



ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСТАВА ЛЕТУЧИХ ТЕРПЕНОИДОВ В ЛИСТЬЯХ КИПАРИСА ВЕЧНОЗЕЛЕННОГО (*CUPRESSUS SEMPERVIRENS* L.) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Г.С. ЗАХАРЕНКО

Никитский ботанический сад — Национальный научный центр УААН
Украина, 98648 Ялта, НБС—ННБ УААН

Изучен состав монотерпенов и сесквитерпенов в листьях форм кипариса вечнозеленого: типичной (горизонтальной), Дупре, атлантической и у растений типичной формы в культуре на Южном берегу Крыма. Выявленные особенности биосинтеза летучих терпенов у разных форм подтверждают справедливость отнесения кипарисов Дупре и атлантического к ареальным формам кипариса вечнозеленого. Установлено полное совпадение качественного состава эфирного масла у материнского дерева кипариса вечнозеленого и его семенного потомства.

Изучение эфирных масел растений имеет важное значение для установления закономерностей жизни растений, уточнения их таксономической принадлежности, функционирования экосистем различного уровня и биосферы в целом, поиска новых полезных веществ для промышленности и медицины.

Состав и количественное соотношение летучих соединений эфирных масел, извлеченных из тканей и органов растений, являются довольно устойчивыми признаками отдельных видов и форм растений различных классов, семейств и родов [3, 7, 9, 10, 12, 13, 18]. При исследовании летучих терпеноидов у 12 видов кипарисов в культуре на Черноморском побережье Кавказа и Крыма обнаружена довольно четкая дифференциация евразийских видов кипариса по составу летучих терпенов. Это дает возможность использовать данные биохимического анализа эфирных масел для определения таксономической принадлежности видов данной группы даже на уровне отдельного растения [1].

Целью настоящей работы было сравнительное изучение состава и соотношения

компонентов эфирных масел у форм кипариса вечнозеленого (*Cupressus sempervirens*) — типичной (горизонтальной), Дупре и атлантической (*C. s. var. sempervirens* (typical), *C. s. var. dupreziana* A. Camus, *C. s. var. atlantica* (Gaussen) Silba) и у растений-полусибсов типичной формы в культуре на Южном берегу Крыма (ЮБК).

Пробы для анализа отбирали в ноябре-декабре 1991—1992 гг. в арборетуме Никитского ботанического сада — Национального научного центра УААН (НБС—ННЦ УААН) и пгт Партенит со вступивших в репродуктивную фазу деревьев в возрасте 8—100 лет из периферии средней части кроны. В образец включали молодые побеги, не имеющие сформированной опробковевшей коры. Летучие терпеноиды выделяли методом гидродистилляции на аппаратах Клевенджера.

Состав летучих терпеноидов определяли методом капиллярной газо-жидкостной хроматографии. Компоненты эфирного масла идентифицировали по параметрам удерживания в сравнении с заведомо чистыми веществами-метчиками, а их содержание определяли методом внутренней нормализации.



ции по площади пиков. Полученные данные обрабатывали статистически [4].

Наиболее полно идентифицированы монотерпеновые углеводороды. Кислородсодержащие монотерпены и сесквитерпены разграничены по групповому признаку по параметрам удерживания и разделению колоночной хроматографией на силикагеле. Идентификацию отдельных компонентов из этих групп не проводили.

Для сравнительного анализа отобраны 22 компонента, 12 из которых относятся к группе

монотерпеновых углеводородов, 2 — к кислородсодержащим производным монотерпенов и 8 — к сесквитерпеновым соединениям.

