

УДК 630\*165.5

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАКРОСТРОБИЛОВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ (*Larix sibirica* Ledeb.) В ГОРНЫХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯХ МОНГОЛИИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАЙОНОВ РОССИИ

© 2015 г. А. П. Барченков<sup>1</sup>, Л. И. Милютин<sup>1</sup>, С. Жамъянсурен<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

<sup>2</sup> Институт общей и экспериментальной биологии Академии наук Монголии

Монголия, 210351, Улан-Батор, просп. Жукова, 77

E-mail: barchenkov@pochta.ru, milyutin@ksc.krasn.ru, jonon111@yahoo.com

Поступила в редакцию 24.03.2015 г.

Проанализирована изменчивость морфологических признаков шишек лиственницы сибирской *Larix sibirica* Ledeb. – основного лесообразующего вида в Сибири и Монголии. Внутривидовая дифференциация лиственницы сибирской основана на морфологическом разнообразии, поэтому изучение морфологической изменчивости ее генеративных органов актуально для селекции и лесоведения. Исследована изменчивость морфологических признаков более чем в тридцати ценопопуляциях в различных условиях произрастания. Выявлены основные закономерности дифференциации морфологических признаков лиственницы в горных районах Российского и Монгольского Алтая и Хангая. Установлено, что основными факторами, определяющими изменчивость исследуемых признаков, являются высотная поясность и экспозиция склона расположения ценопопуляции. Внутрипопуляционная изменчивость морфометрических признаков шишек возрастает с увеличением высоты произрастания ценопопуляции над уровнем моря. Наибольшие значения морфометрических признаков шишек отмечены на более увлажненных северных и северо-восточных склонах Алтая и Хангая. И хотя для лиственницы сибирской повсеместно характерно преобладание деревьев, имеющих шишки с округлой формой края семенной чешуи, выявлено, что при увеличении высоты произрастания в исследованных ценопопуляциях наблюдается значительное увеличение числа деревьев с шишками с прямой и выемчатой формой края семенной чешуи. Увеличение частоты их встречаемости в наиболее экстремальных экологических условиях произрастания свидетельствует о повышении вариации этого признака при воздействии стрессовых факторов среды.

**Ключевые слова:** лиственница, изменчивость, морфологические признаки, шишки, семенная чешуя.

DOI: 10.15372/SJFS20150406

### ВВЕДЕНИЕ

Изучение изменчивости лиственницы как одной из основных лесообразующих пород Монголии и России представляет особый интерес с генетико-селекционной точки зрения. На территории Монголии проходит южная граница распространения лиственницы сибирской *Larix sibirica* Ledeb., поэтому исследование закономерностей изменчивости этого вида на южном пределе распространения очень важно для познания его эволюционно-генетических особенностей и разработки мероприятий по

селекции и семеноводству. Перспективность таких исследований возрастает в связи с тем, что у южных границ ареала лиственница произрастает изолированными «островными» ценопопуляциями, в которых действие отбора и формирование популяционных структур имеют свою специфику. Кроме того, южные пределы распространения лиственницы в Монголии находятся в горных ландшафтах, отличающихся экстремальными условиями среды, что оказывает существенное влияние на генетико-селекционные особенности древесных растений. В связи с этим цель данной

работы – изучение изменчивости морфологических признаков шишек лиственницы сибирской в горных ценопопуляциях Монголии и прилегающих к ним районов России.

По литературным данным (Сукачев, 1924; Дылис, 1947; Ирошников, 2004), в зависимости от условий произрастания лиственница сибирская делится на отдельные расы: алтайскую (*var. altaica* (Szafer)), верхнеенисейскую (*var. jennisensis* Suk.), субарктическую (*var. polaris* m.), верхнеленскую (*var. lenensis* m.) и прибайкальскую (*var. baicalensis* m.). В данной работе рассмотрена изменчивость двух рас лиственницы сибирской: алтайской и верхнеенисейской.

