материала.

Комиссия по сравнительным испытаниям мотоинструментов пришла к следующему выводу. Сравнительные производственные испытания мотоинструментов, предназначенных для рубок ухода за лесом, главным образом для осветлений и прочисток в лесных массивах и в защитных насаждениях, показали, что эти инструменты пригодны для указанных целей и характеризуются высокими показателями производительности работ по сравнению с ручным трудом.

При этом каждый из представленных мотоинструментов может быть использован в насаждениях с соответствующими условиями:

а) мотокусторез МК-1 наиболее пригоден для работы в густых естественных молодняках хвойных и лиственных пород;

б) передвижная мотопила ПМП-1 пригодна для использования в лесных культурах, для прочистки просек и для применения в естественных насаждениях с невысокой полнотой, где она может иметь достаточную проходимость;

в) приспособление СК-1 к моторной пиле «Дружба» также применимо для рубок ухода в естественных и культурных насаждениях. Оно особенно удобно тем, что является простым и недорогостоящим устройством, позволяющим лесхозам изготавливать его непосредственно на местах и использовать имеющиеся пилы «Дружба» для осветления и прочисток леса.

Результаты сравнительных испытаний были рассмотрены Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства СССР, который рекомендовал передвижную мотопилу ПМП-1 ВНИИЛМ и мотокусторез МК-1 ЦНИИМЭ изготовить в ближайшее время большими партиями и разослать их в различные лесхозы для опытно-производственных работ.

В дальнейшем мотопила была более усовершенствована и выпущена опытной партией под маркой ПМП-2 (рис. 11). Усовершенствование заключалось в том, что у многих ответственных деталей повышена прочность, установлен бензобак с запасом топлива на полную смену, ограждены спицы колес от

попадания веток, на все вращающиеся детали поставлены защитные кожухи, высота расположения рукояток управления выполнена регулируемой в зависимости от роста моториста.

С целью расширения области применения мотопила была приспособлена к выполнению второй операции — раскряжке срезанных деревьев. Для этого конструкция мотопилы позволяет легко и быстро устанавливать пильный аппарат из горизонтального в вертикальное положение и наоборот.

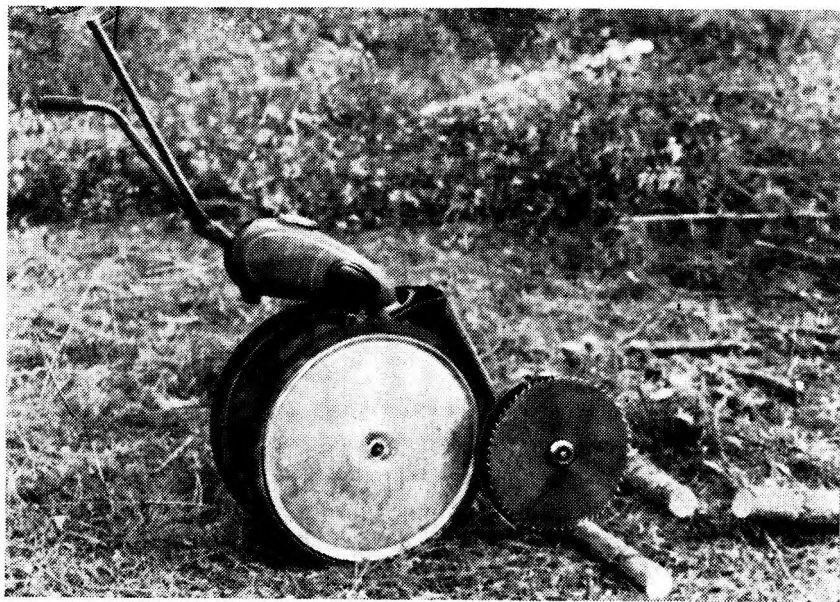


Рис. 11. Усовершенствованная передвижная мотопила ММП-2 в положении для раскряжки срезанных деревьев

Мотопила ММП-2 прошла государственные испытания и сейчас рекомендуется к внедрению в производство.

В последние годы поставлена новая задача — приспособить мотопилу к выполнению ряда других операций по уходу за лесными культурами и, в первую очередь, к рыхлению почвы, прополке и скашиванию сорной растительности в рядках посадок.

Сейчас эта задача выполнена — создан целый комплект сменных рабочих органов к мотопиле ММП-2: пильный аппарат, мотополольник, косилка, бурав и комбинированный рыхлитель почвы площадками. В настоящее время опытные образцы этого комплекта проходят государственные испытания.

---

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ ЛЕСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*В. Г. Сударев,*  
аспирант ВНИИЛМ

Для лучшего выполнения задач, поставленных в семилетнем плане, и дальнейшего развития лесохозяйственного производства в 1959 г. была ликвидирована разобщенность в управлении лесохозяйственным производством и организация его приняла более совершенные формы.

Новые предприятия должны работать по принципу непрерывного пользования лесом и расширенного воспроизводства его запасов. Проводимая в настоящее время реорганизация лесного хозяйства и лесоэксплуатации отличается от ранее проводившихся, так как ею предусматриваются более совершенные организационные формы на новой экономической основе. Эти формы должны прежде всего обеспечить более высокий уровень ведения лесохозяйственного производства и значительно улучшить использование и воспроизводство всех лесных богатств при наименьших затратах на единицу продукции.

В связи с тем, что этот вопрос еще мало изучен в нашей науке и практике, возник целый ряд сложных вопросов о методах организации таких предприятий в различных экономико-географических условиях. По этим вопросам существуют подчас противоречивые мнения как у работников науки, так и практиков, что нашло свое отражение в нашей литературе и на страницах периодической печати.

Например, авторы учебника «Экономика лесного хозяйства СССР» рекомендуют «В силу различных организационных условий подходить к этой ступени развития лесного хозяйства следует постепенно и с некоторой осторожностью»<sup>1</sup>. Кандидат экономических наук Т. С. Лобовиков поставил вопрос о том, нужны ли постоянно действующие леспромхозы в многолесных

---

<sup>1</sup> П. В. Васильев, И. В. Воронин, Г. П. Мотовилов, Е. Я. Судачков, Экономика лесного хозяйства СССР. М.-Л., Гослесбумиздат, 1959, стр. 239.

районах. На этот вопрос он дает отрицательный ответ, считая, что в этом случае «пришлось бы не только отказаться от совершенно необходимого дальнейшего роста лесозаготовок на севере европейской части СССР, но и уменьшить здесь объемы лесозаготовок против плана 1965 г. примерно на 75 млн. м<sup>3</sup>»<sup>1</sup>. К сожалению, свои соображения тов. Лобовиков не подкрепил экономическими расчетами.

Проф. Н. П. Анучин на основании экономически обоснованных расчетов показал несостоятельность доводов тов. Лобовикова: «Разбор статьи Г. С. Лобовикова приводит нас к выводу, что его критикой идея постоянно действующих лесозаготовительных предприятий не поколеблена. Организация таких предприятий является несомненно прогрессивной и экономически выгодной»<sup>2</sup>. К такому же выводу приходят и Н. А. Балагуров и М. И. Салтыков. Они рекомендуют в состав комплексного предприятия обязательно включать: лесное хозяйство, лесоэксплуатацию и переработку древесины на ту или иную продукцию. Они считают также, что «объединение указанных производств в одном лесопромышленном комбинате позволит полностью устранить нерациональное использование древесного сырья и обеспечить потребности народного хозяйства в древесине при значительно меньших объемах ее промышленной заготовки. Обязательным условием для строительства такого типа предприятий следует считать длительные сроки использования сырьевых баз»<sup>3</sup>.

Своим опытом организации и работы лесных предприятий делятся наши зарубежные товарищи: Мельцер в «Вопросах доказательства лесохозяйственного успеха» (1955 г.), Пауль в «Материалах к основам лесной экономики» (1958 г.), Дашкевич в «Организации и методах управления в государственных лесах» (1960 г.) и др.

Однако конкретных и обоснованных рекомендаций применительно к соответствующим природным и экономическим условиям нашей страны по организации комплексных предприятий с непрерывным пользованием леса у нас до настоящего времени нет. В связи с этим возникла неотложная задача в разработке таких рекомендаций с учетом условий работы этих предприятий.

#### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

С целью изучения изложенного вопроса была взята Вологодская область, как наиболее интересная в этом отношении.

<sup>1</sup> Т. С. Лобовников, журн. «Лесная промышленность», 1959, № 11.

<sup>2</sup> Н. П. Анучин, Постоянно действующие леспромхозы в многолесных районах необходимы, журн. «Лесная промышленность», 1960, № 1.

<sup>3</sup> Н. А. Балагуров и М. И. Салтыков. Экономика лесозаготовительной промышленности СССР, М.—Л., Гослесбумиздат, 1959.

Ее огромные лесосырьевые ресурсы, непосредственная близость к крупнейшим экономическим районам страны — Московскому и Ленинградскому, потребляющим в значительных количествах лес из этой области, наличие развитых железнодорожных и водных путей, связывающих область с промышленными центрами республики, представляют определенный народнохозяйственный интерес. Для исследования возможности и целесообразности организации таких предприятий мы наметили изучить ряд вопросов: анализ хозяйственной деятельности в предприятиях, практическую возможность и экономическую целесообразность организации комплексных предприятий длительного действия, их производственную структуру и многие другие.

По Вологодской области был собран некоторый материал, который дал возможность сделать характеристику ведения лесного хозяйства в области за прошлые годы. По состоянию на 1 января 1960 г. покрытая лесом площадь области составляла 6,6 млн. га с общим древесным запасом 737 млн. м<sup>3</sup>, из которых спелые и перестойные составляют 454,9 млн. м<sup>3</sup>, или 44% покрытой лесом площади. Хвойные породы, сосна и ель, занимают 62% от лесопокрытой площади. Средний прирост на 1 га 1,55 м<sup>3</sup>, а на всей площади 10,5 млн. м<sup>3</sup> в год.

Занимая большую площадь, спелые и перестойные насаждения оказывают большое влияние на средний прирост насаждений. Расчетная лесосека определена управлением лесного хозяйства в размере 14,9 млн. м<sup>3</sup>, фактически же за 1959 г. вырублено в лесах государственного фонда 12,3 млн. м<sup>3</sup>, в 1960 г. 12,8 млн. м<sup>3</sup>, или 82,6 и 85,9% расчетной лесосеки. Несмотря на неполное освоение расчетной лесосеки, по хвойному хозяйству она перерубалась, по лиственному же хозяйству использовалась на 30—35%.

По территории области лес вырубали неравномерно, интенсивно вблизи водных и железнодорожных путей транспорта, что привело к истощению лесных ресурсов ряда районов, как например Кубено-Озерского, где лесистость составляет 31%, Череповецкого 41%, Устюженского 39% и др. И наоборот, в других районах накопились перестойные насаждения: в Вытегорском районе лесистость составляет 75%, в Тотемском 77% и т. д.

Интенсивные рубки со значительным перерубом расчетной лесосеки и теперь продолжают в некоторых районах области, в то время, как в других расчетная лесосека далеко не используется. Кроме того, мало вовлекаются в рубку лиственные и хвойные низкобонитетные насаждения, запас которых велик. Допускаются условно-сплошные рубки, при которых значительная часть леса остается на корне и постепенно гибнет.

Если учесть, что спелые и перестойные насаждения занимают 44%, а припевающие только 10% всей площади,

покрытой лесом, то при сложившейся практике использования лесных ресурсов возникает реальная угроза снижения лет через 10—15 объема лесозаготовок до минимума. Этого допустить нельзя, так как семилетним планом и генеральной перспективой предусмотрен рост лесозаготовок и доведение их к 1965 г. до 16 млн. м<sup>3</sup>.

До 1 января 1960 г. работы по лесовосстановлению выполняли в незначительных объемах и при низком уровне механизации лесхозы бывшего управления лесного хозяйства. Это привело к тому, что из 353 тыс. га, вырубленных за последние 10 лет, 68 тыс. га совершенно не возобновились, 99 тыс. га возобновились березой и осиной. Несмотря на большой лесомелиоративный фонд, который составляет по области более 1 млн. га, никаких мелиоративных работ не проводилось. Отсюда средний прирост особенно в хвойных хозяйствах очень низкий и равен 1,39 м<sup>3</sup> на 1 га, при среднем бонитете IV, 2 и запаса 138 м<sup>3</sup>, на 1 га.

Интересно сравнить уровень механизации основных работ по лесовосстановлению и лесозаготовке по Вологодскому совнархозу за 1959 г.

Виды работ	Удельный вес механизации в %
Посев и посадка леса . . . . .	0
Подготовка почвы . . . . .	2
Уход за лесокультурами . . . . .	0
Содействие естественному возобновлению . . . . .	0
Валка леса . . . . .	85
Трелевка . . . . .	74
Вывозка леса . . . . .	81

Низкий уровень механизации и примитивная технология работ по лесовосстановлению, как правило, приводили к плохому качеству работ, приживаемость лесных культур составила в 1960 г. лишь 77,9%. Производительность труда, себестоимость продукции и другие важные экономические показатели в лесхозах не определялись. В то же время лесная промышленность наращивала из года в год темпы лесозаготовок и вооружалась первоклассной техникой. Так, размер ежегодной рубки по лесам государственного фонда до 1917 г. составлял 918 тыс. м<sup>3</sup> в 1947 г. 5591 тыс. м<sup>3</sup>, а в 1960 г. он достиг 13 млн. м<sup>3</sup>, что в 14 раз превысило размер рубки дореволюционного периода. Это привело в конечном счете к крайнему несоответствию фаз одного и того же лесохозяйственного производства. Несоответствие в развитии лесовосстановления и лесозаготовок отразилось в нерациональном использовании лесосырьевых ресурсов области и частой перебазировке лесозаготовительных предприятий, что приносило народному хозяйству громадный ущерб. Послед-

нее ясно можно представить из того, что общая сумма капитальных вложений в леспромхозах (допустим, базирующихся на узкоколейной железной дороге) с годовой программой в 250 тыс. м<sup>3</sup> обычно составляет от 3 до 3,5 млн. руб., или по 12—14 руб. на каждый кубометр годового грузооборота.

Вологодский совнархоз для упорядочения ведения лесохозяйственного производства организовал три лесозаготовительных комбината, в которые вошли 32 леспромхоза и 4 лесхоза. Леспромхозы и лесхозы обязаны выполнять работы как по лесовыращиванию, так и лесозаготовке. В 1960 г. эти предприятия заготовили и вывезли 12 351 тыс. м<sup>3</sup>, из которых поставили сплавом 7304 тыс. м<sup>3</sup>, или 60%. Внутри области потреблено более 5 млн. м<sup>3</sup>, в ближайшие годы эта потребность будет возрастать. Основными потребителями древесины являются Сокольский и Сухонский ЦБК, Харовский лесозавод, Череповецкий завод «Фанеродеталь» и др.

Семилетним планом развития народного хозяйства предусматривается ускоренное, по сравнению с ростом лесозаготовительной промышленности, развитие деревообрабатывающих отраслей. Намечено построить два лесозавода: Шекснинский и Белоручейский по восемь лесопильных рам каждый. На этих лесозаводах будут сооружены цехи древесно-стружечных и древесно-волоконистых плит.

Завершается реконструкция Череповецкого завода «Фанеродеталь». Заканчивается строительство Череповецкого домостроительного комбината. Реконструируется Харовский лесопильный завод и ряд других предприятий. Бумажная промышленность области представлена Сокольским и Сухонским комбинатами, которые также подвергаются коренной реконструкции. В результате всех этих мероприятий значительно увеличится производство целлюлозы, спирта, кормовых дрожжей и другой продукции этих отраслей.

Размещение леспромхозов, предприятий деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности показано на прилагаемой схеме (см. стр. 62).

Рост потребности народного хозяйства в древесине и других продуктах и полезностях леса вызывает необходимость коренного улучшения организационных форм лесохозяйственного производства. Все очевидней становится необходимость организации предприятий такого типа, целью которых являлось бы не только полное и рациональное использование лесных ресурсов, но и их расширенное воспроизводство.

Лесные массивы по тяготению к путям транспорта древесины можно разделить в лесозаготовительном отношении на две большие группы: железнодорожную и сплавленную. Из этих групп для изучения вопроса принципов организации комплексных предприятий мы взяли несколько предприятий (на наш

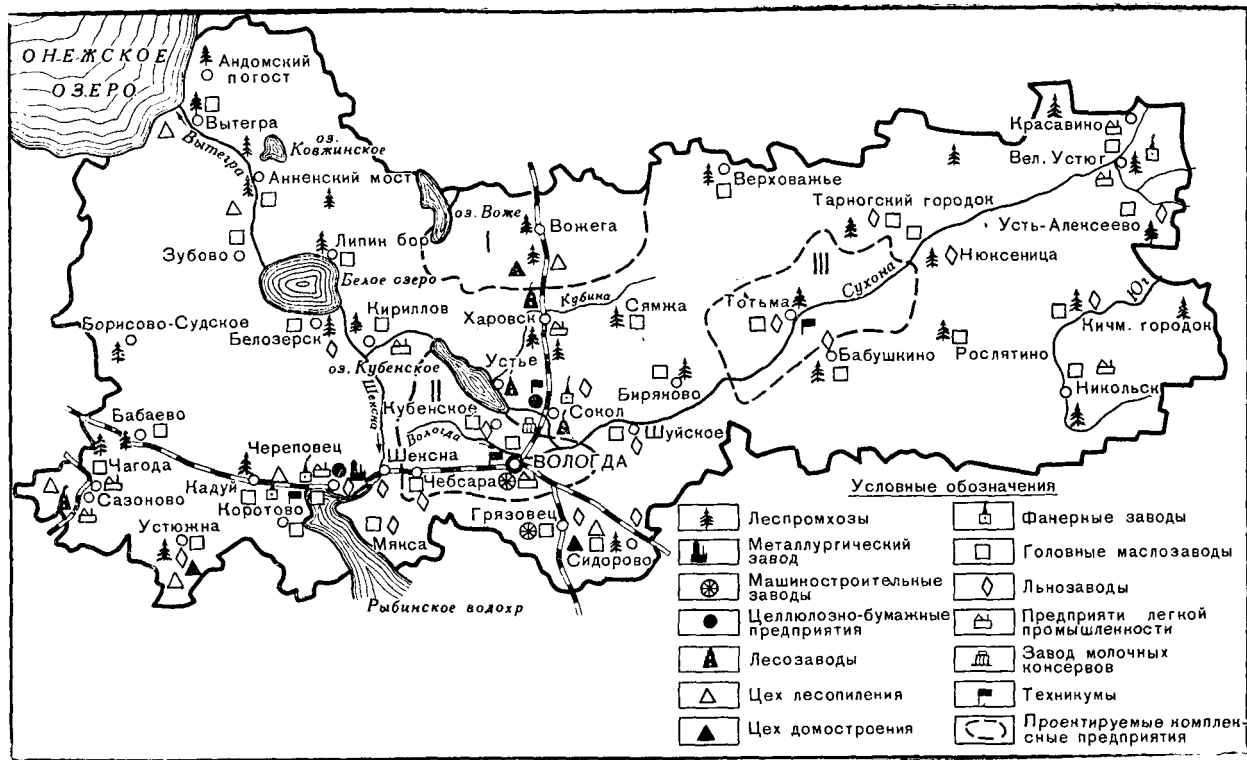


Схема Вологодского экономического района

взгляд, средних по производственным условиям), являющихся характерными для всей группы предприятий (см. схему). Для железнодорожной группы взяты: Митинское (I) и Вологодское (II); для сплавной группы Тотемское (III).

Изучая хозяйственную деятельность предприятий за несколько лет, мы установили, что большинство существующих в настоящих границах лесосырьевых баз, закрепленных за лесовозными дорогами, не отвечают производственным мощностям предприятий. Это вызывает несвоевременный выход из строя дорог задолго до срока амортизации основных фондов. Одним из многочисленных таких примеров может служить Ноябрьская узкоколейная железная дорога Митинского леспромпхоза. Стоимость строительства 1 км узкоколейной дороги составляет в условиях области 13—15 тыс. руб. Протяженность магистрального пути дороги, не считая веток и производственных усов, достигла в 1959 г. 12 км. За этой дорогой была закреплена лесосырьевая база с ликвидным запасом на 1 января 1956 г. в 256 тыс. м<sup>3</sup> с утвержденным ежегодным отпуском 24 тыс. м<sup>3</sup>, в то время как по этому типу дороги с тягой мотовозами ежегодный грузооборот должен быть 100—150 тыс. м<sup>2</sup>.

В 1957 г., в связи с истощением сырьевой базы, дорогу закрыли, хотя в техническом отношении она была вполне пригодной для дальнейшей эксплуатации. Легко предвидеть себе размер ущерба, который наносит народному хозяйству такое проектирование лесовозных дорог и закрепление за ними лесосырьевых баз.

Распространенные в области узкоколейные железные и автолежневые дороги не соответствуют современному уровню развития лесохозяйственного производства, так как эти дороги с непродолжительным сроком действия и очень дороги. Сплав древесины по небольшим рекам ограничивает эксплуатацию громадных площадей из лиственных и низкобонитетных хвойных насаждений (вызывает нежелательные условно-сплошные рубки, которые расстраивают ценные насаждения), а также наносит большой ущерб народному хозяйству, вследствие потерь древесины и засорения рек и водоемов. Для определения практической возможности и экономической целесообразности организации комплексных постоянно действующих предприятий мы при сборе материала по анализу ведения лесохозяйственного производства в области наметили исследовать в выбранных производственных объектах такие вопросы, как определение производственной мощности предприятия и площади будущего комплексного хозяйства; размеры лесопользования, транспорта древесины, лесопотребления и переработки не имеющей сбыта на месте древесины, принципы организации лесосечных и лесохозяйственных работ и ряд других.

## Митинское комплексное предприятие

Митинский леспромхоз, расположенный в железнодорожной зоне, был одним из выбранных для изучения. В существующих границах он состоит из четырех лесничеств общей площадью 168,1 тыс. га, общим запасом 11 983 тыс. м<sup>3</sup> и утвержденной расчетной лесосекой 215,8 тыс. м<sup>3</sup>. Леспромхоз работает на базе Митинской узкоколейной железной дороги и Кадниковской автодороги, производственная мощность которых составляет в 450 тыс. м<sup>3</sup> в год.

Объем лесозаготовок в леспромхозе достиг в 1960 г. 460 тыс. м<sup>3</sup>. Большинство заготовленной древесины поставляется по железной дороге потребителям, расположенным за пределами области, в частности Московскому экономическому району. На месте перерабатывается незначительное (около 10 тыс. м<sup>3</sup>) количество древесины.

При рассмотрении тяготения лесных массивов Митинского и других леспромхозов к линии Северной железной дороги, мы нашли целесообразным включить в состав проектируемого Митинского комплексного предприятия лесные массивы: Митинского и Вожегодского леспромхозов, Липецкого и Верховского лесничеств Верховажского леспромхоза; Петропавловского, Коротецкого, Коварзинского и Иткольского лесничеств Шекнинского леспромхоза; Верхне-Раменского и северной части Шапшинского лесничества Уфтюгского леспромхоза. Вывозить древесину из этих лесных массивов следует непосредственно на нижний склад предприятия (см. схему).

Н. А. Балагуров и М. И. Салтыков<sup>1</sup> рекомендуют для комбинированных предприятий с непрерывным использованием лесом определять необходимую лесную площадь по формуле

$$F = \frac{Qn}{q} (1 + K),$$

где:

$F$  — площадь лесосырьевой базы в га;

$Q$  — годовой объем вывозки леса в м<sup>3</sup>;

$n$  — число лет, необходимых для выращивания древостоя до пригодности в рубку;

$q$  — запас леса в м<sup>3</sup> на 1 га эксплуатационной площади в возрасте  $n$  лет;

$K$  — коэффициент для учета площадей, не занятых лесом.

Мы сделали вначале расчет лесосеки по этой лесосырьевой базе, которая составила 1065 тыс. м<sup>3</sup>, а затем определили и

---

<sup>1</sup> Н. А. Балагуров и М. И. Салтыков, Экономика лесозаготовительной промышленности СССР, М.-Л., Гослесбумиздат, 1959.

необходимую площадь для будущего комплексного предприятия по указанной формуле:

$$F = \frac{(65 \cdot 100) + (450 \cdot 80) + (550 \cdot 50)}{160} \cdot 1,1 = 481 \text{ тыс. га,}$$

где числитель — объемы вывозки древесины и возрасты рубок по хозяйствам; знаменатель — запас древесины на 1 га.

Фактически за этим предприятием закрепляется покрытая лесом площадь в 507 тыс. га.

Следовательно, основное условие для осуществления непрерывного пользования лесом с объемом лесозаготовок 1065 тыс. м<sup>3</sup> практически возможно. Объем лесозаготовок, принимая во внимание рубки ухода за лесом, а также и лесовосстановительные рубки, может быть значительно увеличен.

Общий запас спелых и перестойных насаждений в Митинском предприятии на 1 января 1960 г. составляет 40 310 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе перестойных 15 203 тыс. м<sup>3</sup>. Эксплуатационные запасы также дают основание полагать, что на указанной территории возможна организация постоянно действующего предприятия.

До настоящего времени из других леспромхозов, намеченных в комплексное Митинское предприятие, кроме Митинского леспромхоза, древесина в основном вывозилась на сплав. Сплав проводился силами и средствами леспромхозов, сплавной конторы и речного пароходства.

По данным бухгалтерского отчета, себестоимость 1 м<sup>3</sup> древесины за 1959 г. составила по операциям (в руб.):

Операции	Себестоимость 1 м
Лесозаготовки (лесосечные, сухопутный транспорт, нижний склад) . . . . .	6,46
Сброска в воду и первичный сплав (выполняет леспромхоз) . . . . .	0,84
Сплавные, рейдовые и транзитные работы (выполняет сплавконтора) . . . . .	2,89
Перевалочные работы . . . . .	2,28
Итого . . . . .	12,47

Транспортное освоение массивов комплексного предприятия должно вестись таким путем, чтобы исключить из общего технологического процесса все сплавные операции (отрицательное влияние сплава на ведение лесохозяйственного производства отмечали выше). Исключить сплав можно путем строительства автомобильных дорог с гравийным или железобетонным покрытием. Экономическая эффективность этого предложения подтверждается следующими расчетами.

При непосредственной вывозке древесины на лесобиржу Митинского комплексного предприятия средняя дальность пробега автомашины (расчет сделан на автомашину МАЗ-501) будет равна

$$l_{\text{ср}} = \frac{380 \cdot 60 + 215 \cdot 40 + 250 \cdot 110 + 160 \cdot 100 + 60 \cdot 80}{1065} = 75 \text{ км},$$

где числитель — грузовая работа при вывозке на лесобиржу предприятия из лесосырьевых баз (Вожегодского, Митинского, Шекснинского, Верховажского и Уфтыгского леспромхозов), знаменатель — расчетная лесосека всей сырьевой базы предприятия.

При этом расстоянии производительность машино-смены равна 32 м<sup>3</sup>. Стоимость транспортных расходов, связанных с дополнительным пробегом машины, будет равняться 17,0 × 1,6 : 32 = 85 коп., где: 17,0 — плановая стоимость одной машино-смены; 1,6 — накладные расходы (содержание административно-управленческого персонала, содержание дорог в исправности и амортизационные отчисления в размере 60% к плановой стоимости машино-смены). Себестоимость 1 м<sup>3</sup>, вывезенного по автодороге, составит 6 р. 46 к. + 85 коп. = 7 р. 31 к. При затратах по сплаву и перевалке на железную дорогу — 12 р. 47 к. Следовательно, экономия на 1 м<sup>3</sup> древесины, вывезенной непосредственно на лесобиржу предприятия, составит: 12 р. 47 к. — 7 р. 31 к. = 5 р. 16 к.

Стоимость строительства 1 км дороги с покрытием из железобетонных плит невысока, не превышает 15 тыс. руб., узкоколейной 13,5 тыс. руб., автолежневой 13,2 тыс. руб. Если учесть, что плиты многократно используются на разных участках дорог, то при среднем отходе плит 6% за одну перекладку затраты на новую постройку 1 км уса составят всего лишь 2,3 тыс. руб. Производительность автотранспорта повышается в 1,5 раза, расход горючего снижается на 25%. Отсюда очевидно преимущество этого типа транспорта.

Как уже отмечалось, заготавливаемая в настоящее время древесина в проектируемом комплексном предприятии отправляется за пределы области как по железной дороге, так и сплавом. На месте перерабатывается незначительное количество, 20—30 тыс. м<sup>3</sup>. В будущем комплексном предприятии следует исследовать возможности переработки древесины на месте, непосредственно на нижних складах предприятия. Для организации такого типа хозяйства необходимо экономически обоснованно определить производственную мощность предприятия, без которой будет невозможно правильно планировать объемы производства и многие другие показатели хозяйственной деятельности предприятия.

В инструкции Гипролестранса<sup>1</sup> дано следующее определение производственной мощности предприятия: «Под производственной мощностью леспромхоза следует понимать максимальное количество древесины, которое леспромхоз может вывезти в течение года к линии железной дороги широкой колеи, сплавной реке или непосредственно к пункту потребления», т. е. провозную способность дорог.

Из этого следует, что вопрос наращивания производственных мощностей лесозаготовительных предприятий решается просто: стоит лишь увеличить количество паровозов, автомобилей и тракторов, и производственная мощность леспромхоза сразу возрастет прямопропорционально количеству списочного состава парка тяговых машин, занятых на лесовывозке. Такой подход к определению мощности предприятия, особенно сейчас, неприемлем потому, что леспромхозы наряду с лесозаготовками должны заниматься лесовосстановлением и другими лесохозяйственными работами.

При определении мощности предприятия следует принимать также во внимание обоснованный размер лесопользования, который должен соответствовать величине годичной лесосеки, она в свою очередь должна определяться с учетом многих фактов, а в лесах III группы в первую очередь оборотом рубки.

Отсюда производственная мощность комплексных предприятий будут рассчитывать, исходя из общего размера сырьевой базы, оборота рубки и продуктивности лесов по известной формуле

$$M = \frac{F}{A} \cdot П,$$

где:

$M$  — производственная мощность предприятия;

$F$  — лесная площадь сырьевой базы;

$A$  — оборот рубки;

$П$  — продуктивность лесов (средний запас на 1 га).

В нашем случае эта производственная мощность приближенно будет равна:  $M = \frac{507 \cdot 160}{80} = 1014$  тыс. м<sup>3</sup>. Учитывая, что в этой базе половина площади представлена лиственными породами, где оборот рубки значительно ниже, чем в хвойном хозяйстве, рассчитанная нами по этой формуле производственная мощность предприятия будет больше и приблизительно равна годичной лесосеке.

Следовательно, производственную мощность надо определять экономически наиболее целесообразным для данного

---

<sup>1</sup> Гипролестранс, Техничко-экономические показатели для проектирования предприятий лесозаготовительной промышленности, 1955.

предприятия объемом годичного лесопользования, полностью обеспеченного необходимыми и достаточными средствами труда и рабочими кадрами.

В новых условиях объединенных предприятий очень важным моментом является определение интенсивности лесохозяйственного производства. В земледелии, по К. Марксу, признаком интенсивности служит концентрация капитала на одной и той же площади, а также затраты труда. Применительно к нашей действительности показателями интенсивности можно считать стоимость основных производственных фондов, приходящихся на 1 га лесной площади в рублях, а также затраты труда на 1 га в человеко-днях. Интенсивность лесохозяйственного производства в Митинском леспромхозе будет выражаться по состоянию на 1 января 1960 г. в  $\frac{4054,7 \text{ тыс. руб.}}{146 \text{ тыс. га}} = 27 \text{ р. } 77 \text{ к.}$  на 1 га лесной площади.

Для сравнения степени обеспеченности основными фондами приводим следующие данные о стоимости в руб. на 1 га лесной площади основных производственных фондов по отдельным леспромхозам области:

Семигородный (железнодорожный) . . . . .	30,0
Митинский . . . . .	27,7
Уфтыюгский (сплавной) . . . . .	18,0
Рослятинский (сплавной) . . . . .	8,6
Никольский (сплавной) . . . . .	8,5
Борисово-Судский (сплавной) . . . . .	8,4
Тотемский (сплавной) . . . . .	11,0
Шексинский . . . . .	7,0
Бабушкинский . . . . .	4,0
Кадуйский . . . . .	4,3

Из приведенных данных можно сделать вывод, что интенсивность уровня производства в железнодорожных леспромхозах выше, чем в сплавных.

Краткое рассмотрение некоторых вопросов комбинирования лесозаготовительного с лесохозяйственным производством показывает прогрессивность этого мероприятия и его экономическую эффективность.



## ПЯДЕНИЦЫ-ШЕЛКОПРЯДЫ В ДУБРАВАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

П. А. Зубов

В группу пядениц-шелкопрядов объединено несколько видов вредных бабочек, сходных по образу жизни, ряду морфологических признаков и формой тела похожих на шелкопрядов, за что они и получили такое название.

Из этой группы в качестве вредителей наших лиственных пород известны четыре вида рода *Biston* Leach. (*B. hispidaria*, *B. strataria*, *B. hirtaria*, *B. pomonaria*), сюда же относят и близкий к этому роду вид *Phigalia pedaria* F.

Пяденицы-шелкопряды широко распространены — встречаются почти по всей Европе и, реже, в южной и восточной Сибири. Менее распространены *B. strataria* и *B. hispidaria*, их ареал ограничен, главным образом, центральными и южными районами Европы. В большинстве районов своего обширного ареала пяденицы отмечены лишь как представители фауны или не причиняют ощутимого вреда.

Однако на юго-востоке нашей страны они являются массовыми вредителями. Вспышки размножения наблюдались в лесах и садах ряда областей степной и южной части лесостепной зон.

Так, по сообщению Н. Л. Сахарова (1925), пяденицы-шелкопряды в 1920—1924 гг. в массе размножились в лесных насаждениях и садах Саратовской области, в результате чего большое количество деревьев подверглось нападению стволовых вредителей и погибло.

О вспышке тополевой пяденицы *Biston strataria* Hfn. в те же годы в Шиповом лесу Воронежской области писал Я. П. Щелкановцев (1928). Последствия причиненного ею вреда были очень серьезными: в 1928 г. на «некоторых участках насчитывалось до 65% погибших деревьев и до 25% полупогибших».

После 20-х годов в дубравах длительное время не наблюдалось вспышек массового размножения пядениц-шелкопрядов. Однако в последние годы они вновь стали появляться. Вспышки массового размножения отмечены главным образом

в Саратовской, Волгоградской и частично в Воронежской, Астраханской, Ульяновской областях и в Ставропольском крае. В Саратовской области первые сигналы о появлении пядениц поступили в 1955 г. Очаги возникли в различных районах, видимо, одновременно. Сначала они были отмечены на юге области — в Золотовском и Красноармейском лесхозах, затем в центральной части и, наконец, на северо-западе — в Черкасском и Балтайском лесхозах, охватив в пределах области все правобережье р. Волги. Небольшие очаги отмечены в Заволжье. Вследствие размножения пядениц в течение нескольких лет вплоть до настоящего времени дубравы области на больших площадях были сплошь объедены.

В одних и тех же очагах одновременно размножались несколько видов пядениц-шелкопрядов. В зависимости от состава, возраста, полноты и местоположения насаждений видовой и количественный состав пядениц в очагах несколько колебался. Однако повсеместно преобладала желтоусая пяденица *Aprocheima (Biston) hispidaria* Schiff., остальных видов было немного. На долю желтоусой пяденицы приходилось около 90—98% общего количества гусениц, питающихся на дереве или в насаждении; местами до 5% составляла волосистая пяденица *Phigalia pedaria* F. Реже встречались гусеницы светло-серой, или фруктовой, *Poecilopsis (Biston) romonaria* Hb. и тополевой пяденицы, очень редко — гусеницы бурополосой пяденицы *Lycia (Biston) hirtaria* Cl.

Бабочки перечисленных видов малоприметны, появляются ранней весной, по мере схода снегового покрова и оттаивания почвы. Сроки появления и динамика лёта в значительной степени зависят от погодных условий, местопроизрастания и разнообразия насаждений. В однородных насаждениях и при теплой погоде лёт идет дружно и продолжается не более 10 дней. При холодной и затяжной весне почва в различных участках леса прогревается неодновременно, вследствие чего лёт растягивается на 3—4 недели. В Саратовской области бабочки желтоусой пяденицы появляются в конце марта — начале апреля, при среднесуточной температуре воздуха около 4—6° С. В это же время встречались бабочки волосистой и фруктовой пядениц. Тополевая пяденица летает позже, примерно во второй половине апреля.

Бабочки желтоусой, волосистой и фруктовой пядениц характеризуются резко выраженным половым диморфизмом — у самцов крылья нормально развиты, у самок редуцированы.

У самца желтоусой пяденицы передние крылья обычно буро-серые, с двумя—четырьмя темно-бурыми поперечными полосками, бахромка с бурыми квадратными пятнами. Задние крылья пепельно-серые с одной неясной темной полоской. Усики рыжие, перисто-гребенчатые. Грудь густо покрыта длинными

серо-бурыми волосками. Брюшко снизу серое, сверху коричнево-бурое. Размах крыльев в среднем около 30 мм, длина тела 14 мм.

Наряду с самцами пестрой окраски, мы встречали темно-окрашенные экземпляры, имевшие крылья и тело сплошь буровато-черные и только усики были рыжими.

Самка бескрылая, сверху буро-серая с красноватым отливом и двумя сливающимися к концу брюшка рядами темных пятен. На затылке, по бокам тела и на конце брюшка имеются пучки серых волосков. Брюшко снизу и голени ног покрыты серым пушком. Усики нитевидные, бурые. Длина тела около 16 мм.

На втором и третьем тергитах брюшка самца и самки хорошо различимы поперечные ряды черно-смоляных тупых шипиков, являющихся характерным систематическим признаком бабочек желтоусой пяденицы.

Самец волосистой пяденицы крупнее желтоусой, тело более стройное. Передние крылья зеленовато-серые с размытыми поперечными линиями, задние — пепельно-серые с одной поперечной линией и более темным пятном в ее середине. Это пятно особенно хорошо заметно с нижней стороны крыльев. Усики перистые, под цвет передних крыльев. Лоб и грудь покрыты длинными серыми волосками. Брюшко красновато-бурое с двумя прерывистыми рядами темных пятен. Размеры тела сильно варьировали. Размах крыльев составлял в среднем около 38 мм, длина тела 14 мм.

У самки имеются малозаметные зачатки крыльев. Усики нитевидные, опушены белыми волосками. Основания усиков и верхняя часть головы белые, лоб черный, шея (передняя часть груди) в виде белого воротничка. Сверху окраска тела пестрая — черно-белая, с красноватым отливом. Отчетливо выделяется двойная черная полоска, идущая по спине вдоль всего тела. Снизу брюшко белое, густо покрытое белыми чешуйками. Ноги опушены белыми волосками. Длина тела 14—16 мм.

Самец фруктовой пяденицы характеризуется примерно одинаковой общей окраской передних и задних крыльев. Крылья беловато-серые, просвечивающиеся, с неясными поперечными полосками. Жилки обрисованы четко. Усики черные, перистые. Грудь покрыта серыми, черными и оранжевыми волосками. Брюшко снизу серое, сверху черное с узкой оранжевой полоской. Размах крыльев около 30 мм, длина тела 13 мм.

У самки хорошо заметны зачатки крыльев длиной около 3 мм. Общая окраска бабочки черная. Усики нитевидные с белыми чешуйками. Тело покрыто оранжевыми и белыми чешуйками и пушистыми серо-белыми волосками. На крыльях оранжевые чешуйки образуют полосы, края крыльев опушены длинными серыми волосками. Ноги покрыты белыми чешуйками и серыми волосками. Длина тела около 14 мм.

У тополевой пяденицы особи обоего пола нормально открылены. Передние крылья зеленовато-белые с двумя черными полосками, между которыми заключено светлое срединное поле. Внутренняя и наружная трети крыльев коричнево-бурые. Задние крылья светлее, с буроватым налетом и широкой поперечной полоской такого же цвета. Грудь густо покрыта бурыми и белыми волосками. Тело желтовато-бурое. Усики самца перистые, рыжие, у самки — нитевидные. Размах крыльев более 40 мм, длина тела около 20 мм.

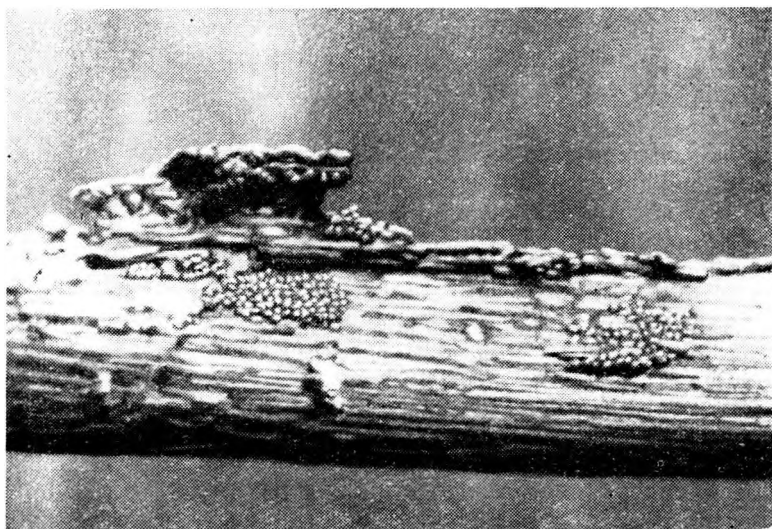


Рис. 1. Яйцекладка желтоусой пяденицы под отставшей корой дуба (кора развернута и частично удалена)

Днем бабочки малоподвижны и обычно держатся в нижней части стволов. С наступлением темноты дружно поднимаются вверх по стволу, спариваются и начинают откладку яиц. Яйца откладывают при помощи ложного яйцеклада под отслаивающуюся кору сухих сучьев и другие скрытые углубления (рис. 1).

По литературным данным (Н. Л. Сахаров, 1927—1928, и др.), плодовитость пядениц составляет: желтоусой и фруктовой не менее 500, волосистой 600 и тополевой 1000 яиц. В Усовском лесхозе, например, она составляла у желтоусой (1961 г.), волосистой (1961 г.) и фруктовой (1962 г.) пядениц около 300 яиц.

Яички пядениц-шелкопрядов овальные, блестящие, оболочка яичной структуры. Окраска и размеры яиц приведены в табл. 1.

Цвет яиц по мере развития эмбриона меняется. Перед вы-

Характеристика яиц пядениц

Вид пядениц	Размеры яиц в мм	Окраска свежееотложенных яиц
Желтоусая . . . . .	1,1×0,6	Желтовато-бурые с оранжевым или оливковым оттенком
Волосистая . . . . .	0,9×0,5	Оливково-желтые
Фруктовая . . . . .	0,9×0,6	Измурдуно-зеленые

луплением гусениц яйца у перечисленных пядениц черные с синевато-фиолетовым металлическим отливом.

При теплой погоде яйца развиваются быстрее. Например, в 1962 г. (весна теплая) стадия яйца продолжалась менее 20 дней, а в 1961 г. около 30 дней.

Сроки появления гусениц коррелируются с развитием кормовой породы. Отрождение гусениц желтоусой пяденицы связано с началом облиствения дуба. Так как в различных по микроклиматическим условиям участках леса листва распускается неодновременно (в первую очередь появляется в наиболее прогреваемых местах — на южных склонах, в разреженных участках), то и сроки отрождения гусениц для насаждения в целом растянуты. В 1962 г. в насаждениях Базарно-Карабулакского лесхоза массовое появление гусениц желтоусой пяденицы отмечено 29—30 апреля (на 10 дней раньше, чем в предыдущем году). Примерно в эти же сроки появлялись гусеницы волосистой и фруктовой пядениц.

Только что вылупившиеся гусенички черные, около 2 мм длины. У гусенички желтоусой пяденицы первый грудной сегмент спереди окаймлен беловатой полоской. Сверху на грудных и преимущественно на первых пяти брюшных сегментах заметны светлые пестринки. По бокам вдоль всего тела проходит желтовато-белая полоска.

У гусенички волосистой пяденицы, в отличие от желтоусой, беловатый воротничок, окаймляющий спереди первый грудной сегмент, отсутствует; боковая полоска менее заметна. Пять первых брюшных сегментов несколько вытянуты и четко обрисованы.

Гусеничка фруктовой пяденицы отличается от первых двух видов более сочным, черно-бархатистым цветом и характеризуется наличием белого воротничка на переднегруди и белых поясков, образованных вытянутыми в поперечном направлении пластинками и бляшками, на первых пяти сегментах брюшка.

В процессе роста и развития гусеницы линяют 4 раза и имеют, таким образом, пять возрастов. Размеры тела в пределах каждого возраста сильно изменяются, более постоянна ширина головной капсулы.

Размеры головы гусениц в каждом возрасте даны в табл. 2

Таблица 2

Возрастные различия гусениц пядениц-шелкопрядов

Вид пядениц	Возраст	Ширина головы у гусениц в мм		
		минимальная	максимальная	средняя
Желтоусая	I	0,40	0,45	0,43
	II	0,73	0,87	0,80
	III	1,25	1,55	1,35
	IV	2,30	2,55	2,40
	V	3,00	3,80	3,40
Волосистая	I	0,35	0,39	0,37
	II	0,60	0,70	0,65
	III	1,00	1,35	1,20
	IV	1,85	2,15	2,00
	V	2,80	3,40	3,20
Фруктовая	I	0,39	0,40	0,40
	II	0,70	0,75	0,75
	III	1,15	1,35	1,25
	IV	1,75	2,15	2,00
	V	2,50	3,00	2,80

Наряду с изменением размеров тела с ростом гусениц меняется также их окраска — они светлеют, на теле становится заметным рисунок, появляются различные выросты (бородавки, бугорки, шипики). У гусениц желтоусой и волосистой пядениц, начиная со II возраста и с III возраста у гусениц фруктовой пяденицы, голова покрывается мозаичным рисунком.

Взрослая гусеница желтоусой пяденицы до 40 мм длины. Общая окраска варьирует от светло-желтой до серо-бурой. Голова с темными пятнами, по спине идут темные извилистые линии. По всему телу расположены ряды темных и светлых голых бородавок, оканчивающихся черной щетинкой. На 8-м тергите брюшка бородавка крупнее.

Окраска взрослой гусеницы волосистой пяденицы варьирует еще больше, чем желтоусой. В старших возрастах, наряду с пестрыми, появляются одноцветно окрашенные гусеницы (чаще бледно-желтые), каких не встречается у желтоусой пяденицы. Размещение бородавок такое же и оканчиваются они

также черной щетинкой. Однако бородавки на первых трех брюшных сегментах и на 8-м тергите сильно выделяются своей величиной среди других. Кроме того, бородавки покрыты короткими грубыми шипиками, что является наиболее характерным отличительным признаком гусениц волосистой пяденицы. Мелкими шипиками покрыто и все тело гусеницы, но эти шипики менее заметны. Длина взрослой гусеницы около 36 мм.

Взрослая гусеница фруктовой пяденицы — пестрой окраски. Общий фон от желтого до темно-серого. По телу идут прерывистые волнистые линии, образующие сгущение в виде четырех рядов темных пятен. Воротничок и пояски желтые. Встречаются также одноцветные, бледно-желтые экземпляры, у которых темных полосок нет, а поперечные желтые пояски сливаются с общим фоном тела. На 8-м тергите брюшка две небольшие бородавки. Дыхальца черные. Голова меньше грудных колец. Длина гусеницы около 32 мм.

Количество возрастов и возрастные различия гусениц тополевой пяденицы не вполне ясны. Ширина головы взрослой гусеницы колебалась от 4 до 4,5 мм (в среднем 4,25 мм), длина около 50 мм. Голова на темени с выемкой, отчего кажется рогатой. Общая окраска всего тела варьирует от зеленовато-серой до бурой. На переднегрудном и 8-м брюшном сегментах имеются возвышения, на боках 4-го и особенно 5-го члеников брюшка бугорчатые выступы. Все тело усеяно множеством бляшек и бугорочков различной величины.

Гусеницы пядениц многоядны, но при своем развитии предпочитают определенные породы, и, видимо, питание только на этих породах способствует успешному развитию вида и увеличению его численности.

По нашим наблюдениям, в Саратовской области гусеницы желтоусой и волосистой пядениц более всего повреждали дуб (рис. 2), вяз и плодовые породы, однако первая предпочитала дуб, а вторая — вяз. Объедали они также подлесок (терн, крушину, жимолость, клен татарский), а отдельные гусеницы встречались на липе, клене остролистном, осине.

Гусениц тополевой и фруктовой пядениц было мало. Тополевая встречалась только на дубе, фруктовая — главным образом на липе и редко на дубе и осине.

У гусениц желтоусой и волосистой пядениц развитие заканчивалось в течение 30—35 дней, окукливались обычно в первой половине июня. Гусеницы тополевой пяденицы заканчивают развитие на 2—3 недели позже.

Окукливание происходит в почве, под кроной того дерева, на котором завершилось питание. Наблюдения показывают, что гусеницы, уничтожив листву на одном дереве, для продолжения питания переползают на соседние. Вследствие этого под деревьями, полностью лишенными листвы, куколок, как

правило, очень мало, залегают они на глубине от 3 до 16 см, основная масса их располагается в слое 6—10 см.

Куколка желтоусой пяденицы коричневая, слабо блестящая, мелко пунктированная. На переднегруди заметны придыхальцевые бугорки. По бокам 10-го сегмента брюшка имеются взду-



Рис. 2. Ветка дуба, поврежденная гусеницами пядениц-шелкопрядов

тия, разделенные глубокой косой выемкой. Кремастер конусовидный, вытянутый, в основании морщинистый, заканчивается развилкой из двух тонких отростков, которые при почвенных раскопках обычно обламываются. Длина куколки до 17 мм.

Куколка волосистой пяденицы коричневая, слабо блестящая, с крупно пунктированным брюшком и морщинками на покровах остальной части тела. Кремастер конусовидный, короткий, в основании широкий и морщинистый, на вершине оканчи-

вається развилкой из двух светлых сравнительно длинных отростков. Длина куколки до 17 мм.

Куколка фруктовой пяденицы темно-коричневая, сегменты брюшка пунктированные, покровы остальной части тела морщинистые. На лобной части заметны два бугорка с двумя щетинками каждый. Кремастер конусовидный, в основании морщинистый, на вершине разделяется на два отростка, которые в свою очередь также раздвоены, но последние развилки светлые, тонкие и легко обламываются. По бокам кремастера (примерно посредине и у его основания, на 10-м сегменте) имеются по два притупленных выроста. Длина куколки до 17 мм.

Куколка тополевой пяденицы сходна с куколкой пяденицы желтоусой, но крупнее и темнее ее. Так же хорошо выражены придыхальцевые бугорки на переднегруди и косые углубления на боках 10-го сегмента брюшка. Передний край тергита этого сегмента неровный, с рядом выемок. Кремастер конусовидный, в основании морщинистый, с вытянутой вершиной, которая на конце образует развилку из двух светлых отростков. Куколка блестящая, темно-коричневая до черной. Длина до 22 мм.

Куколки пядениц-шелкопрядов покоятся в почве до следующей весны. Генерация, таким образом, одногодная.

Возникновение и развитие вспышек массового размножения пядениц-шелкопрядов, так же как и других хвое- и листогрызущих насекомых, непосредственно связаны с изменчивостью их организма в условиях изменения всего комплекса окружающей среды. В этом комплексе многих факторов, влияющих на колебания численности вредителей, особенно сильно воздействуют: количество и качество корма, погодные условия, наличие паразитов и хищников, распространение болезней и т. д.

В значительном количестве пяденицы появились, как было сказано выше, в 1955 г. в южных лесхозах области. Температура воздуха здесь в мае и июне (период питания гусениц) в том году была выше многолетней; а количество осадков меньше примерно на 40%. В 1956 г. площадь очагов оставалась на уровне предыдущего года (май был более прохладным и влажным, а июнь теплее и суше по сравнению с 1955 г.). Однако с 1957 г. очаги были отмечены по всей области и численность пядениц стала резко возрастать. Май и июнь в 1957 г. были жаркими и засушливыми. Среднемесячная температура воздуха под Саратовом в эти месяцы была соответственно 20,6° и 21,8°; средняя многолетняя температура этих месяцев равнялась 14,7° и 18,9°. Сумма осадков в мае и июне 1957 г. составляла 3,8 мм и 16,1 мм; средняя многолетняя 37 мм и 50 мм.

В период развития вспышки наиболее сильное размножение пядениц-шелкопрядов наблюдалось в 25—50-летних байрачных и нагорных дубравах порослевого происхождения. Эти дубравы произрастают на сухих каменистых почвах низкой

производительности и сильно изрежены. Именно в этих условиях в очагах размножения преобладала желтоусая пяденица, являющаяся среди других пядениц-шелкопрядов наиболее теплолюбивой и светолюбивой. Большой численности способствовали: излюбленная кормовая порода, более быстрое прохождение гусеничной стадии, в которой обычно наблюдается значительный отпад пядениц-шелкопрядов от паразитов, болезней и иных факторов, и другие биологические особенности желтоусой пяденицы.

В борьбе с пяденицами в Саратовской области широко применяли авиаопыливание дустами ДДТ и ГХЦГ. В первые годы из-за недостаточной выясненности видового состава и биологии пядениц очаги их обнаруживались с опозданием. Вследствие этого некоторые очаги оставались необработанными или борьба проводилась, когда гусеницы уже достигали старших возрастов, и поэтому не всегда была эффективной.

Особенно осложнялась борьба при совместном размножении нескольких видов пядениц и других листогрызущих вредителей вследствие разных сроков развития гусениц и кратковременности действия дустов ДДТ и ГХЦГ.

Лучшие результаты в борьбе с пяденицами получены при опрыскивании. Высокую техническую эффективность, как показали исследования, проведенные отделом защиты леса ВНИИЛМ в 1961—1962 гг. в насаждениях Базарно-Карабулакского лесхоза, дает применение минерально-масляной эмульсии ДДТ при нормах расхода 15 л/га и 10 л/га (на 1 га 1 кг действующего начала). Для приготовления рабочей эмульсии использовались заводские препараты 20%-ной концентрированной ММЭ и 50%-ной пасты.

Кроме того, были проведены опыты по мелкокапельному авиаопрыскиванию высококонцентрированными (20%) масляными растворами ДДТ и ДДТ+ГХЦГ при нормах расхода 8 л/га и 6 л/га. Химическая обработка проведена после массового отрождения гусениц желтоусой пяденицы. Борьба оказалась очень эффективной — гусеницы пядениц и других открыто питающихся листогрызущих насекомых полностью погибли, не успев причинить насаждению вреда. Токсичность ядохимиката сохранялась длительное время даже при неблагоприятных для авиаобработки погодных условиях.

Применение масляных растворов дает возможность проводить авиационную химическую борьбу в более ранние сроки — при появлении первых гусениц, не дожидаясь отрождения их основной массы. Это позволит предотвратить вред, причиняемый гусеницами до борьбы с ними, и максимально сохранить полезную энтомофауну.

Снижение норм расхода жидкости значительно повышает производительность самолета и сокращает себестоимость авиационных химических работ.

## ЛИТЕРАТУРА

Сахаров Н. Л. Несколько слов о вредных бабочках рода *Biston* Leach. «Защита растений от вредителей». Бюллетень постоянного бюро Всероссийских энтомо-фитопатологических съездов, т. II, № 2, Л., 1925.

Сахаров Н. Л. Вредные для лесных и садовых насаждений бабочки. Изв. Саратовского Гос. ин-та с.-х. и мелиорации, вып. III, 1927 и вып. IV, Саратов, 1928.

Щелкановцев Я. П. Пяденица-шелкопряд тополевая *Biston strataria* Hfp. в Шиповом лесу Воронежской губернии. «Защита растения от вредителей», т. V, № 5—6, Л., 1928.

---

## ЭКОЛОГИЯ КОРОЕДОВ В ОЧАГАХ УСЫХАНИЯ ИЛЬМОВЫХ ПОРОД В ЛЕСАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Д. Маслов,  
аспирант ВНИИЛМ

В лесах СССР насчитывается 490 тыс. га насаждений с преобладанием ильмовых пород с запасом древесины около 50 млн. м<sup>3</sup> (В. П. Цепляев, 1961). Произрастают они преимущественно в засушливых юго-восточных районах страны, а также в предгорьях и горных лесах Урала, Средней Азии и Закавказья, и в долинных лесах Дальнего Востока.

Почти все виды ильмовых пород, а их в СССР насчитывается 13, обладают многими положительными качествами: быстрым ростом, декоративностью, засухо- и солеустойчивостью, легкостью размножения черенками, относительно прочной древесиной, глубоко проникающей корневой системой, что делает их в ряде случаев незаменимыми (Ф. И. Травень, 1949; А. Ф. Вадюнина и М. В. Мраморнова, 1955; В. М. Ровский и Г. П. Озолин, 1958; Е. А. Адамов, 1959; В. В. Бозриков, 1959; А. И. Писаренко, 1959; С. Я. Краевой, С. И. Власов и И. Н. Антипов-Каратаев, 1961 и др.).

Однако известно, что естественные и искусственные насаждения из ильмовых пород неоднократно усыхали и на больших площадях, если были предварительно ослаблены какими-либо причинами. В этих насаждениях в массе размножались стволовые вредители, которые, поселяясь затем на ослабленных деревьях, приводили их к гибели.

Еще в 1892—1893 гг. И. Я. Шевырев сообщал об усыхании 350 десятин молодых ильмовых посадок в Велико-Анадоле. Гибель ильмовых наблюдалась также в посадках Граффа, Лунберга и Корниса. Причина усыхания — неправильные состав и густота, отсутствие ухода и недооценка роли вредных насекомых.

О гибели степных лесов вследствие повреждения их стволовыми вредителями сообщали также Е. А. Данилов (1900), А. И. Анисимов (1936), В. Н. Старк (1937), Д. В. Померанцев (1949), А. И. Воронцов (1955), М. А. Лурье (1958), М. В. Насонова (1958) и др.

О гибели старых вязовых насаждений около г. Саратова, объединенных пяденицами из рода *Biston* и заселенных заболонниками, сообщил Н. Л. Сахаров (1947). Заселение вязов короедами и усыхание этих деревьев наблюдалось в парках и скверах Москвы (В. Н. Степанов, 1931; Е. С. Смирнов, 1933, 1935), в г. Тбилиси и его окрестностях (П. З. Виноградов-Никитин и Ф. А. Зайцев, 1926; Д. И. Лозовой, 1948) и во многих других местах.

Особенно усилилось усыхание ильмовых пород в связи с распространением в лесах СССР голландской болезни (В. С. Дудина, 1938; А. Л. Щербин-Парфененко, 1938; М. С. Гершун, 1947; И. К. Махновский, 1955 и др.).

Новое массовое распространение голландская болезнь получила с начала 50-х годов и по настоящее время. Оно наблюдается во многих районах лесостепной и степной зон европейской части СССР, на Северном Кавказе, в Средней Азии и некоторых других районах (Н. Н. Падей, 1955; 1956; И. К. Махновский, 1955; А. И. Воронцов, 1958; 1960; И. А. Алексеев, 1958; Е. П. Киреев-Варшавский, 1958; Л. П. Жуклис, 1958; В. М. Ровский и Г. П. Озолин, 1958; И. С. Попушой 1959; В. А. Лозинский, 1960; Ю. В. Синадский и Н. П. Лебедева, 1960; Т. М. Гурьянова, 1961 и др.).

Вследствие поражения голландской болезнью продолжают также усыхать ильмовые во многих странах Западной Европы, в США и Канаде (Т. R. Pease, 1960; A. Quackenbush, 1946; M. Walter, 1956 и др.). Возможно, эту болезнь можно найти всюду, где произрастают ильмовые.

Установлено, что ильмовые заболонники играют главную роль при переносе спор гриба *Graphium ulmi* Schw., являющегося возбудителем голландской болезни (J. J. Fransen, 1939; Pease, 1960; H. Grosmann, 1930; Л. П. Жуклис, 1958 и др.).

Ильмовые стволовые вредители до настоящего времени изучены не полностью. И. Я. Шевырев (1890—1891, 1892—1893) впервые начал изучать биологию ильмовых короедов во время поездок в степные лесничества в 1889 и 1891 гг. Данные по биологии ильмовых стволовых вредителей можно найти также у Е. А. Данилова (1900), Д. В. Померанцева (1937, 1939, 1949), М. А. Лурье (1958). У других авторов имеются сведения лишь по отдельным вопросам биологии и хозяйственного значения. По экологии же вредителей имеются только отрывочные данные у некоторых авторов. Меры борьбы со стволовыми вредителями ильмовых пород, голландской болезнью и усыханием ильмовых вообще не разработаны.

Для разработки мер борьбы мы под руководством канд. с.-х. наук А. И. Ильинского изучали биологию, экологию и хозяйственное значение стволовых вредителей ильмовых



Рис. 1. Сплошное усыхание береста в пойменном насаждении Каменского лесхоза

пород в 1959—1961 гг. в Каменском и Ростовском (Куйбышевское лесничество) лесхозах Ростовской области.

Указанный район находится в степной зоне с резко выраженным континентальным климатом. Количество осадков за год в среднем 420 мм. Лето жаркое, зима холодная, ветры

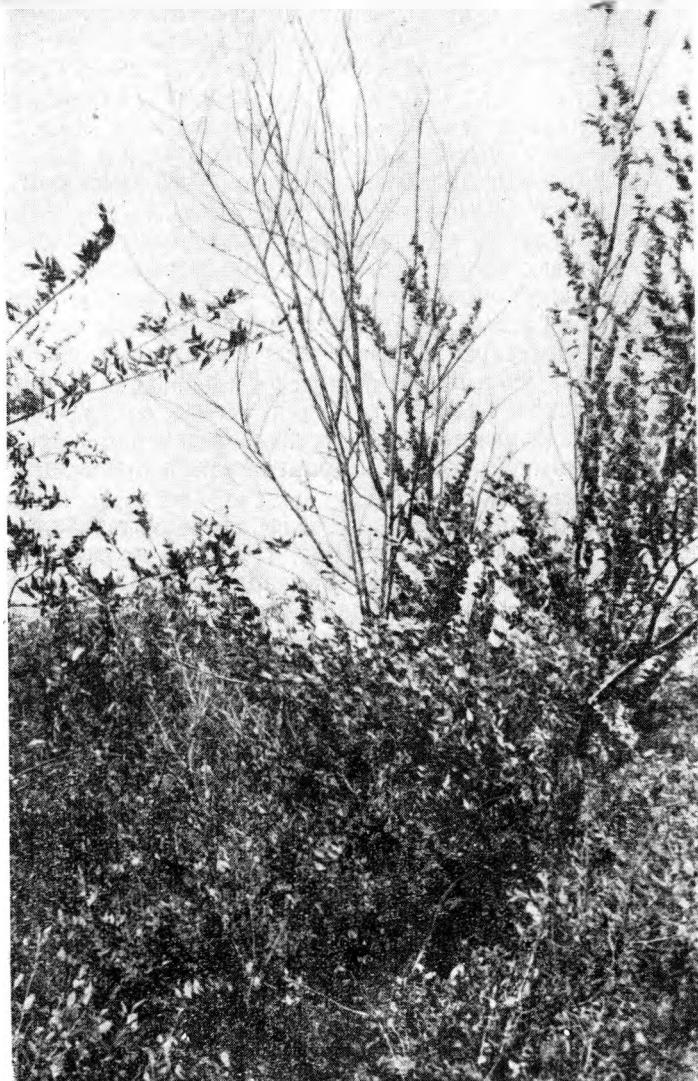


Рис. 2. Усохший вяз мелколистный в государственной полосе  
Белгород — Дон у г. Каменска

сильные, преимущественно юго-восточные. За теплый период наблюдается в среднем 40 дней с суховеями. Эти климатические условия, несомненно, тяжело отражаются на произрастании древесной растительности и одновременно способствуют массовому размножению многих вредных насекомых.

