

УДК 630<sup>x</sup> 1

В.С.РОМАНОВ, проф., К.Ф.САЕВИЧ (БТИ)

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НИЖНИХ ЯРУСОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В СОСНЯКАХ ЧЕРНИЧНЫХ И СОСНЯКАХ ПО БОЛОТУ

В ряде работ по вопросам биологической продуктивности фитоценозов Белоруссии отражены также проблемы, связанные с изучением нижних ярусов растительности под пологом сосняков черничных и по болоту. В этом плане наиболее значительные исследования проведены: И.Д.Юркевичем, Э.П.Ярошевич [1], А.В.Бойко, Е.А.Сидоровичем, А.Б.Моисеевой [2], А.В.Бойко, Н.В.Смольским, К.М.Евсиевичем, И.В.Лознухо, Н.М.Арабей, К.К.Кирковским, Т.П.Суровой, А.К.Счастливым [3].

Однако продуктивность живого напочвенного покрова, подроста и подлеска в данных типах при побочных пользованиях лесом изучена недостаточно. В связи с этим нами были заложены пробные площади (ПП) в сосняках черничных различного возраста средней полноты и сосняках на низинных, переходных и верховых болотах в основном на территории Негорельского учебно-опытного и Узденского лесхозов.

Типы болот выделялись по классификации, предложенной профессором Л.П.Смоляком [4], согласно которой определение фитомассы надземных частей растений и закладка пробных площадей производились по общепринятым методикам [5 — 7].

В данной работе приводятся результаты исследований по определению биологической продуктивности надземных частей подроста, подлеска (высотой до 5 м) и живого напочвенного покрова под пологом насаждений в зависимости от возраста древостоя и характера увлажнения. Подрост в сосняках черничных представлен елью, дубом, березой, осиной. Основную фитомассу образует ель, удельный вес которой составляет 84 — 86% от общей массы подроста. Наименее представлена осина. Ее максимальное количество отмечено в сосняках IY класса возраста (9,9 кг/га, табл. 1).

В подлеске доминируют крушина, можжевельник. Рябина отмечена на пробных площадях лишь в старших классах возраста. Фитомасса подроста и подлеска с возрастом древостоя увеличивается. В травяно-кустарничковом покрове доминантом является черника. Ее фитомасса составляет в среднем 73 — 88% от его общей массы.

Доля травяно-кустарничкового покрова в общей массе живого напочвенного покрова увеличивается с возрастом древостоя и составляет по II, III и IY классам возраста соответственно 29,3%; 37,7; 44%.

В моховом покрове, кроме доминантов мхов плеврозиума Шребера и дикранумов в западинках, отмечены более требовательные к увлажнению —

Таблица 1

Биологическая продуктивность нижних ярусов растительности в сосняках черничных (средние значения в кг/га абс. сухого вещества)

Класс возраста	Под-рост	Под-лесок	Итого подроста и подлеска	Живой напочвенный покров			Всего
				травяно-кустарничковый покров	моховой покров	итого	
II	668	28	686	398	960	1358	2044
III	867	48	915	648	1068	1716	2631
IV	1147	45	1192	928	1177	2105	3297

политрихум обыкновенный и сфагнумы. Однако их продуктивность незначительна — 2,7%; 0; 1,8% от общей массы мохового покрова. Таким образом, при увеличении фитомассы мхов (табл. 1) от II к IV классу возраста уменьшается долевое участие в общей массе живого напочвенного покрова за счет разрастания травяно-кустарничкового яруса.

Изменение биологической продуктивности подроста и подлеска (А) и доминантов нижних ярусов растительности ели (Б) и черники (В) выражается следующими уравнениями: (А)  $P = 28,93 + 25,93A - 0,14A^2$ ; (Б)  $P = 77,31 + 18,91A - 0,09A^2$ ; (В)  $P = 684,23 - 20,15A + 0,31A^2$ , где P — продуктивность, кг/га; А — возраст, лет.

Закономерности изменения нижних ярусов растительности подтверждены результатами дисперсионных анализов. Влияние возраста древостоя оказалось достоверным с вероятностью более 95% [8].

