

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИОННО-СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ И СОРТОВ РОДА *ARTEMISIA* L.

И.Е. ЛОГВИНЕНКО, кандидат биологических наук;
Л.А. ЛОГВИНЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Основным источником интродукции лекарственных и ароматических растений является природная флора, многие виды которой характеризуются наличием большого внутривидового разнообразия хеморас, существенно отличающихся по содержанию биологически активных веществ. Ставится задача привлечь исходный материал и выделить источники ценных признаков, разработать теоретические основы интродукции и селекции лекарственных культур рода *Artemisia* L., с целью получения высокопродуктивных сортов, отвечающих последним требованиям производства.

Цель исследований

Расширение ассортимента эфирных масел и растительного сырья для парфюмерно-косметического производства, пищевой промышленности и медицины.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований служат формы, виды и сорта рода *Artemisia* L., дающих оригинальные эфирные масла и растительное сырье.

Работа проводится на популяционно-видовом уровне с привлечением исходного материала из разных эколого-географических зон с первичных и вторичных центров их происхождения, путем выписки семян по делектусам и сбора в процессе экспедиционного обследования природной флоры Крыма, юга Украины и стран СНГ. Исследования ведутся по методике разработанной в отделе новых ароматических и лекарственных культур [4]. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции [10], компонентный состав компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N.

Результаты и обсуждение

Среди представителей рода *Artemisia* L. обнаружены весьма разнообразные по своим компонентам эфирные масла, иногда накопленные в таких значительных количествах, что массовое извлечение их представляет вполне практический интерес. Благодаря прогрессивным жизненным формам, высокой плодовитости, жизнестойкости и неприхотливости различные виды *Artemisia* L. играют заметную роль как

источники лекарственного и эфиромасличного растительного сырья при использовании их в фармацевтической, парфюмерно-косметической и пищевой промышленности. Широкий спектр терапевтического действия полыней и разностороннее их использование народной и официальной медициной обусловлены многообразием содержащихся в них биологически активных веществ.

Для того, чтобы интродуцировать тот или иной вид, необходимо знать как его экологию на родине, так и тот экологический фон, в котором предполагается осуществлять интродукцию. Надо знать также географические принципы выбора районов, в пределах которых возможны те или иные формы и пути интродукции. Прогнозирование эффекта интродукции новых культур просто невысказимо без экологического анализа [2]. Экологию вида можно изучить наиболее полно на основе его популяций. Популяцию можно считать основным структурным элементом – квантом всего формообразовательного процесса вида. Разные популяции могут иметь разные структурно-физиологические особенности, адаптированные к экологической ситуации и закрепленные генетическим кодом. В своем историческом развитии именно полыни дают особенно многочисленные примеры видообразовательных процессов, повлекших создание весьма разнообразных морфологически и хорошо приспособленных биологически форм. Вот почему для организации интродукционно-селекционной работы необходимо иметь семена со всех участков ареала, особенно контрастных по эколого-географическим условиям. Это принципиальная наша позиция.

Одно из необходимых условий проведения успешной интродукционной работы является подбор видов в пределах одной систематической группы. Это позволяет изучить наиболее полезные виды и дать им сравнительную оценку перспективности в новых условиях [6]. В изучение находилось 93 вида из рода *Artemisia* L. У 37 выделенных видов проводилось изучение по комплексу полезных признаков – урожайность надземной массы, массовая доля эфирного масла и его сбор с единицы площади (табл.1).

Составление коллекций редко осуществляется путем первичной интродукции из мест естественного произрастания видов, из-за чего отсутствуют точные данные об экологических условиях произрастания видов, а также об их внутривидовом полиморфизме.

Таблица 1

Хозяйственно ценные признаки некоторых видов рода *Artemisia* L.

Интр. номер	Вид	Массовая доля Э.М. от сырой массы, %	Урожай сырья, ц/га	Сбор эфирного масла, кг/га
1	2	3	4	5
21487-1	<i>A. abrotanum</i> L.	0,35	124,5	43,6
9309	<i>A. absinthium</i> L.	0,35	144,9	50,7
135087-89	<i>A. alba</i> Turra	0,02	61,0	1,2
34387	<i>A. annua</i> L.	0,50	107,4	53,7
6695-96	<i>A. apiacea</i> Hance	0,13	79,5	10,3
20390-08	<i>A. arenaria</i> DC.	0,20	88,5	17,7
21476-86	<i>A. argentea</i> Klokov	0,31	40,0	12,4
17309	<i>A. argyi</i> Levl et Vant	0,20	72,9	14,6
74483-86	<i>A. austriaca</i> Jacq	0,78	41,3	32,0
81985-90	<i>A. balchanorum</i> Krasch.	1,90	54,0	102,6
113387	<i>A. balsamita</i> Willd.	0,50	55,5	27,8
114586-89	<i>A. caerulea</i> ssp. <i>gallica</i>	0,37	57,5	21,2
112887-09	<i>A. campestris</i> L.	0,20	96,6	19,3
115084-86	<i>A. caucasica</i> Willd.	0,35	43,0	15,1
114984-86	<i>A. caucasica</i> Willd.	0,75	37,5	28,1
31488-89	<i>A. crithinifolia</i> L.	0,07	100,0	7,0
98086	<i>A. dracunculoides</i> L.	0,90	66,6	59,9
109188	<i>A. feddei</i>	0,20	115,5	23,1
54586-90	<i>A. frigida</i> Willd.	0,37	96,0	35,5
2693	<i>A. gmelini</i> Wed.	0,20	72,9	14,6
8587-89	<i>A. keiskeana</i> Mig	0,07	82,0	5,7
80785-86	<i>A. lerchiana</i> Web.	0,44	43,8	19,3
24492	<i>A. ludoviciana</i>	0,20	107,1	21,4
81383-86	<i>A. maritima</i> L.	0,45	31,3	14,1
76083-86	<i>A. maritima</i> L.	1,25	45,0	56,3
115984-86	<i>A. marschalliana</i> Spreng	0,87	77,5	67,4
116184-86	<i>A. marschalliana</i> Spreng	1,31	70,5	92,4
42386-89	<i>A. molinieri</i> Quezel	0,20	58,5	11,7
60987-91	<i>A. nitida</i> Bertol	0,05	129,0	0,6
80083-89	<i>A. pauciflora</i> Web.	0,25	105,0	26,2
115484-86	<i>A. pontica</i> L.	1,18	120,0	141,6
8687-89	<i>A. princeps</i>	0,12	85,0	10,2
18587-87	<i>A. procera</i> Willd.	0,25	110,0	27,5
60487-91	<i>A. rupestris</i> L.	0,25	37,5	9,4
222	<i>A. santonica</i> L.	0,55	49,2	27,0

