

Выводы

Экстракт одуванчика лекарственного обладает антимикробной активностью в отношении грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, в том числе и в отношении *P. aeruginosa*, характеризующейся устойчивостью ко многим лекарственным препаратам, что представляет несомненный интерес и делает перспективным дальнейшее изучение экстракта.

Список литературы

Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. 11-е изд. М. : Медицина, 1989. Вып. 2. С. 397.

Куркин В. А. Фармакогнозия : учеб. для студентов фарм. вузов. Самара : ООО «Офорт» ; ГОУ ВПО «СамГМУ», 2004. 1180 с.

Самылина И. А., Аносова О. Г. Фармакогнозия. Атлас : учеб. пособие : в 2 т. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. Т. 2. С. 239.

American Herbal Pharmacopoeia Botanical Pharmacognosy / CRC Press ; Boca Raton ; Florida, USA : American Herbal Medicine Association, 2011. 733 p.

УДК 615.017:616.079; 615.2/3.001.37

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ОЧИТКА ПУРПУРНОГО (*SEDUM TELEPHIUM* L.) ПРИ РАЗРАБОТКЕ СРЕДСТВ С АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

В. О. Пластун, Н. А. Дурнова, С. В. Райкова, Е. Э. Комарова

Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского
410012, Саратов, ул. Б. Казачья, 112

E-mail: foggy_morning@mail.ru

Изучена антимикробная активность свежего сока, отвара, спиртового и водно-спиртового экстрактов из надземной части *S. telephium* L. в отношении *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27835, *Escherichia coli* ATCC 25922. Определена концентрация флавоноидов во всех четырех типах извлечений. Установлено, что спиртовой экстракт обладает наибольшей активностью в отношении взятых в эксперимент тест-культур микроорганизмов.

Ключевые слова: *Sedum telephium* L., антимикробная активность, флавоноиды.

THE USE OF TALLEST STONECROP (*SEDUM TELEPHIUM* L.)
EXTRACTIONS IN ANTIMICROBIAL DRUGS DEVELOPMENT

V. O. Plastun, N. A. Durnova, S. V. Raykova, E. A. Komarova

Antimicrobial activity of fresh juice, decoction, alcoholic and aqueous alcoholic extract from aerial part of *S. telephium* L. to *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27835, *Escherichia coli* ATCC 25922 is studied. Flavonoid concentration is determined from four types of extractions. Alcoholic extract have the highest antimicrobial activity to all microbial test-cultures.

Key words: *Sedum telephium* L., antimicrobial activity, flavonoids.

Растения семейства Толстянковые (*Crassulaceae* J. St. – Hill.) привлекли внимание исследователей еще в середине XX века благодаря своему широкому применению в традиционной медицине разных народов и разнообразию химического состава (Краснов и др., 1973). По результатам сравнительного изучения химического состава представителей р. *Sedum* (Гнедков, Шретер, 1977), наиболее перспективными для медицины следует считать виды из секции *Telephium*, в число которых входит очиток пурпурный (*Sedum telephium* L.). Биологическая активность веществ этих видов изучена в значительно меньшей степени.

Согласно нормативной документации (ФС 42-2385-85), в официальной медицине в качестве тонизирующего и ранозаживляющего средства может применяться сок и отвар как о. большого, так и о. пурпурного (Яковлев и др., 2006). Известно, что надземная часть очитков богата фенольными соединениями, в значительной степени обуславливающими их лечебный эффект (Краснов и др., 1973; Шнякина, 1979; Бандюкова и др., 1987). Ранее установлено антиоксидантное действие отвара о. пурпурного (Барнаулов и др., 2001). Противомикробная активность БАВ очитков почти не изучена, к настоящему времени получены только предварительные сведения о бактерицидном действии спиртовых экстрактов *S. maximum* и *S. telephium* (Пластун и др., 2013). Антимикробное действие свежего сока, отвара и водно-спиртовых экстрактов очитков до настоящего времени не изучалось.

Целью работы являлось сравнительное изучение антимикробной активности сока, отвара, спиртового и водно-спиртового экстрактов о. пурпурного.

Материал и методика

Растительный материал заготавливали в августе–сентябре 2013 и 2014 гг. в Балашовском и Саратовском районах Саратовской области. В качестве сырья для получения сока использовали свежую траву о. пурпурного. Для проведения химического анализа и микробиологических исследований сок очищали от механических примесей посредством центрифугирования.

Для получения отвара, спиртового и водно-спиртового экстрактов использовали измельченную и фиксированную в 95% этаноле траву этого растения. Отвар готовили по стандартной технологии (ГФ XII, 2007). Спиртовой экстракт был получен методом двукратной экстракции 95% этиловым спиртом. Для получения водно-спиртового экстракта в качестве экстрагента при первом нагревании использовался 95% этанол, при втором – дистиллированная вода. Продолжительность как первого, так и второго этапов экстракции составила 30 мин для обоих типов экстрактов.