Результаты анализов эфирного масла кипариса вечнозеленого и его подвидов, приведенные в табл. 1, показывают, что во всех образцах типичной формы кипариса вечнозеленого преобладают компоненты α -пинен и Δ^3 -карен. По массе α -пинен составляет от 22,8 до 54,7 %, а Δ^3 -карен — от 8,9 до 32,5 %. Их суммарная доля находится в пределах 34,4 — 80,5 %. Как и массовая доля, коли-

ТАБЛИЦА 1. Соотношение (%) количеств летучих терпенов в облиственных побегах отдельных деревьев кипариса вечнозеленого и его подвидов на ЮБК

№ п/п	α -Пинен	Камфен	β -Пинен	Сабинен	Мирицен	Δ^3 -Карен	α -Терпинен	Лимонен	β -Фелландрен	γ -Терпинен	Терпинолен	<i>l</i> -Цимол	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
<i>Cupressus sempervirens var. horizontalis</i>																						
1	24,3	0,8	1,4	0	0	22,4	0	3,7	1,1	0,5	5,9	0,6	1,2	2,1	2,1	9,3	0	0	0	0	0	17,7
2	37	2,5	2,8	0	0	28,5	0	4,3	1,1	0	5,1	0,2	0,6	2,3	3,2	3,1	0	0	0	0	0	2,5
3	54,7	2,7	5,2	0	0	8,9	0	5,7	0,2	0,2	1,8	0,6	0,2	1,1	0,3	2,4	0	0	0	0	0	1,6
4	48	3,2	2	0	0	32,5	0	3	0,6	0	3,5	1,1	0,2	0,5	0,2	1,3	0	0	0	0	0	0
5	45,6	4	1,6	0	0	27	1,1	3	0,5	0,4	4,4	1,7	0,7	1,4	0,4	1,8	0	0	0	0	0	0
6	37,1	2	1,7	0	3,4	26,1	0	4,3	2,4	0,5	0,4	0,6	1,6	0,4	0,5	0,8	3,2	0,6	0,5	3,1	0,9	4,7
7	41,6	1,5	1,4	0	2,2	23,4	0	2,6	1	0,4	2,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,8	2,9	0,4	0,7	1	1,1	6,8
8	30,8	1,9	1	0	3,1	27,5	0	4,4	0,9	0,4	4,3	0,3	1,1	0,3	0,3	1,3	3,1	0,6	0,7	2,1	0,7	5,2
9	46,1	1,7	0,9	0	3,4	25,7	0	3,2	1,3	0,6	2,9	0,4	0,6	0	0,4	0,5	1,9	0,7	0,8	1,1	0	4,1
10	37,8	2,1	2,3	0	4,2	29,4	0	3,4	1,1	0,2	3,4	0,2	0,5	0,1	0,2	0,5	1,8	0,7	0,6	2	0,7	3,5
11	44,7	2	1,1	0	1,6	28,9	0	3,5	1,3	0,4	3,3	0,3	0,1	0	0,1	0,4	1,4	0,6	0,6	1,8	0,3	3,1
12	35,9	1,9	2,3	0	3	25,1	0	2,5	0,7	0,4	3,7	0,4	0,5	0,3	0,2	0,6	2,3	0,9	0,9	4,4	0,5	6,3
13	41,5	2,1	2,2	0	3,8	24,7	0	4,4	1,4	0,5	4,8	0,6	0,6	0,1	0,1	0,8	3	0,4	0,4	1,9	0,2	3,0
14	38,4	1,6	1,9	0	1,9	25,7	0	3	1,2	0,4	4	0,6	1	0,3	0,1	0,8	2,5	0,5	0,7	2,2	1	5,3
15	35,3	2	1,6	0	3,5	25,1	0	6	1,3	0,5	4,1	0,8	1,6	0,4	0,1	0,4	3	0,5	0,5	1,9	0,3	5,3
16	25	2,2	1,9	0	3,3	23,7	0	3,1	1	0,3	6,2	0,5	1,6	1	0,3	1,5	4,1	0,8	0,6	4,3	0,2	6,1
17	31,6	1,5	1,1	0	1,9	31,8	0	4,7	1,6	0,3	4,4	0,4	0,5	0,2	0,1	0,8	2,3	0,7	0,7	3,3	0,5	6,4
18	30,8	2,1	2	0	4	27,8	0	6,6	1,6	0,6	5,1	0,4	1	0,2	0,1	1,1	2,8	0,3	0,4	2,4	0,5	4,1
19	29,3	2	2,4	0	4,2	24,1	0	5,1	1,2	0,5	4,6	0,6	1,9	0,3	0,4	1,3	4	0,4	0,4	2,9	1,3	4,3
20	37,4	1,8	2,5	0	3,7	17,4	0	3,6	1,4	0,6	3,4	0,6	3,4	0,6	0,7	0,9	4,9	0,6	0,5	2,8	0,6	5,7
21	37,8	2	2,3	0	3,3	24,5	0	4,8	3,3	0,4	4,1	0,4	1,2	0,7	0,1	0,7	1,9	0,4	0,7	3,1	0,4	3,2
22	30,7	1,7	1,1	0	2,6	25,8	0	2,8	1	0,4	3,1	0,3	1,5	0,3	0,3	1,3	3,5	0,8	0,8	3,1	0,5	6,4
23	29,6	2,1	1,5	0	3,8	25	0	5,1	0,1	0,4	5,1	0,7	2	0,2	0,3	1,1	3,6	0,9	0,7	2,8	0,2	6,3
24	32,6	0,8	1,8	2,2	1,6	19,8	0	4,2	0,9	0,5	5,5	0,1	1,1	0,6	0,9	0,6	2	1,2	2,2	1,6	1,1	6,1
25	51	1,8	2,6	2,8	0,8	19,3	0	3	0,7	0,3	2,5	0,2	0,6	0,6	0,7	0,8	1,5	1	1,6	0,6	0,4	3,3
26	51,7	3,1	3,1	4,5	0	22,3	0	3,1	0	1,4	0	0	0	0	0	0,2	0,6	1	2,4	1	1,2	1,1
27	22,3	0,5	3	2,3	0	12,1	0	3,1	2,2	1,3	1,3	0,2	2,3	1,3	2,4	1,3	2,7	3,1	3,1	2,8	1,5	7
<i>Cupressus sempervirens var. atlantica</i>																						
28	22,2	0,8	0,7	0	0	18,5	0	3,1	0,1	2	0,8	0,4	2,3	1,7	4,5	6,9	17	4,2	1	3,4	1,1	4,1
<i>Cupressus sempervirens var. dupreziana</i>																						
29	36,5	2,4	3	0	0	32	6,4	0,5	0	5,6	0,05	0,9	0,3	1,3	0,4	0,2	3,5	6,1	0,4	0	0	0,4
30	34,1	2,2	5,4	0	0	30,3	6,2	0,4	0	5,9	0,1	0,7	0,3	1,3	0,3	0,1	3,3	4,5	0,5	0,2	3,9	0,3