Таблица 2

Продуктивность выделенных сортообразцов *Artemisia taurica* Willd.

Интр. номер	Номер формы	Вид	Массовая доля Э.М. от сырой массы, %	Урожайность сырья, ц/га	Сбор эфирного масла, кг/га
1	2	3	4	5	6
37887	II-5	<i>A. taurica</i>	0,48	74,6	35,4
34483	II-7	<i>A. taurica</i>	1,30	58,2	75,7
130988	I-9	<i>A. taurica</i>	0,38	89,4	33,9
105877	I-л-5,3,4	<i>A. taurica</i>	1,30	52,5	68,3
69391	II-г-3,4	<i>A. taurica</i>	0,75	78,0	58,5
36583	I-7	<i>A. taurica</i>	1,00	79,2	79,2
-	II-г-2	<i>A. taurica</i>	0,75	58,4	43,8
-	IV-л-3	<i>A. taurica</i>	1,20	47,4	56,9
37383	II-15	<i>A. taurica</i>	1,45	117,0	169,7
69570	I-9	<i>A. taurica</i>	1,30	69,6	90,5
34383	IV –л	<i>A. taurica</i>	0,88	86,4	76,0
37587	II-17	<i>A. taurica</i>	1,00	83,2	83,2
69171	I-34	<i>A. taurica</i>	0,90	85,6	77,0
36583	III-2-г	<i>A. taurica</i>	1,00	52,0	52,0
-	III-1-г	<i>A. taurica</i>	1,10	75,2	82,7
37483	IV-1-г	<i>A. taurica</i>	0,78	77,3	60,3

Массовая доля эфирного масла сильно варьирует (от 0,38 до 1,45 % от сырой массы) в зависимости от места произрастания (эколого-географических, почвенно-климатических условий), что связано с существованием различных хемоформ. Образец №37383 при максимальном урожае в 117,0 ц/га среди всех выделенных образцов отличался наибольшей величиной массовой доли эфирного масла – 1,45% и очень высоким содержанием основного компонента. Количество α - и β -туйонов в сумме составили 95,6%.

Результаты изучения компонентного состава эфирного масла перспективных образцов показаны в табл. 3. Четыре из пяти изученных образцов масел являются идентичными и состоят из сабинена, мирцена, 1,8 цинеола, α - и β -туйонов и борнеола. Преобладающим является туйон, сумма изомеров которого составляет от 82,82 до 95,84%. Остальные компоненты содержатся в незначительных количествах. Во всех случаях α -туйона больше, чем β -туйона, хотя соотношения у разных образцов разные: для образца №37483 (4) и №37383 (3) оно составляет 1:16,8 и 1:14,5; для образцов №34483 и №36583 – 1:6,12 и 1:3,9.

Таблица 3

Компонентный состав сортообразцов *Artemisia taurica* Willd.

№ п/п	Компонент	Образец				
		37483 (4)	34483	37383 (3)	34383 (2)	36583
1.	сабинен	0,33	2,28	0,22	0,27	0,38
2.	мирцен	-	2,17	0,96	0,13	1,30
3.	1,8-цинеол	1,84	2,39	2,31	1,28	1,58
4.	α -туйон	90,46	71,19	89,34	47,48	76,97
5.	β -туйон	5,38	11,63	6,31	3,21	19,50
6.	борнеол	0,20	3,40	0,55	2,15	0,25
7.	нерол+нераль	-	-	-	2,85	-
8.	гераниол	-	-	-	31,15	-
9.	гераниаль	-	-	-	5,36	-

Сравнительный анализ образцов эфирных масел, собранных из различных местообитаний юга Украины, Крыма, показывает, что по набору компонентов исследуемые образцы растений близки между собой, различия же наблюдаются в их соотношении. При интродукции агротехнические приемы возделывания (внесение удобрений, подкормка, рыхление, прополка, полив и др.) приводят к увеличению биомассы растений и, как следствие, сбора эфирного масла. Вместе с тем, интродуцированные растения сохраняют базовый набор основных компонентов, характерных для растений из мест естественного произрастания.

