

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В СОРТАХ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА

Ф.И. Исламова

к.б.н. науч. сотрудник, лаборатория фитохимии и медицинской ботаники,
Горный ботанический сад, Дагестанский научный центр РАН (г. Махачкала)
E-mail: fatimaisl@mail.ru

М.К. Курамагомедов

к.б.н., ст. науч. сотрудник, лаборатория фитохимии и медицинской ботаники,
Горный ботанический сад, Дагестанский научный центр РАН (г. Махачкала)
E-mail: magomedkura@mail.ru

А.М. Мусаев

ст. науч. сотрудник, лаборатория фитохимии и медицинской ботаники,
Горный ботанический сад, Дагестанский научный центр РАН (г. Махачкала)
E-mail: musaev-58@list.ru

Г.К. Раджабов

науч. сотрудник, лаборатория фитохимии и медицинской ботаники,
Горный ботанический сад, Дагестанский научный центр РАН (г. Махачкала)
E-mail: chemfarm@mail.ru

Цель исследования – изучение содержания суммарных антиоксидантов в надземной части разных сортов эфиромасличных растений в условиях интродукции в горном Дагестане. Представлены результаты сравнительного изучения суммарной антиоксидантной активности пяти сортов иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.): «Аккорд», «Аметист», «Голубой», «Дачный лекарь», «Отрадный»; трех сортов змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.): «Альбион», «Горыныч», «Лимонный аромат»; трех сортов чабера садового (*Satureja hortensis* L.): «Ароматный», «Гном», «Перечный аромат». При выполнении работы использовалась уникальная научная установка Горного ботанического сада Дагестанского научного центра «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента» 1100 м над уровнем моря (Цудахарская экспериментальная база). Определение суммарного содержания антиоксидантов в спиртовых экстрактах, полученных из надземной части растения, проводили амперометрическим методом на приборе «Цвет Яуза-01-АА», основанным на измерении электрического тока в электрохимической ячейке, возникающего при подаче на электрод определенного потенциала. Выявлено наиболее высокое содержание антиоксидантов в надземной части сортов «Аметист», «Ароматный», «Гном», что определяет их биологическую ценность в качестве сырья для использования в лекарственных композициях. Показано, что существует положительная корреляционная связь между накоплением эфирных масел и антиоксидантной активностью для изученных сортов. Установлено, что антиоксидантная активность зависит от видовой специфики растений, от их сортовых особенностей. Корреляционный анализ, проведенный между эфирными маслами и антиоксидантами, показал наличие положительной корреляционной связи между ними.

Ключевые слова: суммарная антиоксидантная активность, эфирное масло, интродукция, сорта, терпеноиды.

Для цитирования: Исламова Ф.И., Курамагомедов М.К., Мусаев А.М., Раджабов Г.К. Определение суммарного содержания антиоксидантов в сортах эфиромасличных растений, интродуцированных в условиях горного Дагестана. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2019;22(11):25–30. <https://doi.org/10.29296/25877313-2019-11-04>

В последнее время возрос интерес к природным антиоксидантам, которые защищают организм от негативных воздействий свободных радикалов [1–5]. Антиоксидантная система в растениях представлена различными соединениями: витаминами, ферментами, биофлавоноидами, антоцианами, каротиноидами. Антиоксидантными свойствами обладают также аминокислоты, минералы, микроэлементы [6–8].

Выбор иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.), змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.), чабера садового (*Satureja hortensis*

L.) как объектов исследования связан с появлением небольших сортовых коллекций данных видов, с выраженной межсортовой дифференциацией по морфологическим признакам и темпам развития в Горном ботаническом саду Дагестанского научного центра РАН.

Исследование межсортовой дифференциации по содержанию антиоксидантов является важным этапом изучения адаптивного потенциала и будет далее продолжено с применением техники выделения компоненты дисперсии по взаимодействию «ге-

нотип×среда» в эколого-генетических полевых экспериментах.

Цель исследования – изучение содержания суммарных антиоксидантов в наземной части разных сортов эфиромасличных растений в условиях интродукции в горном Дагестане.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для исследования использовали растения, выращенные из семян, закупленных через фирму «Семена – почтой». Семена были высеяны в начале апреля 2018 г. на Цудахарской экспериментальной базе (ЦЭБ) Горного ботанического сада, на высоте 1100 м над уровнем моря, который расположен во внутрегорном Дагестане, в известняковой его части.

