

УДК 615.332:582.998.2.03

**ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРЯНОСТИ «ШАФРАН» КАК СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АУТЕНТИЧНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ
CROCUS SATIVUS (ШАФРАН ПОСЕВНОЙ)**

Закирова Д. М.

научный руководитель канд. хим. наук Наймушина Л. В.

Сибирский федеральный университет

Весьма перспективным направлением для создания функциональных продуктов является использование в качестве нетрадиционных добавок пряно-ароматических растений. Высокое содержание биологически активных соединений определяет их значимую роль не только как вкусовых веществ, но и как лечебно-физиологических активаторов, действующих на гормональном уровне регуляции нервной и пищеварительной систем организма.

В предложениях производителей кулинарных специй очень давно существует уникальная дорогостоящая пряность - шафран посевной - *Crocus sativus*. Для получения специи используют рыльца цветов крокуса. Высокая стоимость пряности объясняется тем, что цветет растение только осенью и всего лишь семь дней, при этом сбор и обработка осуществляется вручную. Для получения килограмма шафрана, нужно собрать около 150 000 цветов.

Вид Шафран посевной входит в род Шафран (*Crocus*) подсемейства *Crocoideae* семейства Ирисовые (*Iridaceae*) порядка Спаржецветные (*Asparagales*). С древних времен шафрану приписывают уникальные лечебные свойства. Известно, что применение данной пряности снимает боль, депрессию и меланхолию, так как способствует выработке серотонина – гормона радости. В современной медицине польза шафрана определена как сильнейшего антиоксиданта: пряность обладает антиканцерогенными и антимутагенными свойствами, препятствует разрушению клеток свободными радикалами и способствует их регенерации. Благодаря активным компонентам, входящим в состав пряности, отмечено ее положительное воздействие на функционирование нервной, пищеварительной и кровеносной систем человека. Доказано, что шафран нормализует кровяное давление, качественно улучшает состав крови, способствует увеличению количества эритроцитов и стабилизирует работу сердечной мышцы. Специалисты рекомендуют употреблять шафран при анемии, нарушении функционирования желчного пузыря и селезенки, при импотенции, бесплодии и ряде других серьезных заболеваний.

В кулинарии шафран используется для придания тонкого аромата, пряного вкуса и красивого золотистого цвета супам, мясным, рыбным, овощным блюдам и десертам. Считается, что как кулинарная специя шафран позволяет тканям организма усваивать пищу более рационально.

Огромный интерес и высокая цена вынуждают недобросовестных поставщиков подделывать шафран и, в связи с этим, нет никакой гарантии приобретения подлинного товара. Кроме того, в последнее время в рыночной продаже появились специи, имеющие аналогичное название и похожие визуально, но более дешевые по стоимости. В связи с этим представляет интерес определение подлинности некоторого ароматного порошка с торговым названием «Шафран» путем аналитического сравнения с известными популярными пряностями. В случае фальсификата анализ может дать необходимую информацию об исходном сырье, компоненты которого, вполне вероятно, могли быть использованы для имитации настоящего шафрана.

Целью данной работы явилось определение подлинности специи, продаваемой под торговым названием «Шафран». В задачи исследования входили: изучение состава летучих компонентов эфирного масла названной специи методом хромато-масс-

спектрометрии и сравнение с компонентным составом эфирных масел некоторых органолептически похожих популярных пряностей.

В качестве сырья использовали специи урожая 2011-2012 гг., существующие в свободной продаже в специализированных торговых отделах по реализации пряностей под торговыми названиями «Шафран» и «Куркума». Эфирные масла получали методом гидродистилляции из воздушно сырого сырья в течение 12-14 ч с использованием стеклянной колбы и насадки Клевенджера. Содержание эфирного масла составляло 1-1,5 % по отношению к абсолютно сухой навеске каждого вида сырья.

