

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРИТЕРПЕНОВЫХ САПОНИНОВ МЕТОДОМ УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

Т. А. Брежнева, А. А. Мальцева, С. А. Боева, А. И. Сливкин, Н. В. Мироненко

Воронежский государственный университет

Получены спектры поглощения продуктов взаимодействия ряда пентациклических тритерпеноидов с серной кислотой в водных растворах, установлены характерные максимумы поглощения. Подобраны оптимальные условия проведения реакции, позволяющие использовать ее для количественного определения сапонинов некоторых растений.

ВВЕДЕНИЕ

Количественное определение сапонинов в растительном сырье и фитопрепаратах до настоящего времени остается сложнейшей аналитической задачей ввиду отсутствия универсальных методик определения, отсутствия стандартных образцов, наличия в анализируемых объектах большого количества сопутствующих соединений и т.д., поэтому работы, проводимые в этом направлении, и на сегодняшний день не теряют своей актуальности.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Поскольку большинство методов количественного определения сапонинов основано на реакциях их агликонов, в качестве веществ-стандартов целесообразно использовать именно агликоны.

По данным литературы, агликонами сапонинов различных растений (синюхи голубой, календулы, свеклы) являются пентациклические тритерпеноиды группы β -амирина и, в частности, олеаноловая кислота [1—3]. Наличие общего агликона позволяет применить для количественного анализа сапонинов исследуемых растений общую методику определения, используя олеаноловую кислоту в качестве вещества-стандарта.

В основу предлагаемой методики положено общее свойство пентациклических тритерпеноидов — давать полосы поглощения в УФ — и видимой части спектра после нагревания с кислотой серной концентрированной [4].

В литературе встречаются данные о применении фотоколориметрической методики определения сапонинов сахарной свеклы при $\lambda_{\max} = 550$ и 400 нм, основанной на образовании окрашенных продуктов их взаимодействия с кислотой серной

концентрированной в среде безводной уксусной [3]. Основными недостатками методики являются использование агрессивных сред, а так же длительное, трехчасовое нагревание проб со смесью кислот, необходимое для созревания окраски.

В настоящей работе были исследованы условия взаимодействия предварительно выделенных из растений сапонинов синюхи, календулы, свеклы и их агликона с кислотой серной в водных растворах.

В качестве стандарта использовали образец олеаноловой кислоты, полученный по методике [5]. Содержание олеаноловой кислоты в образце определяли методом неводного титрования по методике ГФ XI, предложенной для количественного определения сапонинов, производных олеаноловой кислоты, в растительном сырье и препаратах аравии маньчжурской [6].

При проведении исследований пробу, содержащую известное количество сапонинов или олеаноловой кислоты нагревали на водяной бане в течение фиксированного времени с определенным объемом смесей: концентрированная серная кислота — вода, взятых в различных соотношениях. По окончании нагревания пробы спектрофотометрировали относительно смеси серная кислота — вода без добавления определяемого вещества, обработанной в аналогичных условиях. Спектральные кривые продуктов взаимодействия исследуемых веществ с кислотой серной (рис. 1) имеют три общих максимума поглощения: один в УФ ($\lambda_{\max 1} = 286 \pm 2$ нм) — и два в видимой части спектра ($\lambda_{\max 2} = 400 \pm 2$ нм, $\lambda_{\max 3} = 553$ нм).

Поскольку интенсивность максимума при 286 нм превышала остальные, он был выбран для дальнейших исследований как аналитический.

Экспериментально было установлено время нагревания пробы (30 мин), а так же минимальное

© Брежнева Т. А., Мальцева А. А., Боева С. А., Сливкин А. И., Мироненко Н. В., 2007

соотношение объема кислоты серной и воды (2 : 1) в анализируемой пробе, необходимые для завершения реакции.

В выбранных условиях была получена градуировочная зависимость для определения сапонинов синюхи, календулы и свеклы методом УФ-спектрофотометрии по реакции с серной кислотой в пересчете на агликон сапонинов — олеаноловую кислоту (рис. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показана возможность УФ-спектрофотометрического определения тритерпеновых сапонинов

синюхи голубой, календулы и свеклы с использованием олеаноловой кислоты в качестве вещества-стандарта, основанная на появлении максимума при $\lambda_{\max} = 286$ нм в спектрах поглощения продуктов их взаимодействия с серной кислотой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование тритерпеновых гликозидов / Деканосидзе Г. Б. [и др.]. — Тбилиси: Мецниереба . — 1982. — 152 с.
2. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения / Под ред. Яковлева Г.П. и Блиновой К.Ф., — С.-Петербург: Спецлит., Издательство СПХФА, 2002. — 407 с.

