



В.В. Иванов  
Ю.Н. Безгина  
А.Ф. Уразова

# ЛЕСНОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ

Екатеринбург  
2016

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологии и оборудования лесопромышленного производства

В.В. Иванов  
Ю.Н. Безгина  
А.Ф. Уразова

# **ЛЕСНОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ**

Учебно-методическое пособие  
к практическим работам  
для обучающихся очной и заочной форм обучения  
направления 35.03.02 (250400.62) «Технология  
лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»

Екатеринбург  
2016

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛБиДС.  
Протокол № 2 от 07 октября 2015 г.

Рецензент: Э.Ф. Герц, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии и  
оборудования лесопромышленного производства

Редактор Е.Л. Михайлова  
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упорова

---

Подписано в печать 20.06.16		Поз. 70
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ № 184	Печ. л. 0,93	Цена руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## ВВЕДЕНИЕ

Россия во все времена была и остается страной, богатой природными ресурсами. С течением времени, с изменением экономических условий и развитием технологий приоритетной становилась та или иная группа ресурсов, однако продукция леса всегда ценилась очень высоко. На начальных этапах российской государственности наиболее важным лесным ресурсом считалась не древесина, а продукты охотничьего промысла и бортничества, древесиной же пользовались без каких-либо ограничений.

Однако с течением времени доступные в транспортном и экономическом отношении регионы страны стали ресурсно истощаться, поэтому в связи со сложившейся ситуацией возникла необходимость пересмотра подходов и методов лесозаготовки.

До сих пор неизученным аспектом лесного дела является организация лесных хозяйств, ориентированных на многоцелевое лесопользование, т.е. на использование не только древесных, но и недревесных ресурсов.

Масштабы воспроизводства древесных и недревесных ресурсов леса трудно сравнивать ввиду их несопоставимости по целевым назначениям, но если для относительного сравнения использовать стоимостные оценки, то для отдельных категорий лесов суммарная стоимость продуктов питания может в несколько раз превосходить стоимость древесины.

Многоцелевой подход к эксплуатации лесов достаточно сложен, и в процессе его реализации может возникнуть масса противоречий, обусловливаемых причинами экологического, социального и экономического характера. Все это требует поиска новых путей проектирования ведения лесного хозяйства, способов рационального подбора лесных ресурсов, эксплуатация которых обеспечит стабильный лесной доход в любом регионе нашей страны.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Лесное ресурсоведение» предназначено для обучающихся направления 35.03.02 (250400.62) «Технология и оборудование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» и позволяет определить способы многоцелевого использования лесных ресурсов, а также производить их учет и комплексную оценку.

## Практическая работа 1

### РАСЧЕТ ОБЪЕМА ПИЛОВОЧНЫХ БРЕВЕН

#### Общие сведения

Круглые лесоматериалы лиственных и хвойных пород в зависимости от размеров, породы и сорта предназначаются для распиловки, строгания, лущения, выработки целлюлозы и древесной массы или для использования в круглом виде. Сырьем лесопильного производства являются пиловочные бревна. В России действуют стандарты на пиловочное сырье ГОСТ 9463-88 «Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия» и ГОСТ 9462-88 «Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия».

Правила приемки и учет лесоматериалов, измерение размеров и определение объемов лесоматериалов регламентированы ГОСТ 2292-88 «Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемки». В соответствии с этим стандартом длину круглых лесоматериалов определяют по наименьшему расстоянию между торцами. При этом фактическая длина пиловочника должна быть больше стандартной на величину припуска по длине, варьируемого от 0,03 до 0,05 м. Толщину пиловочника устанавливают как среднеарифметическое значение результатов измерения диаметров в двух взаимно перпендикулярных направлениях в вершинном торце. У деловых сортиментов диаметр замеряется без коры, а у дров – с корой.

Для определения объемов круглых лесоматериалов в настоящее время действуют два стандарта: ГОСТ 2708-75 «Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов»; ОСТ 13-303-92 «Лесоматериалы круглые. Методы поштучного измерения объема».

В практике лесопиления объем пиловочника определяется по ГОСТ 2708-75 на основании только двух показателей (диаметра бревна в вершине и его длины) независимо от породы, места вырезки из хлыста, сбега и других индивидуальных особенностей поступающих в раскрой брёвен. Применение указанного стандарта ведет к большим погрешностям при определении объема, которые могут достигать  $\pm 15\%$ , поэтому следует руководствоваться руководящим документом РД 13-2-3-97.

