

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО
СВЕРДЛОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЗАПИСКИ
Свердловского отделения
Всесоюзного Ботанического
общества

ВЫПУСК ЧЕТВЕРТЫЙ
ВОПРОСЫ
ФИЗИОЛОГИИ И ГЕОБОТАНИКИ

СВЕРДЛОВСК
1966

ПРЕДИСЛОВИЕ

Четвертым сборником научных трудов Свердловское отделение Всесоюзного ботанического общества продолжает публикацию своих «Записок». Основное содержание этого выпуска составляют статьи по физиологии растений и геоботанике; кроме того, в разделе «краткие сообщения» помещены заметки по смежным отраслям ботаники, так или иначе затрагивающие упомянутые научные дисциплины или имеющие значение для их дальнейшего развития.

Авторы сборника посвящают свой скромный труд пятидесятилетнему юбилею Всесоюзного ботанического общества, отмеченному советской общественностью в конце 1965 г.

*Печатается по постановлению
редакционно-издательского совета
Уральского филиала АН СССР*

Ответственный редактор **П. Л. Горчаковский**

Редакционная коллегия:
Л. И. Вигоров, П. В. Лебедев, С. А. Мамаев, А. Т. Мокроносов

С. Г. ШИЯТОВ

ВРЕМЯ РАССЕИВАНИЯ СЕМЯН ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА И РОЛЬ ЭТОГО ФАКТОРА ВО ВЗАИМООТНОШЕНИИ ЛЕСА И ТУНДРЫ

Согласно современным представлениям, одной из основных причин безлесья южной тундры является недостаток доброкачественного семенного материала (Сочава, 1940; Тихомиров, 1953, 1962; Андреев, 1954, 1956; Норин, 1958). Это вызвано пониженной репродуктивной способностью древесных растений в притундровых редколесьях, а также тем, что за пределы леса заносится недостаточное количество семян.

В настоящее время уже накоплен некоторый материал об урожайности и качестве семян древесных растений в северных редколесьях. Об условиях и способах естественной транспортировки семян в безлесные территории (тундры) данные почти полностью отсутствуют. В частности, весьма скудные сведения имеются о времени рассеивания семян древесных растений на верхнем и полярном пределах леса. Знание этого крайне важно для понимания многих вопросов, связанных с распространением семян. Возможность обсеменения безлесных площадей во многом зависит от того, в какое время года происходит вылет семян, на какой субстрат они падают.

Автор в 1960—1962 гг. изучал рассеивание семян лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ldb.)¹ на верхней границе леса в горах Полярного Урала (бассейн р. Соби). Верхний предел лесов в этом районе представлен в основном почти чистыми лиственничными редколесьями, поднимающимися до 200—370 м над ур. м.

Из литературы известно, что рассеивание семян лиственницы сибирской в южных и средних частях ареала происходит в сентябре, то есть сразу после их созревания, а в северных — во второй половине сентября — октября и даже в феврале следующего года (Верховцев, 1936; Дылис, 1947; Каппер, 1954; Заборовский, 1962; Лашинский, 1962). В первый же полевой сезон мы обратили внимание на то, что массовое рассеивание семян лиственницы на Полярном Урале происходит не осенью и даже не весной, а гораздо позднее, в июле — августе, когда полностью сойдет снег и наступит жаркая сухая погода. То же самое наблюдалось и в последующие годы. Для получения более точных данных мы собрали шишки урожая 1961 г. в разные сроки, а именно: 10 апреля,

¹ В этом районе проходит стык ареалов лиственниц сибирской и Сукачева (*L. Sukaczewii*, Dyl.), образующих между собой разнообразные переходные формы. Большая часть лиственниц относится к выделяемой Н. В. Дылисом (1947) полярной расе (*L. sibirica* var. *polaris* Dyl.). В северной половине Полярного Урала лиственница Сукачева встречается редко. Роль ее заметно возрастает лишь к югу от основного русла р. Соби.

14 июля, 4, 14 и 25 августа 1962 г. Шишки собирали с разных деревьев и по одной завертывали в пакетики. Из каждой партии затем было отобрано по 50 шишек, у которых подсчитывалось количество вылетевших и оставшихся семян (табл. 1).

Таблица 1

Количество семян в 50 шишках лиственницы в зависимости от сезона сбора в 1962 году

Дата сбора шишек	Должно быть		Обнаружено					
			развитых		неразвитых		всего	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
10/IV	3564	100	2793	78	741	21	3534	99
14/VII	2608	100	1669	65	294	11	1963	76
2/VIII	2826	100	1449	51	575	20	2024	71
14/VIII	2864	100	1821	64	568	19	2389	83
25/VIII	2646	100	1183	45	570	22	1753	67

