

Морфологическая изменчивость и качество семян лиственницы Гмелина

А. П. БАРЧЕНКОВ

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28
E-mail: barchenkov@pochta.ru

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследований изменчивости морфологических признаков и качества семян лиственницы Гмелина в Восточной Сибири. Выявлены основные закономерности и характер изменчивости ряда качественных и количественных признаков данного вида лиственницы, имеющих значение для ее систематики. Определены перспективные для селекции наиболее продуктивные насаждения лиственницы Гмелина в Восточной Сибири.

Ключевые слова: морфологические признаки, качество семян, изменчивость, наследуемость, лиственница Гмелина.

Лиственница Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) – один из основных лесообразующих видов древесных растений в Восточной Сибири, ареал которого – водораздел рек Лены и Енисея, а его юго-западная граница совпадает с границей вечной мерзлоты. Обширность ареала, занимающего территории с самыми различными природно-климатическими условиями, вызывает значительную морфологическую изменчивость лиственницы Гмелина. Например, по внешнему облику отдельные деревья изменяются от полнодревесных экземпляров, произрастающих в оптимальных местообитаниях юга, до стланиковой формы, возвышающейся на 20–30 см над мохово-лишайниковым покровом тундры. Несмотря на это, внутривидовая дифференциация лиственницы Гмелина все еще остается малоизученной. Например, популяционно-генетический анализ, проведенный лабораторией лесной генетики и селекции Института леса имени В. Н. Сукачева СО РАН, показал, что существует значительная генетическая обо-

собленность популяций лиственницы Гмелина из Эвенкии от популяций этого вида, произрастающих в Забайкалье (среднее значение генетического расстояния между этими популяциями достигает 0,03), что может быть обоснованием для выделения их в отдельные внутривидовые таксоны [1].

Задача нашего исследования – анализ морфологической изменчивости популяций лиственницы Гмелина, произрастающих на территории Восточной Сибири. Из-за ограниченной изученности северных популяций данного вида лиственницы в работе основное внимание уделено исследованию морфологического разнообразия именно в северных районах ареала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследованы популяции лиственницы Гмелина на территории Эвенкийского муниципального района Красноярского края (окрестности пос. Тура), Республики Якутия (окрестности городов Мирный и Олекминск), север-

ных и южных районов Читинской области (Каларский, Нелятинский и Хилокский) и Республики Бурятия (Хоринский район).

Географические координаты и лесоводственные характеристики исследуемых популяций лиственницы представлены в табл. 1.

Изменчивость изучалась по следующим признакам: длина и ширина шишек, число семенных чешуй в шишке, форма края семенной чешуи, размеры семян, масса 1000 семян и показатели их посевных качеств, длина хвои, число хвоинок в пучке, окраска и опушенность годичного побега. Вариация количественных признаков определялась методами математической статистики и оценивалась по шкале С. А. Мамаева [2].

Для характеристики изменчивости определяли показатели внутрипопуляционной изменчивости исследуемых количественных признаков, выражаемые коэффициентом вариации (C_v , %), и оценивали их географическую изменчивость. Изменчивость качественных признаков устанавливалась с помощью определения процентных соотношений встречаемости признака в популяциях.

Из-за ограниченности экспериментального материала в некоторых популяциях изменчивость ряда признаков не исследовалась.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изменчивость морфометрических признаков шишек и семян. Индивидуальная изменчивость размеров шишек и числа семенных чешуй в шишке в исследуемых популяциях лиственницы Гмелина не превышает низкого и среднего уровней ($C_v = 6,7-18,5\%$). В распределении популяций по уровням внутрипопуляционной вариации этих признаков наблюдается тенденция к возрастанию изменчивости при улучшении экологических условий произрастания. Например, наибольшая внутрипопуляционная вариация проявляется в южных районах Читинской области и Бурятии (пробные площади № 10 и 11). Самые низкие значения коэффициента вариации установлены для лиственниц на склонах и днищах котловин Станового нагорья (пробные площади № 8, 9) (табл. 2). Кроме того, одной из причин увеличения изменчивости на юге Забайкалья является происходящая здесь интрогрессивная гибридизация