В ОСТ 13-303-92 стандартизованы методы срединного сечения, концевых сечений, верхнего диаметра и среднего сбега, суммирование объемов цилиндров, верхнего диаметра и нормального сбега.

Международным стандартом в качестве модели при определении объема бревна принят цилиндр с диаметром, равным диаметру бревна на середине длины. В России этот метод известен как метод срединного сечения, в Европе – метод Губера. Объем бревна при этом определяется по формуле

$$Q = \frac{3,14159d_c^2L}{4 \cdot 10000}, \quad (1)$$

где  $Q$  – объем бревна, м<sup>3</sup>;

$d_c^2$  – диаметр бревна на середине длины, см;

$L$  – длина бревна, м.

Метод концевых сечений (метод Смалиана) предусматривает измерение диаметра в верхнем торце, диаметра в нижнем торце и длины бревна. Объем бревна при этом определяется по формуле

$$Q = \frac{3,14159(d^2 + D^2)L}{8 \cdot 10000}, \quad (2)$$

где  $d$  и  $D$  – диаметр бревна в верхнем и нижнем торцах, см.

Метод суммирования объемов цилиндров предусматривает автоматическое измерения диаметра по всей длине бревна через равные отрезки длиной не более 0,2 м от одного измерения до другого. Объем бревна при этом определяется по формуле

$$Q = \frac{3,14159}{4 \cdot 10000} l \sum_{i=1}^n dl^2, \quad (3)$$

где  $dl$  – результат отдельного 1-го измерения диаметра бревна, см;

$l$  – расстояние по длине бревна от одного места измерения диаметра до другого, м;

$n$  – количество измерений диаметра до длине бревна, шт.;

$\Sigma$  – знак суммы.

Метод верхнего диаметра и среднего сбега предусматривает измерение диаметра бревна в верхнем торце и длины бревна. Вычисление объема бревна может осуществляться по специальной таблице или по формуле

$$Q = \frac{3,14159L}{8 \cdot 10000} (d^2 + (d + (b_0 + b_1d + b_2L)L)^2), \quad (4)$$

где  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  – коэффициенты линейной регрессионной зависимости сбега бревен от диаметра бревна в верхнем торце и длины.

Метод верхнего диаметра и нормального сбега предусматривает измерение диаметра бревна в верхнем торце и длины бревна. Вычисление объема бревна может осуществляться по таблице объема бревен с нормальным сбегом или по формуле

$$Q = \frac{3,14159L}{8 \cdot 10000} (d^2 + (d + SL)^2), \quad (5)$$

где  $S$  – сбеги бревна, см/м (при расчетах объема нормальный сбеги бревен принимают равным  $S = 1,0$  см/м).

Результаты вычислений объема бревен округляются: для отдельных бревен – до 0,001 м<sup>3</sup>; для партии бревен – до 0,01 м<sup>3</sup>.

### Задание на выполнение работы

1. Получить исходные данные у преподавателя и ознакомиться с общими сведениями по определению объемов круглых лесоматериалов.
2. В соответствии с исходными данными вычертить схему обмера ствола в масштабе.
3. Используя ГОСТ 9463-88 или ГОСТ 9462-88, разделить ствол на сортименты с указанием диаметра в верхнем отрезе, названия и длины сортимента.
4. Определить объемы отходов, деловой, дровяной и ликвидной древесины и объем ствола дерева.
5. Используя таблицы объемов и представленные формулы, определить объемы полученных пиловочных бревен. Результаты расчетов занести в таблицу.
6. Сравнить полученные результаты расчета и рекомендовать метод измерения объема пиловочных бревен.

## Практическая работа 2

### ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ПАПОРОТНИКА-ОРЛЯКА

#### Общие сведения

В мире существует около 10 тысяч видов папоротников, на территории России – более 100 видов, но к съедобным относят всего 2 вида: орляк и страусник.

Папоротник-орляк в пищевом ассортименте России появился лет 15-20 назад. Необыкновенно ценное природное лекарственное растение в Японии, Китае и некоторых европейских странах является деликатесным блюдом в ресторанах.