Среднегодовая температура воздуха составляет 10,1 °С с абсолютным максимумом в июле-августе до 40 °С и абсолютным минимумом в январе до –23 °С. Среднее число безморозных дней – 270; средняя сумма осадков за зимний период – около 40 мм, максимум – в июне-июле. Почвы карбонатные, каменисто-щебнистые, маломощные и хрящеватые [9]. Объектами изучения являются пять сортов иссопа лекарственного: «Аккорд», «Аметист», «Голубой», «Дачный лекарь», «Отрадный»; три сорта змееголовника молдавского: «Альбион», «Горыныч», «Лимонный аромат»; три сорта чабера садового: «Ароматный», «Гном», «Перечный аромат». Повторность каждого опыта трехкратная. Статистическая обработка полученных показателей проводилась с использованием программы Statistica 5.5.

В сырье (листья с соцветиями) определяли выход эфирного масла (мл/100 г воздушно-сухого сырья) и содержание суммарных антиоксидантов (мг/г воздушно-сухого сырья).

Выделяются три типа методов для определения антиоксидантов, в зависимости от того, какой процесс регистрируется: 1) потребление кислорода; 2) накопление продуктов окисления; 3) поглощение (или связывание) свободных радикалов). В первом и втором случаях антиоксидантная активность определяется на основе степени ингибирования или скорости потребления реактивов либо образования продуктов.

Во многих действующих методах (ORAC, TRAP, FRAP, TEAC, ABTS, TBARS и др.) антиоксидантная активность – функция многих параметров (времени, температуры, природы вещества, концентрации антиоксиданта и др.), поэтому данные одних методов совершенно не коррелируются с другими.

Амперометрический метод основан на измерении электрического тока, возникающего при электрохимическом окислении исследуемого вещества (или смеси веществ) на поверхности рабочего электрода при определенном потенциале. При данном способе детектирования хорошо окисляются соединения, содержащие гидроксильные группы, предел их обнаружения лежит в интервале 10^{-9} – 10^{-12} г, в благоприятных условиях некоторые соединения определяются на уровне 10^{-15} г. Амперометрический метод анализа – единственный метод, который непосредственно измеряет содержание всех антиоксидантов в пробе. Другие методы – не прямые, в них оценивается ингибирование реакционных смесей (в частности, свободных радикалов), генерированных в ходе реакций.

Метод, реализованный в приборе для экспресс-анализа антиоксидантов «Цвет Яуза-АА-01» группой А.Я. Яшина из НПО «Химвтоматика» [10], обладает рядом преимуществ, среди которых: низкий предел обнаружения, высокая селективность, малый объем электрохимической ячейки, простота обслуживания, чем и обусловлен его выбор для решения исследовательских задач.

Все изученные сорта успешно прошли полный цикл развития, дали устойчивый семенной материал, сохранили характерный для них габитус.

Содержание эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппарате Клевенджера [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные по содержанию эфирного масла в наземной части изученных сортов приведены в табл. 1. По выходу эфирного масла из наземной части значительное преимущество имеют сорта чабера садового. Сравнительно низкая эфирность характерна для сортов змееголовника молдавского. Содержание эфирного масла в сортах иссопа лекарственного колеблется в пределах 0,4–0,9 мл. При этом максимальное содержание эфирного масла наблюдается у сорта «Аметист».

Суммарная антиоксидантная активность (ССА) для сортов иссопа лекарственного представлена в табл. 2. Согласно полученным данным, содержание антиоксидантов в наземной части пяти сортов изменяется в пределах 46,1–111,9 мг/г. Наиболее высокое содержание наблюдается в образцах сорта «Аметист». Меньше всего антиоксидантная активность проявляется в образцах сорта «Голубой».

Таким образом, содержание антиоксидантов в опыте изменялось в зависимости от сортовой специфики. Известно, что при интродукции разные сорта по-разному приспособляются к новым условиям среды. Как считает Ю.Д. Горюнева [12], антиоксидантная активность растений может зависеть от адаптированности их к новым условиям

существования. Возможно, в рассматриваемом опыте антиоксидантная активность сортов определяется степенью адаптированности их к условиям интродукции. Так, у сортов змеголовника молдавского ССА значительно ниже, чем у сортов иссопа лекарственного. При этом варьирование признака происходит в пределах 10,7–15,8 мг/г.

