

## ОЦЕНКА СОРТОВ И ПОПУЛЯЦИЙ *MATRICARIA CHAMOMILLA L.* ПО БИОХИМИЧЕСКИМ И КАРИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

### Ф.М. Хазиева

к.б.н., зав. отделом агробиологии и селекции,  
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)  
E-mail: vilar.6@yandex.ru

### О.А. Быкова

к.с.-х.н., директор, Северо-Кавказский филиал ФГБНУ ВИЛАР (Краснодарский край, Динской р-н, ст. Васюринская)  
E-mail: vilar8@rambler.ru

### А.Ю. Аникина

науч. сотрудник, Северо-Кавказский филиал ФГБНУ ВИЛАР (Краснодарский край, Динской р-н, ст. Васюринская)

### Ю.П. Коробов

науч. сотрудник, Северо-Кавказский филиал ФГБНУ ВИЛАР (Краснодарский край, Динской р-н, ст. Васюринская)

### Н.Ю. Свистунова

к.б.н., вед. науч. сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений  
E-mail: aloevera3006@gmail.com

### Т.Е. Саматадзе

к.б.н., вед. науч. сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений;  
доцент, Российский университет дружбы народов (Москва)  
E-mail: tsamatadze@gmail.com

Представлены результаты биохимических анализов различных хемотипов ромашки аптечной, определена их классификация в зависимости от качественных компонентов эфирного масла. Установлено, что основными компонентами эфирного масла изучаемых образцов ромашки аптечной являются: транс-β-фарнезен, α-бисаболол оксид А, α-фарнезен, α-бисаболол оксид В, окси-α-бисаболол, гермакрен D, оксисаболол и хамазулен. В результате кариологических исследований составлены формулы кариотипов как диплоидных, так и тетраплоидных сортов и популяций ромашки аптечной. На основании проведенных исследований дана оценка перспективных форм ромашки аптечной, рекомендованных для дальнейшей селекционной работы.

**Ключевые слова:** ромашка аптечная, *Matricaria chamomilla L.*, хемотипы, селекция, хромосомы.

Ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla L.* или *Matricaria recutita L.*) [1] ( $2n=2x=18$ ) – лекарственное растение, широко используемое в медицине как противовоспалительное, обезболивающее, спазмолитическое, противогипоксическое, противовирусное, противоаллергическое, желчегонное, кардиотоническое, седативное действие [2]. Ромашка аптечная входит в фармакопеи более чем двадцати стран мира, возделывается во многих странах мира (Аргентина, Болгария, Германия, Египет, Словакия, Чехия и др.). Наиболее известные лекарственные препараты на ее основе – ромазулан, алором, арфазетин, ротокан, камилозид [3–6].

В цветочных корзинках ромашки аптечной в зависимости от эколого-географических зон произрастания содержится до 0,8% эфирного масла. Одним из основных компонентов эфирного масла является хамазулен – вещество не содержащееся в свободном виде в растении, а образующееся в процессе гидролитического распада нелетучих сесквитерпеновых лактонов при действии на них во-

дяного пара. Химический состав цветков *M. chamomilla* сложный, представлен разными классами соединений: сесквитерпены, полиины, флавоноиды, кумарины, фенолкарбоновые кислоты, полисахариды, дубильные вещества [7, 8].

В настоящее время ромашка аптечная до сих пор является одним из самых востребованных лекарственных растений; потребность в сырье ромашки неуклонно возрастает (до 3000 т) и удовлетворяется не более чем на 50% [5]. После распада СССР ситуация с этим видом сырья для России привела к необходимости расширения собственной сырьевой базы, в том числе закладке плантаций и проведении всесторонней селекционной работы с этим видом растения с целью создания новых сортов, адаптированных к различным климатическим зонам. Кроме того, в связи с интенсификацией развития фармацевтической отрасли и снижением ее зависимости от импортной фармацевтической продукции остро встал вопрос об увеличении объемов производства основных ви-

дов лекарственных растений, в том числе ромашки аптечной.

В России значительную часть сырья ромашки аптечной получают в результате возделывания на промышленных плантациях. В настоящее время созданы сорта ромашки с высоким содержанием эфирного масла. В результате колхицинирования и отбора получен автотетраплоидный сорт Подмосковная ( $2n=4x=36$ ), который, давал высокие урожаи, не снижая качества сырья, широко и успешно использовался в различных экологических условиях и на протяжении многих лет. Однако в последнее время сорт Подмосковная размножался пересевом, в результате чего стал отличаться значительным полиморфизмом [9]. Поэтому поиск новых источников лекарственного сырья для создания стабильных перспективных сортов ромашки аптечной, адаптированных к возделыванию в различных эколого-климатических зонах, в настоящее время является актуальной задачей.