Папоротник-орляк (*Pteridium aquilinum* – птеридиум аквилла, с лат. крыло орла) – многолетнее травянистое споровое растение высотой до метра и шириной лапы до 70 см. Тонкий гладкий жесткий ствол толщиной с карандаш и красивый огромный веер. Побеги растут поодиночке, под землей они связаны глубоко залегающим длинным ветвистым корневищем. Встречается в березняках по всей России. Широко распространен на Урале, в Сибири, на Алтае, Дальнем Востоке.

В орляке найдены биологически активные вещества. Листья орляка содержат дубильные вещества катехиновой группы, флавоноиды, сесквитерпены и фитостеролы. Корневища содержат жирное масло, катехины,

горький гликозид птераквилин, эфирное масло, слизи. Молодые побеги орляка содержат алкалоиды, горькие цианогенные гликозиды, фермент тиаминазу. Богаты белком с высоким содержанием лейцина, кислот (аспарагиновой, глутаминовой и никотиновой), аспарагина, тирозина и фенилаланина. Они также содержат витамины: каротин, рибофлавин и токоферол. Из микроэлементов орляк накапливает йод, калий, кальций, магний, марганец, медь, натрий, никель, серу, фосфор.

Орляк стимулирует обмен веществ, снимает стрессы. Отвары из корневищ и побегов используют как болеутоляющее, жаропонижающее, при болях в суставах и желудке, ревматизме, радикулите, язвах, судорогах, при лечении ран, золотухи, нарывов, экземы, геморроя. Содержит много йода: применяют при белокровии/лучевой болезни. Полезен людям, проводящим много времени у экрана компьютера, телевизора.

### **Количественная оценка ресурсов папоротника-орляка**

Количественная оценка ресурсов растительного сырья требует наряду с использованием литературных и картографических научных материалов по флоре и растительности региона экспедиционного обследования территории или многолетних стационарных наблюдений.

Принципиально возможны два основных подхода к ресурсоведческой оценке объектов и территорий:

1 – единовременное изучение ресурсного состояния территории или конкретных видов растений. Он реализуется в ходе экспедиционных обследований разного уровня точности;

2 – связан с многолетними стационарными наблюдениями и в конечном счете направлен на организацию мониторинга среды и главных промысловых массивов.

Одновременно с проведением ресурсоведческих исследований изучается биология растений (местообитание, сообщества, экологические условия, интенсивность нарастания растительной массы, возобновление зарослей и т.д.).

Все эти работы имеют большое практическое значение, связанное с вопросами заготовки сырья, сохранения и восстановления природных зарослей растений.

### *Экспедиционное обследование*

Экспедиционное обследование складывается из нескольких этапов:

- а) отбора объектов ресурсоведческого обследования;
- б) подготовительных работ;
- в) собственно экспедиционных полевых исследований по сбору необходимых данных;



г) камеральной обработки данных, полученных во время полевого обследования, и составления отчетных документов.

*Объекты ресурсоведческого обследования.* Выбор и обследование объектов обычно проводятся в пределах определенных административных районов. Реже работа ограничивается тем или иным естественным природным массивом.

Для выявления районов, перспективных для организации заготовок многотоннажных и дефицитных видов растительного сырья, изыскания проводятся по всему ареалу.

При региональных ресурсных обследованиях производится либо учет запасов всех основных видов растений, произрастающих на территории района, области, края, либо только тех видов, заготовку которых намечено производить. Одновременно с определением запасов сырья производится сбор образцов для химической таксации крупных промысловых массивов.

*Подготовительные работы.* На первом этапе подготовительных работ определяются задачи исследования. Чаще всего это оценка запасов лекарственного сырья и определение объемов возможных ежегодных заготовок. Параллельно с определением задач планируются вероятные сроки и продолжительность экспедиционного обследования (один или несколько полевых сезонов).

До начала полевых работ должны быть собраны все необходимые данные и приобретен нужный картографический материал. Прежде всего необходимо составить достаточно полную *эколого-ценотическую* характеристику обследуемых растений, т.е. установить, в каких растительных сообществах встречаются данные виды и какие местообитания наиболее благоприятны для их произрастания.

На подготовительном этапе определяют также основной метод оценки запасов сырья.