Таблица 1. Выход эфирного масла из надземной части изучаемых сортов в условиях интродукции

Название вида	Наименование сорта	Содержание эфирного масла мл/100 г сырья $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	Аккорд	0,4 ± 0,03
	Аметист	0,9 ± 0,06
	Голубой	0,6 ± 0,03
	Дачный лекарь	0,5 ± 0,00
	Отрадный	0,6 ± 0,01
<i>Dracocéphalum moldavica</i> L.	Альбион	0,2 ± 0,00
	Горыныч	0,1 ± 0,00
	Лимонный аромат	0,1 ± 0,00
<i>Satureja hortensis</i> L.	Ароматный	1,8 ± 0,06
	Гном	1,7 ± 0,03
	Перечный аромат	1,1 ± 0,03

Таблица 2. Суммарное содержание антиоксидантов в исследуемых образцах

Название вида	Наименование сорта	ССА $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	Аккорд	49,5 ± 0,03
	Аметист	111,9 ± 0,02
	Голубой	31,7 ± 0,00
	Дачный лекарь	46,1 ± 0,03
	Отрадный	39,9 ± 0,02
<i>Dracocéphalum moldavica</i> L.	Альбион	15,8 ± 0,00
	Горыныч	12,6 ± 0,00
	Лимонный аромат	10,7 ± 0,01
<i>Satureja hortensis</i> L.	Ароматный	129,8 ± 0,09
	Гном	125,2 ± 0,66
	Перечный аромат	67,6 ± 0,03

Таблица 3. Корреляционные связи в сортах между эфирными маслами и антиоксидантами

Наименование сорта	Содержание эфирного масла, мл/100 г сырья	ССА	<i>r</i>	<i>r</i>
Аккорд	0,4 ± 0,03	49,5 ± 0,03	0,79*	0,93**
Аметист	0,9 ± 0,06	111,9 ± 0,02		
Голубой	0,6 ± 0,03	31,7 ± 0,00		
Дачный лекарь	0,5 ± 0,00	46,1 ± 0,03		
Отрадный	0,6 ± 0,01	39,9 ± 0,02		
Ароматный	0,4 ± 0,03	129,8 ± 0,09	0,98**	
Гном	1,8 ± 0,06	125,2 ± 0,66		
Перечный аромат	1,7 ± 0,03	67,6 ± 0,03		
Альбион	0,2 ± 0,00	15,8 ± 0,00	0,92*	
Горыныч	0,1 ± 0,00	12,6 ± 0,00		
Лимонный аромат	0,1 ± 0,00	10,7 ± 0,01		

П р и м е ч а н и е : при расчете критических значений коэффициента корреляции, для вычисления числа степеней свободы учитывались все измерения суммарного содержания антиоксидантов в трехкратной повторности; * – $p \geq 0,01$, ** – $p \geq 0,001$.

У сортов чабера садового содержание антиоксидантов в сортах высокое (см. табл. 2). Максимальное содержание антиоксидантов наблюдается в сортах «Аромат» и «Гном», что определяет их биологическую ценность в качестве сырья для использования в лекарственных композициях.

Корреляционный анализ, проведенный между эфирными маслами и антиоксидантами в сортах иссопа, чабера, змееголовника, показал наличие достоверной положительной корреляционной связи между ними (табл. 3). Сила корреляции составляет 0,79; 0,97; 0,92 соответственно. В целом для всех сортов корреляция равна 0,93.

Как отмечают Зыкова, Ефремов [13], варьирование содержания тех или иных биологически активных веществ в сырье в зависимости от времени сбора, вида сырья, места произрастания и погодных условий остаются не до конца изученным. Положительная корреляция выхода эфирного масла с антиоксидантной активностью свидетельствует о возможном влиянии некоторых терпеноидов (кроме антоцианов, флавоноидов и некоторых витаминов) на процессы окисления свободных радикалов. В литературе отмечена роль окисленных монотерпенов (содержащих гидроксильную группу) как сильных антиоксидантов [14, 15]. Самая высокая антиоксидантная активность обнаружилась у сортов чабера садового, что связано с высоким содержанием в эфирном масле этого вида карвакрола и тимола [16], монотерпенов с высокой антиоксидантной активностью. Иссоп лекарственный, получивший применение в пищевой промышленности как пряность с выраженной антиоксидантной активностью [17], в основном за счет флавонового гликозида диосмина [18], также обладает высокими показателями антиоксидантной активности эфирного масла из-за высокого содержания окисленного монотерпена изопинокамфона – до 57,3% [19].