В процессе создания новых сортов лекарственных растений работа на начальном этапе заключается в первичном изучении коллекционных образцов с отбором наиболее ценных форм и перспективных номеров и основывается на оценке результатов биохимического метода количественного определения действующих веществ, а на заключительном этапе – хромосомном анализе.

Известно, что для многих видов лекарственных растений, в том числе и для ромашки аптечной, характерен полиморфизм химических компонентов действующих веществ в зависимости от сорта, популяции и погодных условий [10]. В зависимости от того, какой доминирующий химический компонент преобладает в эфирном масле, выделяют четыре хемотипа ромашки аптечной, сырье которых используется для производства лекарственных препаратов [11]:

- 1) без содержания хамазулена (формы европейского происхождения);
- 2) с (-)- $\alpha$ -бисабололом (формы португальского и испанского происхождения);
- 3) с (-)- $\alpha$ -бисаболоксидом и (-)- $\alpha$ -бисабололом оксида А (формы европейского, болгарского и турецкого происхождения);
- 4) с (-)- $\alpha$ -бисабололом оксида В (формы аргентинского происхождения) [12].

В настоящее время качественный контроль соцветий ромашки аптечной ведется как по содержанию эфирного масла, так и по наличию в нем хамазулена и  $\alpha$ -бисаболола [13]. Использова-

ние биохимических методов количественного определения действующих веществ является обязательным подтверждающим условием при создании устойчивого перспективного сорта.

Установлено, что на урожайность, содержание и качественный состав эфирного масла ромашки аптечной влияют несколько факторов [14]:

генетика (происхождение, разномножение и полиплоидизация, изменчивость и биоразнообразие); морфогенез (цветение, урожай);

абиотические факторы (интенсивность освещения, длина дня, температура, питание и полив растений, регуляторы роста и т.д.);

биотические факторы (внутривидовые взаимоотношения, динамика популяций, паразитов, болезней, борьба с вредителями, межвидовая конкуренция).

Одним из методов, позволяющим на раннем этапе селекционных работ отбирать перспективные формы, является метод первичного хромосомного анализа, который основывается на определении числа хромосом в кариотипе. Число хромосом является первым цитологическим признаком, непосредственно связанным с эволюцией вида, так как именно через него в первую очередь отражаются все события, происходящие в эволюции вида: полиплоидизация, гибридизация, структурные преобразования хромосом, которые затем влияют на адаптационные способности организмов. Именно этот показатель определяет степень рекомбинационной изменчивости организма – чем больше число хромосом, тем больше различных комбинаций генетического материала и выше уровень внутривидовой изменчивости. Поэтому кариологический анализ является ценным инструментом и входит в разряд широко используемых методов в селекции [15].

Ц е л ь р а б о т ы – поиск новых источников растительного сырья ромашки аптечной, их комплексная оценка на основании химического анализа различных форм и популяций ромашки, кариологическое исследование изучаемых хемотипов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили образцы семян из коллекции ФГБНУ ВИЛАР и свежесобранное сырье цветочных корзинок растений шести сортов и популяций *M. chamomilla* L.: Подмосковная (ВИЛАР), Подмосковная Северо-Кавказского филиала (СКФ), Настенька, Сибирская бизаболольная, а также польской и немецкой популя-

ций. В качестве контроля использовали автотетраплоидный сорт ромашки аптечной Подмосковная, возделываемой ВИЛАР ( $2n=4x=36$ ).

Образцы растительного сырья ромашки для биохимических анализов высушивали до воздушно-сухого состояния. Выход эфирного масла находили по методу Клевенджера в пересчете на абсолютно сухое сырье. Состав эфирного масла определяли на аппаратно-программном комплексе СКБ Хроматек, хроматограф Кристалл 2000М, методом процентной нормализации (длина капиллярной колонки 30 м, CR-5, колонка неполярная). Основные компоненты эфирного масла устанавливали по основным показателям:  $\alpha$ -бисаболол, хамазулен, (-)- $\alpha$ -бисаболол оксид А, (-)- $\alpha$ -бисаболол оксид В, транс- $\beta$ -фарнезен. Качественную идентификацию отдельных компонентов проводили путем сравнения времен удерживания всех обнаруженных компонентов с временами удерживания стандартных соединений. Количественное определение осуществляли на основе пиков интеграции.