Примечание. 1—23 — деревья растут в пгт Партенит; 7 — материнское дерево полусибсов; 7—23 — растение-полусибсы; 24—27 — деревья растут в арборетуме НБС—НИЦ УААН.



ественное соотношение α -пинена и Δ^3 -карена в разных образцах варьирует и составляет соответственно от 1 : 1 до 6 : 1.

Летучие углеводороды по встречаемости в образцах эфирного масла с учетом разрешающей способности использованной приборной базы можно условно разделить на постоянно присутствующие и эпизодически встречающиеся. Первые из них в различных количествах обнаруживаются во всех образцах, вторые — не во всех. К постоянно присутствующим компонентам из монотерпенов наряду с α -пиненом и Δ^3 -кареном относятся камфен, β -пинен и лимонен. Терпинолен, *p*-цимол и β -фелландрен обнаружены в листьях более чем 95 % (в 27 из 28) изученных образцов, а γ -терпинен в более чем 90 % (в 26 из 28) образцов. Менее постоянным компонентом является мирцен (у 75 % деревьев) и сабинен (у 14 % деревьев). Самым редко встречающимся монотерпеном в изученных образцах является α -терпинен, идентифицированный лишь в листьях одного дерева. Из сесквитерпеновых соединений в эфирном масле у всех деревьев постоянно присутствовал компонент X_4 , а остальные зафиксированы у 78—98 % изученных образцов.