Таким образом, результаты исследования необходимо учитывать при оценке сортов как источников антиоксидантов. Кроме того, полученные данные интересны, поскольку дают возможность оценить влияние условий интродукции на антиоксидантную активность.

ВЫВОДЫ

1. Все изученные сорта успешно проходят полный цикл развития, дают устойчивый семенной материал, сохраняют характерный для них габитус.

2. Установлено, что антиоксидантная активность зависит от видовой специфики растений, от их сортовых особенностей.
3. Максимальное значение суммарной антиоксидантной активности характерно для сортов «Аметист», «Ароматный», «Гном», что определяет их биологическую ценность в качестве сырья для использования в лекарственных композициях.
4. Корреляционный анализ, проведенный между эфирными маслами и антиоксидантами, показал наличие положительной корреляционной связи между ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чаншвили Ш., Бадридзе Г., Рапава Л., Джанукашвили Н. Влияние высотного фактора на содержание антиоксидантов в листьях некоторых травянистых растений // Экология. 2007. № 5. С. 395–401.
2. Баранова Г.В., Сороканудов В.Н., Ступенов А.Г. Антиоксидантная активность некоторых интродуцентов в условиях Центрального Черноземья. Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2012. № 21(140). В. 2. С. 78.
3. Лубансандоржиева П.Б., Атунова Т.А. Антиоксидантная активность растительных срезов // Фармация. 2015. № 6. С. 43–45.
4. Yildirim A., Oktay M., Bilaloglu V. The antioxidant activities of the leaves of *Cydonia vulgaris* // Tr. J. Medical Sci. 2001.
5. Amarowicz R. et al. Free-radical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from the Canadian prairies // Food chemistry. 2004. Т. 84. №. 4. С. 551–562.
6. Хазиев Р.Ш. Изучение биологически активных веществ растений рода (*Amarantus L.*). Автореферат дисс. канд. химич. наук. Казань. 1993. С 21.
7. Романова Н.Г., Зеленков В.Н., Лапин А.А. Определение антиоксидантной активности плодово-ягодного сырья. Изв-я ТСХА. 2011. В. 3. С. 163–167.
8. Halliwell B. How to characterize an antioxidant an update // Bioch. Soc. Sym. 1995. Yol. 61. P. 85–91.
9. Каталог растений Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН. Изд-во «АЛЕФ». Махачкала. 2018. С. 83.
10. Яшин А.Я. Инжекционно-проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках // Российский химический журнал. 2008. Т. 1. № 2. С. 130–135.
11. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 11 изд. М: Медицина. 1989. 400 с.
12. Горюнева Ю.Д. Влияние экологических факторов на содержание в растениях некоторых антиоксидантов: Автореф. дисс. ... канд. биол.наук. Калининград. 2009. 22 с.
13. Зыкова И.Д., Ефремов А.А. Состав эфирного масла надземной части в разных фазах развития растений // Растительные ресурсы. 2012. Т. 48. В 3. С. 370–375.
14. Шарапова М.С., Спиридонова М.С. Антиоксидантные свойства эфирных масел цветковых растений // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. 2007. №. 2. С. 40–46

15. Шутова А.Г. Оценка антиоксидантной активности экстрактов и эфирных масел пряно-ароматических лекарственных растений // Растительные ресурсы. 2007. Т. 43. № 1. С. 112–125.
16. Yanishlieva N.V., Marinova E.M., Gordon M.H., Raneva V.G. Antioxidant activity and mechanism of action of thymol and carvacrol in two lipid systems // Food Chemistry. 1999. V. 64. № 1. P. 59–66.
17. Fernández-López J., Sevilla L., Sayas-Barberá E., Navarro C., Marin F., Pérez-Alvarez J.A. Evaluation of the antioxidant potential of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extracts in cooked pork meat // Journal of Food Science. 2003. V. 68. № 2. P. 660–664.
18. Marin F.R., Ortuño A., Benavente-García O., Del Río J.A. Distribution of flavone glycoside diosmin in *Hyssopus officinalis* plants: changes during growth // Planta medica. 1998. T. 64. № 2. P. 181–182.
19. Kizil S., Haşimi N., Tolan V., Kiliç E., Karataş H. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) essential oil // Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2010. V. 38. № 3. P. 99–103.