Приготовление давленных хромосомных препаратов проводили согласно модифицированным ме-

тодикам, описанным ранее [15, 16]. Просмотр препаратов, отбор хромосомных пластинок и их анализ осуществляли с помощью светового микроскопа Ломо Микмед-5, снабженного камерой 14.0 Мп USB 2.0 C-Mount. Анализировали не менее 15 выбранных метафазных пластинок с хорошим разбросом хромосом из каждой исследуемой формы ромашки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Химический анализ эфирного масла.** Ромашка аптечная является одной из перспективных для возделывания эфиромасличных культур, выращиваемых в условиях Краснодарского края. Умеренно-континентальный климат с жарким летом и теплой зимой этого региона позволяет получать урожайность соцветий ромашки аптечной в культуре в среднем от 0,8 до 1,3 ц/га в зависимости от сорта, популяции и погодных условий. Посев ромашки осуществляется осенью, в зиму растения уходят в фазе розетки. Всходы в условиях Северного Кавказа появляются в октябре, растения зацветают в первой половине мая. Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Качественная и количественная характеристика основных компонентов эфирного масла сорта/популяций ромашки аптечной**

Сорт / популяция	Эфирное масло, %	Основные компоненты эфирного масла, %				
		Bo	Ch	BoA	BoB	Fa
Подмосковная (ВИЛАР)	0,72 ± 0,05	9,1 ± 1,5	7,1 ± 0,7	56,0 ± 4,0	4,3 ± 0,6	5,8 ± 1,9
Подмосковная (СКФ)	0,71 ± 0,05	9,1 ± 1,5	7,1 ± 0,7	56,0 ± 4,0	4,3 ± 0,6	5,8 ± 1,9
Сибирская бизаболольная	0,64 ± 0,09	10,0 ± 0,8	4,4 ± 0,9	37,3 ± 4,2	2,7 ± 0,2	5,0 ± 1,6
Настенька	0,73 ± 0,04	9,3 ± 0,7	6,5 ± 0,6	43,0 ± 4,0	2,6 ± 0,5	7,2 ± 1,9
Польская	0,80 ± 0,08	10,4 ± 2,5	4,0 ± 0,6	54,4 ± 2,4	5,5 ± 0,5	5,3 ± 0,6
Немецкая	0,79 ± 0,09	11,6 ± 2,6	4,1 ± 0,6	49,3 ± 2,0	4,1 ± 0,7	6,3 ± 0,6

Примечание: Bo –  $\alpha$ -бисаболол; Ch – хамазулен; BoA –  $\alpha$ -бисаболол оксид А; BoB –  $\alpha$ -бисаболол оксид В; Fa – транс- $\beta$ -фарнезен.

Основными компонентами эфирного масла ромашки аптечной являются: транс- $\beta$ -фарнезен,  $\alpha$ -бисаболол оксид А,  $\alpha$ -фарнезен,  $\alpha$ -бисаболол оксид В, окси  $\alpha$ -бисаболол, гермакрен D, оксибисаболол и хамазулен. Процентное содержание эфирного масла во всех популяциях ромашки аптечной составляло от 0,64±0,09% у сорта Сибирская бизаболольная до 0,80±0,08% у польской популяции.

Исследуемый компонентный состав распределился следующим образом: наибольшее количество

$\alpha$ -бисаболола оксида А и хамазулена наблюдается у сорта Подмосковная (СКФ),  $\alpha$ -бисаболола – у немецкой популяции.

Все изучаемые сорта и популяции ромашки имели в составе эфирного масла хамазулен. Количество хамазулена в эфирном масле достигало от 4,0±0,6 до 8,1±0,7%, что является свидетельством хорошего качества лекарственного сырья.

Качественные и количественные химические характеристики эфирного масла ромашки аптечной

показывают существование четырех различных хемотипов растения [11, 12]. В данной работе сорта и популяции ромашки аптечной можно отнести к третьему хемотипу с преобладанием (-)- $\alpha$ -бисаболола оксида А, к которому относят формы европейского, болгарского и турецкого происхождения.

**Хромосомный анализ.** Результаты хромосомного анализа представлены в табл. 2.

В результате кариологических исследований определены числа хромосом, морфометрические параметры и типы хромосом популяций и сортов ромашки аптечной. Как видно из рис. 1 и табл. 2, исследуемые популяции представлены диплоидными ( $2n=18$ ) и тетраплоидными формами ( $2n=36$ ).

Морфометрический анализ показал, что длины хромосом всех изучаемых сортопопуляций ромашки находятся в пределах от 3,2 до 6,4 мкм. У всех диплоидных сортопопуляций выявлены две, а у тетраплоидных – четыре пары спутничных хромосом, отличающихся по величине спутников (рис. 1). Так, спутник на коротком плече хромосомы 8 маленький, втянутый, в то время, как спутник хромосомы 9 гораздо крупнее и имеет хорошо выраженную спутничную нить. Между растениями всех сортопопуляций выявлен полиморфизм хромосом в кариотипах по длине вторичной перетяжки (рис. 2).