Исходный образец №34383 (2) получен в результате экспедиционного обследования Черноморского района Крыма. Эфирное масло его по химическому составу принципиально отличается от описанных образцов. В нем идентифицировано 9 компонентов. Кроме вышеупомянутых 6 (сабинена, мирцена, 1,8 цинсола, α и β -туйона и борнеола), в эфирном масле содержатся нерол + нераль, гераниол и гераниаль. На фоне относительно низкого содержания туйона (50,69%), это масло характеризуется значительным количеством (39,36%) компонентов, сообщающих ему цветочные тона, в том числе 31,15% – гераниола. Дегустация показала, что эфирное масло образца №34383 (2) имеет необычайный цветочный аромат с оттенком запаха розы. Массовая доля его составила 0,88% от сырой массы, сбор с 1 га – 76,0 кг.

Полынь таврическая представляет интерес как сырьевой источник для получения туйона, который используется в медицине в качестве нейромедиатора. В результате многолетних интродукционно-селекционных исследований методом индивидуального отбора нами получен сорт полыни таврической Алупка. Сорт засухоустойчив, зимостойкий в условиях юга Украины, нетребователен к почвам, мало поражается вредителями и

болезнями. В качестве сырья используется надземная масса, скошенная в фазе массового цветения, т.к. именно в этот период продуктивность сорта достигает максимальной величины. Урожайность составляет 90,60 ц/га, сбор эфирного масла с 1 га – 59,80 кг.

Биологический вид, особенно дислоцированный на значительной (большой) площади и встречающийся в разнообразных условиях обитания, неоднороден эколого-географически, он представлен разнообразными внутривидовыми систематическими группами-расами. С точки зрения биосистематики, как равно и хозяйственного использования, эти расы и даже слагающие их популяции неоднородны: одни более перспективны, другие менее. В изучении находится *Artemisia absinthium* L. – вид широко распространенный на всей территории Европы, Кавказа, Казахстана и Средней Азии. Надземная масса является официальным лекарственным сырьем в Украине. Полученные данные свидетельствуют о его выраженных иммуностимулирующих свойствах. Масло обладает тонизирующим, стимулирующим и пищеварительным эффектом [1]. Главный компонент дикорастущего растения – туйиловый спирт, а содержание туйонов очень низкое (3-5%). При этом туйон находится в виде β -изомера.

В изучении находилось 12 интродуцированных образцов. Данные по хозяйственно ценным признакам приведены в табл. 4.

Таблица 4

Продуктивность перспективных образцов *Artemisia absinthium* L.

Интродукционный номер	Цвет эфирного масла	Массовая доля Э.М. от сырой массы, %	Урожайность сырья, ц/га	Сбор эфирного масла, кг/га
II-2	желтый	0,60	108,6	65,2
II (п/aren)	коричневый	0,30	102,8	30,8
II-К 5	коричневый	0,30	135,0	40,5
III-3	синий	0,37	84,6	27,9
II (к-ц)	желтый	0,45	91,2	41,0
III-9(1)	темно-синий	0,33	130,8	43,2
III-1	янтарный	0,60	114,9	68,9
II	янтарный	0,70	116,4	81,5
IV-1	янтарный	0,65	93,0	60,5
II-1	коричневый	0,35	152,4	53,3
II-19	желтый	0,50	124,5	62,3
I-II	желтый	0,40	109,8	43,9

При изучении дикорастущих экотипов *Artemisia absinthium* L. были выделены высокопродуктивные формы п. горькой, у которых урожай сырья колебался от 84,6 до 152,4 ц/га. У образцов № III-9 (1) и № III-3 эфирное масло представляет собой вязкую, темно-синюю жидкость с резким полынным запахом. Массовая доля его составила – 0,33-0,37 %. Цвет масла свидетельствует о наличии достаточного количества хамазулена – 14,16% от общего количества компонентов. Данные образцы являются хемоформами сабинилацетатного типа, так как данный компонент является доминирующим – 38,55% (табл.5, рис.1).

Образцы №III-1 и II, эфирное масло которых представляет собой легкоподвижную жидкость янтарного или желтого цвета, являются хемоформами эпоксицименного типа, количественное содержание данного компонента составляет 57,3% (табл.5, рис.2). Массовая доля эфирного масла высока для данного вида полыни и составила 0,6-0,7%, это в 1,8 раза выше, чем у образцов с темными маслами.