Т а б л и ц а 1
Характеристика популяций

Административный район	Лесхоз	Географические координаты		№ п/п	Тип леса	Бонитет	Возраст, лет
		С. Ш.	В. Д.				
Красноярский край (Эвенкия)	Эвенкийский	64°19'	100°07'	1	Зеленомошный	IV	55
				2	Кустарничково-зеленомошный	V	*
				3	Бруснично-багульниково-зеленомошный	V	70-92
				4	Бруснично-толубичный зеленомошный	V	145-275
Республика Саха (Якутия)	Мирненский	62°05'	113°40'	5	Кустарничково-лишайниково-зеленомошный	V	160-180
				6	Багульниково-брусничный	Va	160-170
				7	Редколесье ерниковое толубично-моховое	Va-Vb	160-180
Читинская область	Чарский	56°46'	118°16'	8	Рододендроновый	Va	120-140
				9	Грушанково-мшистый	V	140-180
Республика Бурятия	Хилокский	51°00'	110°50'	10	Бруснично-моховой	III	*
				11	Разнотравный	IV	100

* Возраст насаждения не определен.

Т а б л и ц а 2
Изменчивость морфометрических признаков шишек лиственницы Гмелина

Административный район	Лесхоз	№ п/п	Длина шишек, мм			Ширина шишек, мм			Число чешуй в шишке		
			$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	r	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	r	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	r
Красноярский край (Эвенкия)	Эвенкийский	1	16,2 ± 0,3	9,1	0,57	15,2 ± 0,3	10,2	0,53	16,3 ± 0,4	11,1	0,64
		2	13,9 ± 0,3	11,3	0,56	12,5 ± 0,3	12,8	0,47	14,2 ± 0,4	13,4	0,61
		3	15,2 ± 0,3	10,2	0,66	13,7 ± 0,3	12,0	0,59	15,0 ± 0,3	12,2	0,67
		4	14,2 ± 0,3	10,3	0,50	12,9 ± 0,3	11,2	0,61	14,4 ± 0,3	11,8	0,52
		5	13,6 ± 0,2	8,3	0,64	12,2 ± 0,2	10,3	0,56	14,2 ± 0,3	11,3	0,70
Республика Саха (Якутия)	Мирненский	6	12,9 ± 0,3	9,5	0,51	9,4 ± 0,2	10,9	0,57	12,5 ± 0,4	14,4	0,48
		7	17,7 ± 0,3	7,6	0,66	15,6 ± 0,3	8,8	0,43	17,9 ± 0,3	9,9	0,69
Читинская область	Чарский	8	14,9 ± 0,2	7,7	0,66	11,2 ± 0,2	8,1	0,70	14,4 ± 0,3	11,0	0,54
		9	16,8 ± 0,2	6,7	0,74	12,8 ± 0,2	9,2	0,55	16,0 ± 0,3	10,9	0,69
Республика Бурятия	Хилокский	10	16,1 ± 0,4	12,2	0,71	16,9 ± 0,4	13,3	0,74	15,1 ± 0,4	15,0	0,55
		11	17,2 ± 0,4	13,1	—	12,0 ± 0,3	12,5	—	16,7 ± 0,5	18,5	—

Примечание и далее X_{cp} — среднее значение признака на пробной площади; m_x — ошибка среднего; C_v — коэффициент вариации признака; r — коэффициент повторяемости признака; п/п — пробная площадь.

лиственниц Гмелина и сибирской. По данным Л. И. Милютина [6], в крайевых и гибридных популяциях этих видов вариация морфометрических признаков увеличивается.