К 10 апреля из шишек вылетело всего около 1% семян от общего количества. Очень слабый вылет в 1962 г. начался сравнительно рано — в первых числах апреля, так как в это время стояла необычно теплая сухая погода (температура воздуха в полдень поднималась на несколько градусов выше нуля). Массовое рассеивание началось только после того, как стаял снег (с конца июня — начала июля), когда установилась сухая солнечная погода, способствующая раскрытию шишек. Рассеивание продолжалось в течение всего летнего периода (но наиболее интенсивно в июле) с перерывами в сырую погоду, когда шишки закрывались. Следует отметить, что лето 1962 г. на Полярном Урале было дождливым, поэтому интенсивность рассеивания была сравнительно слабой — к концу августа из шишек вылетело не более 60% семян. Летние периоды 1960 и 1961 гг. были более сухими, и семена вылетали более интенсивно. Данные табл. 1 показывают, что из шишек в первую очередь вылетают наиболее развитые и тяжелые семена. Если в начале апреля доля развитых (то есть нормальной величины) семян составляла 78%, то к концу августа она уменьшилась до 45—50%. За этот же промежуток времени процент недоразвитых семян от их общего количества не изменился.

В табл. 2 приведены результаты исследования качества семян, извлеченных из партий шишек, собранных в разное время. Проросших оказалось не более 4%. Однако последующее взрезывание непроросших семян показало, что доброкачественных (здоровых) семян было значи-

Таблица 2

Качество семян лиственницы разных сроков сбора в 1962 году, % (анализ проводился в апреле 1963 года)

Дата сбора шишек	Проросших	Непроросших			
		здоровых	гнилых	пустых	всего
10/IV	4	22	14	60	96
14/VII	1	31	11	57	99
2/VIII	—	12	10	80	100
14/VIII	1	5	11	83	99
25/VIII	1	14	5	80	99

тельно больше (до 30%). Невысокий процент проросших, видимо, можно объяснить тем, что перед прорастиванием не была проведена их статификация. В шишках, собранных весной и в начале лета, процент всхожих и здоровых семян был выше. К концу августа их осталось всего 5—10%. Отсюда можно заключить, что большая часть здоровых семян, несмотря на дождливую погоду, выпала в течение первого летнего периода. Пустые и недоразвитые семена выпадают гораздо хуже, а около 10—12% вообще не выпадает из шишек. В зимнее время рассеивание прекращается, доказательством чего является отсутствие семян в толще снежного покрова. Слабое рассеивание начинается весной — небольшое количество семян мы находили на поверхности снега во время таяния.

Массовое рассеивание семян лиственницы в июле-августе 1964 г. мы наблюдали также в елово-лиственничных редколесьях, в долине р. Хадыта-Яха (п-ов Ямал). К середине августа из шишек не выпало еще до 30—50% семян. Б. Н. Норину (1958) приходилось наблюдать рассеивание семян лиственницы в летние солнечные дни при сильном ветре в лесотундровых редколесьях Малого Ямала. Летом следующего года он находил до 20—50% семян в шишках.

Имеющиеся в нашем распоряжении материалы позволяют сделать следующие заключения. У лиственницы сибирской, произрастающей на пределе леса в северо-западной части ареала, семена рассеиваются гораздо позже, чем это наблюдается в более южных районах. После созревания семена остаются в шишках довольно продолжительное время (не менее 10 месяцев) и выпадают лишь летом следующего года то есть в июле-августе.

На наш взгляд, рассеивание задерживается из-за повышенного содержания влаги в шишках в течение длительного промежутка времени. Это вызвано краткостью вегетационного периода и обильным выпадением осадков в сентябре — октябре.

Если бы семена выпадали на поверхность снега, то сильные и часто дующие ветры могли бы отнести их на значительное расстояние от материнского дерева. Но так как в районе исследований массовое рассеивание семян происходит в период отсутствия снежного покрова, возможности их распространения, в частности за пределы леса, весьма ограничены. За время падения семена могут быть отнесены сильным ветром самое большое на 50—60 м от дерева, то есть на 4—5-кратную его высоту¹. Падая на землю, семена застревают в подстилке, живом напочвенном покрове, среди камней. Дальнейшее распространение их осуществляется животными (грызунами и птицами), а также талыми и дождевыми водами, по всей вероятности, в незначительном количестве. Если еще учесть и плохое качество семян, то можно заключить, что за пределы 50—60-метровой зоны жизнеспособных семян попадает недостаточно для того, чтобы там могли успешно протекать лесовозобновительные процессы.

В связи с этим понятно, почему обильное появление всходов и подроста лиственницы наблюдается только под пологом редколесий, вдоль опушек лесных массивов, около отдельно стоящих деревьев, то есть в местах, обеспеченных семенным материалом. Безлесные территории, находящиеся выше верхнего предела лесов, испытывают острый недостаток семян, что в значительной мере также объясняется преобладанием ветров западных направлений, дующих с безлесных гор в сторону

¹ Аналогичные данные по дальности разлета семян приводят Н. Н. Лашинский (1962) для лиственницы сибирской и Л. К. Поздняков (1949) для лиственницы даурской.

лесных массивов. В этом же направлении стекают талые и дождевые воды. Кроме того, не все семена прорастают в первый летний период; многие всходы не успевают полностью пройти цикл роста и развития до наступления осенних заморозков. Оставшиеся в зиму семена уничтожаются грызунами или теряют всхожесть. Все это также неблагоприятно влияет на ход лесовозобновления в данном районе.