Из ильмовых пород в районе исследований произрастают: берест *Ulmus foliacea* Gilib. — в естественных лесах пойм рек, оврагов и балок; вяз обыкновенный *U. laevis* Pall. — преимущественно в наиболее увлажненных частях пойменных лесов; вяз перисто-ветвистый, или мелколистный, *U. pinnato-ramosa* Desck. — в искусственных лесах, в основном в государственной полосе Белгород — Дон. В Каменском лесхозе ильмовые занимают около 11% общей площади лесов, в Куйбышевском лесничестве Ростовского лесхоза — 48%.

В Каменском лесхозе  $\frac{2}{3}$  площади ильмовых поражены голландской болезнью, где степень усыхания составляет 25—50% и более, на остальной площади — менее интенсивное. Усыхание наблюдается и в насаждениях с примесью ильмовых. Общая площадь лесов в лесхозе, подлежащая сплошной и выборочной санитарной рубке, составляет более 2500 га.

В Куйбышевском лесничестве Ростовского лесхоза насчитывается 420 га, пораженных голландской болезнью, — это свыше 40% всех лесов лесничества<sup>1</sup>. Практически все ильмовые леса в этом лесничестве усыхают.

Наиболее интенсивно усыхает берест, процент усыхания достигает 75, а местами и более (рис. 1). В некоторых участках леса берест перестал быть преобладающей породой. Вяз обыкновенный менее подвержен гибели — усохло и суховершинит не более 25%. Вяз мелколистный также усыхает незначительно. Однако в государственной полосе встречались участки с отдельными куртинами сухостойного вяза мелколистного. Эти участки обычно расположены вблизи мест хранения древесины, заселенной стволовыми вредителями (рис. 2).

На ильмовых породах из стволовых вредителей выявлено свыше 20 видов жуков, среди них следующие 9 видов короедов.

#### Заболонники

Разрушитель — *Scolytus scolytus* Fabr.

Струйчатый — *S. multistriatus* Marsh.

Пигмей — *S. pygmaeus* Fabr.

Кирша — *S. kirschi* Scal.

Меченосец — *S. ensifer* Eichh.

#### Лубоеды

Краатца — *Pteleobius kraatzi* Eichh.

Ильмовый — *P. vittatus* Fabr.

#### Древесинники

Непарный — *Xyleborus dispar* Fabr.

Многоядный — *X. saxeseni* Ratz.

<sup>1</sup> Размеры площадей лесов, пораженных голландской болезнью, даны по материалам лесоустройства 1959 г.

Заболонник блестящий *S. laevis* Chap., о нахождении ходов которого в Донском лесхозе писал Д. В. Померанцев (1949), а также заболонник Зайцева *S. zaitzevi* But., найденный И. В. Тропиным (1957) в Ленинском лесхозе Ростовской области, не обнаружены.

Биологию и экологию короедов изучали путем энтомологического анализа 60 деревьев, заселенных на корне, и выкладки 121 ловчего дерева. Короедов учитывали на модельных и ловчих деревьях по метровым отрубкам, а в пределах их — по секторам, ориентированным по странам света. Ловчие деревья выкладывали под пологом леса, на опушках и прогалинах. За короедами наблюдали также в лаборатории, в садах и, попутно, на лесоматериалах, дровах, ветровальных деревьях и т. п.

В данной статье мы остановимся только на экологии ильмовых короедов, особенности которой подробнее изучены только у видов, имеющих наибольшее хозяйственное значение.

1. **Заболонник-разрушитель** широко распространен в лесах Ростовской области. Он поселялся (по литературным данным) на всех ильмовых породах, в том числе и на дзелькве. Кроме того, его находили на дубе, ясене, березе, грабе, тополях, яблоне, боярышнике, орехе и иве (К. Echerich, 1923; П. З. Виноградов-Никитин и Ф. А. Зайцев, 1926; А. Т. Воронцов, 1926; С. И. Порохов, 1928; А. В. Яцентковский, 1930; П. Н. Спесивцев, 1931; В. Н. Старк, 1931, 1952; Л. В. Арнольди, 1952; С. А. Мирзоян, 1954).

В опытах И. Я. Шевырева (1890—1891; 1892—1893; 1893) этот заболонник в Велико-Анадоле совсем не заселял ловчие вязы, а на рядом лежащем бересте плотность его поселений была высокой. В Ростовском же лесничестве заболонник селился на вязах, но многие ходы в этом случае отличались строением от обычных. Они начинались поперечным горизонтальным входным каналом величиной до 3 см, вертикальный канал имел отдушину в том месте, где кончались яйцевые камеры, и далее шел минирный ход без яиц длиной до 2 см.

Д. В. Померанцев (1939, 1949) и М. А. Лурье (1958) также писали, что, заболонник-разрушитель предпочтительнее селится на бересте, чем на вязе. Правда, М. А. Лурье объясняет это лучшими условиями произрастания вяза.

Полученные нами данные подтверждают эти наблюдения (табл. 1).

Как видно из показателей табл. 1, заболонник-разрушитель не только значительно больше заселил деревья береста, но и средняя его плотность на них в 3 раза превышает плотность на вязе обыкновенном, а максимальная — в 1,5 раза. На бересте наблюдались маточные ходы длиной в среднем 40 мм и повышенная плодовитость, равная в среднем 55 яйцам. На вязе часто

Таблица 1

## Интенсивность заселения короедом деревьев разных видов ильмовых пород

Короед	Показатели	Величина показателей по породам		
		берест	вяз обыкновенный	вяз мелколистный
Заболонник-разрушитель	Процент заселенных деревьев . . . . .	80,0	64,0	—
	Плотность:			
	средняя . . . . .	1,2	0,4	—
	максимальная . . . . .	2,5	1,6	—
Заболонник струйчатый	Процент заселенных деревьев . . . . .	97,0	100,0	35,0
	Плотность:			
	средняя . . . . .	0,3	3,5	0,3
	максимальная . . . . .	0,5	6,0	1,1
Заболонник-пигмей	Процент заселенных деревьев . . . . .	100,0	100,0	100,0
	Плотность:			
	средняя . . . . .	4,8	4,2	5,3
	максимальная . . . . .	8,9	10,3	9,0
Заболонник Кирша	Процент заселенных деревьев . . . . .	90,0	—	85,0
	Плотность:			
	средняя . . . . .	3,2	10,8	1,6
	максимальная . . . . .	16,6	16,6	6,1
Лубоед Краатца	Процент заселенных деревьев . . . . .	100,0	—	—
	Плотность:			
	средняя . . . . .	8,2	—	—
	максимальная . . . . .	21,9	0,2	1,1

## Примечания:

1. Количество заселенных деревьев дано в % от общего числа пригодных для заселения данным видом (с учетом возраста дерева, его состояния и сроков лета короеда).

2. Плотность поселений короедов здесь и в дальнейшем дана в размерности: число семей на 1 дм<sup>2</sup>.

отмечались укороченные маточные ходы (средняя длина их 21 мм) и пониженная плодовитость (всего 20 яиц). Маточных ходов, подобных описанным И. Я. Шевыревым, наблюдать на вязе нам не приходилось. Но на бересте иногда встречались маточные ходы с минирным продолжением в своей верхней части. Причина, вызвавшая появление таких ходов, не выяснена.

В других географических районах заболонник-разрушитель и на вязе может поселяться с большой плотностью. Например, Т. М. Гурьянова (1961) сообщает о заселении вяза в Хоперском заповеднике со средней плотностью 1,2 и максимальной 2,9.

Мы не имеем пока данных о заселяемости разрушителем вяза мелколистного, так как посадки этой породы в районе работ еще очень молодые.

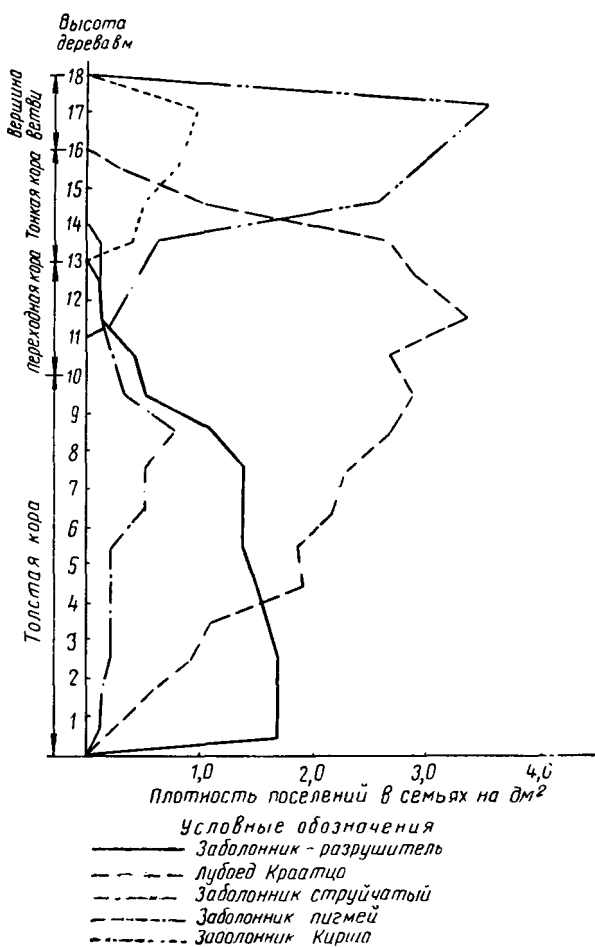


Рис. 3. Районы и плотность поселения ильмовых короидов на 45-летнем бересте диаметром 28 см

Заболонник-разрушитель заселял стволы деревьев в районах толстой и переходной коры, а также основания толстых сучьев (рис. 3). Изредка его поселения находили в нижней части района тонкой коры. Толщина коры в местах поселения этого заболонника от 7 до 15 мм и более. На схеме (см. рис. 3) показано также, что комлевая часть ствола наиболее заселена вредителем.

С высотой дерева уменьшается толщина коры и соответственно уменьшается плотность поселений заболонника. Т. М. Гурьянова (1961) наблюдала поселения этого заболонника на корневых лапах.

Заболонник-разрушитель заселял в основном средневозрастные и старые деревья, причем с возрастом дерева заселялись более интенсивно. Это объясняется тем, что заболонник-разрушитель, являющийся наиболее крупным, предпочитает стволы с более толстой корой (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность заселения короедами деревьев береста разного возраста

Короед	Показатели*	Величина показателей по классам возраста				
		I	II	III	IV	V
Заболонник-разрушитель	Процент заселенных деревьев . . . . .	—	44,0	57,0	100,0	100,0
	Плотность: средняя . . . . .	—	0,1	0,2	0,8	1,4
	максимальная . . . . .	—	0,5	1,1	2,4	2,5
Заболонник струйчатый	Процент заселенных деревьев . . . . .	—	100,0	90,0	100,0	100,0
	Плотность: средняя . . . . .	—	0,2	0,8	0,2	0,4
	максимальная . . . . .	0,1	0,4	2,4	0,4	0,9
Заболонник-пигмей	Процент заселенных деревьев . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Плотность: средняя . . . . .	4,2	0,9	2,8	3,9	6,5
	максимальная . . . . .	9,0	3,5	9,2	6,4	7,0
Заболонник Кирша	Процент заселенных деревьев . . . . .	100,0	100,0	80,0	75,0	—
	Плотность: средняя . . . . .	2,6	3,6	3,4	3,2	—
	максимальная . . . . .	5,9	16,6	16,0	15,2	—
Лубоед Краатца	Процент заселенных деревьев . . . . .	—	100,0	100,0	100,0	100,0
	Плотность: средняя . . . . .	—	15,2	10,0	7,4	6,1
	максимальная . . . . .	1,1**	21,4	15,1	12,8	7,5

\* См. примечания к табл. 1.

\*\* В I классе возраста данные по вязу мелколистному.

В I классе возраста не наблюдалось поселений заболонника, поскольку кора в этом возрасте еще тонкая. Однако при массовом размножении, разрушитель, очевидно, может заселять и тонкие молодые деревья. Об этом сообщали И. Я. Шевырев (1892—

1893), Е. Schimitschek (1935), Д. В. Померанцев (1939), В. Н. Старк (1952).

Заболонник-разрушитель заселял растущие и срубленные деревья, лесоматериалы, дрова и т. п. На ловчих деревьях наблюдалась наибольшая плотность его поселений, в среднем 0,8 (максимум 2,4), на растущих — не превышала 0,5 (максимум 0,7). Кроме того, растущие деревья часто заселялись в более старшем возрасте, чем ловчие. На одном ловчем 45-летнем бересте высотой 18 м и диаметром 28 см селилось до 3200 жуков (самцов и самок) этого заболонника.

Заболонник-разрушитель оказался одним из активнейших короедов, нападающих на жизнеспособные деревья. В этом случае он продельзывает очень поверхностный ход, иногда даже не полностью заглубленный в сочный слой коры, часто располагающийся по дну трещины коры и нередко имеющий несколько отдушин вдоль хода. Личинки часто заливали соком дерева и они гибли в раннем возрасте, однако эти поселения не могли не способствовать усыханию дерева, особенно когда их было много и они повторялись.

Заболонник-разрушитель предпочитает умеренную освещенность и температуру, о чем свидетельствуют данные об интенсивности заселения ловчих деревьев под пологом леса и на открытом месте (табл. 3).

Под пологом леса заболонник-разрушитель заселял все секторы почти равномерно, отдавая некоторое предпочтение верхнему, южному и восточному секторам, как наиболее освещаемым и прогреваемым в данных условиях. Наоборот, на открытом солнцу месте наиболее плотно заселял нижний, северный и западный секторы. Таким образом, заболонник избегает прямого солнечного освещения, но вместе с тем и не стремится в места, сильно затененные и прохладные. Это становится понятным, если сравнить освещенность и температуру воздуха в период лета заболонников на открытом месте и под пологом леса (см. табл. 3). Луб на верхнем секторе ловчего дерева, лежащего на солнце, под воздействием высокой температуры (до 50°) очень быстро высыхал и становился непригодным для питания потомства заболонника (потомство немногочисленных поселившихся здесь жуков, как правило, погибало). Нижний сектор деревьев в тени, особенно в плохо продуваемых ветром местах, иногда покрывался плесенью, а это также плохо отражалось на развитии личинок короедов.

В целом, как видно из табл. 3, ловчие деревья под пологом леса заселялись заболонником-разрушителем в 1,5 раза плотнее. По данным В. А. Лозинского (1960), под Киевом и в Николаевской области заболонник-разрушитель более охотно заселял деревья на открытых солнцу местах, однако в основном все же нижний сектор этих деревьев. На деревьях под пологом все сек-

Интенсивность заселения короedами ловчих деревьев под пологом леса и на солнце

Короед	Условия освещенности	Плотность поселений короедов по секторам (семей на 1 дм <sup>2</sup> )									Колебания			
		верхний	северный	южный	нижний	верхний	западный	восточный	нижний	средняя на дерево	освещенности в тыс. лк		температуры по С°	
											в тени	на солнце	в тени	на солнце
Заболонник-	В тени . . . . .	0,9	0,6	0,9	0,8	0,6	0,4	0,6	0,5	0,6				
разрушитель	На солнце . . . . .	0,1	0,5	0,4	0,6	0,1	0,6	0,4	0,7	0,4				
Заболонник-	В тени . . . . .	0,9	0,5	0,6	0,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1				
струйчатый	На солнце . . . . .	0,1	1,1	0,7	1,7	0,0	0,5	0,5	0,9	0,7	4,8	32—100	18—27	31—52
Заболонник-	В тени . . . . .	4,2	3,6	3,4	3,5	2,6	1,9	2,7	2,7	3,1				
пигмей	На солнце . . . . .	0,0	4,1	9,2	10,0	0,0	7,0	4,0	7,2	5,2				
Лубоед Краатца	В тени . . . . .	13,9	15,9	13,9	17,7	4,2	8,4	13,3	16,3	12,9	24	65	15—21	18—32
	На солнце . . . . .	0,0	0,9	0,6	1,8	0,0	3,7	2,2	5,0	1,8				

торы заселялись равномерно. Возможно, это различное заселение жуков обусловлено различными климатическими условиями.

На растущих деревьях мы не выявили ясно выраженной разницы в заселении секторов, хотя, по Я. П. Щелкановцеву (1928), южный сектор дерева заселяется несколько выше, чем северный.

В. Н. Старк (1931, 1952) писал, что заболонник предпочитает более влажные и затененные места и часто селится в густых нетронутых насаждениях. В Брянской области (В. Н. Старк, 1926) он обычен в заросших лесом оврагах по ручьям, типа елово-ольховых насаждений. В Армении (С. А. Мирзоян, 1954) разрушитель встречается как в сухих условиях при полноте 0,2 и 0,4, так и во влажных при полноте 0,5, и даже вдоль рек.

В Ростовской области заболонник-разрушитель распространен повсеместно, где есть деревья подходящего размера. Сравнение интенсивности заселения деревьев в разных условиях роста (пойма, балки) не дало заметных отклонений по плотности поселений. В балках было заселено 90% деревьев, а в пойме — 63%. Эту разницу можно объяснить тем, что деревья в балках раньше становятся пригодными для заселения их разрушителем в связи с более ранним образованием толстой трещиноватой коры вследствие худших условий роста.

Что касается полноты, то в более изреженных насаждениях (полнота 0,3—0,4) плотность поселений на растущих деревьях береста была в 1,5 раза выше, чем в насаждениях с полнотой 0,7—0,8.

Вообще этот заболонник, видимо, экологически довольно пластичен, поскольку его размножение наблюдали не только в указанных стациях, но и в нагорной дубраве (Э. Б. Пржитульская, 1940), в парках и городских скверах (А. И. Ильинский, 1916; С. И. Шорохов, 1928; Е. С. Смирнов, 1933, 1935 и др.) и даже в горных лесах (П. З. Виноградов-Никитин и Ф. А. Зайцев, 1926; И. К. Махновский, 1955, 1959 и др.).

2. **Заболонник струйчатый** также является широко распространенным вредителем ильмовых пород в Ростовской области.

Кроме ильмовых пород, этот вид встречается также на осине, дубе, буке, грабе, сливе, яблоне (Ю. Г. Клячкин, 1926; П. Н. Спевцев, 1931; В. Н. Старк, 1926, 1931, 1952; С. И. Шорохов, 1928; А. В. Яцентковский, 1930; К. Echerich, 1923).

В лесах Ростовской области заболонник струйчатый поражает преимущественно вяз обыкновенный. Из данных табл. 1 видно, что средняя и максимальная плотность поселений этого заболонника на вязе почти в 12 раз была выше, чем на бересте. Заболонник струйчатый заселяет и вяз мелколистный в I классе возраста. Поселения заболонника в этом случае сосредоточивались исключительно в комлевой части. Средняя плотность поселений на вязе мелколистном уже в этом возрасте равна средней

плотности на бересте, а максимальная даже более чем в 2 раза превышает таковую на бересте. Из этого можно предположить, что с увеличением возраста посадок вяза мелколистного роль струйчатого заболонника в усыхании этой породы будет возрастать.

Струйчатый заболонник начинает заселять берест с 4—7 лет, но плотность поселений в этом возрасте не превышает 0,1 (см. табл. 2). С возрастом интенсивность заселения деревьев сначала возрастает, достигая в 20—30-летнем возрасте в среднем 0,8, а затем начинает снижаться. По-видимому, это связано с тем, что в III классе возраста кора деревьев наиболее пригодна для заселения, а с повышением возраста становится слишком толстой. Об этом говорит характер распределения поселений заболонника на 45-летнем бересте (см. рис. 3). На графике видно, что, занимая по стволу участки толстой, переходной и частично тонкой коры, струйчатый заболонник наиболее плотно поселялся примерно в середине своего района поселения по стволу, т. е. в верхней части толстой коры, где толщина ее составляет 8—10 мм. Примерно такая же толщина толстой коры и в III классе возраста.

Заболонник заселял вяз обыкновенный иначе. Во-первых, наиболее интенсивно заселялись деревья не в III классе возраста, как у береста, а в IV, причем средняя плотность достигала 5,2. Во-вторых, поселения заболонника шли по стволу вяза до самой вершины. В-третьих, в районах толстой и переходной коры средняя плотность поселения по отдельным метрам колебалась в пределах 4—5,5 и только в районе тонкой коры резко снижалась до 0,8—2,5.

И. Я. Шевырев (1892—1893), П. Н. Спесивцев (1931); А. В. Яцентковский (1930); В. Н. Старк (1931, 1952) и многие другие также указывали, что струйчатый заболонник заходит по стволу выше разрушителя.

Струйчатый заболонник заселял как растущие, так и срубленные деревья, лесоматериалы, дрова и т. п. На ловчих вязах средняя плотность его поселений равнялась 4,5; максимум 6,2. Растущие деревья в этих же условиях заселялись с плотностью 2,7 при максимуме 3,4. На берестах подобной закономерности установить не удалось. На одном ловчем вязе 40 лет при указанной средней плотности селилось свыше 5,5 тыс. жуков (самцов и самок).

На условия освещенности и температуры струйчатый заболонник реагировал в основном аналогично заболоннику-разрушителю (см. табл. 3), т. е. под пологом леса заселял наиболее освещенные и прогреваемые секторы, а на открытом месте, наоборот, наименее освещенные и прогреваемые. В целом на деревьях под пологом леса плотность поселения жуков была более чем в 1,5 раза выше, чем на открытом месте.

По данным В. А. Лозинского (1960), струйчатый заболонник в вышеуказанных местностях Украины избегает затененных деревьев, а на свету заселяет верхний сектор.

В. Н. Старк (1931, 1952) писал, что струйчатый заболонник предпочитает изреженные насаждения, опушки, окна, отдельно стоящие деревья, но проникает и в более густые леса. Об этом же, а также о встречаемости струйчатого заболонника в насаждениях вдоль рек сообщал С. А. Мирзоян (1954).

В. Н. Старк (1926), Э. Б. Пржитульская (1940), Т. М. Гурьянова (1961) и др. отмечали струйчатый заболонник как обитателя пойменного леса. Кроме того, он вредил в парках (А. И. Ильинский, 1916; В. Н. Степанов, 1931 и др.) и особенно сильно в степных лесах (И. Я. Шевырев, 1890—1891; 1892—1893, 1893; Д. В. Померанцев, 1939, 1949; М. А. Лурье, 1958; М. В. Насонова, 1958 и др.).

В Ростовской области этот заболонник широко распространен как в пойменных, так и в овражно-балочных лесах, а в последние годы появляется и в лесных полосах. При этом подтвердилось, что заболонник предпочитает насаждения, произрастающие в более засушливых условиях, а также изреженные. Так, плотность поселения заболонника на деревьях в балках составляла в среднем 2,2 при максимуме 4,2, в пойме в среднем 0,5 при максимуме 3,5. Соответственно этому средняя плотность поселений на дереве в насаждении с полнотой 0,3—0,4 равнялась 2,0, а в более полных насаждениях в среднем 0,6.

**3. Заболонник-пигмей**, кроме ильмовых пород, заселяет изредка дуб, бук, граб и маслину (А. В. Яцентковский, 1930; В. Н. Старк, 1952; Echerich K., 1923). В лесах Ростовской области пигмей заселял все ильмовые породы без заметного различия (см. табл. 1), хотя, по И. Я. Шевыреву (1892—1893, 1893), он предпочитает берест.

Этот короед заселял деревья всех возрастов (см. табл. 2). При этом с повышением возраста деревьев наблюдалось заметное увеличение плотности поселений, правда, эта закономерность выдержана не строго — в I классе возраста деревья были заселены очень сильно. Причина этого, видимо, заключается в том, что ловчие деревца I класса возраста находились вблизи от хранившейся в лесу ильмовой древесины, заселенной заболонником-пигмеем.

И. Я. Шевырев (1893) и П. П. Вилков (1940) сообщали, что пигмей заселяет верхнюю часть ствола и ветви диаметром от 2 до 8 см.

По Е. А. Данилову (1900), пигмей у молодых деревьев заселяет только толстую прикорневую часть, а по Т. М. Гурьяновой (1961), пигмей у более старых деревьев может заселить ствол на высоте от 4 до 14 м и ветви диаметром от 0,7 см и толще.

Исследование ловчих и модельных деревьев показало, что в средневозрастных и старых насаждениях заболонник-пигмей заселяет в основном только верхнюю часть переходной коры и полностью тонкую кору и ветви (см. рис. 3). Ниже по стволу встречаются только единичные поселения пигмея. На тонких ветвях, диаметром менее 1 см, поселения пигмея встречались лишь изредка. Максимум поселений, как правило, приходится на вершинку и ветви.

С уменьшением возраста дерева пигмей начинает заселять не только верхнюю часть ствола и крону, но и нижнюю часть ствола, при этом часто наблюдается высокая плотность поселений (до 7,4) даже в районе толстой коры.

В I классе возраста заселяется только ствол, а вершинка и ветви остаются незаселенными.

Заболонник-пигмей заселял растущие, срубленные деревья и порубочные остатки. При этом не обнаружено заметной разницы в плотности поселений на растущих и срубленных деревьях: на растущих плотность 3,7, на срубленных — 3,6.

Заболонник-пигмей — один из активнейших короедов-пионеров заселения дерева при распространенном в лесах Ростовской области вершинном типе усыхания деревьев от голландской болезни. Практически нет усыхающих деревьев без следов попыток заселения их заболонником-пигмеем. В государственной полосе, где заболонник довольно многочислен, приходилось часто наблюдать, что этот короед совместно с заболонником Кириша являлся причиной гибели деревьев. На ловчем 45-летнем бересте поселялось ориентировочно до 10 тыс. жуков пигмея.

Заболонник-пигмей так же, как и заболонник-разрушитель, и заболонник струйчатый, избегал прямого солнечного освещения (см. табл. 3), но, однако, он предпочитал деревья, лежащие на свету (плотность поселений на солнце в 2,7 раза выше, чем под пологом). Такое поведение жуков можно объяснить тем, что в естественных условиях пигмей заселяет крону деревьев, где освещенность и температура выше, а относительная влажность ниже, чем под пологом леса.

По нашим данным, резкой разницы между плотностью поселений на деревьях в пойме и в балках не было: средняя плотность соответственно 4,0 и 4,4, а максимальная 10,3 и 10,0.

П. З. Виноградов-Никитин и Ф. А. Зайцев (1926); В. Н. Старк (1931, 1952) и С. А. Мирзоян (1954) характеризуют пигмея, как предпочитающего разреженные насаждения, опушки и т. д.

4. **Заболонник Кириша** заселяет берест, вяз и ильм, реже белый тополь и ясень (А. В. Яцентковский, 1930; В. Н. Старк, 1952). В. И. Гусев (1937) обнаружил ходы этого заболонника под корой лавровишни.

В лесах Ростовской области этот вид широко распространен и сильно вредит бересту, вязу обыкновенному и вязу мелко-

лиственному. Заболонник Кирша (см. табл. 1) заселил 85—90% всех усыхающих и усохших деревьев (в табл. 1 не приведен процент заселенных деревьев вяза обыкновенного в связи с небольшим количеством моделей этой породы). Кроме того, наблюдается достаточно высокая средняя и, особенно, максимальная плотности поселений на деревьях. С такой максимальной плотностью не поселялся ни один другой вид заболонника.

К сожалению, пока нет возможности судить о предпочтительности той или иной породы, так как деревьев вяза обыкновенного (как уже упоминалось) взято незначительное количество, а деревья вяза мелколистного представлены только I классом возраста. И. Я. Шевырев (1892—1893, 1893) и Д. В. Померанцев (1939, 1949) отмечали, что заболонник в степных лесах селится преимущественно на вязах.

В. Я. Шиперович (1926), С. А. Мирзоян (1954), В. А. Лозинский (1960) отмечали гибель от этого заболонника только молодых, 10—15-летних деревьев. По мнению И. Я. Шевырева (1892—1893, 1893), В. Н. Старка (1931, 1951), К. Echerich (1923) и др., заболонник Кирша может вредить и старым деревьям, поселяясь в этом случае на вершине и ветвях.

Как показал анализ модельных деревьев, заболонник Кирша поражает деревья всех классов возраста (см. табл. 2). Наиболее сильно он заселяет деревья II класса возраста, в III—IV классах возраста несколько ниже и еще ниже в I классе возраста. Заселение заболонником Кирша береста начиналось с 4-летнего возраста, диаметр дерева составлял всего 3 см, высота 3,5 м; поселения были приурочены только к пробковым наростам, они поднимались по стволу от комля до высоты 2 м. Вершинку и ветви у таких молодых деревьев этот короед не заселял. У деревьев II класса возраста поселения заболонника Кирша встречались уже только в верхней части дерева; комель с появлением толстой коры становится непригодным для его поселений. Поселения на старых деревьях полностью приурочены к районам тонкой коры, вершины и ветвей (см. рис. 3). Максимум поселений приходился обычно на вершину и ветви.

По вопросу о заселяемости срубленных деревьев в литературе имеются противоречивые данные. И. Я. Шевырев (1892—1893, 1893) и Д. В. Померанцев (1949) сообщали, что этот заболонник поселяется на ловчих деревьях. С другой стороны, В. Н. Старк (1951, 1952) писал, что ловчие деревья не дают хороших результатов, так как поваленные деревья заселяются заболонником реже растущих.

При опытах мы ни разу не обнаружили этот заболонник на ловчих деревьях. В связи с этим применили метод ослабления деревьев и отдельных ветвей на корне путем окольцовывания их полностью или частично. Но в этом случае появилась другая

трудность — деревья либо заселялись до лета заболонника Кирша другими видами, либо так и оставались незаселенными, что, по-видимому, зависело от степени ослабления и физиологического состояния самого дерева. В тех немногих случаях, когда деревья достаточно ослабевали к периоду лета заболонника Кирша (июнь-июль), они заселялись им. Так, было окольцовано 49 деревьев, из них были заселены заболонником Кирша всего 6.

Выяснено, что заболонник Кирша почти всегда первым нападает на ослабленные голландской болезнью деревья, причем часто трудно определить на глаз сам факт ослабления дерева. Иногда заселение происходит совместно с заболонником-пигмеем. Но никогда не наблюдалось, чтобы заболонник Кирша селился на деревья, уже заселенные, хотя бы частично, другими видами короедов. Первые попытки заселить деревья не всегда происходят успешно — деревья соком заливают личинки, иногда проделавшие уже длинные ходы. В этом случае образуются пятна мертвого луба, дерево еще больше ослабляется, и при повторных нападениях заболонника — усыхает. Об этом уже писали ранее И. Я. Шевырев (1892—1893, 1893), В. Н. Старк (1931), М. А. Лурье (1958). В. Н. Старк (1951) заслуженно считает заболонника Кирша опасным физиологическим вредителем.

Анализ модельных деревьев по секторам показал, что на южном секторе наблюдается наименьшая плотность поселений (0,3), несколько выше на восточном (0,5), затем на западном (0,8), и больше всего на северном (1,0). Это совпадает с выводом М. А. Лурье (1958) о том, что заболонник предпочитает селиться на теневой стороне дерева. Он писал также, что заболонник Кирша предпочитает разреженные, открытые для солнца участки, избегая влажные донные части оврагов. Но это распределение, как считал М. А. Лурье, связано с физиологическим состоянием дерева, т. е. со степенью его ослабленности в разных условиях.

Не отрицая роли последнего обстоятельства в регулировании заселенности дерева заболонником Кирша, мы считаем, что абиотические факторы (освещенность, температура и влажность воздуха) также влияют на распределение заболонника. Об этом говорят следующие факты.

Два деревца береста, одно на освещенном солнцем склоне балки, другое на дне в глубокой тени, были ослаблены окольцовыванием в равной степени. Оба деревца заселились заболонником Кирша в одно время, но с разной плотностью: на склоне балки 7,9, на дне 3,1.

Ослабленные голландской болезнью вершинные ветви заселялись с плотностью 17,5—25,0, а ослабленные ветви в нижней части кроны с плотностью 8,2—8,3.

С. А. Мирзоян (1954) также указывал на приуроченность короеда к изреженным (полнота 0,2) насаждениям в сухих условиях роста.

Заболонник Кирша заселял деревья как в пойме, так и в балках. В обоих местах средняя заселенность дерева очень варьирует, но в целом в балках она выше и составляет в среднем на дерево 7,0 (колебания в пределах 0,1—33,8), в пойме 2,2 (колебания 0,1—12,6).

Известно, что этот вид вредителя поражает не только степные леса (поймы, балки, лесные полосы), но и городские посадки и парки (В. И. Гусев, 1937; Д. И. Лозовой, 1948; С. А. Мирзоян, 1954 и др.). Указания о нахождении заболонника в Кавказском заповеднике (Ю. В. Синадский и Н. П. Лебедева, 1960), в Волынской области (М. К. Загайкевич, 1958) и в других местах не сопровождаются характеристикой мест нахождения.

5. **Заболонник-меченосец**, как указывают И. Я. Шевырев (1892—1893, 1893); П. Н. Спесивцев (1931); В. Н. Старк (1931, 1952), заселяет совместно с заболонником-пигмеем вершины и ветви средневозрастных и старых деревьев вяза и береста.

В Каменском и Ростовском лесхозах этот вид заболонника встречается часто и, действительно, заселяет вершины и ветви деревьев совместно с пигмеем, легко отличаясь от него окукливанием в заболони. Найден он только на бересте и лишь однажды на ловчем 9-летнем вязе мелколистном. Берест начинает заселяться с 4 лет, однако плотность поселений в таких молодых насаждениях не превышала 0,1. Максимальная заселенность (10,0) наблюдалась на ветвях 20-летнего береста на опушке леса в Куйбышевском лесничестве. Поселения заболонника с высокой плотностью (3,3) отмечались и на ветвях 48-летнего береста.

Поселяясь совместно с заболонником-пигмеем, меченосец обычно распространялся выше своего спутника и заселял часто ветви диаметром до 0,5—0,7 см, но никогда не опускался низко по ветвям, (максимальная толщина ветвей, на которых он селился не превышала 4—5 см). Наиболее плотно заселялись ветви толщиной 1,5—2 см.

Меченосец селился (только в тени) на ловчих деревьях, а также на деревьях и ветках, ослабленных окольцовыванием и растущих (и в тени и на опушке). Именно на срубленном дереве в 1891 г. И. Я. Шевырев впервые обнаружил этот заболонник. Обнаружен он в Каменском лесхозе в пойменном лесу и государственной полосе, в Куйбышевском лесничестве — в пойме и в насаждении по склону и на гребне холма.

6. **Лубоед Краатца** очень распространенный короед в лесах Ростовской области. Заселяет, согласно литературным данным, ильмовые породы и, реже, рябину (А. В. Яцентковский, 1930; В. Н. Старк, 1952).

Самая излюбленная лубоедом порода в Ростовской области берест (см. табл. 1), на котором средняя плотность его поселений составляла 8,2, максимальная — 21,9. На вязе обыкновенном лубоед Краатца находили лишь несколько раз в количестве 20 поселений (средняя плотность 0,2). Заселял он изредка и деревья вяза мелколистного, причем плотность поселений, несмотря на молодость деревьев этой породы, была достаточно высокой — до 1,1. По данным И. Я. Шевырева, лубоед Краатца также заселял в основном берест, а на вязе обыкновенном был отмечен лишь однажды.

Относительно заселяемости деревьев в I классе возраста мы располагаем данными лишь по вязу мелколистному, о чем сказано выше. Лубоед Краатца очень плотно заселял берест уже со II класса возраста и в этом возрасте наблюдалась наибольшая плотность. С возрастом деревья заселялись слабее (см. табл. 2). Очевидно, во II классе возраста толщина коры деревьев оптимальная, так как, судя по распределению поселений лубоеда по стволу на более старых деревьях, максимум плотности наблюдается в том месте, где кора по своему характеру близка к коре молодых деревьев (см. рис. 3). Этот район максимальной плотности находится вблизи границы между переходной и тонкой корой. Толщина коры в этом месте 4—6 мм. Вершинку и ветви деревьев лубоед Краатца заселял редко и с небольшой плотностью.

Лубоед Краатца селился преимущественно на срубленных деревьях, а также на лесоматериалах, дровах, колях и т. п. При этом средняя плотность поселений 9,8, а максимальная достигала 21,4. При такой плотности на одном ловчем 50-летнем бересте селилось до 10 тыс. жуков. На деревьях, заселенных лубоедом на корне, средняя плотность поселений была 4,2. Встречено лишь одно дерево с плотностью поселений 21,1, но это редкое исключение, так как в других случаях плотность поселений никогда не превышала 3,7. Необходимо сказать, что заселенные лубоедом растущие деревья приходилось долго выискивать, так как они встречались редко.

Лубоед Краатца — тенелюбивый короed, даже под пологом леса он скапливался на наиболее затененных секторах — северном и нижнем (см. табл. 3). На деревьях, лежащих на солнце, селилось в 10 раз меньше жуков, чем на деревьях в тени.

О приуроченности лубоеда Краатца к определенным стадиям почти ничего неизвестно. Сообщается лишь, что он заселял деревья в искусственных степных лесах (И. Я. Шевырев, 1890—1891, 1892—1893, 1893; А. И. Анисимов, 1936) и в пойменных лесах по р. Куре (Д. И. Лозовой, 1960). В Ростовской области этот лубоед заселял деревья во всех условиях произрастания ильмовых: в пойме, балках, в искусственных лесах по возвышенностям. Наибольшее значение этот вид имеет для пойменных

лесов — средняя плотность была в 4 раза выше, чем в балках. В лесной полосе лубоед Краатца еще не стал массовым видом.

7. **Лубоед ильмовый** в лесах Ростовской области в настоящее время распространен незначительно, хотя Е. А. Данилов (1900) и Д. В. Померанцев (1937) характеризуют его как массового в Донском лесхозе. И. Я. Шевырев, наоборот, считал, что этот лубоед встречается реже, чем лубоед Краатца. Вероятно, причиной этих разногласий явились колебания численности лубоеда по годам.

И. Я. Шевырев нашел ильмового лубоеда на бересте. В Каменском лесхозе мы находили его несколько раз в незначительной примеси среди лубоеда Краатца на бересте и один раз на вязе мелколистном. В Куйбышевском лесничестве этот лубоед более многочислен, мы обнаружили плотные поселения его (до 20,0) в районе тонкой коры на суховершинном 40-летнем бересте в пойменном лесу. В первых числах мая встречались жуки, прокладывающие ходы на ветроломном и срубленном деревьях, причем кора деревьев в местах втачивания жуков была тонкой. Ни разу не обнаружены поселения жуков на ветвях, хотя на это указывали П. Н. Спесивцев (1931), Д. Ф. Руднев (1931), В. Н. Старк (1952) и другие.

8—9. **Непарный и многоядный древесинники** обнаружены в Каменском лесхозе в апреле 1961 г. вточившимися неглубоко в древесину срубленного береста, а также и на лету. Через некоторое время большое количество жуков начало втачиваться в комлевую часть берестов, ослабленных на корне окольцовыванием на высоте груди. В обоих случаях проследить развитие потомства не удалось, так как срубленное дерево было увезено, а на стоящих деревьях ходы были покинуты жуками.

## ЛИТЕРАТУРА

Виноградов-Никитин П. З. и Зайцев Ф. А. Материалы к изучению короедов Кавказа. Известия Тифлиского Государственного политехнического института, вып. 2. Тифлис, 1926.

Гусев В. И. К экологии короедов Черноморского побережья Кавказа. Всесоюзный институт защиты растений, «Защита растений», сб. 13, 1937.

Гурьянова Т. М. О роли стволовых вредителей в развитии очагов голландской болезни. Труды Хоперского государственного заповедника, вып. IV. М., 1961.

Данилов Е. А. Вредные насекомые в Донском лесничестве в 1886—1890 гг. Изв., СПб лесного института, вып. 4 (приложения), 1900.

Лозинский В. А. Ильмовые заболонники — переносчики графоза и меры борьбы с ними. Сборник «Обмен опытом по зеленому строительству», вып. I. Управление зеленой зоны Киевского горисполкома, Киевская опытная станция цветочного и декоративного растениеводства. Киев, 1960 (на украинском языке).

Лурье М. А. Стволовые вредители ильмовых пород в Сталинградской области. Энтомологическое обозрение, т. XXXVII, вып. 2, 1958.

Мирзоян С. А. К фауне короедов лиственных древесных пород Армянской ССР. Известия Академии наук Армянской ССР, серия «Биологические и сельскохозяйственные науки», том 7, 1954, № 7.

Померанцев Д. В. Вредные насекомые Донского лесхоза. Азово-Черноморская научно-исследовательская станция агролесомелиорации и лесного хозяйства. Сборник «Лесомелиорация и лесное хозяйство», № 1. Ростов-на-Дону, 1937.

Померанцев Д. В. Вредные насекомые и меры борьбы с ними в лесах и лесных полосах юго-востока европейской части СССР. Труды Ростовской областной агролесомелиоративной опытной станции (АГЛОС), т. III. Ростов-на-Дону, 1939.

Померанцев Д. В. Вредные насекомые и борьба с ними в лесах и лесных полосах юго-востока европейской части СССР. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.

Синадский Ю. В. и Лебедева Н. П., Голландская болезнь — основной фактор гибели береста Красного Леса. Труды Кавказского Государственного заповедника, вып. VI, 1960.

Спесивцев П. Н. Определитель короедов европейской части СССР, М.—Л., Сельхозгиз, 1931.

Старк В. Н. Вредные лесные насекомые. М.—Л., Сельхозгиз, 1931.

Старк В. Н. Короеды. Зоологический институт Академии наук СССР. Фауна СССР. Жесткокрылые, т. XXXI, М.—Л., 1952.

Шевырев И. Я. Вредные насекомые южных степных лесничеств в 1889 г. (сколиты, или заболонники и лубоеды), журн. «Сельское хозяйство и лесоводство», т. CLXV, № 11, 1890; продолжение—т. CLXV, № 1, 1891.

Шевырев И. Я. Короеды степных лесов, журн. «Сельское хозяйство и лесоводство», т. CLXXI, №№ 10—11, 1892; продолжение — т. CLXXII, № 1, 1893.

Шевырев И. Я. Описание вредных насекомых степных лесничеств и способов борьбы с ними, СПб, 1893.

Щелкановцев Я. П. Очерки по биологии лесных вредных насекомых и меры борьбы с ними. Воронеж, изд. «Коммуна», 1928.

Ядентковский А. В. Определитель короедов по повреждениям. М.—Л., Сельхозгиз, 1930.

Echerich K., Die Forstinsekten in Mitteleuropas. B. 2. Berlin, 1923.

Schimitshek E., Forstchädlingaufreffen in Österreich 1927—1933. Centralblatt für gesamte Forstwesen, b. 61, № 5/6, 1935.



---

## ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФИЛЬТРАТОВ ИЗ ЕЛОВОЙ, БЕРЕЗОВОЙ И ОСИНОВОЙ ПОДСТИЛОК

*А. А. Соколов,*  
аспирант ВНИИЛМ

На лесную почву постоянно воздействует комплекс факторов, обусловленных биоценозом. Среди этого комплекса особое значение имеют: водорастворимые продукты разложения растительного опада и лесных подстилок и обменные взаимодействия между живыми корнями (ризосферой) биоценозов и почвой.

Самые существенные стороны этих взаимодействий, связанных с почвенными коллоидами, их синтезом и разрушением, до сих пор изучены недостаточно. Вследствие этого остаются неясными, в частности, многие стороны взаимодействия между лесной растительностью и почвой при развитии подзолистого процесса. По этому поводу существуют различные теоретические соображения и гипотезы (А. А. Роде [11, 12], Н. П. Ремезов [8]; С. П. Ярков [14]; В. В. Пономарева [7] и др.), требующие дополнительных экспериментальных исследований. Подзолообразовательный процесс большинство исследователей связывает с разрушающим воздействием на почвенные минералы кислотоподобных органических продуктов, образующихся в определенных условиях при разложении растительного опада (Н. М. Сибирцев [13]; В. Р. Вильямс [2]; В. В. Пономарева [7] и др.).

С. В. Зонн [3, 4] считает, что лес воздействует на почву различно в зависимости от интенсивности накопления в них биогенных элементов и характера разложения органического вещества. По его мнению, подзолообразовательный процесс развивается лишь при преобладании поступления в почвы кислых продуктов разложения органического вещества, обедненных основаниями. Н. П. Ремезов [9] подзолообразование под пологом хвойно-моховых лесов также объясняет недостатком оснований для нейтрализации кислых продуктов, образующихся при разложении лесных подстилок.

А. А. Роде [11, 12] придерживается иного взгляда на основные причины, вызывающие оподзоливание почв. Он полагает

[12], что процесс распада минералов идет главным образом за счет прямого воздействия корней (при участии, возможно, микоризы), а возможно, отчасти и за счет жизнедеятельности микроорганизмов. Органические кислоты, по его мнению, лишь содействуют переводу продуктов распада минералов в раствор и выносу их из верхних горизонтов почвы.

А. А. Роде допускает, что в соответствующих климатических и почвенных условиях оподзоливание может идти под любой древесной породой. Однако имеющийся фактический материал, обосновывающий эту гипотезу, недостаточен и требуются дополнительные экспериментальные подтверждения.

В связи со сказанным была поставлена задача: выяснить особенности влияния ели, осины и березы на коллоиднохимические свойства дерново-подзолистой почвы.

Решить намеченную задачу предполагалось путем наблюдения над изменением физико-химических свойств дерново-подзолистой почвы посредством постановки ряда опытов. В частности, чтобы выяснить степень воздействия продуктов разложения еловой, березовой и осиновой подстилок на дерново-подзолистую почву, в мае 1960 г. был заложен лизиметрический опыт.

В данной статье приводятся итоги предварительных наблюдений за динамикой некоторых свойств лизиметрических вод.

#### МЕТОДИКА ЗАКЛАДКИ ОПЫТА

Опыт заложили на открытом воздухе, для изоляции от атмосферных осадков применили полиэтиленовые пленки. Лизиметрами служили воронки Бюхнера диаметром 29 и 15 см, в которые закладывали почву и подстилку по схеме: 1 — подстилка ели, березы и осины на почве; 2 — только подстилка ели, березы, осины; 3 — почва. Каждый вариант заложен в 3-кратной повторности.

В воронки помещалось по 5 кг дернового горизонта ( $A_1$ ) пылевато-среднесуглинистой дерново-подзолистой почвы. Перед засыпкой из почвы отбирали все крупные корешки и пропустили ее через сито с отверстиями 1 см<sup>2</sup>.

Краткая физико-химическая характеристика почвы, взятой для опыта, приведена в табл. 1.

Количество подстилки в опыте взято с таким расчетом, чтобы на 1 дм<sup>2</sup> площади воронки ее приходилось 12—14 г. Это соответствует слою подстилки толщиной в среднем около 4 см.

Подстилку собирали в еловом, березовом и елово-осиновом насаждениях, произрастающих в типе свежая сурамень (ельник-зеленомошник) в 32 квартале Пушкинского лесничества.

Зольный состав подстилок, используемых в опыте, приведен в табл. 2.

Таблица 1

Почва	Гумус в %	Обменные основания в мг-экв на 100 г абсо- лютно сухой почвы			Обменная кислот- ность в мг-экв на 100 г абсолютно сухой почвы	рН водной суспензии
		CaO	MgO	CaO + MgO		
Дерново-подзолистая пыле- вато-среднесуглинистая . .	2,1	4,90	1,78	6,68	0,64	5,5

Таблица 2

**Зольный состав еловой, березовой и осиновой подстилок  
(в % на абсолютно сухую навеску)**

Подстилка	Общая зольность	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Еловая . . . . .	28,52	4,00	1,55	0,27	3,35	0,96	0,33	0,32
Березовая . . . . .	17,89	1,99	1,60	0,34	2,60	0,63	0,53	0,29
Осиновая . . . . .	22,42	2,85	2,66	0,26	2,34	0,55	0,41	0,35

Исследуемые подстилки существенно различаются между собой по элементарному составу, особенно по содержанию оснований, полуторных окислов, кремнезема. Наиболее богатой кальцием оказалась осиновая подстилка (2,66% от сухой навески). Березовая и еловая подстилки содержат близкие количества кальция (1,6 и 1,55%). Еловая подстилка богаче двух других полуторными окислами; в ней содержится значительно больше и кремнезема (4%). Наименьшее количество кремнезема (1,99%) обнаружено в березовой подстилке.

Периодически (1 раз в 20 дней) с июня по сентябрь 1960 г. и в мае-июне 1961 г. подстилку и почву промывали дистиллированной водой в количестве 1 л на каждые 100 г подстилки. В промежутках между промывками субстрат в воронках поддерживали в увлажненном состоянии (30—40% от полной влагоемкости).

В фильтрационных водах при помощи стеклянного электрода определяли актуальную кислотность (рН) и рН после удаления из фильтрата CO<sub>2</sub>, водорастворимое органическое вещество по Тюрину, сумму оснований Ca+Mg трилоном Б, железо колориметрически с сульфосалициловой кислотой и сухой остаток вывариванием.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЛЬТРАТОВ

Фильтраты из еловой, осиновой и березовой подстилок различались по интенсивности окраски. Фильтрат из еловой подстилки темного зеленовато-коричневого цвета, несколько светлее фильтрат из осиновой подстилки, фильтрат из березовой подстилки зеленовато-желтый. Такие различия в цвете сохранялись

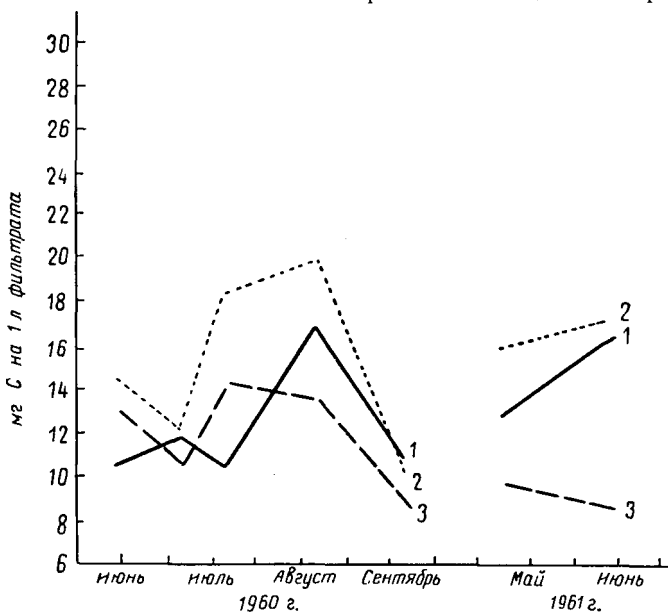


Рис. 1. Динамика содержания органических веществ в фильтрах из подстилок:

1 — еловой; 2 — березовой; 3 — осиновой

на всем протяжении опыта. Окраска фильтратов оказалась малосвязанной с общим содержанием водорастворимых веществ и, видимо, в большой степени обусловлена качественными различиями этих веществ.

Растворимость органических веществ в подстилках на протяжении июня — сентября 1960 г. была неодинаковой. Повышенный выход органических веществ в начале опыта (июнь 1960 г.), по-видимому, был следствием нарушения естественного сложения подстилок при закладке опыта. Но уже к концу июня подстилки приобрели некоторую уплотненность, возможно, даже большую, чем в естественном сложении. Наиболее энергично органическое вещество вымывалось из березовой и в значительно меньшей степени из еловой и осиновой подстилок (рис. 1).

После фильтрации лизиметрических вод из подстилок через почву больше всего органических веществ содержалось в филь-

трате из еловой и меньше всего в фильтрате из осиновой подстилки. Водорастворимые органические вещества, поступающие из березовой подстилки, адсорбировались сильнее, чем органические вещества из осиновой подстилки.

Водорастворимые органические вещества в фильтратах из еловой подстилки проходили сквозь почву, почти не задерживаясь в ней (рис. 2 и табл. 4).

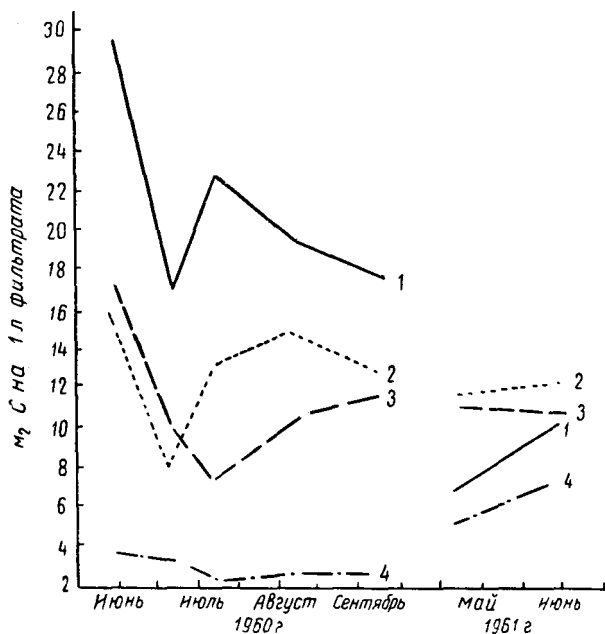


Рис. 2. Динамика содержания органических веществ в фильтратах:

1 — еловой; 2 — березовой; 3 — осиновой подстилки (после фильтрации через почву); 4 — из почвы (контроль)

О выносе водорастворимых веществ, в том числе минеральных, можно судить по количеству сухого вещества, оказавшегося в фильтрационных водах (табл. 3).

В фильтрате из осиновой подстилки количество водорастворимых веществ оказалось наибольшим, особенно по сравнению с фильтратом из березовой подстилки. После того как фильтрационные воды прошли через слой почвы, количество водорастворимых веществ в них изменилось. Наибольшее количество сухого вещества содержалось в фильтрате из еловой подстилки на почве и наименьшее — в фильтрате из березовой подстилки на почве.

Содержание сухого вещества в фильтратах из еловой и осиновой подстилок на почве возросло по сравнению с содержанием

Таблица 3

Средние величины выноса сухого вещества из подстилок ели, березы и осины за одну промывку

Варианты опыта	Вымыто на 1 л фильтрата в г	Вымыто на 100 г подстилки в г
Еловая подстилка . . . . .	0,099	0,101
Березовая подстилка . . . . .	0,081	0,082
Осиновая подстилка . . . . .	0,115	0,124
Еловая подстилка на почве . . . . .	0,146	0,151
Березовая подстилка на почве . . . . .	0,062	0,067
Осиновая подстилка на почве . . . . .	0,133	0,134
Почва . . . . .	0,069	—

его в фильтрах только из этих подстилок за счет дополнительного выщелачивания водорастворимых веществ из почвы. Для березовой подстилки наблюдалось обратное: в фильтрате из подстилки на почве водорастворимых веществ оказалось меньше, чем в фильтрате только из подстилки, т. е. в этом варианте опыта почва поглощала водорастворимые вещества, поступающие в нее из березовой подстилки.

Фильтраты из еловой осиновой и березовой подстилок различались также по содержанию оснований и железа.

Таблица 4

Средние величины выноса органического вещества, щелочноземельных оснований и железа из подстилок ели, березы и осины

Варианты опыта	Органическое вещество		Ca + Mg		Fe	
	в 1 л фильт- рата в мг	на 100 г под- стилки в мг	в 1 л фильт- рата в мг-экв	на 100 г под- стилки в мг-экв	в 1 л филь- трата в мг-экв	на 100 г подстилки в мг-экв
Еловая подстилка . . . . .	12,64	87,26	0,29	1,95	0,07	0,49
Березовая подстилка . . . . .	14,94	97,12	0,25	1,66	0,08	0,57
Осиновая подстилка . . . . .	12,07	85,50	0,37	2,58	0,11	0,77
Еловая подстилка на почве . . . . .	15,03	97,73	0,51	3,33	0,08	0,56
Березовая подстилка на почве . . . . .	10,59	68,85	0,29	1,90	0,08	0,54
Осиновая подстилка на почве . . . . .	9,32	60,59	0,64	4,20	0,06	0,44
Почва . . . . .	3,05	—	0,25	—	0,02	—

Данные анализа показали, что фильтрационные воды, поступившие из осиновой подстилки, были богаче фильтратов из других подстилок водорастворимыми формами кальция и вообще

основаниями. Меньше всего растворимых оснований обнаружили в фильтрате из березовой подстилки (табл. 4). На протяжении первого года основания выщелачивались равномерно, колеблясь в пределах 0,2—0,5 мг-экв на 100 г подстилки (рис. 3). После перезимовки, в мае—июне 1961 г. количество водорастворимых оснований резко увеличилось в фильтрате из осиновой подстилки (1,8 мг-экв).

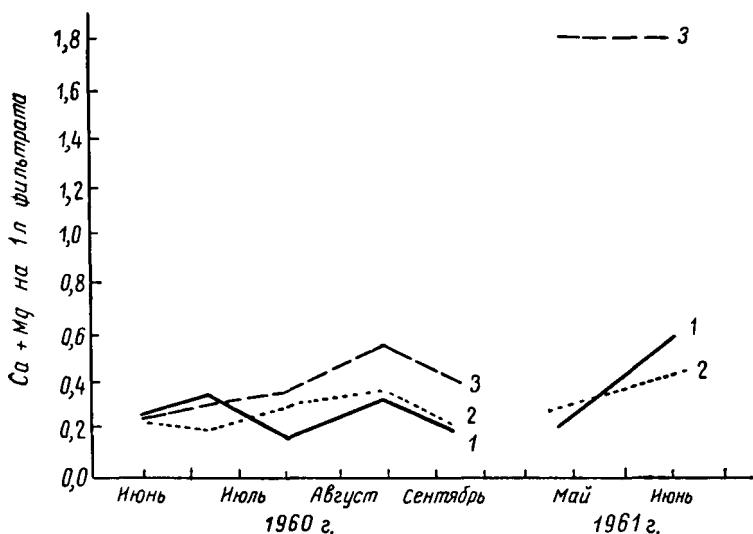


Рис. 3. Динамика выщелачивания суммы кальция и магния из подстилок:

1 — еловой; 2 — березовой; 3 — осиновой

После фильтрации водорастворимых веществ подстилок через слой почвы наибольшее количество оснований опять оказалось в фильтрате варианта с осиновой подстилкой на почве (см. табл. 4 и рис. 4).

Количество оснований в фильтратах из еловой и осиновой подстилок, прошедших через почву, близко к сумме оснований, выщелоченных водой из почвы, плюс количество оснований, перешедших в фильтрат только из подстилок. Видимо, основания из фильтрационных вод этих подстилок полностью проходят через слой почвы мощностью около 4 см практически без поглощения их почвой (см. табл. 4).

Щелочноземельные основания, выщелоченные из березовой подстилки, при фильтрации через почву частично поглощаются ею.

Различное поведение водорастворимых веществ из лесных подстилок при фильтрации через слой почвы указывает на существенные различия в свойствах и формах водорастворимых

веществ. Возможно, что водорастворимые органические вещества фильтрационных вод из еловой и осиновой лесных подстилок оказывают определенное защитное действие на водорастворимые основания. Не исключено также, что в еловой и осиновой подстилках водорастворимые основания представляют собой слабодиссоциированные соли, вследствие чего они не могут легко вступать в обменные реакции с почвенным поглощающим комплексом.

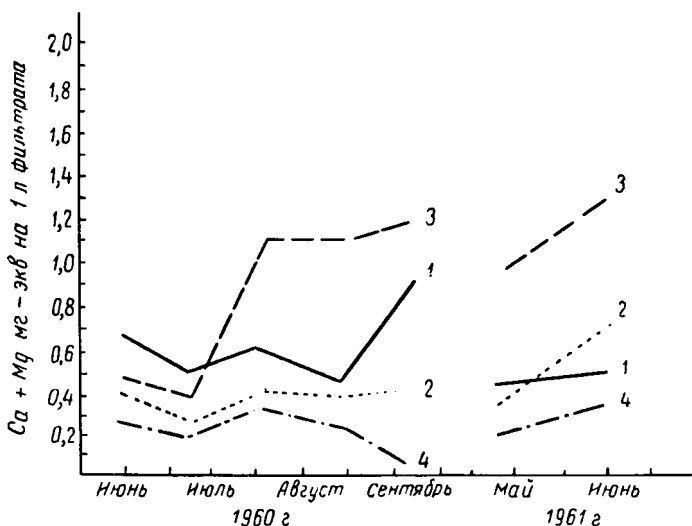


Рис. 4. Динамика выщелачивания суммы кальция и магния из подстилок на почву:  
1 — еловой; 2 — березовой; 3 — осиновой; 4 — почвы (контроль)

Как видно из табл. 4, наибольшие количества водорастворимых соединений железа содержал фильтрат из осиновой подстилки. При фильтрации водорастворимых веществ из осиновой подстилки через почву этот фильтрат оказался обеднен железом по сравнению с фильтрациями из двух других подстилок.

Сопоставление количества железа, вымытых из подстилок, почвы и подстилок на почве показывает, что в условиях опыта железо из осиновой подстилки частично адсорбировалось почвой, в отличие от водорастворимых форм железа из березовой и еловой подстилок. При этом можно проследить определенную связь между количеством органического вещества и железа в фильтрационных водах из лесных подстилок. Известно, что железо с органическими веществами (кислотами, аминокислотами, дубильными веществами и др.) образует устойчивые органо-минеральные соединения, способные к фильтрации через

слой почвы [6, 7]. На основании данных табл. 4 можно предположить, что в условиях опыта наименее подвижными оказались водорастворимые железоорганические соединения, образовавшиеся при разложении осиновой подстилки, так как железо из этих фильтрационных вод в наибольшей степени поглощается почвой.

Подвижность органо-минеральных соединений связана с актуальной реакцией среды, с природой органических веществ и составом обменных катионов.

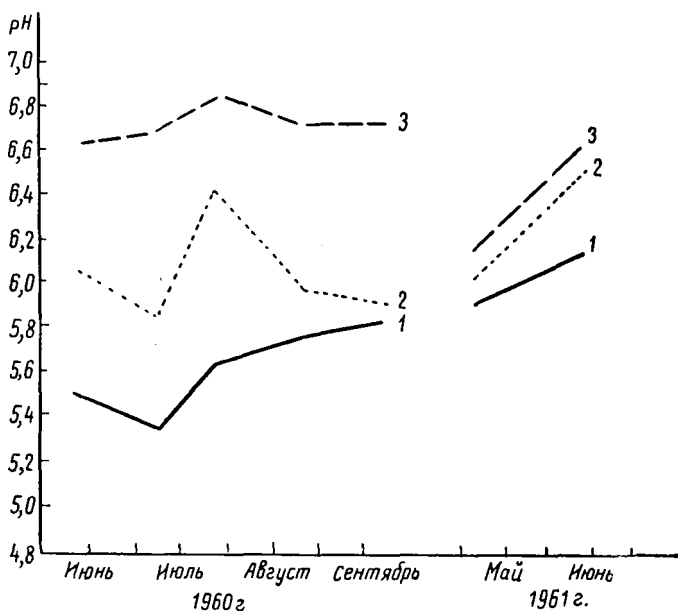


Рис. 5. Динамика актуальной кислотности фильтратов из подстилок:

1 — еловой; 2 — березовой; 3 — осиновой

В нашем опыте наиболее низкие величины рН ( $pH=5,3 \div 5,4$ ) были определены в фильтратах из еловой подстилки и наивысшие ( $pH=6,6 \div 6,8$ ) в фильтратах из осиновой подстилки (рис. 5).

