

1. А л е к с а н д р о в а Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы ее трансформации. — Л., 1980. — 287 с.
2. К о н о н о в а М.М. Органическое вещество почвы. — М., 1963. — 314 с.
3. К о н о н о в а М.М., Б е л ь ч и к о в а Н.П. Ускоренное определение состава гумуса минеральных почв. — В кн.: Агрохимические методы исследования почв. М., 1965, с. 52—58.
4. П о н о м а р е в а В.В., П л о т н и к о в а Т.А. Гумуси почвообразование: (методы и результаты изучения). — Л., 1980. — 222 с.
5. Т ю р и н И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. — М., 1965. — 318 с.
6. Б е л ь ч и к о в а Н.П. Материалы к изучению гумуса подзолистых и дерново-подзолистых естественных и освоенных почв европейской части СССР. — В кн.: Микроорганизмы и органическое вещество почв. М., 1961, с. 260—289.
7. С о к о л о в Д.Ф. Влияние лесной растительности на состав гумуса почв различных природных зон. — М., 1962. — 184 с.
8. О р л о в Д.С. Гумусовые кислоты почвы. — М., 1974. — 333 с.
9. Свойства почв и продуктивность сосновых и сосново-березовых насаждений в условиях местопрорастания влажной субори (В₃)/К.Л. З а б е л л о, Е.М. Н а р к е в и ч, И.А. Ц ы к у н о в, В.В. Ц а й. — В сб.: Лесоведение и лесное хозяйство. Минск, 1977, вып. 12, с. 24—31.
10. З а б е л л о К.Л., Ц ы к у н о в И.А., Ц а й В.В. Влияние березы на состав гумуса почв под сосновыми насаждениями. — Лесной журнал. Архангельск, 1980, № 4, с. 6—10.
11. Р а п т у н о в и ч Е.С. Состав и свойства гумуса почв под сосновыми насаждениями. — В кн.: Ботаника: Исследования. Минск, 1967, вып. 9, с. 209—213.
12. Ф е д о р о в Н.И., Е р м а к И.Т. О поражении сосновых насаждений БССР корневой губкой. — Лесной журнал. Архангельск, 1970, № 5, с. 164—165.

УДК 630*160.21

И.В. Гуняженко, канд. с.-х. наук,
Л.С. Пашкевич, мл. науч. сотр.
(БТИ)

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ХРАНЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

В настоящее время широкое применение в различных отраслях народного хозяйства получила древесная зелень, используемая в качестве сырья для получения витаминной муки, хлорофилло-каротиновой пасты, эфирных масел, хлорофиллина натрия, провитаминного концентрата, натурального клеточного сока и других продуктов. Многостороннее использование древесной зелени обусловлено наличием в ней большого количества различных витаминов, ферментов, аминокислот, фитонцидов и других ценных биологических соединений, отличающихся, к сожалению, невысокой устойчивостью к хранению. Стремление сохранить в древесной зелени максимальное количество ценных веществ заставляет производство сокращать до минимума время между ее заготовкой и переработкой. Вместе с тем в условиях производства может сложиться ситуация, когда быстрая вывозка заготовленной древесной зелени окажется невозможной. В этом случае особую актуальность приобретает вопрос о допустимых сроках ее хранения и величине потерь ценных веществ, которые будут иметь место в результате задержки вывоза.

При хранении древесной зелени основное внимание, наряду с его продолжительностью, должно уделяться температурному режиму, так как краткосрочное хранение с высокой температурой может привести к большей потере, чем более длительное при пониженной температуре. К сожалению, производство в настоящее время почти не располагает данными о снижении качества древесной зелени при хранении ее в условиях различных температур. Особенно остро сказывается отсутствие этих данных по сосне, так как из нее заготавливается наибольшее количество древесной зелени.

В связи с этим нами исследовано влияние конкретных температур хранения на содержание ценных в биологическом отношении веществ в различных компонентах древесной зелени сосны.

Общая методика исследований заключалась в том, что в сосновых молодняках 20–30-летнего возраста, территориально прилегающих к Минску, из средней части кроны отбирались охвоенные ветви, у части которых сразу в условиях лаборатории определялось исходное содержание хлорофилла, каротиноидов, аскорбиновой кислоты и сахаров. Остальная же часть помещалась в термостатные и холодильные установки и выдерживалась там при заданной температуре в течение двух недель, после чего определение этих веществ производилось повторно. Исследуемые температуры составляли -5°C , 0, $+5$, $+10$, $+20^{\circ}\text{C}$. Выбор исследуемых температур обусловлен желанием охватить типичные температуры осеннего, весеннего и летнего периодов. Определение веществ велось отдельно в однолетней и двухлетней хвое и ветвях однолетнего и двухлетнего возраста.

Пигменты из хвои извлекались с помощью ацетона по методу Т.Н. Годнева [1], а их концентрация в вытяжке определялась на спектрофотометре СФ-4А с последующим вычислением хлорофилла и каротиноидов по формулам Веттштейна. Аскорбиновая кислота определялась методом индофенольного титрования, предложенного Тильмансом [2]. Определение сахаров велось по методу В.Л. Вознесенского [3], учитывающего степень обесцвечивания исследуемой жидкости.

