

*Теселкина А. Д.*  
*Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,*  
*Беларусь*

*Лукашов Р. И.*  
*Белорусский государственный медицинский университет,*  
*г. Минск*

## **АНТИМИКРОБНЫЙ ЭФФЕКТ ИЗВЛЕЧЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОБЕЗЖИРЕННЫХ РАСТОРОПШИ ПЛОДОВ ПУТЕМ ЭКСТРАКЦИИ ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДОМ**

Флаволигнаны являются доминирующими действующими веществами расторопши плодов. Для них установлена антимикробная активность [1]. Использование в качестве экстрагента диметилсульфоксида (ДМСО) [2] и введение дополнительной стадии обезжиривания плодов расторопши [3] увеличивает выход флаволигнанов в экстрагент, в результате чего получают извлечения, обогащенные данной группой веществ. Это делает перспективным изучение влияния обезжиривания расторопши плодов на антимикробный эффект извлечений, полученных путем экстракции ДМСО.

**Цель:** сопоставить антимикробный эффект спиртовых извлечений и извлечений, полученных путем экстракции ДМСО, из необезжиренных и обезжиренных расторопши плодов.

**Материалы и методы.** *Спиртовое извлечение* получали по методике, приближенной к методике Государственной фармакопеи Республики Беларусь для количественного определения силимарина в расторопши плодах [4]. К точной навеске около 0,1 г измельченных необезжиренных и обезжиренных расторопши плодов, просеянных через сито (2000), прибавляли 5,0 мл 96 % спирта Р. Экстракцию проводили в течение одного часа на кипящей водяной бане.

*Получение извлечения путем экстракции ДМСО.* К точной навеске около 0,3 г необезжиренных и обезжиренных измельченных расторопши плодов, просеянных через сито (600), прибавляли 1,5 мл ДМСО. Проводили двукратную экстракцию в течение трех часов.

*Изучение антимикробного эффекта* проводили на музейных штаммах микроорганизмов: бактерии — *Escherichia coli* (АТСС 16404), *Pseudomonas aeruginosa* (АТСС 9027), *Bacillus subtilis* (АТСС 6633), *Staphylococcus aureus* (АТСС 6538) и дрожжеподобные грибы — *Candida albicans* (АТСС 10231), *Candida kefir* (Microbiologics, США). Использовали чистые культуры микроорганизмов, которые предварительно в течение 24 часов выращивали в термостате на среде Сабуро при 30 °С для грибов рода *Candida* и на среде Мюллера–Хинтона при температуре 37 °С для изучаемых бактерий.

Антимикробный эффект определяли методом диффузии в агар [5]. На агар в стерильных условиях вносили по 1,0 мл соответствующей взвеси микроорганизмов, распределяли ее стерильным шпателем по всей поверхности. Инкубировали при комнатной температуре в течение 5–10 минут. Затем в чашке делали лунки

диаметром 6,0 мм, вносили в них по 20 мкл извлечения, а в одну из лунок в качестве контроля вносили экстрагент. Инкубировали в условиях, описанных выше. Учет результатов проводили по наличию или отсутствию роста бактерий или грибов вокруг лунок с извлечениями и экстрагентами, а также путем измерения диаметров зон ингибирования роста микроорганизмов вокруг лунок (мм).

Результаты обрабатывали при помощи компьютерной программы Statistica Advanced 10.0 и представляли в виде средних значений и полуширин доверительных интервалов средних величин.

**Результаты и обсуждение.** Сравнительный анализ антимикробного эффекта спиртовых извлечений и извлечений, полученных при экстракции ДМСО, из необезжиренных и обезжиренных расторопши плодов без учета антимикробного эффекта экстрагента представлен в таблице.