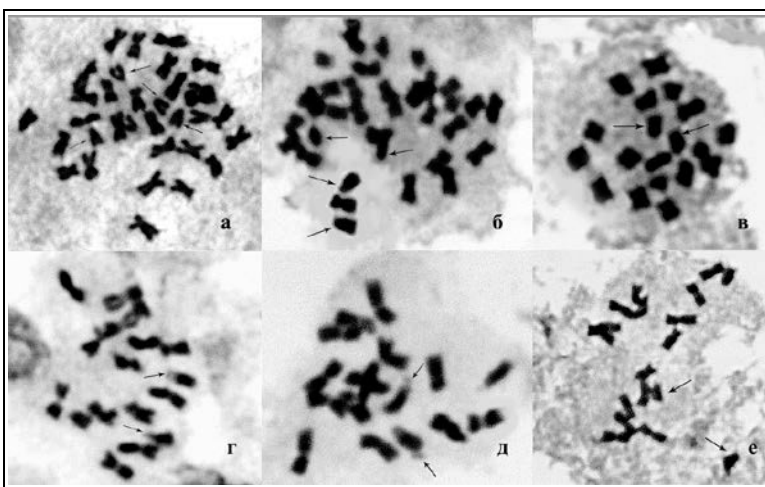
При классификации монохромно окрашенных хромосом ромашки аптечной следует использовать разделение хромосом на группы, а не на пары гомологов. При этом хромосома 1 входит в группу А, хромосома 2 – в группу В, хромосомы 3 и 4 – в группу С, хромосомы 5, 6, 7 – в группу D, а спутничные хромосомы 8 и 9 составляют группы E и F соответственно. Группы А и С включают крупные метацентрические хромосомы (Lm), группы В и D – крупные субметацентрики (Ls), группы E и F – два типа спутничных хромосом Sa<sup>t</sup> и Ss<sup>t</sup>.

Таким образом, все хромосомы кариотипа *M. chamomilla* идентифицированы по рисункам окраски в соответствии с цитологической классификацией хромо-

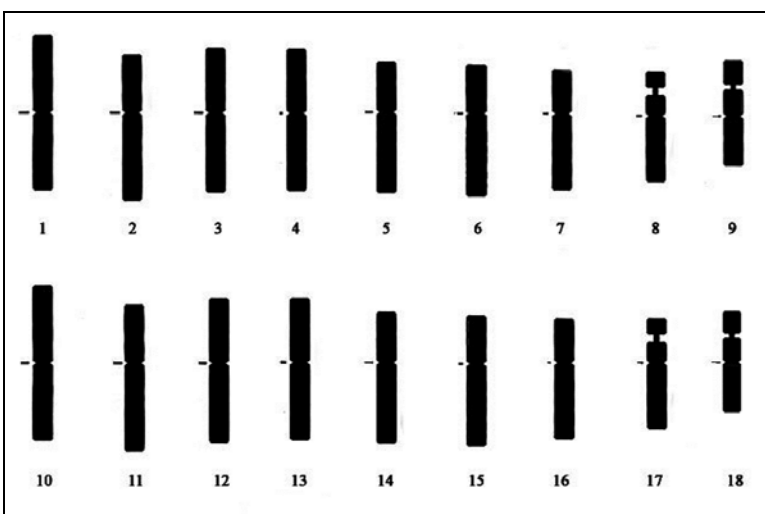
сом, разработанной ранее [15], и на основании полученных результатов были составлены формулы кариотипов как диплоидных, так и тетраплоидных сортов и популяций ромашки аптечной:

**Таблица 2. Кариологический анализ сорта/популяций ромашки аптечной**

Сорт / популяция	Число хромосом 2n	Формула кариотипов
Подмосковная (ВИЛАР)	36	K = 2(3Lm+4Ls+1Sa <sup>t</sup> +1Ss <sup>t</sup> )
Подмосковная (СКФ)	36	
Сибирская бизаболольная	18	K = 3Lm+4Ls+1Sa <sup>t</sup> +1Ss <sup>t</sup>
Настенька	18	
Польская	18	
Немецкая	18	



**Рис. 1.** Монохромно окрашенные метафазные хромосомы сортов и популяций ромашки аптечной: а – Подмосковная (ВИЛАР); б – Подмосковная (СКФ); в – Сибирская бизаболольная; г – Настенька; д – польская популяция; е – немецкая популяция (стрелками показаны спутничные хромосомы)



**Рис. 2.** Идиограмма монохромно окрашенных хромосом кариотипа ромашки аптечной сорта Подмосковная ( $2n=36$ )

$$K_{\text{дипл.}} = 3Lm + 4Ls + 1Sa^t + 1Ss^t,$$

$$K_{\text{тетрапл.}} = 2(3Lm + 4Ls + 1Sa^t + 1Ss^t).$$

Сорт Настенька является диплоидным сортом ( $2n=18$ ), и хромосомы его кариотипа представлены формулой  $K_{\text{дипл.}} = (3Lm + 4Ls + 1Sa^t + 1Ss^t)$ . Ранее было определено, что кариотип сорта Подмосковная представляет собой удвоенную формулу кариотипа диплоидных сортов, является автотетраплоидом, а его хромосомы принадлежат геному  $M^{ch}$  [16]. Поскольку диплоидные популяции имеют одинаковые формулы кариотипов, их хромосомы можно отнести к одному и тому же геному – геному  $M^{ch}$ .

