

УДК 582.736

ТРИТЕРПЕНОВЫЕ И СТЕРОИДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЧИНЫ КЛУБНЕНОСНОЙ (*LATHYRUS TUBEROSUS* L.)

Бубенчикова К.Р., Сухомлинов Ю.А.

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

305041, Курск, ул. К. Маркса, 3, Российская Федерация

Цель: изучить траву Чины клубненосной (*LATHYRUS TUBEROSUS* L.) на содержание тритерпеновых и стероидных соединений.

Материалы и методы. Для экстракции биологически активных веществ использовали водно-спиртовой раствор. Сырье экстрагировали соответствующим растворителем в соотношении 1:10 путем нагревания на протяжении 10 минут на водяной бане. После экстракции извлечение охлаждали и проводили фильтрацию в колбу.

В основу качественного анализа тритерпеновых соединений были положены реакции идентификации данных веществ посредством инструментальной обработки. Для подтверждения наличия использовали метод тонкослойной хроматографии, заключающийся в определении различий в скорости поглощения одного вещества поверхностью другого.

В качестве объекта исследования выступали лабораторные препараты травы Чины клубненосной, заготовленная в 2021-2022 гг.

Результаты. В ходе проведения тонкослойной хроматографии на пластинках «Sorbfil» удалось выделить из частей растения сапонины и стероидные соединения, проявление которых определялось после обработки кислотой серной 20%. Спектр соединений имеет значения: R_f 0,72, R_f 0,78. Помимо этого, со стандартными образцами веществ в траве чины клубненосной идентифицирован в –ситостерол. Данные вещества проявляют полезные фармацевтические свойства, а именно ситостерол способен участвовать в качестве структурного элемента в восстановлении защитного барьера кожи, а сапонины выступают в качестве природных гликозидов. Однако, помимо этого они обладают гемолитической активностью и способствуют выходу гемоглобина из эритроцитов.

Закключение. Чина клубненосная представляет собой интерес в качестве фармацевтически важного растения вследствие наличия в нем биологически важных веществ, таких как в–ситостерол и сапонины. Это позволяет предположить важный потенциал применения данных составляющих в качестве частей лекарственных препаратов в будущем.

Ключевые слова: Чина клубненосная (*LATHYRUS TUBEROSUS* L.), тритерпеновые соединения, тонкослойная хроматография.

Сухомлинов Юрий Анатольевич – к.фарм.н., доцент кафедры фармакогнозии и ботаники, КГМУ, г. Курск. ORCID ID: 0000-0003-4485-4609. E-MAIL: SUKNOMLINOVUA@KURSKSMU.NET (автор, ответственный за переписку).

Бубенчикова Ксения Романовна – студентка 5 курса фармацевтического факультета, КГМУ, Курск, Россия. ORCID ID: 0000-0002-3731-878X. E-MAIL: KSENIA.CIPOLLINO@GMAIL.COM.

УДК 582.736

TRITERPENE AND STEROID COMPOUNDS OF TUBEROUS CHIN (LATHYRUS TUBEROSUS L.)

BUBENCHIKOVA K.R., SUKHOMLINOV Y.A.

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)
305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

OBJECTIVE: TO STUDY THE QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CONTENT OF TRITERPENE AND STEROID COMPOUNDS IN THE HERBA OF LATHYRUS TUBEROSUS L.

MATERIALS AND METHODS. AN AQUEOUS ALCOHOL SOLUTION WAS USED FOR THE EXTRACTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES. THE RAW MATERIALS WERE EXTRACTED WITH AN APPROPRIATE SOLVENT IN A RATIO OF 1:10 BY HEATING FOR 10 MINUTES IN A WATER BATH. AFTER EXTRACTION, THE EXTRACTION WAS COOLED AND FILTERED INTO A FLASK.

THE QUALITATIVE ANALYSIS OF TRITERPENE COMPOUNDS WAS BASED ON THE REACTIONS OF IDENTIFICATION OF THESE SUBSTANCES THROUGH INSTRUMENTAL PROCESSING. TO CONFIRM THE PRESENCE, A THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY METHOD WAS USED, WHICH CONSISTS IN DETERMINING DIFFERENCES IN THE ABSORPTION RATE OF ONE SUBSTANCE BY THE SURFACE OF ANOTHER.

THE OBJECT OF THE STUDY WAS LABORATORY PREPARATIONS OF THE TUBER GRASS, HARVESTED IN 2021-2022.

RESULTS. DURING THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY ON SORBFIL PLATES, IT WAS POSSIBLE TO ISOLATE SAPONINS AND STEROID COMPOUNDS FROM PARTS OF THE PLANT, THE MANIFESTATION OF WHICH WAS DETERMINED AFTER TREATMENT WITH SULFURIC ACID 20%. THE SPECTRUM OF COMPOUNDS HAS THE VALUES: R_F 0.72, R_F 0.78. IN ADDITION, B-SITOSTEROL WAS IDENTIFIED WITH STANDARD SAMPLES OF SUBSTANCES IN THE GRASS OF THE TUBEROUS CHIN. THESE SUBSTANCES EXHIBIT USEFUL PHARMACEUTICAL PROPERTIES, NAMELY, SITOSTEROL IS ABLE TO PARTICIPATE AS A STRUCTURAL ELEMENT IN RESTORING THE PROTECTIVE BARRIER OF THE SKIN, AND SAPONINS ACT AS NATURAL GLYCOSIDES. HOWEVER, IN ADDITION, THEY HAVE HEMOLYTIC ACTIVITY AND CONTRIBUTE TO THE RELEASE OF HEMOGLOBIN FROM RED BLOOD CELLS.