По данным А. И. Ирошникова (2004), алтайская раса лиственницы сибирской характеризуется сравнительно слабым полиморфизмом с абсолютным преобладанием зеленошишечных форм с эластичными заостренными и овальными семенными чешуйками. Изменчивость морфометрических признаков шишек определяется в основном высотной поясностью. Лиственница сибирская, произрастающая в горах Хангая, относится к верхнеенисейской расе этого вида, которая характеризуется абсолютным преобладанием красношишечных форм с жесткими широкоовальными семенными чешуйками шишек.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализирована изменчивость морфологических признаков шишек лиственницы в двух горных системах Монголии – Монгольском Алтае и Хангайском нагорье и в приграничных с ними районах России – в Республиках Алтай и Тыва. Всего изучено 32 ценопопуляции лиственницы. Географические и лесоводственные характеристики насаждений на исследованных пробных площадях (ПП) представлены в табл. 1.

В горных системах Монгольского Алтая и Хангайского нагорья исследуемые ценопопуляции расположены на высоте 1184–2558 м над ур. м. Лесные массивы исследуемых территорий разобцены многочисленными степными участками. В типологическом отношении леса в горах Хангая и Алтая представлены двумя высотно-поясными комплексами – псевдотаежным и подгольцовым (Коротков,

1976; Леса..., 1983). Псевдотаежные лиственничники формируются в экстремальных континентальных холодных и сухих условиях высокогорий и распространены на высотах от 1700–1800 до 2100 м над ур. м. на горных лесных мерзлотных грубогумусных почвах. Древостои псевдотаежных лиственничников представлены насаждениями средней и высокой полноты – от 0.5 до 1.2, IV класса бонитета, с запасом 200–300 м<sup>3</sup>/га.

Высотно-поясной комплекс подгольцовых редкостойных лиственничников и редколесий формируется в условиях холодного влажного климата, который обуславливается приподнятостью местности над уровнем моря. Подгольцовый пояс лесов распространен в верхней части склона (выше 2000 м над ур. м.) и формирует верхнюю границу леса. Древостои подгольцового пояса низкобонитетные (Va класса), редкостойные, полнотой 0.3–0.4, с запасом 50–80 м<sup>3</sup>/га.

В наших исследованиях представлены преимущественно подгольцовые лиственничники, которые произрастают в наиболее экстремальных экологических условиях. Для сравнительного анализа изучили изменчивость морфологических признаков шишек в горных ценопопуляциях Алтая и Хангая. Кроме того, проанализировали лесостепные и подтаежные ценопопуляции в Российском Алтае и Саянах.

Образцы шишек собрали в 2013 г. Отбор деревьев на ПП проводили в разновозрастных насаждениях (V–X класса возраста) бессистемно. С каждого из 30 деревьев с южной стороны кроны (с нижней ее части) отбирали по 30 шишек. Изучали индивидуальную и географическую изменчивость по таким признакам, как длина и ширина шишки, ее форма, число семенных чешуек в шишке, форма края семенной чешуи. Измерения проводили с помощью штангенциркуля. Вариацию признаков определяли методами математической статистики и оценивали по шкале С. А. Мамаева (1972).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

*Изменчивость морфометрических признаков шишек лиственницы.* Изучение разнообразия морфометрических признаков шишек лиственницы имеет важное значение для ее внутривидовой систематики и аналитической селекции, однако значительная модификаци-