**Сравнительный анализ антимикробного эффекта спиртовых извлечений и извлечений, полученных путем экстракции ДМСО, из необезжиренных и обезжиренных расторопши плодов**

Исследуемый объект	Диаметр зоны ингибирования роста микроорганизмов, мм			
	Извлечение, полученное из необезжиренных расторопши плодов		Извлечение, полученное из обезжиренных расторопши плодов	
	Спиртовое извлечение	Извлечение, полученное путем экстракции ДМСО	Спиртовое извлечение	Извлечение, полученное путем экстракции ДМСО
<i>Staphylococcus aureus</i>	10,0 ± 1,0	12,0 ± 2,3	10,0 ± 2,3	17,0 ± 2,3
	(0,450)		(0,035)*	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6,0 ± 1,1	4,0 ± 1,1	Сплошной рост	Сплошной рост
	(0,035)*		-	
<i>Bacillus subtilis</i>	-9,0 ± 1,1	1,0 ± 3,4	-15,0 ± 1,1	0
	(0,017)*		(0,022)*	
<i>Escherichia coli</i>	11,0 ± 1,1	11,0 ± 1,1	13,0 ± 1,1	18,0 ± 1,1
	(1,0)		(0,038)*	
<i>Candida albicans</i>	14,0 ± 1,1	2,0 ± 2,3	15,0 ± 2,3	3,0 ± 1,1
	(0,015)*		(0,005)*	
<i>Candida kefir</i>	9,0 ± 1,1*	3,0 ± 1,1	Сплошной рост	Сплошной рост
	(0,042)*		-	

Примечание: в скобках представлены значения уровней значимости (p); \* отмечены статистически значимо отличающиеся значения (p < 0,05).

Из таблицы видно, что тип экстрагента статистически значимо не влиял (p > 0,05) на антимикробный эффект извлечений, полученных из необезжиренных расторопши плодов, в отношении *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*. Тип экстрагента статистически значимо (p < 0,05) влиял на антимикробный эффект извлечений, полученных из обезжиренных расторопши плодов в отношении этих же микроорганизмов. При этом извлечение, полученное путем экстракции ДМСО, обладало более выраженным антимикробным эффектом по сравнению со спиртовым извлечением.

Тип экстрагента статистически значимо (p < 0,05) влиял на антимикробный эффект извлечений, полученных из необезжиренных и обезжиренных расторопши

плодов, в отношении *Bacillus subtilis* и *Candida albicans*. При этом извлечения, полученные при экстракции ДМСО, практически не влияли на рост *Bacillus subtilis* и *Candida albicans*, а спиртовое извлечение подавляло рост *Candida albicans*.

Тип экстрагента статистически значимо ( $p < 0,05$ ) влиял на антимикробный эффект извлечений, полученных из необезжиренных расторопши плодов, в отношении *Pseudomonas aeruginosa* и *Candida kefir*. При этом спиртовые извлечения, обладали более выраженным антимикробным эффектом в отношении данных видов микроорганизмов. Спиртовые извлечения и извлечения, полученные путем экстракции ДМСО, из обезжиренных расторопши плодов не обладали антимикробным эффектом в отношении этих микроорганизмов. Таким образом, обезжиривание усиливало различия в антимикробном эффекте спиртовых извлечений и извлечений, полученных путем экстракции ДМС.

**Выводы.** Использование в качестве экстрагента ДМСО приводило к усилению антимикробного эффекта в отношении *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*. Введение дополнительной стадии обезжиривания расторопши плодов до экстракции ДМСО приводило к усилению антимикробного эффекта в отношении *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Antibacterial effect of flavonoids extracted from seeds of Silybum marianum against common pathogenic bacteria* / I. J. Abed [et al.] // World J. Exp. Biosci. 2015. № 3. P. 36–39.
2. Жах, А. В. Совершенствование способов извлечения флаволигнанов из расторопши плодов / А. В. Жах // Актуальные вопросы современной медицины и фармации : материалы 67-й итоговой науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, 23–24 апр. 2015 г. / редкол. : С. А. Сушков [и др.]. Витебск : ВГМУ, 2015. С. 660–661.
3. Аржиловская, Е. Г. Совершенствование технологии получения и стандартизация обогащенных флаволигнанами экстрактов из растительного сырья флоры Республики Беларусь : дис. ... магистра фарм. наук / Е. Г. Аржиловская ; Вит. мед. гос. университет, Витебск, 2017. 100 с.
4. Государственная фармакопея Республики Беларусь. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; под общ. ред. С. И. Марченко. Молодечно : Победа, 2016. 1368 с.
5. Количественное определение антибиотиков микробиологическим методом // Государственная фармакопея Респ. Беларусь (ГФ РБ II) : в 2 т. Т. 1. Общие методы контроля качества лекарственных средств / РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : Победа, 2012. С. 327–342.