

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СПИРТОВЫХ РАСТВОРОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И МАСЛЯНЫХ ЭКСТРАКТОВ МЕТОДОМ УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

О. В. Рыбакова, Е. Ф. Сафонова, А. И. Сливкин

Воронежский государственный университет

Изучено качество липидного комплекса ряда растительных масел и масляных экстрактов, применяемых в медицине и фармации. Получены УФ-спектры спиртовых растворов изучаемых объектов. Методом УФ-спектрофотометрии рассчитаны значения индексов окисленности и удельного показателя поглощения — основных величин, характеризующих суммарное накопление первичных и вторичных продуктов окисления липидов.

Физико-химические методы все шире внедряются в фундаментальные фармацевтические исследования и в практику фармацевтического анализа. Наиболее доступны для использования фотометрические методы, в частности спектрофотометрия в УФ-области [1]. В последнее время возрос интерес к препаратам на основе природного сырья. Несмотря на развитие фармацевтической промышленности во всем мире и появление большого ассортимента синтетических лекарственных средств, использование в медицинской практике натуральных веществ остается актуальным [2]. В современной фитотерапии и фитокоsmетике широко применяются извлечения, содержащие БАВ липофильной природы, которые получают путем прямой обработки лекарственного растительного сырья растительными и минеральными маслами, животными жирами и их отдельными фракциями. Наиболее часто для получения липофильных экстрактов используют жидкие растительные масла (РМ). Благодаря наличию в составе полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и минорных компонентов (стерины, лигнаны, терпены, жирорастворимые витамины) они проявляют выраженную биологическую активность [3]. В этом отношении масляные экстракты (МЭ) различных растений являются наиболее перспективными источниками антиоксидантов (АО), сбалансированными по концентрации и действующей доле отдельных АО, как правило, обеспечивающих синергизм действия или поддерживающих АО в восстановленной форме [4].

УФ спектрофотометрия весьма перспективный метод для контроля качества РМ и МЭ. Наличие в РМ и МЭ таких биологически активных веществ, как токоферолы, фосфолипиды, фитостерины,

ПНЖК и др., обуславливают поглощение электромагнитного излучения в УФ-области. В связи с вышесказанным, целью работы являлось — изучение качества липидного комплекса РМ и МЭ, а также накопления продуктов окисления методом УФ-спектрофотометрии.

На первом этапе работы нами были получены спектры поглощения спиртовых растворов исследуемых РМ и МЭ (рис. 1) в интервале длин волн 190—380 нм [5]. Установлено, что УФ-спектры всех изучаемых МЭ имеют примерно одинаковый вид с интенсивным максимумом поглощения при $\lambda = 210 \pm 2$ нм и менее выраженным максимумом при $\lambda = 270 \pm 2$ нм (рис. 1).

УФ-спектры РМ (облепиховое, масла шиповника и виноградной косточки) имеют несколько отличный вид, обусловленный присутствием небольшого плеча в диапазоне длин волн 215—230 нм, и положением второго максимума при $\lambda = 260 \pm 2$ нм (рис. 2). Наличие первого максимума обусловлено присутствием триглицеридов и жирных кислот, поглощающих в УФ-области при $\lambda = 210—226$ нм [6]. Необходимо подчеркнуть, что в длинноволновой УФ-области при $\lambda = 270—280$ нм

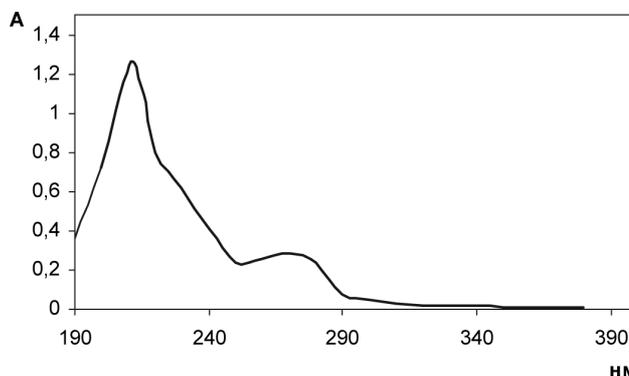


Рис. 1. УФ-спектр спиртового раствора МЭ цветков календулы

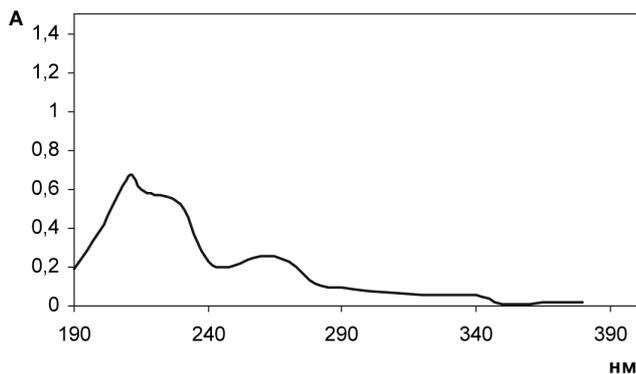


Рис. 2. УФ-спектр спиртового раствора РМ виноградной косточки

поглощают кетодиены — продукты более глубокого окисления липидов [4].