Существует два основных метода ресурсоведческих работ:

- определение запасов на конкретных зарослях;
- оценка запасов сырья методом ключевых участков.

Оценка запасов на конкретных зарослях дает достоверные для обследованных массивов, но в целом неполные (для всего изучаемого региона) сведения. Данные, полученные таким образом, целесообразно использовать для организации заготовок, но они недостаточны для долгосрочного ресурсного прогнозирования и сравнительно быстро устаревают, так как выявленные несколько лет тому назад заросли могут быть распаханы, заняты под строительство и т.п. Поэтому при использовании указанного метода ресурсные обследования через несколько лет необходимо повторять.

Использование *метода ключевых участков* дает менее точные (по условиям конкретных зарослей), но более полные и стабильные данные. Их целесообразно использовать для долгосрочного прогнозирования ресурсоведческой обеспеченности и планирования заготовок сырья. Однако для практической организации заготовок они дают меньше информации.

*Полевые обследования.* Для организации полевого обследования создается экспедиция или партия, которая оборудуется и снаряжается. В ходе полевого обследования используют (с необходимой корректировкой) данные, полученные в ходе подготовительных работ.

Основные задачи на этом этапе:

- выявление промысловых зарослей;
- установление границ массивов заготовок;
- определение урожайности лекарственных растений;
- оценка величины запасов на этих участках и массивах.

Местонахождение промысловых зарослей и массивов устанавливают в ходе маршрутов на местности. Выявленные заросли и массивы наносят на выкопировки топографических карт с помощью системы условных знаков и обозначений.

Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре и измеряя параметры (длину, ширину, диаметр), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять площадь можно шагами или другими общеизвестными методами. Иногда, особенно в степных районах, в тех случаях, когда заросль располагается вдоль дороги и ширина ее относительно слабо варьирует, допускается измерение по спидометру автомашины. Если заросль более или менее соответствует выделу карты (геоботанической, плана лесонасаждений и т. д.), то площадь ее устанавливают по указанным материалам с помощью палетки или путем точного взвешивания соответствующих участков выкопировки.

Иногда, когда растения в заросли распределяются неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяют площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом. Это осуществляется путем прокладки на обследуемом участке серии параллельных ходов, разбитых на равные по длине отрезки. В пределах каждого такого отрезка подсчитывают часть, пройденную по пятну, занятому изучаемыми видами.

*Определение урожайности* (плотности запаса сырья). Для определения запаса лекарственного сырья необходимо знать две величины – площадь заросли и ее урожайность (плотность запаса сырья).

Существуют различия между понятиями урожайность и плотность запаса сырья. Однако многие специалисты, занимающиеся ресурсоведением лекарственных растений, считают их синонимами.

Урожайность (плотность запаса сырья) – величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади (1 м<sup>2</sup>, 1 га), занятой зарослью.

Реальная урожайность значительным образом варьирует в разных зарослях и зависит от многих факторов.

На практике определение урожайности осуществляется с помощью трех методов:

- использования учетных площадок,

- модельных экземпляров и
- на основании определения проективного покрытия.

Выбор метода зависит:

- прежде всего от особенностей жизненной формы и габитуса растений,
- а также их части, используемой в качестве сырья.

Для некрупных травянистых растений и кустарников, у которых сырьем служат надземные органы, урожайность рациональнее определять на учетных площадках. Этот метод наиболее точен, поскольку не производятся дополнительные пересчеты, снижающие точность исследования.

Однако при оценке урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями, для которых требуется закладка учетных площадок большого размера, этот метод слишком трудоемок. В этих случаях предпочтителен метод модельных экземпляров.

Для низкорослых травянистых и кустарничковых растений, особенно когда они образуют плотные дерновники, рекомендуется применять метод оценки урожайности на основе проективного покрытия.

## Методика определения урожайности на учетных площадках

Учетная площадка – участок от 0,25 до 10 м<sup>2</sup>, заложенный в пределах промысловой заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Размер площадки устанавливают в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида. Оптимальным считается размер, при котором на площадке помещается не менее 5 взрослых экземпляров растений. Форма площадки (прямоугольная, круглая, квадратная) не играет существенной роли.

Число площадок, необходимых для достижения достаточной точности результатов, вычисляют на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки.