**Географические и лесоводственные характеристики исследованных ценопопуляций  
лиственницы сибирской**

Район исследования	Ближайший к ПП населенный пункт	№ ПП	Координаты		Бонитет	Высота над ур. м., м	Экспозиция склона
			с. ш.	в. д.			
Российский Алтай	<i>Низкогорный лесостепной пояс</i>						
	Черга	1	51°29′	85°32′	II–III	600	Западный
	<i>Горно-таежный лесной пояс</i>						
Республика Тыва	Усть-Сема	2	51°27′	85°15′	III–IV	1200	Северо-восточный
	Ак-Довурак	3	51°23′	90°27′	I–II	1100	Юго-западный
Монгольский Алтай	<i>Предгорный остепненный лиственничник</i>						
	Балгазын	4	51°03′	95°06′	II	500	Северо-западный
	<i>Подгольцовый лесной пояс</i>						
	Хасагт-Хайрхан	5	46°49′	95°46′	IV	2558	Северный
	Сайн-Ус	6	46°08′	96°17′	V	2366	»
	Хар-Азрага-1	7	45°52′	96°07′	V	2123	Северо-западный
	Хар-Азрага-2	8	45°50′	96°03′	V	2184	»
	Баян-Салаа	9	46°21′	91°42′	V	2252	Северный
	Даян-Нур	10	48°20′	88°44′	IV	2332	Восточный
	Алтай-Таван-Богд	11	48°45′	88°09′	IV	2099	Северо-западный
	Могойн-Гол	12	48°44′	88°35′	IV–V	2136	»
	<i>Псевдотаежный лесной пояс</i>						
	Шар-Хамар	13	46°21′	91°41′	V	1974	Пойма
	Булган	14	47°00′	91°01′	V	2062	»
	Ёлт	15	48°04′	89°11′	III–IV	1948	Северо-западный
	Ховд-Гол	16	48°42′	88°49′	IV	2053	Северный
Хангайское нагорье	<i>Подгольцовый лесной пояс</i>						
	Бухийн-Шар	17	46°48′	102°21′	III–IV	1822	Восточный
	Цэнхер	18	47°19′	101°50′	IV	1752	Юго-западный
	Увур-Тел	19	47°16′	101°07′	III–IV	2010	Восточный
	Дээд-Жаргалант	20	46°40′	100°53′	V	2382	Северо-восточный
	Цаганбулаг	21	46°29′	101°00′	V	2440	Северный
	Урге-Нуур	22	49°57′	91°02′	V	2224	»
	Улан-Дава	23	50°10′	91°27′	V	1971	Северо-восточный
	Сунгийн-Ам	24	50°02′	91°38′	V	1679	»
	Хархира-Амралт	25	49°55′	91°48′	IV	1599	»
	Хачиг-Уул	26	49°24′	94°01′	V	1934	»
	Худургийн-Обо	27	48°54′	96°46′	V	2005	Западный
	Халзан-Согол	28	49°00′	97°56′	IV	2285	Северный
	Модон-Толгой	29	50°48′	99°09′	IV–V	1647	Восточный
	<i>Псевдотаежный лесной пояс</i>						
Цаган-Дава	30	47°30′	101°24′	IV	1820	»	
Хатгал	31	50°20′	100°05′	III–IV	1713	»	
Намнан-Ула	32	49°31′	102°22′	IV	1184	Северный	

онная изменчивость и полигенное наследование этих признаков усложняют их диагностику и классификацию. Основным фактором, вызывающим изменчивость морфологических признаков лиственницы в горных районах России и Монголии, является дифференциация экологических условий произрастания, связанная с высотной поясностью. Анализ

внутрипопуляционной изменчивости морфометрических признаков шишек показал, что индивидуальная вариация размеров шишек и числа семенных чешуек в шишке возрастает с увеличением высоты произрастания. В наших исследованиях в предгорных популяциях Алтая и Саян (Черга и Балгазын) наблюдаются наименьшие коэффициенты вариации

