

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИНЫ ЛИСТЬЕВ У КЕДРА ЛИВАНСКОГО (*CEDRUS LIBANI* A. RICH.) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

О.Г. КРАВЧЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Кедр ливанский (*Cedrus libani* A. Rich.) впервые интродуцирован в Крым семенами из одной шишки в 1826 году [1]. По данным С.И. Кузнецова [3], на конец 80-х годов прошлого века в Крыму кедр ливанский был представлен деревьями 3-4 поколений местной репродукции.

Распространение посадочного материала этого кедра в Крыму из питомника Никитского ботанического сада началось в 1861 году [1]. Это указывает на то, что старые деревья кедра ливанского, растущие в Крыму за пределами арборетума Никитского ботанического сада, на текущий период имеют возраст не более 150 лет.

По данным наших исследований [2], сроки опыления у кедров ливанского, атласского и короткохвойного на ЮБК совпадают. Это может приводить к возникновению гибридов между этими морфологически и систематически близкими видами, относящимися к секции *Mideterenei*. Одним из значимых в таксономии кедров признаков является длина листа. И.А. Забелин [1] указывает, что у кедра ливанского большинство листьев имеют длину более 15 мм, но менее 30 мм. С. И. Кузнецов [3], характеризуя интродукционные думы кедров в Крыму, указывает, что абсолютные значения длины листа на трех смежных приростах на удлинённом побеге у кедра ливанского лежат в пределах от 9 до 37 мм (со средними значениями от 17 до 20 мм), а на укороченных побегах от 6 до 28 мм (со средними значениями от 17 до 18 мм). Сведения об индивидуальной и эндогенной изменчивости этого показателя отсутствуют, что затрудняет его использование для определения видовой принадлежности конкретных деревьев данного вида.

С целью уточнения таксономической значимости длины листа у кедров секции *Mideterenei* была поставлена задача изучить эндогенную хронографическую изменчивость этого признака на удлинённых и укороченных побегах кедра ливанского на Южном берегу Крыма.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили 6 деревьев кедра ливанского в возрасте около 140 лет в групповой посадке на пологом участке в нижней части северного склона горы Аю-Даг на высоте около 150 м над ур. моря.

С освещенной части кроны в феврале 2007 г. с каждого дерева было взято для исследования по четыре-пять удлинённых побегов, образованных приростами 2000-2006 гг.

На удлинённых и укороченных побегах, с помощью металлической линейки подштативной измеряли (с точностью до 0,1 мм) не менее 130 листьев отдельно по каждому приросту 2003-2006 гг. При измерении листьев на удлинённых побегах учитывали порядковый номер листа от основания годичного прироста.

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что на удлинённых и укороченных побегах у четырех из шести изученных деревьев кедра ливанского продолжительность жизни листьев составляла четыре года, а у двух деревьев отдельные живые листья были обнаружены и на приростах пятилетнего возраста. При этом отметим, что на момент исследования на

укороченных побегах листья пятилетнего возраста сохранились в том же числе, что и в год образования прироста.

Результаты измерения длины листьев на приростах разных лет одного побега показали, что среднее значение длины листа является лабильным признаком и варьирует по годам (табл. 1). Различия между значениями средней длины листа годовых приростов удлинённых побегов у отдельных деревьев составили от 1,5 мм (различия между приростами 2003 и 2004 гг. у дерева № 6) до 4,9 мм (приросты 2004 и 2006 гг. у дерева № 4). На укороченных побегах такие различия составили от 1,8 мм (дерево № 4, приросты 2005 и 2006 гг.) до 5,5 мм (дерево № 1, приросты 2003 и 2004 гг.).

Как видно из табл.1, на удлинённых побегах в 2004 и 2005 гг. наблюдалась тенденция синхронного увеличения средней длины листа. В 2006 г. эта тенденция сохранилась только у пяти деревьев из шести. У дерева же № 2 средняя длина листа на приросте 2006 г. уменьшилась почти на 2 мм при варьировании абсолютных значений длины листа до 23 мм ($L_{\min}=4$ мм, $L_{\max}=27$ мм). В предыдущие годы разница между этими значениями длины листа у этого дерева не превышала 15 мм.

Оценка изменчивости длины листа по шкале С.А. Мамаева [4] показывает, что на удлинённых побегах приростов 2004-2006 гг. этот признак характеризуется низким ($8 \leq C \leq 12\%$) или средним ($13 \leq C \leq 20\%$) уровнями изменчивости. Лишь у дерева № 1 на приросте 2005 г. и дерева № 2 на приросте 2006 года длина листа характеризуется повышенным уровнем изменчивости ($21 \leq C \leq 30\%$). На укороченных побегах листья по длине менее вариабельны при низком уровне изменчивости ($C \leq 13\%$).