Результаты статистической обработки данных, характеризующих содержание компонентов эфирных масел в целом для растений типичной формы кипариса вечнозеленого на ЮБК и семьи полусибсов, показывают (табл. 2), что количественное содержание α -пинена, камфена, β -пинена, Δ^3 -карена и лимонена, постоянно присутствующих в образцах эфирного масла всех деревьев, варьирует в более узких границах, чем соединений, обнаруживаемых не во всех образцах. Значения коэффициента варьирования *S* для первых находятся в пределах от 21,7 (Δ^3 -карен) до 43,5 % (β -пинен), а для вторых достигают 100 % и более.

Результаты анализа состава и количественного соотношения компонентов эфирного масла у ареальных форм Дупре и атлантической показывают, что по компонентному составу и общей картине распределения летучих веществ эти формы весьма близки типичной форме вида (табл. 1). У растений

форм Дупре и атлантической, как и у типичной формы, в эфирном масле листьев преобладают α -пинен и Δ^3 -карен. У изученных деревьев формы Дупре доля α -пинена составляет 34,1 и 36,5, а Δ^3 -карена 30,3 и 32,0 %. У дерева атлантической формы в составе терпеноидов на долю этих соединений приходится соответственно 22,2 и 18,5 %.

При общем сходстве с типичной формой вида проанализированные образцы масел форм Дупре и атлантической имеют хорошо выраженные различия по количеству отдельных компонентов. Для формы Дупре характерно повышенное содержание α -терпинена (до 6,4 %) и γ -терпинена (до 5,9 %), а также сесквитерпена X_6 (до 6,1 %). У изученного растения атлантической формы наблюдается повышенное содержание сесквитерпенов X_3 , X_4 и X_5 при более низком общем количестве монотерпенов. Эти данные служат дополнительным аргументом в пользу мнения о принадлежности этих таксономических форм к виду *Cupressus sempervirens* [14].

Сопоставление результатов изучения состава эфирных масел у растений-полусибсов с показателями материнского дерева у изученной группы деревьев кипариса вечнозеленого в целом показывает (табл. 1 и 2), что эфирное масло полусибсов очень близко по компонентному составу к маслу их материнского растения. Как и у материнского дерева, у его семенного потомства не обнаружены сабинен и мирцен. Лишь у двух потомков не зафиксирован компонент X_2 и у одного — X_9 (табл. 1). Количество отдельных компонентов в эфирном масле материнского растения находится в границах варьирования признака в изученной группе его потомков (табл. 2).

Изменчивость количественного содержания отдельных компонентов эфирного масла у полусибсов почти во всех случаях в 1,5 — 3,0 раза ниже, чем в целом для всей выборки типичных растений кипариса вечнозеленого, рассматриваемой в данной работе. Исключение составляет лишь лимонен, содержание которого в пределах семьи характеризуется несколько большей вариабельностью (29,9 против 27,5 %). Последнее, ве-



ТАБЛИЦА 2. Количественное соотношение (%) летучих терпенов в облиственных побегах кипариса вечнозеленого на ЮБК в целом по популяции и в семье полусибсов

