

УДК 615.322:582.998.1].074.076.7

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ СУХОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ЦВЕТКОВ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ (*TAGETES PATULA* L.)

© 2012 О.И. Папаяни, И.В. Духанина, Е.О. Сергеева

Пятигорский филиал Волгоградского государственного медицинского университета

Поступила в редакцию 02.10.2012

Проведенные исследования выявили высокое содержание флавоноидов, выраженную антибактериальную активность сухого экстракта цветков бархатцев распростертых в отношении кокковой микрофлоры, спорообразующей, а также бактериостатическое действие в отношении *Escherichia coli*.

Ключевые слова: лекарственное растительное сырье, контроль качества, микробиологическая чистота

Экологические проблемы, которые выражаются в нарушении уравновешенности условий и влияний в экологической среде человека, возникли как следствие эксплуататорского отношения человека к природе, стремительного роста технологии, размаха индустриализации и роста населения. Загрязнение природной среды выражается в увеличивающемся смоге, мертвых озерах, воде, которую нельзя пить, смертоносной радиации и вымирании биологических видов. Воздействие человека на земные экосистемы, которые в своей совокупности, взаимосвязи и взаимозависимости образуют экосистему Земли, как планеты, вызывает изменения в комплексной системе человеческой среды, а негативное последствие этого воздействие выражается как угроза экологических условий целостному существованию людей, угроза экологических условий целостному существованию людей, угроза здоровью через воздух, воду и пищу, которые загрязнены веществами, произведенными человеком. Во всем мире ежегодно увеличивается объем вредных промышленных, транспортных и бытовых выбросов в окружающую среду. В продаже появляются различные бытовые и строительные изделия, сделанные из новых полимеров и других соединений, качественно отличающихся от природных. В последнее время отмечено резкое ухудшение основных параметров здоровья населения: падает рождаемость и продолжительность жизни. Возрастает заболеваемость

среди молодого населения земного шара. Люди за последнее столетие допустили слишком большое увеличение производства и распространение отходов, субпродуктов и химикалий. Загрязнение сильно вредит жизни на нашей планете.

Актуальность защиты человека от вредных факторов загрязнений окружающей среды очевидна, потому что по оценкам медиков вклад влияния окружающей среды в заболеваемость неуклонно растёт, а в крупных городах, по некоторым мнениям, достигает 40%. Сложившаяся ситуация требует незамедлительных мер. Со стороны медицины должны приниматься меры, разрабатываться препараты, придающие и усиливающие сопротивляемость организма человека в техногенном мире. Одним из перспективных путей при разработке новых лекарственных средств является поиск новых биологически активных соединений среди природных объектов. Применяемые в настоящее время синтетические лекарственные средства способны подавлять развитие заболевания, но их применение нередко приводит к развитию целого ряда побочных эффектов. В связи с этим для лечения ряда заболеваний предпочтительно использование лекарственных растений и препаратов, полученных на их основе.

В условиях роста антибиотикорезистентности среди различных патогенов, остро стоит вопрос поиска новых эффективных антимикробных средств. Фитотерапии с ее более мягким физиологичным безопасным действием на организм в некоторых случаях может быть отдано предпочтение перед химиотерапией. Поэтому изыскание новых антибактериальных средств растительного происхождения является одной из

Папаяни Оксана Ивановна, преподаватель кафедры микробиологии. E-mail: ox.papayani@yandex.ru

Духанина Инна Владимировна, кандидат фармацевтических наук, преподаватель кафедры микробиологии

Сергеева Елена Олеговна, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры биохимии

актуальных задач фармации. В литературе имеются сведения о многогранном действии бархатцев распростертых (мочегонном, желчегонном, потогонном, противоглистном, противовоспалительном, сосудокрепляющем, тонизирующем, ранозаживляющем, улучшающем обмен веществ, сахароснижающем, гипотензивном, успокаивающем). В народной медицине цветки бархатцев применяют при рожистых воспалениях кожи, настой бархатцев используют в качестве диуретических, потогонных, антигельминтных средств. Флавоноиды из *Tagetes patula* снижают проницаемость капилляров и оказывают специфическое действие на сетчатку глаза [1, 5]. В литературе имеются данные о наличии у *T. patula* (бархатцы распростёртые) гепатопротективных свойств [4]. Для некоторых препаратов из бархатцев выявлена противовирусная, антистафилококковая, противогрибковая активность.