Artemisia

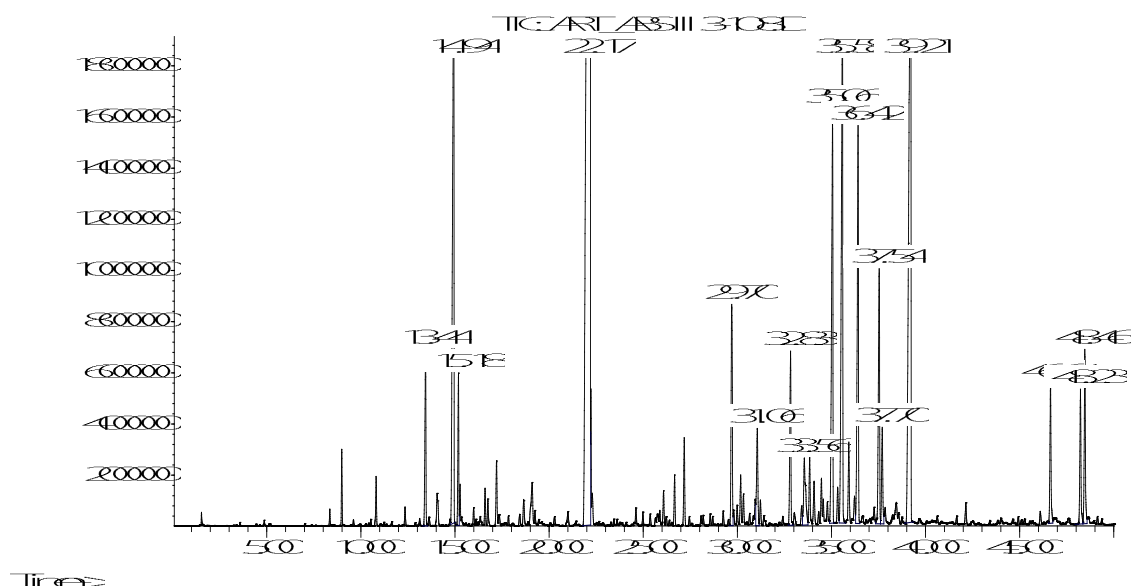


Рис.1. Хроматограмма эфирного масла полыни горькой сабинилацетатного типа №III-9 (1)

Такое разнообразие по выходу и составу эфирных масел у отдельных форм полыни в пределах одного вида позволило построить непрерывную цепь – совершенно незаметный переход от форм бедных маслом – к формам весьма богатым, и от одного состава масла к совершенно иному. Полученные нами колебания изученных форм *Artemisia absinthium* L. если расположить в порядке возрастающих выходов массовой доли эфирного масла от 0,3 до 0,7 % от сырой массы, мы получаем плавно поднимающуюся кривую, совершенно незаметный постепенный переход от самого низкого к самому высокому содержанию масла.

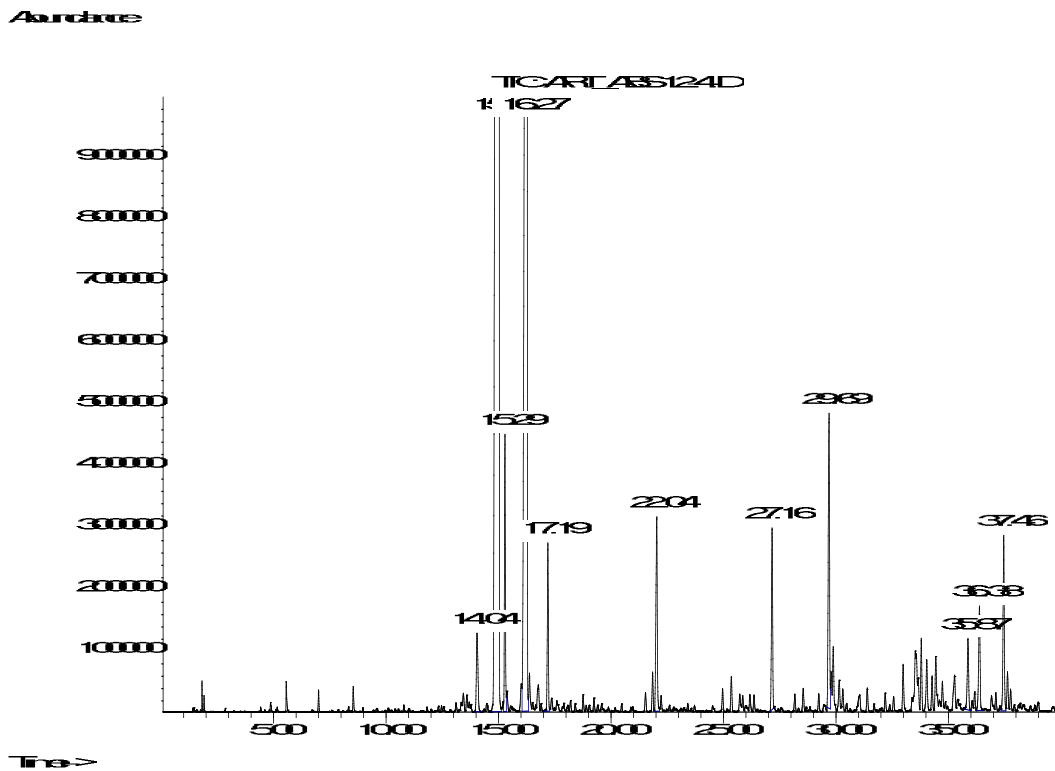


Рис. 2. Хроматограмма эфирного масла полыни горькой эпоксицименного типа №II

Точно также, если мы имеем две формы, резко различающиеся как по массовой доле, так и по составу эфирного масла, то можем с полной уверенностью найти все промежуточные формы. Кроме того, поскольку мы исходим из последовательности превращения терпенов в растении, мы вправе поставить вопрос о нахождении видов растений, где содержались бы вещества промежуточные, в той цепи изомеризации, которые испытывают терпены. Эти этапы изомеризации и превращений терпенов открыли нам общие закономерности и существенно помогли разобраться в некоторых вопросах происхождения тех или иных видов. Это правило является весьма важным в работе по отбору наиболее продуктивных форм при введении в культуру. Так, образец III-3 по результатам исследований можно отнести к промежуточному типу как по основным хозяйственно ценным признакам (массовая доля эфирного масла – 0,37%), так и по биохимическим показателям. Количественное содержание основных компонентов находится на промежуточном уровне, наряду с содержанием эпоксицимена до 38,3% присутствует значительное количество хамазулена и его производных – 12,5%, которое определяет цвет эфирного масла и свидетельствует о вполне вероятном наличии новых форм.

