

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ *LEDUM PALUSTRE* L. В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

Проведена оценка продуктивности массивов *Ledum paluste* L. в различных ландшафтах и определены важнейшие экологические и фитоценотические факторы, влияющие на урожайность сырья этого вида.

Ключевые слова: *Ledum palustre* L., фитоценоз, продуктивность, урожайность, запас.

G.V. Chudnovskaya

THE ASSESSMENT OF *LEDUM PALUSTRE* L. PRODUCTIVITY IN EASTERN TRANSBAIKALIA

The assessment of the *Ledum paluste* L. productivity in various landscapes is conducted; the major ecological and phyto-coenotic factors influencing the productivity of this sort raw materials are defined.

Key words: *Ledum palustre* L., phyto-coenosis, productivity, crop capacity, stock.

Введение. *Ledum palustre* L. – вечнозеленый кустарник из семейства Ericaceae, приурочен к заболоченным хвойным лесам, реже березнякам. Относится к типичным олиготрофам, то есть растениям, приспособленным к жизни на очень бедных и кислых почвах. Обычно встречается на сильно увлажненных, слабо-аэрируемых почвах, в условиях средней освещенности (не менее 10 % от полной), а также может встречаться и на открытых участках. Холодостоек, микотроф. Медицинское применение имеют облиственные однолетние побеги, которые заготавливают осенью, во время достижения максимальной величины. Популяция *L. palustre*, произрастающая в Забайкальском крае, характеризуется высоким содержанием эфирного масла (1,5–3,2 %), но ледола (основное действующее вещество) в его составе очень мало (0,5–1 %) [4].

Цель исследований. Оценка продуктивности массивов *L. palustre* в различных ландшафтах и определение важнейших экологических и фитоценологических факторов, влияющих на урожайность сырья этого вида.

Методика и объекты исследований. Исследования вели на территории Восточного Забайкалья по долине реки Шилка с 1991 года в степных Нерчинском и Шилкинском, лесостепном Чернышевском и лесном Могочинском административных районах. Площадь зарослей оценивали путем картирования или подсчета занятой видом площади, на пробных площадках, трансектах, маршрутах или глазомерно с использованием таксационных описаний и планов лесонасаждений. Изучение запасов проводили методом работы на ключевых участках, с последующей экстраполяцией данных на все потенциально продуктивные угодья. Урожайность сырья определяли на конкретных участках методом учетных площадок.

Возрастную структуру ценопопуляций изучали общепринятыми методами [3]. Возраст побегов определяли морфологически – по следам от почечных чешуй или по годичным слоям срезов стеблей. Полученные материалы обрабатывали статистически с применением методов корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов.

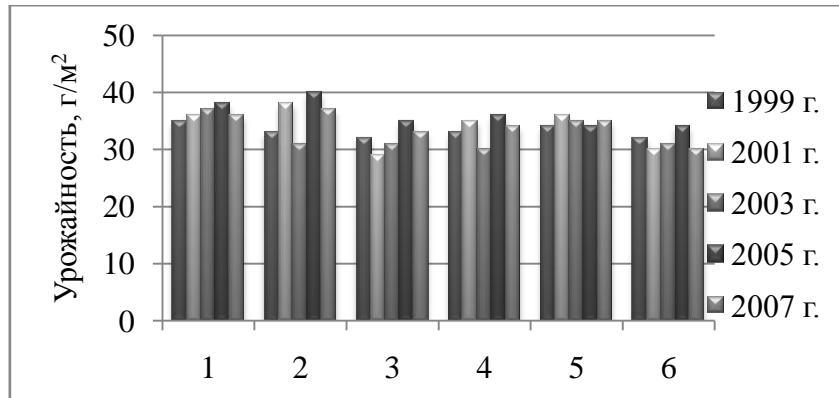
Результаты и их обсуждение. В Восточном Забайкалье *L. palustre* является доминантом травяно-кустарничкового яруса сосняков и лиственничников багульниковых и сфагновых, верховых осоково-сфагновых и сфагновых и переходных осоково-сфагновых болот. На основании проведенного анализа установлено, что тип фитоценоза не оказывает достоверного влияния на урожайность ($\eta^2_x=0,027$) (табл. 1).