## ВЫВОДЫ

На основании кариологического анализа было установлено, что немецкая и польские популяции ромашки аптечной, являющиеся диплоидными формами, тем не менее по результатам биохимического анализа качественного состава эфирного масла не уступают тетраплоидным формам, поэтому могут быть в дальнейшем включены в селекционный процесс с целью создания сорта ромашки аптечной, рекомендуемого для возделывания в Северо-Кавказском регионе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР. Т. XXVI. М.-Л. 1961. 938 с.
2. Атлас лекарственных растений России / Под ред. В.А. Быкова. М. 2006. 350 с.
3. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М. 1999. 116 с.
4. Фитопрепараты ВИЛАР: научно-справочное издание. М.: Бюро-пресс. 2009. 256 с.

5. Haghi G. et al. Analysis of phenolic compounds in *Matricaria chamomilla* and its extracts by UPLC-UV // Research in Pharmaceutical Sciences. 2014. V. 9. № 1. P. 31–37.
6. Регистр лекарственных средств России. М: Веданта. 2015. 351 с.
7. Pirzad. A., Alyari H., Shakiba M.R., Zehtab-Salmasi S., Mohammadi A. Essential Oil Content and Composition of German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) at Different Irrigation Regimes // Journal of Agronomy. 2006. V. 5. P. 451–455.
8. Gupta V., Mittal P., Bansal P., Khokra S.L., Kaushik D. Pharmacological Potential of *Matricaria recutita*. A Review // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research. 2010. V. 2. № 1. P. 12–16.
9. Тоцкая С.А., Грязнов М.Ю. Ромашка аптечная (*Matricaria recutita* (L.) Rauchert). Объект селекции // Сб. науч. трудов Междунар. конф. «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине». посвящ. 85-летию ВИЛАР. М.: ФГБНУ ВИЛАР. 2016. С. 322–324.
10. Сидельников Н.И., Хазиева Ф.М. Изучение метаболома лекарственных растений // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2016. № 5. С. 46–49.
11. Khattab A.R., et al. Hierarchical Clustering of Commercial Chamomile Oil. A Quality Assessment Approach // Egypt. J. Biomed. Sci. 2010. V. 34. P. 1.
12. Hončariv R., Repčák M. Chemotypes of *Matricaria chamomilla* L. // Herba Polonica. 1979. V. 25. P. 261–267.
13. Государственная фармакопея СССР. XI изд. Вып. 1. М. 1987. 335 с.
14. Тоцкая С.А., Грязнов М.Ю., Хазиева Ф.М. Селекционная работа с ромашкой аптечной // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 4(35). Ч. 1. С. 123–125.
15. Саматадзе Т.Е., Муравенко О.В., Климахин Г. И., Зеленин А.В. Изучение внутривидового полиморфизма по рисунку С-окрашивания хромосом *Matricaria chamomilla* L. (=syn. M. recutita L.) // Генетика. 1997. Т. 33. С. 130–132.
16. Samatadze T.E., Muravenko O.V., Popov K.V., Zelenin A.V. Genome comparison of the *Matricaria chamomilla* L. varieties by the chromosome C- and OR-banding patterns // Caryologia. 2001. V. 54. № 4. P. 299–306.

Поступила 7 апреля 2017 г.

# COMPARISON OF VARIETIES AND POPULATIONS *MATRICARIA CHAMOMILLA* L. ON BIOCHEMICAL AND KARIOLOGICAL INDICATORS

© Authors, 2017

**F.M. Hazieva**

Ph.D. (Biol.), Head of Agrobiologic and Selection Department,  
All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)  
E-mail: vilar.6@yandex.ru

**O.A. Bykova**

Ph.D. (Agrical.), Director, North Caucasus Branch of All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants  
(Krasnodar region, Stanitsa Vasyurinskaya)  
E-mail: vilar8@rambler.ru

**A.Y. Anikina**

Research Scientist, North Caucasus Branch of All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants  
(Krasnodar region, Stanitsa Vasyurinskaya)

**Y.P. Korobov**

Research Scientist, North Caucasus Branch of All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Krasnodar region, Stanitsa Vasyurinskaya)