CONCLUSION. TUBEROUS CHIN IS OF INTEREST AS A PHARMACEUTICALLY IMPORTANT PLANT DUE TO THE PRESENCE OF BIOLOGICALLY IMPORTANT SUBSTANCES IN IT, SUCH AS B-SITOSTEROL AND SAPONINS. THIS SUGGESTS AN IMPORTANT POTENTIAL FOR THE USE OF THESE COMPONENTS AS PARTS OF MEDICINES IN THE FUTURE.

KEY WORDS: TUBEROUS CHIN (LATHYRUS TUBEROSUS L.), TRITERPENE COMPOUNDS, STEROID COMPOUNDS, THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY.

SUKHOMLINOV YURI A. – CANDIDATE OF PHARMACEUTICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF PHARMACOGNOSY AND BOTANY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0003-4485-4609. E-MAIL: SUKHOMLINOVUA@KURSKSMU.NET (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

BUBENCHIKOVA KSENIA R. – 5 YEAR STUDENT F THE FACULTY OF PHARMACY, KSMU, KURSK, RUSSIA. ORCID ID: 0000-0002-3731-878X. E-MAIL: KSENIA.CIPOLLINO@GMAIL.COM.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Чина клубненосная (*Lathyrus tuberosus* L.) применяется в народной медицине как вяжущее средство, содержащее в своем составе преимущественно дубильные вещества, однако до настоящего времени не установлен точный состав действующих составляющих данного растения, а также нет актуальных источников по поводу проведения его стандартизации [3, 5]. Чина клубненосная является уникальным многолетним растением, привлекающим внимание исследователей и практиков традиционной медицины своим богатством биологически активных соединений [1, 8, 10].

С ее ребристыми, четырехгранными стеблями и характерными продолговато-эллиптическими листьями она легко узнаваема в характерной природной среде. Однако, несмотря на свою распространенность на территории Кавказа, Малой и Средней Азии, а также в сибирских регионах, данное растение остается объектом интереса для научных исследований [7].

Особый интерес в последние годы вызывают тритерпеновые соединения, обнаруженные в чине клубненосной. Эти компоненты, наряду с другими биологически активными веществами, обладают потенциалом для медицинского применения. Например, отвар из корней данного растения традиционно используется в народной медицине благодаря своему вяжущему действию, способствуя лечению различных желудочно-кишечных расстройств, таких как дизентерия и колиты [3, 5, 9].

Однако, несмотря на широкое использование чины клубненосной в народной медицине, до настоящего времени еще остается неопределенность относительно активных компонентов этого растения и их точного механизма действия. Поэтому дальнейшие исследования, направленные на изучение тритерпеновых соединений и их потенциальных медицинских свойств, являются крайне важными для развития науки и разработки новых лекарственных средств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – измельченная трава чины клубненосной. Сырье заготавливали в период массового цветения в 2021-2022 гг. в Курской области (Мантуровский район). Заготовку осуществляли при благоприятной погоде, срезанное сырье помещали в тканевые мешки и доставляли к месту сушки. Сырье чины клубненосной измельчали, раскладывали тонким слоем и сушили на воздухе в тени, затем просеивали (сито с ячейкой 1 мм) [6].

Для экстракции биологически активных веществ использовали водно-спиртовой раствор. Сырье экстрагировали соответствующим растворителем в соотношении 1:10 путем нагревания на протяжении 10 минут на водяной бане. После экстракции извлечение охлаждали и проводили фильтрацию в колбу. Для определения наличия тритерпеновых соединений травы чины клубненосной использовали бутанольную фракцию водно-спиртового извлечения и водной извлечение, с которым проводили качественные реакции.

1. Реакция осаждения со средним свинца ацетатом. К полученным фракциям (2 мл) приливали по каплям ацетат свинца;

2. Реакция Лафона. К полученным фракциям приливали концентрированную кислоту серную (1 мл), спирт этиловый 96% (1 мл) и 10% раствор сернокислого железа (1 капля);

3. Реакция Фонтан-Канделя. Водное извлечение (1-2 мл) вносили в 2 пробирки, из которых в одну вносили кислоту хлористоводородную 0,1 н (5мл), в другую натрия гидроксида 0,1 н (5 мл). Растворы, содержащиеся в пробирках, тщательно встряхивали.