Таблица 1

Степень влияния местопроизрастания *L. palustre* на урожайность в Восточном Забайкалье

Фактор А – местопроизрастания	Варьирующий признак V – урожайность, г/м ²					
	V ²	n _x	∑V _x	(∑V _x) ²	$h_x = \frac{(\sum V_x)^2}{n_x}$	$M_x = \frac{\sum V_x}{n_x}$
Березняки сфагновые	19777	12	443	196249	16354,1	36,9
Березняки багульниковые	23428	12	480	230400	19200,0	40,0
Сосняки сфагновые	25838	12	516	266256	22188,0	43,0
Сосняки багульниковые	27548	12	536	297296	23941,3	44,7
Сводные показатели	∑96591	∑48	∑1975	нет	∑81683,4	M _{общ} =41,1
Дисперсии С	C _x =420,40		C _z =14907,60		C _y =15328,00	
Степень влияния фактора	$\eta^2_x=0.027=2,7\%$		$\eta^2_z=0.973=97,3\%$		F _{факт.} =0,43	

По данным В.Н. Косицына [5], продуктивность *L. palustre* в сосняках сфагновых в Московской области выше, чем в других типах леса, но результаты наших исследований показывают, что динамика урожайности по годам существенно не меняется и не зависит ни от местообитания, ни от погодных условий в летнее время (рис.).



Урожайность *L. palustre* в различных типах леса по Восточному Забайкалью, г/м²:
1 – Сбаг; 2 – Лбаг; 3 – Ббаг; 4 – Ссф; 5 – Лсф; 6 – Бсф

М.Т. Мазуренко [8] отмечает, что для *L. palustre* характерен своеобразный способ нарастания побегов, которые в течение одного или нескольких лет развития формируют терминальное соцветие, под которым образуются замещающие побеги следующего порядка, повторяющие цикл материнского. Размеры, длительность нарастания и их количество варьируют в зависимости от местообитаний. Основной цикл развития длится 10–15 лет. С увеличением экстремальности местопроизрастаний растения приобретают стелющуюся форму, размеры побегов уменьшаются, но увеличивается длительность нарастания.

Высота кустов значительно варьирует в зависимости от условий произрастания (от 10 до 120 см). Их низкорослость связана обычно с небольшой мощностью снегового покрова. Побеги, не скрытые под снегом, легко погибают. Кроме того, наиболее хорошо перезимовавшие растения дают наибольший годичный прирост. Таким образом, можно предположить, что высота снежного покрова имеет влияние на его продуктивность.

Методами корреляционного и регрессивного анализов доказана значительная зависимость объемов нарастания годичных побегов от высоты кустов ($r=0,65$; $R_{xy}=0,51$) (табл. 2).

Таблица 2

Зависимость урожайности *L. palustre* от высоты кустов в Восточном Забайкалье

Высота кустов, см	Урожайность, г/м ²									r	m _r	t _r	R _{xy}
	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	Всего				
10-29	30	26	9	2	0	0	0	0	67	0,65	0,03	21,66	0,51
30-49	16	21	26	3	2	2	1	0	71				
50-69	6	10	36	8	5	4	3	2	74				
70-89	0	4	14	11	8	6	3	2	48				
90-109	0	3	8	5	3	4	2	4	29				
110-129	0	0	3	4	4	3	3	4	21				
Всего	52	64	96	33	22	19	12	12	n=310				

Урожайность сырья *L. palustre* в разных районах России сильно колеблется. Так, в Томской области она соответствует 16–50 г/м² [9], а в Московской – $112 \pm 2,4$ г/м² [2]. Так как это лесное растение, нами проведена оценка степени влияния древостоя на урожайность его сырья с точки зрения таксационных характеристик. Так, установлено, что возраст лесных насаждений оказывает значительное воздействие на его продуктивность ($r=0,65$; $R_{xy}=0,47$) (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость урожайности *L. palustre* от возраста древостоя в Восточном Забайкалье

Класс возраста древос- стоя	Урожайность, г/м ²									r	m _r	t _r	R _{xy}
	10- 19	20- 29	30- 39	40- 49	50- 59	60- 69	70- 79	80- 89	Всего				
I-II	28	23	10	2	1	0	0	0	64	0,65	0,03	21,66	0,47
III-IV	19	24	25	3	2	1	1	0	75				
V	3	11	39	9	4	4	2	4	76				
VI-VII	2	4	15	11	8	6	3	3	52				
VIII <	0	2	7	8	7	8	6	5	43				
Всего	52	64	96	33	22	19	12	12	n=310				

Относительная полнота древостоя леса влияния на урожайность *L. palustre* не оказывает (r =0,11, R_{xy}=0,08) (табл. 4).