В вариантах с подстилками на почве рН фильтратов ниже, чем в вариантах без почвы. Особенно это заметно для фильтра из осиновой подстилки на почве, рН которого не превышала 5,9 (рис. 6).

Актуальная реакция фильтратов связана как с количеством органических веществ, так и с концентрацией бикарбонатного иона в растворе. Для определения доли участия бикарбонатного иона в актуальной кислотности одновременно с рН

фильтрата измеряли рН того же фильтрата, но лишённого свободного  $\text{CO}_2$ . В нашем опыте удаление  $\text{CO}_2$  заметно повышало рН фильтратов из всех трех подстилок, чем подтвердилось присутствие в них бикарбонатного иона.

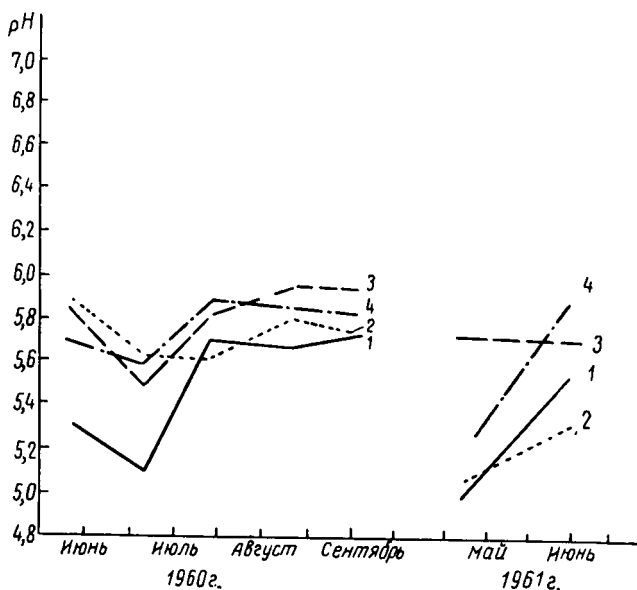


Рис. 6. Динамика актуальной кислотности фильтратов из подстилок на почве:  
1 — еловой; 2 — березовой; 3 — осиновой; 4 — почвы (контроль)

Исходя из явления карбонатного равновесия водных растворов [1] были определены следующие пределы колебаний  $\text{HCO}_3'$  в фильтратах из различных подстилок (в процентах от содержания угольной кислоты):

Еловая подстилка . . . . .	10—31
Березовая подстилка . . . . .	18—47
Осиновая подстилка . . . . .	31—69
Еловая подстилка на почве . . . . .	3—18
Березовая подстилка на почве . . . . .	3—22
Осиновая подстилка на почве . . . . .	10—22
Почва . . . . .	7—31

Наибольшая концентрация бикарбонатного иона была в фильтратах из осиновой и наименьшая в фильтратах из еловой подстилки. В фильтратах, прошедших через слой почвы, содержание  $\text{HCO}_3'$  заметно снижается, что обусловлено обменными реакциями между компонентами раствора и почвой.

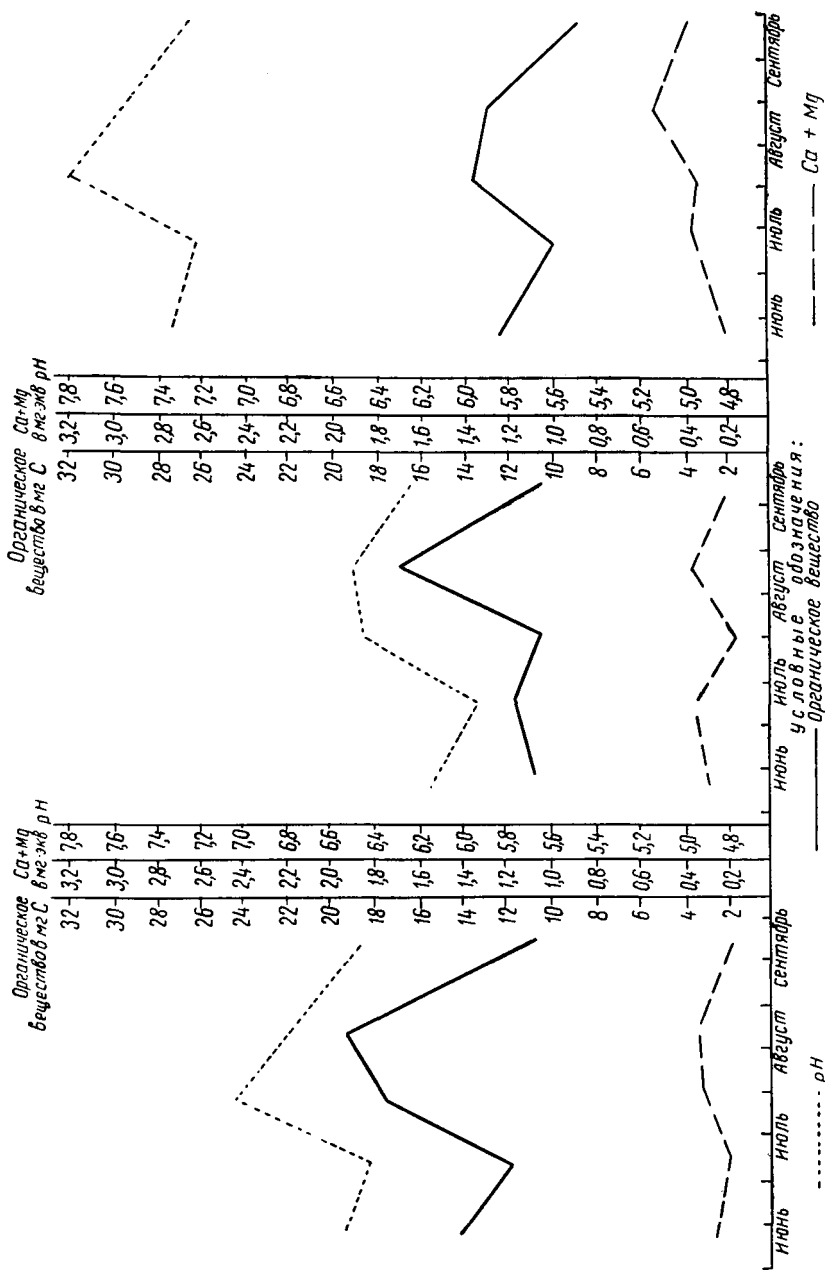


Рис. 7. Динамика рН, органического вещества и суммы кальция и магния в фильтратах из подстилок: березовой (слева), еловой (в середине) и осиновой (справа)

Однако главным фактором, определяющим актуальную реакцию фильтратов, следует принять водородные ионы не угольной кислоты, а нелетучих органических кислот [10]. Это подтверждается тем, что и после удаления  $\text{CO}_2$  актуальная реакция фильтратов, за исключением фильтрата из осиновой подстилки, оставалась кислой. На рис. 7 приведены сопряженные графики содержащихся в фильтратах из подстилок органических веществ, суммы оснований и их рН после удаления из растворов свободной углекислоты.

Для фильтратов из березовой и осиновой подстилок графики актуальной кислотности в основном повторяют форму графиков содержания органических веществ. Такое соответствие объясняется тем, что с усилением интенсивности разложения подстилок возрастало выделение углекислоты, в результате повышалась концентрация бикарбонатного иона в растворах и, как следствие этого, снижалась актуальная кислотность. Щелочная реакция фильтрата из осиновой подстилки обусловлена наиболее высоким содержанием бикарбонатного иона.

Для фильтрата из еловой подстилки наблюдается иная зависимость — рН снижается с увеличением суммы органических веществ в растворе. Следовательно, фильтраты из еловой подстилки содержали наибольшее количество свободных органических кислот.

Полная согласованность форм графиков сумм оснований и органических веществ для фильтратов из березовой и еловой подстилок служит подтверждением того, что основания из этих подстилок выщелачивались главным образом в виде органо-минеральных соединений, т. е. полностью расходовались на нейтрализацию органических кислот. Подобная согласованность не наблюдается для фильтратов из осиновой подстилки. Поэтому можно предположить, что фильтрат из осиновой подстилки содержал значительно большие количества минеральных солей кальция и магния, чем фильтраты из березовой и еловой подстилок.

## Выводы

1. Фильтрационные воды, просочившиеся через еловую, березовую и осиновую подстилки, разлагающиеся в одинаковых условиях, образуют растворы, различающиеся по актуальной реакции, количеству водорастворимых органических веществ, содержанию щелочноземельных оснований и железа.

2. Актуальная реакция в наибольшей степени обуславливалась бикарбонатным ионом в фильтратах из осиновой и в наименьшей степени в фильтратах из еловой подстилки. В фильтратах из осиновой подстилки, просочившихся через слой почвы, резко снижается содержание  $\text{HCO}_3'$ .

3. Отмечена связь между актуальной кислотностью фильтратов из осиновой и березовой подстилок и содержанием в них водорастворимых органических веществ.

4. Зольные элементы, в частности щелочноземельные, основания и железо из осиновой подстилки выщелачивались активной, чем из березовой и еловой.

5. При фильтрации через почву в промывных водах из осиновой и березовой подстилок содержание органических веществ уменьшается, но возрастает количество щелочноземельных оснований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А лекин О. А. Основы гидрохимии, Л., Гидрометеоиздат, 1953.
2. В ильямс В. Р. Почвоведение, М., Сельхозгиз, 1939.
3. З онн С. В. К вопросу о взаимодействии и взаимовлиянии лесной растительности с почвами, «Почвоведение», 1954, № 4.
4. З онн С. В. Взаимодействие и взаимовлияния лесной растительности с почвами, «Почвоведение», 1956 № 7.
5. Кауричев И. С., Ноздрунова Е. М., Рытикова М. Н., Образование железоорганических соединений при воздействии на оглеенную почву водными экстрактами из растительных остатков, Известия ТСХА, 1959, вып. 5.
6. Кауричев И. С., Кулаков Е. В., Ноздрунова Е. М. О природе комплексных железоорганических соединений в почве. Доклады советских почвоведов к VII международному конгрессу в США, 1960.
7. Пономарева В. В. К вопросу о роли растительности в подзолообразовании, «Почвоведение», 1955, № 8.
8. Ремезов Н. П. О роли леса в почвообразовании, «Почвоведение», 1953, № 12.
9. Ремезов Н. П. О роли биологического круговорота элементов в почвообразовании, «Почвоведение», 1956, № 7.
10. Роде А. А. Несколько данных о физико-химических свойствах водорастворимых веществ лесных подстилок, «Почвоведение», 1941, № 3.
11. Роде А. А. О возможной роли растительности в подзолообразовании, «Почвоведение», 1944, № 4—5.
12. Роде А. А. К вопросу о роли леса в почвообразовании, «Почвоведение», 1956, № 7.
13. Сибирицев Н. М. Почвоведение, Избранные сочинения, т. I, 1951.
14. Ярков С. Б. Образование подзолистых почв, М., изд. АН СССР, 1954.

## РОСТ ЛИСТВЕННИЦЫ В КУЛЬТУРАХ ПРИ РАЗЛИЧНОМ СМЕШЕНИИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

А. Г. Зыряев,  
аспирант ВНИИЛМ

Для улучшения качественного состава и повышения продуктивности наших лесов исключительно большое значение имеет введение в леса быстрорастущих и хозяйственно ценных древесных пород.

В северо-центральном районе подзоны хвойно-широколиственных лесов (С. Ф. Курнаев [3]) лиственница является одной из ценных и быстрорастущих пород. Культуры лиственницы в Калининской области, которая входит в данный лесорастительный район, стали создавать в основном с 1937 г.; культивировали лиственницу сибирскую и лиственницу даурскую, применяя различные схемы смешения с другими породами. В качестве примеси использовали следующие древесные и кустарниковые породы: сосну, ель, клен остролистный, клен ясенелистный, ясень зеленый, желтую акацию, бузину красную, калину обыкновенную и бересклет бородавчатый.

В Калининском и Калашниковском лесхозах наибольшую площадь занимают культуры лиственницы, смешанные с сосной и елью (табл. 1).

При обследовании состояния культур оказалось, что в отдельных случаях лиственница выпала из состава древостоя или остались единичные экземпляры, особенно плохо сохранилась лиственница даурская.

Для успешного выращивания смешанных культур лиственницы необходимо знать особенности их формирования и характер взаимоотношений лиственницы с другими породами при совместном их произрастании. Особенно важно знать характер взаимоотношений лиственницы с другими породами на юношеском этапе развития, когда в основном определяются будущая структура и состав насаждения. Однако взаимоотношения лиственницы с другими породами в культурах недостаточно изучены и литературные данные по этому вопросу очень противоречивы. Такие противоречивые указания по данному вопросу

Таблица 1

Распределение площади культур лиственницы в зависимости от смешения с другими породами в Калининском и Калашниковском лесхозах Калининской области

Годы	Смешение							итого
	лиственница чистая	лиственница с елью	лиственница с сосной	лиственница с сосной и елью	лиственница с елью и другими породами	лиственница с сосной и другими породами	лиственница с другими породами	
до 1940	0,50	12,00	12,65	0,25	72,50	30,42	—	128,32
1941—1950	5,40	29,57	42,98	90,52	7,00	35,70	—	211,17
1951—1960	40,42	94,58	105,49	153,42	27,68	26,20	5,95	453,74
Итого	46,32	136,15	161,12	244,19	107,18	92,32	5,95	793,23

объясняются тем, что исследования проводились в различных лесорастительных условиях, которые сильно влияют на взаимоотношения лиственницы с другими породами. Следовательно, необходимо изучить данный вопрос порайонно, применительно к конкретным типам условий произрастания.

Древесные породы взаимодействуют через взаимное изменение основных факторов окружающей среды: света, почвы, тепла и влаги, что особенно сказывается на индивидуальных условиях произрастания, вызывая значительные различия в росте древесных пород, составляющих насаждение. Важное значение имеет биохимическое взаимоотношение, происходящее через выделение древесными породами различных химических веществ. Кроме того, в отдельных случаях отмечается механическое взаимоотношение, проявляющееся, например, через охлестывание крон деревьев. Вся эта совокупность взаимоотношений отражается на росте древесных пород, на увеличении их массы. А накопление древесной массы ценных пород, являясь целью лесного хозяйства, имеет первостепенное значение, и мы уделяли этому особое внимание при изучении взаимоотношений лиственницы с другими породами. Основными объектами при таком изучении послужили культуры лиственницы разных типов смешения, созданные в Кулицком, Чуприяновском и Медновском лесничествах Калининского лесхоза.

Изучение проводилось под руководством Д. И. Дерябина. Рост и состояние культур лиственницы исследовали методом заложения таксационных пробных площадей. На пробных площадях проводили сплошной пересчет деревьев по 1-сантиметровым ступеням толщины с распределением их по категориям роста и развития на основе биологических и хозяйственных признаков, применяя классификацию деревьев, предложенную

Д. И. Дерябиным [1]. Модельные деревья отбирали по категориям роста и развития — по три модельных дерева лиственницы и по одной модели для других пород, произрастающих на данной площади. Для анализа хода роста деревьев брали срезы через 1—2 м. На пробных площадях описывали живой напочвенный покров и почву по генетическим горизонтам.

Рост лиственницы при смешении с елью, сосной, кленом остролистным, ясенем зеленым и желтой акацией рассмотрим по данным пробной площади № 1, заложенной в квартале 71 Чуприяновского лесничества. Культуры лиственницы созданы в 1938 г. посадкой двухлетних сеянцев под меч Колесова. До производства культур данная площадь находилась под сельскохозяйственным пользованием. Была принята сложная схема смешения, при которой между чистыми рядами лиственницы и сосны размещались ряд клена остролистного и ряд ясеня зеленого, или ряд желтой акации и ряд клена остролистного, или ряд ели и ряд ясеня зеленого. При этом чередование рядов в данной схеме смешения не было строго выдержанным. Размещение посадочных мест 1×1 м.

Как отразились межвидовые отношения на росте древесно-кустарниковых пород, участвующих в насаждении, видно из табл. 2.

Таблица 2

Таксационные признаки смешанных культур лиственницы с елью, сосной и другими породами

Породы	Количество деревьев на 1 г	Площадь сечения в м <sup>2</sup> на высоте 1,3 м	Средний диаметр в см	Средняя высота в м	Запас в м <sup>3</sup>	Средний прирост в м <sup>3</sup>
Лиственница . . . . .	990	22,45	17,2	15,9	180	7,2
Сосна . . . . .	420	7,28	15,2	13,4	50	2,0
Ель . . . . .	840	5,20	9,1	10,8	31	1,2
Клен остролистный . . . . .	750	0,87	—	—	—	—
Ясень зеленый . . . . .	340	0,59	—	—	—	—
Итого . . . . .	3340	36,41			261	10,4

Состав: 7Л2С1Е, ед. Кл. остр., Яс. зел. Возраст 25 лет. Бонитет Ia. Полнота 1,12. Подлесок редкий — из клена остролистного и желтой акации. Живой напочвенный покров отсутствует. Почва дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая, свежая, на валунном суглинке. Рельеф ровный с незначительным понижением на запад. Тип леса — листвяг-кисличник. Тип условий местопроизрастания — С<sub>2</sub>.

В первоначальном составе по числу высаженных растений лиственница занимала около 20%, сосна около 10%, ель около 20%, 50% были заняты кленом остролистным, ясенем зеленым и желтой акацией. В 1947 г. были проведены рубки ухода, при которых равномерно вырубали около 50% деревьев лиственницы, ели и сосны.

В 25-летнем возрасте лиственница по сравнению с другими древесными породами преобладает (см. табл. 2). Средний диаметр и средняя высота у лиственницы значительно большие, чем у ели и сосны, не говоря уже о клене остролистном и ясене зеленом, которые настолько отстали в росте, что находятся на грани полного отмирания, а желтая акация почти полностью выпала из насаждения.

Однако средние таксационные признаки не отражают структуры древостоя. Для исследования структуры древостоя все деревья в насаждении были распределены на пять категорий по росту и развитию. Мертвые деревья были отнесены в особую категорию (табл. 3).

Таблица 3

Распределение деревьев по категориям роста и развития

Категория деревьев	Класс по химико-биологической классификации	Количество деревьев											
		лиственницы		сосны		ели		клена остролистного		ясеня зеленого		всего	
		в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %
I	III	150	15	50	12	—	—	—	—	—	—	200	6
II	V	370	38	90	21	10	1	—	—	—	—	470	14
III	V	310	31	140	33	150	18	—	—	—	—	600	18
IV	IV б	120	12	100	24	240	29	30	4	10	3	500	15
V	IV н	10	1	20	5	370	44	650	87	250	74	1300	39
VI	I	30	3	20	5	70	8	70	9	80	23	270	8
Итого		990	100	420	100	840	100	750	100	340	100	3340	100

Из данных, приведенных в табл. 3, видно, что к первым двум категориям относятся у лиственницы 53%, у сосны 33% и у ели 1%. Это еще раз свидетельствует о том, что лиственница занимает преобладающее положение в верхней части древесного полога и растет значительно быстрее ели и сосны. У лиственницы отстают в росте 13%, у сосны 29% и у ели 73% деревьев. Все деревья клена остролистного и ясеня зеленого относятся к отставшим в росте и отмирающим.

Средние таксационные признаки по категориям роста и развития

Категория деревьев	Лиственница		Сосна		Ель	
	средний диаметр в см	средняя высота в м	средний диаметр в см	средняя высота в м	средний диаметр в см	средняя высота в м
I	23,4	16,7	20,6	14,0	—	—
II	18,4	16,3	17,3	13,8	17,0	14,0
III	14,2	14,6	14,1	13,1	13,2	13,2
IV	10,9	12,9	11,9	12,1	9,2	10,8
V	7,0	10,0	9,1	10,5	6,3	7,8
VI	5,7	—	6,2	—	5,4	—

Для каждой категории деревьев лиственницы, сосны и ели вычислили средний диаметр и среднюю высоту (табл. 4).

Для лучшего представления о росте лиственницы, сосны и ели построены графики роста деревьев по высоте, диаметру и объему, основанные на данных анализа стволов средних моделей (рис. 1).

Из графика, изображенного на рис. 1, видно, что лиственница по сравнению с сосной и елью отличается лучшим ростом с первых же лет совместной культуры. Такой хороший рост лиственницы объясняется не только хорошими почвенно-грунтовыми условиями, но и тем, что культуры созданы на открытой хорошо проветриваемой и достаточно освещенной площади.

Взаимное отношение древесных пород своевременно регулировалось рубками ухода, что также способствовало хорошему росту лиственницы. Кроме того, чистые ряды лиственницы и сосны разделены двумя рядами древесно-кустарниковых пород, и во взаимных отношениях между породами, составляющими данное насаждение, проявляются не только отрицательные, но и положительные взаимовлияния.

Смешанные насаждения полнее используют основные факторы среды (почву, свет, влагу и тепло) и более устойчивы против ее неблагоприятных факторов и различных повреждений.

Для сравнения рассмотрим рост лиственницы в чистом лиственничном насаждении по данным пробной площади № 2, заложенной в квартале 71 Чуприяновского лесничества. Культуры лиственницы созданы в 1939 г. двухлетними сеянцами с размещением 1×1 м. До производства культур данная площадь находилась под сельскохозяйственным использованием. В 1946 г. при рубках ухода были вырублены все четные ряды лиственницы. Таксационная характеристика лиственничного древостоя следующая:

Состав . . . . .	10 Лц
Возраст (лет) . . . . .	24
Бонитет . . . . .	I
Полнота . . . . .	0,98
Количество деревьев на 1 га . . . . .	2900
Площадь сечения в см . . . . .	28,43
Средний диаметр в см . . . . .	11,4
Средняя высота в м . . . . .	11,8
Запас в м <sup>3</sup> . . . . .	183
Средний прирост в м <sup>3</sup> . . . . .	7,6

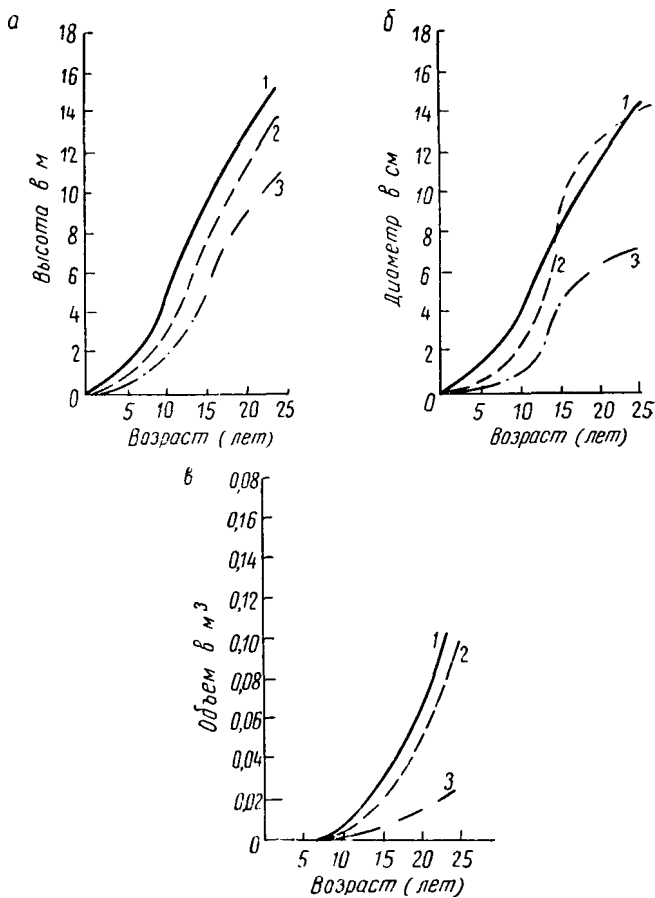


Рис. 1. Графики роста лиственницы (1), сосны (2) и ели (3):

а — по высоте; б — по диаметру; в — по объему

Подлесок редкий из бузины красной. Живой напочвенный покров: кислица обыкновенная, сныть обыкновенная, земляника обыкновенная. Почва дерново-среднеподзолистая супесчаная свежая на валунном карбонатном суглинке. Рельеф ровный с незначительным понижением на запад. Тип леса листвяг-кисличник. Тип условий местопроизрастания — С<sub>2</sub>.

Структура чистого древостоя лиственницы показана в табл. 5.

Таблица 5

Распределение деревьев по категориям роста и развития

Категория деревьев	Класс по хитомо-бологической классификации	Количество деревьев на 1 га		Средний диаметр в см	Средняя высота в м	Размеры крон		
		в шт.	в %			площадь проекции в м	длина в м	процент протяженности
I	III	200	7	17,0	14,0	8,2	7,5	53
II	V	630	22	13,8	13,2	3,0	6,6	50
III	V	1000	34	11,2	11,8	2,6	5,2	46
IV	IV б	600	21	8,4	9,8	1,6	4,0	41
V	IV н	360	12	6,2	8,0	1,1	2,7	34
VI	I	110	4	4,4	—	—	—	—
Итого		2900	100					

Данные табл. 5 свидетельствуют о несколько меньшей продуктивности чистого насаждения по сравнению с продуктивностью смешанного насаждения.

Рост лиственницы при смешении с сосной рассмотрим по данным пробной площади № 20, заложенной в квартале 61 Кулицкого лесничества.

Культуры созданы весной 1938 г. посадкой двухлетних сеянцев в дно борозд, подготовленных тракторным плугом «Кейс» осенью 1937 г. Борозды были проведены через 1—1,5 м. Размещение сеянцев в бороздах через 0,5—0,7 м. Посадку проводили по следующей схеме смешения пород:

С — С — С — С — С  
С — С — С — С — С  
С — С — С — С — С  
Лц — Лц — Лц — Лц  
С — С — С — С — С  
Лц — Лц — Лц — Лц  
Лц — Лц — Лц — Лц

Таксационная характеристика культур приведена в табл. 6.

Таксационные признаки сосново-лиственных культур

Порода	Количество деревьев на 1 га	Площадь сечения в м <sup>2</sup>	Средний диаметр в см	Средняя высота в м	Запас в м <sup>3</sup>	Средний прирост в м <sup>3</sup>
Лиственница . . . . .	1310	3,14	6,8	9,4	16	0,6
Сосна . . . . .	2820	26,18	11,1	12,0	163	6,5
Ель . . . . .	640	0,80	4,0	—	—	—
Итого . . . . .	4770	30,12	—	—	179	7,1

Состав: 9С1Лц, ед. Е. Возраст 25 лет. Бонитет I. Полнота 1,04. Подрост: ель средней густоты, размещение неравномерное. Почва дерново-сильноподзолистая супесчаная на валунном карбонатном суглинке. Тип условий местопроизрастания — С<sub>2</sub>

В первоначальном составе лиственница занимала около 43% от общего числа высаженных растений, а в 25-летнем возрасте 27% по количеству деревьев и около 9% по запасу.

Из данных табл. 6 видно, что средний диаметр и средняя высота у лиственницы значительно меньше, чем у сосны. Сосна разросшимися кронами затеняет и вытесняет лиственницу, которая так сильно отстала в росте от сосны, что находится на грани выпадения из состава насаждения. По сравнению со стройными, хорошо растущими деревьями сосны лиственница имеет тонкие стволы со слабо развитыми кронами.

Для рассмотрения структуры древостоя разберем табл. 7, где приведены данные о распределении деревьев по росту и развитию.

Из табл. 7 видно, что к первым двум категориям относятся у лиственницы 4%, у сосны 37%. К четвертой и пятой категориям, т. е. к отставшим в росте, относятся у лиственницы 46%, у сосны 21%. Эти данные еще нагляднее свидетельствуют о значительном отставании в росте лиственницы по сравнению с сосной. Несмотря на то, что лиственница — быстрорастущая порода, которую М. К. Турский по степени быстроты ее роста в первые годы жизни поставил на первое место, она все-таки оказалась значительно отставшей в росте от сосны. Сосна растет быстрее лиственницы, затеняет и вытесняет ее из данного насаждения.

Для каждой категории деревьев лиственницы и сосны вычислены средние таксационные признаки, которые приводятся в табл. 8.

Таблица 7

**Распределение деревьев по категориям роста и развития  
в сосново-лиственничном насаждении**

Категория деревьев	Класс по хи- мико-биологи- ческой класс- сификации	Количество деревьев							
		лиственницы		сосны		ели		всего	
		в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %
I	III	—	—	300	10	—	—	300	6
II	I	50	4	750	27	—	—	800	17
III	V	160	12	1030	36	20	3	1210	25
IV	IV б	250	19	300	11	60	9	610	13
V	IV н	350	27	280	10	560	88	1190	25
VI	I	500	38	160	6	—	—	660	14
Итого	—	1310	100	2820	100	640	100	4770	100

Таблица 8

**Средние таксационные признаки по категориям роста и развития**

Категория деревьев	Лиственница		Сосна	
	средний диаметр в см	средняя высота в м	средний диаметр в см	средняя высота в м
I	—	—	15,9	12,9
II	11,6	—	12,8	12,5
III	9,1	11,8	9,9	11,4
IV	6,5	10,8	7,6	9,6
V	4,5	9,1	6,4	8,6
VI	2,3	7,0	5,5	

Для лучшего представления о росте лиственницы и сосны построены графики роста сосны и лиственницы по высоте, диаметру и объему на основе данных анализа стволов средних моделей (рис. 2).

График, изображенный на рис. 2, свидетельствует о том, что в первые годы жизни лиственница росла в высоту так же хорошо, как и сосна, а по диаметру медленнее ее с первых же лет совместного произрастания. Разница в росте увеличивалась с каждым годом, и большинство деревьев лиственницы оказалось в неблагоприятных условиях произрастания. Однако, несмотря на это, отмирание лиственницы происходит очень медленно, поэтому количество отставших в росте деревьев у лиственницы более чем в 2 раза превышает количество таких

деревьев у сосны. Лиственница лучше сохранилась и лучше растет при размещении ее полосами из двух рядов по сравнению с однорядным размещением ее среди сосны. Иначе говоря, при

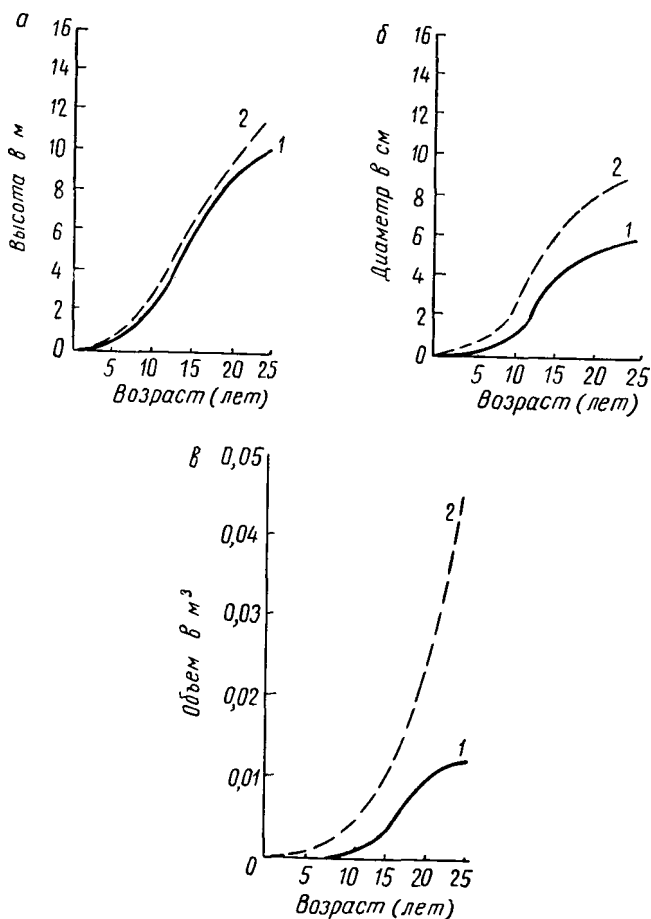


Рис. 2. Графики роста лиственницы (1) и сосны (2):  
а — по высоте; б — по диаметру; в — по объему

порядном смешении лиственница вытесняется сосной быстрее, чем при полосном смешении, при большей доли участия ее в насаждении.

Таким образом, без проведения рубок ухода в сосново-лиственничном насаждении сосна растет быстрее лиственницы, угнетает ее и вытесняет из состава насаждения. К такому выводу приводят и результаты обследования сосново-лиственничных культур в Калашниковском и Медновском лесничествах.

На отрицательное влияние сосны на рост лиственницы указывали Н. П. Кобранов [2], А. С. Яблоков [9] и другие. Однако описано немало культур лиственницы, смешанных с сосной, и естественных сосново-лиственничных насаждений, где лиственница хорошо растет (В. П. Тимофеев [7, 8], К. Ф. Мирон [6], Д. И. Морохин [5] и другие). Так, Д. И. Морохин, изучая культуры лиственницы в Татарии, отметил, что лиственница на суглинистых и супесчаных почвах растет в высоту быстрее сосны. Примесь сосны не ухудшает для лиственницы условий произрастания, а наоборот, улучшает их.

Рассмотрим еще рост лиственницы в смешанных культурах, созданных в 1938 г. посадкой двухлетних сеянцев в плужные борозды, проведенные через 1 м. С этой целью ознакомимся с данными таксации на пробной площади № 10, заложенной в сосново-елово-лиственничном насаждении в квартале 38 Медновского лесничества (табл. 9).

Таблица 9

Таксационные признаки сосново-елово-лиственничного насаждения

Порода	Количество деревьев на 1 га	Площадь сечения в м <sup>2</sup>	Средний диаметр в см	Средняя высота в м	Запас в м <sup>3</sup>	Средний прирост в м <sup>3</sup>
Лиственница . . . . .	600	2,44	7,8	9,2	11	0,4
Сосна . . . . .	790	14,10	15,1	12,4	93	3,7
Ель . . . . .	1920	9,87	8,1	8,2	51	2,0
Ольха . . . . .	80	0,84	—	—	—	—
Клен остролистный . . .	300	0,24	—	—	—	—
Итого . . . . .	3690	27,49	—	—	155	6,1

Состав: 6С3Е1Лц+Ол., ед. Кл. остр. Возраст 25 лет. Бонитет I. Полнота 0,95. Подлесок редкий из малины. Живой напочвенный покров редкий, из теневыносливых растений — кислицы обыкновенной, хвоща лесного, грушанки круглолистной. Почва дерново-среднеподзолистая супесчаная на валунном карбонатном суглинке. Тип леса — сосняк-кисличник. Тип условий местопроизрастания — С<sub>2</sub>.

При рубках ухода было вырублено следующее количество древесины: в 1949 г. 2,6 пл. м<sup>3</sup> на 1 га, в 1952 г. 2 пл. м<sup>3</sup>, в 1956 г. 5,6 пл. м<sup>3</sup> и в 1958 г. 6,1 пл. м<sup>3</sup>. Вырубали ольху серую, березу и сосну.

Из данных табл. 9 видно, что средний диаметр и средняя высота у лиственницы значительно меньше, чем у сосны. Рост

лиственницы плохой, стволы тонкие, со слабо развитыми кронами. В отдельных местах она погибла.

Сосна, ольха серая и береза разросшимися кронами затемяют лиственницу, угнетают ее рост и вытесняют ее из состава насаждения. Интенсивность проведенных рубок ухода была недостаточной, поэтому для нее не были созданы благоприятные условия окружающей среды.

Одной из основных причин плохого роста лиственницы является также отрицательное влияние сосны, ольхи серой и березы.

Рассмотрим структуру сосново-елово-лиственничного древостоя (табл. 10).

Таблица 10

Распределение деревьев по категориям роста и развития

Категория деревьев	Класс по химико-биологической классификации	Количество деревьев							
		лиственницы		сосны		ели		итого	
		в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %
I	III	10	2	230	29	10	—	250	8
II	V	20	3	290	37	170	9	480	14
III	V	130	22	200	25	660	34	990	30
IV	IV <sub>6</sub>	180	30	60	8	510	27	750	23
V	IV <sub>n</sub>	90	15	10	1	570	30	670	20
VI	I	170	28	—	—	—	—	170	5
Итого		600	100	790	100	1920	100	3310	100

Из табл. 10 видно, что к первым двум категориям у лиственницы относятся 5%, у сосны 66%, у ели 9%, а к отставшим в росте относятся у лиственницы 45%, у сосны 9% и у ели 57% деревьев. Эти данные свидетельствуют об отставании в росте лиственницы и о вытеснении ее другими породами.

Для каждой категории деревьев лиственницы, сосны и ели вычислены средний диаметр и средняя высота, которые приводятся в табл. 11.

Примерно такие же результаты получены нами на пробной площади № 11 в сосново-елово-лиственничном насаждении 25-летнего возраста, где средний диаметр лиственницы 8,6 см и средняя высота 9,5 м, у сосны средний диаметр 11,1 см и средняя высота 11,8 м и у ели соответственно 8,8 см и 8,7 м.

Как известно, между ростом в высоту и в толщину существует определенное соотношение, зависящее от степени освещения и влияния окружающих деревьев: чем больше

Таблица 11

## Средние таксационные признаки по категориям роста и развития

Категория деревьев	Лиственница		Сосна		Ель	
	средний диаметр в см	средняя высота в м	средний диаметр в см	средняя высота в м	средний диаметр в см	средняя высота в м
I	16,0	12,5	19,5	13,0	17,0	12,0
II	14,0	12,0	15,2	12,4	13,5	11,2
III	9,3	10,1	10,6	10,8	9,8	9,3
IV	6,2	8,2	6,9	9,0	6,4	7,0
V	4,4	6,8	5,0	7,8	3,6	4,0
VI	5,2	—	—	—	—	—

относительная высота дерева, тем большее влияние оказывают на его рост соседние деревья. Данные об относительной высоте лиственницы в зависимости от состава и полноты насаждения приведены в табл. 12.

Анализ данных табл. 12 показывает, что в чистом насаждении относительная высота больше у деревьев лиственницы, отставших в росте, находящихся в неблагоприятных условиях окружающей среды. В смешанных насаждениях относительная высота у лиственницы больше в тех случаях, когда лиственница смешана с сосной, березой и ольхой серой, разросшиеся кроны которых затеняют ее и угнетают ее рост.

Таким образом, взаимоотношение древесных пород следует регулировать не только рубками ухода, но и правильным подбором, сочетанием и размещением древесно-кустарниковых пород при создании смешанных культур.

### Выводы

1. При рядовом и полосном смешении лиственницы с сосной на свежих дерново-сильноподзолистых супесчаных почвах, подстилаемых валунным карбонатным суглинком, сосна растет быстрее лиственницы. При междурядьях шириной 1—1,5 м она в 25-летнем возрасте затеняет разросшимися кронами лиственницу, отрицательно воздействуя на ее рост, и вытесняет ее из состава насаждения. В этом возрасте средний диаметр у сосны больше, чем у лиственницы, на 39%, а средняя высота — на 22%.

К быстрорастущим (I и II категории по росту и развитию) у лиственницы относятся 4% деревьев, у сосны 37%. К отставшим в росте (IV и V категории) у лиственницы относятся 46%, у сосны 21%. Категорию мертвых деревьев у лиственницы составляют 38%, у сосны 6%. В первоначальном составе лиственница занимала 43% от общего числа высаженных растений, а в 25-летнем возрасте 27% по количеству деревьев и 9% по запасу.

Изменение относительной высоты лиственницы в зависимости от состава и полноты насаждений

Категория деревьев	Класс по химико-биологической классификации	Относительная высота в м										
		лиственницы	лиственницы	сосны	ели	лиственницы	сосны	лиственницы	сосны	ели	лиственницы	ели
		10Лц, полнота 0,98	7Лц2С1Е, ед.Кл, Яс, полнота 1,12				9С1Лц, полнота 1,04		6С3Е1Лц+0Л, ед. Кл, полнота 0,95			6Лц4Е, ед. С, полнота 0,77
I	III	83	71	68	—	—	81	78	67	71	71	—
II	V	96	89	80	82	102	98	86	82	83	84	80
III	V	105	103	93	100	119	115	109	102	95	99	91
IV	IVб	117	118	102	117	140	126	132	130	109	107	98
V	IVн	129	143	115	124	156	134	154	156	111	117	108
VI	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2. При размещении между чистыми рядами лиственницы и сосны не менее двух рядов ели и клена остролистного с между-рядьями 1—1,5 м на свежих дерново-среднеподзолистых суглинистых почвах, подстилаемых валунным суглинком, лиственница растет быстрее сосны как в высоту, так и по диаметру. В 25-летнем возрасте средний диаметр у лиственницы больше, чем у сосны, на 12%; средняя высота — на 16%.

К быстрорастущим (I и II категории) у лиственницы относятся 53%, у сосны 33%, к отставшим в росте (IV и V категории) у лиственницы 13%, у сосны 29% деревьев. Мертвых деревьев у лиственницы было 3%, у сосны 5%. При посадке лиственница занимала 20%, а сосна 10% от общего количества высаженных растений. В 25-летнем возрасте лиственница составляет 30% по количеству деревьев и 69% по запасу, а сосна 13% по количеству деревьев и 19% по запасу.

3. Примесь ели и клена остролистного вследствие их медленного роста обеспечивает благоприятный световой режим для роста лиственницы, так как при отенении ствола и нижней части кроны средняя и, особенно, верхняя часть кроны лиственницы хорошо освещаются и, кроме того, примесь теневыносливых пород способствует вытеснению травяного покрова.

4. Естественно возобновившиеся породы (береза, ольха серая и сосна) на свежих супесчаных почвах растут быстрее лиственницы, затеняют ее и отрицательно влияют на ее рост.

5. При производстве культур не следует применять рядовое и тем более подеревное смешение лиственницы с сосной, ольхой серой и березой. При естественном возобновлении этих пород необходимо регулировать их взаимоотношения с лиственницей своевременным проведением рубок ухода.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дерябин Д. И. О классификации и принципах отбора деревьев при рубках ухода за лесом, «Лесное хозяйство», 1953, № 5.
2. Кобранов Н. П. Взаимоотношение сосны и лиственницы сибирской в искусственном насаждении, «Лесопромышленный вестник», 1913, № 1.
3. Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование подзоны южной тайги и хвойно-широколиственных лесов европейской части СССР, М., Гослесбумиздат, 1958.
4. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М.-Л., Гослесбумиздат, 1949.
5. Морохин Д. И. Лиственница в Татарии сб. «Внедрение лиственницы в лесные насаждения», М.—Л., Гослесбумиздат, 1956.
6. Мирон К. Ф. Смешанные культуры лиственницы сибирской, сосны обыкновенной и ели обыкновенной в Некрашевской лесной даче Слуцкого лесхоза БССР, сб. научных работ по лесовозобновлению, Минск, 1954.
7. Тимофеев В. П. Лиственница в культуре, М.—Л., Гослесбумиздат, 1947.
8. Тимофеев В. П. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов М., изд. АН СССР, 1961.
9. Яблоков А. С. Культура лиственницы и уход за насаждениями, М., Гослестехиздат, 1934.

## РОСТ СОСНЫ И ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОМПЛЕКСА УСЛОВИЙ СРЕДЫ НА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ В ГОРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*П. А. Леснов*

По учетным данным, площадь заболоченных лесов и лесных болот в СССР составляет около 140 млн. га, предполагаемая площадь торфяников 71,5 млн. га, из них 64,8 млн. га по РСФСР.

Наряду с широким развитием ирригации Программой КГСС, принятой на XXII съезде, предусмотрены и мероприятия по осушению заболоченных и излишне увлажненных земель.

За последние 3—4 десятилетия создана мощная торфодобывающая промышленность, в результате чего огромные площади вышли из-под торфоразработок. Выработанные торфяники находятся преимущественно в государственном лесном фонде, в зеленой зоне крупных промышленных областных и районных центров. В настоящее время такие площади в основном не используются в народном хозяйстве и являются очагами антисанитарии.

Особенности этих площадей и возможности их использования зависят прежде всего от способа добычи торфа, состояния осушительной сети, уровня грунтовых вод, глубины оставленного слоя торфа и ряда других факторов, с которыми вполне можно справиться. Выработанные торфяники можно использовать в сельском, лесном, рыбном и охотничьем хозяйствах.

Вопрос об освоении площадей, вышедших из-под торфоразработок, под лесные культуры недостаточно изучен и освещен в литературе. Имеющиеся в производстве небольшие опыты по освоению таких площадей изучаются и популяризируются крайне мало.

Цель данной работы — определить степень влияния основных факторов среды на выработанных торфяниках на произрастание древесных и кустарниковых пород; установить оптимальные величины основных факторов (длительность затопления корнеобитаемого слоя и мощности слоя торфа) для произрастания испытываемых нами пород без дополнительных затрат на улучшение условий их произрастания и дать рекомендации производству.

Территория Горьковской области 7461,4 тыс. га, из них 3791,8 тыс. га, или 50,8%, составляет лесная площадь.

Торфяные месторождения располагаются в пониженных местах рельефа поверхности, имеющих отметки 50—100 м над уровнем моря, с близко залегающим горизонтом грунтовых вод. Наибольшая заторфованность отмечается в северной (заволжской и заокской), а также юго-западной частях области, имеющих наибольшее количество годовых осадков (550—600 мм) и изобилующих лесами, что создает благоприятные условия для накопления влаги.

Наиболее интересующий нас волжско-окский район, где заложены стационарный и производственно-опытные участки, расположен между правым берегом р. Волги и левым берегом р. Оки (носит местное название Балахнинское полевье, или Балахнинская низменность). Этот район покрыт лесами и богат болотами, возвышается на 50—100 м над уровнем моря.

По данным Главного управления торфяного фонда, в Горьковской области числится 400 тыс. га заболоченных площадей, из них с торфяной залежью 200 тыс. га. В настоящее время под добычей торфа находится 75 тыс. га, из которых 26 тыс. га уже вышло из эксплуатации. Детально изученных торфяников по области насчитывается 196 тыс. га, из них болота низинного типа занимают 130 тыс. га, или 66%, болота переходного типа 23 тыс. га, или 12%, и верхового типа 43 тыс. га, или 22%.

По размерам площади месторождения торфа в области очень разнообразны: свыше 5 тыс. га — 5; от 1 тыс. га — 40; от 100 до 1000 га — 200 и до 100 га остальные 1700 месторождений.

В Горьковской области 75 тыс. га торфяников, вышедших из эксплуатации и находящихся в стадии разработки, расположены вокруг промышленных городов Горького, Дзержинска, Балахны, Кулебак, Выксы и Бора.

Из 26 тыс. га, вышедших из торфоразработок, выработано фрезерным способом 3,4 тыс. га. Это площади сравнительно ровные, с различной глубиной залегания оставленного после выработки торфа (от 0 до 3 м), с высокой влажностью в микропонижениях. Площади, пригодные для использования в сельском и лесном хозяйстве, занимают всего лишь 13% от всех выработанных площадей. Растительный покров на этих площадях в первые 1—2 года консервации отсутствует. К 3—4-му году единично появляются осока сероватая, вейник ланцетолистный и полевица собачья. К 5—8-му году появляется кустарниковая и древесная растительность: краснотал и ближе к опушкам леса береза.

Площади из-под гидроторфа составляют 17,7 тыс. га, или 68% всех выработанных площадей. Это площади различные по рельефу, с различным уровнем грунтовых вод в зависимости от

состояния осушительной сети и глубины оставшегося слоя торфа, с большим запасом невыработанного пня. Эти площади пригодны лишь под рыбное хозяйство и разведение водоплавающей птицы, однако при дополнительном осушении, выработке пня и планировке поверхности их можно использовать в лесном и сельском хозяйстве.

Карьеры из-под машинно-формовочного и резного торфа занимают площадь 5,3 тыс. га. Они изрыты котлованами различных размеров и глубины. Травянистая и древесно-кустарниковая растительность имеется лишь по бровкам карьеров. Основная площадь карьеров находится под зеркалом воды (с различной глубиной и большим количеством пней). Такие карьеры могут быть использованы под рыбное хозяйство или при осушении, выработке пней и планировке местности — в лесном и сельском хозяйстве. При запущенности осушительной сети, отсутствии мер по поддержанию ее в необходимом порядке в таких карьерах идет процесс зарастания и заболачивания.

После добычи торфа остается осушительная сеть, которая постепенно разрушается от времени и отсутствия надлежащих мер по ее содержанию. Это в основном и определяет условия произрастания леса на данном участке.

В Балахнинском лесхозе площади из-под торфоразработок фрезерным способом осваиваются под лесоразведение посадкой и посевом сосны начиная с 1955 г. В квартале 132 Козинского лесничества на площади 5,6 га мы заложили стационарный опытный участок; в кварталах 93, 111, 112, 113, 120, 121, 123, 124, 129 и 131 — опытно-производственные участки на площади 80,6 га.

В 1961 г. начали осваивать торфяники, не только разработанные фрезерным способом, но и на полях разлива гидроторфа. Лесоводы Гороховецкого военного и Дзержинского лесхозов заложили опытно-производственные участки в Володарском лесничестве в квартале 173 на площади 121 га, в Дзержинском лесничестве заложен участок площадью 11 га.

Опытные работы по лесохозяйственному освоению площадей из-под фрезерной добычи торфа (в Балахнинском лесхозе) проводил П. А. Леснов.

Лесные культуры стационара и производственно-опытных участков Балахнинского лесхоза находятся в районе деятельности Сормовского торфопредприятия, торфоместорождение «Чистое» — в центре Балахнинской низменности. Торфоместорождение «Чистое» низинного типа, расположено в водоразделе рек Волги и Оки. Водное питание атмосферное и грунтовыми водами.

По данным торфоразведки 1918 г., глубина залегания торфа значителен до 3 сажений. Данные торфоразведки 1948 г.: глубина залегания торфа до 3,8 м, уровень грунтовых вод 1,5—2 м,

степень разложения торфа 30—65% (средняя 44%), зольность от 3,5 до 34% (средняя 11,2%), влажность 85—95%, рельеф неровный, изрезанный карьерами и канавами. Такая изрезанность объясняется тем, что с 1936 по 1942 г. в центральной части производилась торфодобыча машинно-формовочным, фрезерным и резным способом. Общий поверхностный уклон на восток. Грунт минерального дна торфоместорождения — серый и белый песок.

Растительный покров бедный: сосна, береза диаметром 1—12 см и высотой 1—8 м с полнотой до 0,6; встречаются ива, ольха высотой 1—1,5 м и осока. Основной водоприемник р. Волга, но непосредственный — р. Параша, в которую введена магистральная осушительная канава, прорытая при начале эксплуатации торфомассива в 1936 г. Ширина канавы на всем протяжении по верху от 1,2 до 6 м, глубина от 0,4 до 4 м. Канава местами заросла ивняком, прежние крепления хворостом не сохранились, имеются многочисленные завалы из хвороста, земли. Поперечное сечение канавы неправильной формы заполнено разжиженным торфом. Для эксплуатации торфомассива в 1936 г. была вырыта осушительная сеть, канавы ее (осушители, собиратели) в настоящее время заилены, мало заметны.

Месторождение «Чистое» эксплуатировалось Сормовским торфопредприятием с 1936 по 1942 г. Торф добывали фрезерным и машинно-формовочным способами. С 1943 г. эксплуатация торфоместорождения стала невозможна без капитального ремонта и углубления магистральной канавы (заливалась водой). Последний раз Сормовское торфопредприятие добывало торф в 1954 г.

На стационаре работы производились в октябре 1956 г. В тот период осушительная сеть (осушители и собиратели) была полностью разрушена, заилена. Главный магистральный канал, хотя заросший и заиленный торфяной жижей, продолжал работать. Произвели нивелировку участка площадью 5,6 га с нанесением на местности сетки 40×40 м. Высота над уровнем моря 79—81 м. В пересечениях, точках-пикетах произвели зондирование почвы; глубина залегания торфа от 0 до 275 см, подстилающая порода — песок. Для анализа почвы в 50 точках-пикетах взяли 110 проб на двух-трех глубинах: 0—10 см, 20—30 см и 40—50 см. Ботанический состав торфа (в %): тростниковый (53), осоковый (42) и древесно-осоковый (5). Степень разложения торфа 25—60%. Кислотность повышенная (5,4 до 4,0), частая повторяемость 4,2. Зольность от 4 до 43% при средней 17%. Влажность почвы в момент посадки от 60% до 95%, частая повторяемость 75—85%.

Растительный покров первые 2 года консервации участка (1954—1956) гг. отсутствовал, к 3—4-му году появились единичные пионеры травянистой растительности: осока сероватая,

вейник ланцетолистный, полевница собачья. К 5—6-му году единично появился краснотал и к 7—8-му году на опушке леса — береза (рис. 1).

Подготовка почвы на участке была сплошной, проводили ее одновременно с посадкой (плугом П-5-35 на глубину 20—25 см, фрезбарабаном на глубину до 8 см, частично вручную площадками 40×40 см). Для посадки применяли лесопосадочную машину СЛЧ-1. Посев (рядами) и посадка в площадках 40×40 см производились вручную.



Рис. 1. Участок после фрезерного способа добычи торфа в 1954 г.  
(буйно — осока, единично — береза)

Для посадки использовали двухлетние сеянцы сосны обыкновенной, двухлетние сеянцы вяза обыкновенного, черенки тополя бальзамического, черенки смородины черной и дички малины лесной.

Посев проводили семенами сосны обыкновенной.

Способ посадки и посева — чистыми рядами с расстоянием между рядами 1—1,5 м, в рядах 1 м.

Анализ приживаемости и хода роста высаженных древесно-кустарниковых пород на стационаре провели в октябре 1960 г.; в октябре 1961 г. — на стационаре и на 10 опытно-производственных участках. Всего на площади 208,3 га.

В 1960 г. мы заложили на стационаре (выборочно из 50 точек-пикетов) в 6 точках пробные площадки. В основу подбора

этих пробных площадок в пикетных точках была взята высота над уровнем моря, а отсюда различный уровень грунтовых вод при различной толщине слоя торфа.

С июня по октябрь ежедекадно измеряли уровень грунтовых вод. Результаты опытных работ с описанием пробных площадей приведены в табл. 1 и 2.

Данные пробных площадок на посадках и посевах сосны свидетельствуют о том, что уровень грунтовых вод и толщина оставляемого слоя торфа заметно влияют на приживаемость лесных культур. Так, условия на пробной площадке № 4 (см. табл. 1) — уровень грунтовых вод от 3 до 64 см, толщина оставшегося слоя торфа 15—125 см, рН 4,2 — невыносимы даже для более выносливой сосны. Условия, благоприятные для сосны, установлены на пробных площадках № 1, 2 и 3, где толщина оставляемого слоя торфа 25 см, уровень грунтовых вод не менее 30 см и рН 4,8.

На пробной площадке № 6 была посеяна сосна, при одинаковой рН 4,4 и толщине оставленного слоя торфа 15 см. В литературе «а» при уровне грунтовых вод более 80 см получены лучшие результаты; в литературе «б», при уровне грунтовых вод 35 см условия оказались худшими и в литературе «в» при уровне грунтовых вод 3 см посев погиб.

Особый интерес представляет пробная площадка № 5, где посев и посадка произведены в одинаковых условиях: толщина слоя торфа 40—275 см, уровень грунтовых вод 60—80 см, рН 4,2—5,4. В этих условиях посев дал лучшие по сравнению с посадкой результаты:

	Посадка	Посев
Общая высота в см . . . . .	37,5	30,1
Длина корневой системы в см . . . . .	16,5	24,0

Из данных табл. 2 видно, что прижившиеся экземпляры названных пород в основном слабые. Казалось бы, 100%-ная приживаемость вяза на пробной площадке № 2 дает возможность рекомендовать вяз, однако общая высота его осталась почти равной высоте в период посадки. В таком же состоянии находятся прижившиеся сеянцы малины и смородины. Экземпляры тополя (очень слабые) сохранились на пробных площадках с избыточным увлажнением и то лишь на микроповышениях.

Таким образом, результаты опытных работ с тополем, вязом, смородиной и малиной свидетельствуют о непригодности этих пород для данных условий местопроизрастания. Они не могут дать положительного эффекта без дополнительных затрат средств на осушение, известкование и другие мероприятия.

Данные пробных площадей 1960 г. на посадках и посевах сосны показывают, что основными факторами, влияющими на

Данные о росте и развитии сосны на стационарном опытном участке торфоместорождения «Чистое»  
(132-й квартал Козинского лесничества Балахнинского лесхоза)  
Посев и посадка — октябрь 1956 г., учет лесных культур — октябрь 1960 г.

Номер пробной площадки	Характеристика пробных площадок	Общая высота в см	Прирост за 1960 г. в м <sup>3</sup>	Диаметр ствола корневой шейки в см	Длина корневой системы в см	Длина хвои в см	Количество саженцев сосны в шт. на площадке			Процент сохранности
							высажено	сохранилось	слабых	
1	Самое высокое и сухое место Уровень грунтовых вод с апреля по октябрь больше 80 см. рН 4,8. Глубина залегания торфа от 0 до 15 см	85,0	34,0	3,0	44,0	6,1	320	194	18	60
2	Относительно сухое место Уровень грунтовых вод с апреля по октябрь от 60 см и глубже. Залегание торфа от 3 до 15 см . . . . .	74,0	35,0	2,1	25,0	4,6	880	602	68	68

Номер пробной площадки	Характеристика пробных площадок	Общая высота в см	Прирост за 1960 г. в м'	Диаметр ствола у корневой шейки в см	Длина корневой системы в см	Длина хвой в см	Количество саженцев сосны в шт. на площадке			Процент сохранности
							высажено	сохранилось	слабых	
3	Повышенная влажность, имеется залежь торфа. Относительно пониженная кислотность. Уровень грунтовых вод с апреля по октябрь от 30 см и глубже, рН 4,8. Глубина залегания торфа 15—25 см . . . . .	68,0	22,5	1,5	26,9	5,2	160	64	17	40
4	С избыточным увлажнением. Уровень грунтовых вод с апреля по октябрь от 3 до 64 см, рН 4,2. Глубина залегания торфа от 40 до 125 см . . . . .	50,0	15,2	1,2	28,2	4,1	1040	277	77	27
5	Самое глубокое залегание торфа — от 40 до 275 см. Уровень грунтовых вод с апреля по октябрь месяцы от 60 до 80 см рН 4,2—5,4: А — посадка . . . . . Б — посев . . . . .	37,5 30,1	6,0 5,0	1,3 1,0	16,5 24,0	5,6 5,0	1040	359	180	35

Номер пробной площадки	Характеристика пробных площадок	Общая высота в см	Прирост за 1960 г. в м <sup>3</sup>	Диаметр ствола у корневой шейки в см	Длина корневой системы в см	Длина хвои в см	Количество саженцев сосны в шт. на площадке			Процент сохранности
							высажено	сохранилось	слабых	
6	Пробная площадка № 6 на посев сосны:									
	а) уровень грунтовых вод с VI по октябрь месяц больше 80 см, рН 4,4, глубина залегания торфа 15 см . . . . .	50,0	25,0	1,5	30,0	5,5				Полные густые всходы зеленого и темно-зеленого цвета
	б) уровень грунтовых вод с VI по октябрь от 35 см и глубже, рН 4,4, глубина залегания торфа 15 см	15,0	7,0	0,4	7,0	4,5				Изрежен, цвет светло-зеленый до желтого
	в) уровень грунтовых вод с VI по октябрь от 3 до 80 см, рН 4,4, глубина залегания торфа 15 см									Не дали всходов и погибли

**Данные о росте лиственных пород**  
Посадка—октябрь 1956 г., учет лесных культур—октябрь 1960 г.

Номер пробной площадки	Количество саженцев	Сохранилось (шт.)		Процент сохранности
		всего	в том числе слабых	
<b>Тополь</b>				
1	40	2	2	0,5
2	120	28	17	23
3	40	8	6	20
4	200	90	30	45
5	200	45	35	22
<b>Вяз</b>				
2	40	40	20	100
4	120	45	45	37
5	80	24	16	30
<b>Смородина</b>				
1	80	12	12	15
2	360	122	86	34
3	40	7	5	17
4	360	82	54	23
5	320	46	38	14
<b>Малина</b>				
1	80	52	17	65
2	200	148	148	74
3	120	81	81	67
4	280	75	75	27
5	320	61	52	19

произрастание древесно-кустарниковой растительности, являются уровень грунтовых вод и толщина оставленного слоя торфа.

В 1961 г. мы дополнительно исследовали влияние длительности затопления корнеобитаемого слоя в период роста сосны. Для этого на стационаре в 25 точках-пикетах из 50, строго через один (80×80 м), с апреля по октябрь замеряли уровень грунтовых вод. При них были заложены 25 пробных площадей (20×20 м). У 9 из них (№№ 1, 2, 3, 7, 9, 10, 14, 20 и 21) уровень грунтовых вод 20 апреля был при 0, т. е. на поверхности почвы, а при массовом таянии снега на площадях №№ 11 и 19 создавался застой воды (на № 11—32 см, на № 19—14 см) над поверхностью почвы. На 20 мая грунтовые воды в данной

группе пробных площадей были на уровне от 5 см (на пробной площади № 19) до 28 см (на пробной площади № 20), т. е. в зоне корнеобитаемого слоя. Даже 30 мая уровень грунтовых вод на пробных площадях № 19, 20 и 11 оставался соответственно 30, 30 и 40 см, на остальных — глубже.

Характеристика пробных площадей с длительным затоплением приведена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика пробных площадей с длительным затоплением за 1961 г.

Номер пробной площади	Толщина слоя торфа в см	Уровень грунтовых вод в см					
		20 апреля	20 мая	30 мая	10 июня	10 июля	30 сентября
1	15	0	11	80	80	38	70
2	25	0	9	70	70	39	73
3	35	0	12	65	70	38	71
7	35	0	14	55	70	48	69
9	20	0	12	50	80	39	63
10	25	0	12	60	49	34	64
11	25	+32	12	40	53	9	47
14	15	0	9	65	80	33	49
19	50	+14	5	30	44	22	46
20	125	0	28	30	47	58	54
21	175	3	26	55	65	63	84
27	5	—	—	—	—	—	20
29	36	—	—	—	—	—	60

На других восьми участках (пробных площадях № 1а, 4, 5, 6, 15, 17 и 18а) уровень грунтовых вод 20 апреля был от 17 до 80 см и глубже. Лишь 20 мая на пробных площадях № 1а и 6 уровень грунтовых вод был соответственно 31 и 38 см, а на остальных глубже. Резкое снижение грунтовых вод в основном до 70—80 см отмечено 30 мая.

Характеристика пробных площадей с меньшей длительностью затопления приведена в табл. 4.

До сентября наблюдался общий спад уровня грунтовых вод, и только при значительном выпадении осадков с 10 по 20 мая (25,7 мм) и с 1 по 10 июля (45 мм) создавались временные «пики» подъема уровня грунтовых вод.

В сентябре в связи с увеличением выпадающих осадков и с уменьшением испарения наблюдался общий подъем уровня грунтовых вод. В пониженных участках он опять доходил до 30 см, а на повышенных он не достигал наблюдаемого нами уровня 80 см (рис. 2).

Таблица 4

Характеристика пробных площадей с кратковременным затоплением за 1961 г.

Номер пробной площади	Толщина слоя торфа в см	Уровень грунтовых вод в см				
		20 апреля	20 мая	30 мая	10 июля	30 сентября
1а	20	17	31	75	57	80
4	45	23	41	70	80	80
5	70	40	56	80	80	80
6	20	19	38	80	73	80
13	90	31	43	80	80	80
15	5	21	41	70	52	80
17	5	24	41	60	60	80
18а	0	80	80	80	80	80
23	25	—	—	—	—	80
28	15	—	—	—	—	80
31	10	—	—	—	—	80
32	10	—	—	—	—	80

Длительное затопление корневой системы сосны в период ее роста резко отразилось на ходе роста. Особенно заметно это выражено на сосне в первой группе пробных площадей, где уровень грунтовых вод 20 апреля был от +32 до +14 см над поверхностью почвы, при 0 и 3,8 и 12 см ниже поверхности, а в течение вегетационного периода поднимался до 10—30 см. На данных площадях произрастают из травянистых — осока вздутая, ситник расходящийся, полевица собачья; из древесно-кустарниковых сохранились слабая сосна и тополь вдоль бровки заиленного осушителя. Созданные посевом малина, смородина, вяз, и сосна погибли (рис. 3).