Цель работы: изучение химического состава бархатцев распростертых цветков сухого экстракта и антибактериальной активности этого экстракта.

Материалы и методика. Сухой экстракт из *Tagetes patula* L. высушенных цветков получали путем экстракции спиртом этиловым 70% при трехкратном кипении в течение 1 часа и соотношении сырьё-экстракт 1:5. Выделение целевого продукта осуществляли последующим удалением растворителя в вакууме и сушкой образовавшегося порошка [2]. Для более детального изучения фенольного состава полученного экстракта использовали метод ВЭЖХ. Согласно методике исследования готовили раствор сухого экстракта в спирте этиловом 70% и далее подвергали детектированию. Количественное соотношение полифенольных соединений проводили методом внутреннего нормирования пиков по сопоставлению площади пика и времени удерживания со стандартными растворами.

Антибактериальное действие сухого экстракта определяли методом серийных разведений [3] в питательном агаре. Антибактериальное действие изучали по отношению к 12 тест-культурам путем посева 100-миллионных взвесей суточных культур на сектора чашек Петри с питательным агаром, содержащим экстракт в концентрациях от 5000 до 312 мкг в 1 мл питательного агара. Контролями служили посевы тех же тест-культур на сектора чашки Петри с питательным агаром (КГ1А) и чашки с питательным агаром, содержащим максимальную концентрацию растворителя (КР). В качестве тест-культур использованы штаммы стафилококков (№ 1, 2, 3, 4), энтеробактерий (№ 5, 6, 7, 8, 9) и бацилл (№ 10, 11, 12): 1 – *Staphylococcus aureus* 209-P; 2 – *Staphylococcus aureus* (Макаров); 3 –

Staphylococcus aureus «Type»; 4 – *Staphylococcus epidermidis* Wood-46; 5 – *Escherichia coli* 675; 6 – *Escherichia coli* 0-55; 7 – *Salmonella typhimurium*; 8 – *Shigella flexneri* 266; 9 – *Shigella sonnei* 639; 10 – *Bacillus subtilis* L₇; 11 – *Bacillus anthracoides* 96; 12 – *Bacillus anthracoides*-1.

Результаты и обсуждение. Фитохимическое изучение сухого экстракта цветков бархатцев выявило 17 веществ, из которых идентифицировано 12 соединений фенольной природы. Они представлены главным образом флавоноидами, кумаринами и фенолкарбоновыми кислотами. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Фенольные соединения сухого экстракта *Tagetes patula* L.

Идентифицированные соединения	Время удерживания, с	Количественное соотношение
Фенолкарбоновые кислоты		
галловая кислота	377,0	14,47
хлорогеновая кислота	393,5	17,32
кофейная кислота	378,4	6,10
цикориевая кислота	602,2	6,17
феруловая кислота	689,1	12,86
коричная кислота	307,4	2,15
Флавоноиды		
рутин	1298	9,65
робинин	!6П	9,60
дигидрокверцетин	2807	6,12
кверцетин	3025	3,50
гиперозид	П62	6,88
Кумарины		
дигидрокумарин	943,4	5,17

Установлено, что из фенольных веществ в наибольшем количестве содержатся фенолкарбоновые кислоты – галловая, хлорогеновая и феруловая; из флавоноидных соединений – рутин, робинин, дигидрокверцетин и гиперозид. Также установлено наличие одного вещества кумариновой природы – дигидрокумарина. В то же время хроматографическими исследованиями установлено достаточно высокое содержание патулетина и патулитрина. Данные по антибактериальному действию цветков бархатцев распростертых сухого экстракта представлены в таблице 2.