Таблица 5

Компонентный состав эфирного масла хемоформ *Artemisia absinthium* L.

№	Компонент	Образец		
		III-9 (1) сабинилацетатный тип	II эпоксидоцименный тип	III-3 промежуточный тип
1	линалоол	1,81	-	-
2	транс-эпоксидоцимен	-	2,19	1,56
3	цис-эпоксидоцимен	8,81	55,17	36,73
4	α - фелландренэпоксид	1,34	-	-
5	сабинилацетат	38,55	2,20	-
6	гермакрен D	2,86	3,13	5,39
7	элемицин	1,99	-	-
8	2,2,3-триметил- 1(2H)-нафталенон	5,60	-	-
9	α -бисаболол	3,32	1,83	-
10	хамазулен	14,16	-	5,43
11	α -туйон	-	-	4,50
12	β -туйон	-	1,04	8,90
13	дигидрохамазулен 1	-	-	2,22
14	дигидрохамазулен 2	-	-	3,14
15	дигидрохамазулен 3	-	-	1,66
16	цитронеллол	-	-	1,33
17	хризантенол	-	29,03	-
18	цис-3- гексенилбутират	-	1,47	-
19	кариофиллен	-	1,81	1,96
20	α -бисабололоксид B	-	1,23	-

Следовательно, большей частью растения *Artemisia absinthium* L. можно отнести к промежуточным хемотипам, содержащим эфирное масло со всеми перечисленными компонентами. Вышесказанное позволило нам вести интродукционно-селекционную работу целенаправленно и отбросить поиски вслепую, наоборот, ставя своей задачей найти источник получения какого-либо вещества, мы заранее знаем, к какому виду или роду растения обратиться. Это позволило отобрать наиболее продуктивные формы, путем вегетативного размножения закрепить их и размножить. На сегодня выделены как перспективные формы и сортообразцы 16 видов рода *Artemisia* L., которые проходят комплексное изучение (табл. 6).

Таблица 6

**Продуктивность выделенных форм и сортообразцов перспективных
видов полыни (*Artemisia* L.)**

Интр. номер	Вид	Массовая доля Э.М. от сырой массы, %	Урожай ность сырья, ц/га	Сбор эфирного масла, кг/га
1	2	3	4	5
21487-2	<i>A. abrotanum</i> L.	0,40	126,0	50,4
21487-1	<i>A. abrotanum</i> L.	0,35	124,5	43,6
II (п/aren)	<i>A. absinthium</i> L.	0,30	102,8	30,8
II (к-ц)	<i>A. absinthium</i> L.	0,45	91,2	41,0
IV- К	<i>A. absinthium</i> L.	0,30	183,9	55,2
I-II-К	<i>A. absinthium</i> L.	0,40	96,9	38,8
III-3	<i>A. absinthium</i> L.	0,37	84,6	27,9
II-2	<i>A. absinthium</i> L.	0,60	108,6	65,2
II-К 5	<i>A. absinthium</i> L.	0,30	135,0	40,5
34387	<i>A. annua</i> L.	0,50	107,4	53,7
20390	<i>A. arenaria</i> DC.	0,20	88,5	17,7
17309	<i>A. argyi</i> Levl et Vant.	0,20	72,9	14,6
113387	<i>A. balsamita</i> Willd.	0,50	55,5	27,7
112887	<i>A. campestris</i> L.	0,20	96,6	19,3
41692	<i>A. dracunculus</i> L.	0,30	105,0	31,5
98086-1	<i>A. dracunculus</i> L.	0,90	66,6	59,9
98086-2	<i>A. dracunculus</i> L.	1,10	67,5	74,3
109188	<i>A. feddei</i>	0,20	115,5	23,1
2693	<i>A. gmelini</i> Web.ex Stechm	0,20	72,9	14,6
24492	<i>A. ludoviciana</i>	0,20	107,1	21,4
222	<i>A. santonica</i> L.	0,55	49,2	27,1
68891-1	<i>A. santonica</i> L.	0,40	50,7	20,3
68891-2	<i>A. santonica</i> L.	0,40	53,4	21,4
68891-3	<i>A. santonica</i> L.	0,50	67,8	33,9
68891-4	<i>A. santonica</i> L.	0,40	66,0	26,4
83183-п	<i>A. scoparia</i> W.K.	0,45	93,6	42,1
83183	<i>A. scoparia</i> W.K.	0,70	70,5	49,3
116484-09	<i>A. scoparia</i> W.K.	0,70	86,4	60,5
16692	<i>A. tanacetifolia</i> L.	0,35	73,5	25,7
130988-I-п	<i>A. taurica</i> Willd.	0,80	81,6	65,3
34483-II(п/сн)	<i>A. taurica</i> Willd.	1,10	79,5	87,4
69171 (п/сн)	<i>A. taurica</i> Willd.	1,20	68,1	81,7
69570 (п/сн)-I	<i>A. taurica</i> Willd.	0,90	88,5	79,6
130988-I-2	<i>A. taurica</i> Willd.	0,80	81,0	64,8
п/сн	<i>A. vulgaris</i> L.	0,20	82,8	16,6