**N.Y. Svistunova**

Ph.D. (Biol.), Leading Research Scientist, Agrobiologic and Selection Department, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)  
E-mail: aloevera09@mail.ru

**T.E. Samatadze**

Ph.D. (Biol.), Leading Research Scientist of Agrobiologic and Selection Department, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants;  
Associate Professor, Peoples' Friendship University of Russia (Moscow)  
E-mail: tsamatadze@gmail.com

The paper presents the results of biochemical analyzes of various chemotypes of *Matricaria chamomilla* of 3 varieties Podmoskovnaya, Sibirskaya bizabolol'naya and Nasten'ka, as well as Polish and German populations cultivated in the North Caucasus. Depending on the variety, population and weather conditions, the yield of chamomile inflorescences in the region is on average 0.8 to 1.3 t/ha. It has been established that the main components of chamomile essential oil of the pharmacy studied samples are: trans- $\beta$ -farnesene,  $\alpha$ -bisabolol oxide A,  $\alpha$ -farnesene,  $\alpha$ -bisabolol oxide B, hydroxy  $\alpha$ -bisabolol, germacren D, oxybisabolol and chamazulene. The content of essential oil in all populations of *Matricaria chamomilla* made from 0.64 $\pm$ 0.09% in the Sibirskaya bizabolol'naya variety to 0.80 $\pm$ 0.08% in the Polish population.

The greatest amount of  $\alpha$ -bisabolol oxide A and chamazulene in the Podmoskovnaya variety,  $\alpha$ -bisabolol in the German population was found.

All studied varieties of chamomile had chamazulene as an essential oil. The amount of chamazulene in essential oil ranges from 4.0 $\pm$ 0.6% to 8.1 $\pm$ 0.7%, which is evidence of good quality of medicinal raw materials.

As a result of karyological studies formulas of karyotypes of both diploid and tetraploid varieties and populations of chamomile pharmacy were compiled.

According to the results of the biochemical analysis of the qualitative composition of the essential oil, it was concluded that the German and Polish populations of chamomile pharmacy being diploid in the conditions of the North Caucasus are not inferior to tetraploid forms, so they can be further included in the breeding process with the goal of creating a sort of chamomile, recommended for cultivation in Western Ciscaucasia.

**Key words:** *Matricaria chamomilla*, varieties, population, chemotypes, selection, chromosomes.

**REFERENCES**

1. Flora SSSR. T. XXVI. M.-L. 1961. 938 s.
2. Atlas lekarstvennykh rastenij Rossii / Pod red. V.A. Bykova. M. 2006. 350 s.
3. Vojtkevich S.A. Jefirnye masla dlja parfjumerii i aromaterapii. M. 1999. 116 s.
4. Fitopreparaty VILAR: nauchno-spravochnoe izdanie. M.: Borus-press. 2009. 256 s.
5. Haghi G. et al. Analysis of phenolic compounds in *Matricaria chamomilla* and its extracts by UPLC-UV // Research in Pharmaceutical Sciences. 2014. V. 9. № 1. P. 31–37.
6. Registr lekarstvennykh sredstv Rossii. M: Vedanta. 2015. 351 s.
7. Pirzad. A., Alyari H., Shakiba M.R., Zehtab-Salmasi S., Mohammadi A. Essential Oil Content and Composition of German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) at Different Irrigation Regimes // Journal of Agronomy. 2006. V. 5. P. 451–455.
8. Gupta V., Mittal P., Bansal P., Khokra S.L., Kaushik D. Pharmacological Potential of *Matricaria recutita*. A Review // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research. 2010. V. 2. № 1. P. 12–16.
9. Tockaja S.A., Grjaznov M.Ju. Romashka aptechnaja (*Matricaria recutita* (L.) Rauchert). Ob#ekt selekcii // Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunar. konf. «Biologicheskie osobennosti lekarstvennykh i aromaticeskikh rastenij i ih rol' v medicine». posvjashh. 85-letiju VILAR. M.: FGBNU VILAR. 2016. S. 322–324.
10. Sidel'nikov N.I., Hazieva F.M. Izuchenie metaboloma lekarstvennykh rastenij // Vestnik rossijskoj sel'skohozjajstvennoj nauki. 2016. № 5. S. 46–49.
11. Khattab A.R., et al. Hierarchical Clustering of Commercial Chamomile Oil. A Quality Assessment Approach // Egipt. J. Biomed. Sci. 2010. V. 34. P. 1.
12. Hončariv R., Repčák M. Chemotypes of *Matricaria chamomilla* L. // Herba Polonica. 1979. V. 25. P. 261–267.
13. Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR. XI izd. Vyp. 1. M. 1987. 335 s.
14. Tockaja S.A., Grjaznov M.Ju., Hazieva F.M. Selekcionnaja rabota s romashkoj aptechnoj // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2015. № 4(35). Ch. 1. S. 123–125.
15. Samatadze T.E., Muravenko O.V., Klimahin G. I., Zelenin A.V. Izuchenie vnutrividovogo polimorfizma po risunku S-okrashivanija hromosom *Matricaria chamomilla* L. (=syn. M. *recutita* L.) // Genetika. 1997. T. 33. S. 130–132.
16. Samatadze T.E., Muravenko O.V., Popov K.V., Zelenin A.V. Genome comparison of the *Matricaria chamomilla* L. varieties by the chromosome C- and OR-banding patterns // Caryologia. 2001. V. 54. № 4. P. 299–306.



