

П.В. АФАНАСЬЕВА

Самарский государственный медицинский университет
Кафедра фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Научный руководитель – А.В. Куркина

Аннотация: проведено исследование по микроскопическому и фитохимическому изучению цветков и корней ноготков. Были выявлены диагностические признаки корней календулы лекарственной. Содержание каротиноидов в цветках составило от 6,55 до 8,39 мг%.

Ключевые слова: календула лекарственная, *Calendula officinalis* L., сорт «Кальта», лекарственные растения, лекарственное растительное сырьё, цветки, корни, листья, сапонины, флавоноиды, каротиноиды.

Summary: Microscopic and phytochemical researches of flowers and roots were held. Diagnostic signs of pot marigold's roots were defined. The content of carotenoids in flowers is from 6.55 to 8.39 mg%.

Keywords: pot marigold, *Calendula officinalis* L., variety «Calt», medicinal plants, herbal materials, flowers, roots, leaves, saponins, flavonoids, carotenoids.

Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.) – однолетнее травянистое растение¹, являющееся одним из самых популярных в медицине. Широкий спектр фармакологического действия цветков календулы (противовоспалительное, регенерирующее, антимикробное) обусловлен содержанием различных классов биологически активных соединений, таких как каротиноиды, флавоноиды (гликозиды кемпферола, кверцетина и изорамнетина). Необходимо также отметить роль сапонинов как веществ, определяющих отхаркивающее действие препаратов данного растения.

В настоящее время цветки календулы широко изучаются в рамках фармакогностических исследований².

Ранее были разработаны методики качественного и количественного анализа сырья «Ноготков цветки» на определение содержания флавоноидов³. Качественный анализ для цветков календулы лекарственной рекомендуется осуществлять с использованием метода ТСХ-анализа и раствора ГСО рутина

в сочетании с химическими реакциями. При этом в сырье обнаруживается доминирующей флавоноид нарциссин по величине R_s относительно ГСО рутин. Методика количественного анализа предполагает определение суммы флавоноидов в цветках календулы в пересчете на рутин с использованием 70% спирта этилового в качестве экстрагента и дифференциальной спектрофотометрии при длине волны 412 нм. Были проведены исследования по разработке инновационных препаратов на основе цветков календулы (жидкий экстракт, настойка), обладающих более выраженной антимикробной активностью по сравнению с соответствующими аналогами. При этом ученые осуществили оптимизацию состава и способа получения лекарственных средств «Календулы настойка» (1:5), «Календулы жидкий экстракт» (1:2) с использованием в обоих случаях 70% спирта этилового⁴.

В последнее время большое внимание уделяется изучению анатомо-морфологических признаков цветков календулы лекарственной, так как данное сырье широко используется для производства фармакопейных лекарственных сборов. В рамках изучения грудного сбора № 4 (цветки ромашки, цветки календулы, трава фиалки, листья мяты, побеги багульника, корни солодки) и

¹ Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). – Изд. 2-ое, перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2007. – 1239 с.

² Шарова О.В., Куркин В.А. Флавоноиды цветков календулы лекарственной // Химия растительного сырья. 2007. – Т. 1. – С. 65–68.

³ Шарова О. В., Куркин В. А. Фитохимическое исследование сырья «Ноготков цветки» // Материалы V Международной конференции «Медико-социальная экология личности: состояние и перспективы». Минск. 2007. – С. 345–347.

⁴ Шарова О.В. Фитохимическое исследование по стандартизации и созданию лекарственных средств на основе календулы лекарственной: Автореф. дис. канд. фармацевт. наук. – Самара, 2007. – 24 с.

желчегонного сбора № 3 (листья мяты, трава тысячелистника, цветки ромашки, цветки ноготков, цветки пижмы) описаны внешние и микроскопические признаки цветков календулы для порошка и измельченного сбора⁵. Рассмотрены обрывки язычкового цветка в виде порошка (хроматопласты, морщинистость кутикулы, простые и головчатые волоски), обрывки трубчатых цветков (головчатые и простые волоски, друзы в мезофилле), а также обрывки пыльника и пыльца⁶.