**Изменчивость морфологических признаков шишек лиственницы**

Район исследования	№ ПП	Длина шишек, мм		Ширина шишек, мм		Число семенных чешуек в шишке		Встречаемость деревьев с различной формой края семенной чешуи, %			
		$X_{cp} \pm m_x$	$Cv, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$Cv, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$Cv, \%$	округлой	прямой	выемчатой	
Российский Алтай	<i>Низкогорный лесостепной пояс</i>										
	1	29.6±0.5	9.3	25.7±0.4	7.4	29.8±0.6	10.9	96.7	0.0	3.3	
	<i>Горно-таежный лесной пояс</i>										
Республика Тыва	2	25.8±0.6	13.3	25.7±0.5	9.5	27.5±0.7	13.2	100.0	0.0	0.0	
	3	25.1±0.6	13.2	26.6±0.5	10.2	27.1±0.7	13.3	96.0	4.0	0.0	
Монгольский Алтай	<i>Предгорный остепненный лиственничник</i>										
	4	25.3±0.6	11.9	24.9±0.5	9.4	25.8±0.5	10.9	92.0	8.0	0.0	
	<i>Подгольцовый лесной пояс</i>										
	5	27.7±0.5	18.6	19.6±0.4	22.7	30.6±0.5	16.8	–	–	–	
	6	25.3±0.4	17.1	19.1±0.3	17.9	26.4±0.5	20.5	85.0	4.0	11.0	
	7	30.4±0.5	16.7	15.4±0.3	18.6	30.8±0.6	20.4	–	–	–	
	8	27.4±0.4	14.9	22.7±0.3	13.4	29.7±0.5	18.9	94.0	2.0	4.0	
	9	26.0±0.4	14.7	21.9±0.3	14.1	26.0±0.5	18.0	92.0	3.0	5.0	
	10	27.3±0.4	14.9	20.0±0.3	15.0	30.0±0.6	19.4	94.0	5.0	1.0	
	11	27.3±0.3	13.0	15.7±0.3	16.7	26.6±0.4	13.7	–	–	–	
	12	26.5±0.3	12.0	17.7±0.3	17.7	27.4±0.4	14.5	94.0	5.0	1.0	
	<i>Псевдотаежный лесной пояс</i>										
	13	26.9±0.4	16.6	21.7±0.3	16.2	26.7±0.7	21.7	85.0	6.0	9.0	
	14	26.9±0.4	15.9	14.8±0.3	21.1	23.3±0.4	17.3	97.0	2.0	1.0	
	15	24.1±0.3	14.8	18.1±0.3	19.6	25.4±0.4	17.5	87.0	7.0	6.0	
	16	24.9±0.4	14.9	15.4±0.3	17.7	26.5±0.5	18.3	97.0	3.0	0.0	
Хангайское нагорье	<i>Подгольцовый лесной пояс</i>										
	17	26.7±0.3	13.2	22.4±0.3	13.7	31.9±0.5	16.6	–	–	–	
	18	24.6±0.4	18.1	14.5±0.2	13.9	25.2±0.6	23.4	70.0	14.0	16.0	
	19	29.0±0.4	14.3	23.4±0.4	16.1	27.7±0.5	20.1	71.0	14.0	15.0	
	20	28.7±0.4	15.9	14.6±0.2	11.5	25.3±0.5	18.6	81.0	9.0	10.0	
	21	27.0±0.3	13.2	15.1±0.3	20.0	27.7±0.5	16.7	94.0	0.0	6.0	
	22	28.8±0.5	17.4	19.1±0.4	19.0	30.7±0.8	25.1	93.0	7.0	0.0	
	23	29.5±0.6	15.4	25.5±0.6	18.4	31.5±0.6	15.1	86.0	7.0	7.0	
	24	29.0±0.4	14.9	21.8±0.4	20.9	32.7±0.5	16.0	75.0	23.0	2.0	
	25	30.6±0.8	15.5	25.3±0.9	20.0	36.3±1.1	16.9	83.0	0.0	17.0	
	26	27.5±0.7	14.5	25.2±0.5	12.7	40.4±1.2	16.3	–	–	–	
	27	29.3±0.7	12.4	27.2±0.7	13.9	36.4±1.2	17.7	–	–	–	
	28	29.2±0.5	9.2	28.0±0.5	9.0	33.9±0.8	12.3	–	–	–	
	29	25.9±0.6	12.4	25.6±0.5	11.8	29.8±0.8	15.4	87.0	10.0	3.0	
	<i>Псевдотаежный лесной пояс</i>										
	30	22.8±0.3	14.4	17.7±0.3	16.9	28.8±0.5	16.7	–	–	–	
31	29.3±0.7	14.0	26.9±0.6	12.5	30.8±0.8	13.9	–	–	–		
32	28.6±0.6	11.4	26.7±0.7	13.9	31.6±0.9	15.4	–	–	–		

П р и м е ч а н и е.  $X_{cp}$  – среднее значение признака;  $m_x$  – среднестатистическая ошибка; прочерк – данный признак не измеряли.