Из вышеизложенного можно заключить, что фитомасса нижних ярусов растительности — показатель очень динамичный и находится в тесной связи с возрастом древостоя.

На верховых болотах произрастают чистые сосновые насаждения. Подрост представлен лишь сосной (табл. 2). По характеру водного питания выделенные участки относятся к среднеобводненным, застойным, где высота леса может достигать 5 — 7 м.

В живом напочвенном покрове преобладают сфагновые мхи (78 — 84% от общей массы покрова). В травяном покрове долевое участие багульника — до 60%, пушицы влагалищной — 22—48%, клюквы — 16 — 31%, голубики — до 21%. Средние значения по типам болот приведены в табл. 3.

Переходные болота отличаются от верховых большей прочностью. Пробные площади в этом типе болот заложены в сосняках осоково-багульниково-сфагновых, по характеру водного режима относящихся к слабообводненным [4]. Подрост составляют сосна и береза. Подлесок отсутствует. В живом напочвенном покрове преобладают сфагновые мхи, однако их фитомасса меньше, чем на верховых болотах, и составляет 70 — 74% от общей массы покрова. Долевое участие травяного покрова соответственно увеличилось.

Низинные болота характеризуются самой высокой проточностью и обводненностью в весеннее время [4]. Пробные площади заложены на участках слабообводненных и среднепроточных. На них преобладают чернично-багульниково-сфагновые ассоциации. В этих условиях отмечены минимальная фитомасса сфагнума (48 — 53% от общей массы покрова), подрост сосны и

Таблица 2

Биологическая продуктивность подроста, подлеска и сосны основного яруса (высотой до 5 м) в сосняках по болоту (в кг/га абс. сухого вещества)

№ п.п.	Тип болота	Полнота	Подрост			Подлесок			Всего подроста и подлеска	Сосна основного яруса	Всего
			сосна	береза	итого	крушина	малина	итого			
80	Низинное	0,71	—	280	280	5	146	151	—	431	
84	—	0,68	—	204	204	1	254	255	—	459	
—	Среднее	0,70	—	242	242	3	200	203	—	445	
49	Переходное	0,70	22	54	76	—	—	—	—	76	
113	То же	0,69	10	80	90	—	—	—	—	90	
—	Среднее	0,70	16	67	83	—	—	—	—	83	
110	Верховое	0,70	225	—	225	—	—	—	—	225	
114	—	0,70	153	—	153	—	—	—	—	153	
—	Среднее	0,70	189	—	189	—	—	—	—	189	
111	Верховое	0,60	214	—	214	—	—	—	—	214	
112	—	0,54	98	—	98	—	—	—	—	98	

Биологическая продуктивность живого напочвенного покрова в сосняках по болоту  
(в кг/га абс. сухого вещества)

Вид растений или группа видов	Низинное болото		Переходное болото		Верховое болото	
	встречаемость, %	продуктивность, кг/га	встречаемость, %	продуктивность, кг/га	встречаемость, %	продуктивность, кг/га
Багульник болотный	75	455	60	263	35	235
Голубика	15	182	70	364	10	84
Клюква четырехлепестная	—	—	75	32	80	172
Подбел многолиственный	5	1	—	—	—	—
Осоки	50	94	20	30	—	—
Пушица	—	—	40	111	—	—
Черника	50	200	—	—	90	255
Итого травяного покрова	—	932	—	800	—	746
Плевизиум Шребера	15	148	—	—	—	—
Сфагнум	100	1126	100	2119	100	3258
Итого мохового покрова	—	1274	—	2119	—	3258
Всего живого напочвенного покрова	—	2206	—	2919	—	4004

максимальная фитомасса подроста березы, подлеска (из крушины и малины) и травяно-кустарничкового покрова. В живом напочвенном покрове отмечены осоки, мох Шребера, которые являются в какой-то мере индикаторами при выделении низинных болот. Сосна в подросте на пробных площадях не отмечена. Это объясняется тем, что в результате болотообразовательного процесса уменьшилась проточность и увеличилась обводненность данных участков, в конечном итоге затруднивших возобновление сосны.