Необходимое число площадок можно определить по формуле

$$N = \frac{v^2}{p^2}, \quad (1)$$

где N – необходимое число площадок;

p – требуемая точность (обычно 15 %);

v – коэффициент вариации, определенный по формуле

$$v = \frac{100S}{\bar{x}}, \quad (2)$$

где S – среднее квадратичное отклонение;

$\bar{x}$  – среднее арифметическое;

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (3)$$

где n – число заложенных площадок.

Величину среднего квадратичного отклонения можно определить по формуле

$$S = ak, \quad (4)$$

где  $a$  – разница между максимальным и минимальным значениями измеряемого признака;

$k$  – коэффициент, зависящий от числа заложенных площадок (величины выборки)  $n$ .

Учетные площадки закладывают равномерно на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив или заросль.

Чаще намечают серию маршрутных ходов, пересекающих заросль в разных направлениях. Можно закладывать ряд параллельных или перпендикулярных друг другу ходов и ходов по диагонали заросли. Закладывают площадки вдоль этих ходов через определенное заранее условленное число шагов или метров.

Закладка площадок осуществляется независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте.

Если массив представляет *отдельные пятна*, занимающие определенный процент площади, площадки располагаются только в пределах этих куртин (пятен) и не закладываются на участках, лишенных изучаемого вида.

Определение урожайности в куртинах (пятнах) подсчетом процента площади, которую они занимают, как правило, проводится в тех случаях, когда лекарственные растения занимают менее половины площади сообщества.

Чем равномернее распределен вид и больше его обилие, тем меньше надо учетных площадок.

Значения переводных коэффициентов в зависимости от объема выборки (по Снедекору, 1961)

n	k	n	k
2	0,886	12	0,307
3	0,591	14	0,294
4	0,486	16	0,283
5	0,430	18	0,275
6	0,395	20	0,268
7	0,370	30	0,245
8	0,351	40	0,231
9	0,337	50	0,222
10	0,325		

В оптимальных случаях достаточная точность может быть достигнута при заложении 15 площадок, при неравномерном же распределении вида

число их достигает 50, но в большинстве случаев для определения урожайности достаточно бывает заложить 25 площадок размером 1 м<sup>2</sup>.

Точность определения запаса сырья тем выше, чем больше число учетных площадок. Поэтому при той же трудоемкости исследования большее количество мелких учетных площадок дает более точный результат, чем меньшее количество более крупных площадок.

Для травянистых видов или кустарничков закладывают площадки размером от 0,25 до 4 м<sup>2</sup>.

Форма площадок (прямоугольные, квадратные, круглые) не играет роли. При работе с площадками размером 0,25 м<sup>2</sup> удобно использовать круги из проволоки диаметром 56 см.

### Работа на учетных площадках

Урожайность растения зависит от численности экземпляров на единице площади и от степени их развития. Поэтому на каждой учетной площадке прежде, чем собрать с нее сырье, определяют процент проективного покрытия вида или же подсчитывают число его взрослых экземпляров.

После закладки учетных площадок на каждой из них собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями НД на конкретный вид сырья и рекомендациями по сбору и сушке данного вида (Правила сбора и сушки, 1985).

Из сырья, собранного с учетных площадок при определении урожайности, можно отобрать образцы для проведения химической таксации зарослей. Далее может быть рассчитана урожайность вида на данной заросли.

Урожайность – это величина сырьевой товарной фитомассы, образуемой популяцией данного вида.

Поэтому всходы, ювенильные или поврежденные экземпляры не подлежат сбору.

Собранное с площадки сырье сразу взвешивают с точностью  $\pm 5$  %. Достижение большей точности трудоемко и нецелесообразно, поскольку на точность оценки урожайности не влияет.

При взвешивании удобнее пользоваться рычажными весами без гирь. Это значительно сокращает затраты времени на взвешивание.

Ориентировочные данные о необходимом числе площадок для определения урожайности можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки.

Так, если заложено 15 площадок, а минимальное и максимальное количество фитомассы, собранной с 1 площадки, различается не больше чем в 5-7 раз, можно ограничиться этим числом площадок.

При разнице между минимальной и максимальной массами в 15-20 раз необходимо заложить еще 15-20 площадок.