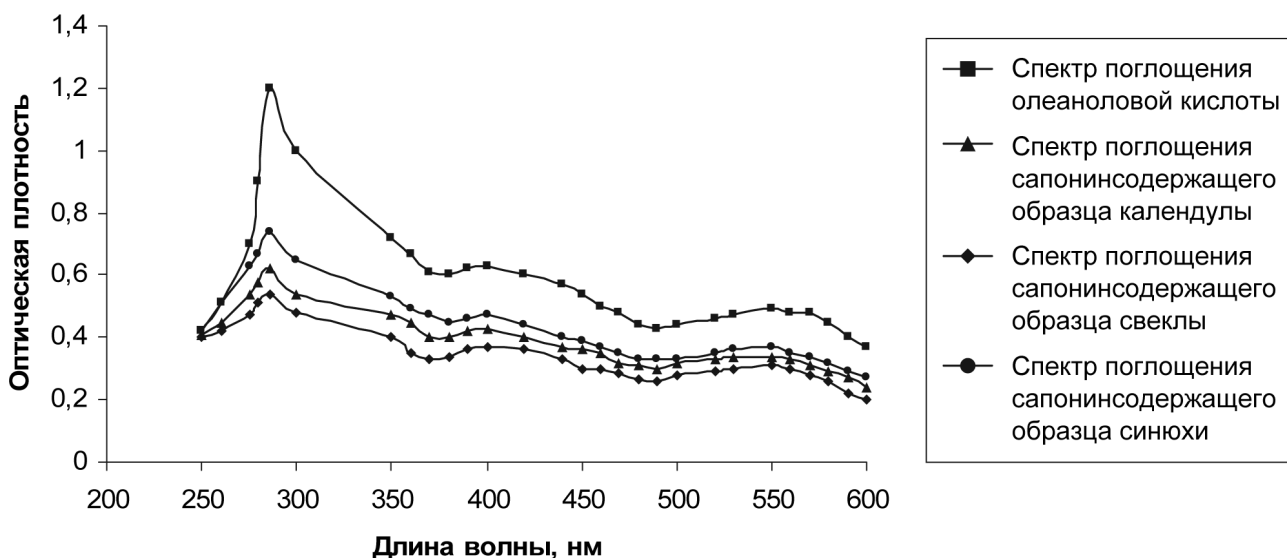


Рис. 1. Спектры поглощения продуктов взаимодействия с кислотой серной тритерпеновых сапонинов некоторых растений

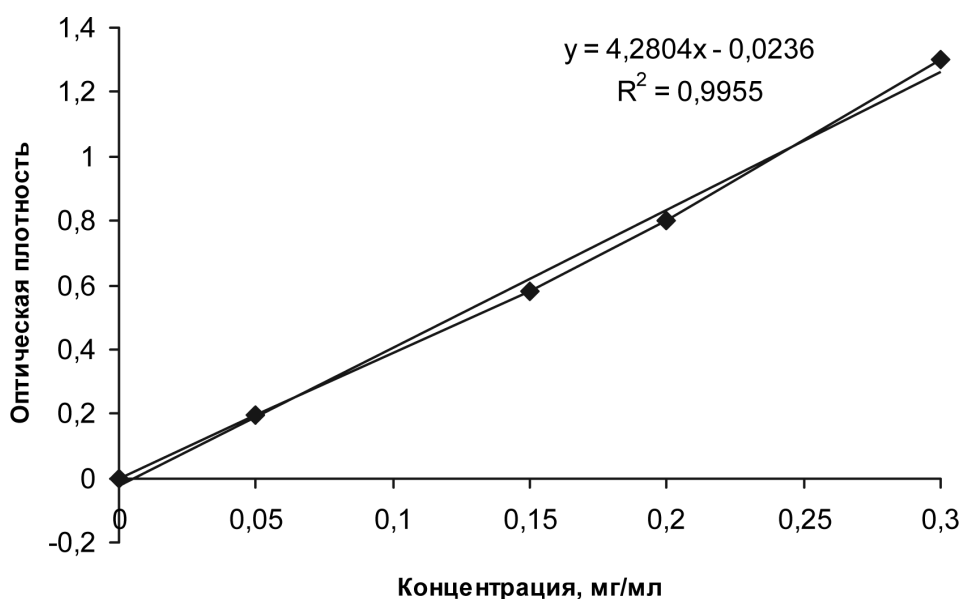


Рис. 2. Градуировочная зависимость для количественного определения сапонинов синюхи голубой, календулы и свеклы в пересчете на олеаноловую кислоту методом УФ-спектрофотометрии при $\lambda_{\max} = 286$ нм

3. *Нагорная В.А., Жижина Р.Т., Карташов А.К.* Определение сапонинов в продуктах сахарного производства // Сахарная промышленность. — 1966, №8. — С. 39—43

4. *Семенченко В.Ф., Оганесян Э.Т., Пономарев В.Д., Фролова В.И.* Исследование реакции пентациклических тритерпеноидов с концентрированной серной кислотой // Химия природных соединений. — 1971, №3. — С. 294—296.

5. Пат.2258709 Способ получения олеаноловой кислоты. РФ2 258 709 С1 ; МПК С 07 3/00, 63/00; // Т.А. Брежнева, А.И. Сливкин, И.А. Самылина, Н.В. Мироненко, В.Ф. Селеменев, С.А. Атаманова; Воронеж. гос. ун-т. — заявка № 2004 119671/04; заявл. 28.06.2004; опубл. 20.08.2005 ; Бюл. № 23.

6. Государственная фармакопея СССР: Вып.2. Общие методы анализа. Лекарст. растит. сырье / МЗ СССР. — 11-е изд. — М.: Медицина. — 1989. — 400 с.