Таким образом, недостаточная обеспеченность доброкачественными семенами является одной из основных причин безлесья тундровых территорий, прилегающих к верхней границе лесов в горах Полярного Урала. Однако этот фактор не всегда играет решающую роль во взаимоотношении леса и тундры. Для данного района характерны хорошо выраженные циклические колебания климата то в сторону потепления, то в сторону похолодания, установленные при помощи анализа хода роста деревьев (Шиятов, 1965). В результате верхний климатический предел, при котором возможно существование древесной растительности, то поднимается вверх в горы, то опускается вниз. В теплые периоды климатический предел существования древесной растительности находится гораздо выше верхнего предела лесов и создаются благоприятные условия для расселения леса в нижних частях горнотундрового пояса. Такой период наблюдается в настоящее время. Хотя в теплые периоды лес интенсивно расселяется выше в горы, однако этот процесс сдерживается недостатком семенного материала. В холодные периоды верхний климатический предел существования древесной растительности снижается до предела лесов и даже ниже его, в результате чего продвижение границы леса прекращается, более того, она может опуститься. Один из таких холодных периодов наблюдался во второй половине XIX — начале XX столетий. В такие периоды главным фактором, препятствующим расселению лесов выше в горы, является уже не недостаток семян, а неблагоприятный климатический режим, в частности термический. Молодые лиственницы не успевают полностью пройти цикл роста и развития в вегетационный период и погибают. В связи с вековыми колебаниями климата в горах наблюдается довольно значительное высотное смещение климатических рубежей, причем амплитуда смещений климатических рубежей более резкая, чем растительных.

Характер продвижения леса в тундру на Полярном Урале также тесно связан с семенным обеспечением безлесных территорий. Заселение тундровых пространств лесом осуществляется двумя путями. Первый состоит в том, что обильное лесовозобновление в течение одного из теплых периодов происходит только в полосе шириной 50—60 м, примыкающей к верхней границе леса, то есть в полосе, в достаточном количестве обеспеченной семенным материалом. В этом случае в течение одного лесообразовательного этапа (Колесников, 1958) образуются древостой нормальной густоты. Второй путь облесения тундровых пространств сводится к тому, что в один из лесообразовательных этапов на удалении до 500—700 м от верхней границы леса появляются одиночные лиственницы. Если эти деревца благополучно переживут холодный период, то к следующему теплему периоду они начинают плодоносить и обсеменяют окружающую их территорию. Образование древостоев нормальной густоты в этом случае совершается в течение двух или трех этапов. Довольно часто на одном и том же склоне поднятие верхнего рубежа древесной растительности осуществляется двумя путями одновременно.

Отмеченная особенность во время рассеивания семян лиственницы сибирской в северо-западной части ареала представляет интерес с многих точек зрения. Необходимо дальнейшее комплексное изучение семяно-

ношения и распространения семян древесных растений, обитающих в различных районах на верхнем и полярном пределах леса.

*Институт биологии
Уральского филиала АН СССР*

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев В. Н. Продвижение древесной растительности в тундру в связи с защитными свойствами лесопосадок на севере.— Бот. ж., 1954, т. 39, № 1.
- Андреев В. Н. Заселение тундры лесом в современную эпоху.— Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение, вып. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956.
- Верховцев Е. П. Сроки созревания и сбора шишек и семян лиственницы сибирской.— Лесное х-во и лесозащита, 1936, № 8.
- Дылис Н. В. Сибирская лиственница.— Материалы к систематике, географии и истории. М., Изд-во МОИП, 1947.
- Заборовский Е. П. Плоды и семена древесных и кустарниковых пород. М., Гослесбумиздат, 1962.
- Каппер О. Г. Хвойные породы. Лесоводственная характеристика. М.—Л., Гослесбумиздат, 1954.
- Колесников Б. П. О генетической классификации типов леса и задачах лесной типологии в восточных районах СССР.— Изв. СО АН СССР, 1958, № 4.
- Лащинский Н. Н. Плодоношение лиственницы сибирской.— Естественное возобновление хвойных в Западной Сибири.— Тр. по лесному х-ву Сибири, 1962, вып. 7.
- Норин Б. Н. К познанию семенного и вегетативного возобновления древесных пород в лесотундре.— Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение, вып. 3. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.
- Поздняков Л. К. Леса бассейна среднего течения р. Яна в лесохозяйственном отношении. (Автореф. канд. дисс. Ин-т леса АН СССР.) М., 1949.
- Сочава В. Б. О безлесии тундр.— Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., отд. бот., 1940, т. 68, вып. 3.
- Тихомиров Б. А. Безлесье тундры и его преодоление.— Бот. ж., 1953, т. 38, № 4.
- Тихомиров Б. А. Безлесье тундры, его причины и пути преодоления. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962.
- Шнятов С. Г. Возрастная структура и формирование древостоев лиственничных редколесий на верхней границе леса в бассейне реки Соби (Полярный Урал).— География и динамика растительного покрова. Тр. Ин-та биол. УФАИ СССР, 1965, вып. 42.
-