

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИНЫ ЛИСТА У КИПАРИСА ВЕЧНОЗЕЛЕННОГО (*CUPRESSUS SEMPERVIRENS* L.) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Г.С. ЗАХАРЕНКО, доктор биологических наук, О.Г. КРАВЧЕНКО,  
А.Н. ЗАХАРЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

### Введение

Кипарис вечнозеленый (*Cupressus sempervirens* L.), интродуцированный на Южный берег Крыма (ЮБК) более 230 лет назад [3] в настоящее время достаточно широко используется в зеленом строительстве в прибрежных районах от г. Евпатории на западе до г. Керчи на востоке полуострова, а единичными деревьями в возрасте от 10 до 50 лет этот вид представлен в насаждениях Бахчисарая и Симферополя. Способность отдельных деревьев успешно расти за пределами ЮБК свидетельствует о широкой амплитуде адаптивных возможностей данного вида. Как показывает опыт изучения адаптивной изменчивости у растений при формировании вторичных (культурных, интродукционных) ареалов, изменчивость морфологических признаков вегетативных органов отражает интенсивность микроэволюционных сдвигов при формировании интродукционных (инвазионных) популяций [1, 2].

С целью изучения особенностей формирования популяционной структуры у кипариса вечнозеленого в двух основных очагах размножения и распространения этого вида на ЮБК была изучена изменчивость длины листа у деревьев с типичным для вида габитусом кроны (*C. sempervirens* var. *sempervirens* L. (Silba) и деревьев с пирамидальной формой кроны (*C.s.* 'Stricta').

### Объекты и методы

Объектом исследования служили деревья кипариса вечнозеленого с типичной (*C. sempervirens* var. *sempervirens* (L.) Silba) и пирамидальной формой кроны (*C. sempervirens* 'Stricta') двух возрастных групп: старше 100 лет и в возрасте 25-30 лет, растущие в парковых насаждениях пгт Партенит (г. Алушта) и на территории арборетума НБС-ННЦ. Каждая из четырех групп насчитывала по 17 деревьев. У каждого отдельного дерева было измерено по 25 листьев на обрастающих побегах, взятых на высоте около 2 м в нижней части кроны с южной, хорошо освещенной стороны. Измерение проводили под бинокулярным микроскопом МБС-1 при увеличении 2×8 с точностью до 0,05 мм. Полученные цифровые данные обработаны статистически [4].

### Результаты и обсуждение

В результате исследования установлено, что во всех изученных группах деревьев кипариса вечнозеленого как типичной, так и пирамидальной формы средняя длина листьев в пределах возрастных групп заметно варьировала (табл. 1). Различия между средним значением длины листа у отдельных деревьев типичной формы в возрастной группе старше ста лет составили 0,34 мм, а в младшей возрастной группе – 0,67 мм. В двух возрастных группах кипариса вечнозеленого пирамидальной формы эти различия соответственно составили 0,47 и 0,42 мм. Размах варьирования длины листа в выборках обеих возрастных группах деревьев типичной формы и в младшей возрастной группе деревьев пирамидальной формы составляет 0,30-0,75 мм, а у деревьев с пирамидальной формой старше 100 лет пределы варьирования несколько уже – от 0,35 до 0,70 мм.

Оценка уровней изменчивости по шкале С.А. Мамаева [5] показала, что длина листа у деревьев кипариса вечнозеленого пирамидальной формы старшей возрастной

группы и большинства деревьев младшей возрастной группы характеризуется низким уровнем изменчивости как у отдельных деревьев ( $7 \leq C \leq 12\%$ ), так и в целом по группам ( $C \leq 13\%$ ).

Для деревьев типичной формы характерна несколько большая вариабельность по длине листьев как на эндогенном, так и индивидуальном уровнях. Изменчивость данного признака у отдельных деревьев характеризуется уровнями изменчивости от низкого до среднего ( $7 \leq C \leq 16\%$ ), а в целом по возрастным группам – средним уровнем:  $C=13\%$  для младшей и  $C=17\%$  для старшей возрастной группы.

Таблица 1

**Изменчивость длины листьев в разновозрастных группах *Cupressus sempervirens* var. *sempervirens* и *C. s.* 'Stricta' в насаждениях пгт Партернит**