Наименование летучих терпенов	В целом по виду на ЮБК *			Семья полусибсов **			Материнское дерево полусибсов
	$X_{cp} \pm c_{X_{cp}}$	C, %	$X_{min}-X_{max}$	$X_{cp} \pm c_{X_{cp}}$	C, %	$X_{min}-X_{max}$	
α -Пинен	37,4 \pm 1,65	22,9	22,3 — 54,7	35,5 \pm 1,43	16,6	25 — 46,1	37,1
Камфен	2,0 \pm 0,14	36,3	0,9 — 5,2	1,9 \pm 0,05	11,7	1,5 — 2,2	2
β -Пинен	2,0 \pm 0,17	43,5	0,9 — 5,2	1,7 \pm 0,14	32,1	0,9 — 2,5	1,4
Сабинен	0,4 \pm 0,22	258,1	0 — 4,5	—	—	—	—
Мирцен	2,2 \pm 0,30	71,4	0 — 4,2	3,1 \pm 0,20	26,4	1,6 — 4,2	3,4
Δ^3 -Карен	24,2 \pm 1,1	21,7	8,9 — 32,5	25,6 \pm 0,75	12,1	17,4 — 31,8	28,1
α -Терпинен	—	—	0 — 1,1	—	—	—	—
Лимонен	3,9 \pm 0,21	27,5	2,5 — 6,6	4,0 \pm 0,29	29,9	2,5 — 6,6	4,3
β -Фелландрен	1,1 \pm 0,12	58,4	0 — 3,3	1,3 \pm 0,15	50,5	0,1 — 3,3	2,4
γ -Терпинен	0,5 \pm 0,06	65,1	0 — 1,4	0,4 \pm 0,03	25,7	0,2 — 0,6	0,5
Терпинолен	3,7 \pm 0,3	41,9	0 — 6,2	4,1 \pm 0,23	22,8	2,6 — 6,2	0,4
<i>l</i> -Цимол	0,5 \pm 0,07	68,6	0 — 1,7	0,5 \pm 0,04	34,2	0,2 — 0,8	0,6
X_1	1,0 \pm 0,15	74,1	0 — 3,4	1,2 \pm 0,19	69,7	0,1 — 3,4	1,6
X_2	0,6 \pm 0,12	102,2	0 — 2,3	0,3 \pm 0,06	80	0 — 1	0,4
X_3	0,5 \pm 0,15	142,1	0 — 3,2	0,2 \pm 0,04	67,3	0,1 — 0,7	0,5
X_4	1,3 \pm 0,33	126,7	0,2 — 9,3	0,9 \pm 0,08	39,5	0,4 — 1,5	0,8
X_5	2,2 \pm 0,27	63,7	0 — 4,9	2,9 \pm 0,23	32,3	1,4 — 4,9	3,2
X_6	0,6 \pm 0,12	94,2	0 — 3,1	0,6 \pm 0,04	31,2	0,3 — 0,9	0,6
X_7	0,8 \pm 0,14	98,5	0 — 3,1	0,6 \pm 0,04	23,7	0,4 — 0,9	0,5
X_8	1,9 \pm 0,25	67,4	0 — 4,4	2,5 \pm 0,23	37,5	1 — 4,4	3,1
X_9	0,5 \pm 0,09	85,7	0 — 1,5	0,5 \pm 0,08	65,7	0 — 1,3	0,9
X_{10}	4,8 \pm 0,63	67,7	0 — 17,7	5,1 \pm 0,3	24,6	3,1 — 6,8	4,7

* Выборка включает 27 деревьев. ** Выборка включает 17 деревьев.

роятно, обусловлено тем, что крайние значения количественного содержания этого компонента в семье полусибсов охватывают весь интервал варьирования признака для генеральной совокупности в целом (табл. 2).

В обширной литературе качественный и количественный составы эфирных масел у многих видов растений рассматриваются как наследственно контролируемые признаки [8, 11, 17], относительно устойчивые в меняющихся условиях внешней среды [15, 16]. Строгая генетическая детерминация биосинтеза монотерпенов обнаружена при изучении растений-полусибсов у сосны обыкновенной на начальных этапах формирования насаждений [5]. Результаты изучения особенностей внутривидовой изменчивости и наследования состава и содержания

компонентов эфирных масел у *Lavandula angustifolia* Mill. и *L. latifolia* Medik. [6, 2] были положены в основу успешно осуществляемой в НБС—ННЦ УААН программы селекционной работы с этими культурами и оказались приложимыми к другим видам эфиромасличных растений.

Одинаковый с материнским деревом компонентный состав монотерпенов и большинства неопределенных компонентов эфирного масла у растений-полусибсов и более низкий, чем по выборке в целом, уровень количественной изменчивости абсолютного большинства компонентов в пределах изученной семьи, вероятно, также свидетельствуют о наследственном контроле качественного и количественного состава эфирного масла у кипариса вечнозеленого.