Данные о ходе роста сосны на пробных площадях в длительном затоплении приведены в табл. 5.

Из данных табл. 5 и графика, изображенного на рис. 4, видно, что приживаемость, общая высота и прирост по годам свидетельствуют о неудовлетворительном состоянии и невыносимых условиях даже для менее требовательной сосны.

В центре микропонижения у тополя наибольшая высота 170 см (в 5-летнем возрасте), с выходом из микропонижения высота тополя в рядах снижается до полной гибели.

Мы произвели ежедекадные замеры температуры почвы на глубинах 10 и 20 см на всех пробных площадях. Приведем данные замеров на 30 мая и 10 июля по трем пробным площадям из каждой группы: от пробных площадей с продолжительным затоплением, с меньшей длительностью затопления и с меньшей длительностью затопления, но наибольшей мощностью слоя торфа (табл. 6).

Из данных табл. 6 видно, что температура почвы на площадях с более длительным затоплением на 2—3° ниже температуры почвы на площадях с меньшей длительностью затопления.

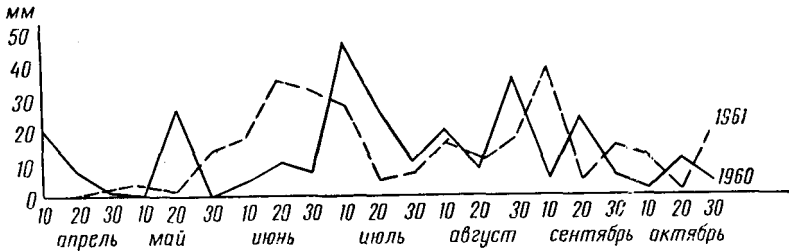


Рис. 2. Количество выпавших за 1960—1961 гг. осадков в районе стационарного участка квартала 132 Козинского лесничества Балахинского лесхоза по данным ближайшей (8 км) метеостанции Сбричино

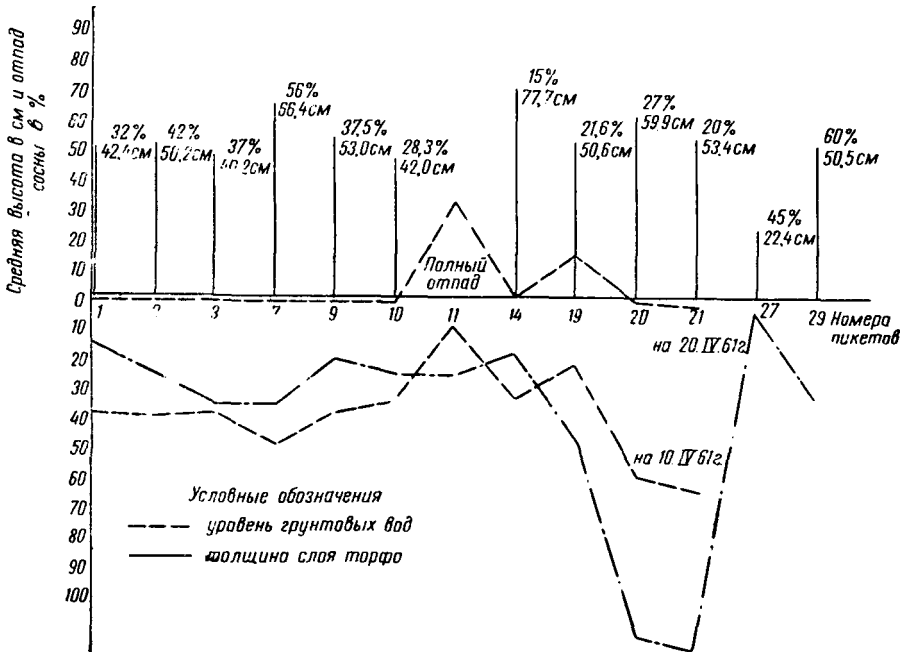


Рис. 3. Рост сосны на пробных площадях с длительным затоплением

На площадях с наибольшей мощностью слоя торфа (85—230 см), хотя и с меньшей длительностью затопления, температуры оказалась средней. Температура почв приведенных трех категорий площадей выработанного торфяника (см. табл. 6) оказалась

Таблица 5

## Рост сосны на пробных площадях с длительным затоплением

Номер пробной площади	Средняя высота в см на пробной площади	Процент сохранности	Средний прирост в см		
			1959	1960	1961
1	42,4	32,0	6,4	8,1	13,7
2	50,2	42,0	7,5	10,8	17,4
3	40,2	37,0	3,7	7,9	13,9
7	66,4	56,0	10,3	15,6	19,6
9	50,3	37,5	10,9	15,5	20,6
10	42,0	28,3	8,6	14,3	21,5
11	Полный отпад, буйноосока				
14	71,7 (по периферии)	15,0	9,3	17,0	24,7
19	50,6	21,0	7,5	11,5	14,5
20	59,9	27,0	10,0	13,3	16,9
21	53,4	20,0	9,2	13,2	14,3
27	22,4	45,0	2,4	5,4	6,6
29	50,5	60,0	6,2	10,3	18,5

Таблица 6

## Температура почвы в градусах С на пробных площадях стационарного участка в 1961 г.

Дата	Глубина почвы в см	Номера пробных площадей									Температура почвы (в лесу) в культурах сосны в песчаных почвах по повышенным местам	Температура воздуха в 9 ч	
		с длительным затоплением			с меньшей длительностью затопления			с меньшей длительностью затопления, но наибольшей толщиной торфа					
		11	9	19	6	15	18а	13	18	22			
30 мая	10	13,5	14,5	16,5	16,0	16,0	17,0	16,0	15,5	16,5	19,0	—	
	20	12,0	13,0	14,5	13,5	13,0	15,5	15,0	14,0	14,5	18,0		
10 июля	10	14,5	17,0	16,5	19,0	19,0	18,5	17,0	18,0	17,5	21,5		
	20	14,0	16,0	16,0	18,0	18,0	17,5	16,5	18,5	17,0	20,0		
													24

значительно ниже температуры почвы на контрольной площадке № 33, взятой на расстоянии 1 км от стационара в лесу, в квартале 123 на культурах сосны этого же возраста на песчаных почвах.

С понижением уровня грунтовых вод и продвижением на микроповышения (при уровне грунтовых вод в апреле с 17—19 см и глубже, а в течение вегетационного периода с подходом его в декаду с наибольшим количеством осадков в отдельных случаях до 30—60 см и глубже) соответственно улучшаются и

условия на пробных площадях с меньшей длительностью затопления (см. табл. 4 № 1а, 4, 5, 6, 13, 15, 17, 18а и 23). Из травянистой растительности здесь успешно произрастают осока сероватая, вейник ланцетолистный, мятлик луговой с разнотравьем; из древесной растительности — сосна, созданная посадкой и посевом.

Ход роста сосны на пробных площадях с меньшей длительностью затопления виден из данных табл. 7 и 4.

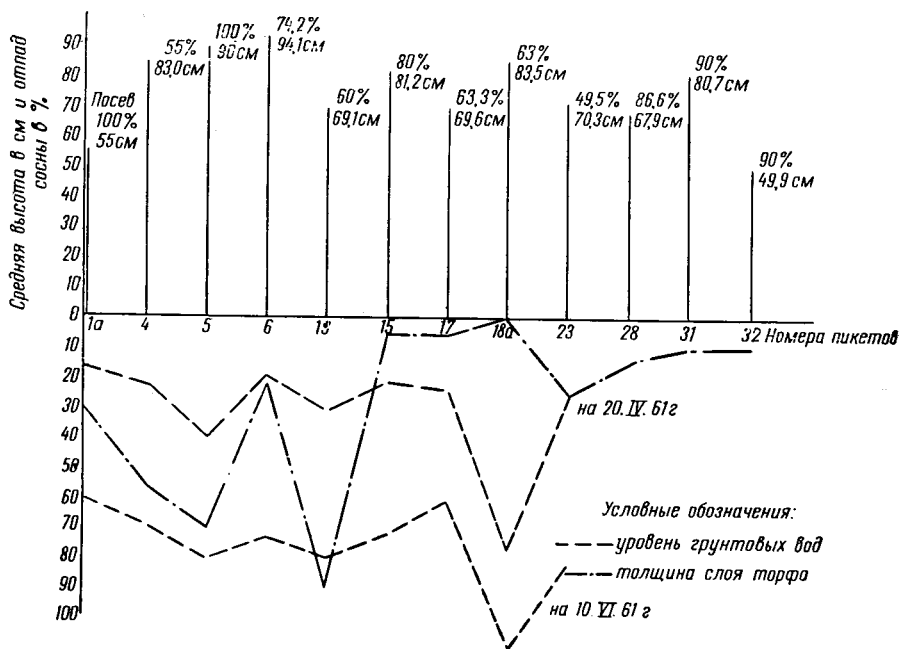


Рис. 4. Рост сосны на пробных площадях с меньшей длительностью затопления

Как видно из табл. 7 и графика (рис. 4), наилучшие результаты дала сосна, созданная посадкой, — биогруппа на пробной площади № 5. Биогруппа из 100 сосен достигла наибольшей высоты 100 см и наивысшей приживаемости 100% и на всех других пробных площадях. При этом наибольший прирост за последний, 1961 г. (32 см) был при толщине слоя торфа 70 см.

Лучшие результаты дала посадка сосны рядами (пробные площадки № 6, 15, 18а, 4) при толщине слоя торфа от 10 до 45 см (рис. 5).

Загущенные посевы сосны дают хорошие результаты — полные всходы высотой 55 см, хвоя темно-зеленого цвета. Толщина слоя торфа 20 см.

Рост сосны на пробных площадях с меньшей длительностью затопления  
Посадка сосны—октябрь 1956 г., закладка пробных площадей—октябрь 1961 г.

Номер пробной площади	Средняя высота в см	Процент сохранности	Средний прирост в см		
			1959 г.	1960 г.	1961 г.
1а (посев)	55,0	100,0	—	—	—
4	83,0	55,0	12,3	22,5	28,1
5 (био группа)	100,0	100,0	12,0	22,0	32,0
	250,1				
6	94,1	74,2	15,4	23,7	29,2
13	69,1	50,0	9,8	16,1	20,4
15	81,2	80,0	13,3	21,4	26,3
17	69,6	63,3	12,5	18,8	19,5
18а	83,5	63,0	15,7	23,1	24,2
23	71,4	49,5	11,2	19,0	22,8
28	67,9	86,6	9,3	18,8	18,4
31	80,7	90,0	11,6	21,3	25,3
32	49,9	90,0	6,8	10,5	16,2

Однако в данной категории пробных площадей высаженные древесные и кустарниковые породы (тополь, вяз, смородина, малина) не дали положительной приживаемости, а прижившиеся экземпляры очень плохо растут и развиваются. Очевидно, для

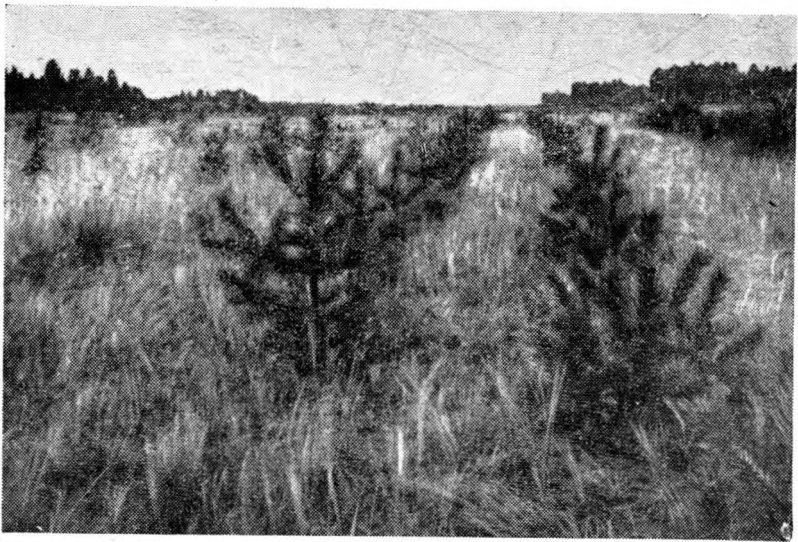


Рис. 5. Посадка сосны (октябрь 1956 г.) на участках с меньшей длительностью затопления

проверенных древесных и кустарниковых пород, кроме произведенных исследований по длительности затопления, мощности слоя торфа, кислотности, зольности, ботанического состава и степени разложения торфа, необходимо провести анализ почвы по элементам питания.

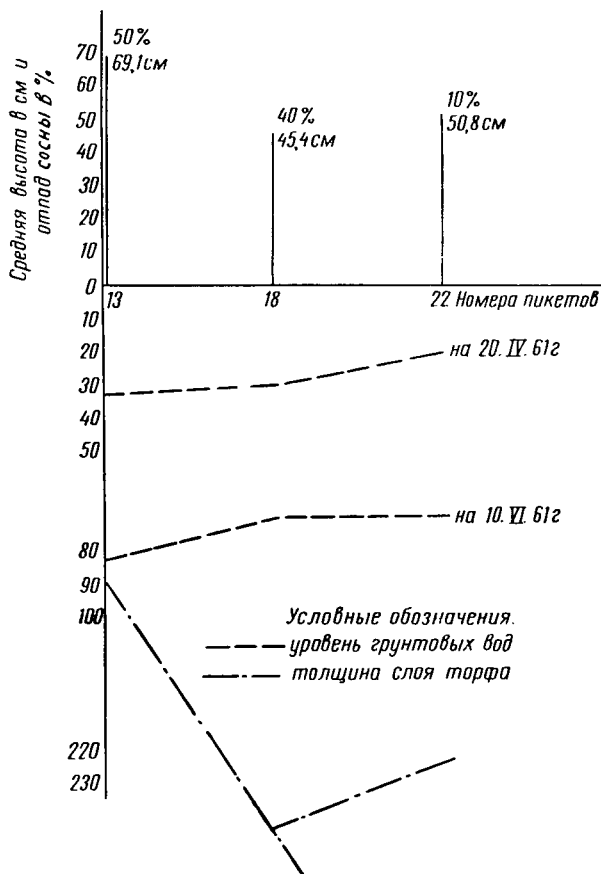


Рис. 6. Рост сосны на пробных площадях с меньшей длительностью затопления, но с большей мощностью слоя торфа

Мощность оставленного слоя торфа является важным фактором, определяющим произрастание древесной и кустарниковой растительности. Мы закладывали пробные площади на различных по мощности слоя торфа участках — от обнаженного песка до слоя торфа толщиной 275 см. Слои торфа до 25—35 см оказались при обработке почвы перевернутыми и частично перемешанными с песком. Эти условия являются лучшими.

Большой интерес представляют данные табл. 8 и график, изображенный на рис. 6 — ход роста сосны на пробных площадях с меньшей длительностью затопления, но с большей мощностью слоя торфа. Уровень грунтовых вод на пробных площадях № 13, 18 и 22 в течение всего вегетационного периода был благоприятным для роста сосны, однако при мощности слоя торфа соответственно 85, 230 и 205 см состояние сосны неудовлетворительное.

Таблица 8

Рост сосны на пробных площадях с меньшей длительностью затопления, но с большей мощностью слоя торфа

Посадка сосны — октябрь 1956 г., закладка пробных площадей — октябрь 1961 г.

Номер пробной площади	Дата	Уровень грунтовых вод в см	Толщина слоя торфа в см	Приживаемость в %	Средняя высота в см	Прирост в см		
						1959 г.	1960 г.	1961 г.
13	20 апреля . . . . .	32	90	50	69,1	9,8	16,1	20,4
	20 мая . . . . .	43						
	10 июля . . . . .	80						
18	30 сентября . . . . .	80	230	40	45,4	8,8	11,0	12,5
	20 апреля . . . . .	30						
	20 мая . . . . .	52						
20	10 июля . . . . .	68	205	10	50,8	6,8	9,6	14,3
	30 сентября . . . . .	70						
	20 апреля . . . . .	20						
	20 мая . . . . .	57						
	10 июля . . . . .	68						
30 сентября . . . . .	74							

При отсутствии торфа или при толщине слоя до 10 см (пробная площадь № 18а) у корневой системы развивается мощный стержневой корень до 43 см и боковые корни до 85 см. Высота надземной части 83,5 см. При толщине торфа 10—25 см (пробная площадь № 6) стержневой корень отсутствует, боковые — сравнительно мощные, длиной 105 см, но идут под слой торфа горизонтально. Высота надземной части 94,1 см.

При слое торфа 1—2 м и более (пробные площади № 18, 20 и 22) встречаются участки, лишенные растительности. На микроповышениях имеется травянистая растительность: 2—3-летняя слабая березка и единично сосна, отставшая в росте, с тонкой поверхностной корневой системой длиной до 176 см. Высота надземной части 40—50 см.

В 1961 г. мы заложили пробные площади размером 20×20 м на производственно-опытных участках Козинского лесничества:

в квартале 123 площадь посадки 1,4 га, пробная площадь № 31;  
 в квартале 129 площадь посадки 8,9 га, пробная площадь № 26 на понижении;  
 в квартале 129 площадь посадки 8,9 га, пробная площадь № 27 на повышении;  
 в квартале 130 площадь посадки 8,0 га, пробная площадь № 28;  
 в квартале 131 площадь посадки 1,7 га, пробная площадь № 29;  
 в квартале 132 площадь посева 7,6 га, пробная площадь № 30.

Полученные данные роста сосны на опытно-производственных участках Балахнинского лесхоза подтверждают влияния уровня грунтовых вод и мощности слоя торфа, полученные на стационарном участке (см. выше приведенные таблицы и графики пробных площадей по длительности затопления и мощности слоя торфа).

Опытно-производственный участок по использованию площадей, вышедших из-под разлива гидроторфа, создан весной 1961 г. посадкой сосны на 111 га и посевом сосны на 10 га в квартале 173 Володарского лесничества Гороховецкого лесхоза.

Почву готовили осенью 1960 г. плугом ПКЛ-70. Толщина оставленного слоя торфа на участке различна. Наиболее часто повторяется глубина торфа от 10 до 50 см, имеются участки и с большей глубиной. Подстилающая порода — песок. Уровень грунтовых вод больше 80 см, рН верхнего слоя торфа (0—10 см) 4,0; нижних слоев песка (на глубине 20—50 см) — 5,0—6,0.

Результаты роста сосны за 1961 г. приведены в табл. 9.

Таблица 9

Рост сосны за 1961 г. на опытно-производственном участке в Гороховецком лесхозе

Посадочный материал	Общая высота в см	Длина корневой системы в см	Приживаемость в %
2-летние сеянцы сосны .	22	21	} 97 Полные всходы
2-летние сеянцы сосны .	9	15	
Семена сосны . . . .	5	7	

Результаты приживаемости и роста сосны в первый год на площадях, вышедших из-под разлива гидроторфа, хорошие.

В октябре 1961 г. мы повторно отобрали 110 почвенных проб и провели лабораторный анализ на зольность, кислотность и

степень разложения торфа, чтобы выяснить изменения и их направление за истекшие 5 лет от начала производства лесных культур. Результаты лабораторных анализов показали, что кислотность и зольность существенных изменений не дали, степень разложения торфа на некоторых участках увеличилась до 10—15%.

Площади, вышедшие из-под торфоразработок, имеются не только в Горьковской области, они встречаются в большинстве областей и автономных республик РСФСР. В Горьковской области ежегодно из-под торфоразработок выходит 600—700 га. Дальнейшее использование торфяных выработок должны определять землепользователи и торфопредприятия до конца разработки, до затопления, чтобы оставить осушительную и водорегулирующую сеть, допустимую толщину слоя торфа, произвести планировку местности и выборку пня.

Анализируя полученные результаты экспериментальных работ на стационарном и производственно-опытных участках для успешного освоения выработанных торфяников под лесные культуры, можно сделать выводы и дать рекомендации производству:

1. Для использования выработанных торфяников под облесение в первую очередь рекомендуется создавать культуры сосны посадкой и посевом. Работу по посадке и посеву можно проводить осенью и весной, а по подготовке почвы — осенью, так как весной избыточное увлажнение продолжительное время мешает производству работ, особенно с механизмами. На приживаемость лесных культур положительно влияют микроповышения, поэтому лучше готовить почву плугами ПКЛ-70 и кустарниково-болотным плугом.

2. Основные факторы для роста сосны в данных условиях — это уровень грунтовых вод с его продолжительностью затопления корнеобитаемого слоя и толщина оставленного слоя торфа. Для производственников наиболее удобно определять уровень грунтовых вод 20 апреля, т. е. перед лесокультурными работами. При уровне грунтовых вод 17 см и более условия для сосны приемлемые. При более близком уровне грунтовых вод условия для произрастания сосны ухудшаются — требуются дополнительное осушение путем создания поверхностного дренажа плугами вышеуказанных марок и уход за существующей осушительной сетью.

При уровне грунтовых вод +32, 0, 3, 8 и 12 см корнеобитаемый слой находится в зоне затопления до 30 мая и в течение вегетационного периода в декады пика осадков он опять оказывается затопленным на продолжительное время.

При уровне грунтовых вод 17 см и глубже корнеобитаемый слой находится в зоне затопления на незначительной части участков и то лишь до 20 мая, и в течение вегетационного пе-

риода даже в декады пика выпадающих осадков он не подвергается затоплению.

3. По толщине слоя торфа лучшим условием для сосны является слой 25—35 см. При этом у сосны развивается стержневой корень или мощные боковые. Слой торфа толщиной 45 см пригоден для посадки сосны, но дальнейшее увеличение толщины слоя торфа значительно снижает прирост сосны и ее стройность. При выработке торфа до 0, т. е. до подстилающей породы, естественное возобновление березой идет значительно хуже.

4. В части посадки и посева сосны наблюдается большая выносливость к избытку влаги, но на площадях с большой толщиной слоя торфа лучшие результаты дает посев.

5. Для создания лесных культур из листовых древесных и кустарниковых пород необходимо дальнейшее изучение почвенных условий по элементам питания, чтобы в наиболее короткие сроки и с наименьшими затратами способствовать успешному их произрастанию.

С 1960 г. большое внимание дальнейшему использованию выработанных торфяников стали уделять ВНИИЛМ и Главлесхоз. Большую работу по выявлению площадей, вышедших из-под торфоразработок, и их использованию проводит Госплан РСФСР. Все чаще эти вопросы поднимаются в периодической печати.

Площади, вышедшие из-под торфоразработок, велики и увеличиваются с каждым годом. Мы не должны дальше оставлять их бросовыми или ждать десятилетиями естественного возобновления их второстепенными породами.

#### ЛИТЕРАТУРА

Кощеев А. Л. и Лавров И. А. Опыт восстановления леса на заболоченных лесосеках, М.—Л., Гослесбумиздат, 1958.

Кульвановский С. Б. Климатический очерк Горьковской области. Труды Горьковского государственного педагогического института им. А. М. Горького, вып. XI, 1946.

Немчинов А. Л. Болотные почвы и их происхождение, М., Сельхозгиз, 1953.

Пьявченко Н. И. Освоение заболоченных площадей — один из важнейших путей развития сельского хозяйства в лесной зоне. Труды института леса АН СССР, т. XXVI. М., 1955.

Фатьянов А. С. Геология и рельеф Балахнинской низменности. Труды Горьковского педагогического института, Географический сборник, 1947.

Фатьянов А. С. Почвы Горьковской области. Горький, изд. обл. опытной станции, 1949.

Фатчихина О. Е. Природа и свойства торфяных карьерных почв. Труды юбилейной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В. В. Докучаева. М., АН СССР, 1949. Материалы совещания по научным вопросам лесного болотоведения и освоению заболоченных земель. — Труды института леса АН СССР, т. XXXI, 1955.

---

## КУЛЬТУРЫ СОСНЫ НА ПЛОЩАДЯХ РЕКОНСТРУКЦИИ МОЛОДЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ В ТАМБОВСКОМ ЛЕСХОЗЕ

*Н. М. Желтов,*  
аспирант ВНИИЛМ

На лесхозы и леспромхозы страны возложена обязанность лесовосстановления не только не покрытых лесом площадей, но и участков малоценных молюдняков и низкополнотных насаждений. Основной задачей лесовода является изыскание наиболее эффективных в лесоводственном и экономическом отношениях методов создания полноценных насаждений на этих территориях. Работы по выращиванию насаждений в этих условиях не обычны. Они сопряжены со значительными трудностями уборки молодых, но неполноценных насаждений, а главное с трудностью подготовки почвы при большом количестве разветвленных корневых систем, дающих обильную поросль (в данном случае осины) на первый же год после срезки малоценного насаждения.

Практика ведения лесного хозяйства не располагает совершенными методами и рекомендациями лесовосстановления в таких случаях, тем более при значительных масштабах применения механизации. Научных и литературных данных по этому вопросу также мало. Это приводит к тому, что часто на богатейших потенциально условиях местопроизрастания, даже в лесах I группы, лесные участки зарастают малоценными как по качеству, так и по составу молюдняками.

В журнале «Лесное хозяйство» № 6 за 1960 г. мы описали опыт проведения работ по реконструкции малоценных лесов в Рассказовском лесничестве Тамбовского лесхоза. Объектами наших производственных работ являлись осинники двух типов:

1) I и II классов возраста с незначительной примесью других более ценных пород; древесина осины поражена сердцевинной гнилью;

2) тех же классов возраста, имеющих в своем составе 3 тыс. и более экземпляров благонадежного подроста дуба.

Приведем данные по состоянию культур на 1962 г. В первом случае малоценные насаждения полностью заменяли сосновыми

культурами с предварительным одногодичным сельскохозяйственным использованием (посев проса), во втором — производили посадку сосны по частично обработанной площади бороздами шириной 35—40 см.

Сравнивая состояние культур и ход их роста в первом и втором случаях на свежих суборях, мы пришли к выводу, что одно из условий повышения продуктивности леса — выбор системы подготовки почвы. Для подтверждения этого в течение 5 лет исследовались посадки сосны (на участке площадью 16 га

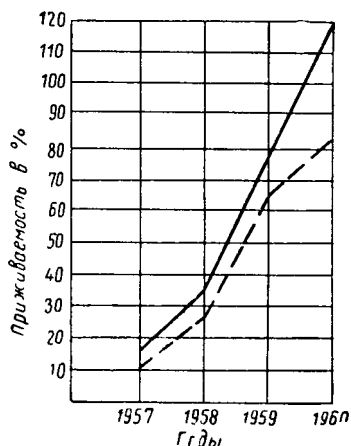


Рис. 1. Ход роста культур сосны в зависимости от способа обработки почвы: а — культура по сплошной обработке; б — культура по частичной обработке

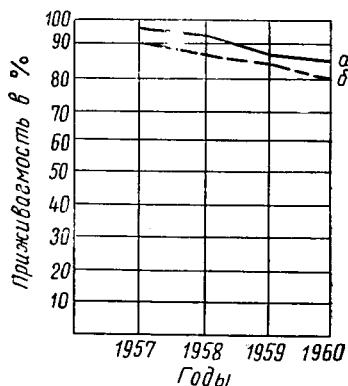


Рис. 2. Сохранность культур сосны при различных способах обработки почвы: а — по сплошной обработке; б — по частичной обработке

в квартале 33) по сплошь обработанной на глубину 25—30 см почве и в тех же условиях культуры сосны (на площади 9,6 га в квартале 32) по частично обработанной почве (ширина борозды 35—40 см).

Посадку лесных культур производили как в первом, так и во втором случаях под меч Колесова весной 1957 г. На обоих участках проводился ежегодный уход, заключающийся в полке и рыхлении: в 1957 г. — 5 раз, в 1958 г. — 4 раза, в 1959 г. — 3 раза, в 1960 г. — 2 раза и в 1961 г. — 1 раз. Кроме того, ежегодно 1—2 раза скашивали траву.

Культуры сосны, созданные на участке по сплошь обработанной почве, внешне отличаются от культур, выращенных при частичной обработке. Ход роста культур по высоте показан на графике, изображенном на рис. 1.

В 1961 г. культуры сосны на площади 16 га по сплошь обработанной почве уже сомкнулись, а культуры по частично

обработанной — еще нет. Сохранность культур сосны по годам по сплошь обработанной почве всегда была выше (рис. 2). Как видим, приживаемость растений при разных способах обработки была близкой, а сохранность значительно отличалась.

При реконструкции малоценных насаждений в случае полной их замены можно как один из способов рекомендовать сплошную подготовку почвы. В малоценных насаждениях, исправленных частично, можно использовать рекомендации ВНИИЛМ, т. е. применять полосную обработку почвы шириной 2—3 м с предварительной вырубкой коридоров.

Важным условием выращивания культур сосны на площадях реконструкции малоценных насаждений является предварительное сельскохозяйственное пользование, которое до настоящего времени еще не достаточно изучено.

В Рассказовском лесничестве Тамбовского лесхоза, имеются участки сосновых насаждений в квартале 38 с запасом 600—700 м<sup>3</sup>, что соответствует Ia бонитету. Такие же участки леса встречаются в Серповском и Горельском лесхозах Цнинского лесного массива.

При воспитании лесных культур на площадях реконструкции молодых малоценных насаждений в Рассказовском и Столовском лесничествах предварительное сельскохозяйственное пользование было обязательным условием для посадки и дальнейшего выращивания сосны. Для выяснения влияния сельскохозяйственного пользования на лесные культуры мы изучили два участка леса: один площадью 16 га с предварительным сельскохозяйственным пользованием (квартал № 33), другой площадью 11 га без сельскохозяйственного пользования. Выяснилось, что одногодичное сельскохозяйственное пользование препятствовало появлению обильной поросли осины. Сравнивая состояние культур, выращиваемых на этих двух участках в одних и тех же типах леса — В-2 — свежие субори, по Рассказовскому лесничеству при прочих равных условиях мы получили результаты, приведенные в табл. 1.

Почва в том и другом случаях подготовлена по системе черного пара.

Средние показатели роста и количества сосны на площадях лесных культур с предварительным сельскохозяйственным пользованием более высокие. Однократная вспашка недостаточна для того, чтобы убить порослевую способность осины (после срезки осинников и корчевки пней).

На реконструируемом участке (квартал 34) по черному пару после осенней вспашки появилось 9800 отдельных порослевин осины и 130 дуба (рис. 3).

На участке, засеянном просом (квартал 33), порослевин осины и других пород было значительно меньше и обычно их количество не превышало 1—1,5 тыс. шт. С июля месяца нача-



Рис. 3. Культуры сосны без предварительного сельскохозяйственного пользования; кв. 34, возраст 5 лет

Таблица 1

Показатели	Приживаемость в %		Количество поросли осин в шт. на 1-й год	Средние размеры в см в 5-летнем возрасте	
	на 1 га	на 2 га		диаметр	высота
Культуры с предварительным сельскохозяйственным использованием, квартал 33, площадь 16 га	97	93	320	4	120
Культуры без предварительного сельскохозяйственного пользования, квартал 34, площадь 11 га	92	89	1870	3	90

лось интенсивное усыхание, и поросли к осени оставалось не более 300—400 шт.

На участках с густым и мощноразвитым просом количество поросли резко уменьшилось.

Определить стоимость работ, особенно с использованием механизмов, трудно. В связи с отсутствием норм и расценок на

многие виды работ приводимые нами данные, возможно, недостаточно точны, однако мы стремились объективно отразить сущность дела, и приводимые данные могут быть приняты для ориентировки.

Для определения стоимости работ на площадях без предварительного сельскохозяйственного пользования был взят наиболее типичный участок в квартале 34 (площадь 11 га).

В этих условиях создание культур облегчалось и удешевлялось благодаря участию в работах жителей близлежащих населенных пунктов. Местные жители выполняли ручные работы по рубке, укладывали и вывозили хворост, собирали корни. Затраты на ручные работы (отвод участков, остолбление, рубка хвороста и сбор его в кучи, вывозка, сбор корней и т. д.) составили в данном квартале 8 р. 20 к. на гектар<sup>1</sup>. Однако эта цифра не является постоянной и во многом зависит от полноты насаждения, количества вырубаемого хвороста и выбираемых из почвы корней.

На тракторные работы (корчевка пней, сплошная пахота кустарниково-болотным плугом ПКБ-2-54, дискование и т. п.) затрачивалось 8 р. 56 к. на гектар.

Затраты на горючее и смазочные материалы, связанные с передвижением внутри хозяйства, составили около 50 коп. на гектар. Значительные расходы составили отчисления на амортизацию машин и механизмов: трактор С-80 — 3894 руб.; кусторез — 1320 руб.; корчеватель-собирающий — 1100 руб.; плуг ПКБ-2-54 — 460 руб.; дисковые бороны — 220 руб.

Общая стоимость комплекса механизмов, используемых для создания лесокультур на площадях реконструкции, 10 тыс. руб. (могут быть, конечно, некоторые отклонения). На всю площадь (требующую восстановления главной породы созданием лесных культур), составляющую 1 тыс. га в Тамбовском и, например, в Степном лесхозах, отчисления на амортизацию будут равны примерно 10 руб. на 1 га.

Затраты непосредственно по выращиванию лесных культур до 5-летнего возраста на данном участке составили 75 руб. Сюда вошли работы по предпосадочному подновлению почвы, 15-кратный уход, стоимость посадочного материала с подвозкой, посадкой и маркировкой площади.

Таким образом, прямые затраты на полный цикл работ от срезки молодого малоценного насаждения до выращивания культур 5-летнего возраста на площадях без сельскохозяйственного пользования составляют 102 р. 26 к. Если из этой цифры вычесть стоимость реализованного хвороста с 1 га на сумму 35 руб., то затраты не так уж велики (67 р. 26 к.).

---

<sup>1</sup> Стоимость работ механизмов приведена 10:1 после 1 января 1961 г.

Таблица 2

Виды работ и источники покрытия затрат	Затраты в руб. на га		Покрывшие затрат в руб. на 1 га	
	культуры с предварительным сельскохозяйственным использованием	культуры без сельскохозяйственного использования	культуры с предварительным сельскохозяйственным использованием	культуры без предварительного сельскохозяйственного использования
Расчистка площади				
Ручные работы (остолбление, отвод участков, рубка и вывозка хвороста и т. п.) . . .	8—20	8—20	—	—
Тракторные работы (корчевка пней, сплошная пахота, дискование и т. п.) . . .	8—00	8—56	—	—
Затраты на горючее и смазочные материалы	0,50	0,50	—	—
Отчисления на амортизацию механизмов (условно) . . . . .	10—00	10—00	—	—
Работы после расчистки				
Посев проса (ручной)	10—00	—	—	—
Уборка проса вручную .	25—00	—	—	—
Работы по посадке и уходу до 5-летнего возраста, включая стоимость посадочного материала с вывозкой и подновлением . . . . .	70—00	75—00	—	—
Доход от реализации хвороста с 1 га . . .	—	—	35—00	35—00
Доход от реализации проса с 1 га за год при урожае 15 ц по 10 коп. за 1 кг . . .	—	—	150—00	—
Доход от реализации соломы при урожае 0,5 т с 1 га 1 р. 50 к. за центнер . . . . .	—	—	7—50	—
Всего . . . . .	131—70	102—26	192—50	35—00

Примерное сопоставление стоимости создания обычных лесных культур до 5-летнего возраста на некоторых участках Расказовского лесничества показало, что данные затраты являются обоснованными.

Надежным и достойным применения на реконструируемых площадях является метод использования площадей под промежуточное сельскохозяйственное пользование, которое дает возможность не только освободиться от вторичного заселения площади осиной, но и во много раз покрывает все затраты, связанные с выращиванием лесных культур. Так, на рассматриваемом нами участке в квартале 33 на площади 16 га получен урожай проса 15 ц с 1 га, что дало доход 150 руб. А за 2-летнее сельскохозяйственное пользование он может увеличиться соответственно до 300 руб., так как известно, что первые 2 года при выращивании проса на супесчаных почвах являются наиболее урожайными. Расходы же на посев и уборку проса не превысили 35—40 руб. Кроме того, расходы на уход за лесными культурами путем полки и рыхления часто обходились гораздо дешевле, чем на участке без сельскохозяйственного пользования.

Двухлетнее сельскохозяйственное пользование дает возможность применять конные, а в отдельных случаях и тракторные культиваторы в междурядьях лесных культур. При отсутствии сельскохозяйственного пользования применение их в первые 2—3 года исключено.

Если сравнить экономические показатели по выращиванию лесных культур на реконструируемых площадях молодых осиновых насаждений с предварительным сельскохозяйственным использованием и без него до 5-летнего возраста на этих же участках, то это будет выглядеть следующим образом (табл. 2).

Как видно из данных, приведенных в табл. 2, окончательная стоимость выращивания лесокультур на площадях реконструкции без предварительного сельскохозяйственного пользования составляет 67 р. 26 к. Культуры же с предварительным сельскохозяйственным использованием или самокупаются, или приносят доход.

### Выводы и предложения

1. Предварительное сельскохозяйственное пользование — непременное и обязательное условие выращивания благонадежных, добротных и самокупаемых культур.

2. Борьба с вторичным заселением поросли малоценного осинника — одна из отличительных черт создания лесных культур на площадях реконструкции.

При применении метода предварительного сельскохозяйственного пользования эта борьба становится биологической. Она

используется для облегчения труда. Такое положение еще раз свидетельствует о правильности трактовки учения Т. Д. Лысенко о межвидовой борьбе, как наиболее острой. В данном случае эта борьба — лучший пособник лесоводу в достижении его цели. Подобно тому как иногда гибнут в поле молодые посадки от большой засоренности травянистой растительностью, гибнет малоценный осинник, заглушенный просом, принося при этом человеку большую пользу. В противном случае эта борьба сводилась бы к механической борьбе, требующей больших затрат человеческого труда и средств.

---

## ОПЫТ СЕЛЕКЦИИ СИРЕНИ

О. Е. Николаева,

мл. научный сотрудник ВНИИЛМ

Возможность сочетать полезные свойства зеленых древесных растений с изяществом и красотой очень часто привлекает архитекторов и паркостроителей избирать красиво цветущие кустарники сирени.

Род сирень (*Syringa*) издавна пользуется большим вниманием и любовью человека. Особенно привлекательна сирень в мае-июне, когда душистые синевато-лиловые, и снежно-белые соцветия колокольчатых цветков покрывают в изобилии сочную темно-зеленую листву.

Как известно, соцветие сирени — сложная кисть (метелка) длиной от 10 до 35 см. В зависимости от принадлежности растения к определенному виду и сорту она возвышается либо плотной пирамидой крупных цветков или раскидывается легким лиловато-розовым облачком по темной зелени листвы. Число цветков в соцветии *S. Vulgaris* L. колеблется от 80 до 400, *S. Josikaea* J. — от 200 до 800 и *S. Amurensis* R. — от 400 до 1000.

По классификации Редера род *Syringa* делится на два подрода: *Eusyringa* и *Ligustrina*. Подрод *Eusyringa* в свою очередь подразделяется на две секции *Villosae* и *Vulgares*, и наконец, секция *Vulgares* на подсекции *Euvulgaris* и *Pubescentes*. Эта классификация охватывает 28 видов сирени.

В наших ботанических и дендрологических садах собрано большое видовое и сортовое разнообразие сиреней. В культуре широко распространены сирень обыкновенная и сирень венгерская, естественный ареал которых в горах Трансильвании, Югославии и Венгрии. Сирень амурскую повсеместно можно встретить в естественном произрастании на Дальнем Востоке.

Сирень обыкновенная — наиболее популярный и декоративный вид. Ее культура насчитывает 300-летнюю давность. За этот длительный период пристального внимания и труда селекционеров дикий вид с его довольно однообразными небольшими метелками лиловых цветков превращен в роскошно цветущее

декоративное растение с богатейшим разнообразием сортов, насчитывающих до 500 названий. Все другие виды сиреней не имеют сортового разнообразия. Это свидетельствует о том, что при выведении новых сортов сирени в основном работа проводилась с сиренью обыкновенной.

В СССР литературных сведений о специальных исследованиях по сирени крайне мало. Работа проф. Н. К. Вехова «Сирени» [1] одна из значительных в этом направлении. В ней дана краткая морфологическая и частично биологическая характеристика 18 видов и 60 сортов сирени, которые интродуцированы в Лесостепной опытной станции и получены в Московском сиреневом саду Л. А. Колесниковым, описан опыт вегетативного и семенного размножения, а также отмечена настоятельная необходимость работ по селекции сирени.

В работах ст. научного сотрудника З. С. Луневой [4, 8, 9] и И. А. Комарова [10] представлены исследования формирования цветочных почек и биологические обоснования агротехники выращивания и вегетативного размножения сортов сирени обыкновенной.

В другой работе Н. К. Вехова [2] освещена большая работа Лесостепной станции по отводковому размножению сирени.

Московский оригинатор Л. А. Колесников в ряде брошюр дает описание своих новых сортов *S. Vulgaris* [3].

### БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ

В годичном цикле развития генеративных органов сирени можно схематически наметить следующие этапы: 1) заложение и развитие эмбриональных органов в почке; 2) распускание почек и цветение; 3) формирование и созревание плодов и семян. Каждый из этих этапов, различающихся между собой морфологической картиной состояния органов, складывается из ряда последовательно и более быстро протекающих процессов.

Так, во время прохождения первого этапа происходит заложение бугорков новообразований, затем дифференциация и формообразование этих новообразований. Цветочные почки сирени закладываются вскоре после окончания цветения. В октябре зачатки цветков *S. Vulgaris* имеют хорошо выраженную чашечку, венчик, бугорки тычинок и пестика. У *S. Josikaea* и *S. Villosa* рост и развитие цветочных почек приостанавливается несколько раньше. В августе-сентябре одновременно с осенним пожелтением и сбрасыванием листьев все органы цветков достигают лишь незначительной степени развития — они представлены маленькими меристематическими бугорками (рис. 1).

В зимние месяцы в генеративных тканях зачатков цветков не наблюдается морфологических изменений.

Наши наблюдения по исследованию времени заложения и роста почек *S. Vulgaris* и *S. Josikaea* в основном подтверждают

работы З. С. Луневой [4] и Т. П. Петровской [5]. Однако необходимо отметить, что почки *S. Amurensis* закладываются также летом предыдущего года, а раскрываются цветочные почки одновременно с листовыми. Большая повреждаемость цветочных почек *S. Amurensis* вследствие низких температур, явилась, по-видимому, причиной заблуждения некоторых исследователей, утверждающих, что цветочные кисти выбрасываются после распускания листьев.

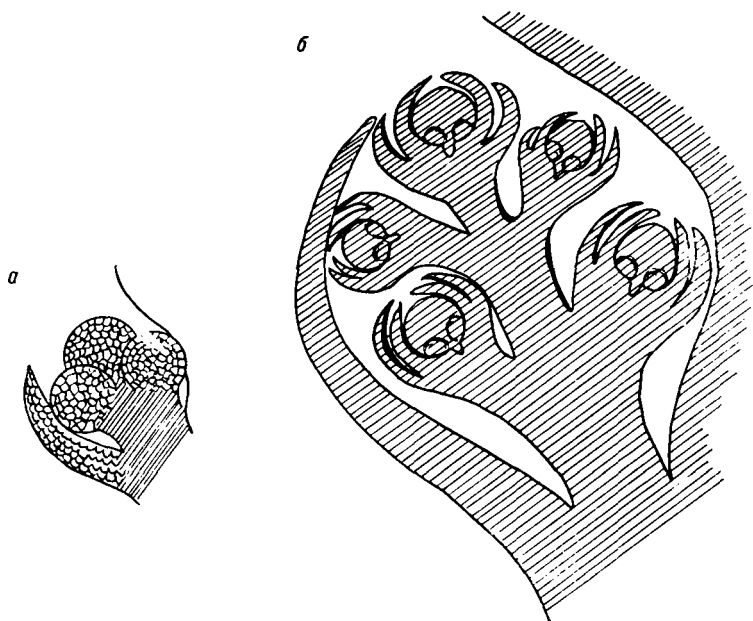


Рис. 1. Строение цветочных почек в зимний период:  
 а — *S. Josikaea* — цветок (величиной 22  $\mu$ ) не дифференцирован; б —  
*S. Vulgaris* — в цветке (величиной 220  $\mu$ ) видны его элементы

Во второй декаде апреля весеннее повышение температуры воздуха вызывает энергичный рост и развитие соцветий и цветков сирени. Цветочные и листовые почки распускаются одновременно. К началу второй декады мая заканчивается полное облиствение.

Цветение сирени обыкновенной в средней полосе СССР наступает чаще всего в конце третьей декады мая, когда температура воздуха в дневные часы достигает 22—27°. Рано установившаяся теплая погода способствует более раннему цветению, а понижение температуры может задержать его до июня месяца.

Наблюдениями установлено, что почти у всех видов и сортов сирени обыкновенной цветы начинают раскрываться в нижних частях соцветий, постепенно распространяясь вверх по соцветию. Лишь у отдельных сортов (Бюффон, Пурпурно-розовая Лемуана и некоторые другие) цветы распускаются одновременно по всей длине соцветия и только самые верхние цветочки запаздывают на 2—3 дня.

Продолжительность цветения одного цветка соцветия и куста не одинакова у разных видов и сортов. Она изменяется также в зависимости от погоды в период цветения. Так, в 1956 г. понижение весенней температуры воздуха до плюс 8—плюс 10° (с 25 мая по 5 июня) задержало начало цветения сирени обыкновенной на 5—10 дней. Период цветения был необыкновенно бурным и коротким. Цветки по всему соцветию и кусту распускались почти одновременно. В строении цветков и листьев часто наблюдались аномалии (значительно увеличенный венчик, сильно изогнутые лепестки, число которых иногда возрастало до 6—7 шт.). К концу цветения у таких венчиков самопроизвольно разрываются трубки, облегчающие попадание пыльцы на рыльце пестика. Лопасты рыльца увеличены в 2—3 раза и увлажнены.

У некоторых махровых сортов наблюдаются недоразвитые и уродливые пыльники, пестики и семяпочки завязи. Такие сорта не образуют семян даже при искусственном нанесении жизнеспособной пыльцы на рыльце пестика (например, сорт Шарль Жоли).

Как правило, 2—4-рядные венчики махровых цветков, отцветая во 2—3-й декаде июня, засыхают, оставаясь плотно прикрепленными на цветоножке. Не слишком жаркая влажная погода в период цветения благоприятствует длительному цветению.

Виды сиреней *Vulgaris*, *Josikaea*, *Villosa* и *Amurensis* цветут последовательно друг за другом, поддерживая цветение рода *Syringa* примерно с 20—23 мая по 5—10 июля (50 дней).

К моменту раскрытия цветков (20—25 мая для *S. Vulgaris*) пыльники содержат сформировавшуюся пыльцу. Зерна пыльцы круглые, ярко-желтого цвета, с тонкой оболочкой и с тремя выступающими порами.

В сухую теплую погоду пыльники лопаются через 1—2 ч после раскрытия цветка, освобождая при этом небольшое количество желтой липкой пыльцы. Пыльцу с одного цветка на другой переносят многочисленные насекомые, охотно посещающие благоухающие соцветия сиреней.

Сирень обыкновенная, сирень венгерская, сирень волосистая и сирень амурская несколько различаются по строению цветков, но всем им свойственна зеленая 4-зубчатая чашечка, сростно-лепестной с 4 отгибами венчик и 2 тычинки. Цветы актино-морфные.

У *S. Vulgaris* самый крупный венчик, который благодаря труду селекционеров получил разнообразную окраску, величину, строение и форму лепестков. Пыльники цветков этой сирени сидят у входа в трубочку на укороченных тычиночных нитях. Завязь верхняя 2-гнездная, пестик 2-лопастной.

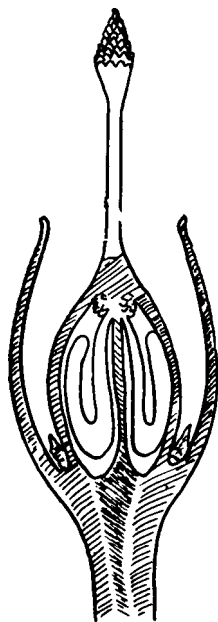


Рис. 2. Строение завязи сирени

Как отмечалось, *S. Josikaea* и *S. Villosa* по таксономической таблице относятся к одной секции *Villosae*. Их цветы мельче цветков *S. Vulgaris* и сходны по строению. У длинной узкой трубки венчика имеется небольшой 4-лепестковый отгиб. Светло-желтые пыльники сидят у входа в трубочку венчика на коротких тычиновых нитях; пыльца более сыпучая (сухая), чем у *S. Vulgaris*. Цветы *S. Villosa* отличаются от цветков *S. Josikaea* более поздним сроком цветения и розоватым оттенком венчика.

У *S. Amurensis* самые мелкие цветки с белым венчиком. Трубочка венчика короткая, пыльники выброшены за пределы венчика на длинных тычиновых нитях. Пыльца липкая желто-оранжевого цвета.

Средняя продолжительность цветения сирени обыкновенной, венгерской, волосистой и амурской 15—17 дней. У махровых сортов сирени обыкновенной красочный период цветения куста примерно на 5—10 дней больше. Это по-видимому объясняется тем, что масса скрученных лепестков закрывает рыльце пестика, затрудняя попадание на него пыльцы.

У сорта *Абель Шатене* с нормально развитыми микро- и макроспорангием наблюдается иногда естественное приспособление махровых цветков (с 3-рядным венчиком) к опылению. Исследования показали, что для всех изучаемых видов сирени характерна двугнездная завязь с 2—4 семязачатками атропного типа (рис. 2).

Цитологическое изучение собранных и фиксированных бутонов, цветков и плодиков в различных стадиях их роста и развития показало, что к моменту раскрытия цветка зародышевый мешок семязачетки полностью сформирован. В полости зародышевого мешка семязачетки наблюдается яйцеклетка, две синергиды и два сливающихся центральных ядра (рис. 3); около 60% цветков в соцветии не завязывают семена. Уже на 4—5-й день после цветения обнаруживается деградация элементов зародышевого мешка.

Опыты по посеву пыльцы на питательный раствор сахарозы и агар-агара показали, что прорастание пыльцевых зерен начинается через 6 ч после посева. Жизнеспособность ее при хранении над хлористым кальцием сохраняется в течение первых 15 суток.

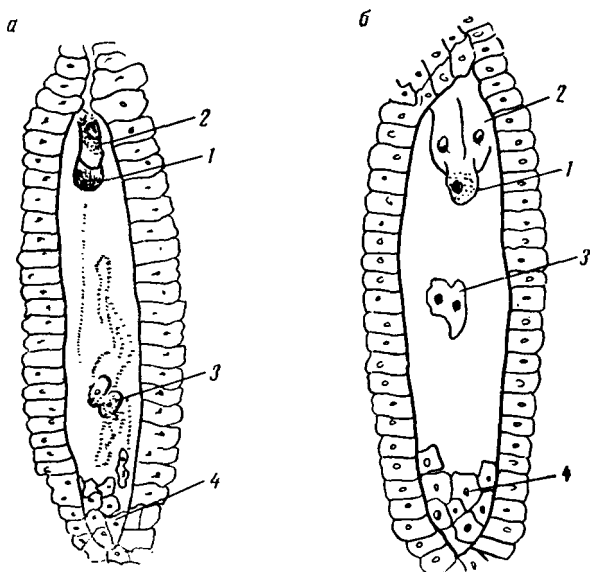


Рис. 3. Элементы зародышевого мешка перед цветением:

*a* — *S. Amurensis*; *б* — *S. Josikaea*; 1 — яйцеклетка; 2 — две синергиды; 3 — центральные ядра; 4 — антиподы

### ОПЫТЫ ПО ВНУТРИВИДОВОЙ И МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИЗАЦИИ СИРЕНИ

В одной из своих работ Карл Сакс [6] сообщал о неудачных попытках получения гибридов от скрещивания видов сиреней, принадлежащих к разным секциям (секции *Villosae* и *Vulgares*). Даже скрещивание видов внутри подсекции *Pubescentes* сирени пушистой (*S. Pubescentes*) с сиренью бархатистой (*S. Velutina*) не дало положительных результатов. Скрещивания видов, входящих в одну группу сиреней обыкновенных, показали, что некоторые из них близко родственны. Так, от скрещивания сирени обыкновенной (*S. Vulgaris*) с сиренью широколистной (*S. Oblata*) получены жизнеспособные гибриды, известные под названием сирень гиацинтоцветная (*S. Hyacinthiflora*).

Однако известно немало и других удачных межвидовых гибридов: *S. Chinensis*, *S. Buffon*, *S. Genry*, *S. Prestoniae* и др.

Следовательно, отмеченные ранее затруднения и неудачи не должны останавливать нас перед стремлением работать в этом направлении.

Сочетание в гибридном растении привлекательных качеств цветов *S. Vulgaris* с поздним периодом цветения, свойственным видам сиреней из секции *Villosae* и *S. Amurensis*, делает заманчивой возможность продления красочного периода цветения культурных сиреней в 2—2,5 раза. Другими словами, при умелом подборе сортов можно иметь цветущую сирень с середины мая до середины июля.

Наиболее желательным результатом гибридизации является тот случай, когда гибриды превосходят родительские формы. Гибридные организмы могут превосходить родительские формы по следующим признакам: по мощности роста всего организма или его отдельных органов; по изменению строения и окраски соцветий, цветков и листьев; по степени цветения; по продолжительности цветения (смещение сроков цветения); по устойчивости к неблагоприятным условиям, вредителям и болезням; по степени приспособляемости к окружающим условиям.

Еще в свое время И. В. Мичурин подчеркивал, что при подборе родительских пар необходимо учитывать ряд закономерностей, тенденций и признаков к доминированию. Учитывая это, материнские и отцовские растения для скрещивания подбирали в зависимости от конкретно поставленной задачи. Кроме того, при отборе родительских пар уделяли большое внимание полноценности и здоровью растения, так как склонность к заболеваниям и порокам древесины ствола является в большой степени таким же наследственным качеством, как и габитус и физиологические особенности растения.

Следует отметить, что, выбирая материнские деревья (кусты) для проведения массовых скрещиваний, необходимо заранее учитывать репродуктивную способность растения. Так, мы установили, что отдельные сорта сирени обыкновенной (например, сорт Шарль Жоли) завязывают незначительное количество уродливых плодиков с недоразвившимися семенами или совсем не образуют плодов ни от естественного, ни от искусственного скрещивания.

В мае 1954—1955 гг. были отобраны в качестве материнских и отцовских производителей следующие растения: 30 кустов сирени обыкновенной в возрасте от 5 до 30 лет; 30 кустов сирени венгерской в возрасте от 5 до 20 лет; 18 кустов сирени волосистой в возрасте от 5 до 27 лет; 5 кустов сирени амурской в возрасте 15 лет.

Все растения сирени венгерской, волосистой, амурской и 7 кустов сирени обыкновенной — корнесобственные. Остальные кусты сирени обыкновенной получены прививкой глазка на молодые сеянцы сирени обыкновенной или сирени венгерской.

Отобранные растения в настоящее время произрастают среди коллекций сирени на опытном питомнике Академии коммунального хозяйства им. Памфилова, на участке садовода-оригинатора лауреата Государственной премии Л. А. Колесникова и на учебно-опытном питомнике Московского лесотехнического института.

Почвы на участке Л. А. Колесникова — песчаные, длительное время находящиеся в культуре. Почвы на других двух участках представлены среднеподзоленным суглинком. Уход за растениями на всех участках проводился на высоком агротехническом уровне.

Во всех случаях определяли завязываемость плодов и семян от естественного самоопыления и естественного опыления, от искусственного самоопыления и искусственного опыления. Бутоны для кастрации и последующей направленной гибридизации отбирали только в 3-й степени зрелости, т. е. достигшие определенной величины, близкой к величине цветка с чистой, характерной для данного сорта окраской венчика.

Пыльцу на рыльце пестика наносили во всех случаях скрещивания сразу же после кастрации и повторно в зависимости от конкретных задач скрещивания. При одновременном цветении кустов пыльцу брали из свежесорванных цветков, при неодновременном цветении отцовских и материнских растений — из бюкс после 1—2—10-дневного хранения над хлористым кальцием. Пыльцу на рыльце цветка наносили мягкой кисточкой.

После опыления соцветия изолировали просторными изоляционными мешками из пергаменты или легкой белой ткани. Учет завязи и наблюдение за развитием плодов проводили каждые 10—15 дней. Качество плодов и семян оценивали по их форме, окраске, размерам и весу. Весной полученные семена высевали.

В результате наблюдений было установлено, что при естественном перекрестном опылении завязываемость плодов сильно колеблется в зависимости от климатических условий в период цветения и биологических особенностей растений. Так, все кусты сирени амурской (опытный питомник Академии коммунального хозяйства им. Памфилова) в 1953 г. имели очень немного цветущих кистей и совсем не образовали плодов. Это явление, по-видимому, объясняется высокой температурой воздуха. (плюс 26 — плюс 30° С) при отсутствии достаточного количества влаги, что вызвало ожог цветов и массовое их осыпание вместе с цветоножками, а иногда и мелкими частями кистей.

В 1954 г. цветение сирени обыкновенной было обильным, но непродолжительным (с 25 мая по 8 июня). В связи с этим образование плодов повсеместно в Московской области было небольшим (25%).

В 1955 г. несмотря на относительно прохладную и влажную весну, задержавшую начало цветения на 5—10 дней (*S. Vulgaris*

цветла с 8 июня по 28 июня), характерно массовое цветение и обильное плодообразование (до 60%). Плоды в том году были полноразмерными (50—70% из них содержало 3—4 семени). Семена нормально развитые, вес их достигал 5—7 мг.

Но кроме общих условий, завязываемость плодов оказалась различной для разных сортов. Так, в наших опытах сорт Шарль Жоли с прекрасными темно-пурпурной окраски махровыми цветами совсем не завязывал плодов ни от естественного опыления, ни от искусственного перекрестного опыления. По сообщению Н. К. Вехова, таковыми же оказались и сорта Темнопурпурная, Махровая розово-пурпурная Лемуана, Пуанкаре и

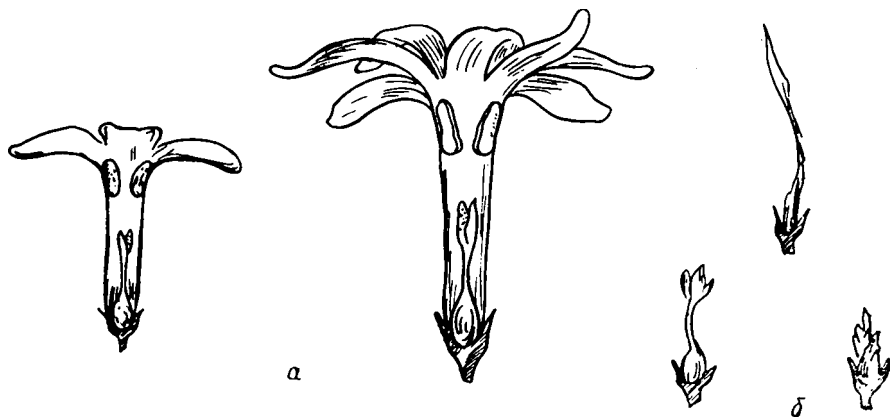


Рис. 4. Элементы цветков *S. Vulgaris*:

*a* — нормальное развитие обычной и махровой сирени; *b* — уродливости пестиков махровой сирени

некоторые другие. У большинства махровых сортов была очень низкая завязываемость семян, так как доступ пыльцы к глубоко сидящему в трубочке пестика затруднен дополнительными венчиками (особенно у сортов, имеющих скрученный над зевом дополнительный лепесток).

Пестики махровых цветков очень часто имеют уродливое строение, что проявляется либо в ненормальном их утолщении, либо в неравномерно развитых столбиках, отходящих от одной и той же завязи (рис. 4).

Период цветения махровых сортов значительно длиннее (на 5—10 дней) периода цветения сортов с простым строением венчика. Многочисленные лепестки махрового цветка развиваются за счет изменений репродуктивных органов цветка. Число лепестков отдельных махровых цветков достигает 45 шт. Прочно прикрепленные на цветоножке они пышно разрастаются до 10—12 мм в ширину и по окончании цветения не отделяются. Часто махровые сорта совсем не образуют пыльников.

Следует отметить, что среди сирени обыкновенной с махровым 3-рядным венчиком имеются сорта с нормально развитыми репродуктивными органами цветка: махровая белая Лемуана, фиолетово-пурпурная Лемуана, Мишель Бюхнер, Мадам Лемуан, Елена Вильмотт.

Наблюдения над плодоношением этих сортов показали, что они имели завязываемость плодов до 25% от общего числа цветков в соцветии. Плод махровых сортов часто был представлен сильно разросшейся коробочкой с толстыми стенками и большим количеством соединительной ткани. Семя также имело слишком сильно разросшуюся оболочку и крыло с морщинистой или бархатистой поверхностью и слабо развившимся эндоспермом и зародышем. Средний вес семян махровых сортов был на 2—3 мг меньше среднего веса семян сортов сирени с простым венчиком.

В результате исследования плодоношения от естественного опыления цветков различных видов и сортов сирени обыкновенной было установлено, что степень завязывания плодов зависит от видовых и сортовых особенностей сирени (табл. 1).

Таблица 1

Сирень	Количество в шт.		Количество нормально развившихся			
	цветков	завязи	плодов		семян	
			в шт.	в %	в шт.	в %
Амурская . . . . .	1082	55	32	3,9	50	4
Венгерская . . . . .	384	100	100	26	250	67
Волосистая . . . . .	1200	210	207	17	280	23
Обыкновенная . . . . .	200	120	120	60	189	91
Обыкновенная сорто- вая:						
Весталь . . . . .	139	36	36	26	36	26
Эйлерс . . . . .	180	18	18	10	31	17
Карл X . . . . .	460	5	0	0	0	0
Мерibel . . . . .	253	41	41	16,2	57	22,5
Шпет . . . . .	284	7	7	2,5	8	3
Лемуан . . . . .	335	10	6	2	5	2
Абель Шатене . . . . .	100	24	24	24	50	50
Шарль Жоли . . . . .	161	0	0	0	0	0
Пуанкаре . . . . .	90	10	10	11	16	17
Елена Вильмотт . . . . .	230	2	0	0	0	0
Всего:	5098	633	601	—	972	—

Характерно, что если эти данные рассматривать по степени лучшей репродуктивной способности, то нетрудно заметить, что самый большой процент завязывания плодов у диких видов сирени (*S. Josikaea*, *S. Villosa*, *S. Vulgaris*), затем у сортовых

растений сирени обыкновенной с простым строением околоцветника и, наконец, у сортов с махровым венчиком и нормально развитыми тычинками и пестиками.

Малый процент семенообразования у *S. Amurensis* объясняется ее биологическими особенностями строения соцветия с очень большим количеством (до 1500 шт.) мелких цветков.

Слабое плодоношение сорта Карл X *S. Vulgaris*, по-видимому, можно объяснить поздним зацветанием куста этого сорта и в связи с этим недостаточным перекрестным опылением.

При изучении образования плодов и семян от естественного и искусственного самоопыления сирени рассмотренных сортов и видов (опылено 4075 цветков) установлено лишь небольшое количество неположенной завязи и в то же время полное отсутствие жизнеспособных семян.