### Расчет урожайности при использовании метода учетных площадок

1. Вычисляем среднее арифметическое по формуле (3).
2. Определение ошибки средней арифметического. Для этого необходимо считать дисперсию

$$C = (\sum x_i^2) - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \quad (5)$$

и квадратичное отклонение

$$S = \sqrt{\frac{C}{n-1}} \quad (6)$$

Ошибку среднего арифметического  $m$  вычисляем по формуле

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

$$\bar{x} \pm m \quad (8)$$

Точность расчета определяется по формуле

$$T = \bar{x} \cdot 100 \% / (\bar{x} - m) \quad (9)$$

Ошибка расчета определяется по формуле

$$O = 100 \% - T \leq 15 \% \quad (10)$$

Величину эксплуатационного запаса ЭЗ, кг, определяют умножением площади заросли с учетом площади покрытия на 1 га на нижний предел величины урожайности  $(\bar{x} - 2m)$ :

$$ЭЗ = (S, га) (\bar{x} - 2m).$$

Выход воздушно-сухого сырья (ВСС) составляет 9–12 % (Шишмарев, 2012) от эксплуатационного запаса.

$$ВСС = ЭЗ \cdot 9-12 \%$$

### Нормативы при заготовке папоротника-орляка

Заготовка побегов папоротника-орляка должна вестись способами, не ухудшающими состояние их зарослей. Запрещается вырывать растения с корнями, повреждать листья (вайи) и корневища папоротника.

Съедобным побегом папоротника-орляка считается целый неповрежденный побег, на верхушке которого должно быть не более трех нераспустившихся листочков – так называемый «тройничок».

Оптимальная высота побегов, пригодных к сбору: от 20 - 25 до 30 - 40 см в зависимости от района заготовки и условий произрастания. Побеги обламывают у самого основания.

Собирают орляк весной, с середины мая до середины июня (во время цветения черемухи, сирени, ландышей). Сначала на крутых солнечных склонах, затем по березнякам, ложбинкам, горельникам, в конце сбора – в

молодых лесопосадках, темных оврагах, осинниках. Молодой орляк можно солить, мариновать, сушить, жарить. По вкусу напоминает грибы опята.

Заготовка сырья папоротника-орляка ведется на одном участке в течение 3 - 4 лет. Затем следует перерыв для восстановления заросли: при одноразовом (за сезон) сборе сырья – 2 - 3 года, двухразовом – 3 - 4 года.

### **Определение числа рабочих на заготовке папоротника-орляка**

Заготовка папоротника проходит следующим образом. При сборе свежего сырья сборщик обязан:

1) срывать только наиболее сочную часть побега, легко обламывающуюся при сгибании;

2) складывать в пучки диаметром 60-80 мм однородные по размеру побеги, выровненные по верхушкам;

3) связывать резинкой на расстоянии 30-50 мм от основания среза.

Для получения качественной продукции все собранное сырье должно быть сдано на заготовительный пункт и переработано не позднее 10 часов с момента сбора. В конце рабочего дня рабочие сдают на организованный пункт приемки собранный за день папоротник. Приемщики осуществляют качественную проверку дикоросов. Каждый пучок проходит точное измерение длины согласно принятым стандартам. За световой день 1 рабочий может собрать от 40 до 100 кг папоротника.

### **Способы переработки и хранения**

В сыром виде орляк ядовит, вызывает тяжелые отравления, как и грибы, вплоть до смертельного исхода.

**Консервирование (засолка).** Для засолки используют молодые сочные побеги папоротника-орляка длиной и диаметром не менее соответственно 250 и 5 мм, собранные от растения в ранней стадии вегетации, а также соль поваренную пищевую – по ГОСТ 13830-84; воду питьевую – по ГОСТ 2874-82; мешки полиэтиленовые ПЭ-500 ПЭ-2020 – по ГОСТ 19360-74; бочки деревянные – по ГОСТ 8777-80Е, чаны емкостью 500-1000 дм<sup>3</sup>, изготовленные из древесины или нержавеющей стали разрешенных марок для пищевых продуктов. В качестве гнета применяются чистые сухие камни неразрушающихся пород.