Важно подчеркнуть, что календула широко культивируется в Российской Федерации, причем, Самарская область является регионом, где сосредоточена самая крупная сырьевая база календулы лекарственной (СППУ «Сергиевский», ЗАО «Самаралектравы» и ООО «Кентавр»). Однако по-прежнему остается актуальной проблема рационального использования сырьевых ресурсов.

Огромное количество фитомассы (листья, семена, корни – до 90% от общей массы растения) не находит медицинского применения. В то же время зарубежом в качестве фармакопейного сырья используются не только цветки, но и соцветия календулы⁷. Кроме того, в немецкую гомеопатическую фармакопею включена вся надземная часть ноготков в период цветения⁸. Также литературный обзор показал интерес ряда отечественных и зарубежных ученых к изучению корней растения в связи с содержащимися в них тритерпеновыми сапонинами, обуславливающими отхаркивающие свойства^{9, 10, 11}.

Вышеуказанные факты указывают на целесообразность глубокого изучения всех органов календулы как важнейшего источника эффективных лекарственных препаратов.

Очевидная перспективность внедрения травы и корней календулы лекарственной в медицинскую и фармацевтическую практику влечет за собой необходимость разработки фармакопейной статьи (ФС) на данные виды сырья. Создание нормативного документа предполагает проведение всесторонних комплексных исследований растения.

В связи с этим, целью настоящих исследований являлось изучение анатомо-морфологических особенностей сырья календулы лекарственной (сорт «Кальта»), а также проведение исследований по определению содержания каротиноидов в указанном сорте цветков календулы.

Материалы и методы исследования: объектом исследования служили корни и цветки календулы лекарственной сорт «Кальта», собранные на фармакопейном участке Ботанического сада (г. Самара). Пробоподготовку образцов корней для анатомо-морфологического исследования, приготовление микропрепаратов и их окрашивание проводили по общей фармакопейной методике ГФ СССР XI издания на «Корни, корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы»¹². Для обнаружения диагностических признаков в тканях корней календулы использовали гистохимическую реакцию с раствором сернокислого анилина на лигнифицированные оболочки. Исследования срезов корней осуществляли с помощью цифровых микроскопов марки Motic (DM 111; DM-39C-N9GO-A).

Для количественного анализа цветков электронные спектры на регистрирующем спектрофотометре «Specord 40» (Analytik Jena).

Результаты исследования и их обсуждение. В связи с тем обстоятельством, что комплексное исследование предполагает фармакогностическое изучение различных видов сырья нами были рассмотрены и цветки, и корни растения.

Исследование образцов корней ноготков позволило подтвердить, что анатомически корни календулы лекарственной имеют вторичное строение. Обнаружено, что подземные органы растения неоднородны по размерам: диаметру и поперечному сечению. Сравнительное исследование анатомо-гистологического строения поперечных срезов корней различного диаметра (0,5-15 мм) позволило выявить следующие особенности. Коровая часть слабовыраженная, в процессе развития корня ткани центрального цилиндра практически не изменяется. Флоэма имеет низкую степень армированности. В качестве диагностических признаков следует отметить инулиновые кристаллические включения, особенности расположения проводящих элементов флоэмы, а также пигментированный слой клеток на периферии коровой части с темно-бурым пигментом фенольной природы. Паренхима радиальных лучей склерифицирована, что доказывается окрашиванием сернокислым анилином.

С целью количественной оценки содержания суммы каротиноидов в цветках календулы нами разработана методика, в основу которой положена прямая спектро-

⁵ Самылина И.А., Ермакова В.А., Бобкова И.В., Аносова О.Г. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие: в 3-х томах. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – Т. 3. – 488 с.

⁶ Самылина И.А., Аносова О.Г. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие: в 2-х томах. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – Т. 2. – 384 с.