Анализ эфирного масла проводился методом хромато-масс-спектрометрии (ГХ/МС) с использованием газожидкостного хроматографа «Agilent Technologies 7890 А» фирмы «Hewlett Packard» с квадрупольным масс-спектрометром MSD 5975 С. Идентификация разделенных компонентов проводилась по индексам удерживания на основе библиотеки масс-спектров Wiley275 и атласа масс-спектров. Содержание компонентов рассчитывали по площадям соответствующих хроматографических пиков.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлены результаты исследования компонентного состава эфирного масла методом хромато-масс-спектрометрии пряности под торговым названием «Шафран». Анализ показал, что в составе эфирного масла названной пряности содержится более 25 компонентов, из которых 22 соединения, на которые приходится 98,7 % от суммы всех компонентов масла, идентифицированы. Состав эфирного масла представлен преимущественно моно- и сесквитерпеноидами - кислородсодержащими летучими соединениями (более 75 вес. %). Ими представлены кетоны: аг-дигидро- турмерон, аг-турмерон, курлон, вульгарон; аг- куркумен и спирты: метилэвгенол, терпинен-4-ол, метилхавикол и бензиловый спирт, окси-эфиры: сафрол и миристицин. Известно, что именно кислородсодержащие летучие соединения обеспечивают устойчивый и индивидуальный аромат эфирного масла любой пряности. Из бескислородных монотерпенов выявлен лишь γ -терпинен с общим содержанием менее 1 вес. %. Общее количество сесквитерпенов (α -кубебен, кариофиллен, купарен, (Е,Е)- α -фарнезен, и β -сесквифелландрен) составляет 7,2 вес. %. Достаточно большое количество в общем состава масла (до 10,5 вес.%) приходится на насыщенный алифатический углеводород н-нонадекан.

Таблица 1.

Компонентный состав эфирного масла пряности под торговым названием «Шафран»

№ п/п	Линейный индекс удерживания	Компонент	Содержание, вес. %
1	1033	Бензиловый спирт	2,3
2	1058	γ -Терпинен	0,7
3	1100	Линалоол	1,8
4	1171	Терпинен-4-ол	4,6
5	1199	Метилхавикол	6,1
6	1289	Сафрол	2,1
7	1351	α -Кубебен	1,2
9	1406	Метилэвгенол	2,1
10	1422	Кариофиллен	1,1
11	1485	Аг-куркумен	2,3
12	1507	Купарен	1,9
13	1510	(Е,Е)- α -фарнезен	0,8
14	1523	Миристицин	1,5
15	1524	β -Сесквифелландрен	2,2
16	1595	Аг-дигидро-турмерон	1,2

17	1601	Вульгарон А	3,2
19	1666	Аг-турмерон	39,0
20	1742	Курлон	12,8
21	1777	(Е)- α -атлантон	1,3
22	1900	n-Нонадекан	10,5
ИТОГО			98,7

Согласно литературным данным в состав эфирного масла подлинного растения *Crocus sativus* входит уникальный для данной культуры летучий компонент - сафрональ (до 70 вес.%), являющийся продуктом гидролиза гликозида пикрокроцин (рис.1).

Наши результаты по определению компонентного состава эфирного масла пряности под торговым названием «Шафран» свидетельствуют об отсутствии данного соединения. В небольшом количестве (2,1 вес. %) в эфирном масле изучаемой специи регистрируется лишь сафрол или 3,4 – метилendioкси-1-аллилбензол, который входит в состав масел более чем 70 растений-эфироносков. Следовательно, проведенный анализ говорит о возможной фальсификации изучаемого продукта.

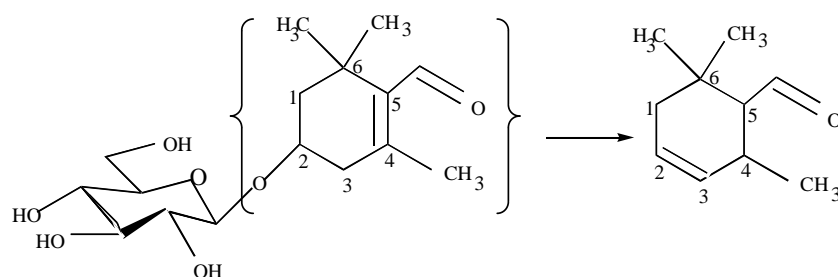


Рис.1. Схема образования сафроналя – основного компонента эфирного масла культуры *Crocus sativus* путем гидролиза гликозида пикрокроцин