При заготовке орляка его стебли (рахисы) связывают резиновыми колечками в пучки, нижние концы которых ровно обрезают. Пучки укладывают в бочку слоями и посыпают солью, масса которой должна составлять 1/4 массы папоротника. Сверху кладут гнет массой не меньше, чем у папоротника. Через 15-18 дней, открыв пробку, но не снимая гнета, выпускают рассол. Затем снимают гнет, верхние и нижние слои папоротника меняют местами и солят его повторно.

Так как рассол вторично не образуется, его готовят отдельно и заливают в емкость; количество соли должно быть не меньше 22 %. Сверху на папоротник кладут тот же гнет. На этот раз папоротник выдерживают в рассоле не менее недели. Если же у вас в бочке внизу нет отверстия, то нужно снять гнет и слить рассол или вынуть пучки папоротника. Делать это надо быстро, так как папоротник после снятия гнета быстро вбирает в себя выщелоченные из него в рассол вещества. Вымыв бочку, пучки снова засаливают. Перед приготовлением папоротник отмачивают в течение 7-8 часов в воде.

Также можно заготовить и папоротник-страусник, но груз берут меньше. Можно стерилизовать его в банках, как помидоры, используя при заливке 6 %-ный рассол с добавлением на 1 л рассола 0,5 г аскорбиновой кислоты.

**Сушка.** Собранные молодые рахисы сразу отваривают в подсоленной воде 8-10 мин. Дают воде стечь на дуршлаге или сетке и раскладывают папоротник тонким слоем на бумаге или ткани в сухом проветриваемом месте. Через час-два переворачивают, а примерно через 0,5 сут, когда орляк обсохнет и наружная кожица немного затвердеет, можно слегка размять его в руках. Если кожица нарушается, разминать еще рано, можно лишь перевернуть. Чем чаще разминать, тем лучше. Рекомендуется делать это 3 раза в течение 3 сут, пока рахисы волглые, но уже достаточно обсохшие. При последнем разминании рахисы надо расправить и разложить на досушивание. Всего рахисы сохнут 3-4 сут. В сушеном виде папоротник может храниться несколько лет.

### **Правила техники безопасности**

1. В связи с тем, что при засолке папоротника-орляка выделяются ядовитые испарения, от которых происходит отравление, первая засолка побегов должна быть организована на открытых площадках, защищенных от дождей и солнечных лучей навесом легкого типа.

2. В случае переработки папоротника на приемно-перевалочных базах помещения для засолки папоротника должны быть изолированы от других складов.

3. Все перерабатывающие папоротник пункты должны иметь аптечки и средства по оказанию помощи от отравлений.

4. Во избежание раздражения кожи рук от соприкосновения с крепкими солевыми растворами и папоротником рабочие должны работать в резиновых перчатках.

5. Сливаемые после засолки папоротника рассолы должны отводиться в места, отдаленные от водных источников.



### **Определение выручки при заготовке папоротника-орляка**

Ориентировочно определить выручку от реализации папоротника-орляка можно исходя из следующих условий (по ценам 2014 г.):

- 1) зарплата рабочих на заготовке папоротника составляет 60 руб. за 1 кг;
- 2) рыночная цена 1 кг составляет: а) сырого орляка – 185 руб.; б) сухого орляка – 2500 руб.

### **Задание на выполнение работы**

1. Получить исходные данные у преподавателя и ознакомиться с общими сведениями и количественной оценкой ресурсов папоротника-орляка.
2. Используя исходные данные, определить необходимое число площадок, сравнить полученное число площадок с имеющимся и сделать вывод.
3. Произвести расчет урожайности папоротника-орляка в сыром и сухом состоянии согласно требуемой точности и сделать вывод.
4. Ознакомиться с нормативами и определить потребное количество рабочих, занятых на заготовке папоротника-орляка.
5. Ознакомиться со способами переработки и хранения папоротника-орляка, а также правилами техники безопасности.
6. Определить выручку от реализации папоротника-орляка.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Коростелев, А.С. Недревесная продукция леса [Текст] : учебник для студентов вузов / А.С. Коростелев, С.В. Залесов, Г.А. Годовалов ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. – 480 с.
2. Ширнин, Ю.А. Лесное ресурсоведение [Текст]: учебник для студентов вузов / Ю.А. Ширнин, И.В. Григорьев, А.И. Жукова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Поволж. гос. технол. ун-т». – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. – 354 с.