

СТАБИЛИЗАЦИЯ МАСЛЯНЫХ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ И ТРАВЫ СУШЕНИЦЫ

А. В. Симонян, А. А. Саламатов, А. А. Аванесян, Ю. А. Попова, Н. О. Марайкина

*Волгоградский государственный медицинский университет,
кафедра фармацевтической технологии и биотехнологии*

Исследовано влияние антиоксидантов на стабильность масляных извлечений из плодов облепихи и травы сушеницы. Установлено, что использование в качестве экстрагента масляного раствора циквалона (20 мкМ) повышает выход суммы каротиноидов из сырья и снижает содержание перекисного числа масляного извлечения из плодов облепихи.

Ключевые слова: плоды облепихи, трава сушеницы топяной, циквалон, дибунол, кислота феруловая, масляные экстракты.

STABILIZATION OF OIL EXTRACTATIONS FROM THE FRUITS OF SEA BUCKTHORN AND COTTONWEED GRASS

A. V. Simonyan, A. A. Salamatov, A. A. Avanesyan, J. A. Popova, N. O. Maraikina

We explored the effect of antioxidants on the stability of oil extractions from the fruits of sea buckthorn and cottonweed grass. We found that the use of cycvalon oil solution (20 mM) as an extractant increases the carotenoid extraction yield from the raw materials and reduces the peroxide value of oil extractions from fruits of sea buckthorn.

Key words: sea-buckthorn berries, cottonweed grass, cycvalon, BHT, ferulic acid, oil extracts.

Важной задачей здравоохранения является поиск эффективных малотоксичных лекарственных средств (ЛС) растительного происхождения, обладающих противовоспалительным, ранозаживляющим действием, а также разработка технологии лекарственных форм на их основе. В этой связи перспективным направлением фармации является совершенствование технологии масляных экстрактов на основе растительного сырья, содержащего каротиноиды, токоферолы, фитостерин и другие биологически активные вещества (БАВ) [5, 6, 7].

Богатыми источниками липофильных БАВ являются плоды облепихи и трава сушеницы топяной. Фармацевтическая промышленность выпускает из шрота, мякоти и семян плодов облепихи масляный экстракт, используемый для лечения стоматитов, гастритов, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Кроме того, масляные экстракты облепихи и сушеницы используют для лечения ран, ожогов и трофических язв. Для приготовления масляных извлечений в фармацевтической промышленности часто используют экстрагирование растительного сырья жирными маслами методом ремацерации при температуре 60—70 °С. При этом происходят нежелательные процессы, приводящие к образованию токсичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ), способствующие снижению терапевтического эффекта масляных извлечений и возникновению осложнений при лечении заболеваний [7].

Ранее изучена антиоксидантная активность официальных ЛС циквалона, дибунула и кислоты феруловой на модели автоокисления липидного комплекса масляного раствора «Эльтон» и масляного экстракта шиповника [2, 6]. Установлено, что циквалон снижает образование первичных и вторичных продук-

тов ПОЛ, превышая эффективность кислоты феруловой и не уступая дибунулу, но, в отличие от последнего, характеризуется отсутствием нежелательных побочных явлений [1, 3, 4].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценка эффективности использования липофильных антиоксидантов (АО) — циквалона, дибунула и кислоты феруловой для повышения стабильности масляных извлечений из плодов облепихи и травы сушеницы топяной.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалами для исследований служат образцы высушенных плодов облепихи и травы сушеницы топяной (производитель — ООО «Беловодье», РФ), АО циквалон, кислота феруловая, дибунол, в качестве экстрагента — масло подсолнечное рафинированное «Злато», а также реактивы и вспомогательные вещества, отвечающие требованиям нормативной документации. Эффективность АО оценивают на модели автоокисления, которая заключается в экстрагировании растительного сырья масляными растворами циквалона (20 мкМ), кислоты феруловой (20 мкМ), дибунула (100 мкМ), а также маслом подсолнечным рафинированным (контроль) в течение 10 суток при температуре 60 °С. При этом масляное извлечение из плодов облепихи получено при соотношении сырье — экстрагент 1:10, а извлечение из травы сушеницы топяной — 1:20. В приготовленных масляных извлечениях определяют величину перекисного числа (ПЧ) и суммарное содержание каротиноидов в пересчете на β -каротин методом спектрофотометрии при длине волны 450 нм [2, 6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами установлено, что только кислота феруловая по сравнению с контролем не оказывает существенно влияния на выход суммы каротиноидов из плодов облепихи и травы сушеницы, а также на величину ПЧ масляного извлечения плодов облепихи, в то же время значительно увеличивая значение ПЧ извлечения травы сушеницы — на $(27,81 \pm 0,61) \%$ (табл. 1—4).