Изменение содержания пигментов, аскорбиновой кислоты и сахаров в результате двухнедельного хранения при разных температурах, в различных компонентах древесной зелени приведено на рис. 1.

В связи с тем что отдельные варианты опыта ставились в разное время с разными партиями древесной зелени и абсолютные значения исходного содержания исследуемых веществ вследствие этого варьируют, в нашем случае целесообразно сопоставлять относительные изменения этих веществ, приняв за 100% их исходное содержание.

Из графика следует, что повышение температуры хранения отрицательно сказалось на сохранности всех исследуемых веществ. Так, при $t = 0^{\circ}\text{C}$ содержание хлорофилла и каротиноидов за две недели в хвое двух возрастов либо осталось без изменений, либо снизилось всего на 2%. При температуре $+5^{\circ}\text{C}$ снижение содержания хлорофилла составило 5–11%, а каротиноидов 10–12%. При температуре хранения $+10^{\circ}\text{C}$ содержание пигментов составило 74–80% от исходного, т.е. снизилось на 20–26%. Дальнейшее повышение температуры хранения до $+20^{\circ}\text{C}$ привело к еще более высокой убыли пигмен-

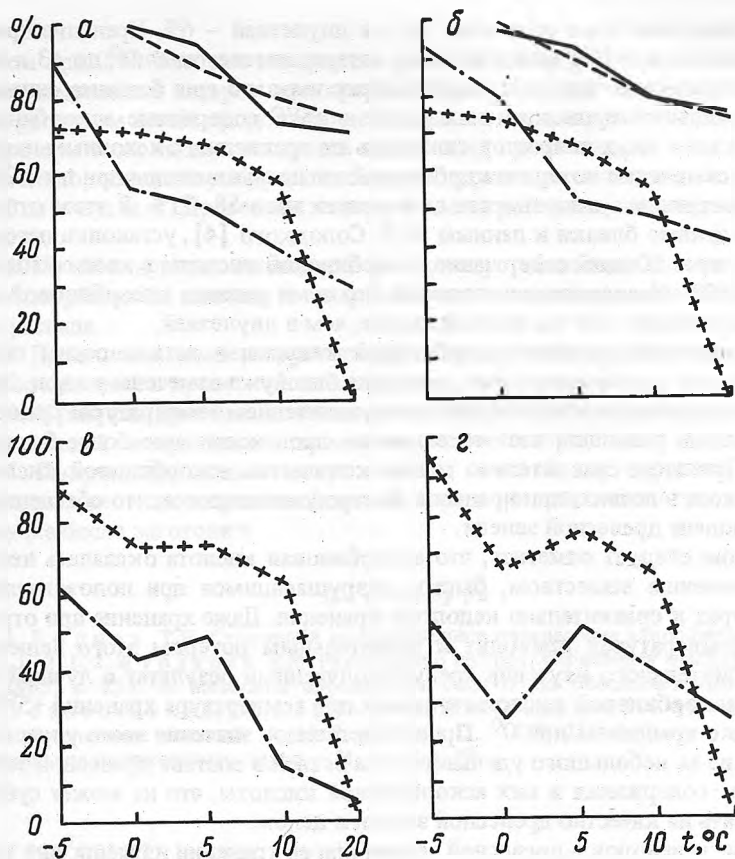


Рис. 1. Изменение содержания пигментов, аскорбиновой кислоты и сахаров в различных частях древесной зелени сосны после двухнедельного хранения ее при различных температурах, в процентах от исходного содержания: а — хвоя однолетняя; б — хвоя двухлетняя; в — ветви однолетние; г — ветви двухлетние; — хлорофилл; - - - каротиноиды; - * - * - аскорбиновая кислота; + + + + сахара.

тов, где она составила 25–30%. Резкое снижение количества хлорофилла отмечено в хвое при повышении температуры хранения выше +5°C. Количество каротина с увеличением температуры хранения в хвое двух возрастов снижается примерно одинаково. Однолетняя хвоя отличается более энергичным снижением хлорофилла.

Из данных графика следует, что хранение древесной зелени сосны при пониженных температурах положительно сказалось на сохранности аскорбиновой кислоты. При $t = -5^{\circ}\text{C}$ за две недели хранения потери аскорбиновой кис-

лоты в однолетней хвое составили 12, а в двулетней — 6%. Хранение древесной зелени при $t = 0^{\circ}\text{C}$ увеличило эти потери, соответственно, до 43 и 20%. Хранение при более высоких температурах вызвало еще большее снижение. За двухнедельный срок хранения при $t = +5^{\circ}\text{C}$ содержание аскорбиновой кислоты в хвое двух возрастов снизилось по сравнению с исходным наполовину. Максимальные потери аскорбиновой кислоты отмечены при $t = +20^{\circ}\text{C}$, где они составили в зависимости от возраста хвои 58–71%. В этом отношении наши данные близки к данным Ф.Т. Солодкого [4], установившего, что при 18°C через 10 дней содержание аскорбиновой кислоты в хвое сосны снизилось на 50%. Исследования показали, что темп распада аскорбиновой кислоты в однолетней хвое значительно выше, чем в двулетней.