При исследовании эколого-географической изменчивости выявлена высотная и широтная закономерность в распределении исследуемых признаков. При продвижении с севера на юг и с верхнего горного пояса в нижний происходит увеличение размеров шишек и числа чешуй в них. Согласно этой закономерности, наибольшие метрические значения признаков установлены в популяциях на нижних террасах рек Кочечум в Эвенкии (пробная площадь № 1) и Куанда на севере Читинской области (пробная площадь № 9), а также в южных популяциях Читинской области и Бурятии (пробные площади № 10 и 11) (см. табл. 2).

Приведенные результаты еще раз подтверждают заключения многих исследователей [3–8 и др.] о значительной вариации этих признаков как в пределах популяции, так и на межпопуляционном уровне. Факторами, вызывающими изменчивость размеров шишек, являются не только генетические особенности отдельных деревьев и популяций, но и условия их произрастания.

Для оценки генетической обусловленности морфометрических признаков шишек использовался коэффициент повторяемости (r) [9]. Этот показатель устанавливает верхнюю границу наследуемости признака и рассчитывается с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Значение величины наследуемости позволяет сравнить существенность вариации того или иного признака в общей фенотипической изменчивости популяции и судить о степени различия генетической структуры популяций. Изучаемые в данной работе признаки морфологического строения шишек отличаются значительной наследственной детерминированностью, $r > 0,35$. Наиболее высокие показатели повторяемости характерны для длины шишек и числа чешуй в шишке ($r = 0,5–0,7$) (см. табл. 2), поэтому данные признаки можно считать перспективными для оценки внутривидовой изменчивости.

Для анализа совокупного вклада дисперсий признаков в их общую фенотипическую изменчивость проведен иерархический дисперсионный анализ. Результаты вычисления факторных долей изменчивости размеров

Т а б л и ц а 3

Дисперсия морфометрических признаков шишек, %

Дисперсия	Длина шишек	Ширина шишек	Число чешуй в шишке
Межпопуляционная	27,70	42,38	16,85
Внутрипопуляционная	46,34	35,08	52,55
Эндогенная	25,96	22,55	30,60
Общая	100,00	100,00	100,00

Т а б л и ц а 4

Изменчивость морфометрических признаков семян лиственницы Гмелина

Административный район	Лесхоз	№ п/п	Длина, мм					
			семени с крылаткой		крылатки		семени	
			$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$
Красноярский край (Эвенкия)	Эвенкийский	1	8,2 ± 0,2	12,6	5,5 ± 0,2	18,9	2,8 ± 0,1	13,6
		2	7,1 ± 0,2	16,9	4,8 ± 0,2	20,8	2,4 ± 0,1	20,4
		3	7,3 ± 0,2	12,6	4,9 ± 0,2	19,2	2,5 ± 0,1	20,4
		4	7,6 ± 0,2	12,8	4,9 ± 0,2	18,2	2,7 ± 0,1	17,4
		5	7,2 ± 0,2	11,0	4,7 ± 0,1	14,0	2,5 ± 0,1	20,4
Республика Саха (Якутия)	Мирненский	6	7,4 ± 0,2	13,4	4,9 ± 0,2	21,6	2,5 ± 0,1	20,0
	Олекминский	7	8,5 ± 0,2	12,6	5,6 ± 0,2	17,1	2,8 ± 0,1	13,6
Читинская область	Чарский	8	8,3 ± 0,2	15,7	5,4 ± 0,2	23,2	2,9 ± 0,1	16,6
	Нелятинский	9	9,5 ± 0,3	14,8	6,3 ± 0,2	17,8	3,1 ± 0,1	20,3

шишек и числа семенных чешуй у лиственницы Гмелина показали, что наибольший вклад в общую фенотипическую вариабельность вносит внутрипопуляционная изменчивость (табл. 3). Высокие значения внутрипопуляционной компоненты дисперсии указывают на то, что изменчивость данных признаков в значительной степени обусловлена генотипическими особенностями деревьев.