Таблица 4

Зависимость урожайности *L. palustre* от полноты древостоя в Восточном Забайкалье

Полнота древос- тая	Урожайность г/м ²									r	m _r	t _r	R _{xy}
	10- 19	20- 29	30- 39	40- 49	50- 59	60- 69	70- 79	80- 89	Всего				
0,1-0,2	15	14	11	5	4	3	2	1	55	0,11	0,05	2,20	0,08
0,3-0,4	13	18	30	9	3	3	4	1	81				
0,5-0,6	10	15	27	11	6	8	4	6	87				
0,7-0,8	8	12	15	3	5	2	1	2	48				
0,9-1,0	6	5	13	5	4	3	1	2	39				
Всего	52	64	96	33	22	19	12	12	n=310				

В.Н. Косицын [6] также отмечает, что возраст древостоя сфагновых сосняков достоверно влияет на урожайность побегов, в то время как относительная полнота древостоя в данном типе леса оказывает подобное действие только в молодняках, развившихся на месте торфяных пожаров.

Урожайность лекарственного сырья *L. palustre* в районе наших исследований не очень высокая. Ассиметричное распределение с положительным коэффициентом (As) вызвано значительным числом учетов с площадок, где высота кустов ниже среднего показателя (44,5 %), коэффициент изменчивости (C) незначительный (табл. 5).

Таблица 5

Урожайность побегов *L. palustre* в Восточном Забайкалье, г/м²

Район исследований	n	Lim	M±m	t	C	As
Степной	112	12-91	36±1.82	19.78	53.47	0.97
Лесостепной	102	15-90	38±1.82	20.88	48.42	0.95
Лесной	96	17-87	36±1.67	21.56	45.39	0.78

Основные массивы *L. palustre* выявлены по болотистым участкам, склонам гор, по падам по всему лесному Могочинскому району, в северной и южной частях степного Шилкинского, на юго-востоке лесостеп-

ного Чернышевского районов и по рекам Ульдур, Итыкиче, Большая Коломна, Соколинска в Нерчинском степном районе. На значительном количестве массивов проективное покрытие составляло более 20 %; на наш взгляд, здесь можно вести промышленные заготовки (табл. 6).

Таблица 6

Площадь, занятая массивами *L. Palustre* в Восточном Забайкалье, га

Район исследований	Площадь	Распределение по занятости, %						Итого
		1-9	10-19	20-39	40-59	60-79	80-100	
Степной	Общая	13456	5217	31490	611	311	159	51244
	Фактическая	795	763	9444	266	202	135	11605
	Производственная	0	0	9444	266	202	135	10047
Лесостепной	Общая	19594	82548	1987	1933	628	0	106690
	Фактическая	881	14033	657	1064	440	0	17075
	Производственная	0	0	657	1064	440	0	2161
Лесной	Общая	20747	15423	30775	2064	546	115	69670
	Фактическая	1168	2622	9233	929	437	104	14493
	Производственная	0	0	9233	929	437	104	10703

По мнению И.Л. Крыловой [7], восстановление популяции *L. palustre* длится 8–9 лет. На наш взгляд, заготовку на одном и том же участке можно проводить через 5 лет, так как в основном данный вид размножается семенами, а массовое цветение происходит с интервалами 1–4 года. По мнению Е.Е. Тимошок, А.В. Гришина [10], его сырьевой запас в ценопопуляциях восстанавливается за счет развития виргинильных и молодых генеративных побегов. Переход от виргинильного возрастного состояния к молодому генеративному составляет 2 года, от молодого генеративного к зрелому генеративному – также 2 года. Последующий переход к старому генеративному состоянию занимает не менее 2 лет [1]. Следовательно, восстановление сырьевого запаса может произойти за счет молодых побегов на пятый год, то есть объем возможных ежегодных заготовок равен 1/6 производственного запаса [11] (табл. 7).