Незначительное количество плодов и семян получено от самоопыления цветков *S. Amurensis*; при стратификации зародыши этих семян погибли, семена загнили, не дав ни одного проростка.

Характерно, что внутривидовые междусортные скрещивания сирени обыкновенной удавались довольно легко для большинства сортов с нормально развитыми репродуктивными органами (табл. 2).

Таблица 2

Сорта сирени <i>Vulgaris</i>	Число опыленных цветков	Число полученных плодов	Число полученных семян
Весталь . . . . .	394	195	303
Эйлерс . . . . .	394	75	176
Карл X . . . . .	596	162	255
Обыкновенная . . . . .	386	135	211
Мерибель . . . . .	140	50	82
Шпет . . . . .	504	208	413
Мечта . . . . .	55	11	17
Лемуан . . . . .	287	119	181
Абель Шатене . . . . .	120	59	79
Елена Вильмотт . . . . .	113	5	5
Пуанкаре . . . . .	202	47	72
Шарль Жоли . . . . .	225	0	0
№ 194 (лиловая махровая) . . . . .	170	28	31
Всего . . . . .	3589	1094 (30%)	1825 (51%)

Восприимчивость рылец к чужой пыльце у разных сортов *S. Vulgaris* различна. При этом пыльца одних сортов обладает большей или меньшей способностью к прорастанию на рыльцах, чем пыльца других, в зависимости от сортовых особенностей опыляемого растения. Так, 3773 искусственно опыленных цветка дали 1136 (30%) нормально развитых коробочек.

Таблица 3

## Результаты межвидовых парных скрещиваний

Сирень		Число опылен- ных цветков	Количество					
материнское растение	отцовское растение		образовав- шейся завязи	нормально развившихся				
				плодов		семян		
		в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	
Vulgaris	Josikaea	1 754	495	28,2	154	8,7	170	9,7
Vulgaris	Robusta	118	16	13,5	16	13,5	18	15,3
Vulgaris	Emodi	60	3	5	0	0	0	0
Josikaea	Vulgaris	5 245	1 328	25,4	119	2,0	141	2,7
Josikaea	Amurensis	844	292	34,6	0	0	0	0
Henryi	Amurensis	18	10	55,5	1	5,5	1	5,6
Villosa	Vulgaris	967	178	18,4	0	0	0	0
Villosa	Amurensis	85	9	10,6	0	0	0	0
Villosa	Emodi	20	5	25	2	10	2	10
Emodi	Vulgaris	600	179	30	0	0	0	0
Emodi	Villosa	199	64	32,1	64	32,1	156	78
Amurensis	Vulgaris	11 599	330	2,8	189	1,6	213	1,8
Amurensis	Josikaea	793	56	7,1	44	5,5	0	0
Amurensis	Emodi	590	46	7,8	16	2,7	23	15,6
Amurensis	Pekinensis	120	11	9,2	6	5,0	0	0
Всего . . . . .		23 012	3 022	13	611 (20%)	724 (30%)		

Таблица 4

## Результаты межвидовых множественных скрещиваний

Сирень		Число опылен- ных цветков	Количество					
материнское растение	отцовское растение		образовав- шейся завязи	нормально развившихся				
				плодов		семян		
		в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	
Josikaea	Vulgaris *	1 786	430	26,9	147	7,6	158	8,8
Josikaea	Vulgaris *							
Josikaea	+ Josikaea	2 483	773	29	385	15,5	569	22,9
Emodi	Vulgaris *	507	111	22	24	4,7	—	—
Emodi	Vulgaris *							
Emodi	+ Josikaea	2 070	801	38,6	335	16,1	421	20,3
Villosa	Vulgaris *	747	279	37,4	20	2,6	35	4,7
Villosa	Vulgaris							
Villosa	+ Josikaea	1 224	528	43,5	355	29,0	488	40,2
Henryi	Vulgaris *	261	237	91,0	0	0	0	0
Amurensis	Vulgaris *	4 042	158	3,9	107	2,6	89	2,2
Amurensis	Vulgaris *	1 436	68	4,7	23	1,5	28	2,0
Amurensis	+ Josikaea							
Всего . . . . .		14 556	3 435	23,5	1 376	9,4	1 428	9,8

\* Смесь пыльцы различных сортов.

Если считать степень завязываемости нормально развитых плодов хорошей при завязываемости 70—100%, средней при 40—70%, слабой при 10—40% и очень слабой при 0—10%, то результаты опытов можно распределить следующим образом. Получена скрещиваемость хорошая: от опыления цветков сорта Весталь пылью сорта Шпет; Эйлерс — пылью сорта Шпет; Мерибель — пылью Весталь; Шпет — пылью Мария Легрей; Абель Шатене — пылью Ронзард; Пуанкаре — пылью

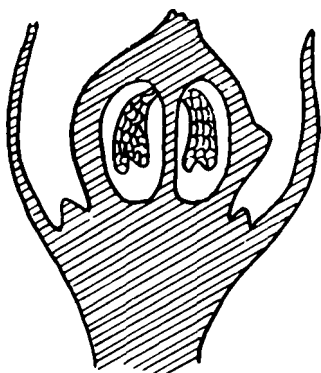


Рис. 5. Деградация семян при отдаленном скрещивании на 10-й день после опыления

Пуанкаре (но с другого куста); обыкновенная — пылью Конго;

средняя: Карл X — пылью Шпет, Лемуан — пылью Шпет; обыкновенная — пылью Абель Шатене;

слабая: Весталь — пылью Эйлерс и Мерибель; Эйлерс — пылью Пуанкаре; Шпет — пылью Весталь, Лемуан — пылью Шпет, Абель Шатене — пылью Шпет; Мечта — пылью Бюффон, № 194 Колесникова — пылью Жанна д'Арк; обыкновенная — пылью Весталь и Конго;

очень слабая: Елена Вильмотт — пылью Шпет; Эйлерс — пылью Весталь; Карл X — пылью

Гиацинтоцветная; Мерибель — пылью Шпет; Пуанкаре — пылью Бюффон.

Были проведены также отдаленные межвидовые скрещивания сиреней, принадлежащих к видам разных секций и даже разных подродов. Так, вид *S. vulgaris*, относящийся к подроду *Eusyringa* и секции *Vulgares*, скрещивали с видами из секции *Villosae* (*S. Josikaea*, *S. Villosa*, *S. Emodii*) и *S. Amurensis*, относящийся к подроду *Ligustrina*.

Отдаленные скрещивания проводили с целью выявить степень биологического родства изучаемых видов сирени, которое должно выразиться в степени скрещиваемости видов, качестве полученных семян и возможности получения гибридных растений с измененной наследственностью.

В табл. 3 и 4 приведены данные о результатах, полученных от межвидовых парных и множественных скрещиваний, сделанных в 1954—1956 гг.

Анализ вышеприведенных данных показал следующее:

1) самый большой процент нормально развивающихся корбочек (32,1%) получен при опылении цветков *S. Emodii* пылью *S. Villosa*, т. е. при скрещивании видов, относящихся к одной секции *Villosae*;

2) более отдаленные скрещивания между видами, принадлежащими к секциям *Vulgares*, *Villosae* и подроду *Ligustrina*, имели очень небольшой процент образования нормально развившихся плодов (0—8,7%);

3) опыление цветков сирени *S. Josikaea* пыльцой отдаленных видов вызывает массовое образование завязи плодов, которые первые два месяца развиваются нормально, но уже в середине августа приостанавливают свой рост и развитие (рис. 5).

### КОРРЕЛЯТИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ПЕРЕДАЧА НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ЧЕРЕЗ СЕМЕННОЕ ПОКОЛЕНИЕ

Вся организация растительного организма во время роста и развития находится в такой тесной взаимной связи, что когда слабые изменения в какой-нибудь его части накапливаются естественным отбором, другие части также претерпевают изменения [7]. Окраску цветков сирени почти всегда можно предсказать на основании корреляции между цветками и другими частями растения. Мы наблюдали, что, как правило, светло-зеленым с желтоватым оттенком листьям молодых побегов, бутонов, почек и светло-коричневым пепельного оттенка одревесневшим побегам сопутствует снежно-белый венчик цветков (например, у сортов *S. Vulgaris*: Весталь, Мария Лейрей, Лемуан, Жанна д'Арк).

Растения же с темно-зеленой массой листвы, пурпурным налетом на молодых побегах и распускающихся листочках, темно-коричневой окраской почек и одревесневших побегов имеют густо-лиловый, пурпурный или фиолетовый тон окраски цветков (например, сорта *S. Vulgaris*: Шпет, Шарль Жоли, Мерибель). Более того, в ряде случаев отмечена определенная связь между характером строения (а также тоном окраски) плодов и побегов и строением (а также окраской) цветка и соцветия. Так, у сорта Весталь сравнительно тонкие побеги сочетаются с ажурной кистью изящных с длинной узкой трубкой снежно-белых цветков. У светло-желтоватых плодов этого сорта имеется тонкая оболочка удлинненной формы с сильно заостренной вершинкой.

У сорта Мерибель, имеющего плотную кисть густого лилово-фиолетового тона, плоды широкоплечисты (сплющены) с прочной деревянистой оболочкой сначала темно-зеленого, а в дальнейшем темно-коричневого тона с фиолетовым оттенком.

Знание этой корреляции между вегетативными частями растения, строением и окраской цветов может оказать большую услугу в работе по селекции и выведению высокодекоративных сортов.

Сортовую сирень обычно размножают вегетативно: прививкой на сеянцы, зелеными черенками и отводками. При соблюдении определенных условий вегетативное размножение гарантирует повторение характерных особенностей сорта. Тем не менее большой производственный интерес представляет выявление возможности семенного размножения — способа более дешевого и дающего более устойчивое и долговечное поколение. Особенно интересные результаты можно ожидать от выращивания сеянцев из семян, полученных при направленном внутривидовом и отдаленном межвидовом скрещивании сирени. Учитывая это, мы получили и высеяли 4 тыс. гибридных семян.

Для изучения наследования видовых и сортовых особенностей через семенное поколение сирени от свободного опыления высеяли 159 образцов семян, полученных от кустов коллекции сортов сирени лауреата Государственной премии Л. А. Колесникова и из коллекции сирени Останкинского хозяйства.

Плоды, семена и сеянцы *S. Vulgaris*, *S. Josikaea*, *S. Villosa* и *S. Amurensis* имеют характерные признаки, свойственные определенному виду. Эти признаки выражены в определенных размерах, весе, форме, окраске, характере поверхности, физиологических свойствах:

1. *S. Amurensis* имеет плоды и семена самые крупные из всех известных видов сиреней. Веретенообразной формы, светло-коричневого цвета, они часто снабжены белыми бородавочками или продольным полосками. Раскрываются в конце августа. В сухую погоду они раскрываются очень дружно, с характерным потрескиванием, образуя большой угол раскрытия створок, благодаря чему семена легко и быстро вылетают из коробочек. Коробочка относительно тонкостенная, упругая, но легко разрывающаяся вдоль. Вес плода вместе с семенами от 42 до 140 мг.

Коробочка амурской сирени 2-гнездная. Часто в одном гнезде развивается два полноценных по весу жизнеспособных семени. Плоское семя амурской сирени имеет форму вытянутого язычка. Пленчатая оболочка равномерно окружает семя, на концах его расширяясь в острые язычки. Цвет семени коричневый или светло-коричневый. Длина с крылаткой 12—17 мм, ширина 4—5 мм, толщина 1—1,5 мм. Вес от 16 до 24 мг.

Одна поверхность семени немного выпуклая с морщинистой оболочкой. Другая — гладкая, шелковистая, плоская или слегка вогнутая с одной продольной, слабо вдавленной ложбинкой, проходящей посредине.

Семена требуют стратификации. Всхожесть 80%. При посеве семян этого вида сеянцы однотипны. Листья по форме клиновидные. По тонкой и плотной структуре пластинки они больше напоминают листья сирени обыкновенной, чем венгерской.

Осенью окрашиваются в желтоватый цвет и в октябре опадают. Средняя высота однолетних сеянцев 10 см, средний диаметр 3 мм.

2. *S. Josikaea*, *S. Villosa* и *S. Emodi* относятся к одной секции, имеют однотипные плоды и семена. Коробочки этих видов сирени веретенообразной формы, почти круглые в сечении, у волосистой и Эмоди тупо заостренные на концах и несколько более узковершинные у сирени венгерской. Окраска в зрелом состоянии светло-коричневая, с темно-пурпурными мазками. Длина плодов 14—17 мм, ширина 3—5 мм, толщина 3—5 мм. Вес плодов колеблется от 30 до 72 мг. Семена однородны. Средние размеры длины, ширины и толщины семян соответственно равны 12, 3, 1 мм. Средний вес 6 мг.

Грунтовая всхожесть венгерской сирени 80%. Сеянцы однотипны. Ствол сбежистый. Почки плотные, сильно заострены. Листья темно-зеленые, в конце августа желтеют или становятся бурными. Средняя высота однолетних сеянцев 7 см. Средний диаметр стволика 3 мм.

3. *S. Vulgaris*. Плод обыкновенной сирени в отличие от плодов вышеописанных видов несколько сплюснен, имеет более или менее выраженную плечистость. Дикие кусты плодоносят обильно. Плоды их более мелкие, чем у культурных сортовых кустов. Коробочка более тонкостенная, упругая, хорошо раскрывающаяся. Средние размеры ее длины, ширины и толщины соответственно равны 12, 4, 3 мм. Средний вес — 33 мг. Семена относительно мелкие, полнозернистые, полновесные. Колебаний в весе отдельных семян почти не наблюдается. Средний вес одного семени 4—5 мг.

У сортовых крупноцветных сиреней наружная оболочка массивная твердая деревянистая. В пальцах не сдавливается, а лишь с трудом разрывается по швам створок. Вес от 30 до 220 мг. При созревании семян в ноябре коробочка слабо раскрывается. Семена вылетают с трудом. И лишь весной под влиянием ветра, влаги и солнца прочность плода значительно теряется и крылатые семена разносятся ветром. Окраска плодов находится в коррелятивной зависимости от окраски цветов сорта сирени.

У сортов сирени с махровым сложением венчика цветков более массивная и деревянистая коробочка плодов, чем у типичного вида. Среди этих сортов часто встречаются 3-гнездные плоды с тремя створками коробочки, уродливо разросшиеся, в той или иной степени недоразвитые, сравнительно малых размеров.

У ряда сортов обыкновенной сирени величина цветка прямо пропорциональна величине плодика. Так, крупноцветным сортам сирени соответствуют крупные коробочки плодов (величиной 18×6×5 мм), а мелкоцветным — мелкие (10×4×3 мм).

У большинства махровых сортов завязываемость и развитие плодов и семян резко снижены по сравнению с плодоношением кустов типичного вида. Сильно разросшиеся плоды махровых и крупноцветных однорядных сортов совсем не свидетельствуют о большом числе полновесных семян. Такие плоды часто содержат недоразвившиеся семена и пустые семенные гнезда.

Вес сортовых семян обыкновенной сирени колеблется от 2 до 9 мг. Часто наблюдается разрастание покровных тканей (крылатки, складчатой оболочки) при слабом развитии зародыша и питательных семядолей.

Многочисленные наблюдения позволяют выделить ряд характерных признаков для разных видов и сортов сирени *Vulgaris*. У семян с кустов несортовой сирени обыкновенной, полученных от естественного опыления, постоянный вес 3 мг и высокая всхожесть (90%). Сеянцы в большой степени однородны. Тонкий гибкий ствол их заметно сбежист, часто с полосками бордовой или слабо-фиолетовой окраски. Листья с тонкой пластинкой, грубой основной нервацией, острой оттянутой вершинкой и клиновидно срезанным основанием. Тонкий относительно длинный черешок прикреплен к стволу под острым углом.

В сентябре сеянцы успевают полностью сформировать верхушечную почку и поэтому совсем не повреждаются осенними заморозками и зимними морозами. За первый год роста сеянцы достигают средней высоты 15 см и средней толщины стволика у корневой шейки 3 мм. На второй и третий год у них появляется стремление к кустовой форме. Гибридные плоды и семена, полученные в результате направленной внутривидовой гибридизации, в основном обладают признаками материнского растения. Однако имеются ксении второго порядка. Окраска и форма плода носят характерные признаки, свойственные опылителю.

При отдаленном скрещивании единично завязавшиеся семена сильно варьируют по весу и форме. Встречаются уродливые семена, у которых прорастание задерживается на 10—15 дней, в то время как контрольные семена прорастают на 3—7 день.

От посева гибридных семян и семян от свободного опыления, собранных с кустов сортовых сиреней, мы получили 12 тыс. сеянцев. В результате наблюдений за их ростом и развитием отмечена большая разнородность сеянцев.

На первый и третий год роста сеянцы можно разделить по окраске листьев, почек и стволика на три группы.

**Первая группа.** Сеянцы характеризуются светло-зеленой окраской листьев, неодревесневшей части стволика и почек. В этой окраске отмечается теплый желтоватый оттенок, особенно по краям черешков, основному жилкованию листьев и в розетке распускающихся листьев из развертывающейся почки. Одревесневший ствол светлосерый или светло-коричневый. У этой группы сеянцев чаще всего белые или кремовые цветки.

Вторая группа. Листья и стволыки сеянцев темно-зеленые. Для них характерна темно-вишневая, иногда с фиолетовым оттенком окраска стволика, черешков и оборотной стороны сформировавшихся листьев. Эта же окраска, но несколько слабее свойственна молодым листочкам особенно при распускании почек. Почка и одревесневшая часть стволика темно-вишневые. Эту группу составляют сорта сирени с темно-пурпурной, фиолетовой и темно-лиловой окраской цветков.

Третья группа. Листья и стволык сеянцев этой группы зеленые. С оборотной стороны листьев часто встречаются размытые бордовые пигментные пятна. Черешки листьев с румянцем или бордовой полоской. Основная инервация листьев розоватая. Одревесневшая часть стволика коричневая. У розетки распускающихся листочков часто заметна бордовая пигментация (по краям молодых листочков и жилкованию). Сформировавшаяся почка покрыта коричневыми чешуйками. Эти признаки сеянцев характерны для сортов сирени с розовыми, лиловыми и голубыми тонами окраски цветков.

Анализ большого количества семян чистых видов и гибридного происхождения, а также 12 тыс. сеянцев, выращенных из них, показал, что характерными признаками и особенностями сеянцев сортовой сирени и гибридных растений следует считать следующие:

а) плоды содержат 1—2 семени (вместо 3—4 семян у дикого вида);

б) семена часто недоразвиты и имеют пониженную всхожесть;

в) наблюдается ясно выраженная неоднородность всходов и общая кучность роста сеянцев;

г) толстый мало сбежистый стволык, утолщенная пластинка всех листьев;

д) пластинка листьев более толстая, чем у листьев сеянцев дикого вида (при слабом сгибании она ломается по всей линии сгиба, чего не наблюдается у листьев дикого вида);

е) листья часто неправильной формы, без вершинки, гофрированные, круглые, по краю дырчатые с асимметрично развитыми половинками (что объясняется, по-видимому, неравномерным сильным ростом отдельных сегментов листа);

ж) листья слабее, чем у дикого вида, реагируют углом свертывания по центральной жилке на сухость почвы и воздуха;

з) черешки короткие и широкие; междоузлия также короткие;

и) сеянцы одноствольные (до 3 лет);

к) кора молодых сеянцев (1—3-летнего возраста) утолщенная, с шероховатой поверхностью;

л) почки очень крупные (особенно верхушечные), с хорошо развитыми подпочечными подушечками;

м) обладая сильным и длительным ростом, сеянцы плохо подготавливаются к зиме. В ноябре часто уходят под снег не сформировав верхушечную почку, с неодревесневшей (до 5—6 см) частью стволика и не страдают от зимних морозов только при хорошем снеговом покрытии. Обнаженные неодревесневшие части стволиков зимой обмерзают.

### Выводы

1. Цветочные почки *S. Vulgaris*, *S. Josikaea*, *S. Villosa* и *S. Amurensis* закладываются вскоре после окончания цветения. Для всех сиреней характерна 2-гнездная завязь с 2—4 семяпочками анатропного типа.

2. Перед раскрытием цветка зародышевый мешок семяпочки полностью дифференцирован. В нем можно наблюдать одну яйцеклетку, две синергиды, два полярных ядра и несколько антипод. В пыльце отмечаются два ядра.

3. Размеры и строение цветка, время и длительность цветения соцветия сильно меняются в связи с принадлежностью его к определенному виду и сорту сирени.

4. Средняя продолжительность цветения куста сирени 15—17 дней. У махровых сортов *S. Vulgaris* красочный период цветения куста увеличен за счет высокой декоративности бутонов более позднего, неравномерного раскрытия цветков и помех оплодотворению. Сирени видов *S. Vulgaris*, *S. Josikaea*, *S. Villosa* и *S. Amurensis* зацветают последовательно друг за другом, поддерживая непрерывность цветения рода *Syringa* в Московской области с 20 мая по 10 июля (50 дней).

5. Процент завязываемости плодов у рода *Syringa* сильно колеблется в зависимости от климатических условий в период цветения и биологических особенностей вида или сорта (от 1 до 90%). Плодообразование махровых сортов резко снижено.

6. Самоопыление цветков сирени не дает жизнеспособных семян.

7. Междусортные прямые и обратные скрещивания *S. Vulgaris* удаются легко для большинства сортов с нормально развитыми репродуктивными органами.

8. Межвидовые прямые и обратные скрещивания *S. Josikaea* и *S. Villosa* (видов, принадлежащих одной секции) удаются успешно.

9. Отдаленные межвидовые скрещивания видов, принадлежащих различным секциям *Vulgares*, *Villosae* и подроду *Ligustrina*, сильно затруднены.

10. При отдаленном скрещивании опыление смесью пыльцы с добавлением небольшого количества родственной пыльцы увеличивает плодообразование и способствует хорошему росту и развитию жизнеспособных семян.

11. Гибридные семена от отдаленного межвидового скрещивания при хорошем развитии покровов и эндосперма имеют недостаточно развитый зародыш, что задерживает прорастание гибридных семян на 10—15 суток или делает семя нежизнеспособным.

12. Тон окраски цветов сирени коррелирует с вегетативными органами куста: окраской листьев, почек, корой побегов и стволика, коробочкой плодов.

13. Декоративность цветов сортовой сирени передается через семенное поколение при условии опыления цветков пыльцой с культурного сорта и при высокой агротехнике выращивания растений.

14. В целях экономии затрат на выращивание посадочного материала возможен отбор сеянцев 1—3-летнего возраста высокодекоративных форм и удаление с питомника кустов, склонившихся в сторону дикого вида.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вехов Н. К. Сирени, М., издательство министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1953.
  2. Вехов Н. К. Отводковое размножение древесных и кустарниковых пород, М., Сельхозиздат, 1954.
  3. Колесников Л. А. Сирень, М., изд-во «Московский рабочий», 1952.
  4. Лунева З. С. Сирень обыкновенная и ее использование в зелёном строительстве. Журн. «Городское хозяйство Москвы», 1953, № 7.
  5. Петровская Т. П. О зимнем росте и дифференциации цветочных почек древесных растений. Доклады АН СССР, т. ХС, вып. VI, № 1. 1954.
  6. Сах-Канг, Lilac species Hybrids, 1945.
  7. Дарвин Ч. Происхождение видов, М., Сельхозиздат, 1952.
  8. Лунева З. С. Формирование цветочных почек у сирени обыкновенной и её сортов. Озеленение городов. Сборник научных работ Академии коммунального хозяйства, вып. V, М., 1960.
  9. Лунева З. С. Влияние подвоя на рост сортов сирени. Озеленение городов. Сборник научных работ Академии коммунального хозяйства, вып. V, М., 1960.
  10. Рубцов Л. И., Жоголева В. Г., Ляпунова Н. А. Сад сирени. Киев, изд. АН УССР, 1961.
-

## ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЕЛИ НА СПЛОШНЫХ ЛЕСОСЕКАХ В КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*М. Н. Гордеев*

В Калининской области (в границах 1957 г.) по состоянию на 1 января 1928 г. на долю елового хозяйства приходилось 30% лесной площади, а на 1 января 1959 г. лишь 17%. За три десятилетия площадь ели уменьшилась почти в 2 раза за счет смены вырубленных ельников мягколиственными породами. Площадь мягколиственных в настоящее время составляет уже 52% лесного фонда области. В связи с этим большой практический интерес представляет изучение хода естественного возобновления ели на сплошных вырубках, чтобы использовать результаты этого изучения для более успешного ведения хозяйства.

Наиболее хозяйственно важны и распространены в области ельники-кисличники и черничники. Возобновление изучали в этих типах леса. Исследования проводили в Оленинском, Каменском и Баталинском леспромхозах на пробных площадях размером 0,5 га, закладываемых на лесосеках шириной 100—250—500 м.

Изучали следующие вопросы:

1. Периоды возобновления ели, березы и осины.
2. Условия, определяющие появление елового самосева с учетом: ширины, сроков примыкания лесосек, наличия стен леса и семенников; состояния поверхности лесосек (микрорельефа, наличия остатков древесины и способа очистки); семенных лет; состояния живого покрова; вмешательства человека.
3. Взаимоотношение ели с лиственными породами.
4. Время появления вейника и его влияние на возобновление ели.
5. Возрастную структуру лиственно-еловых и елово-лиственных насаждений.

### ХОД ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБЛЕННЫХ ЛЕСОСЕКАХ

Изучали лесосеки рубки 1912—1956 г., т. е. за 44 года.

В табл. 1 приведено распределение лесосек по типам леса, ширине и годам рубки.

Таблица 1

Распределение исследованных лесосек по типам леса, ширине и годам рубки

Тип леса	Ширина лесосек в м	Количество рубок по годам										
		1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1947	1944
Ельник-кисличник	100	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
Ельник-черничник	100	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ельник-кисличник	200	—	—	2	2	—	—	2	1	1	1	—
	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ельник-черничник	200	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого . . .		2	1	3	3	1	1	3	2	1	1	1

Тип леса	Ширина лесосек в м	Количество рубок по годам										
		1939	1938	1935	1933	1930	1927	1925	1920	1915	1912	Всего
Ельник-кисличник	100	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	9
Ельник-черничник	100	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	4
Ельник-кисличник	200	—	1	2	1	—	—	—	1	—	—	14
	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ельник-черничник	200	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—	6
	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого . . .		1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	33

Время появления елового самосева на лесосеках после их вырубki показано в табл. 2.

На  $\frac{2}{3}$  как широких, так и узких лесосек еловый самосев начал появляться в первые 1—2 года после их вырубki. Следует отметить, что самосев, появившийся в первые 1—2 года после рубки, выживает, его представители имеются не только на лесосеках последних лет (1954 и 1953 гг.), но и всех предыдущих. Например, в квартале 17 Пенского лесничества на лесосеке 1920 г. на 1 га насчитывается 468 еловых деревьев, появившихся через год после рубки.

Возможность развития елового самосева, возникшего в первые 1—2 года после рубки лесосеки, подтверждается и практикой — посевами ели на свежих вырубках. В квартале 26 Пенского лесничества на свежих вырубках в ельнике-кисличнике в 1953 г. был произведен посев ели во взрыхленные площадки на площади 12 га, в 1955 г. — на 22 га. Учет показал, что за единичными

Таблица 2

## Появление елового самосева на вырубленных лесосеках

Время появления самосева	Количество лесосек	
	в абсолютных цифрах	в %
На лесосеках шириной 200—500 м		
В год рубки . . . . .	5	25
На следующий год после рубки . . . . .	4	20
Через 2 года после рубки . . . . .	4	20
Через 3—5 лет после рубки . . . . .	3	15
Через 6—9 лет после рубки . . . . .	2	10
Возобновление ели отсутствует . . . . .	2	10
Итого . . . . .	20	100
На лесосеках шириной 100 м		
В год рубки . . . . .	3	62
На следующий год после рубки . . . . .	1	8
Через 2 года после рубки . . . . .	2	15
Возобновление елью отсутствует . . . . .	2	15
Итого . . . . .	13	100

исключениями на всех площадках посевы ели сохранились и продолжают расти.

В Пенском лесничестве количество елового самосева на лесосеках последнего пятилетия учитывали в мае 1955 г. и сентябре 1959 гг. Результаты учетов приведены в табл. 3.

Таблица 3

## Сохранность елового самосева, возникшего в первые 1—2 года после рубки

Номер квартала	Год лесосеки	Количество самосева в шт. на 1 га	Появление самосева	Возраст самосева (лет)	Количество самосева в шт. на 1 га		Возраст самосева (лет)
					1955 г.	1959 г.	
28	1954	9 400	В год рубки . . . . .	1	5 500	6	
28	1953	145 000	То же . . . . .	2	6 600	7	
28	1951	20 650	Через год после рубки . . . . .	2	14 600	7	
26	1950	1 800	В год рубки . . . . .	5	1 600	10	

Из данных табл. 3 видно, что еловый самосев, возникший в первые 1—2 года после рубки лесосеки, в значительном количестве выживает.

Осина в год рубки и в первые 1—2 года после рубки появилась на 65% широких и 63% стометровых лесосек. В этот же срок береза появилась на 80% широких и на 85% стометровых лесосек. На остальных лесосеках эти породы появились позднее или совсем не появились. Сопоставление количества лесосек, на которых ель, осина и береза появились в первые 1—2 года после рубки, дает следующие результаты (табл. 4).

Таблица 4

Ход возобновления в первые 1—2 года после рубки

Порода	Количество лесосек (в %) различной ширины с возобновлением в первые 1—2 года после рубки	
	200—500 м	100 м
Береза . . . . .	80	85
Ель . . . . .	65	70
Осина . . . . .	65	63

Как видно из табл. 4, ель по числу лесосек, на которых она появилась в год рубки и в первые 1—2 года после рубки, занимает одинаковое место с осинкой и мало отличается от березы, т. е. все три породы начинают появляться одновременно.

В таблице 5 приводятся данные продолжительности периода возобновления ели.

Возобновление ели начинается с первого года рубки лесосеки и при имеющихся источниках обсеменения длится 12—21 год, затем прекращается вследствие неблагоприятных изменений в условиях среды (освещение, тепло и влага).

Сопоставление периодов возобновления ели, березы и осины показаны в табл. 6.

Продолжительность периода возобновления у ели в типе леса ельник-кисличник 17 лет, в ельнике-черничнике 21 год; у березы 17 лет и осины 15 лет, т. е. практически одинаковы. Следовательно, период с благоприятными условиями среды для возобновления приходится на первые 2 десятилетия после рубки.

На половине обследованных лесосек период возобновления ели равен периоду возобновления лиственных пород, на остальных на 2—5 лет длиннее. Здесь большая часть ели появилась одновременно с лиственными и меньшая — под их пологом.

Таблица 5

## Продолжительность периода возобновления ели

Источник обсеменения елью	Сколько лет имелся источ- ник обсемене- ния	Ельник-кисличник		Ельник-черничник		Итого лесосек	
		период возобновления (лет)	число лесо- сек	период возобновления (лет)	число лесо- сек	в абсо- лют- ных цифрах	в %

## Лесосеки шириной 200–500 м

Стена елового леса	1—4	2—4	4	1	1	5	25
Еловый недоруб	17—40	13—15	5	12—21	4	9	45
Нет	—	—	2	—	—	2	10
Стена елового леса	Продолжает стоять	Возобнов- ление про- должается	3	Возобнов- ление про- должается	1	4	20
Итого . .			14		6	20	100

## Лесосеки шириной 100 м

Стена елового леса	Продолжает стоять	Возобнов- ление про- должается	5	Возобнов- ление про- должается	1	6	44
Нет	—	—	1	—	—	1	8
Стена елового леса	3	3	1	—	—	1	8
То же	17 и про- должает стоять	—	—	16	1	1	8
Стена елового леса	26 и про- должает стоять	—	—	16	1	1	8
То же	21	17	1	—	—	1	8
То же	44 и про- должает стоять	—	—	17	1	1	8
То же	23	15	1	—	—	1	8
Итого . .	—	—	9	—	4	13	100

## Продолжительность периода возобновления ели, березы и осины

Источники обсеменения и продолжительность их действия	Период возобновления в годах по типам леса					
	ельник-кисличник			ельник-черничник		
	ели	осины	березы	ели	осины	березы
Стены елового леса, 4 года . . . . .	2—4	4—15	4—15	1	3—15	8—17
Стены елового леса и недурб, 17—44 года	13—17	4—15	4—15	12—21	3—15	8—17

В типе леса ельник-кисличник на 100-метровых лесосеках последнего десятилетия количество елового самосева на 1 га в 9 раз больше, чем на широких лесосеках.

На лесосеках с 5—6-летним примыканием елового самосева в 1,5—2 раза больше по сравнению с лесосекой с однолетним сроком примыкания.

Исследования показывают, что условия для обсеменения елью за счет предстоящих стен леса большинства вырубаемых широких лесосек в первые же годы оказываются неблагоприятными. Так, из 10 широких лесосек последнего десятилетия по Каменскому и Оленинскому леспромхозам в момент рубки четыре лесосеки отстояли от стены елового плодоносящего леса на 200—600 м, две граничили с лиственными насаждениями, и только четыре примыкали к еловому лесу.

По Баталинскому леспромхозу из восьми 100-метровых лесосек последнего десятилетия шесть граничили со стенами елового леса, одна с лиственным лесом, и одна удалена от еловой стены леса на 250 м, т. е. узкие лесосеки находились в более благоприятных условиях для обсеменения елью. Если принять обеспеченность предстоящими стенами леса 100-метровых лесосек за 100%, то обеспеченность ими широких лесосек составит 53%. Объясняется это тем, что большинство выделов насаждений шире 100 м и при отводе в них 100-метровых лесосек от него останется некоторая часть, тогда как лесосека шириной 250—500 м поглощает большинство выделов полностью и отводится до границ участка, которыми являются молодняки или лиственные насаждения. Таким образом, чем шире лесосека, тем меньше она обеспечена прилегающими стенами елового плодоносящего леса.

Источником обсеменения являются также еловые деревья, оставленные на лесосеке (недурб). За счет таких деревьев, например, в квартале 58 Пенского лесничества на лесосеке

1933 г. появилось 1092 шт., на лесосеке 1920 г. — 2652 шт., на лесосеке 1915 года — 9568 шт. елового самосева.

Таким образом, отдельные оставленные деревья и тонкомер (недоруб) могут оправиться и служить обсеменителями, потеряв, по всей вероятности, при этом часть деревьев в виде ветровала и сухостоя. Наибольшее количество елового самосева появляется после первого семенного года, особенно если он наступает через 1—2 года после рубки.

Из всех видов живого покрова для семенного возобновления лесосек наибольшее значение имеют вейник наземный и лесной. Непосредственно после рубки вейник встречается на лесосеке в виде отдельных куртин и первые 1—2 года после рубки задержания еще нет. Но на 3—4-й год лесосека покрывается вейником уже на 50—90%.

В зависимости от хода возобновления древесных пород, вейниковая стадия в ельнике-кисличнике длится 10—15 лет. В черничнике вейник менее распространен, но из-за разрастания черники общее задержание может быть также сильным в продолжение 15—20 лет. Узкие лесосеки, шириной 100 м, заселяются вейником медленнее, чем широкие, 200—500-метровые.

При одинаковых источниках обсеменения в 1953 г. на 1 га на задернутой лесосеке 1950 г. появилось 50 шт. елового самосева, а на лесосеке 1953 г., еще не задернувшей, — 21 700 шт.

На широких лесосеках последнего десятилетия при бессистемной тракторной трелевке количество сохранившегося подроста на 1 га колеблется от 156 до 2350 шт., причем на 30% лесосек подрост нет, на 40% сохранилось 156—500 шт. и на 30% имеется от 501 до 2350 шт., т. е. обеспеченность возобновления елью за счет сохранившегося подроста незначительна.

На 100-метровых лесосеках при применении преимущественно конной трелевки сохраняется 600—3600 шт. подроста. Преобладают лесосеки с подростом более 1800 шт., лишь на 12% лесосек подрост отсутствует, следовательно на узких лесосеках сохранность подроста значительно выше.

Период оправления уцелевшего подроста в зависимости от предшествующей степени угнетенности длится 3—7 и более лет. Так, на широких лесосеках на третий год оправившийся подрост составил 10%, на четвертый — 23%, пятый — 93% и седьмой — 100% (рис. 1). Часть подроста усыхает. Усыхание начинается с года рубки. Подрост в возрасте 36—38 лет усох полностью в год рубки. Наиболее жизнеспособным оказался подрост в возрасте до 20 лет.

Еловый самосев на вырубках сильно отстает в росте от осины и березы и быстро попадает под их полог. У однолеток ели высота 7 см, березы — 20 см, осины — 50 см, у двухлеток ели — 10 см, березы — 30—40 см, осины — 70 см. Отставание ели сохраняется и дальше на протяжении нескольких десятилетий.

На 4—5-й год у ели уже замечается угнетенность, выражающаяся в уменьшении прироста в высоту, более бледном охвощении. Лет через 6 весь самосев становится угнетенным, за исключением экземпляров, расположенных в просветах полога.

На всех обследованных лесосеках (1912—1944 гг. рубки) с закончившимся уже возобновлением ель находится под пологом лиственных (рис. 2).



Рис. 1. Еловый подрост в стадии «оправления» (Пеновское лесничество Пеновского леспромхоза). Фото А. К. Куколевского, 1959 г.

В типах леса ельник-кисличник и ельник-черничник средняя высота елового самосева, появившегося в период возобновления лиственных, в 2—6 раз меньше средней высоты березы и в 3—11 раз меньше средней высоты осины, а после периода возобновления лиственных — меньше средней высоты березы в 9—38 раз и осины в 12—18 раз.

Еловый самосев, независимо от времени появления, к возрасту главной рубки лиственного насаждения не входит в верхний полог, и при рубках главного пользования по лиственному хозяйству (V класса возраста) ель вырубается одновременно с лиственными, что приводит к переводу елового хозяйства в лиственное.

Еловый подрост, в зависимости от его возраста в момент рубки материнского насаждения, может к возрасту главной

рубки лиственных находятся под пологом лиственных или в одном с ними пологе. Как показывают полученные нами данные (табл. 7), подрост в возрасте свыше 10 лет входит в общий полог с лиственными, а моложе остается под пологом.

Еловый самосев с первых же лет своей жизни угнетается березой и осинкой, хотя в течение первых 3 лет достаточно выра-



Рис. 2. Еловый самосев под пологом 20-летнего лиственного насаждения (Квартал 51 Ранцевского лесничества Каменского леспромхоза).  
Фото И. А. Хомякова, 1955 г.

женных внешних признаков угнетенности и не обнаруживается, но такая ель остается во втором ярусе. Еловый подрост моложе 10 лет развивается так же, как и самосев, а старше — обладает энергией роста, одинаковой с березой и осинкой, и находится в верхнем ярусе. Таким образом, подрост старше 10 лет позволяет возобновить лесосеку елью, минуя смену пород, и это единственный способ возобновления ели без смены ее лиственными.

Культуры ели на лесосеках отстают по высоте от березы и осинки и так же, как и самосев, не в состоянии без рубок ухода к 45 годам выйти в верхний ярус, т. е. культурами нельзя

Таблица 7

Место исследования	Еловый подрост		Средняя высота в м господствующего яруса		Высота елового подроста в % от средней высоты господствующего яруса		Место, занимаемое подростом в насаждении
	возраст (лет) в момент рубки	высота в м в момент обследования	березы	осины	березы	осины	
Оленинский леспромхоз, Пенское лесничество, лесосека 1950 г., ширина 200—500 м тип леса — ельник-кисличник	4	1,0	1,9	2,3	53	43	Под пологом
	6	0,9	1,9	2,3	47	39	То же
	7	1,6	1,9	2,3	84	70	"
	8	1,7	1,9	2,3	89	74	"
	9	1,7	1,9	2,3	89	74	"
	11	2,1	1,9	2,3	111	91	В пологе
	18	2,8	1,9	2,3	147	122	То же

предотвратить смену пород. Еловые насаждения, созданные посевом и посадкой, будут без рубок ухода развиваться через смену пород (рис. 3).

Воздействие на рост ели разной степени отенения ее пологом мягколиственных пород видно из табл. 8.

Если в квартале 33 Татаринского лесничества Оленинского лесхоза высоту ели на контрольной секции В принять за 100%, то на секции Б, где прочисткой полнота верхнего полога снижена до 0,5, высота ели составит 124% на секции А, где лиственный полог был полностью удален, — 166%. На секции Б ель продолжает находиться во II ярусе, и ее высота в 2,5 раза меньше высоты верхнего березового полога, полнота которого с 0,5 через 8 лет снова повысилась до 0,7. Прирост ели в высоту за 1959 г., по сравнению с контрольной секцией В, на секции Б больше в 2,3 раза, на секции А — в 3,6 раза. Примерно то же самое наблюдали и на других изученных площадях. Независимо от происхождения наилучшим ростом во всех случаях отличается ель в условиях полного освещения. Отенение задерживает рост ели, и чем меньше полнота верхнего яруса, тем лучше рост ели.

В квартале 46 Баталнинского лесничества в насаждении 9Б1Е, полнотой 0,7 на площади 44 га максимальная высота ели того же возраста, что и березы, 18 м, при средней высоте березы 14 м. Взаимное расположение одной из таких елей с другими древесными породами показано на рис. 4.

Расстояние от рассматриваемой ели до окружающих ее деревьев 1,7—3,5 м, из которых 3 березы и 1 ель имеют диаметр и высоту одинаковую с ней, а остальные — диаметр 10—12 см и высоту 14 м. Таким образом, при данных расстояниях ель и большинство окружающих ее деревьев находятся в верхнем



Рис. 3. 22-летние культуры ели под пологом 20-летнего лиственного молодняка (квартал 50 Ранцевского лесничества Каменского леспромхоза).  
Фото И. А. Хомякова, 1955 г.

ярусе. Это служит указанием, что при подобном размещении еловый самосев к 45 годам может выйти в верхний ярус.

Выход ели из самосева в верхний полог мы наблюдали также и в 44-летнем насаждении 7БЗОс+Е при расстояниях ели до ближайших деревьев 1,5—2 м.

Таким образом, ель при расстоянии 1,5—2,5 м от появившегося елового самосева до ближайших деревьев лиственных пород может к 45 годам выйти в верхний ярус.

Для изучения возможности выхода елового самосева в верхний ярус на некоторых площадях смешанных насаждений определяли возрастную структуру древостоя. Возрастная структура

Влияние на рост ели разной степени освещения

Место исследования	Происхождение насаждения	Интенсивность рубок ухода	Таксационная характеристика по данным 1959 г.					Прирост в высоту в см	
			состав	возраст (лет)	полнота	средняя высота в м	средний диаметр в см	1958 г.	1959 г.
Оленинский леспромхоз, Татаринское лесничество, квартал 33	Посадка ели 1935 г. по пашне, в борозды. Размещение 2×0,5 м	Секция А. Все лиственные вырублены в 1951 г.	10Е	26	1,0	9,8	6,2	46	40
		Секция Б. В 1951 г. полнота I яруса при прочистке понижена с 0,9 до 0,5	I ярус: 10Б, ед. Ос, Ол. 6 II ярус: 10Е	24	0,7	18,0	14,3	—	—
				26	0,7	7,3	6,0	38	25
Селижаровский леспромхоз, Шуваевское лесничество, квартал 36	Посадка ели 1951 г. по пашне в борозды. Размещение 1,5×1 м	Секция В — контроль	I ярус: 8Б, 2Ол. 6, ед.Ос	24	0,8	17,0	12,2	—	—
			II ярус: 10Е	26	0,6	5,9	5,9	13	11
		Секция А. Еловые культуры, выросшие открытыми	10Е	10	—	3	3,1	65	54
			Секция Б. Еловые культуры, выросшие под пологом лиственных	I ярус: 7Ол. 6. 3Б	8	0,9	6	—	—
II ярус: культуры ели	10	—		1,4	0,8	21	18		

75-летнего насаждения 4ЕЗБЗОс, I бонитет, с полнотой 0,64 и запасом 239 м<sup>3</sup>, представляется в следующем виде (табл. 9).

Возраст березы 50—65 лет, осины — 51—66 лет, ели из самосева — 46—65 лет и из подроста, которому в момент рубки было 8—38 лет, — 74—104 года. Диаметр ели из самосева 14—28 см, из подроста — 21—64 см. Диаметр среднего дерева

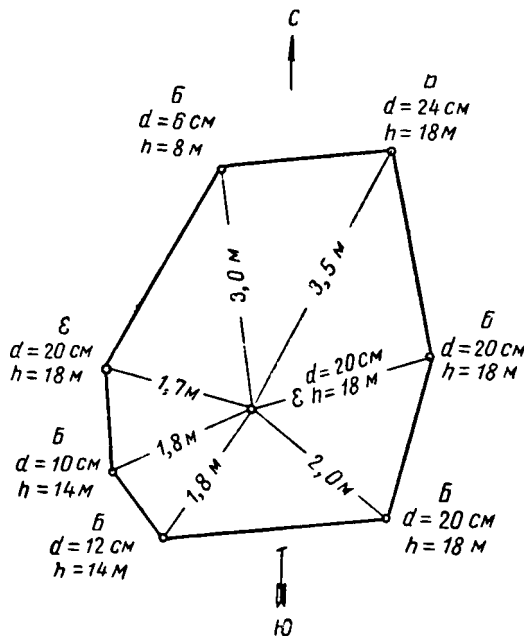


Рис. 4. Схема расположения ели в группе окружающих ее берез

ели и березы 20 см, осины — 24 см. Модельным деревьям, имеющим названные диаметры, соответствуют следующие высоты (в м):

Порода	Диаметр в см	Высота в м
Ель . . . . .	20	20,5; 21,5; 22,0
Береза . . . . .	20	21,8; 22,0; 22,1
Осина . . . . .	24	23,8; 24,0; 24,5

Из сопоставления следует, что у ели, березы и осины средние деревья имеют примерно одинаковые высоты. Следовательно, они, а также и другие, имеющие диаметр не ниже диаметра среднего дерева, находятся в верхнем ярусе. Что касается ели из самосева с диаметрами ниже среднего (8—12—16 см), то она

Возрастная структура елово-лиственного насаждения

Диаметр на высоте груди в см	Порода								
	ель		береза		осина		ель	береза	осина
	число деревьев	высота мо- дельного де- рева в м	число деревьев	высота мо- дельного де- рева в м	число деревьев	высота мо- дельного де- рева в м	возраст (лет)		
8	39	—	22	—	—	—	46 65,47	— 50	— —
12	43	—	50	—	15	—	56 56 64	50,55	54
16	40	—	61	—	33	—	60,61 61,75 80	55	51
20	51	20,5 21,5 22	71	22,1 21,8 22	35	23,5 24 24	81 65,61 85 78	— 53 56	60 57, 56 60
24	24	23,5 24 24,5	44	22,5 23 23	15	23,8 24 24,5	74 90 91,94	65 64 —	65 — 64
28	20	—	20	—	15	—	88	—	66
32	10	—	6	—	13	—	—	—	—
36	3	—	2	—	6	—	104	—	—
40	4	—	—	—	4	—	—	—	—
44	2	—	—	—	4	—	—	—	—
48	1	—	—	—	2	—	—	—	—
52	1	—	—	—	—	—	—	—	—
56	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого: в аб- солютных циф- рах . . . . .	239	—	276	—	141	—	—	—	—
масса в м <sup>3</sup> .	87,4	—	72,8	—	78,5	—	—	—	—

находится в нижнем ярусе. Масса елового самосева, вышедшего в верхний ярус, от общей массы самосевной ели составляет 77%.

Результаты определения возрастной структуры в квартале 62 Покровского лесничества Баталинского леспромхоза в типе С<sub>3</sub>, в насаждении 5ЕЗОс2Б (90), полнотой 0,6, бонитета II, с запасом на 1 га 253 м<sup>3</sup> указаны в табл. 10.

Возраст осины 81—96 лет, березы 84—86 лет. Ель представлена двумя возрастными группами 81—96 лет (самосев) и 103—111 лет (подрост).

Возрастная структура елово-лиственного насаждения

Диаметр на высоте груди в см	Порода								
	ель		береза		осина		ель	береза	осина
	число деревьев	высота мо- дельного де- рева в м	число деревьев	высота мо- дельного де- рева в м	число деревьев	высота мо- дельного де- рева в м	возраст (лет)		
12	43	—	23	—	6	—	81	—	—
16	40	—	32	21,3 22,1 22,5	21	—	96 96	—	—
20	63	22,7 23,0 24,6	28	23,8 24,1 24,5	26	23,7 24,3 24,8	—	—	—
24	32	24,4 24,9 25,6	19	24,2 25,3 25,7	18	24,6 25,3 25,7	93 86	—	—
28	36	27,6 28,2 27,6	12	—	23	25,5 26,4 27,1	88 89	—	82
32	23	—	8	—	19	—	83	84	85
36	5	—	6	—	11	—	88	—	93
40	5	—	4	—	8	—	103	88	95
44	2	—	1	—	3	—	93	85	90
48	—	—	—	—	1	—	111	—	86
Итого: в аб- солютных циф- рах . . . . .	269	—	133	—	136	—	—	—	—
в м <sup>3</sup> . . . . .	119	—	44	—	90	—	—	—	—

Диаметр ели из самосева 12—30 см, из подростка 24—26 см. Диаметр среднего дерева насаждения у ели и березы 20 см, осины 24 см. Модельные деревья этих ступеней толщины имеют следующую высоту (в м).

Порода	Высота
Ель . . . . .	22,7; 23,0; 24,6
Береза . . . . .	23,8; 24,1; 24,5
Осина . . . . .	24,6; 25,3; 25,7

Масса елового самосева, вышедшего в верхний полог, от общей массы ели, развившейся из самосева, составляет, 86%. Диаметры и высоты елового подроста, в том числе и 7-летнего, к моменту рубки лесосеки подроста больше диаметра и высоты среднего дерева. Из этого следует, что ель, развившаяся из самосева и подроста, имеющая диаметр не ниже диаметра среднего дерева, находится в верхнем ярусе.

Аналогичные показатели получены и при изучении возрастной структуры в Калашниковском, Торопецком, Ильинском, Калязинском лесхозах и Каменском леспромхозе.

К 60—70-летнему возрасту в верхний ярус выходит преимущественно еловый самосев, возникший в первое десятилетие после рубки, а самосев второго десятилетия остается под пологом. Наблюдения за выходом деревьев елового самосева в верхний ярус показывают, что этот процесс обуславливается расстоянием между деревьями, а следовательно, площадями питания и степенью затенения.

Ель из самосева, выходящая в верхний полог, составляет к 60 годам от общей массы самосеменной ели около 60%, к 75—85 годам 75% и к 90—100 годам 80—95%. В 80—100-летних лиственно-еловых и елово-лиственных насаждениях ель разного происхождения по ступеням толщины распределяется следующим образом: ступени толщины 8—16 см состоят полностью из самосева, возникшего во втором десятилетии после рубки лесосеки, и находятся под пологом; 20—28 см — из самосева, появившегося в первом десятилетии, и входят в верхний полог; 32 см и выше — из подроста, в том числе и моложе 10 лет, занимающего место в верхнем пологе.

Следует также отметить, что признание за осинной роли «няньки» ели нуждается в поправках. Действительно, в течение первых 5 лет жизни осина покровительствует ели, защищая ее от солнца и заморозков, но затем начинает угнетать ее, в результате чего ель остается до 60—90 лет под пологом «няньки».

Одной из причин выхода елового самосева к 60—90 годам в верхний ярус — падение у березы и осины к этому времени энергии роста в высоту.

В целях перевода лиственных насаждений I, II и III классов возраста, имеющих 500 и более групп и отдельных экземпляров елового самосева и подроста, а также IV, V и старше со II ярусом из ели в елово-лиственные необходимо при лесоустройстве организовать временно-лиственное хозяйство с возрастом рубки в 100 лет и перевести в него перечисленные насаждения. Без организации временно-лиственного хозяйства указанные выше насаждения по достижении ими 41 года, т. е. возраста спелости лиственных, вырубает. В спелых лиственных насаждениях со

II еловым ярусом следует проводить постепенные рубки для перевода их в елово-лиственные.

Из обследованных 200—500-метровых 10 лесосек последнего десятилетия удовлетворительно возобновились 30%, неудовлетворительно — 70%. На широких лесосеках предыдущих десятилетий из 10 лесосек удовлетворительно возобновились 80% и неудовлетворительно — 20%.

Возобновление ели проходит неудовлетворительно вследствие недостаточного количества источников обсеменения. В частности, при ширине лесосек 200—500 м стены леса не в состоянии обсеменить лесосеки. Возобновление на лесосеках предыдущих десятилетий шло успешнее, так как было достаточно источников обсеменений, состоящих из еловых недорубов в виде групп и отдельных деревьев и оправившегося тонкомера. В кисличнике возобновление елью протекает успешнее, чем в черничнике.

На всех лесосеках шириной 200—500 м, период возобновления которых закончен, за срок примыкания (4 года) елового самосева появилось 2—43% от установленной нормы возобновления. В течение всего периода возобновления удовлетворительно возобновилось 78% лесосек.

На лесосеках шириной 100 м с законченным возобновлением в течение первых 4 лет елового самосева появилось 2—9% от нормы возобновления, а на протяжении всего периода возобновления все лесосеки возобновились удовлетворительно.

Таким образом, четырехлетний срок примыкания не обеспечивает удовлетворительного возобновления.

При этом сроке лесосеки должны быть обеспечены источниками обсеменения в течение 10—15 лет. Ими могут быть стены леса, еловые семенные деревья единично и группами.

На лесосеках шириной 200—500 м, кроме оставляемых семенников и тонкомера, если позволяют условия лесозаготовки, необходимо оставлять еловые семенные куртины величиной 0,5—1 га на расстоянии 150—200 м друг от друга.

Технологию заготовки и вывозки леса необходимо построить так, чтобы еловый жизнеспособный тонкомер, семенные деревья, их группы и куртины сохранялись. Сохранение елового подростка — одна из главных задач. Не будет преувеличением сказать, что гектар с подростом ценнее гектара культур. Сохранять следует весь подрост, из которого нежизнеспособный отпадает в процессе «оправления».

Установки на сохранение только «благонадежного» подростка практически создают трудности у работников лесничеств при оценке состояния подростка, усиливают позиции лесозаготовителей, усматривающих в сохранении подростка дополнительные для лесозаготовительных операций неудобства, что в конечном

счете ведет к уничтожению способного к оправлению подроста под видом «неблагонадежного». В погоне за чистотой и внешним видом не следует создавать «стерильных» лесосек. Вместо выходящих из-под рубки безжизненных, покрытых пнями и подстилкой лесосек надо иметь лесосеки, покрытые подростом, тонкомером, семенными деревьями и куртинами. Это будет содействовать восстановлению ели.

В том случае, если стены леса не обеспечивают удовлетворительного возобновления елью лесосек шириной 200—500 м, а куртины, семенники и тонкомер около 7 лет находятся в стадии приспособления и «оправления», что удлиняет сроки возобновления, то лесосеки, если это экономически целесообразно, необходимо культивировать в первые 1—2 года. Лесосеки шириной 100 м от стены леса в течение первых 4 лет также, как правило, не возобновляются удовлетворительно. Во избежание растягивания сроков возобновления, при условии экономической целесообразности, их также следует закультивировать в первые 1—2 года после рубки.

Интересно отметить то обстоятельство, что на лесосеках предыдущих десятилетий елового самосева значительно меньше, чем на лесосеках последнего десятилетия (табл. 11).

Таблица 11

Количество елового самосева в зависимости от давности рубки лесосек

Годы рубки		Среднее количество самосева	
		в шт.	в %
Последнее десятилетие (1947—1956 гг.) . . . . .		4988	100
Предыдущие десятилетия (1944—1912 гг.) . . . . .		2085	42

Как видно, в лиственно-еловых насаждениях к возрасту спелости около 50% самосева идет в отпад. Как мера предупреждения отпада должны положительно сказаться рубки ухода за лесом.

### Выводы и предложения

1. Ель, береза и осина начинают появляться на вырубленной лесосеке одновременно. Период возобновления ели 10—20 лет, осины 3—15 лет и березы 4—17 лет, т. е. практически одинаков.

2. Четырехлетний срок примыкания лесосек для возобновления ели недостаточен; за это время появляется только 2—43% самосева от установленной нормы. Необходимы дополнительные источники обсеменения елью: тонкомер, семенные деревья, группы, куртины.

3. Источники семян ели следует держать на корне в течение всего периода возобновления, т. е. не менее 15 лет, исключая стены леса, которые подлежат рубке в соответствии с правилами.

4. Еловый самосев в течение более 50 лет находится под пологом лиственных. Выход в верхний ярус начинается к 60 и заканчивается к 90—100 годам. В условиях, когда у самосева ели достаточны площадь почвенного и светового питания, он выходит в верхний ярус к 45 годам.

5. Еловые культуры на вырубках развиваются, как и самосев, и не предотвращают смены пород.

6. Для перевода в еловое хозяйство лиственно-еловых насаждений (с елью во II ярусе) необходимо организовать временно лиственное хозяйство с возрастом рубки в 100 лет.

7. Для ускорения выхода елового самосева и культур в верхний ярус, осветления и далее прочистки надо проводить не позднее 7—10-летнего возраста.

8. Только от стены елового леса лесосеки шириной 200—500 м не возобновляются удовлетворительно елью. Их следует обеспечивать дополнительными источниками обсеменения или культивировать.

9. Лесосеки шириной 100 м на протяжении 4-летнего срока примыкания от стены леса, как правило, не в состоянии удовлетворительно возобновиться. Их необходимо обеспечивать дополнительными источниками обсеменения или культивировать.

10. Лесосеки первые 1—2 года после рубки свободны от вейника. На 3—4-й год почва зарастает им на 70—90%.

11. Еловый подрост моложе 10 лет растет, как и самосев первого десятилетия, а старше 10 лет не отстает в росте от березы и осины и находится в верхнем ярусе. Этот подрост позволяет возобновить лесосеку елью, минуя смену пород. Это единственный в лесоводственной практике способ восстановления ели без смены пород.

12. Еловый самосев выходит в верхний полог без применения рубок ухода к 60 годам примерно на 60%; к 75—85 годам — на 75%, и к 90—100 годам — на 80—95%. В 80—100-летнем насаждении ступени толщины 8—16 см относятся к самосеву, возникшему во втором десятилетии после рубки, и находятся под пологом; 20—28 см из самосева первого десятилетия; 32 см и толще — из подростка.

13. Чем позднее появился самосев, тем меньшей способностью выхода в верхний полог он обладает. Самосев первого десятилетия выходит в верхний полог, второго — преимущественно занимает место в подчиненной части полога.

14. Содействие естественному возобновлению под пологом надо производить не позднее, чем за 10 лет до рубки главного пользования, чтобы получить подрост старше 10 лет.

15. Следует проводить содействие естественному возобновлению под пологом мягколиственных молодняков любой полноты до 10-летнего возраста путем рыхления в урожайный год или подсева семян ели. Это мероприятие будет способствовать переводу малоценных мягколиственных в елово-лиственные насаждения.

---

## ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ПЛАТАНА НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА

*О. Т. Истратова*

Лесное хозяйство и зеленое строительство заинтересованы во внедрении быстрорастущих пород, имеющих ценную древесину и обладающих высокими декоративными качествами. К числу пород, которые можно использовать в этих целях на юге СССР и особенно на Кавказе, следует отнести платан.

Платан обладает быстрым ростом, нетребователен к почвенным условиям, долговечен и дает древесину красивой текстуры (М. Гзырян, 1953). Эти качества платана позволяют рекомендовать его для создания высокопродуктивных насаждений с целью эксплуатации их на древесину, для облесения берегов, пойм и долин рек, а также для защитных посадок вдоль дорог всех видов.

Однако, несмотря на широкую перспективность применения платана на Кавказе, он до настоящего времени используется сравнительно мало. Это объясняется тем, что производство не располагает достаточно разработанными приемами массового выращивания посадочного материала платана.

На Черноморском побережье Кавказа платан разводят преимущественно вегетативным путем, выращиванием из черенков. Черенкование возможно в грядах открытого грунта, с укоренением черенков в пределах 26—40%. В первый год укорененные саженцы могут достигать 70 см высоты, но у значительного числа их стволыки бывают искривленными (рис. 1).

Существенным препятствием в семенном разведении платана, помимо сложности выращивания, является тот факт, что в условиях побережья у него образуются семена низкого качества. В среднем всхожесть семян равна 34%, и только в отдельные годы всхожесть достигает 50—60%. Посевы семян платана давали обычно отрицательные результаты. Лишь на питомнике Сочинского опытного лесхоза в 1958 г. посев был удачным.

При подсчете затрат, произведенных на выращивание посадочного материала платана на питомнике этого лесхоза, оказа-

лось, что стоимость одного сеянца равна 0,56 коп., а выращенного из черенка 3,2 коп., т. е. в 5,7 раза дороже стоимости первого. Кроме того, как показали наши работы, сеянцы лучше

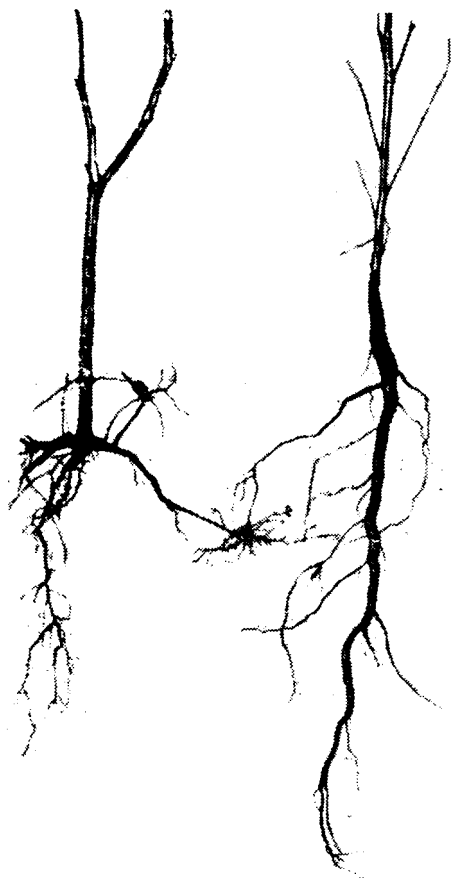


Рис. 1. Однолетний саженец платана, выращенный из черенка (слева), и сеянец того же возраста (справа)

приживаются при посадке на лесокультурной площади и в определенных условиях произрастания обладают и лучшим ростом

Исходя из того, что разведение платана из семян является более экономичным и целесообразным способом, в задачу своих исследований мы поставили разработку агротехнических приемов выращивания сеянцев в условиях Черноморского побережья и Краснодарского края. Мы изучали влияние

предпосевной обработки семян, сроков посева, типа посева, глубины заделки семян и отенения на грунтовую всхожесть и развитие сеянцев.

Опытные работы проводили в 1959—1961 гг. на питомниках Сочинской НИЛОС, Сочинского и Лазаревского лесхозов. Питомники расположены на высотах от 40 до 70 м над уровнем моря и имеют типичные для приморской части побережья оподзоленные желтоземы на глине (Сочи) и на кислых сланцах (Дагомыс).

Посевы семян в каждом варианте производили в 3-кратной повторности, размер учетных делянок был принят 10 м<sup>2</sup>. Всходы и сеянцы учитывали ежемесячно в учетных рядках, охватывавших 25—30% всех посевных рядков каждой повторности опыта. По каждому варианту обмеряли 200 выкопанных сеянцев. Методика производства посевов приводится в описании постановки каждого опыта.

### ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА РЕЗУЛЬТАТЫ ПОСЕВОВ

Известно, что влага и температура — важнейшие факторы, определяющие успешность прорастания семян. Поэтому для некоторых семян древесных пород рекомендуется предпосевное их намачивание для ускорения появления всходов и повышения грунтовой всхожести.

В отношении семян платана имеются указания о намачивании их в воде перед посевом в течение 2 суток (В. И. Сулая и Е. К. Кудрина, 1957) или в течение 1 суток в проточной воде (И. Т. Ремискевич, 1955, Х. З. Губайдуллин, 1959). Необходимо отметить, что в опытах В. И. Сулая и Е. К. Кудриной предпосевная подготовка семян проводилась в условиях Средней Азии при выращивании сеянцев в углубленных грядках с укрытием их застекленными рамами. Х. З. Губайдуллин и И. Т. Ремискевич ограничивались лишь общей рекомендацией (также для условий Средней Азии), не приводя экспериментальных данных по этому вопросу. Т. А. Желтикова (1958) рекомендует высевать семена платана наклюнувшимся, для чего замоченные (в арыке или в кадке) и набухшие семена необходимо выдерживать 1 сутки в мешках или под рогожей при комнатной температуре.

Чтобы разрешить вопрос о необходимости предпосевной обработки семян платана в наших условиях, мы должны были также определить продолжительность намачивания. Для этого поставили лабораторные опыты по определению продолжительности намачивания на характер набухания семян и их прорастание, а в полевых условиях — на грунтовую всхожесть и дальнейший рост сеянцев. Для исследований использовали семена платана, заготовленные в посадках дендрария Сочинской НИЛОС в декабре 1958 г.

Семена платана снабжены летучкой, состоящей из многочисленных жестких волосков, отделить которые без применения очистительного механизма очень трудно. Кроме того, при этом необходимы определенные защитные мероприятия для охраны здоровья рабочих, проводящих очистку семян, так как пыль от волосков вызывает сильное раздражение дыхательных органов. Поэтому исследования проводили с очищенными и неочищенными семенами.

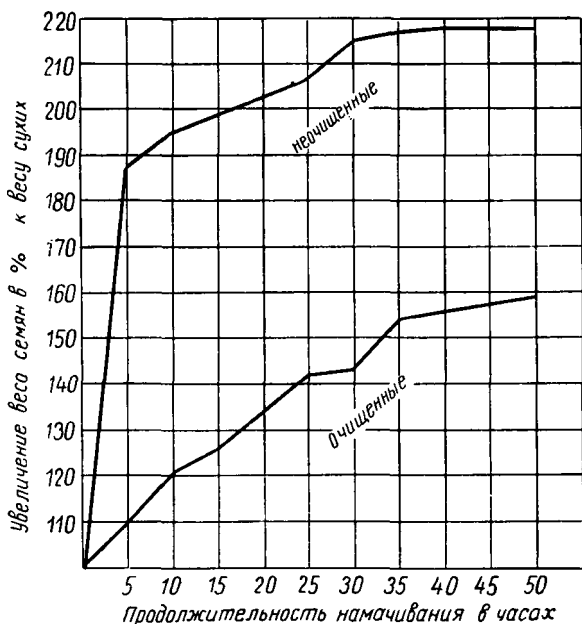


Рис. 2. Изменение веса семян платана при различных сроках намачивания

В опытах по определению влияния продолжительности намачивания на характер набухания семян брали 3 пробы по 100 семян, которые до погружения в воду взвешивали с точностью до 0,001 г. Каждую сотню семян полностью погружали в пробирку с водой при температуре 21—23°. Сроки намачивания были приняты следующие (в часах): 5, 10, 15, 25, 30, 35, 40 и 50. Через каждый срок намачивания семена извлекали, слегка обсушивали на фильтровальной бумаге и взвешивали. После этого их вновь погружали в пробирку с водой на очередной срок.

Результаты опыта показаны в табл. 1 и на рис. 2.

Из данных, представленных в табл. 1 и на рис. 2, видно, что при 50-часовом намачивании неочищенные семена платана

Увеличение веса семян платана в зависимости от продолжительности намачивания

Показатели	Сухие семена	Продолжительность намачивания в ч							
		5	10	15	25	30	35	40	50
Неочищенные семена									
Средний вес в г 100 семян . . .	0,647	1,863	1,911	1,918	1,989	2,041	2,051	2,057	2,059
Увеличение веса:									
в г . . . . .	—	1,216	1,264	1,275	1,342	1,394	1,404	1,440	1,412
в % . . . . .	—	187,7	195,3	199,9	207,3	215,3	217,0	217,9	218,2
Очищенные семена									
Средний вес в г 100 семян . . .	0,423	0,886	0,934	0,956	1,023	1,041	1,075	1,082	1,094
Увеличение веса:									
в г . . . . .	—	0,463	0,511	0,533	0,601	9,619	0,652	0,659	0,671
в % . . . . .	—	109,4	121,0	126,0	142,0	143,9	154,3	155,7	158,9

поглощают воду в количествах, превышающих их вес при воздушно-сухом состоянии более чем в 2 раза (218,2%). Наибольшая интенсивность поглощения воды у этих семян происходит в первые 5 ч намачивания (187,7%) и продолжает увеличиваться до 25 ч, составляя к этому сроку около 20% от 5-часового намачивания. В период 35—40 ч намачивания интенсивность поглощения воды значительно уменьшается и составляет к 50 ч лишь 1% от 25-часового. Однако и после 50 ч сохраняется слабо выраженная тенденция к поглощению воды.

Очищенные семена насыщаются водой более равномерно, но наиболее интенсивно они поглощают воду также в первые 5 ч, вес их к этому времени составляет более половины их веса в воздушно-сухом состоянии (109,4%) и сохраняется таким до 35-часового намачивания. После 50 ч намачивания вес очищенных семян увеличился более чем в 1,5 раза. Вес у этих семян продолжал увеличиваться при намачивании в сроки 40—50 ч более энергично, чем у неочищенных. В этом случае за 10 ч вес увеличился на 3,2%. Более быстрое и значительное увеличение веса очищенных семян происходит за счет более активного поглощения воды волосками.

Согласно полученным данным следует, что в обоих случаях и после 50 ч намачивания семена платана могут за счет поглощения воды увеличить, вес, но интенсивное всасывание ее заканчивается у очищенных семян через 35 ч, а у неочищенных через 25 ч.

Для изучения влияния продолжительности намачивания на прорастание семян были взяты пробы по 400 семян (по 100 в четырех повторностях) из этой же партии семян, что и в первом опыте. Сроки намачивания: 5, 10, 20, 30, 40 и 50 ч. Контроль — сухие семена. Проращивали на дневном свете в копенгагенском аппарате с электрическим подогревом воды до температуры 24—36°. Наблюдения за прорастанием вели через день по каждому сроку намачивания.

Данные этих наблюдений (среднее из четырех повторностей) приведены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что как у очищенных, так и у неочищенных семян более высокие показатели всхожести (абсолютной и технической) и энергии прорастания отмечны при сроках намачивания от 5 до 30 ч. При 40—50-часовых сроках они уменьшаются в 1,3—2 раза по сравнению с меньшими сроками и контролем.

При намачивании очищенных и неочищенных семян наивысшие показатели посевных качеств оказались равными или близкими показателям контрольных (сухих) семян.

Характерно также, что наименьшая средняя продолжительность прорастания отмечена при 5-часовом намачивании (5, 3 дня) и у контроля (5,5—5,8 дня). С увеличением срока

Результаты проращивания семян платана в зависимости от продолжительности намачивания

Продолжительность намачивания в ч	Количество проросших семян по дням						Абсолютная всхожесть в %	Техническая всхожесть в %	Энергия прорастания в %	Средняя продолжительность прорастания в днях
	3	5	7	9	11	13				
Очищенные семена										
5	10	16	24	26	28	—	82	28	24	5,3
10	7	16	21	17	21	25	85	25	21	5,7
20	4	14	31	32	32	33	87	33	31	6,1
30	6	19	26	27	27	28	80	28	26	6,5
40	2	6	15	16	17	—	63	17	15	6,9
50	3	8	12	15	16	18	60	18	12	7,0
Контроль	10	19	26	30	33	—	89	33	26	5,8
Неочищенные семена										
5	8	18	29	30	—	—	73	32	30	5,3
10	—	10	19	20	22	24	77	24	19	7,0
20	—	5	16	18	20	21	79	21	16	7,3
30	2	9	24	28	30	31	81	31	24	7,0
40	—	5	13	16	18	19	65	19	13	7,5
50	—	4	12	16	19	20	64	20	12	7,9
Контроль	11	17	26	27	28	29	78	29	26	5,5

намачивания она увеличивается у очищенных семян до 7 дней и у неочищенных до 7,9 дня.

Таким образом, разные сроки намачивания семян платана при проращивании их на аппарате не увеличивают показатели в сравнении с сухими семенами. Наоборот, 40—50-часовое намачивание их до раскладки на аппарат снижает всхожесть и энергию прорастания почти в 2 раза.

Вяясняется также, что показатели прорастания очищенных и неочищенных семян существенно не отличаются. Максимальная всхожесть и энергия прорастания очищенных семян выше на 1—8%.

М. С. Юркевич (1955) сообщал о нецелесообразности замачивания семян платана в теплой воде в течение суток при определении их посевных качеств, как это было предусмотрено по ГОСТ 2937—51. На основании опытов СредазНИИЛХ он рекомендует использовать для этих целей сухие семена.

Одновременно с проращиванием семян на аппарате 6 июня 1959 г. на питомнике СочНИЛОС мы произвели посев в гряду для изучения влияния намачивания на грунтовую всхожесть семян и рост сеянцев. По каждой пробе высевали 500 семян.

Сроки намачивания такие же, как и для проб по 400 семян: 5, 10, 20, 30, 40 и 50 ч. Контроль — сухие семена. Семена высевали в бороздку на глубину 0,5 см. Заделывали компостной землей и опилками. Грядки не поливали до появления всходов (16—18 июня). За этот период отмечались атмосферные осадки 8, 12 и 18 июня. Почва оставалась умеренно увлажненной в пределах 40—52% влажности.

Всходы в течение первых 3 недель (до 2 июля учитывали ежедневно, до 1 сентября через 3 дня, а в дальнейшем (до ноября) 4 раза в месяц.

Результаты данного опыта приведены в табл. 3.

Таблица 3

Влияние намачивания семян на сроки появления всходов, грунтовую всхожесть и развитие сеянцев (1959 г.)

Продолжительность намачивания в ч	Появление всходов		Грунтовая всхожесть в %	Выход сеянцев в %		Средние показатели сеянцев		
	дата	на первый день после посева		здоровых	усохших	высота в см	диаметр в мм	длина корня в см
Очищенные семена								
50	Всходов не было							
40	17/VI	11	0,6	34,4	66,6	5,5	2,0	14,0
30	18/VI	12	1,0	20,0	80,0	6,7	2,5	10,1
20	17/VI	11	1,4	—	100,0	—	—	—
10	17/VI	11	1,2	50	50,0	6,3	1,3	6,8
5	17/VI	11	4,0	50	50,0	7,3	2,5	13,6
Контроль	17/VI	11	3,8	52,6	47,4	12,8	2,8	18,9
Средние для вариантов намачивания		11,2	1,6	30,7	69,3	6,4	1,8	12,7
Неочищенные семена								
50	Всходов не было							
40	17/VI	11	1,4	—	100,0	—	—	—
30	16/VI	10	3,8	42,1	57,9	7,0	2,5	13,3
20	16/VI	10	2,8	21,4	78,6	7,5	2,1	14,0
10	17/VI	11	1,8	33,3	66,7	5,5	3,8	11,0
5	17/VI	11	3,6	22,2	77,8	7,5	2,4	11,0
Контроль	17/VI	11	2,6	30,8	69,2	9,6	2,3	21,5
Средние для вариантов намачивания		10,6	2,7	23,8	76,2	6,9	2,7	12,6

Анализируя данные, приведенные в табл. 3, следует отметить, что предварительное намачивание семян платана при посеве

их в достаточно увлажненную почву не способствовало ускорению появления всходов, за исключением 20—30-часового намачивания неочищенных семян с разницей в 1 день по сравнению с контролем. У очищенных семян при намачивании всходы появились через 11, 2 дня (в среднем для вариантов намачивания), а у сухих семян через 11 дней. У неочищенных соответственно: 10,6 и 11 дней. При намачивании семян в течение 50 ч всходов не получено.

Грунтовая всхожесть очищенных семян в среднем для вариантов намачивания в 2 раза меньше, чем у контрольного посева (3,8%). Только при 5-часовом намачивании грунтовая всхожесть оказалась равной 4%. Показатели выхода и роста в высоту здоровых сеянцев при посеве намоченными семенами ниже контрольных в 1,7 раза.

Грунтовая всхожесть неочищенных семян в среднем для вариантов намачивания равна 2,7%, у контрольного посева — 2,6%, т. е. показатели одинаковые. Лишь при 5 и 30 ч намачивания она оказалась выше в 1,3—1,4 раза по сравнению с посевом сухими семенами. Показатели выхода здоровых сеянцев и их развития и в этом случае получены несколько более высокие у контрольного посева.

В опытных посевах 1960 г., произведенных на питомнике Дагомьского лесничества Лазаревского лесхоза, намачивание неочищенных семян в течение 30 ч в теплом помещении (температура 18—23°) положительно сказалось только на сроки появления всходов с разницей в 3 дня. Проценты грунтовой всхожести и отпада сеянцев близки с контрольным вариантом (табл. 4).

Таблица 4

Влияние намачивания семян на сроки появления всходов, грунтовую всхожесть и развитие сеянцев (1960 г.)

Вариант	Появление всходов на день после посева	Грунтовая всхожесть в %	Отпад сеянцев в %	Высота в см	Диаметр в мм	Выход сеянцев, пригодных к посадке, в %
30-часовое намачивание при температуре 18—23°	21	6,9	77,0	25,3	4,3	54,1
Контроль (сухие семена)	24	6,2	72,5	26,4	4,4	64,0

Лучшие результаты по развитию сеянцев получены в контрольном посеве, благодаря чему выход сеянцев, пригодных к посадке (с высотой свыше 20 см и диаметром у корневой

шейки 3 мм), оказался выше на 10%. В пересчете на 1 га питомника выход таких сеянцев увеличился на 118 тыс. шт.

Данные наших опытов показывают, что в условиях Черноморского побережья и Краснодарского края предварительная подготовка семян платана намачиванием ускоряет появление всходов на 1—3 дня. Однако намачивание не является агротехническим приемом, который значительно повышает грунтовую всхожесть и содействует лучшему развитию сеянцев.

Кроме того, наши опыты показали, что результаты выращивания сеянцев из очищенных и неочищенных семян существенно не отличаются. В связи с этим в производственных условиях при отсутствии механизмов для очистки семян платана можно использовать неочищенные семена и без предварительного намачивания при условии посева в хорошо увлажненную почву (атмосферными осадками или поливом).

### ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА СЕМЯН

Семена платана созревают в ноябре-декабре. Плоды рассыпаются на отдельные семянки весной, в отдельные годы в феврале-марте. Однако заготавливать плоды необходимо вскоре после созревания семян, не позже декабря. Как показали наши наблюдения, в 1959 г. платан после наступивших в феврале морозов (абсолютный минимум —7,6°) стал рассыпать семена и у них значительно снизилась всхожесть. Так, семена, собранные 16—17 декабря 1958 г., имели всхожесть 49%, у собранных с того же дерева семян в феврале всхожесть оказалась более чем в 2 раза ниже и составляла 20%.

Учитывая высокую теплолюбивость платана, а также поверхностную заделку его семян, следует признать, что лучшие сроки для его посева на побережье — в апреле со среднесуточными температурами в пределах 11—12° или в мае при температуре 14—17°. Однако на побережье в отдельные годы в конце апреля — начале мая отмечается засушливый период, который может неблагоприятно сказаться на результатах посевов этих сроков. Возможно, что для избежания отпада всходов в этот период лучше производить ранний посев платана в марте или в конце февраля.

По данным некоторых авторов (Я. Г. Темберг, 1953; Смирнов, 1953; Дудник, 1953; И. Т. Ремискевич, 1955; Т. А. Желтикова, 1950, 1958; И. Е. Пшеничный, 1960 и др.), посевы платана в условиях Средней Азии и Крыма производят только в весенний период.

В программу наших работ входило изучение влияния разных сроков весеннего посева на грунтовую всхожесть и дальнейшее развитие сеянцев. В 1959 г. опыты ставили на питомнике Лооского лесничества Сочинского опытного лесхоза. Для посева

использовали семена из партии, заготовленной в пос. Головинка, со всхожестью 57%. Посев в грядку, сплошной. На 1 м<sup>2</sup> высевали 168 г (13 тыс. шт.) неочищенных семян. Заделка легкая — компостной землей и опилками толщиной до 2 см. Посев в два срока: 27 февраля и 23 апреля. Всходы притеняли и систематически поливали.

До появления всходов платана, посеянного 27 февраля, отмечались неблагоприятные метеорологические условия. Весна на побережье была холодной, с частыми продолжительными туманами, моросью и дождями. Отмечена повышенная увлажненность почвы и медленное ее прогревание. Поэтому первые всходы появились через 56 дней (23 апреля). При учете 8 мая на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось от 103 до 225 всходов. В среднем грунтовая всхожесть составила 1,5%, или 195 всходов на 1 м<sup>2</sup>. В течение мая и июня всходы продолжали появляться, но происходил и их отпад.

При учете 27 октября на 1 м<sup>2</sup> насчитывалось от 43 до 175 хорошо развитых сеянцев платана (в среднем 95,7), отставших в росте 4. Средняя высота сеянцев 42,9±1,9 см, максимальная 109 см.

Посев произведен 29 апреля при более благоприятной погоде. Среднесуточная температура третьей декады апреля 11°, мая 14,4—16,0°. При этом сроке посева получена более высокая грунтовая всхожесть — 3,4%, или 442 всхода. Однако отпад сеянцев составил более 30%. При учете 27 октября отмечен также значительный процент (40,1) сеянцев, отставших в росте. Хорошо развитых сеянцев (с высотой от 20 см и выше) насчитывалось 200 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Максимальная высота 87 см.

Таким образом, при более позднем сроке посева был получен в 2 раза больший выход сеянцев с 1 м<sup>2</sup> гряды, но по развитию надземной части они оказались в 2 раза меньше.

Из результатов опытов 1959 г. следует вывод, что при влажной прохладной весне посев семян платана, произведенный во второй половине апреля гарантирует больший выход сеянцев.

В 1960 г. на питомниках Лооского и Дагомысского лесничеств проводили опыты по выяснению оптимальных сроков посева платана.

Результаты выращивания сеянцев платана в зависимости от сроков посева в 1960 г. приведены в табл. 5.

На обоих питомниках посев платана грядковый в бороздки, через 15 см на глубину 0,5 см. Заделка перегнойной землей и опилками. Использовали неочищенные семена. Нормы высева: 12 г на 1 пог. м в Лооском лесничестве и 10 г в Дагомысском. Всхожесть семян в Лооском лесничестве 30 и 39%, в Дагомысском 2—52%.

На питомнике Лооского лесничества сеянцы выращивались с отенением от 10 мая до конца июня и с поливом в засушливые

Таблица 5

Влияние сроков посева на результаты выращивания сеянцев платана (1960 г.)

Сроки посева	Появление всходов на день посева	Количество всходов на 1 пог. ж в шт.	Грунтовая влажность в %	Отпад сеянцев в %	Общий выход сеянцев на 1 пог. ж в шт.	Средняя высота в см	Выход сеянцев, пригодных к посадке в %
Лооское лесничество							
		Всходы погибли от заморозка					
30 марта . . . . .	30						
29 апреля . . . . .	15	72	5,1	40,0	29,0	34,8	70
29 мая . . . . .	94	94	5,5	42,6	42,3	10,4	4
Дагомьское лесничество							
28 марта . . . . .	28	87	6,5	72,5	21,0	26,6	54
19 апреля . . . . .	20	84	6,3	67,8	21,6	26,0	52

периоды лета; на питомнике Дагомьского лесничества — без отенения и без полива.

Весна 1960 г. была умеренно холодной, с резкими колебаниями среднесуточной температуры воздуха, с туманами, моросью и частыми обильными дождями — все это создавало неблагоприятные условия для проведения весенних работ и развития растений. Среднесуточная температура воздуха в апреле была в пределах 9,8—11,6°, мая — 13,2—18,8°, температура почвы на глубине 10 см соответственно: 11,9—13,9° и 16,8—18,4°.

Анализируя данные табл. 5, видим, что оптимальные сроки для посева платана при сложившихся погодных условиях в весну 1960 г. наступили во второй половине апреля. При этих сроках посева всходы появились на 15—20-й день.

Всходы при посеве 30 марта на питомнике Лооского лесничества погибли в результате расположения его в пониженном месте, вследствие чего во время холодных туманов, наблюдавшихся в период появления всходов 22—29 апреля, на поверхности почвы были отмечены заморозки (—2, 3°).

Питомник Дагомьского лесничества расположен южнее и в более благоприятных микроусловиях, поэтому гибель всходов на посевах 28 марта от холодных туманов ко всему отпаду (72,5%) составляет 33%. Остальной отпад произошел от солнечных ожогов и перегрева почвы в период 22—29 мая, так как посевы платана не отенялись. По этой же причине большой отпад всходов наблюдается и при следующем сроке посева.

Отметим, что на этом же питомнике весной 1961 г. на посевах, произведенных 19—23 апреля, наблюдался массовый отпад всходов, вызванный заморозками от холодных туманов.

Наиболее показательным результатам по выходу однолетних сеянцев, пригодных к посадке (70%), на питомнике Лооского лесничества при посеве 29 апреля 1960 г. способствовали поливы.

По валовому выходу сеянцев 1886 тыс. шт. на 1 га питомника (47 150 пог. м посевных борозд) лучшие результаты получены при посеве 29 мая. Однако по развитию в высоту сеянцы этого срока посева в 2,5—3,5 раза меньше, чем при первых сроках посева. По выходу стандартного материала показатели еще более различные: 4% против 44—70%, т. е. в 11—17,5 раза меньше.

Результаты опытной работы по выращиванию сеянцев платана позволяют сделать вывод, что оптимальные сроки для посевов наступают при устойчивой теплой погоде со среднесуточными температурами воздуха плюс 10—12° и температурой почвы на 2—3° выше. В зависимости от погодных условий весны платан можно сеять на юге побережья (до Туапсе) в конце марта или первой половине апреля. В северо-западной части побережья (от Туапсе до Анапы) после 15 апреля.

Более ранние посевы дают к концу вегетационного периода и более развитые сеянцы. Однако всходы платана не выносят низких температур и гибнут при самых незначительных ее понижениях, вызываемых на побережье холодными туманами. Посевы более поздних сроков исключают возможность гибели всходов от заморозков, гарантируют больший выход сеянцев, но надземная часть у них развита в несколько раз меньше.

### ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА СЕМЯН

В производственных условиях Сочинского опытного лесхоза был удачный опыт выращивания платана при сплошном посеве семян на грядке. Однако выход сеянцев с единицы площади очень незначительный. В своих опытах мы решили провести сравнительное изучение преимущества сплошного посева и посева в бороздку.

Посевы производили на питомнике СочНИЛОС 14 апреля 1959 г. Семена сбора в дендрарии, всхожесть 47%. Использовали неочищенные семена. Посевы отеняли щитами с освещенностью 50% и систематически поливали.

Сплошной посев производили на грядку с равномерным распределением на ней семян. Заделывали семена компостной землей и опилками. При посеве в бороздку было принято расстояние между ними 15 см (6,6 бороздок на 1 м<sup>2</sup>). Бороздку не заглубляли, а лишь намечали линию бороздки шириной 3 см сеяльной доской. Заделывали семена таким же способом. До посева и после грядки хорошо поливали. Нормы высева были следующие: сплошной посев—200 г на 1 м<sup>2</sup> (20 950 шт.), посев в бороздку—22 г на 1 м<sup>2</sup> (15 640 шт.).

Результаты данного опыта представлены в табл. 6.

Таблица 6

Влияние способа посева на грунтовую всхожесть и развитие сеянцев платана

Способ посева	Количество всходов на 1 м <sup>2</sup> в шт.	Грунтовая всхожесть в %	Выход сеянцев с 1 м <sup>2</sup>		Высота в см M ± m	Выход сеянцев, пригодных к посадке, в %
			здоровых	усохших		
Сплошной . . .	482	2,3	420	36,0	20,5±0,26	33
В бороздку . . .	708	4,5	409	26,4	22,6±0,21	68

Данные табл. 6 показывают, что при посеве в бороздку получено 708 всходов на 1 м<sup>2</sup>, что составило 4,5% к количеству высеянных семян. При сплошном посеве грунтовая всхожесть в 2 раза меньше. Однако конечные результаты по общему выходу сеянцев с единицы площади у обоих вариантов близки. При сплошном посеве с 1 м<sup>2</sup> получено 420 здоровых сеянцев, при посеве в бороздку — 409, но усохших оказалось в 1,4 раза меньше.

Следовательно, хотя при посеве в бороздку было получено большее количество всходов, но ко времени выкопки здесь отпало около 43% сеянцев. Это объясняется тем, что норма высева (2370 семян на 1 пог. м) оказалось очень завышенной. Однако такая необходимость вызывалась стремлением хотя бы приблизительно уравнивать данную норму с числом семян, высеваемых при сплошном посеве. Максимальное количество всходов при посеве в бороздку достигало 146 шт., а на 27 сентября — 77 шт. В рядах с таким количеством сеянцев отмечены случаи срастания корневых систем (рис. 3).

Средние показатели роста сеянцев в высоту оказались близкими при обоих способах посева (20,5 и 22,6 см), однако необходимо отметить, что при сплошном посеве наблюдается большая неравномерность в развитии сеянцев. Так, при сплошном посеве имеются сеянцы с максимальной высотой 54 см и минимальной 1,5 см, сеянцы с высотой от 5 до 10 см составляют 34%, с высотой ниже 5 см — 20%. При посеве в бороздку имеются сеянцы с максимальной высотой 51 см и минимальной — 3,5 см, а по остальным размерам соответственно: 21% и 1%.

Отмеченная неравномерность развития сеянцев при сплошном посеве связана с тем, что появление всходов на этих грядах отмечалось в течение всего сезона, до октября. Большое скопление семян при этом способе посева не дает возможности большинству из них нормально пройти период прорастания, так как

не все семена при этом обеспечиваются необходимой влагой, и прорастание их в таких условиях затруднено.

Мы обращали внимание, что норма посева 22 г неочищенных семян при посеве в бороздку также очень завышена, поэтому и в данном случае всходы продолжали появляться до 22 августа.

Кроме указанного недостатка о том, что при сплошном посеве получают сеянцы, различные по своим размерам, среди которых только 33% пригодны к посадке, следует заметить также, что большая часть семян не прорастает совсем. Это приводит к нерациональному использованию семян и удорожанию стоимости сеянцев на 1,7 руб. за 1 тыс. шт. Между тем при сплошном посеве достигается некоторая экономическая эффективность в выращивании за счет уменьшения повторностей уходов за почвой, так как семена плотно покрывают ее поверхность, а сеянцы размещены на гряде также очень густо, что не позволяет рыхлить почву. За сезон на грядах со сплошным посевом проводилась только 2-кратная прополка сорняков, рыхления не было.

При посевах в бороздку мы провели 6—7-кратную полку. В четырех случаях полку проводили с одновременным рыхлением почвы между рядками. Количество поливов в этом случае также увеличивается в 1,5 раза.

Однако отсутствие рыхления почвы при сплошном посеве наряду с отмеченной выше неоднородностью в появлении всходов сокращает более чем в 2 раза по сравнению с посевами в бороздку выход однолетнего посадочного материала, пригодного к посадке (33 и 68%). Следовательно,



Рис. 3. Сравнение корневых систем у сеянцев платана при произрастании в количестве 77 шт. на 1 пог. м бороздки

целесообразнее высевать семена платана в бороздки. В 1959 г. при посеве в бороздки через 15 см по всем вариантам получили в среднем по 50 сеянцев с 1 пог. м, или 330 шт. с 1 м<sup>2</sup>. В опытах Е. К. Кудриной и В. И. Цулая (1957) при посеве в заглубленные гряды и с расстоянием между бороздками 8 см было выращено с 1 пог. м 26 сеянцев, с 1 м<sup>2</sup> — 310 сеянцев.

В 1960 г. в опытах на производственных питомниках лесхозов побережья мы также успешно применили бороздковый посев семян платана. При всхожести семян 52% получили хорошие результаты с нормой высева 5 и 10 г на 1 пог. м, обеспечившие выход сеянцев (от 125 до 138 шт. с 1 м<sup>2</sup>), пригодных в однолетнем возрасте к посадке.

В литературе по культуре платана в СССР указывается, что при выращивании платана из семян посевы производят в ряды. Это вызвано, по нашему мнению, биологическими особенностями данной породы (мелкие семена с низкой всхожестью, влаголюбие и др.), требующими при разведении его семенами специфических агротехнических приемов, выполнение которых возможно при рядковом посеве (посев на незначительную глубину, заделка компостной землей, полив). Это также свидетельствует о том, что пока еще нет достаточного опыта по выращиванию платана.

Получив в 1959—1960 гг. положительные результаты при рядковом посеве в бороздку, мы в 1961 г. на питомнике Дагомысского лесничества заложили опыт по безрядковому посеву семян платана. Посев ленточный, 3-строчный, с расстояниями по двум вариантам: 35—10—10—35 см и 35—15—15—35 см. На 1 га питомника 54 545 и 33 333 пог. м посевных бороздок. Ширина посевной бороздки в обоих вариантах 4 см. Норма высева 15 г неочищенных семян, всхожесть 57%. Посев ручной. Заделка семян торфяной крошкой и опилками. Посев 17—20 апреля. Всходы притеняли щитами (50%) до июня, полив не проводили.

Результаты осеннего учета показали, что безрядковый посев семян платана возможен. В первом варианте на 1 пог. м насчитывалось 23 сеянца, во втором — 27 сеянцев, или на 1 га питомника 1254 тыс. и 900 тыс. сеянцев. Лучшие результаты по развитию сеянцев получены во втором варианте, где выход пригодных к посадке достиг 76,6% (рис. 4).

В первом варианте при расстоянии между строчками 10 см сеянцы в связи с быстрым развитием в течение одного сезона не обеспечиваются достаточной площадью питания. Отпад их за вегетационный период составил 40,2%, а выход стандартных 50,3%, или на 62,4 тыс. меньше, чем во втором варианте. Поэтому, несмотря на более высокий общий (валовый) выход сеянцев с 1 га питомника в первом варианте, целесообразным следует признать схему ленточного посева с расстоянием между строчками 15 см и шириной бороздки 4 см.

Перспективность строчных посевов платана заключается в том, что при посеве семян можно будет использовать механизмы. Однако для этого должен быть также решен вопрос о механической очистке семян, так как неочищенные семена не может высевать ни одна из существующих в лесных сеялках систем сеятельных аппаратов.

Очень хорошие результаты показала использованная для этих целей универсальная машина по обработке плодов и шишек и обескрыливанию (конструкция старшего научного сотрудника Сочинской НИЛОС, канд. с.-х. наук Ф. И. Сергеевкова), прошедшая в 1961 г. государственные ведомственные испытания.



Рис. 4. Трехстрочный безрядковый посев платана на питомнике Дагомысского лесничества. Сеянцы однолетнего возраста

За 7 ч работы эта машина перерабатывает 150 кг соплодий платана с выходом чистых семян до 50%. Работа безопасна, не требует специальных защитных приспособлений от семенной пыли и в 25 раз снижает затраты ручного труда.

Решение вопроса о механизации посевов платана — цель наших дальнейших исследований.

#### **ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН**

Для правильной разработки агротехники посева необходимо также установить наиболее рациональную для семян платана глубину заделки, которая обеспечивала бы нормальный выход сеянцев с единицы площади и их хорошее развитие.

Опыты проводили на питомнике Сочинской НИЛОС в 1959 г. Для посева использовали семена, собранные в дендрарии; всхо-

жесть 49%. Семена высевали в гряды, в бороздки, с расстоянием 15 см, во влажную почву. Норма посева 1550 семян на 1 пог. м. Глубина заделки: 1,1 и 0,5 см, бороздка без углубления (был намечен только след бороздки). Всходы не притеняли.

Данные о влиянии различной глубины заделки семян на грунтовую всхожесть и развитие сеянцев приведены в табл. 7.

Таблица 7

Влияние глубины заделки семян на грунтовую всхожесть и развитие однолетних сеянцев

Глубина заделки семян в см	Количество всходов на 1 пог. м в шт.	Грунтовая всхожесть в %	Выход сеянцев с 1 пог. м		Средние показатели развития сеянцев		
			здоровых	усохших	высота в см	диаметр в мм	длина корня в см
Без углубления	94	6,0	58	17	22,6	2,8	14,7
0,5	84	5,4	53	6	27,0	3,0	17,2
1,0	53	3,4	34	2	30,7	3,8	15,4
2,0	30	1,9	21	5	32,5	4,3	18,6

Из табл. 7 видно, что наибольшая грунтовая всхожесть получена при посеве семян без углубления и на глубину 0,5 см. При заглублении посевов до 1 и 2 см грунтовая всхожесть уменьшается почти в 2—3 раза. Наиболее рациональной следует признать заделку семян на глубину 0,5 см, так как при этом обеспечивается выход 53 сеянцев с 1 пог. м при средних показателях развития: высота  $27,0 \pm 0,29$  см, диаметр у корневой шейки  $3,0 \pm 0,04$  мм, длина главного корня  $17,2 \pm 0,26$  см.

При посеве на глубину 1 см сеянцы незначительно превышают по своим размерам сеянцы, полученные из семян, посеянных на глубину 0,5 см: в высоту на 3,7 см и по диаметру стволика на 0,8 мм. Однако выход сеянцев с 1 пог. м в этом случае уменьшается в 1,5 раза.

При посеве без углубления хотя и было получено наибольшее количество сеянцев с 1 пог. м, но усохших в этом варианте оказалось в 2,2 раза больше, чем при глубине заделки семян на 0,5 см, и сеянцы менее развиты.

### ВЛИЯНИЕ ОТЕНЕНИЯ

Всходы платана нежные, с тонким подсемядольным коленом, несущим две сидячие семядоли. Первые листья у всходов появляются через 15—16 дней. В связи с этим можно предполагать, что они нуждаются в отенении. Однако платан светолюбивая порода, поэтому надо решить, на какой срок и какой интенсивности необходимо отенение для сеянцев.

С этой целью на питомнике НИЛОС часть посевов по мере появления всходов отеняли горизонтальными и наклонными щитами, а часть — оставляли освещенной без щитов, которая и

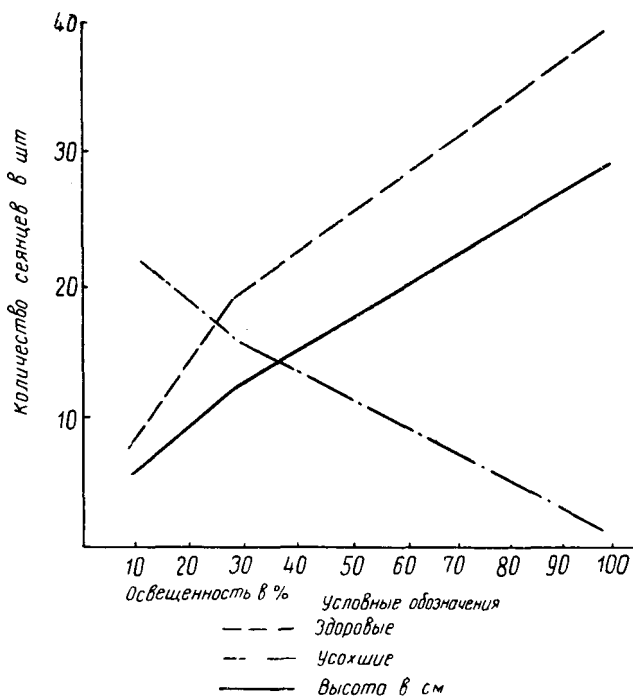


Рис. 5. Влияние степени освещенности на выход и развитие однолетних сеянцев платана

служила контролем. Наклонные щиты устанавливали под углом  $45^\circ$ , горизонтальные — на высоте 30 см над землей. Интенсивность освещенности на открытом месте и под щитами измеряли объективным люксметром типа ОЛ-3.

Результаты этого опыта приведены в табл. 8 и на рис. 5.

Таблица 8

Влияние освещенности на выход и качество сеянцев платана

Варианты опыта	Освещенность в люксах	Освещенность в % от полного освещения	Количество сеянцев на 1 пог. м в шт.		Высота в см $\bar{m} \pm t$
			здоровых	усохших	
Отенение щитами . . . . .	26 500	20	8	22	$4,3 \pm 0,06$
То же . . . . .	39 675	30	19	16	$12,1 \pm 0,17$
Без отенения . . . . .	132 250	100	40	0,2	$29,2 \pm 0,31$

Анализируя полученные данные, приведенные в табл. 8 и на рис. 5, можно сказать, что выращивание сеянцев платана возможно без отенения при сложившихся благоприятных погодных условиях в мае и июне, а также при регулярном поливе. При выкопке сеянцев 28 ноября 1959 г. на грядах с полным освещением (100%) получены лучшие результаты: здоровых сеянцев на 1 пог. м — 40, усохших — 0,2. Средняя высота их 29,2 см. При освещенности 20 и 30% эти показатели оказались в несколько раз ниже.

Следует обратить внимание, что на грядах с интенсивностью освещенности 50 и 40% (в июне-июле применяли щиты) у сеянцев не наблюдалось отставания в росте от сеянцев с полным освещением. Наоборот, по некоторым вариантам отдельные экземпляры превышали в своем росте сеянцы с полным освещением. По замерам на 1 августа при 100%-ной освещенности сеянцы достигали высоты 24 см, при 40—50%-ной освещенности — 30,5 и 32 см.

Данное обстоятельство можно объяснить тем, что отенение с такой степенью освещенности не вызывало светового «голодания» у сеянцев платана и в то же время способствовало сохранению влаги в почве (по запасам продуктивной влаги на глубину до 20 см в 1,8—2 раза), чем и обеспечивался успешный рост сеянцев. Правда, по внешнему виду сеянцы отличались от росших на полном свету: листовая пластинка была этиолирована, светло-зеленой окраски и более тонкая.

Отпад сеянцев под щитами за июнь-июль оказался более значительным, что видно из следующих данных (в %):

Освещенность . . . . .	100	50	40	30
Отпад сеянцев . . . . .	6,8	8,0	12,0	12,9

Наклонные и горизонтальные щиты уже в июле стали препятствовать росту сеянцев на этих грядах, и их пришлось убрать. После этого сеянцы постепенно приобрели внешний вид, сходный с сеянцами, выращиваемыми без отенения.

Нашими наблюдениями отмечено, что интенсивный прирост у сеянцев платана продолжается до ноября (в отдельные благоприятные годы — и до первой половины ноября). За сентябрь-октябрь показатели прироста в высоту увеличиваются более чем на половину. Поэтому после того как были убраны щиты, сеянцы продолжали успешный рост и достигли высоты более 30 см (в среднем по варианту).

При выкопке 27 ноября сеянцев из гряд, притенявшихся частично (до 1 августа) и не отенявшихся, были получены данные, приведенные в табл. 9.

Данные табл. 9 свидетельствуют о том, что частичное отенение влияет на выход здоровых сеянцев. На грядке без отенения

Влияние частичного отенения на выход и качество однолетних сеянцев платана

Варианты	Освещенность в люксах	Освещенность в % от полного освещения	Выход сеянцев на 1 пог. м в шт.		Высота в см $\bar{m} \pm m$
			здоровых	усохших	
Притенение частичное, до 1 августа . . . . .	52 900	40	22	4	32,2 $\pm$ 0,44
То же . . . . .	52 900	40	8	2	39,9 $\pm$ 0,61
То же . . . . .	66 125	50	19	1	34,1 $\pm$ 0,55
Без отенения . . . . .	132 250	100	40	0,2	29,2 $\pm$ 0,31

выход здоровых выше в 2 раза и более по сравнению с частично притенявшимися. Примерно во столько же раз у них больше выход усохших. Превышение по высоте сеянцев частичного отенения объясняется тем, что у них на 1 пог. м бороздки росло

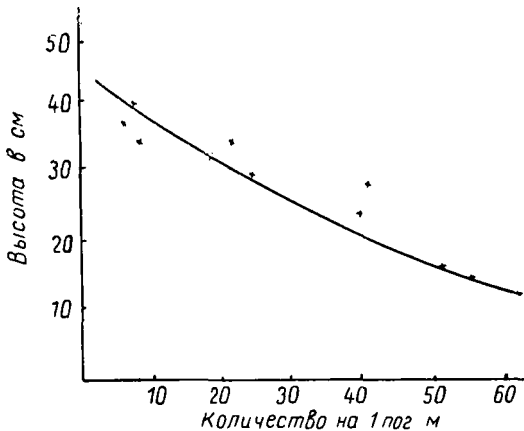


Рис. 6. Влияние густоты посева на рост сеянцев платана в высоту

меньше сеянцев и они обеспечивались большей площадью питания (рис. 6). График показывает, что высота сеянцев платана уменьшается по мере увеличения их количества на 1 пог. м бороздки.

В опытных посевах 1960 г. на питомнике Дагомысского лесничества сеянцы выращивали (за исключением контрольного варианта по изучению влияния отенения) без отенения и без полива, так как в 1959 г. при таком способе мы имели на этом питомнике положительные результаты. Однако в 1960 г. вследствие неблагоприятных погодных условий в мае отпад сеянцев

у вариантов без отенения достиг до 77% (см. табл. 4 и 5). Основной отпад произошел в третьей декаде мая, в период появления и развития всходов, которые сильно пострадали от ожогов солнечными лучами и перегрева поверхности почвы. Температура воздуха достигала 29—30°, а на почве 49—55°. Относительная влажность воздуха в отдельные дни понижалась до 40%.

Отенение посевов щитами (50%) не дало большого эффекта. Отпад семян контрольного варианта (64%) всего лишь на 4—13% меньше вариантов без отенения. По сравнению с данными питомника Лооского лесничества, где применяли и отенение и полив, валовый выход семян оказался ниже на 27%, а пригодных к посадке на 16—18%. Некоторое превышение, достигнутое в Лооском лесничестве, несомненно определено поливом. Поливы обеспечивают более интенсивный прирост семян и сохранность их от солнечных ожогов. На такой же вывод указывает И. Е. Пшеничный (1960) при выращивании семян платана в Крыму.

Поэтому содержание почвы во влажном состоянии (в пределах 50—60% полной влагоемкости) является важным агротехническим мероприятием при выращивании семян платана. Особенно необходимо соблюдать это правило в период от посева до фазы образования 10—12 листьев (начало июля).

Отенять посевы платана в условиях побережья можно только в отдельных случаях при неблагоприятных погодных условиях (перегрев поверхности почвы и снижение относительной влажности воздуха до 30—40%) в период появления и развития всходов. Отенение можно заменить частым поливом не менее 2 раз в день. Норма полива 15—17 л на 1 м<sup>2</sup> гряды.

В условиях северо-западной части побережья (от Геленджика до Анапы) отенение необходимо как мера предохранения семян от ветра. В опытных посевах на питомнике Новороссийского лесхоза выход здоровых семян вследствие ожогов листьев, вызванных жарким и сильным ветром, был снижен на 44% по сравнению с контролем (щиты сохранялись до сбрасывания). В связи с этим, если позволяют производственные возможности, щиты расставляют, когда возникает в том необходимость (при сильных ветрах); если таких возможностей нет, то отенение применяют до конца вегетационного периода.

#### ЛИТЕРАТУРА

Гзырян М. Древесина платанов, Изв. АН Армянской ССР, т. VI, № 5, Ереван, 1958.

Губайдуллин Х. З. Платан в лесные культуры Средней Азии и Закавказья, «Лесное хозяйство», № 1, 1959.

Дудник Опыт выращивания чинара в Кокандском лесхозе, Ташкент.

Информационный листок Министерства лесного хозяйства Узбекской ССР, 1953.

Желтикова Т. А. Разведение платана в Узбекистане, «Лес и степь», № 12, 1950.

Желтикова Т. А. Выращивание некоторых ценных пород в поливных питомниках. Труды СредазНИИЛХ, вып. 3. Ташкент, 1958.

Пшеничный И. Е. Выращивание сеянцев платана в Крыму, «Лесное хозяйство», № 7, 1960.

Ремискевич И. Т. Размножение чинара (платана) семенами. Бюллетень научно-технической информации СредазНИИЛХ, вып. 1, Ташкент, 1955.

Смирнов Опыт выращивания сеянцев платана (чинара). Информационный листок Министерства лесного хозяйства Узбекской ССР. Ташкент, 1953.

Темберг Я. Г. Разведение чинара в Таджикистане, «Сельское хозяйство Таджикистана», № 7, 1953.

Цулая В. И. и Кудрина Е. К. О выращивании чинара восточного семенами, «Лесное хозяйство», № 8, 1957.

Юркевич М. С. К методике определения посевного качества семян платана восточного. Ташкент. Бюллетень научно-технической информации СредазНИИЛХ, вып. 1, 1955.



---

## ТИПЫ ХУРМОВЫХ ЛЕСОВ ТАЛЫША И ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ В НИХ

*С. К. Аверкиев*

Леса Талыша характеризуются большим видовым разнообразием деревьев и кустарников, в том числе реликтов и эндемиков. Эти леса изучены недостаточно и особенно слабо с лесоводственной стороны. В частности, мало изучены лесоводственные свойства хурмы, типы хурмовых лесов, естественное возобновление в них и их производительность и т. д.

Цель настоящей работы — классифицировать, а также охарактеризовать главнейшие типы хурмовых лесов и естественное возобновление в них с тем, чтобы помочь производству в восстановлении хурмовых лесов Талыша, площадь которых за последние десятилетия сильно сократилась.

В данной статье использованы материалы, собранные автором при обследовании хурмовых лесов Талыша в 1957—1958 гг., а также наблюдения более ранних лет. В основу исследований положено описание пробных площадей по методике академика В. Н. Сукачева [28] и учет возобновления по методике доктора с.-х. наук Б. И. Иваненко.

Автором заложена 21 пробная площадь, на каждой из которых определяли все таксационные показатели и описывали почвенный разрез полного профиля. Определение видового состава растений произведено в Институте ботаники им. В. Л. Комарова Академии наук Азербайджанской ССР. Латинские названия растений даются по Определителю растений Кавказа А. А. Гроссгейма [8]. Физико-химические исследования почвы выполнены в лаборатории почвоведения Всесоюзного научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства.

За консультацию и помощь в работе автор выражает глубокую благодарность доктору биологических наук, профессору Л. И. Прилипко; доктору сельскохозяйственных наук Б. И. Иваненко и кандидату сельскохозяйственных наук В. С. Шумакову.

Район исследования представляет собой один из интереснейших районов Закавказья — Ленкоранскую субтропическую

область, расположенную в юго-восточной части Азербайджанской ССР. Эта территория, по ботаническому районированию А. А. Гроссгейма, входит в Талышинский округ VIII Гирканской провинции, области древнесредиземноморской мезофильной флоры.

В климатическом отношении область, несмотря на свою сравнительно небольшую площадь, представляет собой район с различными климатами: от влажного субтропического реликтового климата нижних горных склонов до средиземноморского субтропического климата северной окраины и сухого континентального (пустынного) климата Диабарской котловины — в западной части области.

Характеристика климата приводится по сводке Р. В. Ковалева [16], выделяющего здесь шесть климатических районов.

На низменности среднегодовая температура находится в пределах  $14,0—14,3^{\circ}$ , на высоте 1 тыс. м над уровнем моря — около  $10^{\circ}$ . Среднемесячная температура изменяется иначе: с декабря по февраль она находится в пределах  $1,5—7^{\circ}$ , а в наиболее холодном январе — минус  $1,5—4,0^{\circ}$ . На высоте 1 тыс. м над уровнем моря среднемесячная температура воздуха зимой снижается до  $0^{\circ}$  — минус  $2,5^{\circ}$ .

В этой области насчитывается 220—225 дней со среднемесячной температурой воздуха выше  $10^{\circ}$ . Сумма активных температур составляет 4500°, а в отдельные годы достигает 4900°.

В обычные зимы абсолютный минимум температуры воздуха приурочен к январю и достигает в северных районах области минус 8 — минус  $12^{\circ}$ , в южных минус 5 — минус  $8^{\circ}$ , а в горах минус 14 — минус  $16^{\circ}$  и ниже.

В аномальные годы абсолютные минимумы достигают на равнине северной окраины до  $17—19^{\circ}$  мороза, в южных районах до минус 12 — минус  $16^{\circ}$ , в замкнутых котловинах и долинах до минус 20 — минус  $22^{\circ}$ , а выше 1 тыс. м над уровнем моря еще ниже.

Годовая сумма осадков колеблется примерно от 900 мм в северном подрайоне до 1900 мм в южном. Основная масса осадков выпадает в виде дождей ливневого характера и приходится главным образом на осень и весну. Наиболее бедны осадками май — июль.

Снежный покров до высоты 500—600 м очень неустойчив.

Засуха и суховеи обычны в теплое время года. Во время суховеев наблюдаются дни с большим дефицитом влаги, достигающим 30—40 и более миллибар.

Для области характерны фены (местное название «гирмич»), наблюдающиеся с октября по апрель, западного, а иногда южного направления.

Почвы Талыша развиты чаще всего на плотных материнских породах: глинистых сланцах, гнейсах, реже гранитах.

О большом разнообразии почв этого района свидетельствует то, что Р. В. Ковалев [15, 16] выделяет здесь 10 почвенных районов.

Площадь, занимаемая хурмовыми лесами, составляет часть нижнего горного пояса Талыша. А. А. Гроссгейм [10] относит эти склоны к влажному субтропическому реликтовому климату, т. е. району с наиболее благоприятными лесорастительными условиями.

По классификации Р. В. Ковалева [15, 16] этому району свойственны горно-лесные желтоземные почвы, выделяемые им в самостоятельный почвенный район, включающий в себя три подтипа почв:

1. Горно-лесные остаточные карбонатные желтоземные почвы сухих южных склонов, которые хурма избегает.

2. Горно-лесные желтоземные типичные почвы более увлажненных склонов, формирующихся на бескарбонатных породах. Древостой хурмы приурочены к этому подтипу почв.

3. Горно-лесные желтоземные оподзоленные почвы, образующиеся в условиях избыточного увлажнения под сомкнутыми насаждениями, с плохо развитым травяным покровом и значительным развитием подстилки. Такие почвы хурма также избегает.

Наши исследования показали, что почвы, занятые хурмовниками, по сравнению с почвами, занятыми другими видами древесно-кустарниковой растительности, описываемыми для Талыша Р. В. Ковалевым [16], отличаются: более мощным развитием гумусового горизонта, достигающего 40 см и более; его крупнозернистостью; большим накоплением гумуса (до 15%), близким по количеству к болотным и желтоземным остаточным карбонатным почвам, хотя по условиям почвообразования эти почвы заметно отличаются от них более рыхлым строением и бескарбонатностью всех горизонтов.

Для почв хурмовников характерна высокая степень насыщенности обменными основаниями, невысокая обменная и гидролитическая кислотность. В гумусовом горизонте мы отмечали значительное количество дождевых червей (12—15 шт. на 1 м<sup>2</sup>). Оподзоливание в большинстве типов хурмовых лесов либо полностью отсутствует, либо выражено очень слабо, отдельными небольшими пятнами под деревьями бука или в сильно сомкнутых насаждениях.

Основные лесообразующие породы: бук восточный, дуб каштанolistный, дуб иберийский, дуб восточный в верхнем горном поясе, железное дерево, дзельква граболистная, дзельква гирканская, хурма обыкновенная, клен бархатистый, клен красивый, клен явор, ильм горный, липа кавказская, ольха сердцелистная, граб кавказский, лапина кавказская, акация шелковая и др.

Наши исследования показали, что хурма обыкновенная — порода очень светолюбивая. Это свойство сохраняется у нее до глубокой старости. Она отличается высокой требовательностью к влаге, теплу, почве, но избегает карбонатных почв: имеет неглубокую, чаще поверхностную корневую систему, вследствие чего нередко страдает от ветровала. Хурма обладает сравнительно быстрым ростом в высоту и по диаметру. Деревья хурмы семенного происхождения в возрасте 100 лет достигают высоты 27—28 м и диаметра 40—50 см.

Хурма плодоносит с 7—8-летнего возраста и даже раньше (Т. И. Славкина [26]). Плодоносит обильно, почти ежегодно, за исключением лет с резко неблагоприятными метеорологическими условиями.

Семена хурмы тяжелые, опадают на землю в плодах. Основная масса семян прорастает в первую же весну. Произведенный нами в октябре 1957 г. подсчет числа семян в почве урожая предшествующих лет показал, что оно достигает 186 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Большая часть семян оказалась поврежденной или уничтоженной энтомофагами и грибными болезнями. Однако около 20% семян к этому времени остается жизнеспособными. Можно предполагать, что часть семян, находящихся в почве, сохраняет жизнеспособность в благоприятные годы до второй весны.

Таким образом, репродуктивная способность и жизнеспособность семян хурмы высокие, что обеспечивает ее успешное семенное возобновление.

Хурма успешно размножается также порослью от пня и корневыми отпрысками.

#### ТИПЫ ХУРМОВЫХ ЛЕСОВ \*

Хурма обыкновенная, или кавказская, как называют ее некоторые авторы, занимает чаще всего восточные склоны передовой горной гряды. Она редко достигает 600 м высоты над уровнем моря. Являясь реликтом третичной эпохи, климат которой отличался более мезофильными свойствами, хурма и до настоящего времени сохранила свои мезофильные черты прошлого, о чем свидетельствует ее современное распространение в горах Талыша. Древостой с участием хурмы в Талыше занимают сравнительно узкую полосу нижнего горного пояса от границы с Ираном до административной границы между Ленкоранским и Масаллинским районами. В лесах Масаллинского административного района хурма встречается лишь в Қариблярском лесничестве как редкая примесь в древостоях до высоты 250—300 м

---

\* Тип леса понимается нами в формулировке, принятой совещанием по лесной типологии, состоявшимся 3—5 февраля 1950 г. в Институте леса АН СССР.

над уровнем моря. Имеется, однако, сообщение Л. И. Прилипка, что отдельные экземпляры хурмы встречаются вплоть до северной, крайней части лесов Талыша.

Хурма образует лесные группировки с буком восточным или орохом грецким, кленом бархатистым, кленом красивым, кленом явором, липой кавказской и липой Прилипка, ольхой сердцелистной, грабом кавказским. Изредка образует своеобразный фрагментарный приречный тип с лапиной или ольхой, хотя, строго говоря, эдафически последние образуют обособленные типы леса. По данным Л. И. Прилипка [20] хурма изредка встречается также в ассоциациях, образованных дубом каштанolistным, ильмом горным и др.

К настоящему времени площадь лесов с участием хурмы составляет немного более 10 тыс. га против 22 тыс., имевшихся к 1926—1928 гг. Такое резкое сокращение площади хурмовых лесов явилось следствием систематической и массовой ее вырубki. Хурма представляет большую ценность как источник корма для скота, пищевых плодов, высококачественной древесины и поэтому широко используется населением в хозяйстве.

Наиболее часто хурма образует биогеоценозы с буком восточным (*Fagus orientalis* Lipsky). Это обстоятельство объясняется, по-видимому, аналогичными требованиями хурмы и бука к условиям внешней среды. Наблюдения показывают, что бук и хурма имеют заметное сходство в их отношении к плодородию почвы и ее влажности. Очевидно, этими причинами можно объяснить образование хурмой ряда близнецовых типов с влажными типами буковых лесов нижнего горного пояса Талыша, на что указывает Л. И. Прилипка [20].

Однако, несмотря на некоторое сходство, насаждения с господством хурмы, как увидим ниже, типологически заметно отличаются целым рядом особенностей, обусловленных биологическими свойствами хурмы. Благодаря высокой требовательности хурмы к свету в отличие от бука восточного и других пород она редко образует чистые (монодоминантные) древостои. В сложных древостоях, какие чаще всего она образует, хурма размещается куртинами.

Не менее важной особенностью древостоев хурмы является бескарбонатность, высокое плодородие и влажность почв, на которых они развиваются. Хурмовники образуют лишь влажные и свежие типы леса, бедных и сухих местообитаний они избегают (рис. 1).

Из приведенной на рис. 1 схемы видно, что наиболее бедными гумусом почвами, на которых можно встретить хурмовые древостои, оказываются почвы с содержанием гумуса около 7%. По схеме проф. В. Р. Волобуева [6], такие почвы в ряду субтропических почв Азербайджанской ССР относятся к типу богатых, влажных почв (рис. 2).

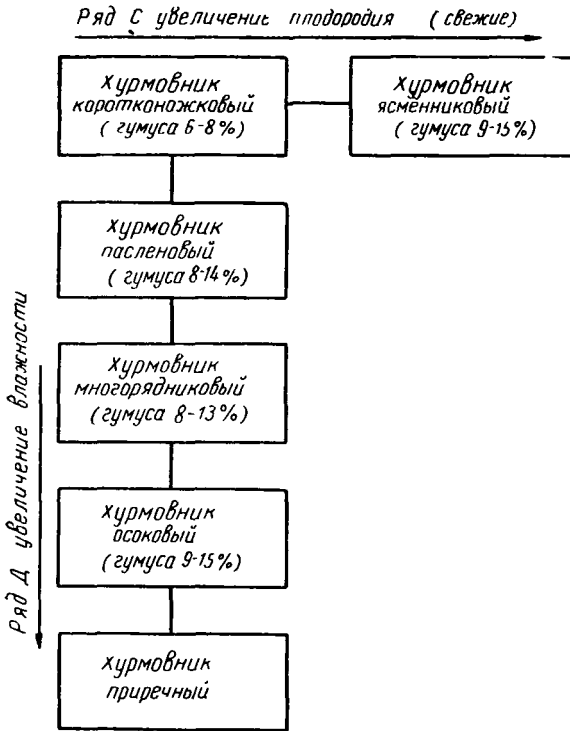


Рис. 1. Схема экологических рядов типов леса хурмовых лесов Талыша

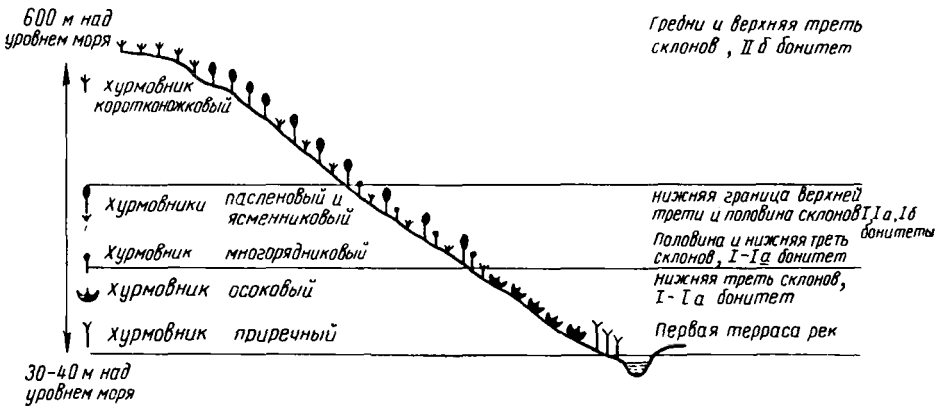


Рис. 2. Схема вертикального распространения типов леса хурмовых лесов Талыша

При закладке пробных площадей (размером 0,25—0,5 га) подбирались древостои с господством хурмы, так как в таких случаях лучше всего проявляются наследственные свойства лесобразующей породы, тем более, что биологические свойства хурмы характеризуют ее, как породу узких эдафических пределов.

В литературе почти нет сведений о типологической характеристике хурмовых лесов Талыша и естественном возобновлении в них. Единственное сообщение, посвященное типам леса, имеется в книге Л. И. Прилипко «Лесная растительность Азербайджана» [20], в котором приводится список типов хурмовых лесов, состоящий из шести наименований: кленово-хурмовый лес с покровом из паслена; грабово-хурмовый лес с покровом из осянки; орехово-хурмовый лес с покровом из осянки и паслена; ильмово-хурмовый лес с покровом из многорядника; буково-хурмовый лес с покровом из страусника; грабово-хурмовый лес с покровом из коротконожки.

В работе С. Ш. Читашвили [32], посвященной хурмовым лесам Грузии, приводится классификация типов, но она крайне схематична и построена в зависимости от наличия в почве карбонатов.

На основе анализа заложенных нами пробных площадей, мы выделяем и описываем пять наиболее важных типов хурмового леса: коротконожковый, осоковый, пасленовый, многорядниковый и ясменниковый.

Предлагаемые нами типы хурмового леса дополняют ранее выделенные Л. И. Прилипко [20] типы леса, отличаясь от них тем, что если первые характерны для лесов, в которых хурма участвует в виде небольшой примеси, то вторые свойственны древостоям с ее господством. В древостоях с господством хурмы она проявляет свои биологические особенности наиболее полно и отчетливо.

### **Хурмовник коротконожковый (*Diospyretum brachypodiosum*)**

Древостои данного типа леса чаще всего приурочены к гребням или верхней трети склонов восточной ориентации. Изредка их можно встретить на более низких участках рельефа при непременном, однако, условии — хорошей освещенности. Мощность гумусового горизонта достигает 30 см, гумуса 6—8%. Подстилка отсутствует.

Характеристика хурмовника коротконожкового, по данным пробных площадей, заложенных в квартале 28 Асханакеранского лесничества Астаринского лесхоза, приведена в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что этот тип леса отличается небольшим числом древесных пород, образующих древостой. Обычные спутники хурмы — орех грецкий, также относящийся

Таблица 1

## Характеристика хурмовника коротконожного

Показатели	Номера проб и их площадь в га		
	8 (0,25)	9 (0,25)	10 (0,25)
Местоположение . . . . .	Верхняя	треть	склона
Высота над уровнем моря, м . . . . .	380	420	420
Крутизна склона, градусы . . . . .	30	28	32
Экспозиция склона . . . . .	ЮЗ тесное ущелье	ЮЗ тесное ущелье	В
Мощность почвы . . . . .	Мощная	Не опреде- ляли	Мощная
Содержание гумуса, % . . . . .	A <sub>1</sub> —6,4; A <sub>2</sub> —0,7; B—0,3	Не опре- деляли	A <sub>1</sub> —6—9; A <sub>2</sub> —0,9; B—0,5
Наличие подстилки, см . . . . .	Нет	Нет	Нет
Состав и число стволов по классам роста:			
I—II	8X1Op1Gr(28)	3X4Gr3Kл(18)	5X4Gr1Op(34)
III—V	9X1Op+ Лан(187)	9X1Gr(145)	10X(151)
Средний возраст хурмы, лет . . . . .	67	37	53
Средняя высота, м . . . . .	21,8	16,9	18,8
Средний диаметр, см . . . . .	19,7	15,6	17,5
Класс бонитета . . . . .	II	II	II
Сомкнутость полога . . . . .	0,6	0,6	0,6
Степень покрытия травяного по- крова . . . . .	0,7	0,8	0,7
Эдификаторы травяного покрова . . . . .	Brachy- podium	silvaticum (Huds.) R.et Sch.	
Степень задерненности почвы, % . . . . .	90	80	50
Количество дровяных стволов хур- мы, % . . . . .	72	56	51
Встречаемость подроста хурмы, % . . . . .	48	44	38

к числу светолюбивых пород, граб и некоторые виды кленов. Клены в хурмовых насаждениях, как увидим ниже, имеют большое значение. Древостои, как правило, разновозрастные, II класса бонитета, невысокой производительности, с самым высоким из всех хурмовиков, процентом дровяных стволов. Высокий процент дровяных стволов является следствием сравнительно невысокого плодородия почвы и сомкнутости древесного полога, сложенного в основном светолюбивыми породами.