## Лекарственные препараты, разработанные ВИЛАР

**Алпизарин** (таблетки, мазь), рег. №№ 85/507/2; 85/507/10; 85/507/16 – противовирусное средство, получаемое из травы копеечника альпийского (*Hedysarum alpinum* L.) или копеечника желтеющего (*Hedysarum flavescens* Rerel et Schmalh).

По сравнению с ацикловиром обладает более широким спектром действия.

**Аммифурин** (таблетки, спиртовой раствор), рег. №№ 83/914/9; 70/151/47; 70/151/48 – фотосенсибилизирующее средство, получаемое из плодов амми большой (*Ammi majus* L.).

**Анмарин** (линимент, гель, лосьон (раствор)), рег. №№ 90/248/1; 95/178/5; 90/248/4 – антифугнальное, противогрибковое средство, получаемое из плодов амми большой (*Ammi majus* L.).

**Гипорамин** (таблетки, мазь, суппозитории, лиофилизат), рег. №№ 98/305/1; 98/305/10; 98/305/12 – противовирусное средство, получаемое из листьев облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.)

**Глицирам** (таблетки, гранулы), рег. №№ 76/252/7; 70/730/48; 88/542/3 – оказывает противовоспалительное стимулирующее действие на кору надпочечников, умеренно отхаркивающее средство, получаемое из корней и корневищ солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.) и солодки уральской (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.)

$$K_{\text{дипл.}} = 3Lm + 4Ls + 1Sa^t + 1Ss^t,$$

$$K_{\text{тетрапл.}} = 2(3Lm + 4Ls + 1Sa^t + 1Ss^t).$$

Сорт Настенька является диплоидным сортом ( $2n=18$ ), и хромосомы его кариотипа представлены формулой  $K_{\text{дипл.}} = (3Lm + 4Ls + 1Sa^t + 1Ss^t)$ . Ранее было определено, что кариотип сорта Подмосковная представляет собой удвоенную формулу кариотипа диплоидных сортов, является автотетраплоидом, а его хромосомы принадлежат геному  $M^{ch}$  [16]. Поскольку диплоидные популяции имеют одинаковые формулы кариотипов, их хромосомы можно отнести к одному и тому же геному – геному  $M^{ch}$ .

## ВЫВОДЫ

На основании кариологического анализа было установлено, что немецкая и польские популяции ромашки аптечной, являющиеся диплоидными формами, тем не менее по результатам биохимического анализа качественного состава эфирного масла не уступают тетраплоидным формам, поэтому могут быть в дальнейшем включены в селекционный процесс с целью создания сорта ромашки аптечной, рекомендуемого для возделывания в Северо-Кавказском регионе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР. Т. XXVI. М.-Л. 1961. 938 с.
2. Атлас лекарственных растений России / Под ред. В.А. Быкова. М. 2006. 350 с.
3. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М. 1999. 116 с.
4. Фитопрепараты ВИЛАР: научно-справочное издание. М.: Бюро-пресс. 2009. 256 с.