( $Cv = 9.3–11.9 \%$ ). С увеличением высоты произрастания в подгольцовых лиственничниках появляются повышенные уровни вариации (по шкале С. А. Мамаева (1972)). Так, в ценопопуляциях подгольцовых лиственничников Монгольского Алтая и Хангая (Булган, Шар-Хамар, Цэнхер, Урге-Нуур) внутривоупуляции

онная изменчивость ширины шишек и числа семенных чешуек в шишке отличается повышенным уровнем ( $Cv = 21.1–25.1 \%$ ) (табл. 2). В псевдотаежных лиственничниках Монгольского Алтая и Хангая индивидуальная изменчивость этих признаков не превышает среднего уровня.

## Встречаемость деревьев с различной формой шишек, %

Район исследования	Овальная (яйцевидная), ш/д = 0.60–0.88	Широкояйцевидная, ш/д = 0.89–1.0	Сплюснута-шаровидная, ш/д = 1.01–2.22
Российский Алтай	50.0	50.0	0.0
Республика Тыва	0.0	50.0	50.0
Монгольский Алтай	100.0	0.0	0.0
Монгольский Хангай	64.6	35.4	0.0

Примечание. ш/д – отношение ширины шишки к ее длине.

Исследования географической изменчивости морфометрических признаков шишек лиственницы показали значительную их дифференциацию в горной системе как Алтая, так и Хангая. В подгольцовых лиственничниках Монгольского Алтая длина шишек изменяется от 25.3 до 30.4 мм. Наибольшая дифференциация шишек по длине проявляется в юго-восточной группе ПП ценопопуляций (ПП 5–9) (см. табл. 2), расположенной в крайне неблагоприятных засушливых условиях произрастания на границе с Гобийским Алтаем в диапазоне высот 2123–2558 м над ур. м. По ширине шишек и по числу семенных чешуек в шишке среди исследованных ценопопуляций Монгольского Алтая также наблюдаются достоверные различия. Наименьшая ширина шишек отмечена на более увлажненных северных, северо-западных склонах (ПП 7, 11, 16) и в поймах рек (ПП 14). Наиболее многочешуйчатые шишки формируются на деревьях в высокогорных подгольцовых лиственничниках (ПП 5, 7, 8, 10) на высотах 2123–2558 м над ур. м.

В горах Хангая также наблюдается существенная дифференциация морфометрических признаков шишек лиственницы, связанная с изменением эколого-географических условий произрастания. В подгольцовом лесном поясе наименьшие значения размеров шишек выявлены на склоне юго-западной экспозиции, характеризующемся очень низким уровнем влагообеспеченности (ПП 18). Длина шишек в этой ценопопуляции составила в среднем 24.6 мм, а ширина – 14.5 мм. Низкие средние показатели шишек (длина шишки – 22.8 мм, ширина – 17.7 мм) также отмечены в псевдотаежном лиственничнике (ПП 30) на высоте 1820 м над ур. м. на склоне восточной экспозиции. Несмотря на это, на влажных восточных и северо-восточных склонах в подгольцовых

и псевдотаежных лиственничниках значения размеров шишек достоверно выше. Например, максимальные значения длины шишек отмечены на северных и восточных склонах (ПП 22–25, 28, 31, 32) в диапазоне высот 1184–2285 м над ур. м. В этих ценопопуляциях длина шишек варьирует от 28.8 до 30.6 мм, а ширина также в среднем значительная и превышает 22–25 мм.

Зависимости изменчивости числа семенных чешуек в шишке от экспозиции склона и высоты над уровнем моря местопроизрастания дерева, с которого она получена, не наблюдалось. Многочешуйчатые шишки на деревьях встречались на склонах как восточной, так и западной экспозиции на высотах 1599 (ПП 25) и 2005 м над ур. м. (ПП 27).

Сравнительный анализ изменчивости морфометрических признаков шишек лиственницы в двух горных системах Монголии показал, что лимитирующими факторами вариации признаков являются условия произрастания ценопопуляции, определяемые экспозицией склона и обеспеченностью ценопопуляции влагой и теплом.