Поступила после доработки 8 августа 2019 г.

DETERMINATION OF THE TOTAL CONTENT OF ANTIOXIDANTS IN VARIETIES OF AROMATIC PLANTS, INTRODUCED IN THE MOUNTAINS OF DAGESTAN

© Authors, 2019

F.I. Islamova

Ph.D. (Biol.), Research Scientist, Laboratory of Phytochemistry and Medical Botany, Mountain Botanical Garden, Dagestan Scientific Center of RAS (Makhachkala)
E-mail: fatimaisl@mail.ru

M.K. Kuramagomedov

Ph.D. (Biol.), Senior Research Scientist, Laboratory of Phytochemistry and Medical Botany, Mountain Botanical Garden, Dagestan Scientific Center of RAS (Makhachkala)
E-mail: magomedkuram@mail.ru

A.M. Musaev

Senior Research Scientist, Laboratory of Phytochemistry and Medical Botany, Mountain Botanical Garden, Dagestan Scientific Center of RAS (Makhachkala)
E-mail: musaev-58@list.ru

G.K. Radzhabov

Research Scientist, Laboratory of Phytochemistry and Medical Botany, Mountain Botanical Garden, Dagestan Scientific Center of RAS (Makhachkala)
E-mail: chemfarm@mail.ru

The paper presents the results of a comparative study of the total antioxidant activity (CCA) of five varieties of *Hyssopus officinalis* L.: Accord, Amethyst, Blue, Country Doctor, Otradny; three varieties of *Dracocephalum moldavica* L.: Albion, Gorynych, Lemon Aroma; three varieties of *Satureja hortensis* L.: Fragrant, GNOME, Pepper flavor. In carrying out the work, a unique scientific installation of the Gorbodov Scientific Center of the Scientific Center "System of experimental bases located along a high-altitude gradient" of 1,100 m above sea level (Tsudakhar experimental base) was used. The total content of antioxidants in alcohol extracts obtained from the aerial part of the plant was determined using the amperometric method on the Yauza 01 - AA device, based on measuring the electric current in an electrochemical cell that occurs when a certain potential is applied to the electrode. It was found that the highest content of antioxidants in the aerial parts of the varieties Amethyst, Aromatic, GNOME, which determines their biological value as a raw material for use in medicinal compositions. It was shown that there is a positive correlation between the accumulation of essential oils and antioxidant activity for the studied varieties. It has been established that antioxidant activity depends on the species specificity of plants, on their varietal characteristics. A correlation analysis conducted between essential oils and antioxidants showed the presence of a positive correlation between them.

Key words: antioxidants, essential oils, introduction, TEB, varieties.

For citation: Islamova F.I., Kuramagomedov M.K., Musaev A.M., Radzhabov G.K. Determination of the total content of antioxidants in varieties of aromatic plants, introduced in the Mountains of Dagestan. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2019;22(11):25–30. <https://doi.org/10.29296/25877313-2019-11-04>

REFERENCES

1. Chanishvili Sh. i dr. Vliyaniye vysochnogo faktora na sodержaniye antioksidantov v list'yah nekotorykh travyanistykh rastenij // Ekologiya. 2007. № 5. S. 395–401.
2. Baranova G.V., Sorokapudov V.N., Stupenov A.G. Antioksidantnaya aktivnost' nekotorykh introducentov v usloviyah Central'nogo Chernozem'ya. Nauchnye vedomosti. Seriya Estestvennye nauki. 2012. № 21(140). V. 2. S. 78.
3. Lubansandorzhieva P.B., Atunova T.A. Antioksidantnaya aktivnost' rastitel'nykh srezov // Farmatsiya. 2015. №6. S. 43–45.
4. Yildirim A., Oktay M., Bilaloglu V. The antioxidant activities of the leaves of *Cydonia vulgaris* // Tr. J. Medical Sci. 2001.