Аналогично размерам шишек проявляется значительная изменчивость и величины семян. Внутрипопуляционная вариация метрических признаков семян достигает повышенного уровня ($C_v = 12,6-23,2 \%$). Самые высокие значения размеров семян отмечены у лиственниц на нижних террасах рек Кочечум и Куанда (пробные площади № 1 и 9), а также в лиственничном редколесье в окрестностях г. Олекминска в Якутии (пробная площадь № 7) (табл. 4).

При этом наибольший вклад (до 92 %) в общую фенотипическую дисперсию вносят индивидуальные различия между деревьями в популяции (табл. 5). Географическая ва-

риация размеров семян не превышает среднего уровня ($C_v = 13,7-19 \%$).

Таким образом, изменчивость морфометрических признаков шишек и семян лиственницы является высоко генетически детерминированной. Однако влияние локальных условий произрастания на формирование генеративных органов растения вызывает значительную дифференциацию их размеров как в пределах отдельного дерева, так и на уровне вида.

Изменчивость формы края семенной чешуи. В систематике лиственниц форма края семенной чешуи имеет диагностическое значение. В дендрологических описаниях видов и форм по очертанию верхнего края выделяют чешуи округлые, прямосрезанные, выемчатые и реже зазубренные. В популяциях лиственницы Гмелина преобладают деревья с выемчатой формой края семенной чешуи (68,5–92 %). Кроме того, часть деревьев имеет шишки с прямой и округлой формой края семенной чешуи. В некоторых популяциях встречаемость деревьев с прямой или усеченной формой края семенной чешуи достигает 29 %

Т а б л и ц а 5

Дисперсия морфометрических признаков семян, %

Дисперсия	Длина		
	семена с крылаткой	крылатки	семена
Межпопуляционная	21,76	13,29	12,87
Внутрипопуляционная	78,24	86,71	87,13
Общая	100,00	100,00	100,00

(табл. 6). Наибольшее число деревьев (25–29 %) с прямой формой края семенной чешуи отмечено в зоне возможной гибридизации лиственницы Гмелина с лиственницей сибирской в южных районах Читинской области и в Бурятии (пробные площади № 10, 11), а также на западном склоне Тунгусского траппового плато (пробная площадь № 5) (см. табл. 6).

Моногенный характер наследования формы края семенной чешуи обеспечивает относительную устойчивость этого признака во всех исследуемых популяциях. Присутствие в структуре популяций лиственницы Гмелина вариаций по форме края семенной чешуи (от выемчатой до округлой) свидетельствует о наличии полиморфизма по данному признаку, так как от экологических факторов изменчивость формы края семенной чешуи не зависит.

Изменчивость вегетативных органов.

Структура популяций лиственницы Гмелина по строению вегетативных органов также весьма неоднородна. Как и размеры генеративных органов, метрические признаки хвои и побегов чрезвычайно изменчивы.

Хвоя – самый чувствительный орган, быстро реагирующий на условия окружающей

среды и определяющий рост и развитие других органов растения. Размер хвои очень изменчив и в значительной степени зависит от условий произрастания. По материалам наших исследований коэффициент повторяемости (r) в изученных популяциях лиственницы лишь незначительно превышает 0,35, что указывает на слабую генетическую детерминацию этих признаков. Несмотря на это, в работе [10] указывается некоторая видовая специфика в распределении этого признака: у сибирской лиственницы хвоя длиннее, чем у лиственницы Гмелина, а у лиственницы Чекановского занимает промежуточное положение. На наш взгляд, сильная зависимость длины хвои от многих экологических факторов затрудняет использование этого признака для диагностических целей.