⁷ Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. – М.: Изд-во профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009. – 295 с.

⁸ German Homoeopathic Pharmacopoeia (GHP). – Deutscher Apotheker Verlag. – Stuttgart, Germany. – 1993. – P. 155–156.

⁹ Вечерко Л.П., Зинкевич Э.П., Коган М.Л. 3-О-Р-О-глюкуронопиранозид олеаноловой кислоты из корней *Calendula officinalis* L. // Химия природных соединений. 1973. – № 4. – С. 560–561.

¹⁰ Вечерко Л.П., Зинкевич Э.П., Коган М.Л. Строение календулозида из корней *Calendula officinalis* L. // Химия природных соединений. 1973. – № 4. – С. 561–562.

¹¹ Ruszkowski D., Szakiel A., Janiszowska W. Metabolism of [3-³H] oleanolic acid in *Calendula officinalis* L. roots. *Acta physiological plantarum*. 2003. – Vol. 25. – № 4. – P. 311–317.

¹² Государственная фармакопея СССР: Вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье/ МЗ СССР. 11-е изд. Доп. М: Медицина, 1989. – С. 356–357.

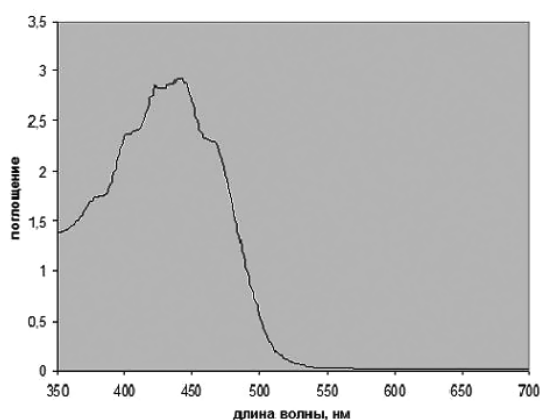


Рис. 1. Электронный спектр. Гексановое извлечение из цветков календулы

фотометрия при аналитической длине волны 450 нм.

Методики количественного определения суммы каротиноидов в сырье «Ноготков цветки». Около 2,0 г (точная навеска) измельченного сырья (пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм) помещают в коническую колбу со шлифом вместимостью 100 мл, приливают 40 мл гексана и взвешивают на тарирных весах с точностью до $\pm 0,01$ г. Колбу с содержимым оставляют на экстракцию в течение 2 ч при постоянном перемешивании (комнатная температура). После проведения 2-х часовой экстракции перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр с красной полосой в колбу вместимостью 50 мл. Содержимое колбы тщательно перемешивают (испытуемый раствор). Измерение оптической плотности проводят на спектрофотометре при длине волны 450 нм.

В качестве раствора сравнения используют гексан. Параллельно измеряют оптическую плотность раствора стандартного образца бихромата калия, используя в качестве раствора сравнения дистиллированную воду. Содержание суммы каротиноидов в сырье (в мг%) в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \times V \times 0,00208 \times 100 \times 100}{D_0 \times m \times (100 - W)},$$

D – оптическая плотность испытуемого раствора; D_0 – оптическая плотность раствора стандартного образца бихромата калия; 0,00208 – количество β -каротина в растворе, соответствующее по концентрации 1 мл раствора стандартного образца бихромата калия, мл; m – навеска сырья, г; V – объем извлечения, мл; W – потеря в массе при высушивании, %.

Приготовление раствора стандартного образца бихромата калия.

0,3600 г (точная навеска) бихромата калия по ГОСТ 4220-75 х.ч. растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки. Раствор такой концентрации соответствует раствору, содержащему 0,00208 мг β -каротина в 1 мл.

Определено, что содержание суммы каротиноидов варьируется от 6,55 мг% до 8,39 мг%.

Заключение. По результатам проведенных исследований было проведено микроскопическое и фитохимическое изучение цветков и корней ноготков. При этом содержание каротиноидов составило от 6,55 до 8,39 мг%.