Полынь метельчатая широко используется в нетрадиционной медицине, парфюмерной и пищевой промышленности. Эфирное масло ее входит в состав отечественного препарата «Артемизол», выпуск которого приостановлен из-за нехватки дикорастущего сырья. Большой интерес представляет исходный материал, полученный в результате экспедиционных сборов по югу Украины, Закавказью и Средней Азии. В результате сравнительного изучения выделены формы: две раннеспелых и одна позднеспелая, которые отличались высоким содержанием в эфирном масле эвгенола, представляющие интерес для парфюмерной промышленности. По компонентному составу масла идентичны и представлены углеводородами, альдегидами (анисовый и коричный) и метилированными фенолами (тимол и транс-метил-изоэвгенол). Доминирующим компонентом масел является транс-метил-изоэвгенол, амплитуда колебаний которого находится в пределах от 37,2 до 89,3%. По ценным признакам выделился сортообразец №83183, исходный материал которого был получен из окрестностей Темрюка. В культуре растения достигают высоты 1,0-1,5 м, в диаметре 0,8-1,0 м. Урожайность сырья составила 70,5 ц/га, массовая доля эфирного масла 0,7% от сырой массы. В его состав входят фенолы, в частности эвгенол, до 89,3% от общего количества компонентов. На его основе нами получен сорт полыни веничной Гілчастий. Дальнейшая селекционная работа по отбору перспективных форм была продолжена. Выделен сортообразец №116484-09, его эфирное масло отличается высоким содержанием капиллена и капиллина, который, по мнению японских ученых, относится к активным растительным антибиотикам. Проводилось изучение сезонной динамики накопления надземной массы растений, массовой доли эфирного масла и основных его компонентов. В течение вегетационного периода содержание капиллена увеличивалось с 51,1% до своего максимального значения 76,1% в фазу массового цветения. Наличие капиллина не было обнаружено в фазу бутонизации, а в фазу массового цветения данный компонент был идентифицирован в количестве 17,8% (рис.3). Максимальная доля растительного сырья (86,4 ц/га) и эфирного масла (0,70% от сырой массы) приходится на период цветения полыни метельчатой (табл. 7).

Учитывая высокий уровень компонента, рекомендуем использование эфирного масла и травы полыни метельчатой в качестве антисептика, при разработке фитопрепаратов лечебно-профилактического и санитарно-гигиенического направления [7].

Многолетний опыт интродукции растений рода *Artemisia* L. и изучение их внутривидовой изменчивости свидетельствует о высокой химической изменчивости популяций, произрастающих в разных климатических зонах. Индивидуальные колебания эфирного масла и его состава у отдельных растений довольно значительны, но только единичные формы заслуживают изучения в дальнейшей селекции.

Таблица 7

Продуктивность сортообразца *Artemisia scoparia* №116484-09

Фенофаза	Массовая доля э.м, % от сырой массы	Урожайность, ц/га	Сбор эфирного масла, кг/га	Содержание в эфирном масле, %	
				капиллен	капиллин
бутонизация	0,25	73,5	18,38	51,1	-
массовое цветение	0,70	86,4	60,5	76,1	17,8
конец цветения	0,60	84,6	50,9	52,9	14,8

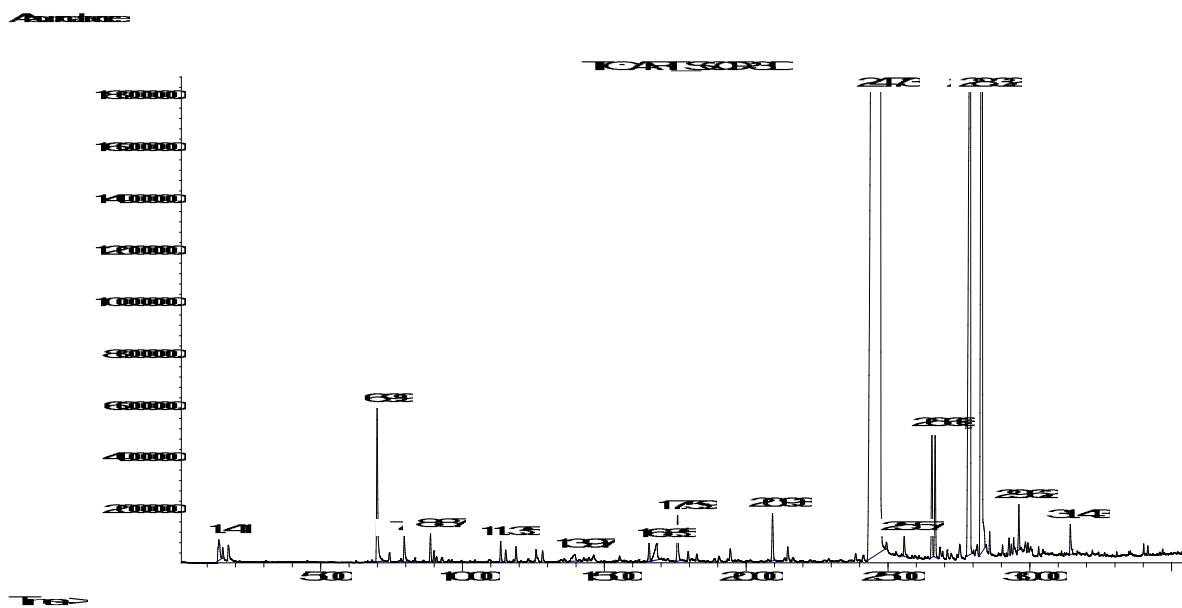


Рис. 3. Хроматограмма эфирного масла *Artemisia scoparia* №116484-09 в фазу массового цветения

