

основное количество круглых пиломатериалов первого сорта. В вариантах с применением удобрений прирост по запасу за 10 лет превысил контрольный на 5...14 м<sup>3</sup>/га. На участках с гербицидами рост сосны усилился значительно слабее (на 3...7 м<sup>3</sup>/га). При совместном применении удобрений и гербицидов проявляется некоторое их суммирующее действие. Так, прирост по запасу за 10 лет при густоте 2 тыс. деревьев на 1 га в варианте с удобрениями составил 103,9 м<sup>3</sup>/га, в варианте с гербицидами — 93,1 м<sup>3</sup>, а на участках с удобрениями и гербицидами — 108,2 м<sup>3</sup>/га. На объекте с многолетним люпином в начале опыта запас в варианте с густотой 2 тыс. шт./га и биологической мелиорацией превышал контрольный на 3,4, а при густоте 1 тыс. шт./га — на 0,9 м<sup>3</sup>/га. В 21-летних культурах показатель на участках с люпином и перегнившими древесными остатками в первом случае достиг 126,6 м<sup>3</sup>/га и превысил контрольный на 22,8 м<sup>3</sup>. В варианте с густотой 1 тыс. шт./га запас достиг 98,9 м<sup>3</sup>/га. Это больше контрольного на 25,1 м<sup>3</sup>.

Экономическая оценка проведенных мероприятий показала, что применение удобрений и гербицидов в редких культурах (при густоте 2 тыс. деревьев на 1 га) не дало положительного эффекта. Так, себестоимость 1 м<sup>3</sup> дополнительного прироста без учета затрат на изреживание культур в варианте с применением гербицидов достигла 16 р. 36 к. На участках с удобрениями и совместным применением удобрений и гербицидов этот показатель составил соответственно 7 р. 78 к. и 9 р. 19 к. Себестоимость 1 м<sup>3</sup> дополнительного прироста в вариантах с люпином при густоте 2 тыс. шт./га составила 3 р. 62 к. Разовое внесение указанных выше минеральных удобрений по люпину способствовало увеличению расходов на 2 р. 63 к.

Таким образом, в Белоруссии целевые культуры сосны на пилочник в возрасте 10...20 лет нужно выращивать при густоте, близкой к 2 тыс. деревьев на 1 га. Биологическая мелиорация в древостоях на относительно бедных, дренированных почвах является более эффективным лесохозяйственным мероприятием, чем интенсивное применение минеральных удобрений и гербицидов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Доспехов Б. А. Повышение информативности и комплексности научных разработок // Вестн. с.-х. науки.— 1979.— № 1.— С. 96—101. [2]. Задачи лесной науки в 12-й пятилетке. Бюро научного совета АН СССР по проблемам леса // Лесоведение.— 1986.— № 1.— С. 3—10. [3]. Рахтеенко И. Н., Якушев Б. И. Комплексный метод исследования корневых систем растений // Ботаника.— Мн.: Наука и техника, 1970.— Вып. 12.— С. 108—116.

Поступила 21 декабря 1987 г.

УДК 630\*284.4

### ПОДСОЧКА КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО

В. П. РЯБЧУК

Львовский лесотехнический институт

Комплексное изучение лесных биоценозов предполагает рациональное использование всех его компонентов, в частности ряда лиственных пород с целью получения сока.

Опыты по подсочке клена в предвоенные годы проводили в Белоруссии [1, 7, 9] и на Южном Урале [3]. Однако в послевоенные годы вопросы изучения добычи и переработки кленового сока были незаслуженно забыты. В научной литературе отсутствуют данные о подсочке кленовых насаждений в условиях СССР. О необходимости вовлечения в подсочку

кленовых насаждений говорилось на Всесоюзной научно-технической конференции «Подсочка и переработка сока лиственных пород» [2].

В то же время в ряде стран вопросу подсочки кленовиков уделяется пристальное внимание [11, 12]. Так, например, в штате Массачусетс (США) в год производится 50 тыс. галлонов (190 тыс. л) кленового сиропа. Он употребляется для производства газированных напитков, коктейлей, бисквитов, пудингов, конфет, печенья, мороженого, тортов, сэндвичей и других продуктов питания. Кроме того, кленовый сироп экспортируется в страны Европы, Южной Америки и Африки [12].

Сокопродуктивность и свойства сока клена остролистного мы изучали на протяжении 8 лет в условиях Львовской и Волынской областей УССР [6].

Подсочку производили путем высверливания каналов глубиной до 50 мм и диаметром до 15 мм. Как установлено опытами, такие параметры подсочных каналов оптимальны с точки зрения нанесения ранений растению и максимального получения сока. Нагрузку (число каналов)  $n$  определяли по формуле [4]

$$n = kS,$$

где  $k$  — коэффициент нагрузки деревьев, равный 0,0044 при краткосрочной подсочке и 0,0031 — при долгосрочной подсочке;

$S$  — площадь поперечного сечения ствола на высоте 1,3 м, см<sup>2</sup>.