По предварительным органолептическим характеристикам порошок специи «Шафран» похож на измельченное корневище куркумы (*Curcuma*), но в цветковых оттенках преобладает яркий красно-оранжевый тон, в отличие от золотисто-желтого для куркумы. В ароматах порошков можно определить трудноуловимые похожие нюансы, но все же, в целом, сравниваемые специи достаточно индивидуальны. На вкус они также лишь слегка различаются, хотя оба порошка терпкие, горьковатые, с небольшой долей жгучести. Насыщенный цвет и пряно-вкусовые нюансы куркумы могут служить хорошим заменителем *Crocus sativus*, при этом имея стоимость значительно ниже. В связи с этим, основной акцент в исследовании был сделан на сравнении компонентного состава эфирных масел пряностей с торговыми названиями «Шафран» и «Куркума».

Куркума - это собирательное название всех видов, которые относятся к данному роду растений. Как правило, в кулинарии используют корень куркумы - *Curcuma longa* L. Нами исследован состав эфирного масла пряности под торговым названием «Куркума» (табл.2). В композиции содержится более 22 компонентов, из которых 17, составляющих 97,4 % от суммы всех компонентов масла, идентифицированы.

Сравнительный анализ позволяет сделать вывод о достаточно высокой аналогии исследуемых композиций (табл.1-2). Основными действующими веществами эфирного масла культуры *Curcuma* являются кетоны: аг-дигидро- турмерон и α -турмерон, на которые приходится около 55 вес.% (рис. 2). В составе эфирного масла пряности «Шафран» содержание аг-турмерона также является максимально преобладающим - 39 вес. %. Также одинаковыми компонентами в эфирных маслах сравниваемых специй являются вульгарон, аг-куркумен, β -сесквифелландрен, бензиловый спирт, слегка различающиеся содержанием в общем составе композиций.

Таблица 2.

**Компонентный состав эфирного масла пряности
под торговым названием «Куркума»**

№ п/п	Линейный индекс удерживания	Компонент	Содержание, вес. %
1	973	Сабинен	0,8
2	1022	Мета-цимен	0,3
3	1033	Бензиловый спирт	1,7
4	1112	Менза-1,3,8-триен	0,5
5	1442	γ -Корайен	0,7
6	1485	Ar-куркумен	5,2
7	1496	α -Цингиберен	3,9
9	1511	β -Бисаболен	1,0
10	1524	β -Сесквифелландрен	5,3
11	1595	Ar-дигидро-турмерон	2,0
12	1601	Вульгарон А	4,2
13	1632	Эпи-кубенол	1,1
14	1670	α -Турмерон	52,0
15	1746	Акоренолацетат	16,5
16	1753	Неопетазон	0,5
17	1777	(E)- α -атлантон	1,7
ИТОГО			97,4



Рис.2. Основные действующие вещества эфирного масла культуры *Curcuma*:
ar-дигидро- турмерон (А) и α -турмерон (Б)

Проведенные исследования компонентного состава эфирных масел пряностей с торговыми названиями «Шафран» и «Куркума» указывают на их близкую аналогию. Непринципиальные различия в продаваемых специях можно объяснить как различным соотношением культивируемых видов рода «*Curcuma*», так и климатическими особенностями выращивания пряностей. Как правило, при продаже специй, упускаются такие подробности, как ботаническое описание культуры и регион ее произрастания.

Лечебные свойства куркумы также как и шафрана были известны с давних времен. Однако современные медицинские исследования показали, что фармакологическое действие куркумы скорее преувеличено. Был выявлен и ряд противопоказаний при применении растения. Оказалось, что пряность обладает лишь умеренным противовоспалительным действием, но действительно улучшает секрецию желудочно-кишечного тракта и стимулирует процессы желчеобразования, что положительно сказывается на пищеварении и обмене веществ в организме.

Таким образом, проведенные исследования показали, что для создания функциональных продуктов и использования в качестве нетрадиционных добавок пряно-ароматических растений важно быть уверенным в подлинности применяемой пряности и не пренебрегать методами аналитического контроля для устранения возможной фальсификации сырья.