Несмотря на разновозрастность, хурмовые древостои одноярусны и только перестойные деревья типа «волк» господствуют над пологом таких насаждений.

Из табл. 1 видно также, что стволы первого и второго классов роста составляют небольшой процент. Отмеченная закономерность характерна для всех пробных площадей. Эта особенность хурмовых лесов примечательна и связана с биологией

хурмы — ее высокой требовательностью к свету и влаге. Ступенчатое строение полога обеспечивает наиболее благоприятную освещенность деревьев всех классов роста и в то же время в достаточной степени защищает почву от излишнего испарения.

Данная особенность закономерна для всех типов хурмового леса, поэтому в дальнейшем мы на этом не останавливаемся.

Видовой состав подроста так же беден, как и материнский древостой, и состоит из тех же пород, в основном хурмы и граба. Количество подроста хурмы в типе леса хурмовник коротконожковый невелико и колеблется в пределах от 3,5 до 10,6 тыс. экземпляров на 1 га. Однако если исключить из этого числа всходы хурмы в возрасте 1—2 года, большая часть которых погибает вследствие недостатка света, конкуренции с травяным покровом и мощно развитой поверхностной корневой системой материнского древостоя, численность подроста хурмы еще больше уменьшится (подрост старше 2-летнего возраста составляет всего 20%).

Встречаемость подроста хурмы по Раункиэру в этом типе, несмотря на сильное развитие травяного покрова, достигает 38—48%. Граб, наоборот, развивается значительно успешнее. Его подрост в условиях сравнительно невысоких полнот, характерных для данного типа леса, представлен всеми возрастными группами. На 1 га в среднем приходится 24,5 тыс. экземпляров граба, в том числе около 50% старше 2 лет. В окнах он часто образует чистые группы подроста.

Что же касается клена величественного и красивого, то большинство их немногочисленных всходов гибнет в первый же год.

Количество подроста и его характеристика приводятся в табл. 2.

Подлесок, по сравнению с другими типами, хотя относительно и малочислен, но более развит и представлен боярышниками *Crataegus pentagina* Waldst. et Kit., *C. monogina* Jacq (мушмулой) *Meespilus germanica* L. (алычей) *Prunus divaricata* Led. и различными видами из рода *Rubus*. Степень общего проективного покрытия травяного покрова достигает 0,7—0,8. Фон образует коротконожка лесная (*Brachypodium siliaticum* (Huds.) R. et Sch. — Сп. — Об.<sup>3</sup>). Кроме того, встречаются: *Polistichum iobatum* (Sn.) Pres. — Од., *Geum urbanum* L. — Од., *Fragaria vesca* L. — Об.<sup>1</sup>, *Geranium Robertianum* L. — Од., *Geranium iucidum* L. — Ед., *Circaea lutetiana* L. — Од., *Digitalis nervosa* Steud. et Hochst. — Од., *Alilialia officinalis* Andr. — Од., *Vioebacaspia* (Rupr.) Kupff. — Об.<sup>1</sup>, *Pterotheca Marschaliana* (Rchb.) A. Grosch. — Ед., *Phytretum parthenifolium* W. — Об.<sup>1</sup>, *Rumex obtusifolius* L. — Од., *Luzula Forsteri* (Sw.) DS. — Об.<sup>1</sup>, *Carex pendula* Huds. — Об.<sup>1</sup>, *Carex silvatica* Huds. — Об.<sup>1</sup>, *Poa nemoralis* L. — Ед., *Acinos Thymoides* (L.) Moench. — Ед., *Stellaria media* (L.) Cyr. — Од.

Количество подроста в хурмовнике коротконожковом

Номера пробной площади	Порода	Количество подроста в тыс. экз. на 1 га по возрастам				
		1—2 года	3—5 лет	6—10 лет	11—15 лет	Всего
8	Хурма . . . . .	9,9	0,3	0,3	0,1	10,6
	Граб . . . . .	9,9	4,6	0,3	—	14,8
	Клен . . . . .	2,1	—	—	—	2,1
	Лапина . . . . .	—	0,1	—	—	0,1
	Дуб . . . . .	0,2	—	—	—	0,2
	Итого . . . . .	22,1	5,0	0,6	0,1	27,8
9	Хурма . . . . .	2,1	1,1	0,7	0,3	4,2
	Граб . . . . .	16,3	9,8	3,4	2,5	32,0
	Клен . . . . .	3,1	0,2	—	—	3,3
	Итого . . . . .	21,5	11,1	4,1	2,8	39,5
10	Хурма . . . . .	2,6	0,5	0,3	0,1	3,5
	Граб . . . . .	25,7	0,8	0,2	—	26,7
	Клен . . . . .	1,4	0,1	—	—	1,5
	Итого . . . . .	29,7	1,4	0,5	0,1	31,7
	Среднее для хурмы в ‰ . . . . .	80	10,3	7,0	2,7	100

Вследствие сильного развития травяного покрова, степень задерненности почвы в отдельных вариантах достигает 80—90%. Число видов в травяном покрове по сравнению с другими типами леса меньше.

Данный тип леса встречается часто, имеет большое хозяйственное значение — древостои его являются основной базой по заготовке плодов хурмы пищевого назначения и семян для посевов.

Близость дорог и скотопрогонных троп и значительное развитие травяного покрова за счет злаков являются причиной сильных повреждений подроста и гибели материнского древостоя данного типа леса.

Описанное выше строение и характер возобновления приводят иногда к вытеснению хурмы грабом и к смене типа леса с образованием грабовника коротконожкового.

### Хурмовник осоковый (*Diospyretum carexosum*)

Данный тип леса приурочен к более влажным частям склона (половине или нижней их трети) восточной ориентации. При

устойчивом увлажнении почвы в летние месяцы такие древо-стой изредка можно встретить на южном склоне. Почвы большей частью мощные. Гумусовый горизонт не превышает 20 см. Гумуса значительно больше (до 15%). Лесная подстилка мощностью 0,5—1 см отмечается отдельными небольшими пятнами.

Характеристика хурмовника осокового, по данным пробных площадей, заложенных в урочище Кярим-Гюльба Сейфидорского лесничества Ленкоранского лесхоза и в кварталах 13 и 15 Асханакеранского лесничества Астаринского лесхоза, приведена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика хурмовника осокового

Показатели	Номера проб и их площадь в га			
	2 (0,25)	7 (0,25)	12 (0,25)	13 (0,25)
Местоположение . . . . .	Нижняя треть склона		Половина склона	
Высота над уровнем моря, м . . . . .	450	550	220	340
Крутизна склона, градусы . . . . .	15	37	29	30
Экспозиция склона . . . . .	В	ЮВ	В	В
Мощность почвы . . . . .	Мощная	Мало-мощная	Мощная	Мощная
Содержание гумуса, % . . . . .	A <sub>1</sub> —6, 3; A <sub>2</sub> —3, 2; B—2, 1	A <sub>1</sub> —8, 9; A <sub>2</sub> —3, 5; B—0, 1	A <sub>1</sub> —15; A <sub>2</sub> —1, 2; B—0, 1	A <sub>1</sub> —10; A <sub>2</sub> —0, 8; B—0, 1
Наличие подстилки, см . . . . .	Отдельными небольшими пятнами — 0,5—1			
Состав и число стволов по классам роста: I—II	5X 2Кл3Гр+ Op (20)	4X 4Гр2Кл (41)	7X 2Кл1Гр(49)	6X 3Кл1Гр (39)
III—V	10X (166)	9X 1Гр(169)	8X 1Гр1Ииж (152)	10X (156)
Средний возраст хурмы, лет . . . . .	36	41	41	41
Средняя высота, м . . . . .	18,6	19,6	20,1	20,7
Средний диаметр, см . . . . .	15,2	16,9	16,4	16,3
Класс бонитета . . . . .	I	I	I <sub>a</sub>	I <sub>a</sub>
Сомкнутость полога . . . . .	0,65	0,65	0,75	0,75
Степень покрытия травяного покрова . . . . .	0,6	0,6	0,7	0,8
Эдификаторы травяного покрова . . . . .	(Carex silvatica Huds., C. divulsa Stoces., C. pendula Huds.)			
Степень задерненности почвы, % . . . . .	70	70	80	90
Количество дровяных стволов хурмы, % . . . . .	42	51	13	21
Встречаемость подроста хурмы, % . . . . .	39	40	20	16

Из табл. 3 видно, что в данном типе можно выделить два варианта: хурмовник грабово-кленовой и хурмовник кленово-

грабовый, различающиеся составом. Следует, отметить, что эти варианты отличаются не только составом, но и рядом других черт.

Хурмовник кленово-грабовый образует, как правило, древостой Ia бонитета. Дровяные стволы в этом варианте составляют 13—21%. В грабово-кленовом варианте они составляют почти половину всех деревьев хурмы, что, возможно, связано не только с большим содержанием гумуса в почве, но и с положительным влиянием клена на развитие хурмы. Хурмовник грабово-кленовый образует древостой I класса бонитета. Число дровяных стволов достигает 42—51%.

Так же как и в предыдущем типе леса, хурмовник осоковый сложен из небольшого числа пород: хурмы, граба и клена. Клен в этом типе более развит, что можно объяснить повышенной влажностью почвы и ее плодородием. Хурмовник осоковый по производительности намного превышает хурмовник коротконожковый.

Данные о количестве подроста и его характеристика в хурмовнике осоковом приведены в табл. 4.

Из данных табл. 4 видно, что в этом типе леса несколько расширяется видовой состав подроста. Однако численность и распределение его по группам возраста, несмотря на значительное улучшение лесорастительных условий, остается примерно таким же, как и в предыдущем типе (численность хурмы 1,5—26,6 тыс. экз. на 1 га, в том числе 1—2-летний подрост составляет 83%; 3—5-летний — 9%; 6—10-летний — 4% и 11—15-летний — 4%).

Встречаемость подроста хурмы в кленово-грабовом варианте составляет 39—40%, в грабово-кленовом — 16—20%.

Видовой состав подлеска остается примерно таким же, что и в хурмовнике коротконожковом. Однако в осоковом типе заметно увеличивается участие представителей из рода *Rubus*, образующих на более освещенных местах небольшие пятна сплошных зарослей.

Степень проективного покрытия травяного покрова несколько ниже, чем в предыдущем типе, но остается еще высокой (0,6—0,8). Численность коротконожки резко сокращается и фон образуют более теневыносливые растения — различные виды осок: *Carex silvatica* Huds. — Об.<sup>2,3</sup>, *Carex divulsa* Stoces. — Об.<sup>3</sup>, *Carex pendula* Huds. Об.<sup>2</sup>

С различной степенью обилия встречаются также: *Phyllitis scolopendrium* (L.) Nerm. — Ед., *Polistichum* (Sw.) Pres. — Ед., *Pteris cretica* L. — Ед., *Asplenium nigrum* Heufl. — Ед., *Polipodium vulgare* L. — Од., *Sedum oppositifolium* Sims. — П., *Geum urbanum* L. — П., *Fragaria vesca* L. — П., *Euphorbia amygdaloides* L. — Ед., *Mercurialis perrenis* L. — П., *Sanicula europea* L. — П., *Alliaria officinalis* Andrz. — Об.<sup>1,2</sup>, *Viola caspia* (Rupr.) Kupff. —

Количество подроста в хурмовнике осоковым

Номер пробной площади	Порода	Количество подроста в тыс. экз. на 1 га по возрастам				
		1—2 года	3—5 лет	6—10 лет	11—15 лет	Всего
2	Хурма . . . . .	23,4	2,0	0,5	0,7	26,6
	Граб . . . . .	3,6	0,2	0,3	0,2	4,3
	Клен . . . . .	9,7	—	—	—	9,7
	Бук . . . . .	0,3	0,2	0,1	—	0,6
	Карагач . . . . .	0,2	0,2	0,4	—	0,8
	Дуб . . . . .	0,1	—	—	—	0,1
	Итого . . . . .	37,3	2,6	1,3	0,9	42,1
7	Хурма . . . . .	2,2	0,4	0,1	0,1	2,8
	Граб . . . . .	31,0	3,5	0,6	0,2	35,3
	Клен . . . . .	4,2	—	—	—	4,2
	Бук . . . . .	0,1	0,1	—	—	0,2
	Итого . . . . .	37,5	4,0	0,7	0,3	42,5
13	Хурма . . . . .	0,6	0,2	0,3	0,4	1,5
	Граб . . . . .	13,6	0,3	0,2	—	14,1
	Клен . . . . .	9,3	—	—	—	9,3
	Итого . . . . .	23,5	0,5	0,5	0,4	24,9
12	Хурма . . . . .	0,7	0,3	0,4	0,1	1,5
	Граб . . . . .	10,5	1,2	—	—	11,7
	Клен . . . . .	61,5	—	—	—	61,5
	Итого . . . . .	72,7	1,5	0,4	0,1	74,7
Среднее для хурмы в %		83,0	9,0	4,0	4,0	100,0

Об.<sup>1</sup>, *Pterotheca Marschaliana* (Rchb.) A. Grosch. — Ед., *Hypericum androsaemum* L. — Од., *Hypericum perforatum* L. — Од., *Parietaria erecta* M. et K. — Ед., *Polygonum hydropiper* L. — Ед., *Cyclamen elegans* Bois et Buhse. — Ед., *Luzula Forsteri* (Sm.) DS — Од., *Brachypodium silvaticum* (Huds.) R. et Sch. — Об.<sup>1</sup>, *Oplismenus undulatifolius* (Ard B.B. — Ед., *Poa nemoralis* L. — Ед., *Arum albispathum* Stev. — Од., *Lamium album* L. — Ед., *Mentha* Sp. — П., *Stellaria media* (L.) Cyr. — Об.<sup>1</sup>, *Rumex obtusifolius* L. — Об.<sup>1</sup>.

Вследствие значительного развития травяного покрова задерненность почвы достигает 70—90%<sup>1</sup>.

В данном типе развит факультативный эпифит многоножка *Polypodium vulgare* L., а также моховые подушки на стволах и сучьях. Стволы бывают покрыты слоем мха толщиной 3—5 см

и более. Напочвенный моховой покров небольшими пятнами развит несколько больше, чем в коротконожном типе.

Хурмовник осоковый устойчив, широко распространен и имеет большое хозяйственное значение, как источник заготовки делового леса, сбора плодов и выпаса скота.

### Хурмовник пасленовый (*Diospyretum solanosum*)

Хурмовник пасленовый встречается на мощных почвах в верхней или средней частях склонов восточной ориентации. Гумусовый горизонт, в отличие от описанных выше типов, не превышает обычно 20 см, чаще 10—15 см. Содержание гумуса достигает 15%. Лесная подстилка развита сильнее, чем в предыдущих типах, хотя отмечается еще и здесь пятнами, мощностью 0,5—2 см.

Характеристика хурмовника пасленового, по данным пробных площадей, заложенных в кварталах 40, 14 и 15 Сейфидорского лесничества Ленкоранского лесхоза, приведена в табл. 5.

Из табл. 5 видно, что хурмовник пасленовый отличается от предыдущих типов более богатым составом пород, слагающих древостой данного типа. Степень покрытия травяного покрова и степень задерненности почвы в данном типе резко снижаются.

Хурмовник пасленовый образует древостой I класса бонитета высокой производительности. Дровяные стволы хурмы составляют высокий процент. Интересно отметить, что если в хурмовнике осоковом клен является обязательной породой, то в хурмовнике пасленовом он практически выпадает.

Количество подроста и его характеристика в хурмовнике пасленовом приведены в табл. 6.

Анализ приведенных в табл. 6 данных показывает, что в этом типе подрост состоит из значительно большего количества видов древесных пород. В хурмовнике пасленовом на 1 га насчитывается 1,8—7,9 тыс. экземпляров подроста хурмы, т. е. значительно меньше по сравнению с предыдущими типами. Распределение подроста по группам возраста в этом типе заметно отличается от предыдущих — подрост хурмы старше 3 лет составляет всего 2%. Такое незначительное количество подроста хурмы связано, по-видимому, с особенностями строения полога и большей его сомкнутостью, а главное — с сильным развитием в травяном покрове молочая миндалевидного.

Хурма в этом типе встречается чаще, однако это происходит за счет 1—2-летнего подроста, что не имеет практического значения. Малочисленный подрост хурмы старше 2-летнего возраста располагается неравномерно и приурочен главным образом к куртинам, занимаемым материнскими деревьями хурмы.

В хурмовнике пасленовом так же, как и в предыдущих типах, наиболее успешно возобновляется граб (1,7—10,9 тыс.

## Характеристика хурмовника пасленового

Показатели	Номера проб и их площадь в га			
	1(0,4)	4(0,3)	5(0,3)	6(0,3)
Местоположение . . . . .	Верхняя треть и половина склона			
Высота над уровнем моря, м . . . . .	520	530	540	450
Крутизна склона, градусы . . . . .	25	34	31	31
Экспозиция склона . . . . .	В	В	В	В
Мощность почвы . . . . .	Мощная	Мощная	Мощная	Маломощная
Содержание гумуса, %	A <sub>1</sub> —14,5 A <sub>2</sub> —2,3 B—0,7	A <sub>1</sub> —8,0 A <sub>2</sub> —1,8 B—0,4	A <sub>1</sub> —13,4 A <sub>2</sub> —2,4 B—0,8	A <sub>1</sub> —9,9 A <sub>2</sub> —1,8 B—0,8
Наличие подстилки, см . . . . .	Большими пятнами мощностью 1—2			
Состав и число стволов по классам роста: I—II	6X2Гр1Ол 1Бк(58)	3X3Ол2Бк 1Гр1Кл(41)	3X3Бк3Гр 1Лп(20)	3X4Гр2Бк 1Ор+Ол(47)
III—V	6X3Гр1Бк +Ол(98)	7X2Гр1кар +ЛпОл(115)	7X2Гр1кар +Бк(133)	7X2Гр1Жд +Дз(130)
Средний возраст хурмы, лет . . . . .	83	46	46	43
Средняя высота, м . . . . .	24,7	21,3	20,9	19,8
Средний диаметр, см . . . . .	31,4	19,1	18,4	16,7
Класс бонитета . . . . .	I	I	I	I
Сомкнутость полога . . . . .	0,7	0,7	0,7	0,7
Степень покрытия травяного покрова . . . . .	0,5	0,4	0,6	0,6
Эдификаторы травяного покрова . . . . .	Solanum Kieseritzkii C. A. M., Solanum nigrum L.			
Степень задерненности почвы, % . . . . .	нет	нет	20	20
Количество дровяных стволов, % . . . . .	38	27	37	27
Встречаемость подрост хурмы, % . . . . .	56	50	56	76

экземпляров на 1 га). Подрост хурмы по группам возраста распределяется более равномерно.

Подлесок состоит из мушмулы, боярышника, ежевики, изредка встречается алыча. Степень проективного покрытия травяного покрова в этом типе значительно ниже, чем в коротко-ножковом и осоковом типах (0,4—0,6). Фон образует более теневыносливый молочай миндалевидный — Об. 1, 2 *Euphorbia amygdaloides* L.

Количество подроста в хурмовнике пасленовом

Номер пробной площадки	Порода	Количество подроста в тыс. экз. на 1 га по возрастам				
		1—2 года	3—5 лет	6—10 лет	11—15 лет	Всего
1	Хурма . . . . .	7,8	0,1	—	—	7,9
	Граб . . . . .	5,8	4,5	0,6	—	10,9
	Клен . . . . .	0,9	0,2	0,1	—	1,2
	Бук . . . . .	0,3	0,4	0,1	0,1	0,9
	Карагач . . . . .	0,2	0,1	—	—	0,3
	Итого . . . . .	15,0	5,3	0,8	0,1	21,2
4	Хурма . . . . .	1,6	0,2	—	—	1,8
	Граб . . . . .	0,6	0,8	0,2	0,1	1,7
	Клен . . . . .	0,9	0,1	—	—	1,0
	Бук . . . . .	—	0,2	—	—	0,2
	Карагач . . . . .	—	0,4	—	—	0,4
	Дуб . . . . .	—	0,5	—	—	0,5
Итого . . . . .	3,1	2,2	0,2	0,1	5,6	
5	Хурма . . . . .	8,3	0,1	—	—	8,4
	Граб . . . . .	4,4	1,1	0,5	0,2	6,2
	Клен . . . . .	3,1	0,8	—	—	3,9
	Бук . . . . .	0,3	0,3	0,2	—	0,8
	Дуб . . . . .	—	0,2	0,2	—	0,4
	Итого . . . . .	16,1	2,5	0,9	0,2	19,7
6	Хурма . . . . .	6,0	0,1	—	—	6,1
	Граб . . . . .	4,1	4,9	0,6	—	9,6
	Клен . . . . .	1,5	0,2	—	—	1,7
	Бук . . . . .	0,2	0,1	—	—	0,3
	Железное дерево . . . . .	0,6	0,2	—	—	0,8
	Дуб . . . . .	0,1	0,5	—	—	0,6
	Карагач . . . . .	0,1	—	—	—	0,1
Итого . . . . .	12,6	6,0	0,6	—	19,2	
	Среднее для хурмы в % . . . . .	98,0	2,0	—	—	100,0

Видовой состав травяного яруса многочислен и состоит из следующих видов: *Phyllitis scolopendrium* (L.) Nevn.—P., — *Polistichum lobatum* (Sw.) Pres.—P. *Pteris cretica* L.—Од., *Geum urbanum* L.—Од., *Fragaria vesca* L.—P., *Geranium Robertianum* L.—Од., *Geranium lucidum* L.—Од., *Mercurialis perennis* L.—P., *Sanicula europaea* L.—Ед., *Solanum Kieseritzkii*

C. A. M. — Об. <sup>1,2</sup>, *Solanum nigrum* L. — Од., *Physalis alkekengi* L. — Од., *Alliaria officinalis* Andrz. — Р., *Viola caspia* (Rupr.) Kupff. — Од., *Lapsana communis* L. — Р., *Hypericum androsaemum* L. — Ед., *Hypericum perforatum* L. — Од., *Phytolacca americana* L. — Од., *Paritaria erecta* M. et K. — Ед., *Urtica diorica* L. — Ед., *Rumex obtusifolius* L. — Р. — *Cyclamen elegans* Bois. et Buhse. — Ед., *Cephalanthera coucassica* Kränzl. — Р., *Carex silvatica* Huds. — Р., *Brachypodium silvaticum* (Huds.) R. et Sch. — Р., *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) V. B. — Од., *Lamium album* L. — Р., *Acinos Thymoides* (L.) Moench. — Од., *Mentha* Sp. — Од.

В хурмовнике пасленовом в отличие от коротконожкового и осокового типов злаковые и осоковые сильно подавлены, в связи с чем задерненность почвы полностью отсутствует или она незначительна (около 20%). На крутых склонах в древостоях этого типа иногда наблюдаются центры эрозии. Благодаря сильно развитой корневой системе хурмы и других пород, высокой водопроницаемости почвы и в связи с этим небольшому поверхностному стоку эрозионные процессы здесь не развиваются дальше.

В данном типе на стволах сильно развиты моховые подушки, изредка встречается эпифит папоротник-многоножка. Этот тип леса легко распознается по обилию в травяном ярусе молочая миндалевидного.

### **Хурмовник многорядниковый (*Diospyretum polystichosum*)**

Хурмовник многорядниковый занимает крутые склоны, чаще северо-восточной ориентации с горно-лесными мощными желтоземами. Приурочен главным образом к средней части склона, реже — к верхней трети. Мощность гумусового горизонта обычно не превышает 15 см, содержание гумуса достигает 13%. Лесная подстилка развита сильнее, чем во всех предыдущих типах, и представлена пятнами площадью 1—1,5 м<sup>2</sup>, толщиной 0,5—1,5 см.

Характеристика хурмовника многорядникового, по данным пробных площадей, заложенных в квартале 40 Сейфидорского лесничества Ленкоранского лесхоза и в квартале 15 Асханакеранского лесничества Астаринского лесхоза, приведена в табл. 7.

Данные табл. 7 показывают, что хурмовник многорядниковый отличается от коротконожкового и пасленового типов значительным количеством в древостое клена бархатистого и красивого. В этом отношении данный тип сходен с хурмовником осоковым, в котором упомянутые виды клена также являются обязательными породами.

Степень покрытия травяного покрова в этом типе невысокая и составляет 0,3—0,4, вследствие чего задернение почвы практически не происходит.

Хурмовник многорядниковый образует древостой I класса бонитета высокой производительности с прекрасными по качеству

Характеристика хурмовника многорядникового

Показатели	Номера проб и их площадь в га		
	3(0,36)	11(0,25)	14(0,25)
Местоположение . . . . .	Верхняя треть и половина склона		
Высота над уровнем моря, м . . . . .	470	330	460
Крутизна склона, градусы . . . . .	23	40	32
Экспозиция склона . . . . .	СВ	ЮЗ ущелье	СВ
Мощность почвы . . . . .	Маломощная	Мощная	Мощная
Содержание гумуса, % . . . . .	A <sub>1</sub> —12,4 A <sub>2</sub> —2,7	A <sub>1</sub> —7,7 A <sub>2</sub> —1,1 B—0,4	Не определяли
Наличие подстилки, см . . . . .	Пятнами 1—1,5	Пятнами 0,5	Пятнами 1—1,5
Состав и число стволов по классам роста:			
I—II	4X4Кл1Гр 1Бк+Ор(33)	9X1Кл(44)	5X3Кл2Гр (47)
III—V	9X1Ор(144)	10X(113)	4X6Гр(73)
Средний возраст хурмы, лет . . . . .	32	44	67
Средняя высота, м . . . . .	18,8	19,8	23,7
Средний диаметр, см . . . . .	16,0	17,8	23,6
Класс бонитета . . . . .	I	I	I
Сомкнутость полога . . . . .	0,7	0,7	0,8
Степень покрытия травяного покрова . . . . .	0,3	0,4	0,3
Эдификаторы травяного покрова . . . . .	Polystichum lobatum (Aw.) Presl.		
Степень задерненности почвы, % . . . . .	нет	30	нет
Количество дровяных стволов, % . . . . .	17	30	20
Встречаемость подроста хурмы, % . . . . .	60	64	48

стволами. Дровяные стволы хурмы составляют всего 17—30%.

Данные о количестве подроста и его возрастная характеристика в хурмовнике многорядниковом приведены в табл. 8.

Приведенная в табл. 8 характеристика подроста показывает, что в хурмовнике многорядниковом подрост состоит в основном из хурмы, граба и клена, к которым примешиваются более теневыносливые бук и липа, а также другие породы. Количество подроста хурмы в данном типе леса составляет 1,8—18,9 тыс. экземпляров на 1 га, т. е. несколько больше, чем в коротконожковом типе. Однако распределение его по группам возраста иное: подроста старше 2 лет насчитывается 6,5%, тогда как в коротконожковом типе эта группа составляет 20%. Встречаемость

Количество подроста в хурмовнике многорядниковом

Номер пробной площади	Порода	Количество подроста в тыс. экз. на 1 га по возрастам				
		1—2 года	3—5 лет	6—10 лет	11—15 лет	Всего
3	Хурма . . . . .	18,3	0,5	0,1	—	18,9
	Граб . . . . .	8,9	1,3	1,9	—	12,1
	Клен . . . . .	7,3	0,4	—	—	7,7
	Бук . . . . .	—	0,2	0,2	0,1	0,5
	Липа . . . . .	0,2	0,1	0,1	—	0,4
	Итого . . . . .	34,7	2,5	2,3	0,1	39,6
11	Хурма . . . . .	3,0	0,1	0,4	—	3,5
	Граб . . . . .	16,0	8,1	5,1	0,2	29,4
	Клен . . . . .	10,5	—	—	—	10,5
	Дуб . . . . .	0,1	0,5	—	—	0,6
	Итого . . . . .	29,6	8,7	5,5	0,2	44,0
14	Хурма . . . . .	1,7	0,1	—	—	1,8
	Граб . . . . .	31,6	1,5	0,4	—	33,5
	Клен . . . . .	143,7	0,7	—	—	144,4
	Дзельква . . . . .	0,1	0,6	—	—	0,7
	Лапина . . . . .	0,3	0,2	—	—	0,5
	Липа . . . . .	0,1	—	—	—	0,1
	Итого . . . . .	177,5	3,1	0,4	—	181,0
	Среднее для хурмы в % . . . . .	93,5	4,5	2	—	100,0

хурмы, в основном за счет 1—2-летних всходов, высокая (48—64%).

Подлесок малочислен и состоит из одиночных кустов боярышника (*Crataegus monogina* Jacg.), мушмулы (*Mespilus germanica* L.), ожины (*Rubus* sp.) и единичных экземпляров алычи (*Prunus divaricata* Led.).

Степень общего проективного покрытия травяного покрова невысокая (0,3—0,4). Фон образует многорядник — Об.<sup>1</sup> (*Polystichum lobatum* (Sw.)). С невысокой степенью обилия отмечаются также *Phyllitis scolopendrium* (L.) Nevm. — О, *Pteris cretica* L. — О, отдельные экземпляры *Polystichum lobatum* (Sw.) Presl. — О, *Asplenium nigrum* Heufl. — Od., *Polipodium vulgare* L. — О, *Geum urbanum* L. — Е, *Fragaria vesca* L. — О, *Geranium Robertianum* L. — О, *Geranium lucidum* — О, *Euphorbia amygdaloides* L. — О,

*Mercurialis perrenis* L. — O, *Circaea lutetiana* L. — O, *Nonnea lutea*, (Lam.) Rchb. — O, *Solanum Kieseritzkii* C. A. M. — O, *Digitalis nervosa* Steud. et Hochst. — O, *Alliaria officinalis* Andrz. — P., *Viola caspia* (Rupr.) Kupff. — O, *Erygeron canadensis* L. — O, *Hypericum androsaemum* L. — O, *Hypericum perforatum* L. — O, *Parietaria erecta* M. et K. — E, *Urtica diorica* L. *Rumex obtusifolius* L. — O, *Ciclamen elegans* Bois, ty Buhse. — O, *Primula heterochroma* Stapf. — O, *Carex silvatica* Huds. — P., *Carex divulsa* Stoces. — O, *Brachipodium silvaticum* (Huds.) R. et Sch. — O, *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) B. B. — P., *Poa nemoralis* L. — O, *Lamium album* L. — P., *Acinos Tymoides* (L.) Moench. — O, *Tamus commnis* L.

Вследствие слабого развития травяного покрова, в частности злаковых осоковых и др. процесс задернения почвы отсутствует. Из эпифитов в данном типе изредка встречается многоножка (*Polypodium vulgare* L.).

На стволах и сучьях деревьев сильно развит моховой покров слоем 2—5 см в виде подушек, окутывающих ствол и сучья со всех сторон. Напочвенный моховой покров представлен отдельными небольшими пятнами площадью не более 0,5 м<sup>2</sup>.

Лесная подстилка в хурмовнике многорядниковом по сравнению с другими типами развита сильнее: большими пятнами мощностью 0,5—1,5 см.

Хурмовник многорядниковый относится к числу влажных типов. Широко распространен и имеет хозяйственное значение как источник заготовки качественной хурмовой древесины.

### Хурмовник ясенниковый (*Diospyretum asperulosum*)

Этот тип хурмового леса развивается в наиболее благоприятных лесорастительных условиях: на погребенных почвах крутых склонов (оползни, обвалы и др.) или изгибах рельефа. Данный тип встречается на всех участках склона за исключением гребней гор и шлейфов горных потоков. В связи с этим мы относим его к числу свежих типов условно.

Почвы, занимаемые хурмовником ясенниковым, отличаются более высоким плодородием. На исключительное их плодородие указывает высокое содержание гумуса (9—15%) не только в верхнем слое, но также во всех нижележащих горизонтах. Морфологически такие почвы отличаются двумя хорошо выраженными гумусовыми горизонтами. Мощность верхнего гумусового горизонта достигает 40 см и более.

Лесная подстилка представлена отдельными пятнами, толщиной 0,5—1,5 см.

Характеристика хурмовника ясенникового, по данным пробных площадей, заложенных в квартале 14 Сейфидорского лесничества Ленкоранского лесхоза, приведена в табл. 9.

## Характеристика хурмовника ясенникового

Показатели	Номера проб и их площадь в га	
	26(0,25)	27(0,25)
Местоположение . . . . .	Верхняя треть склона	
Высота над уровнем моря, м . . . . .	460	450
Крутизна склона, градусы . . . . .	18	20
Экспозиция склона . . . . .	В	В
Мощность почвы . . . . .	Среднемощная	Мощная
Содержание гумуса по горизонтам и глубине, % . . . . .	$A_1-5-10 \text{ см}=8,8$ $A_2-15-25 \text{ см}=1,7$ $35-45 \text{ см}=2,7$ $60-70 \text{ см}=2,53$ 0,5	$A_1-20-30 \text{ см}=14,7$ $A_2-55-65 \text{ см}=9,9$ $100-110 \text{ см}=3,59$
Наличие подстилки, см		1,5
Состав и число стволов по классам роста: I—II III—V	7X1Кл1Лп1Гр+Бк(98) 10X(150)	2X5Кл2Гр1Бк+Ол(53) 7X3Гр+Л6,Каp(117)
Средний возраст хурмы, лет . . . . .	35	37
Средняя высота, м . . . . .	19,6	20,6
Средний диаметр, см . . . . .	15,6	15,7
Класс бонитета . . . . .	Ia	Ia
Сомкнутость полога . . . . .	0,75	0,75
Степень покрытия травяного покрова . . . . .	0,3	0,3
Эдификатор травяного покрова . . . . .	Asperula odorata L.	
Степень задерненности почвы, % . . . . .	5	5
Количество дровяных стволов хурмы, % . . . . .	1	5
Встречаемость подроста хурмы, % . . . . .	60	68

Хурмовник ясенниковый от описанных выше типов отличается: наиболее высоким бонитетом древостоев (Ia), ход роста которых часто выходит за установленные бонитировочной шкалой проф. Орлова пределы; высоким качеством древостоев (количество деловых стволов хурмы в древостоях достигает 95—99%); участием в составе древостоев эндемичной и реликтовой липы Прилипко (*Tilia Prilipkoana* A. Grosch.) и целым рядом других признаков.

Степень покрытия травяного покрова невысокая (0,3), вследствие чего задернение почвы не происходит. Исключение составляют отдельные небольшие пятна дернины, образованные развивающимися здесь некоторыми более теневыносливыми видами осок (*Carex divulsa* Stoces., *Carex silvatica* Huds.).

Данные о количестве подроста и его возрастная характеристика в хурмовнике ясенниковом приведена в табл. 10.

Таблица 10

Количество подроста в хурмовнике ясенниковом

Номер пробной площади	Подрода	Количество подроста в тыс. экз. на 1 га по возрастам				
		1—2 года	3—5 лет	6—10 лет	11—15 лет	Всего
26	Хурма . . . . .	3,3	0,6	0,5	0,1	4,5
	Граб . . . . .	8,5	1,8	2,0	0,2	12,5
	Клен . . . . .	60,4	0,2	—	—	60,6
	Бук . . . . .	—	0,1	0,4	0,1	0,6
	Карагач . . . . .	0,3	0,6	0,4	—	1,3
	Дуб . . . . .	—	0,1	—	—	0,1
	Липа . . . . .	0,3	—	—	—	0,3
	Итого . . . . .	72,8	3,4	3,3	0,4	79,9
27	Хурма . . . . .	2,5	1,3	0,3	0,1	4,2
	Граб . . . . .	6,5	3,3	0,5	—	10,3
	Клен . . . . .	35,1	—	0,1	—	35,2
	Карагач . . . . .	0,2	0,1	0,1	—	0,4
	Дуб . . . . .	0,4	0,6	—	—	1,0
	Липа . . . . .	—	0,1	—	—	0,1
	Итого . . . . .	44,7	5,4	1,0	0,1	51,2
	Среднее для хурмы в % . . . . .	66,6	21,9	9,2	2,3	100,0

Данные табл. 10 свидетельствуют о том, что видовой состав в этом типе наиболее многочислен, в составе подроста отмечается липа Прилипка.

Количество подроста хурмы в данном типе хотя и меньше, по сравнению с другими типами (4,2—4,5 тыс. экземпляров на 1 га), однако распределение его по группам возраста более равномерное и благоприятное. Встречаемость подроста хурмы составляет 60—68%. Подроста старше 2-летнего возраста насчитывается свыше 33%, тогда как даже в наиболее «светлом» хурмовнике коротконожковом эта группа едва достигает 20%.

Подлесок состоит из единичных кустов более теневыносливого боярышника (*Crataegus lagenaria* F. et M.), мушмулы (*Mespilus germanica* L.) и алычи (*Prunus divaricata* Led.).

Степень общего проективного покрытия травяного покрова невысокая и составляет всего 0,3. Фон образует ясенник душистый *Asperula odorata* L. с невысокой степенью обилия — Об<sup>1</sup>. Кроме того, встречаются следующие виды: *Phyllitis scolopendrium* (L.) Neum.—Од., *Polistichum lobatum* (Sw.) Presl.—Од., *Polipodium vulgare* L.—Од., *Geum urbanum* L.—Р., *Fragaria vesca* L.—Ед., *Geranium robertianum* L.—Р., *Mercurialis perennis* L.—Од., *Circaea lutetiana* L.—Р., *Solanum kieseritzkii* С. А. М.—Р., *Physalis alkekengi* L.—Од., *Solanum nigrum* L.—Од., *Hesperis matronalis* L.—Од., *Alliaria officinalis* Andrз.—Од., *Viola caspia* (Rupr.) Kupff.—Р., *Hypericum androsaemum* L.—Од., *Hypericum perforatum* L.—Од., *Parietaria erecta* M. et K.—Од., *Urtica dioica* L.—Ед., *Polygonum hydropiper* L.—Од., *Rumex obtusifolius* L.—Ед., *Cyclamen elegans* Bois et Buhse.—Ед., *Scilla hohenseckeri* F. et M.—Од., *Carex silvatica* Huds. Р., *Carex divulsa* Stoces.—Р., *Brachypodium silvaticum* (Huds). R. et Sch.—Од., *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) В. В.—Од., *Poa nemoralis* L.—Р., *Lamium album* L.—Од., *Acinus trymoides* (L.) Moench.—Од., *Mentha* sp.—Од., *Tamus communis* L.—Од.

Из эпифитов встречается многоножка *Polipodium vulgare* L.

Моховой покров на стволах и сучьях выражен слабее, чем в хурмовнике многорядковом. Напочвенный моховой покров и лесная подстилка представлены пятнами.

Хурмовник ясенниковый распространен ограниченно.

Однако из рассмотренных типов данный тип леса наиболее устойчивый и производительный, благодаря чему он имеет большую хозяйственную ценность.

## Выводы

Анализ рассмотренных типов хурмового леса и естественного возобновления в них позволяет сделать следующие основные выводы.

1. Хурмовые леса занимают, как правило, крутые склоны восточной ориентации, в пределах 300—600 м над уровнем моря, т. е. район Талыша с наиболее благоприятными лесорастительными условиями.

2. Древоостан хурмы образуют влажные и свежие типы леса, избегая сухих и бедных местообитаний.

3. Хурмовые леса Талыша развиваются на бескарбонатных, горно-лесных типичных желтоземных почвах с большим содержанием гумуса.

4. Почвы, занимаемые хурмовыми древостоями, отличаются мощным для условий Талыша развитием гумусового горизонта и высоким плодородием (табл. 11).

Таблица 11

Основные различия хурмовых типов леса Талыша

Тип леса	Состав	Запасы гумуса в 100-сантиметровом слое почвы в т/га	Бонитет	Процент деловых стволов хурмы	Эдификаторы травяного покрова
Хурмовник коротконожковый . . .	Хурма, орех грецкий, клен . . . . .	170—250	II	28—47	<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) R. et Sch.
Хурмовник осоковый . . . . .	Хурма, клен, граб, бук . . . . .	220—340	I—Ia	49—87	<i>Carex silvatica</i> Huds., <i>C. pendula</i> Huds., <i>C. divulsa</i> Stokes.
Хурмовник пасленовый . . . . .	Хурма, граб, бук, ольха, липа . . . . .	220—470	I	62—73	<i>Solanum kiersitzkii</i> C. A. M., <i>Solanum nigrum</i> L.
Хурмовник многорядниковый . . . . .	Хурма, клен, граб, бук . . . . .	200—480	I	60—83	<i>Pollstichum lobatum</i> (sw.) Presl.
Хурмовник ясенниковый . . . . .	Хурма, клен, граб, бук, ольха, липа . . . . .	340—1100	Ia	95—99	<i>Asperula odorata</i> L.

5. Качество древостоя зависит от условий произрастания, состава и сомкнутости полога. Наиболее низкий по качеству — хурмовник коротконожковый, лучший — хурмовник ясенниковый.

6. Хурма обладает высокой репродуктивной способностью и жизнеспособностью семян, что обеспечивает успешное ее естественное возобновление.

7. Возобновление хурмы в различных типах леса проходит неодинаково и в ряде случаев неудовлетворительно. Наиболее успешно она возобновляется в хурмовниках ясенниковом, коротконожковом и осоковом, значительно хуже, иногда неудовлетворительно, в хурмовниках пасленовом и многорядниковом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анучин Н. П. Лесная таксация, М.-Л., Гослесбуиздат, 1952.
2. Аверкиев С. К. Сохранить ценные хурмовые леса Талыша, «Лесное хозяйство», 1960, № 6.
3. Некоторые данные из биологии и экологии хурмы. Сборник работ по лесному хозяйству, вып. 42. М., 1961.

4. Бандин А. П. Дубравы Азербайджана, Баку, 1953.
5. Буков А. С. Культуры хурмы обыкновенной в низменных орошаемых районах Азербайджана. Труды Азербайджанского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации, вып. 1. Баку, 1956.
6. Волобуев В. Р. Содержание гумуса и карбонатов в субтропических почвах Азербайджанской ССР. Доклады АН Азербайджанской ССР, т. VI, 1950, № 6.
7. Гулисашили В. З. Горное лесоводство, М.—Л., Гослесбуиздат, 1956.
8. Гроссгейм А. А. Реликты Восточного Закавказья. Баку, изд. Азербайджанского филиала АН СССР, 1940.
9. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., Сельхозиздат, 1949.
10. Гроссгейм А. А. Флора Талыша. Тифлис, изд. НКЗ Азербайджанской ССР, 1926.
11. Гроссгейм А. А. и Прилипко Л. И. Очерк растительности территории Ленкоранской опытной станции. Баку, 1931.
12. Дарахвеладзе В. Ф. Некоторые лесоводственные свойства кавказской хурмы. Труды Грузинского сельскохозяйственного института. Тбилиси, 1949.
13. Долуханов А. Г. О некоторых закономерностях формирования и смен основных формаций растительности Кавказа. Труды Тбилисского ботанического института, т. 19, 1958.
14. Иваненко Б. И. К методике комплексного исследования естественных восстановительных процессов в горных лесах Крымского заповедника. Научно-методические записки Главного управления по заповедникам, вып. IX. М., 1947.
15. Ковалев Р. В. Почвенный покров и фонд чаепригодных земель Ленкоранской зоны. В кн.: Культура чая в Азербайджане в сочетании с другими субтропическими культурами. М., изд. АН СССР, 1957.
16. Ковалев Р. В. Почвы Ленкоранской области. Рукопись. Баку, 1958.
17. Кулиева Х. Т. Кавказская хурма и ее хозяйственное значение. Рукопись, Л., 1956.
18. Новрузова З. И. Физико-механические свойства древесины кавказской хурмы. Баку, изд. АН Азербайджанской ССР, Баку, 1955, № 3.
19. Пастухов Н. Л. Очерки природы Талыша. Труды Тифлисского ботанического сада. Серия II, вып. 4., Тифлис, 1926.
20. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана, Баку, изд. Азербайджанского филиала АН СССР, 1954.
21. Леса и лесное хозяйство Ленкоранской зоны. В кн.: Культура чая в Азербайджане в сочетании с другими субтропическими культурами. М., изд. АН СССР, 1957.
22. Естественное возобновление в главнейших типах Гирканского леса. Баку, 1945.
23. Поварницын В. А. Типы лесов Абхазии. Изд. АН СССР, СОПС и Ботанический институт, серия закавказская, выпуск 19.
24. Сафаров И. С. Гирканский реликтовый центр и роль железного дерева. «Лесное хозяйство», 1949, № 7.
25. Насаждения Гирканского леса. Известия АН Азербайджанской ССР, 1953, № 11.
26. Славкина Т. И. Материалы к биологии хурмы. Изд. АН Узбекской ССР, 1954.
27. Сукачев В. Н. Типы лесов и типы лесорастительных условий. М., Гослестехиздат, 1945.

28. Сукачев В. Н., Зонн С. В., Мотовилов Г. П., Методические указания к изучению типов леса. М., изд. АН СССР, 1957.
29. Соколов С. Я., Классификация типов леса Абхазии, изд. АН СССР, СОПС и Ботанический институт, серия закавказская, вып. 19.
30. Ткаченко М. Е., Общее лесоводство. М.-Л., Гослесбумиздат, 1952.
31. Фигуровский И. В., Материалы по районированию Азербайджанской ССР, т. I, вып. 1, ч. 2. Баку, 1926.
32. Читашвили С. Ш., Экология хурмы кавказской и ее применение в лесном хозяйстве. Автореферат, Тбилиси, 1951.
33. Ярошенко Г. Д., Смены растительного покрова Закавказья. М., изд. АН СССР, 1956.
34. H e g i, G u s t a v, Hustrierte Flora von Mittel-Europa mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Osterreich und der Schweiz V. Band, III Teil, 1925, München.
35. S c h m i d t, W. Die Walder von Talysch. Mitt. d. deutschen Dendrologischen Gesellschaft. 44, 19.
-

**Дзельква гирканская**  
(*Zelkova hircana* A. Grossh. et. A. Jarm.

*В. К. Асанова,*  
старший научный сотрудник Костромской ЛОС

Дзельква гирканская — ценная древесная порода лесов Кавказа. Впервые ее описал Паллас в 1788 г., однако дзельква и до настоящего времени сравнительно мало изучена. Несмотря на большой научный интерес к ней, как представителю древнейшей реликтовой лесной флоры третичного периода, и ценные хозяйственные свойства, многие вопросы ее биологии и экологии оставались неразрешенными и не освещенными в лесоводственной литературе. Особенно слабо разработаны вопросы разведения дзельквы даже в пределах ее естественного ареала.

В течение 5 лет мы исследовали биологические и лесоводственные особенности дзельквы и ее культуры в Ленкоранской зоне Азербайджанской ССР. Эти исследования показали, что дзельква обладает высокой производительностью, быстрым ростом, большой приспособляемостью к условиям внешней среды, возможностью семенного и вегетативного размножения.

Настоящая статья — краткий итог проведенных работ. Мы надеемся, что сведения, сообщаемые в статье, окажутся полезными при широком создании культур дзельквы в промышленных целях и помогут более широкому использованию ее в народном хозяйстве.

**БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА  
ДЗЕЛЬКВЫ**

Дзельква гирканская *Zelkova hircana* A. Grossh. et A. Jarm. относится к семейству Ulmaceae. По мнению академика А. А. Гроссгейма, в Закавказье произрастают два вида дзельквы: дзельква граболистная *Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp. и дзельква гирканская *Zelkova hircana* A. Grossh. et A. Jarm. Дзельква гирканская (описана А. А. Гроссгеймом и А. В. Ярмоленко в 1940 г.) отличается от дзельквы граболистной размерами листьев, длиной черешка листа, количеством жилок на

листьях и формой орешка. Дзельква гирканская отнесена к крупнолистной форме, а дзельква граболистная к мелколистной.

В природе эти виды по указанным признакам различить очень трудно. Проф. Л. И. Прилипко (1954 г.) отмечает, что оба эти вида, ареалы которых в Азербайджане совпадают, очень близки между собой в систематическом отношении. Поэтому *Zelkova hirsuta* A. Grossh. et A. Jagm. принята в этой статье в понимании сборного вида, включающего как собственно *Zelkova hirsuta* A. Grossh et A. Jagm. так и *Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp.

Дзельква — величественное быстрорастущее дерево, достигающее до 35—40 м высоты и до 2 м в диаметре. Дерево замечательно своими крупными размерами, исключительной полнотрещесностью и стройностью ствола, высоко расположенной раскидистой кроной и красивой зубчатой листвою. Корь зеленовато-серая или светло-бурая, тонкая и гладкая. Ветви опущенные кругловатые. Почкн продолговато-яйцевидные, оттопыренные, красновато-бурые. Листья яйцевидно-продолговатые или овальные, от 2 до 7 см длины, по краям бородчато-зубчатые.

Цветы колокольчатые, зеленовато-серые или буроватые, без запаха. Появляются одновременно с листьями. Плод — односемянной, темно-серый ребристый орешек до 4—6 мм в поперечнике. Орешки волосистые, неправильной трехгранно-округлой формы, посредине орешка проходит выпуклый шов. Цвет орешков от темно-серого до светло-коричневого.

Дзельква — типичный географический реликт арктотретичной формы. В прежние геологические эпохи она была широко распространена по земному шару, что подтверждается многими ископаемыми остатками, найденными исследователями в различных районах Европы и Азии.

Очень близкая к кавказским видам дзелькв *Zelkova Ungerii* Kov. часто встречается в верхнетретичных отложениях Европы, Сибири, Шпицбергена, Гренландии, Аляски, Японии и Северной Америки. От широко распространенного прежде рода *Zelkova* сохранилось 5—6 видов, которые имеют разобценные географические ареалы (остров Крит, Закавказье, Северный Иран, Япония, Китай и Америка).

В пределах современного ареала (Западное Закавказье — Имеретия и Мингрелия; Восточное Закавказье — Кахетия, Ленкоранская зона, Южный Карабах и в соседних провинциях Северного Ирана — Гиляне и Мазандеране) из-за ценных качеств своей древесины, дзельква сохранилась только местами.

В Ленкоранской зоне Азербайджанской ССР дзельква распространена на низменности, в нижнем, среднем и частично в верхнем горных поясах, до высоты 1700 м над уровнем моря. В этой зоне дзельква, как примесь, встречается в смешанных гирканских и дубово-грабовых лесах. В южной и северной частях

Ленкоранской зоны местами она образует чистые дзельковые высокоствольные леса. Чистые дзельковники и дубово-дзельковые леса характеризуются полнотами 0,7—0,8 и развитием кустарникового подлеска, чаще из боярышников (*Crataegus kurtostyla* Fing., *S. lagenaria* F. et M.), относятся они к сухим и свежим типам лесов и располагаются, главным образом, на склонах южных экспозиций и пологих гребнях гор. В то же время по балкам, ущельям и по берегам речек иногда развиваются дзельковники в свежих и даже влажных условиях с покровом из влаголюбивых трав.

Дзельква в естественном состоянии растет в фитоценозах с каштанolistным дубом (*Quercus castaneifolia* С. А. М.), железным деревом (*Parrotia persica* С. А. М.), грабом кавказским (*Carpinus caucasica* А. Grossh.), ясенем обыкновенным (*Fraxinus excelsior* L.), шелковой акацией (*Albizzia julibrissin* Dur.), самшитом (*Buxus hircana* Pojark.) и другими. В этих фитоценозах дзельква участвует в первом ярусе.

Сезонное развитие дзельквы следующее: распускание листьев и цветение проходит одновременно во второй половине апреля. Орешки опадают в ноябре вместе с годичным плодоносящим побегом. Осенью листья дзельквы приобретают золотисто-желтую окраску, опадают очень медленно — в ноябре-декабре. Полностью листья опадают в конце декабря (табл. 1).

Дзельква произрастает на самых разнообразных почвах, как на сухих маломощных, так и на мощных перегнойных почвах глубоких ущелий и берегов рек. Наиболее хорошо она развивается на свежих, мощных, среднесуглинистых желтоземах.

Дзельква — светлюбивая порода. Принадлежность ее к светлюбивым породам подтверждается тем, что в смешанных насаждениях она занимает преимущественно первый ярус и прекрасно развивается в редицах с полнотами 0,2—0,3. Дзельква принадлежит к теплолюбивым породам. О ее теплолюбивости свидетельствует приуроченность к южным склонам и защищенным балкам. Вместе с тем, наблюдения за развитием молодняка и поведением взрослых деревьев в суровые зимы показывают выносливость этой породы к зимним низким температурам и заморозкам. Она достаточно морозоустойчива, так как переносит низкие температуры до минус 20 — минус 25°.

Дзельква может развивать чрезвычайно мощную и глубокую корневую систему с многочисленными переплетающимися горизонтальными корнями. По нашим наблюдениям, корневая система дзельквы варьирует в зависимости от рельефа местности и мощности почвы. На каменистых, очень мелких почвах и на избыточно увлажненных, оголенных тяжелосуглинистых желтоземах корневая система дзельквы поверхностная, на глубоких, свежих среднесуглинистых желтоземах — мощная, стержневая. Главный стержневой корень часто заканчивается на глубине

3,0—3,5 м, далее он делится на мощные боковые горизонтальные корни. Горизонтальные корни дзельквы простираются в радиальном направлении до 12 м и выходят далеко за пределы кроны. От верхних горизонтальных корней, расположенных вблизи поверхности, образуется обильная корневая поросль.

Дзельква обнаруживает большую экологическую гибкость и большую приспособляемость к различным условиям местопроизрастания, сохраняя при этом способность к хорошему росту, образованию высокобонитетных насаждений и, кроме того, интенсивному естественному возобновлению. Она противостоит самым тяжелым условиям произрастания: бедности, сухости и маломощности почв, потравам скотом.

А. А. Гроссгейм (1940 г.) в работе «Реликты Восточного Закавказья» относит дзелькву к мезотермическим реликтам арктотретичной флоры. В этой работе он указывает, что не все реликты являются вымирающими растениями, существует ряд реликтов (адаптанты), хорошо приспособленных к современным условиям существования.

Исходя из учения Гроссгейма об адаптантности реликтов и учитывая биологическую жизнестойкость дзельквы, ее большую приспособляемость к условиям внешней среды, можно опровергнуть мнение, распространенное в специальной лесоводственной литературе (Буш, 1917; Медведев, 1919; Долгушин, 1924; Керн, 1925) о дзелькве как вымирающей породе. К сожалению, авторы не указывают причин, по которым дзельква отнесена к вымирающим породам.

Проведенные нами исследования биологических особенностей дзельквы и ее культуры в условиях Ленкоранской зоны показывают, что естественный ареал дзельквы не сокращается. В настоящее время нет оснований считать дзелькву вымирающей породой и ее не следует причислять к реликтам — деградантам по следующим свойствам, характеризующим ее пластичность:

1) большой репродуктивной способности (семенное, вегетативное возобновление);

2) широкой экологической амплитуде — высокой приспособляемости к условиям среды (произрастание на различных видах почв и, в связи с этим, развитие различных видов корневых систем; произрастание в различных высотных поясах начиная с низменности и кончая 1700 м над уровнем моря; теплолюбивость, но и стойкость против заморозков);

3) одинаково хорошей устойчивости к различным условиям увлажнения (почвенные), исключая сильно заболоченных почв с высоким стоянием непроточных грунтовых вод;

4) хорошему искусственному размножению.

В результате бессистемных рубок и повсеместной пастьбы скота, практиковавшихся на протяжении многих лет, дзельковники сильно истощены, а местами полностью уничтожены.

Следовательно, сужение ее ареала обусловлено исключительно деятельностью человека, а не естественным вымиранием этой породы.

Дзельква в настоящее время занимает ограниченную площадь, но есть достаточно оснований полагать, что она может произрастать и за пределами ареала естественного распространения. В литературе имеется описание насаждений в Закавказье и отдельно произрастающих деревьев в Крыму, на Украине и в Ленинграде. В 1760 г. дзельква введена в культуру во Франции, где ее широко разводят и высоко ценят. Имеется в культуре и в южных штатах США. Хорошо растет в Англии.

### НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЗЕЛЬКВЫ

Дзельква среди произрастающих в Закавказье древесных пород является одной из самых замечательных по своим физико-механическим свойствам древесины. Древесина дзельквы тверда, крепка, упруга и тяжела (удельный вес 0,96). Древесина мелко-слоистая с красивой текстурой, кольцесосудистая, заболонь светло-желтая. Годичные слои хорошо заметны на всех разрезах. В воде и на воздухе древесина темнеет, при полировании дает красивый рисунок.

Большая крепость, упругость и чрезвычайная прочность в переменных условиях сухости и влажности, устойчивость против гниения и червоточины делают древесину дзельквы по техническим качествам незаменимой как строительный материал в мостостроении и кораблестроении. Высоко ценится она в мебельном, токарном и столярном производствах, дает высококачественный уголь.

Дзельква имеет большое почвозащитное значение как порода, хорошо скрепляющая почву склонов сильно разветвленными корнями. Ее следует применять для облесения горных склонов.

Благодаря красивой форме дерева, густой изящной листве и способности переносить стрижку, эту породу можно использовать в зеленом строительстве для одиночной или аллеиной посадки.

Дзельква, как быстрорастущая и хозяйственно ценная порода, заслуживает самого широкого внедрения в лесные культуры.

### ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Фенологически наблюдения за дзельквой проводили по общепринятой методике (А. Г. Головач, 1951 г.). Исследования на участке леса, расположенном в 10 км от г. Ленкорани, на высоте 100 м над уровнем моря, на юго-западном склоне горы, крутизной 10—12° (участок Зангелакаш, квартал 10 Сейфидорского лесничества). Насаждение средневозрастное (40 лет)

следующего состава: 10Дз, тип леса — *Zelkovetum crata egosum*, бонитет I, полнота 0,7, средняя высота 25 м, средний диаметр 35 см. В подлеске боярышник мелколистный, мушмула и айва. Травяной покров развит слабо (покрытие им 15%): первоцвет, фиалка каспийская и ясменник (результаты фенологических наблюдений приведены в табл. 1).

Дзельква обычно начинает вегетировать в марте. Во второй декаде марта начинают набухать почки; разворачивание отмечается с конца марта до половины апреля. Сопоставляя даты начала набухания и разворачивания почек, видим, что период набухания и дзельквы длится от 4 до 10 дней.

Дзельква распускает листочки во второй половине апреля. Продолжительность фазы облиствения составляет в среднем 15—20 дней. Обычно дзельква цветет одновременно с распусканием листьев, но иногда цветение наступает значительно позднее, как например в 1956 г. (табл. 1). Цветение дзельквы начинается во второй половине апреля и кончается в конце апреля, или в начале мая, т. е. продолжается 15—20 дней. Интенсивность цветения за 1954—1956 гг. оценивалась 5—4 балла.

Семена созревают в октябре. Продолжительность фазы созревания у дзельквы колеблется от 20 до 25 дней. Начало созревания приходится на конец сентября или начало октября, а заканчивается созревание в конце октября. Сроки созревания зависят от метеорологических условий.

Результаты наблюдений за созреванием и опадением плодов позволяют определить наиболее оптимальные сроки сбора семян. Период опадения семян у дзельквы растянут и продолжается около 2 месяцев, заканчивается в декабре.

Плодоношение дзельквы зависит главным образом от метеорологических факторов: ветров в период опыления, температуры и относительной влажности воздуха в период созревания. Биологические факторы мало изучены. Дзельква образует обоеполые и раздельнополые цветки. Результаты исследований цветения деревьев дзельквы показали, что большое значение имеет неодновременное развитие и различное количество мужских и женских цветков. На одном цветущем побеге имеется одновременно в среднем 10—15 тычиночных и 2—3 пестичных или обоеполых цветка, причем у сбоеполых тычинки развиты слабо.

Пожелтение листьев дзельквы начинается в начале ноября, полностью они желтеют в конце ноября или в начале декабря. Листья приобретают золотисто-желтую окраску, придающую ей чрезвычайно декоративный вид.

Завершающая фенофаза вегетационного периода — опадение листьев в условиях Ленкорани идет очень медленно (ноябрь — декабрь), и деревья дзельквы сохраняют декоративность до конца декабря.

## Фенологические наблюдения за 1954—1957 гг. по Ленкоранскому лесхозу Азербайджанской ССР

Деревья, кустарники, травы	Место насаждения	Развитие ростовых почек				Развитие листьев					
		начало сокодвижения	набухание	развертывание	заложение новых	начало облиственности	полное облиственность	начало пожелтения	полное пожелтение	начало опадания	полное опадание
1954 г.											
Дзельква гирканская Zelkova hircana A. Grossh. et A. Jarm.	Квартал 10 Сей- фидорского лесничества Ленкоранского лесхоза	10/III	16/III	20/III	30/IV	4/IV	26/IV	2/XI	22/XI	10/XI	30/XII
1955 г.											
	То же	2/III	17/III	25/III	5/V	30/III	28/IV	26/XI	13/XII	20/XI	25/XII
1956 г.											
40-летние деревья дзель- квы (средняя высо- та 25 м, средний диа- метр 35 см)	То же	15/III	28/III	14/IV	24/V	18/IV	6/V	29/X	20/XI	15/XI	22/XII
1957 г.											
	То же	10/III	25/III	18/IV	30/IV	10/IV	25/IV	15/XI	15/XII	25/XI	30/XII

Деревья, кустарники, травы	Место насаждения	Цветение			Созревание и опад плодов (семян)				Степень урожай- ности по шкале Каппера	Появление всходов от опада семян
		начало цветения	конец цветения	степень цве- тения по Капперу	начало созревания	конец созревания	начало опадания	конец опадания		
1954 г.										
Дзельква гирканская Zelkova hircana A. Grossh. et A. Jarm.	Квартал 10 Сейфидорского лесничества Лен- коранского лес- хоза	15/IV	25/IV	5	3/X	25/X	20/X	30/XII	4	1/III
1955 г.										
То же	То же	10/IV	5/V	4	25/IX	20/XI	15/XI	25/XII	3	28/III
1956 г.										
40-летние деревья дзель- квы (средняя высота 25 м, средний диа- 35 см)	То же	10/V	27/V	5	23/IX	25/X	10/XI	15/XII	5	4/III
1957 г.										
То же	То же	10/IV	30/IV	5	5/X	25/X	10/XI	15/XII	5	1/III

## ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Естественное возобновление дзельквы происходит двумя путями: семенным и вегетативным, преобладает вегетативное.

Для успешного семенного возобновления требуется высокий процент полнозернистых семян и определенные условия для прорастания семян и развития всходов. Для нормального развития всходов дзельквы необходима повышенная влажность, значительное количество тепла, света и питательных веществ. В условиях влажной теплой ранней весны, свойственной ленкоранской зоне Азербайджанской ССР, семена дзельквы часто прорастают в конце февраля или в начале марта.

Наиболее благоприятные условия для появления всходов дзельквы под пологом леса создаются при наличии свежей мощной незадернелой почвы, хорошо разложившейся рыхлой подстилки толщиной 2—3 см и при достаточной освещенности (полнота 0,5—0,7). Слабое семенное возобновление наблюдается на сильно задернелой почве, где корни трав густо пронизывают верхние слои почвы, и на склонах со скелетными бедными почвами. Всходы дзельквы большей частью встречаются группами в местах, свободных от сильно развитого злакового покрова. В отдельные годы, при обильном урожае и благоприятных условиях для прорастания семян, насчитывается до 500 всходов на 1 м<sup>2</sup>.

Кроме семенного возобновления, у дзельквы очень развито вегетативное возобновление. Она обладает высокой побегопроизводительной способностью, дает обильную поросль от шейки корня и корневые отпрыски, хорошо возобновляется отводками, путем укоренения ветвей. Наиболее интенсивно дзельква возобновляется корневыми отпрысками.