Относительная синхронность изменения среднего значения длины листа по годам в большую или меньшую сторону, обнаруженная на удлинённых побегах у большинства деревьев, на укороченных побегах не отмечена (табл.1). В пределах рассматриваемой группы деревьев выделилось четыре варианта изменения средней длины листа по годам. В течение трех лет однотипно изменялся этот показатель только у деревьев №№ 1, 3 и №№ 5, 6. Деревьям № 2 и № 3 был свойственен несколько иной индивидуальный ход изменения рассматриваемого показателя по годам.

Сравнение средних значений длины листа на удлинённых и укороченных побегах показало, что у деревьев №№ 1-3 в отдельные годы различия по этому показателю были несущественными. У дерева № 4 они не доказаны ($t_{st.} < 1,99$), а у деревьев № 5 и № 6 листья на удлинённых побегах были достоверно длиннее ($t_{st.} > 3,90$).

Дисперсионный анализ результатов измерения длины листьев на удлинённых побегах показал (табл. 2), что длина листа достоверно зависит ($F_{\text{фактическое}} > F_{\text{критическое}}$) не только от индивидуальных особенностей материнского дерева, но и от условий формирования листьев на приросте и взаимодействия этих факторов. При этом по силе влияния материнский фактор [5] ($h^2 = 0,2275$), значительно превышает фактор условий, в которых сформировались листья ($h^2 = 0,0598$), и взаимодействия факторов ($h^2 = 0,0489$).

Результаты дисперсионного анализа данных о длине листьев на укороченных побегах (табл. 2) показали, что основным источником вариации этого показателя являются индивидуальные особенности деревьев. Однако если сила влияния фактора прироста и сила влияния взаимодействия факторов прироста и материнского дерева близки аналогичным показателям листьев удлинённых побегов, то для листьев укороченных побегов сила влияния индивидуальных особенностей отдельного дерева более чем в два раза превышает аналогичный показатель, характеризующий вариацию листьев на удлинённых побегах (соответственно $h^2 = 0,5745$ против $h^2 = 0,2275$). Установленное взаимовлияние индивидуальных особенностей дерева и года

формирования прироста на длину листьев на побегах обоих типов, вероятно, указывает на разную норму реакции деревьев кедр ливанского на погодно-климатические (экологические) условия конкретного года.

Таблица 1

Изменчивость длины листьев на приростах 2003-2006 гг. удлинённых и укороченных побегов у кедр ливанского в Крыму

№ дерева	Прирост по годам							
	2006 г.		2005 г.		2004 г.		2003 г.	
	$\frac{L_{cp} \pm m,}{mm}$ min-max, mm	C, %	$\frac{L_{cp} \pm m,}{mm}$ min-max, mm	C, %	$\frac{L_{cp} \pm m,}{mm}$ min-max, mm	C, %	$\frac{L_{cp} \pm m,}{mm}$ min-max, mm	C, %
удлинённые побеги								
1	$20,0 \pm 0,44$ 9,5-26,0	1 9	$15,7 \pm 0,42$ 5,5-21,0	2 2	$15,6 \pm 0,44$ 6,5-20,6	2 0	$18,3 \pm 0,54$ 6,0-26,0	2 1
2	$18,7 \pm 0,66$ 4,0-27,0	2 9	$20,6 \pm 0,49$ 12,0-27,0	1 7	$19,0 \pm 0,47$ 10,0-25,0	1 7	$22,2 \pm 0,75$ 18,0- 25,0	1 1
3	$21,0 \pm 0,29$ 16,0 - 25,0	9	$19,2 \pm 0,38$ 13,0 - 23,0	1 3	$18,5 \pm 0,87$ 11,2 -26,0	1 7	$19,3 \pm 0,72$ 15,0 - 3,0	1 4
4	$23,9 \pm 0,40$ 19,0 - 27,0	8	$21,5 \pm 0,54$ 14,0 - 25,0	1 3	$19,0 \pm 0,47$ 10,0 - 25,0	1 7	$22,9 \pm 0,28$ 19,0 - 25,5	8
5	$22,7 \pm 0,27$ 18,0 - 27,0	9	$21,7 \pm 0,42$ 16,0 - 27,0	1 2	$20,1 \pm 0,46$ 15,0 - 24,0	1 3	$22,6 \pm 0,52$ 20,0 -26,0	9
6	$19,2 \pm 0,34$ 11,0 - 23,2	1 3	$19,3 \pm 0,39$ 13,0 - 24,0	1 4	$18,3 \pm 0,39$ 12,2 - 23,0	1 4	$19,8 \pm 0,92$ 16,5 - 22,0	1 1
укороченные побеги								
1	$18,50 \pm 0,17$ 11,0 - 22,2	1 1	$15,6 \pm 0,10$ 12,0 - 17,0	6	$13,3 \pm 0,16$ 10,0 - 16,0	9	$18,8 \pm 0,16$ 11,2 - 16,9	1 0
2	$18,3 \pm 0,21$ 13,0 - 23,0	1 2	$17,0 \pm 0,19$ 13,0 - 23,0	1 2	$16,6 \pm 0,17$ 13,0 - 20,0	9	$16,4 \pm 0,18$ 13,0 - 19,0	1 0
3	$22,6 \pm 0,16$ 17,0 - 27,0	9	$20,0 \pm 0,16$ 13,0- 24,0	1 3	$18,3 \pm 0,27$ 14,0 - 23,2	1 1	$20,4 \pm 0,62$ 16,0 - 24,0	1 1
4	$23,7 \pm 0,24$ 16,0 - 28,0	8	$21,9 \pm 0,24$ 15,0 - 25,0	1 3	$22,4 \pm 0,30$ 16,0 - 26,0	9	$22,9 \pm 0,47$ 16,0 - 28,0	1 1
5	$18,9 \pm 0,19$ 17,0 - 21,0	6	$19,3 \pm 0,19$ 15,5 - 28,5	7	$18,2 \pm 0,15$ 15,0 - 20,0	1 3	$20,1 \pm 0,27$ 17,0 - 23,0	7
6	$15,5 \pm 0,28$ 12,3 - 19,0	1 1	$16,2 \pm 0,31$ 12,0 - 20,0	1 3	$15,9 \pm 0,21$ 11,0 - 18,0	9	$18,1 \pm 0,25$ 16,5 - 20,0	6