Внутрипопуляционная изменчивость длины хвои в основном проявляется на низком и среднем уровнях ($C_v = 12,3–17,1$ %) (табл. 7). При этом характер внутрипопуляционной вариации в различных популяциях значительно не изменяется. Иерархический дисперсионный анализ показал, что наибольшая часть (50–60 %) изменчивости числа хвоинок

Т а б л и ц а 6

Встречаемость деревьев с различной формой края семенной чешуи, %

Административный район	Лесхоз	№ п/п	Форма края семенной чешуи		
			округлая	прямая	выемчатая
Красноярский край (Эвенкия)	Эвенкийский	1	–	13,3	86,7
		2	–	8,0	92,0
		3	–	16,0	84,0
		4	4,0	4,0	92,0
		5	–	29,2	70,8
Республика Саха (Якутия)	Мирненский	6	–	10,5	89,5
		7	–	10,0	90,0
Читинская область	Чарский	8	–	13,3	86,7
		9	–	10,0	90,0
		10	–	25,0	75,0
Бурятия	Хоринский	11	2,9	28,6	68,5

Изменчивость хвои лиственницы Гмелина

Административный район	Лесхоз	№ п/п	Число хвоинок в пучке			Длина хвои, мм		
			$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	r	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	r
Красноярский край (Эвенкия)	Эвенкийский	1	21,6 ± 0,6	15,2	0,13	17,4 ± 0,6	17,1	0,35
		2	21,8 ± 0,5	13,2	0,39	15,4 ± 0,5	17,0	0,14
		3	22,1 ± 0,5	12,8	0,38	13,4 ± 0,4	16,5	0,38
		4	21,0 ± 0,5	13,4	0,36	14,0 ± 0,4	16,6	0,39
		5	23,3 ± 0,6	13,7	0,36	13,4 ± 0,4	16,3	0,19
Читинская область	Чарский	8	22,2 ± 0,5	13,3	–	13,9 ± 0,4	13,9	–
	Нелятинский	9	23,7 ± 0,5	12,3	0,36	16,7 ± 0,5	15,4	0,44

в пучке и длины хвои реализуется в пределах кроны дерева (табл. 8).

Анализ географической изменчивости длины хвои указывает на существенные различия между популяциями, связанные с высотной зональностью. Средняя длина хвои у деревьев, произрастающих в поймах рек Кочечум (Эвенкия) и Куанда (Читинская область), превышает данную величину у лиственниц на склонах Станового нагорья и Тунгусского плато примерно на 3–4 мм. Наибольшая длина хвои (23–25 мм) отмечена [10] в некоторых популяциях Забайкалья.

Изменчивость числа хвоинок в пучке в пределах популяции проявляется на среднем уровне ($C_v = 12,3–15,2 \%$) (см. табл. 7). В географическом масштабе существенных различий по данному признаку между исследуемыми популяциями не наблюдалось.

Изменчивость качественных признаков (окраска и опушенность) годичного побега проявляется слабо. Выявлены лишь незначительные вариации цвета побега, связанные, по-видимому, с флуктуацией освещенности ветвей деревьев в насаждении. В целом во всех исследованных популяциях деревья имеют светлую окраску побега без опушения, что является характерным признаком для вида.

Т а б л и ц а 8

Дисперсия морфометрических признаков хвои, %

Дисперсия	Число хвоинок в пучке	Длина хвои
Межпопуляционная	6,27	21,32
Внутрипопуляционная	33,51	27,37
Внутрикрановая	60,22	51,31
Обобщенная	100,00	100,00

Изменчивость качественных признаков семян. Семеноводство лесных древесных растений – важная составляющая лесного хозяйства. Изучение изменчивости отдельных признаков и свойств семян в различных популяциях или в определенных экологических условиях может иметь значение и при выделении внутривидовых таксономических категорий, а также при разработке стандартов на лесные семена. К качественным признакам семян относятся масса 1000 семян и показатели их посевных качеств (энергия прорастания, всхожесть, полнозернистость).

Масса 1000 семян – одна из важнейших качественных характеристик древесных растений [11]. Этот признак очень неустойчив и зависит от условий местопрорастания, погоды в период вызревания, возраста дерева, места шишки в кроне и семени в шишке.