Наблюдалась также значительная эколого-географическая изменчивость формы шишек. В засушливых условиях Тывы до 50 % деревьев имеют шишки сплюснута-шаровидной формы. В более увлажненных горных ценопопуляциях отмечено абсолютное преобладание деревьев с овальной формой шишек (табл. 3).

*Изменчивость формы края семенной чешуи лиственницы.* Для изучения изменчивости качественных морфологических признаков шишек использовался такой признак, как форма края семенной чешуи. Диагностическая ценность этого признака доказывалась преимущественно при изучении межвидовой дифференциации лиственницы, однако некоторые особенности вариации формы края

семенной чешуи наблюдаются и на популяционном уровне. Для лиственницы сибирской характерно преобладание округлой формы во всех районах ее ареала. Однако повсеместно наблюдается нестабильность этого признака, и в структуре ценопопуляции встречаются шишки с прямыми и выемчатыми чешуйками. По нашим данным (Барченков, 2007), в ценопопуляциях лиственницы сибирской в Средней Сибири преимущественно встречаются незначительные отклонения признака, шишки с выемчатыми и прямыми чешуйками встречаются примерно в 5–10 % случаев. Сходные результаты получены и другими исследователями сибирской лиственницы (Онучин, 1962; Матвеев, Семериков, 1995; Путенихин и др., 2004 и др.). Максимальная изменчивость формы края семенной чешуи проявляется в ценопопуляциях лиственницы сибирской вблизи восточной границы ареала, где идут процессы интрогрессивной гибридизации с лиственницей Гмелина, у которой выемчатость семенных чешуек является основным признаком и преобладает в ценопопуляциях по всему ареалу. По данным Л. И. Милютина (1983), в гибридных ценопопуляциях лиственницы сибирской встречаемость деревьев с шишками с выемчатым и прямым краем чешуи достигает 20 %. В исследованных нами ценопопуляциях в горных системах Монгольского Алтая и Хангая проявляется существенная вариация формы края семенной чешуи. Встречаемость деревьев с прямой и выемчатой формой края семенной чешуи достигает 14–23 % (см. табл. 2). В предгорных ценопопуляциях Российского Алтая и Республики Тыва (ПП 1 и 4) изменчивость формы края семенной чешуи невелика и встречаемость прямой и выемчатой форм не превышает 3–8 %. Существенно увеличивается присутствие в ценопопуляциях деревьев с выемчатыми и прямыми чешуйками при увеличении высоты их произрастания в горах как Алтая, так и Хангая. В Хангае на высоте 1679 м над ур. м. (ПП 24) встречаемость деревьев с прямой формой края семенной чешуи составила 23 %. На высотах 1752–2010 м над ур. м. деревья с чешуйками с выемчатым и прямым краем составили в сумме 29–30 % (ПП 18 и 19).

По-видимому, увеличение встречаемости особей с прямым и выемчатым краем семенной чешуи, не характерным для данного

вида лиственницы, обусловлено воздействием стрессовых факторов среды в экстремальных условиях высокогорий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В изученных горных системах наблюдается значительная изменчивость морфометрических и качественных признаков шишек лиственницы.

По литературным данным (Дылис 1947, 1961; Ирошников, 2004), большинство морфологических различий между алтайской и верхнеенисейской расами лиственницы сибирской являются специфичными для исследованных внутривидовых таксонов. Однако выявленная существенная дифференциация морфологических признаков, связанная с изменением экологических условий произрастания ценопопуляции, свидетельствует о том, что изменчивость морфометрических признаков шишек в большей степени определяется высотной поясностью и экологическими условиями произрастания. Основными факторами, влияющими на изменчивость морфологических признаков шишек, являются условия влагообеспеченности ценопопуляции и экспозиция склона ее произрастания. На юго-западном склоне гор Хангая выявлено увеличение дифференциации всех исследованных признаков лиственницы и снижение их абсолютных значений, что указывает на адаптивные реакции популяции в экстремальных условиях дефицита влаги. Полученные результаты необходимо учитывать при лесосеменном районировании данных экотипов лиственницы и при создании лесных культур как в Монголии, так и в России.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барченков А. П. Изменчивость видов рода *Larix* Mill. в Средней Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Красноярск: Ин-т леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, 2007. 16 с.
- Дылис Н. В. Сибирская лиственница // Бюл. МОИП. Отдел. биол. 1947. Вып. 2. 138 с.
- Дылис Н. В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 209 с.