Таблица 7

Ресурсы сырья *L. palustre* в Восточном Забайкалье, т

Район исследований	Показатель	Распределение по занятости, %						Итого
		1-9	10-19	20-39	40-59	60-79	80-100	
Степной	БЗ	256,40	244,16	3033,08	85,12	64,64	43,20	3724,60
	ПЗ	0,00	0,00	3033,08	85,12	64,64	43,20	3224,60
	ЕВС	0,00	0,00	505,51	14,19	10,77	7,20	537,67
Лесостепной	БЗ	299,54	4771,22	223,38	361,76	149,60	0,00	5805,50
	ПЗ	0,00	0,00	223,38	361,76	149,60	0,00	734,74
	ЕВС	0,00	0,00	37,23	60,29	24,93	0,00	122,45
Лесной	БЗ	385,44	865,26	3046,89	306,57	144,21	34,32	4782,69
	ПЗ	0,00	0,00	3046,89	306,57	144,21	34,32	3531,99
	ЕВС	0,00	0,00	507,82	51,10	24,02	5,72	588,66

Примечание: БЗ – биологический запас; ПЗ – производственный запас; ЕВС – ежегодный возможный объем заготовок (ежегодный возможный сбор).

Выводы

1. На обследованной территории *L. palustre* – вид, перспективный для заготовки лекарственного сырья.
2. Общая площадь выявленных зарослей на территории Восточного Забайкалья 227604 га, фактическая – 43173 га, производственная – 37825 га. Биологический запас сырья составил 14312,8 т, производственный – 7491,4 т. Объем возможных ежегодных заготовок, рассчитанный с учетом того, что повторные заготовки можно производить на 6-й год, равен 1248,7 т.
3. Основными факторами, оказывающими достоверное влияние на урожайность, являются возраст древостоя, под пологом которого произрастает *Ledum palustre* L., и степень развития кустов.

Литература

1. Гришин А.В. Возрастная структура и сырьевая продуктивность ценопопуляций *Ledum palustre* L. // Растительные ресурсы. – 1986. – Т. 22. – Вып. 2. – С. 184–191.
2. Дмитриев С.В., Фетисов А.А. Запасы дикорастущих лекарственных растений западных районов Московской области // Растительные ресурсы. – 1990. – Т.26. – Вып. 1. – С. 47–51.
3. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений: учеб.-метод. пособие. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 147 с.
4. Коновалова О.Ф., Рыбалко К.С. Биологические активные вещества *Ledum palustre* L. // Растительные ресурсы. – 1987. – Т. 23. – Вып. 2. – С. 295–309.
5. Косицын В.Н. Урожайность и запасы лекарственного сырья *Ledum palustre* L. в сосняке сфагновом в северной части Московской области // Растительные ресурсы. – 1997. – Т. 33. – Вып. 3. – С. 38–45.
6. Косицын В.Н. Изменение урожайности багульника болотного при возрастных сменах сосняка сфагнового // Лесоведение. – 1998. – № 2. – С. 89–92.
7. Крылова И.Л. Восстановление запасов подземной массы ландыша майского и багульника болотного // Растительные ресурсы. – 1980. – Т. 16. – Вып. 3. – С. 345–353.
8. Мазуренко М.Т. Сравнительный анализ морфогенеза побеговых систем багульника из лесной зоны, высокогорий и Арктики // Экология и биология высокогорных растений: тез. докл. 6-го Всесоюз. совещания (Ставрополь, 15-19 сентября 1974 г.). – Ставрополь: Кн. изд-во, 1974. – С. 61–65.
9. Плотникова Д.А., Шмидт А.С. Запасы дикорастущих лекарственных растений в Парабельском районе Томской области // Растительные ресурсы. – 1988. – Т. 24. – Вып.2. – С. 177–182.
10. Тимошок Е.Е., Гришин А.В. Подходы к изучению ресурсов лекарственных растений на примере Суйгинского опытного комбината (Томская область) // Растительные ресурсы. – 1989. – Т. 25. – Вып. 4. – С. 486–497.
11. Чудновская Г.В. Ресурсы багульника болотного (*Ledum palustre* L.) в Восточном Забайкалье. – Иркутск, 2002. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 22.07.2002, № 1377-В.