Изменение содержания аскорбиновой кислоты в ветвях сосны подчиняется тем же закономерностям, которые были уже отмечены у хвои. Здесь также наблюдается возрастание потерь с увеличением температуры хранения, но с той лишь разницей, что это снижение происходит еще более быстрым темпом. При этом сравнительно малые количества аскорбиновой кислоты, содержащиеся в ветвях, при хранении быстро уменьшаются, что обесценивает этот компонент древесной зелени.

В целом следует отметить, что аскорбиновая кислота оказалась нестойким к хранению веществом, быстро разрушающимся при положительных температурах и сравнительно недолгом хранении. Даже хранение при отрицательных температурах приводит к значительным потерям этого вещества.

Дополнительного изучения требует полученный результат о лучшей сохранности аскорбиновой кислоты в ветвях при температуре хранения $+5^{\circ}\text{C}$ по сравнению с хранением при 0°C . Производственное значение этого улучшения невелико из-за небольшого удельного веса ветвей в составе древесной зелени и низкого содержания в них аскорбиновой кислоты, что не может существенно влиять на качество древесной зелени в целом.

Потери углеводов в древесной зелени при ее хранении изучены еще хуже, чем потери пигментов или аскорбиновой кислоты. Проведенные исследования показали, что содержание сахаров в древесной зелени также снижается в результате хранения, причем это снижение также зависит от температуры. Убыль сахаров при хранении происходит чрезвычайно энергично. Так, например, даже при пониженных температурах (0°C – 5°C) после двух недель хранения содержание сахаров в однолетней и двулетней хвое снизилось на 25–29% от исходного количества их в начале хранения. В ветвях при температуре -5°C общее содержание сахаров за этот же срок снизилось в однолетних на 20% и в двулетних — на 8%. Однако при 0°C убыль сахаров в ветвях возросла соответственно до 27 и 34%. Хранение древесной зелени при более высокой температуре привело к усиленной потере сахаров. Максимальное снижение содержания сахаров отмечено при $+20^{\circ}\text{C}$, где за две недели и в хвое и в ветвях сахара почти полностью исчезают и примененный метод позволяет обнаружить лишь их следы. Таким образом, даже кратковременный разрыв между заготовкой древесной зелени и ее переработкой приводит к значительной потере сахаров. При температуре хранения $+5^{\circ}\text{C}$ установлено замедленное снижение сахаров в однолетних и двулетних ветвях по сравнению с хра-

нением при 0°C. Это уже отмечалось ранее для аскорбиновой кислоты. Снижение количества сахаров при хранении зелени может быть частично объяснено расходом их на продолжающееся дыхание хранящихся побегов. Температура при этом может выступать как фактор, усиливающий дыхание и, следовательно, повышающий расход сахаров, идущих на этот процесс.

В ы в о д ы. 1. Древесная зелень сосны в процессе хранения снижает свое качество.

2. Из исследуемых соединений наиболее устойчивыми являются пигменты. Аскорбиновая кислота и сахара отличаются при хранении высоким темпом распада.

3. Повышение температуры при хранении усиливает убыль всех исследуемых соединений в древесной зелени сосны.

4. Хранение древесной зелени при пониженных температурах способствует лучшей сохранности пигментов, аскорбиновой кислоты и сахаров.

5. Полученные данные могут служить основой для определения потерь отдельных веществ в древесной зелени сосны при невозможности ее вывозки сразу же после заготовки.

Л и т е р а т у р а

1. Г о д н е в Т.Н. Строение и количественное определение хлорофилла. — Минск, 1952, с. 221. 2. Ж у р а в л е в Е.М. Руководство по зоотехническому анализу кормов. — М., 1963, с. 295. 3. Методика определения сахаров по обесцвечиванию жидкости/ В.Л. Вознесенский, Г.И. Горбачева, Т.П. Штанько, Л.А. Филиппова. — В кн.: Физиология растений. М., 1962, т. 9, вып. 2, с. 255—256. 4. С о л о д к и й Ф.Т. Витамины из растительного сырья. — М., 1947, с. 49.

УДК 630*181.42

К.Ф. Саевич, асп.

(Негорельский учебно-опытный лесхоз)

ВЛИЯНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ РУБОК НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ НИЖНИХ ЯРУСОВ ЛЕСА¹

В 1959—1960 гг. в ГЗОХ "Беловежская пуша" были впервые проведены биотехнические рубки, т.е. изреживание древостоя за счет выборки хвойных деревьев на полосах шириной 25 м с оставлением дуба и его спутников.

В 1980 г., через 20 лет, мы провели сравнительную оценку биологической продуктивности подроста и травяно-мохового покрова на месте рубок и на прилегающих участках. Пробные площади заложены в наиболее распространенных типах леса, охваченных рубками (сосняки, ельники, дубравы кисличные). Исследования проведены и в грабняке кисличном, так как на месте рубки более сильно, чем на других участках, развился подрост из граба.

¹Работа выполнена под руководством проф. В.С. Романова.