Из вышеизложенного следует, что с увеличением проточности увеличивается фитомасса травяно-кустарничкового покрова, фитомасса мхов из сфагнума уменьшается. Формируется более разнообразный видовой состав подроста и подлеска. С увеличением обводненности наблюдаются обратные процессы.

Исследования по определению влияния полноты на продуктивность нижних ярусов растительности проводились в условиях верхового болота на смежных пробных площадях с полнотой 0,7; 0,6; 0,54 (табл. 2). На данных объектах определена фитомасса надземных частей растений под пологом древостоя и показатели микроклимата при полноте 0,7 и 0,54.

Сосняки сфагновые различной полноты характеризуются разными показателями микроклимата под их пологом, формирующимися под влиянием основного яруса древостоя в условиях избыточного увлажнения. Так, приход солнечной радиации на участке с полнотой 0,7 составил 79% от среднесуточной освещенности при полноте 0,54. Первую половину дня количество радиации увеличивается и, достигнув максимума, в полдень уменьшается. Амплитуда температуры воздуха на поверхности почвы в течение суток составляет при полноте 0,54 — 14,2°; при полноте 0,7 — 12,7°; на высоте 1,3 м — соответственно 10,1 и 9,5°. Однако в низкополотном насаждении среднесуточная температура на поверхности почвы оказалась выше лишь на 0,1°, тогда как на высоте 1,3 м — на 1,7°. Это объясняется влиянием кустарничкового яруса и влажного мохового покрова из сфагнума на прогреваемость припочвенного слоя воздуха.

Крайние значения влажности отмечены, наоборот, в насаждении полнотой 0,7. Направление суточного хода ее обратно направлению суточного хода температур (в полуденные часы относительная влажность минимальна). При низкой полноте (0,54) среднесуточная влажность меньше на 11%.

Температура поверхностных слоев почвы более высокая в насаждении полнотой 0,54, однако она оказалась значительно ниже температуры почвы на открытом месте. Диапазон среднесуточных температур на глубине 10 и 50 см составил при полноте 0,7 — 4,6°; при полноте 0,54 — 2,0°, что указывает на слабую прогреваемость почвы и воды на больших глубинах в результате меньшего доступа солнечной радиации под полог насаждений более высокой полноты.

Как видно, под пологом сосняков сфагновых различной пространственно-таксационной структуры формируется своеобразный микроклимат, в зависимости от которого наблюдаются различия в характере накопления органического вещества нижними ярусами растительности. Так, основную массу живого напочвенного покрова на всех участках составляет моховой покров из сфагнума (78 — 85%), с уменьшением полноты его фитомасса увеличивается (табл. 4).

Таблица 4

Биологическая продуктивность травяно-мохового покрова  
в сосняках сфагновых различной полноты ( в абс. сухом веществе)

Вид растений или группа видов	Полнота 0,7		Полнота 0,6		Полнота 0,54	
	продуктив- ность, кг/га	встречае- мость, %	продуктив- ность, кг/га	встреча- емость, %	продуктив- ность, кг/га	встреча- емость, %
Багульник	470	70	—	—	140	40
Голубика	20	10	—	—	330	40
Клюква	123	60	200	100	193	90
Пушица	172	60	430	100	165	100
Черника	—	—	6	10	—	—
Итого травяно- го покрова	785	—	636	—	828	—
Сфагнум	2813	100	3611	100	4550	100
Итого мохо- вого покрова	2813	—	3611	—	4550	—
Итого травяно- мохового покрова	3598	—	4247	—	5378	—

В травяном покрове, состоящем из багульника, голубики, черники, пушицы и клюквы, при полноте 0,7 доминирует багульник (60%), при полноте 0,54 — голубика (40%). Пушица является доминантом в насаждении полнотой 0,6 и субдоминантом на двух других объектах (20 — 22% от фитомассы травяного покрова).