№ пп	$L_{cp.} \pm m, \text{ мм}$	$l_{min} - l_{max}, \text{ мм}$	C, %	$L_{cp.} \pm m, \text{ мм}$	$l_{min} - l_{max}, \text{ мм}$	C, %
1	2	3	4	5	6	7
<b><i>C. s. var. sempervirens</i>, возраст 25-30 лет</b>				<b><i>C. s. var. sempervirens</i>, старше 100 лет</b>		
1	1,43 ± 0,035	1,15 – 1,75	12	1,12 ± 0,017	0,95 – 1,25	7
2	1,07 ± 0,026	0,90 – 1,35	12	1,11 ± 0,020	0,95 – 1,30	8
3	1,25 ± 0,035	1,10 – 1,60	14	1,05 ± 0,033	0,80 – 1,50	14
4	1,39 ± 0,028	1,10 – 1,70	10	1,34 ± 0,023	1,15 – 1,55	9
5	1,28 ± 0,034	1,00 – 1,55	13	1,36 ± 0,036	1,00 – 1,65	13
6	0,96 ± 0,012	0,85 – 1,10	6	1,31 ± 0,022	1,10 – 1,50	9
7	1,63 ± 0,024	1,45 – 1,85	7	1,39 ± 0,028	1,10 – 1,75	10
8	1,22 ± 0,031	1,00 – 1,50	13	1,35 ± 0,019	1,15 – 1,55	7
9	1,20 ± 0,017	1,00 – 1,35	7	1,25 ± 0,020	1,10 – 1,45	8
10	1,15 ± 0,031	0,90 – 1,50	13	1,21 ± 0,022	1,00 – 1,40	9
11	1,10 ± 0,027	0,90 – 1,30	12	1,23 ± 0,034	0,95 – 1,55	14
12	1,23 ± 0,031	0,95 – 1,65	13	1,18 ± 0,026	0,90 – 1,45	11
13	1,33 ± 0,029	1,00 – 1,60	11	1,16 ± 0,028	0,85 – 1,45	12
14	1,15 ± 0,024	0,95 – 1,35	10	1,34 ± 0,031	1,10 – 1,65	12
15	1,14 ± 0,032	0,85 – 1,45	14	1,23 ± 0,017	1,10 – 1,40	7
16	1,33 ± 0,034	1,00 – 1,55	13	1,27 ± 0,025	1,10 – 1,55	10
17	1,29 ± 0,035	1,00 – 1,55	14	1,32 ± 0,023	1,15 – 1,65	9
<b>Ср.</b>	<b>1,24 ± 0,010</b>	<b>0,85 - 1,75</b>	<b>17</b>	<b>1,24 ± 0,007</b>	<b>0,80 – 1,75</b>	<b>13</b>
<b><i>C. s.</i> 'Stricta', возраст 25-30 лет</b>				<b><i>C. s.</i> 'Stricta', старше 100 лет</b>		
1	1,20 ± 0,024	1,00 – 1,55	10	1,36 ± 0,028	1,00 – 1,65	10
2	1,24 ± 0,020	1,05 – 1,45	8	1,20 ± 0,027	1,00 – 1,50	11
3	1,10 ± 0,018	0,95 – 1,30	8	1,47 ± 0,031	1,20 – 1,80	10
4	1,36 ± 0,028	1,10 – 1,70	10	1,29 ± 0,027	1,10 – 1,55	11
5	1,32 ± 0,021	1,10 – 1,50	8	1,27 ± 0,030	1,00 – 1,55	12
6	1,35 ± 0,029	1,15 – 1,65	11	1,25 ± 0,019	1,00 – 1,45	8
7	1,32 ± 0,038	0,90 – 1,60	14	1,52 ± 0,021	1,35 – 1,75	7
8	1,52 ± 0,027	1,30 – 1,75	9	1,44 ± 0,026	1,20 – 1,70	9
9	1,32 ± 0,023	1,05 – 1,55	9	1,54 ± 0,021	1,25 – 1,70	7
10	1,45 ± 0,027	1,15 – 1,75	9	1,07 ± 0,020	0,90 – 1,35	9
11	1,26 ± 0,031	1,00 – 1,60	13	1,52 ± 0,025	1,30 – 1,70	8
12	1,44 ± 0,030	1,00 – 1,75	10	1,31 ± 0,023	1,10 – 1,50	9

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
13	1,26 ± 0,019	1,05 – 1,45	8	1,29 ± 0,027	1,05 – 1,50	10
14	1,27 ± 0,017	1,10 – 1,45	7	1,46 ± 0,029	1,20 – 1,70	10
15	1,26 ± 0,020	1,10 – 1,45	8	1,33 ± 0,049	1,05 – 1,55	12
16	1,24 ± 0,026	1,00 – 1,45	10	1,24 ± 0,045	1,00 – 1,45	11
17	1,41 ± 0,025	1,10 – 1,65	9	1,44 ± 0,036	1,10 – 1,65	12
<b>Ср.</b>	<b>1,31 ± 0,007</b>	<b>0,90 – 1,75</b>	<b>12</b>	<b>1,35 ± 0,009</b>	<b>0,90 – 1,80</b>	<b>13</b>

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что по среднему значению длины листьев рассматриваемые возрастные группы кипариса вечнозеленого типичной формы не имеют различий (табл. 2). То есть деревья обеих возрастных групп могут рассматриваться как части одной генеральной совокупности. Основным источником изменчивости длины листа у деревьев типичной формы являются индивидуальные особенности дерева. Сила влияния этого фактора, рассчитанная по методике Снедекора, составляет  $h^2 = 22,41\%$ .