5. Haghi G. et al. Analysis of phenolic compounds in *Matricaria chamomilla* and its extracts by UPLC-UV // Research in Pharmaceutical Sciences. 2014. V. 9. № 1. P. 31–37.
6. Регистр лекарственных средств России. М: Веданта. 2015. 351 с.
7. Pirzad. A., Alyari H., Shakiba M.R., Zehtab-Salmasi S., Mohammadi A. Essential Oil Content and Composition of German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) at Different Irrigation Regimes // Journal of Agronomy. 2006. V. 5. P. 451–455.
8. Gupta V., Mittal P., Bansal P., Khokra S.L., Kaushik D. Pharmacological Potential of *Matricaria recutita*. A Review // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research. 2010. V. 2. № 1. P. 12–16.
9. Тоцкая С.А., Грязнов М.Ю. Ромашка аптечная (*Matricaria recutita* (L.) Rauchert). Объект селекции // Сб. науч. трудов Междунар. конф. «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине». посвящ. 85-летию ВИЛАР. М.: ФГБНУ ВИЛАР. 2016. С. 322–324.
10. Сидельников Н.И., Хазиева Ф.М. Изучение метаболома лекарственных растений // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2016. № 5. С. 46–49.
11. Khattab A.R., et al. Hierarchical Clustering of Commercial Chamomile Oil. A Quality Assessment Approach // Egypt. J. Biomed. Sci. 2010. V. 34. P. 1.
12. Hončariv R., Repčák M. Chemotypes of *Matricaria chamomilla* L. // Herba Polonica. 1979. V. 25. P. 261–267.
13. Государственная фармакопея СССР. XI изд. Вып. 1. М. 1987. 335 с.
14. Тоцкая С.А., Грязнов М.Ю., Хазиева Ф.М. Селекционная работа с ромашкой аптечной // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 4(35). Ч. 1. С. 123–125.
15. Саматадзе Т.Е., Муравенко О.В., Климахин Г. И., Зеленин А.В. Изучение внутривидового полиморфизма по рисунку С-окрашивания хромосом *Matricaria chamomilla* L. (=syn. M. recutita L.) // Генетика. 1997. Т. 33. С. 130–132.
16. Samatadze T.E., Muravenko O.V., Popov K.V., Zelenin A.V. Genome comparison of the *Matricaria chamomilla* L. varieties by the chromosome C- and OR-banding patterns // Caryologia. 2001. V. 54. № 4. P. 299–306.

Поступила 7 апреля 2017 г.

# COMPARISON OF VARIETIES AND POPULATIONS *MATRICARIA CHAMOMILLA* L. ON BIOCHEMICAL AND KARIOLOGICAL INDICATORS

© Authors, 2017

**F.M. Hazieva**

Ph.D. (Biol.), Head of Agrobiologic and Selection Department,  
All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)  
E-mail: vilar.6@yandex.ru

**O.A. Bykova**

Ph.D. (Agrical.), Director, North Caucasus Branch of All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants  
(Krasnodar region, Stanitsa Vasyurinskaya)  
E-mail: vilar8@rambler.ru

**A.Y. Anikina**

Research Scientist, North Caucasus Branch of All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants  
(Krasnodar region, Stanitsa Vasyurinskaya)



**R.N. Kirakosyan**

Ph.D. (Biol.), RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev (Moscow)

E-mail: mia41291@mail.ru

The research aim was to study the influence of a nutrient medium hormonal composition on morphogenetic potential of Ashwaganda isolated tissues (*Withania somnifera*) in vitro. The research object was ashwaganda seeds and plants-regenerants. To obtain a sterile culture, seeds were sterilized with a solution of mercuric chloride at a concentration of 0.1% for 10 minutes, followed by their cultivation on the Murashige and Skoog (MS) hormone-free nutrient medium to get sterile shoots and plants. Callus tissue was obtained from leaf explants, isolated from in vitro plants. It was established experimentally, that to obtain quickly a well proliferating callus tissue, it is advisable to add 2,4-D to the medium at the concentration of 2 mg /l in combination with kinetin of 0.5 mg /l. Under these conditions a loose callus tissue is formed, which can later be used to produce suspension culture in order to obtain secondary metabolism substances. To get regenerating plants from callus tissue, it is necessary to apply BAP at a concentration of 0.5 mg /l.

**Key words:** ashwaganda, callus tissue, nutrient medium, growth regulators, auxins, cytokinins, plants-regenerants, in vitro.



## Лекарственные препараты, разработанные ВИЛАР

**Элеутерококк** (сухой экстракт, таблетки, покрытые оболочкой) (рег. № № 92/210/3; 92/210/7) – общетонизирующее средство, получаемое из корневищ и корней элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.).

**Сабельник болотный** (*Comarum palustre*) (экстракт сухой, таблетки, гель) – оказывает противовоспалительное, анальгезирующее действие. Применяется в комплексной терапии воспалительных и дегенеративных заболеваний опорно-двигательного аппарата.

**Флакозид** (таблетки) (рег. №№ 90/248/3; 90/248/7) – противовирусное и антигепатотоксическое средство, получаемое из листьев бархата амурского и бархата Лавалея (*Phellodendron amurense* и *Phellodendron amurense* var. *Lavallei* Sprague). Применяется для лечения вирусных гепатитов.

**Эвкалимин** (раствор, суппозитории для детей и взрослых) (рег. №№ 90/249/2; 91/194/13; 91/194/12) – антибактериальное и противовоспалительное средство, получаемое из эвкалипта прутовидного (*Eucalyptus viminalis* Labill.).

Тел. контакта: 8(495)388-55-09; 8(495)388-61-09; 8(495)712-10-45

Факс: 8(495)712-09-18;

e-mail: vilarnii@mail.ru; www.vilarnii.ru