- Ирошников А. И. Лиственницы России. Биоразнообразие и селекция. Ч. 1. Состояние и перспективы. М.: ВНИИЛМ, 2004. 182 с.
- Коротков И. А. Географические закономерности распределения лесов в Монгольской Народной Республике // Ботан. журн. 1976. Т. 61. № 2. С. 145–153.
- Леса Монгольской Народной Республики (лиственничные леса Центрального Хангая) / под ред. В. Н. Смагина Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. 149 с.
- Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений: М.: Наука, 1972. 283 с.
- Матвеев А. В., Семериков Л. Ф. Изменчивость качества семян лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) на полярной границе леса // Экология. 1995. № 1. С. 13–19.
- Милютин Л. И. Взаимоотношения и изменчивость близких видов древесных растений в зоне контакта их ареалов (на примерах лиственниц сибирской и даурской): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16; 06.03.01. Красноярск: Ин-т леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, 1983. 45 с.
- Онучин В. С. О некоторых морфологических признаках лиственницы сибирской, произрастающей в Туве // Лиственница. Межвуз. сб. науч. тр. Т. 29. Красноярск: РИО СибТИ, 1962. С. 22–35.
- Путенихин В. П., Фарукишина Г. Г., Шиганов З. Х. Лиственница Сукачева на Урале: изменчивость и популяционно-генетическая структура. М.: Наука, 2004. 276 с.
- Сукачев В. Н. К истории развития лиственницы // Лесное дело. М.; Л.: Новая деревня, 1924. С. 12–44.

## Variability of Siberian Larch (*Larix sibirica* Ledeb.) Generative Organs in Mountain Populations in Mongolia and Adjacent Regions of Russia

A. P. Barchenkov<sup>1</sup>, L. I. Milyutin<sup>1</sup>, S. Jamiyansuren<sup>2</sup>

<sup>1</sup> V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch  
Akademgorogok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation

<sup>2</sup> Institute of General and Experimental Biology, Mongolian Academy of Sciences  
Zhukov avenue, 77, Ulaanbaatar, 210351 Mongolia

E-mail: barchenkov@pochta.ru, milyutin@ksc.krasn.ru, jonon111@yahoo.com

The Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) is the main forest genus in Siberia and Mongolia. The systematization of Siberian larch is based on morphological diversity, so the study of morphological features variability is actual for selecting and foresting of this forest genus. Analysis of variability of cones' morphological features for Siberian larch have been carried out. The morphological features variability for more than thirty coenopopulations in different vegetation conditions have been investigated. The basic laws of larch features differentiation in mountain regions Mongolian and Russian Altai and Khangai have been revealed. The main factors, deciding the variability of cones morphological features are exposure, elevation and exposition of mountainside. The intrapopulation variability of cone morphological features increases with increasing elevation of the coenopopulation above sea level. The highest values of metric features of cones have been found in more moist northern and north-eastern flanks of the Altai and Khangai. The trees with rounded form of seed scale have been most common in the populations structure of Siberian larch. However, the increase of the occurrence of trees with a straight and notched form of seed scale edge has been observed with increasing elevation of the population above the sea level. Apparently, the increase of the occurrence of trees with a straight and notched form of seed scale edge is not typical for this genus larch shows that these features are revealed in extreme environmental conditions.

**Key words:** *Siberian larch, variability, morphological features, cones, seed scale.*

**How to cite:** Barchenkov A. P., Milyutin L. I., Jamiyansuren S. Variability of Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) generative organs in mountain populations in Mongolia and adjacent regions of Russia // *Sibirskij Lesnoj Zurnal* (Siberian Journal of Forest Science). 2015. N. 4: 58–64 (in Russian with English abstract).