Косвенным доказательством этого, видимо, может быть и некоторое различие групп растений из Партенита и из НБС—ННЦ УААН по составу терпеноидов (табл. 1). В листьях 5 из 6 старых деревьев из Партенита не отмечено сабинена, мирцена, α -терпинена и компонентов X_5 — X_9 . У деревьев же из НБС—ННЦ УААН эти компоненты содержатся, но не обнаружено α -терпинена. Это различие связано с тем, что Партенит и НБС—ННЦ УААН являются питомниководческими центрами по выращиванию посадочного материала кипариса со своими традиционными местами сбора семян и, следовательно, постоянной репродукцией ограниченного генофонда, вовлекаемого в семенное размножение. При длительной географической изоляции и отсутствии или низком уровне обмена генетической информацией это может приводить к формированию ареальных хемоформ с признаками внутривидовой морфологической дифференциации, как это видно на примере форм Дупре и атлантической, или формированию хемодемов в пределах расчлененной популяции.

Полученные нами данные подтверждают справедливость отнесения *Cupressus dupreziana* A. Camus и *C. atlantica* Gaussen в качестве внутривидовых форм к виду *C. sempervirens* и показывают, что качественный и количественный состав эфирного масла могут служить критериями оценки внутривидового полиморфизма кипариса вечнозеленого при изучении внутривидовой таксономической дифференциации и популяционной биологии, а также могут быть использованы в селекции на отбор хемоформ с заданным составом эфирного масла в листьях.

Выражаем глубокую благодарность Ю.А. Акимову за проведение хроматографического анализа предоставленных автором статьи образцов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственного комитета Украины по науке и технологиям по проекту 2.04.06/028-93 "Популяционно-биологические основы сохранения и обогащения растительных ресурсов в субаридных условиях юга Украины".

1. Акимов Ю.А., Захаренко Г.С. Особенности распределения летучих веществ в роде *Cupressus* L. // Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений. — М.: Гл. ботан. сад АН СССР. — 1983. — С. 108—111.
2. Акимов Ю.А., Работягов В.Д. Внутривидовая и клоновая изменчивость состава эфирного масла у *Lavandula angustifolia* Mill. и *L. latifolia* Medik. при семенном размножении // Растит. ресурсы. — 1987. — 23, вып. 3. — С. 417—423.
3. Дерюжкин Р.И., Латыш В.Г. Эфирное масло как диагностический признак видов и разновидностей лиственницы // Некоторые вопросы генетики и селекции растений. — Воронеж: Воронеж. ун-т, 1975. — С. 12—19.
4. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. — М.: Наука, 1984. — 424 с.
5. Крицкий Г.Т., Заика В.К. Особенности биосинтеза монотерпенов у полусибирских деревьев сосны обыкновенной в начальный период формирования насаждений // Изв. вузов. Лесн. журн. — 1999. — № 1. — С. 27—33.
6. Работягов В.Д., Акимов Ю.А. Наследование содержания и состава эфирного масла при межвидовой гибридизации лаванды // Генетика. — 1986. — 22, № 7. — С. 1163—1172.
7. Тимерьнов А.Ш. Использование биохимических маркеров при изучении популяций лиственницы Сукачева на Южном Урале // Бюл. Гл. ботан. сада. — 1996. — Вып. 173. — С. 123—129.
8. Adams R. Chemosystematics analyses of populational differentiation and variability of ancestral and recent populations of *Juniperus ashei* // Ann. Mo. Bot. Gard. — 1977. — V. 64. — P. 184—209.
9. Gaugh L.J. Nomenclatural transfer of *Chamaecyparis obtusa* (Sieb. et Zucc.) Endl. "Sanderi" (*Cupressaceae*) to *Thuja orientalis* L. "Sanderi" on the basis of phytochemical date // Bot. J. Linn. Soc. — 1978. — Vol. 77. — P. 217—221.
10. Hant R.S., Rudloff E. Leafoilterpene variation in western white pine populations of the Pacific Northwest // Forest Sci. — 1977. — 23, N 4. — P. 507—516.
11. Paci M., Michelozzi M., Vidrich V. Contenuto in monoterpeni di *Pinus nigra* Arn. // Ann. Accad. ital. sci. forest. — 1989. — Vol. 38. — P. 181—190, 221—230.
12. Rafili Z., Cool L. G., Zavarin E. Variability of foliar mono- and sesquiterpenoids of *Cupressus bakeri* // Biochem. Syst. and Ecol. — 1992. — 20, N 2. — P. 123—131.
13. Rudloff E. Volatile leaf oil analysis in chemosystematic studies of North American conifers // Ibid. — 1975. — 2, N 3/4. — P. 131—167.
14. Silba J. Addendum too a revision of *Cupressus* L. (*Cupressaceae*) // Phytologia. New Jersey. — 1983. — 52, N 5. — P. 349—361.
15. Wolf H. Untersuchungen zur genetischen Variation des Monoterpenmusters in Nadelharz der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) // Schriftenr. Forst. Fak. Univ. München und Bayer Forstl. Versuchs und Forschungsanst. — 1992. — N 116. — S. I—IV, 1—201.
16. Yasue M., Ogiyama K., Saito M. The diterpens hydrocarbons in the leaves of *Cryptomeria japonica* // J. Jap. Forest. Soc. — 1976. — 58, N 8. — P. 285—290.
17. Zavarin E., Snajberk K., Fischer J. Geographic variability of monoterpenes from cortex of *Abies concolor* // Biochem. Syst. and Ecol. — 1975. — 3, N 4. — P. 191—213.



