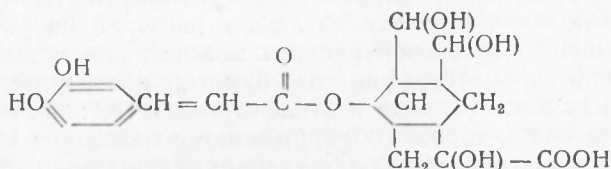


А. Р. ГУСЕВА

## ВЫДЕЛЕНИЕ ХЛОРОГЕНОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ЛИСТЬЕВ ЭВКОММИИ И ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

(Представлено академиком А. И. Опариным 31 XII 1953)

Хлорогеновая кислота представляет собой депсид кофейной и хинной кислот.



Хлорогеновая кислота была найдена А. С. Фамицыным в 1893 г. в семенах подсолнечника (1). А. И. Опарин впервые показал (2), что хлорогеновая кислота выполняет важную роль в ферментативных окислительных процессах в растениях, являясь хромогеном дыхательного пигмента.

Хлорогеновая кислота широко распространена в растениях. Для препаративного получения ее обычно используют семена подсолнечника или зерна кофе (3). Однако получение хлорогеновой кислоты из семян требует значительного навыка, выделение же ее из листьев растений представляет большие трудности (4).

Для выделения хлорогеновой кислоты из листьев эвкоммии мы пользовались свойством ее повышать свою растворимость в эфире в присутствии кислот. В чистом эфире хлорогеновая кислота практически нерастворима, но растворимость ее значительно повышается в присутствии органических и неорганических кислот.

Для выделения хлорогеновой кислоты 20 г сухих измельченных листьев, предварительно экстрагированных хлороформом, смешивали с 10 мл 25% серной кислоты, оставляли на ночь при комнатной температуре, после чего экстрагировали в аппарате Сокслета промытым и просушенным серным эфиром в течение 20—25 час. При этом экстрагируются все органические кислоты, в том числе и хлорогеновая кислота. Хлорогеновая кислота, обладающая весьма ограниченной растворимостью в эфире, при экстракции выпадает в виде масла или в виде кристаллического продукта.

При выпадении хлорогеновой кислоты в виде кристаллов никакой дополнительной очистки не требуется, достаточно перекристаллизовать ее несколько раз из воды. В случае выделения хлорогеновой кислоты в виде масла очистку вели обычным способом через свинцовые соли (5, 6).

Полученный нами препарат после перекристаллизации из воды имел т. пл. 205° и с хлорогеновой кислотой из семян подсолнечника понижения температуры плавления не дал\*.

\* Хлорогеновая кислота была нам любезно предоставлена Ж. В. Успенской.

Найдено %: С 52,99; Н 5,26  
 $C_{16}H_{18}O_9$ . Вычислено %: С 54,21; Н 5,12

При выделении хлорогеновой кислоты из листьев эвкоммии лучшие результаты были получены при переработке осенних листьев.

Чистота полученного нами препарата была испытана методом распределительной хроматографии на бумаге, при этом было получено одно пятно с  $R_f = 0,74$ , что целиком совпадает с  $R_f$  свидетеля — хлорогеновой кислоты.

При исследовании хроматограммы на бумаге, полученной нанесением водной вытяжки из листьев эвкоммии (бумага ленинградская № 2), наряду с хлорогеновой кислотой ( $R_f = 0,74$ ), было обнаружено пятно, светящееся в ультрафиолетовом свете также голубым светом, но имеющее  $R_f = 0,84$  и совпадающее с  $R_f$  свидетеля — кофейной кислоты. Возможно, что кофейная кислота образуется вследствие распада хлорогеновой кислоты. Хлорогеновая кислота была нами также найдена при помощи хроматографии на бумаге в коре стебля и коре корня эвкоммии. В семенах эвкоммии хлорогеновой кислоты обнаружить не удалось.

При исследовании вытяжек из любых растений на качественное содержание в них хлорогеновой кислоты можно рекомендовать метод распределительной хроматографии на бумаге; растворитель: бутиловый спирт, уксусная кислота, вода и этиленгликоль (80 : 20 : 70 : 8). Хлорогеновая кислота очень хорошо обнаруживается благодаря своей способности давать прекрасное голубое свечение в ультрафиолетовом свете и, кроме того, хлорогеновая кислота хорошо самопроявляется благодаря присутствию в бумаге следов железа, с которым она дает зеленое окрашивание.

Для количественного определения хлорогеновой кислоты была использована измененная нами цветная реакция Гофнера (7). По реакции Гофнера хлорогеновая кислота образует с азотистой кислотой соединение, дающее красное окрашивание с избытком КОН. Избыток азотистой кислоты вредит реакции, поэтому Гофнер рекомендует добавлять мочевины для связывания избыточной кислоты.

Однако проведенные опыты показали, что мочевина не оказывает никакого благоприятного воздействия на ход реакции. Лучшие результаты были нами получены при применении свежеприготовленного реактива, который готовили смешиванием 10 мл 5% раствора нитрита натрия с 2 каплями 50% серной кислоты.

Для определения содержания хлорогеновой кислоты к 1 мл испытуемого раствора добавляли 1 мл реактива и затем 1 мл 5% едкого кали. Тотчас же появляется устойчивое красное окрашивание, которое измеряли на электрофотоколориметре с синим светофильтром. Реакция достаточно чувствительная, 20—25  $\gamma$  в 1 мл исходной вытяжки легко могут быть определены этим методом. При определении хлорогеновой кислоты в вытяжках из растений указанной цветной реакции могут мешать вещества фенольной природы, например дубильные вещества, флавоновые и др., дающие с едким кали при определенных условиях бурое окрашивание.

Листья эвкоммии очень бедны дубильными веществами (8), но содержат довольно много флавоновых веществ, поэтому для удаления веществ, могущих мешать красочной реакции, оказался достаточным приводимый ниже метод очистки.

1 г сухих измельченных листьев смешивали с 0,5 мл 25% серной кислоты, оставляли на 1 час при комнатной температуре и экстрагировали сухим эфиром в течение 10—12 час. до полноты извлечения хлорогеновой кислоты. При этом дубильные вещества в основном образуют флорафены,

\* Элементарный анализ проведен З. Ф. Федоровой.