Таблица 2

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа длины листьев на приростах 2004-2006 гг. удлинённых побегов кедр ливанского на ЮБК

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F критическое	h ²
приросты разных лет	1790,183	2	895,0913	103,0373	1,43e ⁻⁴³	2,999656	0,0598
деревья	6805,363	5	1361,073	156,6781	2e ⁻¹⁴³	2,218009	0,2275
взаимодействие	1462,038	10	146,2038	16,83006	9,08e ⁻³⁰	1,834835	0,0489
внутри	19858,63	2286	8,687064				
итого	29916,21	2303					

Сравнение полученных нами данных, характеризующих изменчивость длины листьев у кедр ливанского на ЮБК, с данными, полученными ранее С.И. Кузнецовым [3], показывает их сходство. Вместе с тем, в исследованной нами группе деревьев этого вида выявлена большая амплитуда индивидуальной изменчивости длины листьев на приростах укороченных побегов. В работе С.И. Кузнецова приводится минимальное среднее значение длины листа на укороченном побеге, равное 17 мм, а у изученного нами дерева № 6 этот показатель варьировал от 15,3 до 16,2 мм.

Сравнение данных по изменчивости листьев на удлинённых и укороченных побегах показывает, что листья, формирующиеся на укороченных побегах, менее вариабельны по длине как в пределах прироста одного года, так и на приростах разных лет. Это позволяет говорить о том, что при изучении внутривидовой изменчивости кедр короткохвойного по длине листьев для сравнения целесообразно использовать листья с 3(4) приростов последних лет укороченных побегов.

Для выяснения причин выявленных различий по длине листьев между удлинёнными и укороченными побегами, а также различиями по этому признаку приростов разных лет у одного и того же дерева, требуется проведение дополнительного изучения особенностей формирования побегов и влияния погодных условий года на этот процесс.

Выводы

Продолжительность жизни листьев у кедр ливанского на Южном берегу Крыма является индивидуальной особенностью дерева и составляет от трех до пяти лет.

У кедр ливанского выявлены достоверные различия по длине листа и уровню изменчивости этого признака между удлинёнными и укороченными побегами.

Установлено достоверное влияние на вариабельность длины листа кедр ливанского индивидуальных особенностей дерева и условий формирования приростов разных лет, а также взаимное влияние этих факторов, проявляющееся через разную норму реакции деревьев на экологическую обстановку в период формирования листьев на приростах как укороченных, так и удлинённых побегов.

Список литературы

1. Забелин И.А. Деревья и кустарники арборетума Никитского ботанического сада им. Молотова. Голосеменные // Труды Никитск. ботан. сада. – 1939. – Т. 22. – Вып. 1. – С. 33-173.
2. Кравченко О.Г., Захаренко Г.С. Изменчивость сроков поллинии и размеров микростробилов у видов рода кедр (*Cedrus Trew*) в Крыму // Бюлл. Никитск. ботан. сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 25-28.
3. Кузнецов С.И. Основы интродукции и культуры хвойных Древнего Средиземноморья на Украине и в других южных районах СССР. – К.: Наук. думка, 1984. – 124 с.
4. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1972. – 283 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

Рекомендовано к печати д.б.н. Клименко З.К.