УФ-спектр растительного масла позволяет рассчитать очень важный параметр — индекс окисленности (ИО), который характеризует качество липидного комплекса масла. Данный параметр отражает накопление суммы продуктов перекисного окисления жирнокислотных остатков липидов [5]. В настоящее время в НД нередко расчет ИО осуществляется разными методами. В одном случае этот параметр рассчитывают как отношение абсорбции раствора фитопрепарата в органическом растворителе (этаноле) при $\lambda = 232$ нм (поглощение конъюгатов гидропероксидов) к абсорбции при $\lambda = 206$ — 210 нм (поглощение $-C-C-$ связей образца). ИО, рассчитанный по этой методике, показывает соотношение содержания первичных продуктов окисления — конъюгированных гидропероксидов в образце [4]. В другом случае данный показатель рассматривают как отношение абсорбции раствора фитопрепарата в органическом

растворителе (этаноле) при $\lambda = 233$ нм и $\lambda = 215$ нм [5]. Британская фармакопея рекомендует рассчитывать соотношение A_{232} / A_{270} , т.е. отношение абсорбции первичных и вторичных продуктов окисления [4]. Результаты расчета ИО по предлагаемым выше методикам приведены в табл. 1.

Оптимальные величины значения ИО, рассчитанного по первым двум методикам, находятся в интервале от 0.3 до 0.7 [5], что свидетельствует об удовлетворительном качестве липидного комплекса исследуемых РМ и МЭ. Для ИО (A_{232} / A_{270}) интервал допустимых значений не приводится, что затрудняет оценку качества липидного комплекса.

Некоторые авторы [4] рекомендуют рассчитывать показатель удельного поглощения веществ при $\lambda = 232$ нм для оценки накопления конъюгатов гидропероксидов. Согласно Британской фармакопее, проводят определение $E_{1\%}^{1\text{см}}$ при $\lambda = 270$ нм для оценки накопления продуктов более глубокого окисления липидов — кетодиенов. Результаты расчета $E_{1\%}^{1\text{см}}$ по этим методикам представлены в табл. 2.

Таким образом, в результате проделанной работы, нами были получены УФ-спектры спиртовых растворов исследуемых РМ и МЭ. На основе УФ-спектров с помощью различных методик рассчитаны спектральные характеристики спиртовых растворов изучаемых РМ и МЭ, таких как ИО и удельный показатель поглощения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беликов В.Г. Анализ лекарственных веществ фотометрическими методами // Рос. хим. журн., 2002, Т. XLVI, № 4, с. 52 — 56.
2. Карпенко В.А., Саушкина А.С., Гаврилин М.В. Разработка норм качества масла касторового //

Таблица 1

Значение ИО для исследуемых РМ и МЭ

№ п/п	Исследуемое РМ или МЭ	ИО A_{232} / A_{210}	ИО A_{233} / A_{215}	ИО A_{232} / A_{270}
1	Облепиховое масло	0.480	0.540	2.753
2	Масло шиповника	0.640	0.530	2.310
3	Масло виноградной косточки	0.630	0.413	1.826
4	МЭ цветков ромашки	0.485	0.490	1.720
5	МЭ листьев крапивы	0.470	0.434	1.727
6	МЭ травы тысячелистника	0.540	0.430	2.842
7	МЭ травы череды	0.486	0.385	1.844
8	МЭ цветков календулы	0.442	0.490	1.930

Значение удельного показателя поглощения для изучаемых РМ и МЭ

№ п/п	Изучаемое РМ или МЭ	$E_{1\text{см}}^{1\%}$ при $\lambda = 232$ нм	$E_{1\text{см}}^{1\%}$ при $\lambda = 270$ нм
1	Облепиховое масло	6.80	2.47
2	Масло шиповника	6.00	2.60
3	Масло виноградной косточки	4.20	2.30
4	МЭ цветков ромашки	4.30	2.50
5	МЭ листьев крапивы	3.80	2.20
6	МЭ травы тысячелистника	5.40	1.90
7	МЭ травы череды	5.90	3.20
8	МЭ цветков календулы	5.50	2.85

Сборник научных трудов: «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции», Пятигорск, — 2006 г. с. 214 — 216.

3. Демченко Ю.Т., Белякова А.В., Вайнштейн В.А. и др. Двухфазная экстракция БАВ из лекарственного растительного сырья с использованием масел, твердых жиров и синтетических эмульгентов // Сборник научных трудов: «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции», Пятигорск, — 2006. С. 83—87.

4. Глуценко Н.Н., Лобаева Т.А., Байтукалов Т.А. и др. Анализ показателей качества фитопрепаратов на основе жирных растительных масел. // «Фармация». — 2005. — №3. — С. 7—9.

5. Сафонова Е.Ф. Автореф. на соиск. уч. ст. канд. хим. наук, Москва (2004).

6. Рудаков О. Б., Перикова Л. И., Болотов В. М., и др. Хроматографическое определение натуральных и искусственных каротиноидов в пищевых продуктах // Вестник ВГУ. Серия: Химия, Биология, Фармация. 2004 г. №1. С. 78—84.