Определение концентрации флавоноидов в полученных извлечениях проводили с помощью градуировочного графика. Измерения проводили на спектрофотометре «Shimadzu» СФ-UV 1800. В качестве стандарта использовали ГСО рутина.

Определение чувствительности бактерий к извлечениям проводили методом двукратных серийных разведений в жидкой питательной среде. Сок о. пурпурного использовали в натуральном виде, прочие извлечения предварительно упаривали до получения сухого остатка, а затем разбавляли дистиллированной водой из расчета 50 мг экстрактивных веществ на 1 мл. Такая предварительная подготовка рабочих растворов позволила получить более высокие концентрации действующих веществ по сравнению с исходным экстрактом, а также избежать погрешности, обусловленной действием экстрагента. После этого готовили серии двукратных серийных разведений от 1 : 1 до 1 : 16 из всех исследуемых растворов.

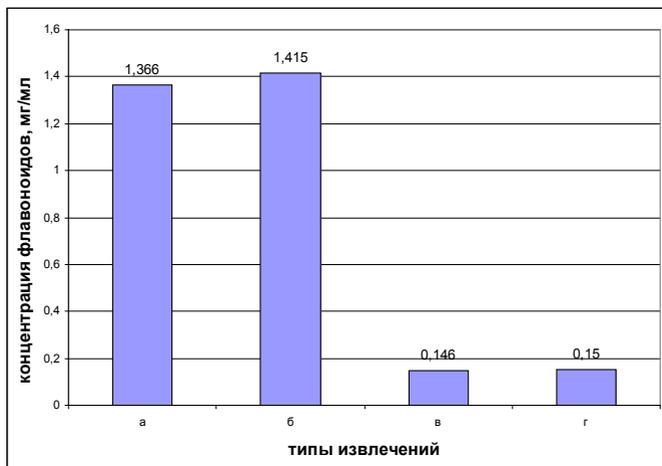
В качестве тест-культур для эксперимента были взяты стандартные музейные штаммы *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27835, *Escherichia coli* ATCC 25922. В каждую пробирку с экстрактом вносили по 0.1 мл бактериальной взвеси, содержащей $2 \cdot 10^6$ колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл. Смесь инкубировали в термостате при температуре 37°C в течение 24 ч, после чего учитывали результаты опыта, отмечая последнюю пробирку с отчетливо выраженной задержкой роста. Количество вещества в этой пробирке расценива-

лось как минимальная подавляющая концентрация (МПК). Опыт сопровождался контрольным посевом бактериальной взвеси без экспозиции флавоноидов. Подавление роста оценивали в процентном соотношении по сравнению с количеством колоний, выросших в контроле. Опыт проводили в трехкратной повторности.

Ботанические названия растений приведены по номенклатуре П. Ф. Маевского (Маевский, 2006).

Результаты и их обсуждение

Нами был получен сок из надземной части о. пурпурного, проведено изучение его антимикробной активности и суммарного содержания флавоноидов. Концентрация флавоноидов в свежем соке очитка пурпурного составила 0,15 мг/мл (рисунок, *г*). В ходе работы не удалось выявить антимикробную активность сока о. пурпурного в отношении трех взятых для эксперимента тестовых штаммов. Сплошной рост микроорганизмов наблюдался даже на среде с самой высокой концентрацией сока.



Концентрация флавоноидов в извлечениях из надземной части о. пурпурного: *а* – спиртовой экстракт; *б* – водно-спиртовой экстракт; *в* – отвар; *г* – сок

Были изучены также отвар, спиртовой и водно-спиртовой экстракты. Во всех извлечениях было определено суммарное содержание флавоноидов. Разница между спиртовым и водно-спиртовым извлечениями по ко-

личеству флавоноидов незначительна и составляет 3.46% (см. рисунок, а, б). Их содержание в отваре и соке о. пурпурного было практически одинаковым (см. рисунок, в, г). Однако следует отметить, что экстракты, полученные путем спиртовой и водно-спиртовой экстракции, превосходили водное извлечение и сок о. пурпурного по содержанию флавоноидов на порядок. Так, наибольшее количество этих веществ было отмечено в водно-спиртовом экстракте и составило 1,415 мг/мл, что превышает таковое в отваре в 9,7 раза.

Исследование антимикробной активности спиртового, водно-спиртового экстрактов и отвара из надземной части о. пурпурного показало, что эти извлечения эффективны в отношении всех трех использованных в эксперименте тест-культур. Для всех этих извлечений были установлены МПК (таблица).

Минимальные подавляющие концентрации извлечений из очитка пурпурного, МПК, мг/мл

Тип извлечения	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Спиртовое	1,5	12,5	3,1
Водно-спиртовое	1,5	25	3,1
Отвар	12,5	25	12,5
Сок	–	–	–

Наибольшую активность в отношении всех трех штаммов продемонстрировал спиртовой экстракт о. пурпурного. При воздействии этого экстракта в концентрации 1.5 мг/мл на культуру стафилококка наблюдалось снижение количества КОЕ на мерном высеве на плотную питательную среду на 99%. Антимикробный эффект этого извлечения в отношении *E. coli* наблюдался при концентрации экстрактивных веществ 12.5 мг/мл, при этом бактериальный рост на среде полностью отсутствовал. В отношении *P. aeruginosa* МПК спиртового экстракта составила 3.1 мг/мл, при этом наблюдался единичный рост микроорганизмов.