В этой связи особенно интересной является популяция полыни сантонинной (*A. santonica* L.), представленной в Крымском Присивашье хемоформой *f. citralifera* N. Rubtz. В состав эфирного масла входит значительное количество цитраля. В Крыму встречается на солончаках, влажных солонцеватых лугах и солонцах по берегам озер и морей. Хорошо растет и развивается в условиях культуры. Выход эфирного масла колеблется от 0,3 до 0,6% от сырой массы, сбор эфирного масла – от 39,0 до 113,0 кг/га.

Из дикорастущих форм п. сантонинной, произрастающих в районе Ишуни с цитральным направлением запаха выделены многократным отбором перспективные сортообразцы. Наибольший интерес представляет образец, который отличается по совокупности таких признаков, как урожайность надземной массы (превышает контроль в 2,1 раза – 29,4 ц/га) и компонентный состав эфирного масла (контроль до 60 % туйон). Изучение хозяйственно ценных признаков по основным фазам роста и развития показало, что максимальный уровень биомассы отмечен в фазу массового цветения растения – 79,5 ц/га.

Таблица 8

**Хозяйственно ценные показатели выделенного сортообразца
полыни сантонинной**

Показатель	Фенофаза			
	отрастание	бутонизация	массовое цветение	конец цветения
мас. доля эфирного масла от сырой массы, %	0,3	0,5	0,5	0,5
мас. доля эфирного масла от сухой массы, %	0,5	0,73	0,96	0,96
урожайность сырья, ц/га	39,7	60,0	79,5	61,2
сбор эфирного масла, кг/га	11,9	30,0	39,7	30,6

Установлено, что максимальное количество эфирного масла в растении синтезируется уже в фазу бутонизации, это первая декада сентября, и в процессе вегетации эта величина остается постоянной до фазы «начало созревания семян». Массовая доля его составляет 0,5% от сырой массы. Максимальный сбор эфирного масла 39,7 кг/га.

Анализ качества эфирного масла полыни сантонинной показал, что в общей массе всех компонентов на долю ценных, придающих приятный цветочно-фруктовый аромат растительному сырью, приходится от 62,2 до 75,02%, из них от 42,55 до 44,49% составляет цитраль. Содержание туйонов практически отсутствует (0,6-1,0%). При изучении компонентного состава эфирного масла по основным фенофазам замечен целый ряд закономерных явлений, которые интересны как в практическом, так и в теоретическом отношении. У одного и того же растения рода полыни на разных стадиях его развития в одном и том же органе заключается неодинаковое по составу масло (табл. 9).

Таблица 9

Компонентный состав эфирного масла *A. santonica* и *A. balchanorum* по основным фазам развития растений, %

	Компонент	<i>A. santonica</i>		<i>A. balchanorum</i>	
		бутонизация	цветение	бутонизация	цветение
1.	цитраль(гераниаль и нераль)	42,55	44,49	46,0	68,0
2.	гераниол	13,01	17,70	-	-
3	нерол	4,94	6,23	-	-
4	геранилацетат	4,75	6,60	-	-
5	общее количество ценных компонентов	62,25	75,02	-	-
6	туйон	1,0	1,07	-	-
7	камфора	-	-	6,0	6,9

По мере развития растение, в связи с выполнением им той или иной функции (увеличение ассимилирующей поверхности, цветение, образование семян, накопление БАВ), претерпевает целый ряд последовательных и весьма закономерных изменений. Установлено, что к фазе массового цветения увеличилось содержание всех ценных компонентов, в том числе цитраля на 1,94%, гераниола – на 4,69%, нерола – на 1,29%. Полученные данные нашли свое подтверждение в ранее проводимых нами исследованиях [8, 9]. Наблюдается индивидуальный характер изменчивости содержания компонентов в процессе созревания растений. Так, у сортообразцов *Artemisia balchanorum* Krasch. цитрального направления количество основного компонента увеличивалось в процессе вегетации с 46% от общего их количества до своего максимального значения 68% в фазу массового цветения. Необходимо отметить, что для каждого вида полыни характерен индивидуальный набор компонентов. Полученные данные позволяют рекомендовать стадию развития растений, на которой нужно убирать урожай, чтобы получить нужное качество масла с определенной его массовой долей. Это дает возможность стандартизировать продукцию. Нами разработаны технические условия на растительное сырье рода полыни (ТУ 15.8 –00494551 – 013. 2010).

Изучение качества эфирного масла полыни сантонинной в зависимости от возраста посадок проводилось ежегодно в течение трех лет. Данные по компонентному составу и количественному содержанию отдельных компонентов за 2008-2010 гг. приведены в табл. 10.