Сравнение фитомассы живого напочвенного покрова обнаруживает четкую зависимость — увеличение его фитомассы с уменьшением полноты древостоя. Так, при изменении полноты на 0,16 фитомасса покрова изменилась на 1780 кг/га, что в переводе на 0,1 полноты составило 1112 кг/га.

Долевое участие травяного покрова в общей массе живого напочвенного покрова уменьшается с уменьшением полноты (22 — 15%).

Необходимо подчеркнуть, что на участке с полнотой 0,7 число деревьев превышает более чем в 2,5 раза число деревьев на более обводненном участке при полноте 0,54. Это согласуется с исследованиями Л.П.Смоляка, где он указывает, что "густота деревьев зависит от обводненности того или иного участка болота" [4]. При большей обводненности создаются более благоприятные условия для влаголюбивых сфагнумов, в то же время ухудшаются условия для развития травяного покрова, ограничивается его видовой состав, о чем свидетельствуют данные, приведенные выше.

В заключение следует сказать, что в сосняках, отличающихся возрастом, характером увлажнения и проточности, наблюдаются значительные различия биологической продуктивности нижних ярусов растительности. Это необходимо учитывать при организации побочных пользований лесом и при оценке кормов в охотничьих угодьях.

## ЛИТЕРАТУРА

- Юркевич И.Д., Ярошевич Э.П. Биологическая продуктивность типов и ассоциаций сосновых лесов. — Минск: Наука и техника, 1974. — 295 с. 2. Бойко А.В., Сидорович Е.А., Моисеева А.Б. Экспериментальные исследования природных комплексов Березинского заповедника. — Минск: Наука и техника, 1975. — 374 с. 3. Экспериментальные исследования ландшафтов Припятского заповедника/ А.В. Бойко, Н.В. Смольский, Е.А. Сидорович и др. — Минск: Наука и техника, 1976. — 304 с. 4. Смоляк Л.П. Болотные леса и их мелиорация. — Минск: Наука и техника, 1969. — 210 с. 5. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. — М.: Наука, 1967. — 95 с. 6. Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. — Л.: Наука, 1968, с. 8 — 25. 7. Справочник таксатора. — Минск: Ураджай, 1980. — 360 с. 8. Плохинский Н.А. Биометрия. — М.: Изд-во МГУ, 1970, с. 368.

УДК 630<sup>X</sup> 160.21

И.В. ГУНЯЖЕНКО, канд. с.-х. наук, Л.С. ПАШКЕВИЧ (БТИ)

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ  
И ХВОЙНО-ВИТАМИННОЙ МУКИ

Древесная зелень является сырьем для получения ряда продуктов, обладающих высокими кормовыми и лечебными свойствами. По содержанию ценных в кормовом отношении веществ листовая масса древесных растений, по данным В.Д.Первухина [1], не уступает травам.

Из всех продуктов, изготавливаемых из древесной зелени, наибольший объем принадлежит хвойно-витаминной муке, получаемой в результате быстрого искусственного высушивания измельченных частей древесной зелени. Только за годы 10-й пятилетки лесхозами БССР изготовлено около 200 тыс. т хвойно-витаминной муки.

Вместе с тем многое в технологии изготовления хвойно-витаминной муки изучено недостаточно, в частности вопрос изменения содержания важнейших в кормовом отношении веществ в древесной зелени и хвойно-витаминной муке. Изучение данного вопроса позволит установить степень снижения кормовой ценности изготавливаемой муки, что в свою очередь даст возможность предварительно определять и планировать качество продукции.

С этой целью нами на базе цеха Осиповичского лесхоза было определено содержание пигментов, аскорбиновой кислоты и сахаров в древесной зелени ели непосредственно перед загрузкой ее в установку АВМ-0,65 и в хвойно-витаминной муке сразу же после изготовления.

Содержание исследуемых веществ определялось по общепринятым в биохимии растений методикам. Пигменты из материала извлекались с помощью ацетона по методу Т.Н.Годнева [2], а их концентрация в вытяжке устанавливалась на спектрофотометре СФ-4А с последующим вычислением содержания хлорофилла а и б и каротиноидов по формулам Веттштейна. Аскорбиновая кислота определялась методом индофенольного титрования,