Таблица 2

**Результаты дисперсионного анализа длины листьев в двух возрастных группах деревьев *Cupressus sempervirens* var. *sempervirens*, растущих в пгт. Никита**

Источник вариации	SS	df	MS	F*)	F критическое
индивидуальные особенности деревьев	7,634288	16	0,477143	26,322	1,656
возраст деревьев	0,052812	1	0,052812	2,9132	3,853
взаимодействие	5,753088	16	0,359568	19,836	1,656
внутри	14,7918	816	0,018127		
Итого	28,23199	849			

\*) при  $P > 99,99\%$

Аналогичный анализ данных о длине листьев у деревьев с пирамидальной формой кроны выявил не только влияние индивидуальных особенностей деревьев ( $h^2 = 12,92\%$ ), но и достоверное влияние на данный морфологический признак их принадлежности к определенной возрастной группе ( $h^2 = 1,89\%$ ) (табл. 3).

Сравнение данных по длине листа деревьев типичной и пирамидальной форм показывают достоверное различие между ними: t-критерий различий Стюдента между младшими возрастными группами составил  $t_{St} = 5,80$ , а между старшими –  $t_{St} = 9,01$  при  $t_{St \text{ критическое}} = 1,96$

Выявленные различия по длине листьев между группами деревьев кипариса вечнозеленого типичной и пирамидальной формы могут быть связаны с особенностями заготовки семян и выращивания его посадочного материала. По нашим многолетним наблюдениям, проведенным в опытном хозяйстве "Примоское" Никитского ботанического сада, в связи с преобладающим спросом на посадочный материал кипариса вечнозеленого с пирамидальной формой кроны при заготовке семян в качестве маточных растений используются деревья этой формы, растущие в декоративных насаждениях поселка, а при пересадке в школку прежде всего отбирают сеянцы с признаками пирамидальности. Саженцы с типичной формой кроны, вероятно, являются носителями отцовских признаков, поскольку в декоративных насаждениях встречаются деревья обеих форм. Необходимо также учитывать, что в Партените, как одном из основных центров декоративного питомниководства и массового

размножения кипариса вечнозеленого на ЮБК, интродукционная субпопуляция этого вида сформировалась по принципу основателя из первоначально небольшой группы растений, завезенной сюда в период создания Н.Н. Раевским широко известного в Крыму питомника [3].

Таблица 3

**Результаты дисперсионного анализа длины листьев в двух возрастных группах деревьев *Cupressus sempervirens* 'Stricta', растущих в пгт Партенит**

Источник вариации	SS	df	MS	F*)	F критическое
индивидуальные особенности деревьев	4,488206	16	0,280512868	14,751	1,656
возраст деревьев	0,344012	1	0,344011765	18,090	3,853
взаимодействие	6,492288	16	0,405768015	21,337	1,656
внутри	15,5178	816	0,019016912		
Итого	26,84231	849			

\*) при  $P > 99,99\%$

Выявленное на основе статистического анализа различие по средней длине листа между возрастными группами деревьев кипариса вечнозеленого пирамидального при практически одинаковом размахе индивидуальной изменчивости признака проявляются лишь по соотношению числа деревьев с большей или меньшей длиной листьев. В связи с этим данный факт заслуживает дополнительного исследования.

### Выводы

1. В условиях культуры на Южном берегу Крыма у *Cupressus sempervirens* var. *sempervirens* и *C. s.* 'Stricta' выявлена высокая внутригрупповая изменчивость по длине листьев, определяемая индивидуальными особенностями деревьев.

2. У *Cupressus sempervirens* var. *sempervirens* в насаждениях пгт Партенит отсутствуют различия по длине листьев между разными возрастными группами растений.

3. Выявлена статистически достоверная взаимосвязь между длиной листьев и принадлежностью деревьев кипариса вечнозеленого к типичной или пирамидальной форме. В насаждениях пгт Партенит деревья пирамидальной формы имеют большую групповую среднюю длину листа, чем деревья типичной формы.

### Список литературы

1. Виноградова Ю.К. Изменчивость биологических признаков аира обыкновенного (*Acorus calamus* L.) в естественных и инвазионных популяциях. // Бюл. Главн. ботан. сада. – 2008. – Вып. 194. – С. 3-17.

2. Виноградова Ю.К. Микроэволюция недотроги железконосной (*Impatiens glandulifera* L.) в процессе формирования вторичного ареала // Бюл. Главн. ботан. сада. – 2008. – Вып. 194. – С. 3-17.

3. Забелин И.А. Итоги и перспективы интродукции шишконосных на Южном берегу Крыма // Труды Никит. ботан. сада. – 1959. – Т. 29. – С. 95-113.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

5. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). – М.: Наука, 1973. – 284 с.

Рекомендована к печати д.б.н., проф. Корженевским В.В.