Результаты исследования свидетельствуют о наличии антибактериальной активности у сухого экстракта. Он оказывает выраженное бактерицидное действие на кокковую флору, спорообразующую, *Salmonella gallinarum* и *Pseudomonas aeruginosa*, а также бактеростатическое

действие в отношении *Escherichia coli*. Минимальная ингибирующая концентрация экстракта для стафилококков составила 625-1250 мкг/мл; для возбудителей бактериальной дизентерии- 625-1250 мкг/мл и для бацилл – 1250 мкг/мл.

Выявленная антимикробная активность объясняется наличием в экстракте фенолкарбоновых кислот и, прежде всего, галловой, которая считается природным антибиотиком.

Таблица 2. Антибактериальное действие сухого экстракта из цветков бархатцев распротёртых

Концентрация, м кг/мл	Тест-культура											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Диаметр зон задержки роста, мм											
5000		—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—
2500	—	—	—	—	+		+	—	—	—	—	—
1250	—	—	—	—	+	+	+	.к	—	±	—	±
625	+	+	—	±	+	+	+	+	±	+	+	+
312,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
КР	+	+	+	+	-1-	+	+	+	+	+	+	+
КПА	+	+	+	4-	1		+	+	+	+	+	t-

Условные обозначения: + - рост тест-культуры (нет антимикробного действия); — нет роста (бактерицидное действие); ± - торможение роста (бактериостатическое действие)

Выводы: проведенные исследования выявили высокое содержание флавоноидов, выраженную антибактериальную активность цветков бархатцев распротертых. Вероятно, высокое содержание флавоноидов и определяет выраженные антибактериальные свойства цветков *Tagetes patula* L. Результаты эксперимента позволяют сделать вывод о перспективности данного сырья для получения эффективных средств, обладающих высокой противомикробной активностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Василенко, Ю.К.* Гепатозащитные свойства препаратов из бархатцев распротертых // *Хим.-фармац. журн.* 1990. Т.24, №1. С. 53-56.
2. *Капелев, И.Г.* Бархатцы – эфиромасличные растения // *Раст. ресурсы.* 1971. Т. 7, вып. 4. С. 571-574.
3. *Гунар, О.В.* Определение антимикробного действия лекарственных средств – практические подходы / *О.В. Гунар, Н.И. Каламова, Н.С. Евтушенко* // *Фармация.* 2002. № 2. С. 4-7.
4. *Терехов, А.Ю.* Изучение защитного действия биологически активных веществ из цветков бархатцев распротертых (*Tagetes patula* L.) при экспериментальных токсических поражениях печени: автореф. дис. канд.фармац. наук. – Пятигорск, 2006. 24 с.
5. *Дугин, С.Ф.* Исследование роли нейро-гуморальных систем в патогенезе экспериментальной хронической сердечной недостаточности / *С.Ф. Дугин, Е.А. Городецкая, М.Н. Ивашев* и др. // *Информационный бюллетень РФФИ.* 1994. Т. 2, № 4. С. 292.

STUDYING THE CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIC ACTIVITY OF DRY EXTRACT FROM THE FLOWERS *TAGETES PATULA* L.

© 2012 O.I. Papayani, I.V. Dukhanina, E.O. Sergeeva

Pyatigorsk Branch of Volgograd State Medical University

The carried-out researches revealed the high contents of flavonoids, the expressed antibacterial activity of dry extract from the flowers *Tagetes patula* L. concerning coccus microflora, spore-forming, and also bacteria-static action concerning *Escherichia coli*.

Key words: *medicinal vegetative raw materials, quality control, microbiological purity*

Oksana Papayani, Teacher at the Microbiology Department.

E-mail: ox.papayani@yandex.ru

Inna Dukhanina, Candidate of Pharmacy, Lecturer at the Microbiology Department

Elena Sergeeva, Candidate of Pharmacy, Senior Lecturer at the Biochemistry Department