Возле растущих деревьев и вокруг срубленных образуется большое количество корневых отпрысков. Сильная корнеотпрысковая способность дзельквы объясняется тем, что ее корневая система состоит из обильно развитых поверхностных, горизонтально далеко идущих корней. На корнях формируется огромное количество придаточных почек, дающих в дальнейшем наземные побеги.

В лесу с преобладанием дзельквы вокруг многих деревьев развивается обильная поросль. На учетной площадке (квартал 85 Тангерудского лесничества) вокруг одного 150-летнего дерева насчитывалось 150 порослевин высотой 1,5—3 м. Способность к образованию обильной поросли сохраняется у дзельквы до 200—250 лет.

Во всех типах леса с преобладанием или участием дзельквы обеспечивается ее естественное возобновление. Лучше всего возобновление (как семенное, так и порослевое) происходит в свежих и сухих типах дзельковников, дубрав и в смешанных

Естественное возобновление дзельквы в  
Ленкоранский лесхоззависимости от высоты над уровнем моря  
(30—31 августа 1955 г.)

Номер пробной площади	Местоположение	Высота над уровнем моря в м	Давление в мм	Температура воздуха в градусах С	Рельеф, почва
1	10-й км Лерикской дороги, квартал 12 Сейфидорского лесничества . . . . .	100	752	24	Юго-восточный склон крутизной 10°, рельеф мелкобугристый. Почва желтоземно-подзолистая, мощная
2	21-й км Лерикской дороги, квартал 12 Развандобандского лесничества . . . . .	200	744	23	Восточный склон крутизной 15°, рельеф увалистый. Почва желтоземно-подзолистая средней мощности
3	30-й км, квартал 3 Развандобандского лесничества . . . . .	350	730	22	Северо-восточный склон, крутизной 25, рельеф пологобугристый. Почва желтоземная, слабоподзоленная, мощная
4	37-й км, квартал 2 Развандобандского лесничества . . . . .	450	722	21	Речная терраса со слабым уклоном. Почва горно-лесная, с вкраплениями гальки
5	45-й км, квартал 35 Лерикского лесничества . . . . .	650	715	21	Восточный склон крутизной 10—12°, рельеф с небольшими террасовидными уступами. Почва горно-лесная, желтоземная, оподзоленная. Юго-западный склон крутизной 30°
6	50-й км, колхозные земли с. Лерик . . . . .	850	686	20	Южный склон крутизной 25°, рельеф бугристый
7	Окрестности с. Лерик (Лерикский район) .	1110	667	18	Почва бурая, суглинистая

Состав насаждений и полнота	Количество всходов и подроста на 1 га										
	дзельквы семенная	дзельквы подростовая	железное дерево	дуб каштановистый	клен величественный	дуб восточный (крупнопольниковый)	граб кавказский	липа кавказская	боярышник и держидерево	всего	
6ЖдЗДз1Г + жел. акация, 0,4	50 370	17 000	15 400	500	500	—	800	—	400	84 170	
6Д2Гр2Дз + Клен, хурма, 0,6	42 500	32 000	5 800	10 640	3 070	—	—	—	—	94 010	
5Д5Гр + Дз, Клен величественный, 0,6	35 100	10 000	7 200	12 320	22 000	—	9110	—	700	96 430	
4Ол2Дз2Л2Кл + Жел. дерево, 0,4	12 400	10 000	10 710	2 000	1 800	—	500	8500	540	46 430	
8Дз2Д + Клен полевой, 0,6	12 800	8 990	800	8 000	200	—	—	200	300	32 390	
6Дз4Д, 0,5	6 500	15 000	300	4 000	—	—	300	—	1400	32 600	
8Дз2Бояр + держидерево	5 700	13 920	—	800	—	—	—	—	5800	26 220	

Номер пробной площади	Местоположение	Высота над уровнем моря в м	Давление в мм	Температура воздуха в градусах С	Рельеф, почва
8	Окрестности с. Джанганмиран (Лерикский район) . . . . .	1220	659	18	Пологий склон (старинное кладбище), ровный рельеф. Почва горно-лесная, бурая, легкосуглинистая
9	Гора Диляву (Лерикский район) . . . . .	1300	653	20	Нижняя часть склона крутизной 20—25°. Почва скалистая маломощная с выходом материнских пород
10	Отрог горы Диляву (Лерикский район) . . . . .	1400	645	19	Почва хрящевато-скелетная
11	Г. Диляву (Лерикский район) . . . . .	1600	635	18	Южный склон, отрог горы Диляву крутизной 40°. Почва каменистая
12	Близ вершины г. Диляву . . . . .	1700	625	17	Юго-юго-западный склон крутизной 45°, выпуклобугристый. Почва каменистая с большими каменистыми плитами

Состав насаждений и полнота	Количество всходов и подроста на 1 га									всего
	дзельва семенная	дзельва послева	железное дерево	дуб каштановый	клен величественный	дуб восточный (крупнопольниковый)	граб кавказский	липа кавказская	боярышник и дсрждерево	
10Дз, 0,4	5 000	10 700	—	—	—	—	—	—	1200	16 900
6Дз2Д2Б+Гр, 0,5	3 500	8 000	—	—	—	500	—	—	1010	13 110
4Дз3Д2Гр1И 0,5	—	2 400	—	—	—	1 200	—	—	300	3 200
Единично кустарник дзельквы, дуб, груша и боярышник	—	800	—	—	—	400	—	—	700	1 900
Единично кустарник дзельквы и дуб восточный	—	400	—	—	—	300	—	—	300	1 000

гирканских лесах. Семенное возобновление подавлено только в типах леса с большой сомкнутостью крон (0,9), на открытых прогалинах с густым злаковым покровом и на открытых склонах с сухими каменистыми почвами. Расселение самосева по площади более или менее равномерно и зависит от степени участия дзельквы в материнском пологе насаждения и наличия благоприятных условий для прорастания и развития самосева.

При большой сомкнутости крон хотя и появляется под материнским пологом обильный самосев, но молодняк погибает в раннем возрасте.

Производственный учет возобновления на пробной площади в типе леса *Zelkvetum crataegosum* (квартал 11 Сейфидорского лесничества) показал, что на 1 га было 26 100 шт. однолетнего самосева, 10 400 2-летнего (почти в 2,5 раза меньше), а 3-летнего только 3 тыс. и то угнетенных экземпляров. Следовательно,

в дзельковниках количество самосева резко сокращается на второй и третий год.

Успешное развитие самосева дзельквы во многом зависит от степени освещенности. Самосев по-иному относится к условиям среды (в основном к затененности материнским пологом), нежели взрослые деревья дзельквы. Однолетний самосев дзельквы развивается только при отенении. Для развития самосева в последующие годы нужно осветление. За самосевом дзельквы в лесу уход не ведется, вследствие чего большинство его в результате большой затененности погибает в двух- и трехлетнем возрасте.

Не меньшее влияние на гибель самосева оказывает неурегулированный выпас скота в лесу. Появляющийся самосев сильно угнетается, а иногда и полностью уничтожается скотом. Существенную защитную роль при этом играет подлесок из колючих

кустарников: боярышника, мушмулы и держидерева, часто образующих непроходимые заросли для скота.

Для определения интенсивности естественного возобновления дзельквы в зависимости от высоты над уровнем моря в Ленкоранском лесхозе мы обследовали леса с преобладанием и участием дзельквы от г. Ленкорани до с. Лерик и выше, где, приблизительно через 100—200 м по вертикали, закладывались пробные площади. Приводим сводную таблицу учета естественного возобновления дзельквы для 12 пробных площадей (табл. 2).

Результаты обследования показали, что подрост дзельквы встречается до высоты 1700 м над уровнем моря включительно. Из табл. 2 видно, что естественное семенное возобновление лучше всего идет на высоте 100—600 м, а выше 600 м оно заметно падает и преобладает вегетативное. На высоте 1300—1700 м наблюдается очень редкий невысокий порослевой подрост и то только на южных склонах.

Хорошая лесовозобновительная способность дзельквы при соблюдении правил ведения лесного хозяйства (в основном охрана от выпаса скота) позволяет надеяться на хорошее возобновление.

Нетребовательность дзельквы к почве, большая экологическая гибкость, большая приспособляемость к самым разнообразным условиям местообитания и огромная репродуктивная способность создают предпосылки для хорошего ее возобновления. Однако тщательное изучение естественного возобновления дзельквы в лесах Ленкоранской зоны показывает, что хотя возобновление дзельквы и достаточно интенсивно, но процесс лесовосстановления ее не всегда укладывается в хозяйственно допустимые сроки.

Следовательно, целиком ориентироваться на естественное возобновление нельзя. Для создания высокопроизводительных насаждений дзельквы в короткий срок необходимо искусственное ее разведение.

### РАЗВЕДЕНИЕ ДЗЕЛЬКВЫ

Разведение дзельквы возможно семенами и вегетативным способом. Вегетативно ее можно размножать отпрысками, зелеными и корневыми черенками и отводками.

В производственных условиях для выращивания биологически устойчивых, высокопродуктивных и долговечных насаждений наиболее приемлемо семенное разведение дзельквы. При семенном разведении большое значение имеют сроки сбора, посева и способы предпосевной подготовки семян.

Для определения влияния сроков сбора семян на грунтовую всхожесть производили опытные посевы семян:

в начале созревания, с 25 сентября по 5 октября; по 5 ноября; в период массового опадения, с 15 по 30 ноября.

Собранные семена исследовали взрезыванием на полнозернистость, на грунтовую всхожесть — посевом сразу после сбора. Результаты исследования приведены в табл. 3.

Таблица 3

Грунтовая всхожесть семян дзельквы при разных сроках сбора

Сроки сбора семян	Вес 1000 семян в г	Полнозернистость в %	Влажность в %	Дата посева	Грунтовая всхожесть в %
Начало созревания . . . . .	20,0	70	58,0	30 сентября	27
Период массового созревания . . . . .	30,0	85	50,0	25 октября	90
Период массового опадания . . . . .	26,0	85	18,0	20 ноября	48

Из табл. 3 видно, что период с 25 октября по 5 ноября — наилучший срок сбора семян дзельквы. В этот период семена отличаются наибольшей всхожестью. По мере созревания семян процент грунтовой всхожести повышается до полного созревания, а затем снижается.

Дзелькva относится к растениям, семена которых на открытом воздухе быстро теряют всхожесть. Если немедленно после созревания ее семена не попадают в условия, благоприятствующие прорастанию, они погибают. Это явление можно объяснить потерей влаги семенами и их высыханием.

Наибольшая грунтовая всхожесть (90%) получена у семян, влажность которых составляла от 50 до 60%, наименьшая — у семян, влажность которых снизилась до 18%. Через 3 месяца хранения при температуре 20° влажность семян уменьшилась до 10%, а грунтовая всхожесть составила только 5%.

Собранные семена дзельквы, если нет возможности высеять их сразу или на следующий день во влажную почву, следует смешать с песком в пропорции 1:1, увлажнив до полного насыщения. В таком состоянии семена сохраняют всхожесть до осенних и зимних посевов и до закладки на стратификацию.

Хранение и подготовка семян к посеву — важные условия правильного выращивания дзельквы. Подготовка семян к посеву заключается прежде всего в удалении пустых семян. Это производится замачиванием семян в течение 1—2 суток, при котором пустые семена всплывают и легко отделяются. Кроме того, замачивание семян дзельквы способствует ускорению прорастания, повышая одновременно и грунтовую всхожесть.

Техника стратификации семян заключается в следующем. В день сбора полнозернистые семена замачиванием отделяют от пустых (если полнозернистость семян менее 70%). Затем их смешивают с отмытым и прокаленным песком в пропорции 1 часть семян к 1 части песка, увлажняют до полного насыщения и хранят в ящиках при температуре 10—15°. В дальнейшем 2 месяца (январь и февраль) их хранят при температуре около 0°+3° в холодном помещении или же открыто под навесом. При стратификации необходимо строго следить за температурой, так как при незначительных ее повышениях семена дзельквы преждевременно прорастают. Несмотря на обработку семян формалином и прокаливание песка, часто наблюдалось развитие плесени и загнивание семян, что объясняется переувлажнением и повышением температуры.

Для определения влияния сроков посева на грунтовую всхожесть и качество сеянцев были проведены осенние и весенние посевы на постоянных питомниках Астаринского, Ленкоранского и Масаллинского лесхозов.

Осенний посев (25 октября) производили свежесобранными семенами спустя 10, 30, и 60 дней после сбора, а весенний — стратифицированными и нестратифицированными семенами (в марте).

Таблица 4

Влияние сроков посева на рост и развитие сеянцев дзельквы  
(сбор 25 октября 1955 г.)

Семена	Сроки посева семян	Появление всходов		Грунтовая всхожесть в %	Среднее количество всходов на 1 пог. м	Высота однолетних сеянцев в см	
		единичные	мас-совые			средняя	максимальная
Свежесобранные . . .	25/X	28/II	10/III	90	120	30	48
Хранившиеся во влажном песке . . . .	5/XI	1/III	15/III	81	100	30	45
То же	25/XI	5/III	25/III	75	80	25	30
"	10/XII	5/III	25/III	70	80	25	35
Стратифицированные .	10/XII	15/IV	30/IV	45	55	15	20
Хранившиеся в открытом помещении . . .	10/III	25/IV	—	8	Единичные	10	—

Данные табл. 4 показывают, что наилучшая грунтовая всхожесть была у свежесобранных семян, высеянных в день сбора, наименьшая — при весеннем посеве нестратифицированными семенами. Наилучший результат по количеству всходов и их росту дали также осенние посевы дзельквы свежесобранными

семенами. Рост сеянцев из стратифицированных семян, высейных 10 марта, значительно слабее, чем рост всходов осеннего посева.

Семена дзельквы, высейные осенью сразу после сбора, дают дружные всходы ранней весной (конец февраля — начало марта), когда еще имеется достаточный запас влаги в почве и благоприятные температурные условия, обеспечивающие наилучшее развитие растений. Всходы весеннего посева (стратифицированными семенами), появляющиеся позднее (конец апреля — начало мая), не успевают окрепнуть, укорениться и часто гибнут при наступлении засухи.

Следовательно, весенний посев свежесобранными семенами дает наилучшие результаты по качеству сеянцев и выходу посадочного материала. Лучшим сроком посева семян дзельквы следует считать конец октября.

Были поставлены также опыты для выполнения оптимальной глубины заделки и нормы высева семян дзельквы. Опыт с глубиной заделки семян имел четыре варианта: 1 см, 1,5 см, 2 см и 3 см. Норма высева для всех вариантов опыта 10 г на 1 пог. м (полнозернистость 79%). Опыт с нормой высева семян имел три варианта: 7 г, 10 г и 12 г на 1 пог. м. Глубина заделки семян для всех вариантов опыта 1,5 см.

Наибольшая грунтовая всхожесть (89%) получена при посеве на глубину 1 см. При заделке на 2 см всхожесть 80% при заделке на 3 см — 51%. Чем мельче заделаны семена, тем дружнее и раньше появляются всходы и развиваются они лучше.

При осеннем посеве с различной нормой высева лучшие результаты были получены при норме высева 7 г и 10 г на 1 пог. м. Однако применять эту норму высева для различных по качеству семян нельзя, необходимо вносить поправку на полнозернистость семян. При норме высева от 7 до 10 г выход годных к посадке сеянцев с 1 га составил 1—1,5 млн. шт.

Посадочный материал дзельквы выращивался в течение 1—2 лет. Лучший посадочный материал — однолетние сеянцы, нормально развитые, имеющие высоту 20—50 см и диаметр у корневой шейки 0,3—0,4 см и выше. Приживаемость этих сеянцев, как показали наши опыты, 89—97%, тогда как приживаемость сеянцев с высотой 10—15 см и диаметром менее 0,3 см лишь 50—66%.

Наряду с посевами дзельквы были заложены опытные культуры посадкой дичков и 1—2-летних сеянцев и посевом на постоянное место. Опытные чистые и смешанные культуры дзельквы создавали в 1954—1957 гг. в различных по составу и размещению вариантах на площади 10 га. Чистую культуру дзельквы закладывали при размещении посадочных мест 1×1 м. Смешанные культуры создавали в трех вариантах при размещении: 1×0,75 м, 1,5×0,75 м и 2×0,75 м. Смешение

преимущественно с железным деревом, яблоней, сосной эльдарской, pekanом, кленом величественным, грабом кавказским, дубом каштанолистным и ясенем обыкновенным. При подборе пород для закладки смешанных культур учитывали отношение древесных пород к свету и почве, а также различную быстроту роста в молодом возрасте.

Приведем описание культур дзельквы, созданных в Ленкоранском и Масаллинском лесхозах.

Опытный участок № 1 (квартал 60 Сейфидорского лесничества Ленкоранского лесхоза). Рельеф ровный. Высота над уровнем моря 24 м. Почва желтоземно-подзолистая, тяжело-суглинистая. Почву под культуры обрабатывали конным плугом на площади 1 га. Осенью 1955 г. заложили чистые и смешанные культуры дзельквы в четырех вариантах: дзельква в смеси с кленом величественным и трифолиатой (лимон трехлистной); дзельква с сосной эльдарской и трифолиатой; дзельква с pekanом и трифолиатой и чистая дзельква (в размещении 1×1 м).

Культуры в 1-, 2- и 3-м вариантах высажены с размещением посадочных мест 1,5×0,75 м.

В качестве посадочного материала использовали однолетние сеянцы дзельквы, pekanа и двухлетние — клена величественного, сосны эльдарской и трифолиаты. За культурами проводился трехкратный уход. Несмотря на тяжелые почвенные условия (тяжелосуглинистый оглеенный желтозем), все породы хорошо прижились и укоренились.

Учет состояния посадок произведен в конце сентября 1956 г. и в октябре 1957 г. В табл. 5 приведены показатели сохранности высаженных на опытном участке древесно-кустарниковых пород.

Таблица 5

Сохранность посадок на опытном участке № 1 Ленкоранского лесхоза

Порода	Вид посадочного материала	Возраст выращенных сеянцев (лет)	Количество высаженных растений в шт.	Количество сохраненных растений на 1 октября 1957 г.	
				в шт.	в %
Дзельква . . . . .	Сеянцы	1	2600	1820	70
Клен величественный . . . . .	То же	2	600	378	63,1
Сосна эльдарская . . . . .	"	2	200	84	42,2
Пекан . . . . .	"	1	200	114	57,3
Трифолиата . . . . .	"	2	1000	500	50,5

В первый год сеянцы дзельквы дали небольшой прирост, 6—8 см, на второй год 30—40 см. Длина корневой системы у дзельквы 2-летнего возраста 170—180 см.

Высота и диаметр сеянцев на опытном участке № 1 Ленкоранского лесхоза

Номер проб- ной площади	Варианты культур	Порода	Высота в см					Диаметр в см				
			<i>M</i>	$\pm\sigma$	$\pm m$	<i>v</i>	<i>p</i>	<i>M</i>	$\pm\sigma$	$\pm m$	<i>v</i>	<i>p</i>
1	Дзельква с кленом вели- чественным и три- фолиатой. Размеще- ние 1,5×0,75 м	Дзельква	160	2,38	0,3	5,1	0,6	3,0	1,31	0,05	46,6	1,8
		Клен величествен- ный	49,8	7,38	0,32	14,0	0,6	1,8	0,94	0,03	51,9	1,7
		Трифолиата	50,7	9,4	0,3	21,8	0,6	2,3	0,26	0,03	11,5	1,3
2	Дзельква с сосной эль- дарской и трифолиа- той. Размещение 1,5× ×0,75 м	Дзельква	153	3,8	0,5	11,4	1,4	2,6	1,21	0,04	46,2	1,5
		Сосна эльдарская	50,0	6,5	0,3	12,8	0,58	7,9	2,36	0,09	29,0	1,1
		Трифолиата	49,8	7,4	0,32	14,8	0,6	2,0	4,2	0,6	1,6	0,2
3	Дзельква с пеканом и трифолиатой. Разме- щение 1,5×0,75	Дзельква	114	4,2	0,6	13,5	0,2	2,5	1,21	0,04	45,9	1,5
		Пекан	90,0	2,5	0,39	10,0	1,49	6,5	2,27	0,08	34,9	1,2
4	Дзельква чистая. Раз- мещение 1×1	Дзельква	170	3,6	0,5	7,6	1,0	3,2	1,0	0,03	32,5	0,9

Кроме учета сохранившихся растений, измеряли высоту и диаметр у шейки корня. Материалы обмеров обрабатывали статистическим методом. Результаты измерений по состоянию на 1 октября 1957 г. приведены в табл. 6.

Из табл. 6 видно, что дзельква в культуре, значительно превосходит по состоянию и росту сопутствующие породы — клен величественный, пекан и сосну эльдарскую.

Опытный участок № 3 (квартал 82 Кариблярского лесничества Масаллинского лесхоза, площадь 1 га). Почва серокаштановая, слабооподзоленная на глинисто-песчаных отложениях. Обработка почвы зяблевая, вспашка плантажным плугом ПП-50 на тяге трактора С-80. На участке заложена чистая культура дзельквы, созданная методом посева непосредственно на постоянное место. Посев производили в первых числах ноября 1956 г. свежесобранными семенами из Масаллинского питомника. Посев строчно-луночный. Семена заделывали в посевные лунки на глубину 1,5 см. В каждое посевное место высевали по 0,5 г семян дзельквы. Своевременно проводилось рыхление почвы и прополка сорняков (3-кратное). Посевы не отенялись. Размещение между рядами 21 м.

Сохранность посевов на конец года 100%. Густая культура способствует хорошему росту и развитию дзельквы и лучшему формированию ствола. Средняя высота сеянцев дзельквы к концу первого года составляла 40 см, средний диаметр 3,8 мм. Средняя высота культур на 15 июля 1958 г. достигла 85 см, а максимальная 97 см, средний диаметр — 1,5 см. Корни в первый год проникли на глубину 64 см, на второй — на 150—170 см. Корневая система сеянцев стержневая с развитыми боковыми горизонтальными корнями, концы которых загнуты и уходят вниз. На глубине 5—8 см хорошо заметен изгиб главного корня. Образующаяся в первые годы жизни глубокая 173 см корневая система дзельквы позволяет ей хорошо переносить летние засухи.

Культуры, созданные посевом на постоянное место, оказались более устойчивыми в засушливый период 1957 г. и почти не пострадали от засухи.

Таким образом, опыт культуры дзельквы в условиях Ленкоранской зоны показал, что она очень перспективная и быстрорастущая порода и ее необходимо вводить в качестве главной породы в состав лесных культур.

### Выводы

1. Дзелькву в лесах Ленкоранской зоны Азербайджанской ССР размножают семенным и вегетативным способами. Однако размножение ее семенами нельзя считать вполне обеспеченным вследствие гибели огромного количества ежегодно появляюще-

гося самосева в результате светового голодания. На гибель сеянцев большое влияние оказывает также выпас скота в лесу. Дзельква легко размножается вегетативными способами: порослью от пня, корневыми отпрысками и отводками.

2. Во всех типах леса с преобладанием и участием дзельквы обеспечивается ее естественное возобновление. Только в типах леса с большой сомкнутостью крон (0,8—1,0), на открытых прогалинах с густым злаковым покровом и на крутых склонах с сухими, щебенчатыми, маломощными почвами семенное возобновление подавлено.

3. Дзельква дает полноценные, способные к росту семена, однако их можно получить лишь при правильном ведении семенного хозяйства, соблюдении сроков сбора и правил хранения. Семена следует собирать в конце октября в момент их полного вызревания.

4. Семена дзельквы не дают всходов без предварительной предпосевной подготовки почвы при весеннем севе.

5. Посев свежесобранными семенами обеспечивает высокую грунтовую всхожесть (80—90%).

6. Стратификация (пескование) при температуре плюс 3° плюс 5° в течение 2—2,5 месяца способствует увеличению всхожести семян. Однако грунтовая всхожесть снижается в 2 раза по сравнению с всхожестью при осеннем посеве сразу после сбора семян. В связи с этим такую стратификацию следует применять лишь как исключение.

7. Лучший способ посева дзельквы — осенний (конец октября — начало ноября) свежесобранными семенами. Всходы появляются в первых числах марта. Сеянцы хорошо развиваются, достигают высоты 25—50 см. Выход сеянцев, годных к посадке, — 1,5 млн. шт. на 1 га. Вследствие этого рекомендуется преимущественно осенний посев.

8. При зимнем посеве (в декабре) получаются хорошие результаты по росту и развитию сеянцев, а также по выходу посадочного материала (800 тыс. сеянцев с 1 га). Однако эти результаты несколько хуже по сравнению с осенним посевом свежесобранными семенами.

9. Весенний посев стратифицированными семенами дает низкую грунтовую всхожесть. Сеянцы весеннего посева больше подвергаются действию неблагоприятных условий внешней среды. Всходы появляются на 1,5 месяца позднее и в дальнейшем значительно отстают по росту и развитию от осенних и зимних. Часто гибнут от летней засухи.

10. Оптимальная глубина заделки семян дзельквы 1—2 см. Наиболее приемлемая норма высева 7—10 г на 1 пог. м (с поправкой на полнозернистость).

11. Опыты разведения дзельквы показали, что она хорошо переносит пересадку. Приживаемость ее в культурах от 75 до

100%. Приживаемость однолетних и двухлетних сеянцев в культуре почти одинакова.

12. Дзельква как в чистых, так и в смешанных культурах находится в хорошем состоянии и характеризуется высокими показателями роста.

13. Чистые культуры дзельквы дали удовлетворительные результаты по приживаемости и росту.

14. Опыт культуры дзельквы в условиях Ленкоранской зоны показал, что дзельква — перспективная культура и необходимо приступить к широкому производственному ее разведению в лесах.

#### ЛИТЕРАТУРА

Буш Н. А. Ценные деревья Кавказа, 1917.

Гроссгейм А. А. К систематике древесных пород Кавказа. О двух видах рода *Zelkova* на Кавказе, Баку, изд. Азербайджанского филиала, 1940, № 5.

Гроссгейм А. А. Реликты Восточного Закавказья. Баку, изд. Азербайджанского филиала АН СССР, 1940.

Гроссгейм А. А. Флора Талыша, изд. НКЗ Азербайджанской ССР, 1926.

Долгушин А. А. Леса Закавказья и их эксплуатация, Тифлис, 1924.

Керн Э. Э., Деревья и кустарники, 1925.

Медведев Я. С. Деревья и кустарники Кавказа. Тифлис, 1919.

Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. Баку, изд. АН Азербайджанской ССР, 1954.



---

## ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПИХТЫ КАВКАЗСКОЙ И ПСЕВДОТСУГИ ТИССОЛИСТНОЙ К 2,4-Д

М. В. Шашкова,  
аспирант-заочник ВНИИЛМ

На Черноморском побережье Кавказа, преимущественно в средней и высокогорной зонах, на высоте от 600—1500 м над уровнем моря произрастают наиболее производительные леса с такими хозяйственно ценными породами, как каштан съедобный (*Castanea sativa*), бук восточный (*Fagus orientalis*) и пихта кавказская (*Abies nordmanniana* Spach). Природные условия района также благоприятны для многих экзотов, из которых наибольший интерес представляют псевдотсуга тиссолистная (*Pseudotsuga taxifolia* Britt), орех грецкий (*Juglans regia* L.) и секвойя вечнозеленая (*Sequoia sempervirens*).

С целью эксплуатации горных лесов здесь предусмотрены в больших масштабах лесовосстановительные рубки и мероприятия, направленные на повышение их продуктивности. Однако лесосеки горных склонов, главным образом с плохим естественным возобновлением основными лесообразующими породами, очень быстро, в течение 2—3 лет, сплошь зарастают сорной растительностью. Наибольший вред приносят: ежевика, папоротник и стенокис.

Освоение заросших лесосек под лесные культуры — одна из основных задач горного лесоразведения. В связи с этим применение гербицидов и арборицидов для борьбы с сорной травянистой и малоценной древесной и кустарниковой растительностью в лесном хозяйстве Черноморского побережья Кавказа является исключительно актуальным и перспективным. С помощью химикатов можно осуществлять уход за культурами, проводить прочистку и осветление молодняка, способствовать естественному возобновлению при лесовосстановительных рубках.

Впервые работа по определению чувствительности сорной растительности и древесных пород этой зоны к обработке их натриевой солью 2,4-Д начата Сочинской НИЛОС (по методике ВНИИЛМ) в 1961 г. Исследования проводили

в Краснополянском лесничестве Адлерского лесхоза на высоте 1000—1400 м над уровнем моря. Климатические условия характеризуются длительностью безморозного периода (среднегодовая температура воздуха +6!), большим количеством атмосферных осадков (1400—2000 мм) и высокой относительной влажностью воздуха. Почвенный покров также благоприятен для интенсивного роста и развития растительности. На юго-западных склонах залегают хорошо развитые горно-лесные темнобурные почвы с содержанием гумуса в верхнем горизонте 10—13%, и распределением его до глубины 40 см.

Мы изучали действие на культуры пихты и псевдотсуги тисолистной различных доз и сроков обработок 2,4-Д, токсичных для произрастающей здесь сорной травянистой растительности. В результате опрыскивания гербицидом 2,4-Д в дозах 2, 5, 8 кг/га полностью погибли широкораспространенные сорняки: стенектис, вьюнок полевой, коричник, осот розовый и одуванчик. Более устойчивы к 2,4-Д ежевика и папоротник.

Учитывая длительность вегетационного периода (5—6 месяцев) и климатические особенности субтропического района, мы поставили опыты с двумя целями:

- 1) выявить чувствительность разновозрастных сеянцев пихты и псевдотсуги к различным дозам и срокам их обработок препаратом 2,4-Д;

- 2) определить возможность применения многократной обработки этих культур гербицидом 2,4-Д в различные сроки, связанные с их фазами развития.

В опытах испытывались сеянцы пихты и псевдотсуги в культурах и при естественном возобновлении по единой методике: обработку пробных площадей натриевой солью 2,4-Д проводили дозами 2; 5 и 8 кг/га; расход воды 1000 л/га; в качестве эмульгатора раствора применяли ОП-7. Соблюдалась трехкратная повторность опыта.

Участки обрабатывали в солнечные дни, применяя ранцевый опрыскиватель «Автомаск» (при давлении 4 атм). При учете замеряли сеянцы по высоте и диаметру, что было сделано также и перед опрыскиванием и в конце вегетационного периода. Наблюдения за действием на саженцы гербицида 2,4-Д по внешним признакам проводили спустя несколько дней после каждой обработки. По результатам воздействия химиката на саженцы пихты и псевдотсуги выделяли следующие категории повреждений: 1) неповрежденные; 2) отмер или изогнулся верхушечный побег; 3) отмерло менее половины хвои; 4) отмерло более половины хвои; 5) отмершие полностью.

Чувствительность разновозрастных сеянцев пихты к гербициду 2,4-Д при однократной обработке способом сплошного опрыскивания изучали на лесосеке с естественным возобновлением (преимущественно семенного происхождения) групп

пово-выборочной рубки 1957 г., расположенной на высоте 1400 м над уровнем моря в типе леса свежий пихтарник. Химическую обработку проводили 5 июня в фазе начала роста. Результаты учета роста саженцев, проведенного в октябре, даются в табл. 1.

Таблица 1

**Влияние 2,4-Д на рост сеянцев пихты кавказской естественного возобновления**

Дозы 2,4-Д в кг/га	Возраст сеянц в (лет)	Средние показатели роста после обработки		
		высота в см	диаметр в мм	прирост в см
2	1—2	5,5	0,20	2,0
5	1—2	6,3	0,30	2,5
8	1—2	6,8	0,20	1,0
Контроль	1—2	5,3	0,20	2,0
2	3—5	12,3	0,35	2,5
5	3—5	11,8	0,40	3,0
8	3—5	12,0	0,45	1,8
Контроль	3—5	12,3	0,45	2,0

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что однократная обработка разновозрастных сеянцев пихты при естественном возобновлении лесосек препаратом 2,4-Д в дозах 2 и 5 кг на 1 га, не оказала заметного отрицательного действия на рост и развитие сеянцев. Повышенное количество 2,4-Д (8 кг на 1 га) влияет на прирост текущего года. Если в первых двух вариантах средний прирост составлял 2 см, то при обработке делянок дозой 8 кг на 1 га прирост был лишь 1 см.

Опыт с многократной обработкой методом сплошного опрыскивания гербицидом 2,4-Д пихты в культуре был поставлен на однолетних сеянцах, посеянных в полосы осенью 1960 г. Опрыскивали 3 раза: 18 мая, 30 июля и 18 августа. Первая обработка приурочена к периоду роста побегов и образованию молодой хвои. Доза 8 кг/га здесь также отрицательно подействовала на рост растений. У большинства однолетних сеянцев хвоя по краям пожелтела. Однако отмирания или искривления молодых побегов не было. Вторичное опрыскивание в фазе после образования верхушечной почки не повлияло на состояние сеянцев. При обработке в третий срок не было никаких изменений сеянцев (табл. 2).

В табл. 2 приведены результаты обработки гербицидом 2,4-Д полос с культурами пихты. На контрольных делянках, где ухода не было, прирост текущего года почти в 2 раза меньше по сравнению с делянками, где уход осуществлялся гербицидами. Однолетние сеянцы пихты в культуре оказались более чувствительными к химическим обработкам, чем сеянцы естественного

Влияние многократной обработки 2,4-Д на рост однолетних сеянцев пихты в культурах

Дозы 2,4-Д в кг/га	Кратность обработки	Общая доза 2,4-Д в кг/га	Средние показатели роста после обработок		
			высота в см	диаметр в мм	прирост в см
2	3	6	7,2	0,35	2,1
5	3	15	6,9	0,32	2,1
8	3	24	8,1	0,29	1,3
Контроль без ухода	—	—	5,1	0,25	1,2

возобновления. Особенно это проявилось на делянках, обрабатываемых гербицидом с дозой 8 кг/га. Здесь оказалось около 20% растений с пожелтевшей хвоей. Прирост текущего года был также снижен.

Однолетние и четырехлетние культуры псевдотсуги тиссолистной, расположенные на высоте 1 тыс. м над уровнем моря, при многократной обработке 2,4-Д проявили большую чувствительность, чем пихта. Культуры опрыскивали в три срока: 15 мая, 27 июля и 16 августа.

Первую обработку 15 мая проводили в период интенсивного роста растений. Спустя 5 дней после опрыскивания обнаружили искривление молодых побегов, а через некоторое время и пожелтение хвои. Особенно сильно повредились саженцы, обработанные максимальной дозой 2,4-Д (8 кг/га). Эти саженцы, независимо от возраста, угнетены. Прирост текущего года у саженцев-однолеток по сравнению с контролем на 56% ниже. Средняя высота псевдотсуги на контроле с ручным уходом 9 см, а на площадках, обработанных дозой 8 кг на 1 га, — 3,2 см. Более низкие дозы 2,4-Д (2 и 5 кг на 1 га) также повлияли на рост однолеток: прирост их составлял 40% от прироста контрольных растений.

Четырехлетние посадки псевдотсуги в площадках оказались более устойчивыми к 2,4-Д, чем однолетние культуры этой породы. Однако доза 8 кг на 1 га 2,4-Д вызвала снижение годового прироста саженцев. Последующие предосенние обработки гербицидом 2,4-Д не оказывали заметного отрицательного действия на культуры.

### Выводы

1. Гербициды 2,4-Д целесообразно применять для борьбы с сорной растительностью на лесосеках, имеющих естественное возобновление пихты, а также при уходе за культурами пихты кавказской и псевдотсуги тиссолистной в горных условиях.

2. Культуры пихты и псевдотсуги проявляют наибольшую устойчивость к гербицидам в период покоя. В связи с этим обработку следует проводить до начала роста побегов и образования молодой хвои.

3. Многократная обработка препаратом 2,4-Д, применяемая при уходе за культурами пихты и псевдотсуги, не действует на них отрицательно, следовательно в районах распространения широколиственных сорняков можно с большим успехом применять такую обработку.

4. Применение натриевой соли 2,4-Д по уходу за культурами на лесосеках, сплошь покрытых ежевикой, не дало положительных результатов, так как ежевика устойчива к 2,4-Д.



## ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ БЕРЕЗЫ НА ЧЕРНОЗЕМАХ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

*А. П. Кузнецов,*  
аспирант ВНИИЛМ

Назначение целевых культур березы в безлесных и малолесных районах высокой степи Поволжья — создать в кратчайшие сроки лесосырьевые базы для удовлетворения местных потребностей в мелкотоварной древесине. Вследствие укороченных сроков выращивания такой древесины (15—20 лет) и особых принципов ведения хозяйства в этих районах на землях, передаваемых колхозами и совхозами под облесение, целесообразно организовать специальные промышленные березовые плантации.

Из-за недостатка местных ресурсов в Саратовскую область ежегодно ввозится 27—28 тыс. м<sup>3</sup> мелкотоварной древесины. Если принять, что 1 га культур березы в возрасте рубки (15—25 лет) может дать около 63 м<sup>3</sup> деловой мелкотоварной древесины, то для создания местных лесосырьевых баз мелкотоварной древесины в Саратовской области необходимо ежегодно закладывать около 430 га целевых березовых культур. Таким образом, для каждого лесхоза из 20 расположенных в Правобережье ежегодная нагрузка составит 20—22 га.

При условии непрерывной ежегодной закладки культур березы в каждом лесхозе Саратовского Поволжья через 15—20 лет могут быть полностью созданы березовые хозяйства на мелкотоварную древесину, которые будут равномерно поступать в рубку и обеспечивать хозяйственные нужды колхозов.

В таких низкоствольных хозяйствах для более скороспелого выращивания древесины необходимо применять более высокую агротехнику, тщательно и своевременно проводить агротехнические и лесохозяйственные меры ухода. Особое внимание следует обратить на обеспечение высокой агротехники подготовки почвы, правильного выбора первоначальной густоты посадки.

Для выяснения влияния этих факторов на рост и развитие березы в Аткарском лесхозе в 1958—1960 гг. проведены исследования на опытно-производственных участках культур.

Один из главных факторов, обеспечивающих успешность культур, правильная и целесообразная подготовка почвы в разных условиях. Значение глубокой обработки почвы под лесокультуры в степи доказано всей историей степного лесоразведения и подтверждено огромным опытом работ в 1949—1953 гг. при создании культур на государственных защитных лесных полосах.

В свое время К. А. Тимирязев отмечал целесообразность глубокой вспашки как одной из мер борьбы с засухой, так как достигается двойной результат — накапливается и лучше сберегается влага.

Один из крупных деятелей русского лесоводства А. П. Тольский (1921) считал, что увеличение толщины разрыхленного слоя имеет значение главным образом для накопления в нем весенней влаги от тающего снега и осадков. Это объясняется тем, что вследствие нарушения капиллярной связи между разрыхленным слоем и грунтом большая часть всей поступающей в почву влаги задерживается разрыхленным слоем почвы, как губкой, и чем толще этот слой, тем больше влаги задерживается в нем, что имеет значение как мера борьбы с засухой.

Такую точку зрения впервые высказал и практически осуществил еще Н. Д. Суходский в бытность его лесничим Хреновского бора, а затем Г. Ф. Морозов.

А. П. Тольский приводил следующие данные 1880 г. по обмеру и перечету культур, заложенных в Велико-Анадольском лесничестве в 1877 г. по глубокой и мелкой пахоте:

Глубина пахоты в см . . . . .	31	10
Высота культур в м . . . . .	1,73	1,26
Количество погибших саженцев в % . . . . .	14	25

В. С. Шумаков (1957 г.) на основании данных по Элистинскому лесхозу Калмыцкой АССР пришел к выводу о преимуществе глубокой обработки почвы, которая обеспечивает накопление почвенной влаги, что способствует успешному росту культур в засушливых условиях юго-востока.

По данным В. С. Шумакова, запас влаги в весенний период в 2-метровом слое пашни на солонце на участке с перепашкой на глубину 27 см превышает запас влаги на целине на 12,3%, а на участке с плантажной перепашкой на глубину 50 см — на 32,1%.

Для выяснения влияния различной агротехники подготовки почвы на рост культур березы в Аткарском лесхозе, на переданном в государственный лесной фонд участке государственного земельного фонда (урочище «Красненькое»), в 1958 г. на площади 50 га была проведена подготовка почвы по системе раннего пара с осенней перепашкой на глубину 27 и 40 см.

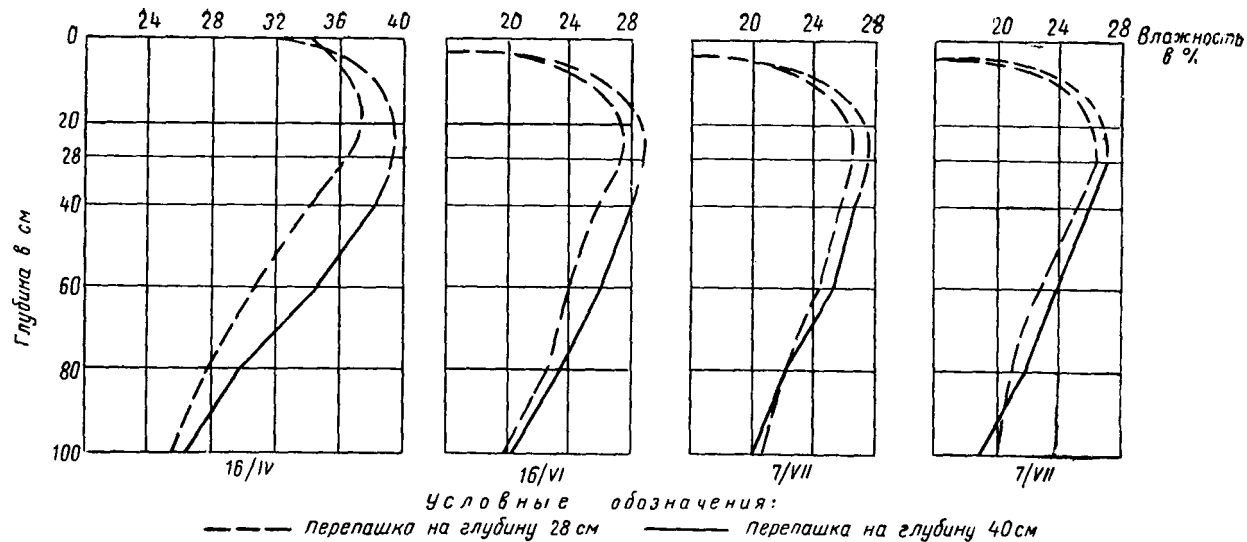


Рис. 1. Влажность почвы (в % от веса абсолютно сухой почвы) в зависимости от способа подготовки

Участок представляет собой многолетнюю залежь и старопашотные земли, занимает водораздельное положение к западу от р. Медведицы. Рельеф равнинный, микрорельеф не выражен. Грунтовые воды залегают на глубину более 20 м. Почва — обыкновенный глинистый чернозем. Мощность горизонтов А+В=105 см. Вскипание с глубины 77 см.

Осенью 1958 г. после летнего парования, на одной части участка (6 га) пар на глубину 40—45 см перепахали плантажным плугом ПП-40 с отвалом, остальную часть участка (44 га) — на глубину 27 см плугом П-5-35 с отвалом.

Весной 1959 г. в один и тот же день на обоих участках после 2-кратного боронования произвели квадратную посадку березы с размещением 1,5×1,5 м по предварительно размаркированной площади лесопосадочными машинами СЛЧ-1. Из-за отсутствия двухлетнего посадочного материала были высажены однолетние сеянцы.

Перед посадкой и в течение первого вегетационного периода (6 июня, 7 июля и 7 августа) определяли влажность почвы на глубине 0—28—40—60—80—100 см. Повышенная влажность почвы на участке с плантажной перепашкой отмечалась до глубины 80—100 см и сохранялась в течение всего вегетационного периода (рис. 1). Высокая влажность на участке с плантажной перепашкой обеспечила к осени 1959 г. хорошую приживаемость растений и их сохранность.

Осенью 1959 г. одновременно с последним учетом культур у 50 растений на каждой пробной площадке были измерены: прирост в высоту, общая высота и диаметр шейки корня. Результаты, обработанные методом вариационной статистики, позволяют сделать вывод о значительном влиянии повышенной влажности почвы на участке с плантажной перепашкой на рост березы в высоту (табл. 1).

Таблица 1

Высота и средний прирост березы в зависимости от способа подготовки почвы

Варианты подготовки почвы	Средняя высота в см, $M_{\text{ср}} \pm m$	Годичный прирост в высоту в см	Коэффициент вариации $\sigma$ в %	Точность опыта $p$ в %
Плантажная перепашка на глубину 40 см	40,6±1,87	28,0	32,7	4,6
Перепашка пара на глубину 27 см	31,0±1,45	19,2	33,2	4,6

Для оценки достоверности разностей средних высот была вычислена

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{40,6 - 31,0}{2,37} = 4.$$

Различие между средними высотами берез в рассмотренных вариантах подготовки почвы имеет существенное значение, так как  $t > 3$ . По данным обмеров в 1961 г. средняя высота 3-летних культур на плантаже 222 см, а на обычной перепахке 197 см.

Результаты наших наблюдений согласуются с данными многочисленных исследований в этой области, проведенных ранее. По данным О. С. Трофимовой (1958 г.), в производственных условиях опытного поля Сибирского НИИСХ разница в приживаемости березы на участке с перепахкой на глубину 35—40 см оказалась на 8% выше, чем на участке с перепахкой на 20—22 см; соответственно средняя высота деревьев — 60 и 52 см. По данным А. А. Лозового (1957), на Уральской селекционной станции при вспашке на глубину 50 см вяз мелколистный за одно лето достиг высоты 2—2,5 см, а при глубине пахоты на 25 см 80—90 см.

Кроме накопления влаги, глубокая вспашка облегчает борьбу с сорной растительностью, особенно в зоне недостаточного увлажнения. После осенней перепахки пара на глубину 40—45 см все семена и оставшиеся корневища сорняков отваливаются сбрасываются на дно борозды и запахиваются. Таким образом, создаются неблагоприятные условия для прорастания их семян.

По данным Краснокутской опытной станции (Заволжье Саратовской области) глубокая обработка почвы снизила засоренность полей в 1,5—2 раза.

Такие наблюдения проведены и в Аткарском лесхозе на опытно-производственном участке культур березы. Для этого в течение лета 4 раза проводили количественный учет сорняков на учетных площадках (по 25 на каждой пробной площади) размером 1×0,5 м.

Сорняки учитывали перед культивацией почвы. За лето на участке с обычной перепахкой проведено пять культиваций, а на плантажной пахоте четыре.

Результаты количественного учета убедительно показывают эффективность глубокой подготовки почвы (табл. 2).

Таблица 2

Засоренность культур в зависимости от глубины обработки почвы (1959 г.)

Варианты подготовки почвы	Количество сорняков в шт. на 1 м <sup>2</sup>			
	25 мая	25 июня	28 июля	1 сентября
Обычная перепахка на глубину 27 см . . . . .	49	33	39	25
Плантажная перепахка на глубину 40 см . . . . .	25	20	24	18

Из приведенных данных видно, что засоренность участка с обычной перепашкой в год закладки культур была почти в 2 раза выше (в весенний период), чем на участке с плантажной перепашкой.

### О ГУСТОТЕ ПОСАДКИ И РАЗМЕЩЕНИИ

Многие ученые — лесоводы и практики лесокультурного дела нашей страны большое внимание уделяли вопросу о густоте посадки лесных культур. Однако вопрос об оптимальной густоте лесных культур до сих пор еще недостаточно полно освещен, о чем свидетельствует большая дискуссия, прошедшая на страницах журнала «Лесное хозяйство» в 1957 г.

Говоря о густоте посадки, необходимо иметь в виду целевое назначение создаваемых культур (Н. П. Георгиевский, 1957).

Большие исследования о густоте закладки культур провел Эйтинген. Он считал, что если учесть большие расходы при закладке густых культур и более слабый их прирост, то станет очевидным, что с хозяйственной точки зрения невыгодны излишне густые культуры.

По мнению А. П. Тольского (1921), густота закладываемых культур имеет не только лесоводственное значение — вырастить наиболее устойчивые насаждения с наибольшей производительностью, но и хозяйственно-экономическое — создать их в наиболее выгодных формах без излишних затрат.

Е. Д. Годнев (1957) считает, что при установлении оптимальной густоты культур следует учитывать основную цель лесоводства — создание наиболее продуктивных и высококачественных древостоев с наименьшими затратами труда и средств.

На лесоводственные соображения при определении целесообразности применения густоты культур указывает также Х. М. Исаченко (1949). Он считает, что вопрос о густоте посадки должен решаться в зависимости от ряда факторов: биологических свойств, намеченной для выращивания древесной породы; условий местопроизрастания, целевого назначения закладываемого хозяйства.

С этих позиций мы и рассматриваем вопрос о выборе оптимальной густоты посадки. В нашем случае целевое назначение культур березы — получить в возрасте рубки (15—20 лет) более высокий запас древесины, обеспечивающий большой выход мелкооварных деловых сортиментов. В таких насаждениях рубки ухода должны быть сведены к минимуму, а уход за почвой следует проводить более интенсивно.

Для выяснения оптимальной густоты посадки березы в условиях высокой степи правобережья Саратовского Поволжья, весной 1958 г. на участке, подготовленном по системе раннего пара, произвели ручную посадку березы с различной густотой и размещением.

2 500 берез на 1 га, размещение	2 × 2 м;
5 000 „ „ „	2 × 2 м (в каждую лунку по 2 растения);
5 000 „ „ „	2 × 1 м;
10 000 „ „ „	2 × 0,5 м;
10 000 „ „ „	1,5 × 0,67 м;
10 000 „ „ „	1,0 × 1,0 м.

Участок площадью 2 га представляет собой поляну внутри 10-летних культур дуба, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования. Рельеф ровный. Грунтовые воды залегают на глубине 23 м. Почва — обыкновенный глинистый чернозем, мощность горизонта А+В=72 см, глубина вскипания 71 см.

В течение 1958—1961 гг. наблюдали за приростом в высоту и по диаметру.

Для обмера брали по 50 растений для каждого способа посадки. В первые 2 года не обнаружили закономерной связи между первоначальной густотой посадки и состоянием роста культур (табл. 3).

Таблица 3

Средняя высота и прирост березы бородавчатой в культурах 1958 г. в зависимости от густоты посадки и способа размещения

Варианты посадки по размещению в м	Число высаженных растений на 1 га в шт.	Средняя вы- сота в см	Годишнй при- рост в см	Средняя вы- сота в см	Годишнй при- рост в см	Расчеты по замеру высот (по данным 1960 г.)			
		по данным 1958 г.	по данным 1959 г.	средняя высо- та М в см	средняя оши- бка ±m в см	коэффициент вариации v в %	точность опы- та p в %		
2×2 2×2 (сдвоенные по- садочные места) 2×1 2×0,5 1,5×0,67 1×1	2 500	63,4	32,6	150,3	86,9	207,6	5,8	20,0	2,8
	5 000	63,7	34,3	154,3	90,6	199,5	4,3	15,4	2,2
	5 000	71,0	32,9	168,4	97,4	239,9	5,4	16,0	2,3
	10 000	66,9	32,6	160,2	93,3	217,7	4,9	16,0	2,2
	10 000	63,7	31,1	158,4	94,7	209,4	5,2	17,7	2,5
	10 000	71,2	31,3	154,5	83,3	219,2	5,6	18,1	2,6

Начиная с третьего года густота посадки и способ размещения сказываются на приросте в высоту и разница по высоте между отдельными вариантами достигает значительных размеров.

Так, если проверить достоверность разницы между средними величинами третьего варианта (размещение  $2 \times 1$  м) с другими, то получим:

в сравнении с вариантом  $2 \times 2$  м (2,5 тыс. растений на 1 га):  

$$\frac{239,9 - 207,6}{7,9} = 4;$$

в сравнении с вариантом  $2 \times 2$  м (сдвоенные посадочные места, 5 тыс. растений на 1 га):  $\frac{239,9 - 199,5}{6,9} = 5,8;$

в сравнении с вариантом  $2 \times 0,5$  м (10 тыс. растений на 1 га):  

$$\frac{239,9 - 217,7}{7,3} = 3,04$$

в сравнении с вариантом  $1,5 \times 0,67$  м (тыс. растений на 1 га):  

$$\frac{239,9 - 209,4}{7,5} = 4.$$

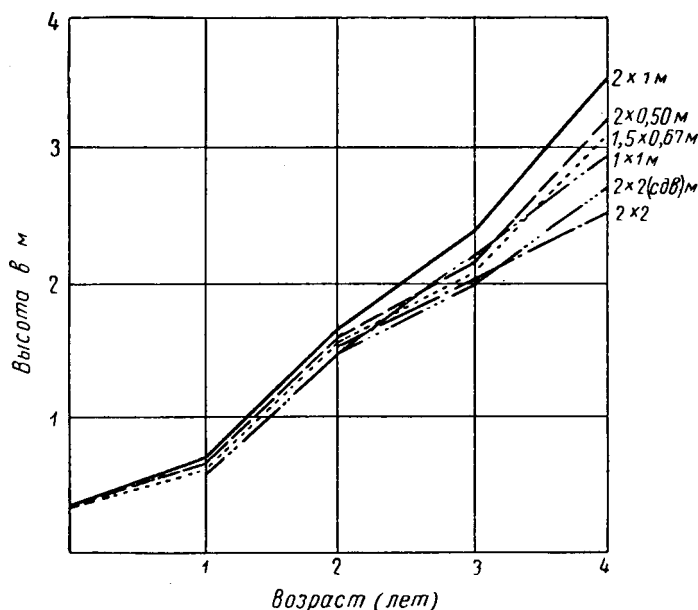


Рис. 2. Рост культур березы в зависимости от густоты посадки и способа размещения

В 4-летнем возрасте эта разница выражается еще ярче и является уже определенной зависимостью прироста в высоту от способа размещения и первоначальной густоты (рис. 2).

При редком размещении (2,5 тыс. на 1 га) прирост зеленой массы у березы идет в основном за счет роста сучьев. Кроны

у этих деревьев сильно развиты в стороны и низко опущены по стволу. Такие культуры в 4-летнем возрасте еще не сомкнулись ни в ряду, ни в междурядье, о чем можно судить по диаметру крон и степени покрытия почвы кронами (рис. 3).

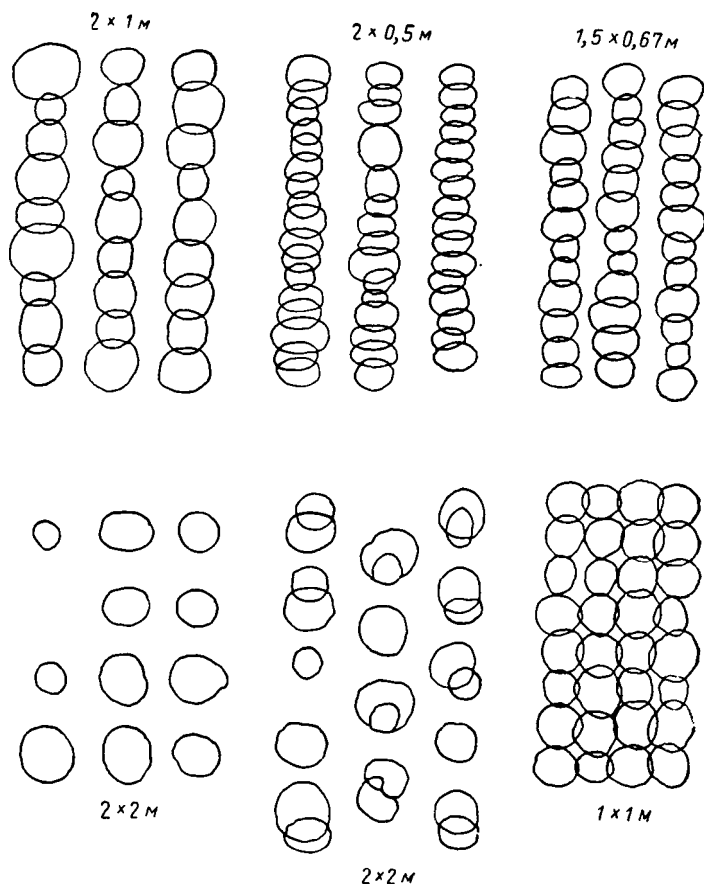


Рис. 3. Проекция крон 4-летней березы в зависимости от густоты посадки и способа размещения

В этих культурах невозможно создать в ближайшие 10 лет устойчивую лесную обстановку, противостоящую неблагоприятным условиям засушливого юго-востока. В нашем случае на 2-й год в варианте  $2 \times 2$  м даже при высокой приживаемости (84,7%) сохранилось 2097 деревьев на гектар.

На основании массовых обмеров диаметров крон культур березы Х. М. Исаченко (1949) в условиях Пушкинского лесхоза Московской области определил оптимальное число деревьев

в 10-летнем возрасте — 4 тыс. шт. на гектаре при средней высоте 4,8 м и средней площади проекции кроны 2,5 м<sup>2</sup>. Это в 2 раза больше, чем в наших опытных культурах с более тяжелыми климатическими условиями. Из практики же известно, что чем неблагоприятнее для лесоразведения районы и условия местопроизрастания, чем суше климат, тем относительно выше должна быть первоначальная густота закладки культур.

В таблицах хода роста березовых насаждений по Варгасу де Бедемару культуры березы I бонитета в 20-летнем возрасте должны иметь на 1 га 2608 стволов, по Тюрину — 2720 стволов.

Культуры с размещением 2×1 м; 2×0,5 м и 1,5×0,7 м в 4 года сомкнулись в рядах, при этом в варианте 2×0,5 м кроны деревьев сильно сплюснуты с боков и имеют флагообразную форму (см. рис. 3). В это же время наступает смыкание и между рядами в культурах с размещением 1,5×0,67 м (полностью на 5-й год). Культуры с размещением 1×1 м сомкнулись полностью. Вследствие перегущения, в этих культурах начинает понижаться прирост в высоту.

Эти данные согласуются с выводами А. П. Тольского (1925), полученными при обследовании им культур в Бузулукском бору. В результате ослабленного прироста в 20-летних культурах березы с густотой 10 тыс. стволов на 1 га (при отсутствии или опоздании рубок ухода) на обыкновенных черноземах невозможно получить максимальное количество ведущих сортиментов, так как древесина будет более тонкомерной с выходом менее ходовых сортиментов мелкой деловой древесины. Выбираемая же в порядке осветления и прочистки древесина в виде хвороста не представляет ценности.

Проанализировав данные пробных площадей, можно сказать, что для создания культур березы типа плантации в условиях Саратовского Поволжья неприемлема первоначальная густота посадки 2,5 тыс. стволов на 1 га, как не обеспечивающая биологическую устойчивость насаждения. Наилучшей первоначальной густотой оказалась посадка 5 тыс. экземпляров березы на 1 га. Эта густота обеспечивает скороспелое выращивание мелкой деловой древесины высокого качества в культурах березы типа плантаций с целевым назначением.

На основании полученных данных для условий высокой степи Саратовского Поволжья на черноземах для обеспечения более быстрого прироста и без того быстрорастущей березы бородавчатой следует рекомендовать:

а) закладку плантаций производить по плантажной перепадке пара на глубину не менее 40 см;

б) первоначальная густота посадки березы не должна превышать 5 тыс. деревьев на гектар при равномерном размещении по площади. Существующий в хозяйствах трактор ДТ-20 способен при 2-метровых междурядьях проходить внутри них

с навесным культиватором, что может обеспечить длительный уход за почвой.

В Аткарском лесхозе начиная с 1959 г. ежегодно закладывают по 20 га производственных культур березы, которые могут быть использованы для выращивания мелкотоварной древесины. Даже при таком объеме работ в каждом лесхозе к возрасту рубки можно создать березовые хозяйства целевого назначения на площади 400—450 га. По Саратовскому Поволжью это составит 8—9 тыс. га промышленных березовых плантаций для получения мелкотоварной древесины.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
<i>Зайченко Л. П.</i> О точности углового метода таксации леса . . .	4
<i>Клячка А. Б.</i> Методика и аппаратура экспериментального определения силы сопротивления качению трактора С-100 . . . . .	8
<i>Виляцер М. Г.</i> О движении пласта по косому плоскому клину .	25
<i>Лаубган А. А.</i> Механизация рубок ухода за лесом . . . . .	31
<i>Сударев В. Г.</i> Некоторые вопросы организации комплексных лесных предприятий в условиях Вологодской области . . . . .	57
<i>Зубов П. А.</i> Пяденицы-шелкопряды в дубравах Саратовской области . . . . .	69
<i>Маслов А. Д.</i> Экология короедов в очагах усыхания ильмовых пород в лесах Ростовской области . . . . .	80
<i>Соколов А. А.</i> Динамика физико-химических свойств фильтратов из еловой, березовой и осиновой подстилок . . . . .	101
<i>Зыряев А. Г.</i> Рост лиственницы в культурах при различном смешении древесных пород . . . . .	114
<i>Леснов П. А.</i> Рост сосны и лиственных пород в зависимости от комплекса условий среды на выработанных торфяниках в Горьковской области . . . . .	129
<i>Желтов Н. М.</i> Культура сосны на площадях реконструкции молодых лесонасаждений в Тамбовском лесхозе . . . . .	150
<i>Николаева О. Е.</i> Опыт селекции сирени . . . . .	158
<i>Гордеев М. Н.</i> Естественное возобновление ели на сплошных лесососеках в Калининской области . . . . .	178
<i>Истратова О. Т.</i> Особенности выращивания сеянцев платана на Черноморском побережье Кавказа . . . . .	198
<i>Аверкиев С. К.</i> Типы хурмовых лесов Талыша и естественное возобновление в них . . . . .	221
<i>Асанова В. К.</i> Дзелькwa гирканская . . . . .	247
<i>Шашкова М. В.</i> Чувствительность пихты кавказской и псевдотсуги тиссолистной к 2,4-Д . . . . .	269
<i>Кузнецов А. П.</i> Особенности культуры березы на черноземах Саратовского Поволжья . . . . .	274

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
37	22 сверху	тексропного ремня	текстропного ремня
52	1 сверху	4B2E30c10л	4B2E30c10л
61	11 сверху	12 351	12 800
67	24 сверху	будут рассчитывать	будет рассчитываться
68	1 сверху	лесоиспользования	лесопользования
68	18 сверху	основных производственных фондов	основных фондов
79	2 снизу	растения	растений
81	30—31 сверху	J. J. Fransen, 1939; Peace, 1960	J. J. Fransen, 1939— по Peace, 1960
85	12 сверху	садах	садках
100	подрисуночная подпись к рис. 1	фильтрах	фильтрах
104	под исуночная подпись к рис. 2	фильтрах	фильтрах
105	13 снизу	т. CLXV, № 1	т. CLXVI, № 1
117	табл. 3, графа 2, слева	Химико-	Хозяйственно-
120	табл. 5, графа 2, слева	Химико-	Хозяйственно-
121	3 сверху после табл.	сильноподзолистая	среднеподзолистая
122	табл. 7, графа 2, слева	Химико-	Хозяйственно-
125	табл. 10, графа 2, слева	Химико-	Хозяйственно-
126	15 снизу	сильноподзолистая	среднеподзолистая
159	16 снизу	и более быстро	Эти слова не читать
175	19 снизу	кучность	тучность
232	6 снизу	Polistichum (Sw.) Pres.	Polystichum lobatum (Sw.) Presl.
243	8 снизу	в пределах 300—600 м	30—600 м.
246	5 снизу	Hustrierte	Hustrierte
246	1 снизу	19	1932



07

Цена 1 р. 30 к.