Значительную антиоксидантную активность демонстрируют циквалон и особенно дибунол в масляных извлечениях из плодов облепихи (табл. 1 и 2). Так, при экстрагировании данного сырья масляным раствором циквалона (20 мкМ) выход суммы каротиноидов увеличивается по сравнению с контролем на $(23,81 \pm 0,39) \%$, а величина ПЧ полученного извлечения уменьшается на $(21,7 \pm 0,5) \%$. Использование в качестве экстрагента раствора дибунола (100 мкМ) способствует наиболее выраженному снижению интенсивности процессов ПОЛ: выход суммы каротиноидов увеличивает-

ся по сравнению с контролем на $(111,4 \pm 1,91) \%$, а значение ПЧ извлечения снижается на $(56,17 \pm 1,11) \%$.

В меньшей степени циквалон и дибунол демонстрируют антиоксидантную активность при экстрагировании травы сушеницы топяной (табл. 3 и 4). Так, при использовании раствора циквалона (20 мкМ) и раствора дибунола (100 мкМ) выход суммы каротиноидов из сырья увеличивается по сравнению с контролем на $(6,08 \pm 0,1) \%$ и $(16,67 \pm 0,31) \%$ соответственно. Однако ни циквалон, ни дибунол не оказывают существенного влияния на величину ПЧ масляных извлечений сушеницы.

Следует отметить, что циквалон обладает противовоспалительным и ранозаживляющим действием. Кроме того, в отличие от дибунола, циквалон относится к практически нетоксичным соединениям, так как его величину LD_{50} определить практически невозможно, а введение максимально допустимой дозы (5000 мг/кг) не вызывает гибели животных и их интоксикации [4]. Поэтому использование циквалона в технологии масляных экстрактов облепихи и сушеницы позволит повы-

Таблица 1

Сравнительный анализ влияния антиоксидантов на выход суммы каротиноидов из плодов облепихи

Экстрагент	Навеска растительного сырья, г	Масса масляного извлечения, г	D_x при $\lambda=450 \text{ нм}$	Выход каротиноидов, мг%
Масло подсолнечное (контроль)	$2,05 \pm 0,04$	$19,185 \pm 0,340$	$0,30001 \pm 0,01270$	$1,05 \pm 0,02$
Раствор циквалона (20 мкМ)	$1,991 \pm 0,040$	$18,945 \pm 0,330$	$0,36642 \pm 0,01330$	$1,30 \pm 0,03$ [↑ на $(23,81 \pm 0,39) \%$]
Раствор кислоты феруловой (20 мкМ)	$1,9856 \pm 0,0400$	$19,125 \pm 0,340$	$0,29745 \pm 0,01270$	$1,01 \pm 0,02$ [↓ на $(3,8 \pm 0,06) \%$]
Раствор дибунола (100 мкМ)	$2,0054 \pm 0,0400$	$18,987 \pm 0,560$	$0,63148 \pm 0,01770$	$2,22 \pm 0,04$ [↑ на $(111,4 \pm 1,91) \%$]

Примечание. Здесь и далее: в качестве стандартного образца используют 0,036%-й водный раствор калия бихромата, который имеет оптическую плотность $0,450 \pm 0,008$ при длине волны 450 нм.

Для всех полученных результатов $p = 95 \%$.

Таблица 2

Сравнительный анализ влияния антиоксидантов на величину перекисного числа масляных извлечений из плодов облепихи

Экстрагент	V_0 , мл	C_m , моль/л	Навеска масляного извлечения, г	V_x , мл	Значение ПЧ масляных извлечений
Масло подсолнечное (контроль)	$0,1 \pm 0,05$	$0,0098$	$1,0025 \pm 0,0320$	$14,34 \pm 0,26$	$139,21 \pm 2,71$
Раствор циквалона (20 мкМ)			$1,0387 \pm 0,0290$	$11,65 \pm 0,21$	$109,01 \pm 2,11$ [↓ на $(21,7 \pm 0,5) \%$]
Раствор кислоты феруловой (20 мкМ)			$0,9989 \pm 0,0310$	$14,52 \pm 0,28$	$139,84 \pm 2,73$ [↑ на $(0,45 \pm 0,01) \%$]
Раствор дибунола (100 мкМ)			$1,1005 \pm 0,0370$	$6,95 \pm 0,11$	$61,02 \pm 1,25$ [↓ на $(56,17 \pm 1,11) \%$]

Примечание. Здесь и далее: V_0 — объем раствора натрия тиосульфата, использованный при контрольном определении, мл; C_m — действительная концентрация раствора натрия тиосульфата, вычисленная с учетом поправки к его номинальной молярной концентрации моль/л; V_x — объем раствора натрия тиосульфата, использованный для анализа исследуемого извлечения, мл.