Рекомендуемая шкала нагрузок в зависимости от длительности подсочки приведена в табл. 1.

Таблица 1

Диаметр деревьев, см	Число каналов при подсочке	
	краткосрочной (1...3 года)	долгосрочной (4 года и более)
20	1	1
24	2	1
28	2	2
32	4	3
36	5	3
40	5-6	4
44	5-6	5
48 и более	5-6	5

Предлагаемая нагрузка не приводит к каким-либо изменениям в сроках распускания листьев. Масса, площадь и длина листовых пластинок подсоченных и неподсоченных (контрольных) деревьев практически тождественны.

Установлено, что в условиях УССР выделение сока наблюдается в январе — апреле. В отличие от березы, выход сока у кленов происходит дискретно [5], в наших опытах в 1—6 этапов. С учетом перерывов продолжительность возможного соковыделения (в наших опытах мы ее назвали условной продолжительностью) колебалась в пределах 28... 67 сут, за вычетом перерывов (фактическая) 20... 33 сут.

Выход сока зависит от диаметра деревьев (табл. 2).

Таблица 2

Диаметр деревьев, см	Сокопродуктивность, л/сезон	Диаметр деревьев, см	Сокопродуктивность, л/сезон
20... 24	22,1 ± 0,4	42... 44	63,8 ± 0,4
26... 28	26,3 ± 0,4	46... 48	76,5 ± 0,5
30... 32	32,0 ± 0,5	50... 52	81,1 ± 0,6
34... 36	41,7 ± 0,4	58... 60	97,4 ± 0,5
38... 40	52,3 ± 0,4	В среднем за 6 лет	59,7 ± 0,1

Таким образом, зависимость между сокопродуктивностью и диаметром деревьев можно выразить следующим уравнением регрессии:

$$V_c = -31,22 + 2,18d,$$

где  $V_c$  — сокопродуктивность деревьев, л/сезон;  
 $d$  — диаметр ствола деревьев на высоте 1,3 м, см.

Характерно, что отдельные особи отличались исключительно высокой сокопродуктивностью. Например, у клена диаметром 60 см (опытное дерево № 38) она составила 187,7 л.

Относительная плотность кленового сока, определяемая отношением его массы к массе дистиллированной воды такого же объема при 20 °С, колеблется в пределах 1,003...1,004 г/см<sup>3</sup>. Содержание общих сахаров: при диаметре деревьев 20...24 см — 1,58 %, 32...34 см — 1,63 %, 40...46 см — 1,68 %, 48...50 см — 1,67 %. Метод определения общих сахаров основан на объемном определении закисного соединения меди, образующегося при восстановлении окисной меди редуцирующими сахарами. Для сравнения укажем, что в условиях Литовской ССР содержание сахаров составляло  $1,65 \pm 0,08$  [10], БССР — 1,1...1,4 % [1, 7], в Киверцовском лесхоззаге УССР — 2,42 % [8], на Южном Урале — 2,42 % [3]. Различие в содержании сахаров объясняется, очевидно, неидентичными условиями местопроизрастания и разной методикой взятия проб для анализа.

Кроме того, в кленовом соке обнаружен ряд химических элементов, содержание которых определяли при помощи спектрофотометра марки СФ-10, пламенного фотометра марки ПАЖ и фотоэлектроколориметра марки ФЭК-56. В табл. 3 приведены данные для лесокомбината Львовского лесотехнического института.

Таблица 3

Химический элемент	Содержание химических элементов в соке, мг/л, деревьев диаметром, см			
	20...24	32...34	40...42	48...50
Алюминий	1,22	2,74	14,51	2,47
Барий	0,08	0,13	0,06	0,94
Железо	2,10	0,36	1,24	0,07
Калий	85,00	242,70	70,00	228,00
Кальций	48,50	107,00	52,50	170,00
Кремний	0,80	0,80	4,74	0,26
Магний	4,03	3,64	4,40	3,71
Марганец	6,26	12,28	3,76	1,14
Медь	0,01	0,01	0,02	Следы
Натрий	10,25	12,77	10,00	21,00
Никель	0,01	0,01	0,01	0,01
Стронций	0,16	0,24	0,27	0,05
Титан	0,03	0,33	0,45	0,07
Хром	0,03	0,21	0,04	—

Как видно, содержание химических элементов в соке не зависит от диаметра деревьев.

Полученные данные можно использовать при организации заготовки и промышленной переработки кленового сока, который позволит расширить ассортимент продуктов питания трудящихся и даст возможность повысить рентабельность кленовиков.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1]. Емельянов Ю. Н., Рахтеенко И. Н. Подсочка клена и переработка его сока в сироп. — Минск: АН БССР, 1935. — 92 с. [2]. Подсочка и переработка сока лиственных пород: Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. — Львов, 1977. — 66 с. [3].