Водно-спиртовой экстракт о. пурпурного обладал сходной активностью в отношении грамположительных тестовых штаммов. Так, МПК этого извлечения при воздействии на *S. aureus* и *P. aeruginosa* совпадали с МПК спиртовых экстрактов, однако противомикробный эффект носил менее выраженный характер, количество КОЕ на питательной среде сни-

жалось на 79 и 98% соответственно. Антимикробный эффект относительно грамотрицательной *E. coli* наблюдался лишь при концентрации экстракта 25 мг/мл и проявлялся в полном подавлении бактериального роста.

Отвар травы о. пурпурного обладал невысокой антимикробной активностью, полностью подавляя рост *S. aureus* и *P. aeruginosa* при концентрации экстрактивных веществ 12.5 мг/мл, а *E. coli* – при 25 мг/мл.

Следует отметить, что использованные нами спиртовые и водно-спиртовые экстракты имеют ряд технологических и эргономических преимуществ по сравнению с соком и отваром из этого сырья: извлечения могут быть получены в любое время года, независимо от сезона, готовые экстракты могут храниться до месяца, не теряя своих свойств. Технология подготовки позволяет также получить необходимую концентрацию действующих веществ, превышающую таковую в исходном извлечении. В то же время свежий сок может быть получен лишь на протяжении двух месяцев в году, имеет низкий срок хранения (2–4 дня) и обладает низким содержанием действующих веществ.

Выводы

В результате проведенного исследования установлено, что сок о. пурпурного не обладает антимикробной активностью в отношении использованных в эксперименте тест-культур. Для остальных типов извлечений удалось установить наличие противомикробной активности в отношении всех трех штаммов и определить МПК. Активность этих извлечений носит бактерицидный характер и более выражена в отношении грамположительных микроорганизмов. Наиболее эффективен спиртовой экстракт из надземной части о. пурпурного. Этот тип экстракта обладает также рядом преимуществ при получении и хранении, что делает его перспективным для использования при разработке препаратов, обладающих противомикробными свойствами.

Список литературы

Бандюкова В. А., Череватый В. С., Озимица И. И. Антибактериальная активность некоторых видов цветковых растений // Раст. ресурсы. 1987. Т. 28, вып. 4. С. 607–611.

Барнаулов О. Д., Сергеева Т. В., Александрова Л. А., Поспелова М. Л., Туманова Е. В. Сравнительная оценка антиоксидантной активности (АОА) водных

извлечений из растений // Нейроиммунология : материалы 10-й конф. : в 2 т. СПб., 2001. Т. 2. с. 223–297.

Гнедков П. А., Шретер А. И. Сравнительное химическое изучение некоторых видов семейства толстянковых // Растит. ресурсы. 1977. Т. 13, вып 3. С. 548–559.

Государственная Фармакопея Российской Федерации. 12-е изд. М. : Науч. центр экспертизы средств мед. применения, 2007. 696 с.

Краснов Е. А., Петрова Л. В., Зайцева В. В. Флавоноиды очитков пурпурного и гибридного. Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1973. 208 с.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М. : Т-во науч. изд. КМК, 2006. 600 с.

Пластун В. О., Райкова С. В., Дурнова Н. А., Шуб Г. М., Комарова Е. Э. Изучение антимикробной активности экстрактов очитков (*Sedum maximum* (L.) Hoffm., *S. telephium* L.) // Саратов. науч.-мед. журн. 2013. Т. 9, № 4. С. 640–643.

Шнякина Г. П. Качественный состав фенольных соединений дальневосточных видов *Sedum* L. // Растит. ресурсы. 1979. Т. 15, вып. 2. С. 280–291.

Яковлев Г. П., Белодубровская Т. А., Березина В. С. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия. СПб. : СпецЛит, 2006. 848 с.

УДК 615.322

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАВЫ ЛАПЧАТКИ СЕРЕБРИСТОЙ *POTENTILLA ARGENTEA* L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В П. ЧАРДЫМ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. В. Романтеева, Н. А. Дурнова

Саратовский государственный медицинский университет

им. В. И. Разумовского,

410012, Саратов, Б. Казачья, 112

E-mail: yuliyarom81@mail.ru

Фитохимический анализ показал присутствие в траве *Potentilla argentea* L. флавоноидов, дубильных веществ, полисахаридов, тритерпеновых сапонинов. Были сняты УФ-спектры извлечений из травы лапчатки серебристой. Обнаружен максимум поглощения при длине волны 400 нм.

Ключевые слова: *Potentilla argentea*, фитохимический анализ.