Для всех полученных результатов $p = 95 \%$.

Сравнительный анализ влияния антиоксидантов на выход суммы каротиноидов из травы сушеницы топяной

Экстрагент	Навеска растительного сырья, г	Масса масляного извлечения, г	D _x при λ=450 нм	Выход каротиноидов, мг%
Масло подсолнечное (контроль)	1,002 ± 0,030	17,985 ± 0,540	0,45562 ± 0,01670	3,78 ± 0,06
Раствор циквалона (20 мкМ)	0,9906 ± 0,0300	18,045 ± 0,570	0,47625 ± 0,01530	4,01 ± 0,08 [↑ на (6,08 ± 0,11)Т%]
Раствор кислоты феруловой (20 мкМ)	0,9856 ± 0,0300	18,125 ± 0,520	0,40352 ± 0,01470	3,43 ± 0,06 [↓ на (9,26 ± 0,17) %]
Раствор дибунула (100 мкМ)	1,0054 ± 0,0300	17,987 ± 0,560	0,53330 ± 0,0177	4,41 ± 0,09 [↑ на (16,67 ± 0,31) %]

Таблица 4

Сравнительный анализ влияния антиоксидантов на величину перекисного числа масляных извлечений из травы сушеницы топяной

Экстрагент	V ₀ , мл	C _m , моль/л	Навеска масляного извлечения, г	V _x , мл	Значение ПЧ масляных извлечений
Масло подсолнечное (контроль)	0,10 ± 0,05	0,0098	1,1076 ± 0,0340	9,82 ± 0,24	87,78 ± 2,11
Раствор циквалона (20 мкМ)			1,0689 ± 0,029	9,28 ± 0,18	86,03 ± 1,99 [↓ на (1,99 ± 0,05) %]
Раствор кислоты феруловой (20 мкМ)			1,101 ± 0,031	12,51 ± 0,36	112,20 ± 2,35 [↑ на (27,81 ± 0,61) %]
Раствор дибунула (100 мкМ)			0,970 ± 0,037	8,70 ± 0,15	88,88 ± 1,79 [↑ на (1,25 ± 0,03) %]

силь стабильность и увеличить терапевтическую эффективность целевых продуктов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительная оценка эффективности применения антиоксидантов в технологии масляных экстрактов облепихи и сушеницы позволила установить, что использование в качестве экстрагента масляного раствора циквалона (20 мкМ) повышает выход суммы каротиноидов из плодов облепихи и травы сушеницы топяной на (23,81 ± 0,39) % и (6,08 ± 0,11) % соответственно и снижает содержание перекисного числа масляного извлечения из плодов облепихи на (21,7 ± 0,5) % по сравнению с маслом подсолнечным. Циквалон характеризуется противовоспалительной, ранозаживляющей активностью и отсутствием побочных явлений. Таким образом, циквалон является перспективным стабилизатором масляных извлечений из растительного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаркова, Т. В. Гастропротективная активность циквалона / Т. В. Агаркова, А. В. Симонян, М. В. Черников // Фармация. — 2011. — Т. 60, № 4. — С. 46—48.
2. Дронова, Н. С. Исследование новых антиоксидантов для стабилизации бальнеологического средства «Эльтон» / Н. С. Дронова, А. В. Симонян // Вестник ВолгГМУ. — 2009. — № 4. — С. 54—56.

3. Исследование антирадикальной активности производных коричной кислоты / А. В. Симонян, А. А. Аванесян, А. Н. Пашков и др. // Хим.-фарм. журнал. — 2009. — Т. 43, № 5. — С. 57—58.

4. Симонян, А. В. Комбинированные лекарственные формы для лечения заболеваний, связанных с нарушением иммунного статуса / А. В. Симонян, А. А. Аванесян, М. А. Симонян // Разработка и регистрация лекарственных средств. — 2015. — № 11 (2). — С. 218—224.

5. Симонян, А. В. Природные и синтетические производные коричной кислоты: Монография / А. В. Симонян. — Волгоград, 2005. — 164 с.

6. Стабилизация масляного экстракта шиповника / А. В. Симонян, А. А. Саламатов, Н. И. Яковлева и др. // Вестник ВолгГМУ: приложение (Материалы V Всероссийского научно-практического семинара для молодых ученых с международным участием «Геномные и протеомные технологии при создании новых лекарственных средств»). — Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2014. — С.120—121.

7. Чечета, О. В. Стабильность каротиноидов в растительных маслах при хранении // О. В. Чечета, Е. Ф. Сафонова, А. И. Сливкин // Фармация. — 2008. — Т. 57, № 2. — С. 12—14.

Контактная информация

Симонян Ашот Вагаршакович — д. фарм. н., профессор кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: avsimonyan@yandex.ru