18. Zavarin E., Lawrence L., Thomas M.C. Compositional variations of leaf monoterpenes in *Cupressus macrocarpa*, *C. pygmaea*, *C. goveniana*, *C. abramsiana* and *C. sargentii* // *Phytochemistry*. — 1971. — 10, N 12. — P. 379—393.

Поступила 02.02.2001

МІНЛИВІСТЬ СКЛАДУ ЛЕТКИХ
ТЕРПЕНОЇДІВ У ЛИСТКАХ КИПАРИСА
ВІЧНОЗЕЛЕНОГО (*CUPRESSUS SEMPERVIRENS* L.)
НА ПІВДЕННОМУ БЕРЕЗІ КРИМУ

Г.С. Захаренко

Нікітський ботанічний сад —
Національний науковий центр УААН, Україна, Ялта

Вивчено склад монотерпенів і сесквітерпенів у листках форм кипариса вечнозеленого: типової (горизонтальної), Дупре, атлантичної та у рослин типової форми в культурі на Південному березі Криму. Виявлені особливості біосинтезу летких терпенів у різних форм підтверджують справедливність визначення кипарисів Дупре й атлантичного як ареальних форм кипариса вечнозелено-

го. Встановлено повний збіг якісного складу ефірної олії в материнського дерева кипариса вечнозеленого та його наслідного потомства.

COMPOSITION CHANGEABILITY
OF VOLATILE TERPENOIDS IN LEAVES
OF *CYPRESSUS SEMPERVIRENS* L. IN THE SOUTH
COAST OF THE CRIMEA

G.S. Zakharenko

The Nikita Botanical Garden — National Scientific Centre
of Ukrainian Academy of Agrarian Sciency Ukraine, Yalta

Composition of monoterpenes and sesquiterpenes in the leaves of the forms of *Cupressus sempervirens* L.: the type form (horizontal), Dupret, Atlantic and in plants of typical form in the culture in the south coast of the Crimea, has been studied. Peculiarities or biosynthesis of volatile terpenes in different forms confirm the validity of determining the Dupret and Atlantic cypresses as the areal forms of *Cupressus sempervirens* L. Even complete correspondence of qualitative composition of essential oils in the maternal tree of *C. sempervirens* L. and its seed progeny has been found.