По литературным данным, в зависимости от условий произрастания масса 1000 семян лиственницы Гмелина изменяется от 1,5 г в верхнем поясе гор и в северных районах ареала до 3–4 г на юге Забайкалья [10]. Аналогичная закономерность прослеживается и по результатам наших исследований. Наибольшая масса 1000 семян (3,5 г) отмечена нами ранее [13] на юге ареала в районе Читинского лесхоза, наименьшая – в горных насаждениях на склонах Тунгусского плато и Станового нагорья (табл. 9). Низкая полнозернистость семян значительно снижает показатели массы 1000 семян, поэтому представлены показатели массы как общей 1000 семян, так и 1000 полнозернистых семян (см. табл. 9).

Масса 1000 полнозернистых семян также довольно изменчива. В пределах популяции

Изменчивость массы семян лиственницы Гмелина, г

Административный район	Лесхоз	№ п/п	Общая масса 1000 семян		Масса 1000 полнозернистых семян	
			$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$
Красноярский край (Эвенкия)	Эвенкийский	1	2,3 ± 0,1	17,0	3,1 ± 0,2	18,7
		3	1,7 ± 0,1	25,3	2,3 ± 0,3	27,4
		4	1,8 ± 0,2	35,0	2,6 ± 0,1	11,2
Республика Саха (Якутия)	Олекминский	7	2,3 ± 0,1	16,5	3,2 ± 0,1	16,9
Читинская область	Чарский	8	2,1 ± 0,1	17,1	2,7 ± 0,1	15,9
	Нелятинский	9	2,8 ± 0,1	13,9	3,5 ± 0,1	14,3

вариация этого признака достигает повышенного уровня ($C_v = 27,4 \%$). Самые низкие значения массы 1000 полнозернистых семян и наибольшая ее внутривидовая изменчивость отмечены в верхней части западного склона Тунгусского плато. В нижнем поясе этого склона масса 1000 полнозернистых семян увеличивается приблизительно на 0,5 г, а внутривидовая вариация снижается до среднего уровня.

Посевные качества семян (энергия прорастания, всхожесть, полнозернистость) лиственницы очень изменчивы и зависят от многих факторов: способа опыления, сроков сбора, обилия семенения и др. Поэтому эти признаки в основном используются в лесном семеноводстве и имеют слабое применение в систематике лиственниц.

Внутривидовая изменчивость показателей посевных качеств семян в большинстве случаев достигает очень высокого уровня. Наибольшая вариация наблюдается на склонах Тунгусского плато ($C_v = 54 - 60,5\%$). В нижнем поясе Тунгусского плато вариация

снижается до повышенного и высокого уровней ($C_v = 29,2 - 34 \%$) (табл. 10).

В географической изменчивости показателей посевных качеств семян прослеживается в основном высотная закономерность. Семена наилучшего качества формируются в нижнем горном поясе по берегам рек (пробные площади № 1 и 9). Там энергия прорастания, всхожесть и полнозернистость семян достигают 40 % (см. табл. 10). В верхнем горном поясе низкое качество семян связано с недоразвитием зародыша семени. При исследовании горных климатипов лиственницы сибирской обнаружена [14] большая доля (30–60 %) семян, зародыш которых не достигает нормального размера. Недостаточное развитие зародыша в семени резко снижает его жизнеспособность. По утверждению М. А. Щербаковой [15], семена, в которых зародыш занимает всего 1/4 эмбрионального канала, вообще являются нежизнеспособными и не прорастают. Кроме того, несмотря на значительную изменчивость показателей посевных качеств семян, у лиственницы Гмелина отмечено [6, 13] значи-

Показатели посевных качеств семян, %

Административный район	Лесхоз	№ п/п	Энергия прорастания		Всхожесть		Полнозернистость	
			$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$
Красноярский край (Эвенкия)	Эвенкийский	1	29,8 ± 3,5	33,6	30,9 ± 3,7	34,0	41,2 ± 4,3	29,2
		3	16,3 ± 3,3	60,5	16,6 ± 3,4	60,7	29,0 ± 5,2	54,0
		4	20,2 ± 3,5	60,0	20,9 ± 3,6	59,6	34,3 ± 5,7	57,3
Республика Саха (Якутия)	Олекминский	7	15,1 ± 1,6	45,8	16,0 ± 1,7	46,1	23,5 ± 2,2	40,8
Читинская область	Чарский	8	23,5 ± 1,6	37,2	24,2 ± 1,6	36,9	38,9 ± 1,8	25,0
	Нелятинский	9	30,6 ± 2,0	35,7	31,3 ± 2,0	35,6	42,3 ± 2,7	34,8