Таблица 10

Компонентный состав эфирного масла *Artemisia santonica*, %

№ п/п	Компонент	Год			Среднее значение
		2008	2009	2010	
1.	цитраль(гераниаль и нераль)	53,60	44,60	44,30	47,50
2.	гераниол	3,50	9,30	13,14	8,60
3	нерол	5,10	4,70	5,49	5,10
4	геранилацетат	1,50	3,70	4,26	3,15
5	общее количество ценных компонентов	63,70	62,30	66,16	64,05
6	туйон	1,60	6,10	0,89	2,86

Сохраняется устойчивая тенденция высокого содержания таких компонентов, как цитраль, нерол и гераниол. В среднем за три года их количество составило 64,05%. Между собой эти соединения находятся в определенных количественных соотношениях. Процент гераниола ежегодно возрастает с 3,50% в 2008 году, 9,30% в 2009 г. и 13,14% – в 2010 году. Наличие туйонов в 2010 году было менее 1,0%.

Использование известных методов и теоретических предпосылок в интродукции, многоплановость в изучении исходного материала (использование данных о специфике роста и развития, популяционной изменчивости, повышение пластичности растений за счет отбора, разработке некоторых приемов первичной агротехники) позволили подготовить за последние годы для введения в культуру 10 видов и 5 сортов рода полыни.

Впервые вводятся в культуру перспективные виды и сорта растений рода *Artemisia* L.: полынь таврическая (*A. taurica* Willd.) , п. веничная (*A. scoparia* W.K.), п. сантонинная (*A. santonica* L.), п. лимонная (*A. balchanorum* Krasch.), п. горькая (*A. absinthium* L.) и др. Получены «Свідоцтво на сорт» Гілчастий, Новачок, Смарагд и два патента на сорта: Алупка и Евксин. Разработаны методические рекомендации по возделыванию и переработке сырья, утверждены и опубликованы Украинским институтом экспертизы сортов методики (ВОЗ-тест на відмінність, однорідність та стабільність).

Выводы

Создана коллекция перспективных 93 видов и сортообразцов растений рода *Artemisia* L., 10 видов подготовлены к введению в культуру, получено 5 сортов: Гілчастий, Новачок, Смарагд, Алупка и Евксин.

Установлено, что интродуцированные растения полыни сохраняют базовый набор основных компонентов, характерных для растений из мест

естественного произрастания, что делает возможным использование в медицине сырья, собранного как в разных точках ареала, так и полученного интродукцией при введении в культуру.

Установлена высокая химическая изменчивость эфирного масла образцов одного вида, полученных из разных точек ареала, особенно в экстремальных условиях (на границе ареала).

Список литературы

1. Беленовская Л.М., Маркова Л.П. Флавоноиды некоторых видов *Artemisia* L. флоры Монголии // Раст. Ресурсы. – 1992. – Т. 28, Вып. 1. – С. 122-124.

2. Ботаническая география с основами экологии растений / В.Г. Хржановский, С.В. Викторов, П.В. Литвак, Б.С. Родионов. – М.: Агропроиздат, 1986. – 255 с.

3. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. – М.: Колос, 1972. – 205 с.

4. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур. Методологические и методические аспекты / Исиков В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А., Кутько С.П., Бакова Н.Н., Марко Н.В. – Ялта, НБС–ННЦ, 2009. – 110 с.

5. Крашенинников И.М. Опыт филогенетического анализа некоторых евроазиатских групп рода *Artemisia* L. в связи с особенностями палеогеографии Евразии // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1946. – Вып.2. – С. 87-196.

6. Логвиненко И.Е. Перспективные для введения в культуру виды полыни // Труды ГНБС. – Ялта, 1987. – С. 48-58.

7. О потенциальных возможностях полыни метельчатой в медицине / Логвиненко И.Е., Давидюк Л.П., Виноградов Б.А. и др. // Использование природных биорегуляторов в практической медицине: Тез. докл. научн. – практ. конф. 2-6 октября 1995 г. – Ялта, 1995. – С. 34-35.

8. Логвиненко И.Е., Реммер Г.С. Некоторые результаты эколого-географического испытания новых технических растений // Труды ГНБС. – Ялта, 1983. – С. 113-120.

9. Машанов В.И., Логвиненко И.Е. Полынь лимонная в культуре // Докл. ВАСХНИЛ. – Москва, 1979. – №1. – С. 23-24.

10. Методы биохимического исследования растений / Ермаков А.И. и др. – М. – Л., 1962. – 520 с.

11. Основы сортоводно-семенного дела по лекарственным культурам / Труды ВИЛАР; Под ред. Н.Д. Матвеева – М.: Сельхозгиз, 1959. – Вып. 12. – 274с.

12. Рабинович А.М., Шретер Г.К. Изучение охраняемых видов лекарственных растений в условиях культур. Лекарственное растениеводство. – М., 1986. – 15 с.

13. Русанов Ф.Н. Основные понятия об интродукции растений и ее некоторых методах // Труды бот.сада АН Узбекской ССР. – Ташкент, 1954. – Вып. 4. – С. 25-31.

14. Хорт Т.П., Логвиненко И.Е. Дикорастущие полыни Крыма в природе и культуре // Бюл. Никит. ботан. Сада. – 1987. – Вып. 62. – С. 66-73.