Для подтверждения наличия тритерпеновых соединений применяли метод тонкослойной хроматографии, системой растворителей выступала система: хлороформ-этилацетат (5:1), 20% раствор кислоты серной выполнял роль проявителя [2, 4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Положительные результаты пробирочных реакций позволили установить наличие тритерпеновых соединений в траве чины клубненосной: при реакции пенообразования появлялась устойчивая пена, раствор ацетата свинца образовывал осадок. Реакция Фонтан – Канделя показывала пену, равную по объему и стойкости с 0,1н раствором кислоты хлористоводородной и с 0,1н раствором натрия гидроксида, что свидетельствовало о наличии в чине клубненосной траве сапонинов, которые можно отнести к тритерпеновой природе.

Результаты тонкослойной хроматографии на пластинках «SORBFIL» позволили разделить и идентифицировать сапонины и стероидные соединения чины клубненосной травы, которые проявлялись после обработки кислотой серной 20%. Данные соединения представлены двумя соединениями (малиновый цвет) и имеющие значения: Rf 0,72, Rf 0,78 (Рис. 1). Со стандартными образцами веществ в траве чины клубненосной идентифицирован В – ситостерол.

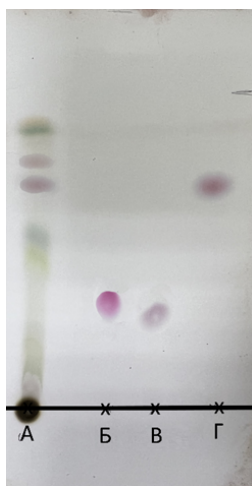


Рисунок 1. Фотография тонкослойной хроматограммы бутанольной фракции водно-спиртового извлечения из травы чины клубненосной

А – Чина клубненосная; Б – Урсоловая кислота (Ph. Eur. Reference Standard); В – Олеаноловая кислота (Ph. Eur. Reference Standard)
Г – В-ситостерол

ВЫВОДЫ

Исследование чины клубненосной методом тонкослойной хроматографии выявило присутствие сапонинов и стероидных соединений. Обработка кислотой серной 20% выделила два соединения с Rf значениями 0,72 и 0,78. Сравнение с образцами подтвердило наличие В-ситостерола. Эти результаты подчеркивают потенциал чины клубненосной как источника биологически активных соединений.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Бубенчикова К.Р. – заготовка сырья, выполнение эксперимента, подготовка черновика статьи, обработка текста и иллюстрированного материала.

Сухомлинов Ю.А. – научное руководство, дизайн исследования, редактирование окончательного варианта статьи.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубенчиков Р.А., Кулик О.Н., Бубенчикова К.Р. Разработка методик идентификации и количественного определения флавоноидов в траве чины клубненосной (*Lathyrus tuberosus* L.). *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2020;23(6):22-27.
2. Бубенчикова В.Н., Левченко В.Н. Разработка и валидация методики количественного определения суммы гидроксикоричных кислот в траве хондрилы ситниковидной. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. 2015;16(213):168-173. EDN: UZCYIZ.

3. Бубенчикова, В.Н., Кулик О.Н. Исследование дубильных веществ чины клубненосной (*LATHYRUS TUBEROSUS* L.) XXVI Российский инновационный конгресс «Человек и лекарство». 2019:101.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации. XV издание. Москва: Федеральная электронная медицинская библиотека, 2018.
5. Маевский П.Ф. *Флора средней полосы европейской части России*. Изд. 11-е. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014:157-159.
6. Мальцева Е.М., Егорова Н.О., Егорова И.Н., Мухамадияров Р.А. Антиоксидантная активность и антирадикальная активность IN VITRO экстрактов травы *SANGUISORBA OFFICINALIS* L., собранной в различные фазы развития. *Медицина в Кузбассе*. 2017;16(2):32-37. EDN: OWOXSD.
7. Позднякова Т.А., Бубенчиков Р.А. Разработка методики количественного определения суммы флавоноидов в траве астрагала шерстистоцветкового (*ASTRAGALUS DASYANTHUS* L.). *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2018;21(6):10-15.
8. Попов И.В., Чумакова В.В., Попова О.И., Чумаков В.Ф. Биологически активные вещества, проявляющие антиоксидантную активность, некоторых представителей семейства LAMIACEAE, культивируемых в Ставропольском крае. *Химия растительного сырья*. 2019; (4):163-172. EDN: ULYWBC.
9. ADESANWO J.K., MAKINDE O.O., OBAFEMI C.A. PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF METHANOL EXTRACT AND BETULINIC ACID ISOLATED FROM THE ROOTS OF *TETRACERA ROTATORIA*. *JOURNAL OF PHARMACY RESEARCH*. 2013;6: 903-907.
10. DULETIC-LAUSEVIC S., ALIMPIC A., PAVLOVIC D., MARIN P.D., LAKUSIC D. SALVIA OFFICINALIS OF DIFFERENT ORIGINS ANTIOXIDANT ACTIVITY, PHENOLIC AND FLAVONOID CONTENT OF EXTRACTS. *AGRO FOOD INDUSTRY HI TECH*. 2016;27(1):52-55. DOI: 10.4314/JFAS.v12i1.29.