тельное снижение показателей этих качеств по направлению с юга на север и менее отчетливое, но все же заметное снижение при движении с запада на восток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лиственница Гмелина проявляет значительную фенотипическую изменчивость морфологических признаков на территории Восточной Сибири. Наибольшая изменчивость этих признаков проявляется в горных районах, характеризующихся резким изменением условий произрастания, связанным с высотной поясностью. Наиболее продуктивные насаждения лиственницы Гмелина формируются в нижнем горном поясе в поймах рек и котловин. Деревья в этих насаждениях имеют крупные размеры шишек и семян, а также формируют наиболее качественные семена.

Работа выполнена при финансовой поддержке Интеграционного проекта СО РАН № 76 и грантов РФФИ № 08-04-00034 и ККФН – РФФИ № 09-04-98033.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яхнева Н. В. Генетико-таксономический анализ популяций лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* Rupr.): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2004. 16 с.

2. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1972. 238 с.
3. Сукачев В. Н. К истории развития лиственниц // Лесное дело. М.; Л., 1924. С. 12–44.
4. Дылис Н. В. Сибирская лиственница. М., 1947. 137 с.
5. Дылис Н. В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока. М.: АН СССР, 1961. 209 с.
6. Милютин Л. И. Взаимоотношения и изменчивость близких видов древесных растений в зонах контакта их ареалов (на примере лиственницы сибирской и даурской): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Красноярск, 1983. 45 с.
7. Абаимов А. П., Коропачинский И. Ю. Лиственница Гмелина и Каяндера. Новосибирск, 1984. 120 с.
8. Путенихин В. П., Фарушкина Г. Г. Внутривидовая фенотипическая изменчивость лиственницы Сукачева на Урале // Лесоведение. 2004. № 1. С. 38–47.
9. Драгавцев В. А. О возможности элиминации межиндивидуальной средовой компоненты дисперсии при оценке коэффициента повторяемости у растений // Генетика. 1969. Т. 5, № 2. С. 30–35.
10. Круклис М. В., Милютин Л. И. Лиственница Чекановского. М.: Наука, 1977. 210 с.
11. Черепнин В. Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной. Новосибирск, 1980. 180 с.
12. Мамаев С. А. Внутривидовая систематика древесных растений и проблемы селекции // Лесная генетика, селекция и семеноводство. Петрозаводск: Карелия, 1970. С. 69–74.
13. Барченков А. П., Милютин Л. И. Изменчивость генеративных органов лиственницы Гмелина и Каяндера в Восточной Сибири // Хвойные бореальной зоны. 2008. № 1, 2. С. 37–42.
14. Ирошников А. И., Милютин Л. И., Черепнин В. Л., Щербакова М. А. Изменчивость качества семян хвойных пород в Восточной Сибири // Изменчивость древесных растений Сибири. Красноярск, 1974. С. 56–77.
15. Щербакова М. А. Определение качества семян хвойных пород рентгенографическим методом. Красноярск, 1965. 16 с.

Morphological Variability and the Quality of the Seeds of *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.

A. P. BARCHENKOV

V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS
660036, Krasnoyarsk, Akademgorodok, 50/28
E-mail: barchenkov@pochta.ru

The results of the investigation of variability of the morphological features and the quality of seeds of *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. in Eastern Siberia are presented in this paper. The main regularities and characteristics of the variability of some qualitative and quantitative features of this larch species were obtained. The perspectives for the selection of more productive stands of *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. in Eastern Siberia were defined.

Key words: morphological features, seeds quality, variability, heritability, Gmelin larch.