5. Amarowicz R. et al. Free-radical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from the Canadian prairies // Food chemistry. 2004. T. 84. № 4. С. 551–562.
6. Haziev R.Sh. Изучение биологически активных веществ растений рода (*Amarantus* L.). Автореферат diss. канд. химич. наук. Kazan'. 1993. С 21.
7. Romanova N.G., Zelenkov V.N., Lapin A.A. Opredelenie antioksidantnoj aktivnosti plodovo-yagodnogo syr'ya. Izv-ya TSKHA. 2011. V. 3. S. 163–167.
8. Halliwell B. How to characterize an antioxidant an update // Bioch. Soc. Sym. 1995. Yol. 61. P. 85–91.
9. Katalog rastenij Gornogo botanicheskogo sada Dagestanskogo nauchnogo centra RAN. Izd-vo «ALEF». Mahachkala. 2018. S. 83.
10. Yashin A.Ya. Inzhekcionno-protocnaya sistema s amperometricheskim detektorom dlya selektivnogo opredeleniya antioksidantov v pishchevyh produktah i napitkah // Rossijskij himicheskij zhurnal. 2008. T. 1. № 2. S. 130–135.
11. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR. Obshchie metody analiza. Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e. 11 izd. M: Medicina. 1989. 400 s.
12. Goryuneva Yu.D. Vliyanie ekologicheskikh faktorov na sodержanie v rasteniyah nekotorykh antioksidantov: Avtoref. diss. ... kand. biol.nauk. Kaliningrad. 2009. 22 s.
13. Zykova I.D., Efremov A.A. Sostav efirnogo masla nadzemnoj chasti v raznykh fazah razvitiya rastenij // Rastitel'nye resursy. 2012. T. 48. V 3. S. 370–375.
14. Sharapaeva M.S., Spiridonova M.S. Antioksidantnye svoystva efirnykh masel cvetkovykh rastenij // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. VP Astaf'eva. 2007. № 2. S. 40–46
15. Shutova A.G. Ocenka antioksidantnoj aktivnosti ekstraktov i efirnykh masel pryano-aromaticheskikh lekarstvennykh rastenij // Rastitel'nye resursy. 2007. T. 43. № 1. S. 112–125.
16. Yanishlieva N.V., Marina E.M., Gordon M.H., Raneva V.G. Antioxidant activity and mechanism of action of thymol and carvacrol in two lipid systems // Food Chemistry. 1999. V. 64. № 1. P. 59–66.
17. Fernández-López J., Sevilla L., Sayas-Barberá E., Navarro C., Marin F., Pérez-Alvarez J.A. Evaluation of the antioxidant potential of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extracts in cooked pork meat // Journal of Food Science. 2003. V. 68. № 2. P. 660–664.
18. Marin F.R., Ortuño A., Benavente-García O., Del Río J.A. Distribution of flavone glycoside diosmin in *Hyssopus officinalis* plants: changes during growth // Planta medica. 1998. T. 64. № 2. P. 181–182.
19. Kizil S., Haşimi N., Tolan V., Kilinc E., Karataş H. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) essential oil // Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2010. V. 38. № 3. P. 99–103.



Лекарственные препараты, разработанные ВИЛАР

Аллизарин (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* Regel et Schmalh).

По сравнению с ацикловиром обладает более широким спектром действия.

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

Камадол (масляный экстракт) (рег. № 96/432/13) – противовоспалительное средство, получаемое из травы ромашки аптечной (ромашки ободранной) *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert (*Matricaria recutita* L., *M. chamomilla* L.) и травы ноготков лекарственных (календулы лекарственной) – *Calendula officinalis* L., экстракцией маслом из плодов расторопши пятнистой – *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

Леспефлан (экстракт жидкий очищенный) (рег. №№ 001423/01; 000571; 001865/01) – гипоазотемическое, диуретическое и противовоспалительное средство в комплексном лечении хронической почечной недостаточности различного генеза, получаемое из побегов леспедецы двуцветной (*Lespedeza bicolor* Turcz.).

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

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.).

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.ru; www.vilarnii.ru