Орлов И. И. Березовый и кленовый соки.— М.: Лесн. пром-сть, 1974.— 40 с. [4]. Рябчук В. П. Методика определения нагрузки при подсочке лиственных пород // Лесохимия и подсочка.— 1976.— № 6.— С. 9. [5]. Рябчук В. П. Температурные условия выделения сока из явора // Лесн. журн.— 1976.— № 5.— С. 90—91.— (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Рябчук В. П. Соки лиственных деревьев: получение и использование.— Львов: Вища школа, 1988.— 152 с. [7]. Соколовский И. О., Рахтеенко И. Н. Подсочка клена остролистного (*Acer platanoides*) в Белоруссии // Сб. тр./ЦНИИЛХ.— 1936.— № 4.— С. 32—52. [8]. Телишевский Д. А. Комплексное использование недревесной продукции.— М.: Лесн. пром-сть, 1986.— 261 с. [9]. Шкателов В. В. К исследованию сока остролистного клена // Сб. работ по лесохимии.— Минск: АН БССР, 1937.— С. 3—8. [10]. Юодвиршене А., Рашкаускас В., Глаузере не Н. Биохимический состав весеннего сока клена. // Науч. тр. вузов ЛитССР.— Вильнюс, 1973.— № 12.— С. 41—44. [11]. Kostron L. Pozyskiwanie i wykorzystywanie wiosennych sokow z drow lesnich // Sylwan.— 1974.— N 3.— P. 44—51. [12]. Noyes J. H. Maple Syruping in Massachusetts // The Northeastern Logger.— 1961.— April.— 20.— P. 51—52.

Поступила 20 февраля 1989 г.

УДК 581.128 : 581.43 : 630\*114.54 : 630\*161.2

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ДЫХАНИЕ КОРНЕЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

В. Н. КОНОВАЛОВ, А. А. ЛИСТОВ

Архангельский институт леса и лесохимии

Литературные данные о дыхании корней хвойных растений немногочисленны, а дыхание корней сосны под влиянием удобрений до последнего времени не исследовали. В то же время известно, что у травянистых растений при недостатке фосфора и общем дефиците минеральных солей дыхание корней значительно подавляется [3, 4, 10].

Цель настоящего исследования — изучить влияние минеральных удобрений на дыхание корней молодняков сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Работа выполнена в июне — августе 1981—1982 гг. в северной подзоне тайги (Лешуконский район Архангельской области). Она явилась одним из разделов комплексного изучения сосняков лишайниковых.

Для решения поставленной задачи использовали две серии опытов. Одна заложена в 20—25-летних основных молодняках (высота сосны к началу эксперимента около 2 м), вторая — на участках с угнетенным 10—15-летним подростом сосны (высота подроста 0,3...0,5 м) в 20-летнем сосняке лишайниковом. Делянки для внесения удобрений (каждая размером 40 × 50 м, повторность трехкратная) заложены на равнинных участках с относительно равномерным размещением деревьев. В молодняках удобрения внесены в почву 9 июня 1981 г. в дозах азота N120, N180, N240; на участках с угнетенным подростом — 1 июня 1982 г. по схеме N120, N180, N240, N180P150K100 (азотные удобрения — в форме карбамида, фосфорные — двойного суперфосфата, калийные — хлористого калия). Контролем служили аналогичные соседние неудобренные участки. Для сравнения была изучена также сезонная ритмика дыхания корней сосны в расположенном поблизости к опытным участкам травяно-сфагновом сосняке (высота опытных сосенок около 1,5 м), произрастающем на торфяных почвах с избыточным увлажнением.

Интенсивность дыхания корней определяли методом Бойсен-Йенсена, описанным ранее [2]. В опыт брали корни из верхнего 10-сантиметрового слоя почвы от 3...5 растений. Корни осторожно откапывали, очищали от комочков почвы и разделяли на две фракции: мелкие и проводящие. При выделении фракций корней пользовались классификацией А. Я. Орлова и С. П. Кошелькова [8]. Во фракцию мелких корней мы включили все сосущие корни с диаметром до 1,5 мм; во фракцию проводящих корней — ростовые и проводящие диаметром 1,5...3,0 мм. Для каждой фракции составляли среднюю пробу. У подроста исследовали дыхание только мелких корней. Повторность каждого определения 2—3-кратная. Одновременно с регистрацией дыхания измеряли температуру почвы в центре опытного участка (на глубине 5...10 см) и в экспозиционной камере (различия в показаниях термометров обычно не превышали 2...5°), а в избыточно увлажненном сосняке также уровень грунтовых вод с помощью мерной линейки по двум смотровым колодцам. Интенсивность дыхания корней рассчитывали в мг CO<sub>2</sub> за 1 ч на единицу их массы в сухом состоянии.