

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ТРАВЫ ЧИНЫ КЛУБНЕНОСНОЙ (LATHYRUS TUBEROSUS L.)

© Сухомлинов Ю.А., Бубенчикова К.Р.

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Цель работы: исследование антиокислительной и антирадикальной активностей извлечений из травы чины клубненосной.

Материалы и методы. Объектом исследования выступила трава чины клубненосной, собранная в Курской области в 2020-2021 гг. в период цветения растений. Исследованы антиокислительная и антирадикальная активности водных и водно-спиртовых извлечений из травы чины клубненосной. Антиокислительную активность оценивали с помощью титриметрического метода, основанного на взаимодействии калия перманганата с веществами восстанавливающего характера, содержащимися в извлечении из сырья чины клубненосной. Антирадикальную активность изучали спектрофотометрическим методом по способности извлечений инактивировать 1,1-дифенил-2-пикрилгидразил. Определено содержание фенольных соединений (прямая спектрофотометрия) в пересчете на хлорогеновую кислоту и флавоноидов (дифференциальная спектрофотометрия) в пересчете на рутин. Полученные данные обработаны статистическим анализом.

Результаты. На примере использования различных экстрагентов – воды и спирта различных концентраций, исследовали их влияние на антиокислительную и антирадикальную активности травы чины клубненосной. Анализ полученных экспериментальных данных показал, что все исследуемые извлечения обладают антиокислительной и антирадикальной активностями, при этом установлена максимальная активность, которая проявляется у извлечений, полученных из травы с помощью 50% и 70% спирта этилового в качестве экстрагента. В указанных извлечениях установлено и максимальное содержание фенольных соединений и флавоноидов, что указывает на корреляционную связь между антиоксидантной активностью и содержанием фенольных соединений.

Заключение. Результаты проведенного экспериментального исследования позволяют сделать заключение, что трава чины клубненосной, заготовленная в фазу цветения, может рассматриваться в качестве перспективного лекарственного растительного сырья антиоксидантной направленности.

Ключевые слова: Lathyrus tuberosus L.; чина клубненосная; трава; антиокислительная активность; антирадикальная активность; фенольные соединения; флавоноиды.

Сухомлинов Юрий Анатольевич – канд. фарм. наук, доцент кафедры фармакогнозии и ботаники, КГМУ, г. Курск. ORCID iD: 0000-0003-4485-4609. E-mail: sukhomlinovua@kursksmu.net (автор, ответственный за переписку)

Бубенчикова Ксения Романовна – студентка, КГМУ, г. Курск. ORCID iD: 0000-0002-3731-878X. E-mail: kсения.cipollino@gmail.com

Воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды приводит к снижению защитных функций организма человека, в том числе и его антиоксидантного статуса. Патологические процессы, происходящие в организме человека: сердечно-сосудистые, онкологические, нарушение липидного обмена и другие приводят к развитию антиоксидантного стресса, который сопровождается избыточным содержанием свободных радикалов [1, 2]. Свободные радикалы в организме человека способствуют частичному или полному разрушению протеинов, липидов, к мутации клеток и генов, что приводит к возникновению опасных заболеваний. В связи с чем фармакологическая поддержка антиоксидантных систем организма может оказывать терапевтическое действие. В этом плане несомненный интерес представляет лекарственное растительное сырье, а также фитопрепараты, содержащие комплекс различных биологически активных веществ, таких как фенольные соединения, органические кислоты, аскорбиновая кислота, оксикоричные кислоты, полисахариды,

обладающие антиоксидантными свойствами [3-5].

Наше внимание привлекла чина клубненосная – *Lathyrus tuberosus* L. семейства бобовые (Fabaceae). Это многолетнее травянистое растение, имеющее цветки ярко розового цвета, собранные в соцветие кисть [6]. Ранее в траве чины клубненосной были изучены флавоноидные соединения, полисахариды, аминокислоты [7].

Цель работы – исследование антиокислительной и антирадикальной активностей извлечений из травы чины клубненосной.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования выступила трава чины клубненосной, собранная в Мантуровском районе Курской области на протяжении 2020-2021 гг. от дикорастущих растений. Сбор сырья был проведен в середине июля во время цветения растений. Сушку проводили воздушно-тенивым путем, при температуре воздуха

25-30°C. Сырье упаковывали в бумажные пакеты и хранили в прохладном темном месте. Для проведения анализа отбирали среднюю пробу, которую измельчали до размера частиц 1 мм. Для экстракции биологически активных веществ использовали воду, спирт этиловый различной концентрации. 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 мерную колбу на 25 мл. Объем в колбе доводили до метки соответствующим экстрагентом [8].

Антиоксидантная активность была определена с использованием двух методов: титриметрическим определяли антиокислительную активность и спектрофотометрическим – антирадикальную активность.

В основе титриметрического метода лежит химическая реакция, возникающая при взаимодействии между восстановителем, в качестве которого выступают биологически активные вещества восстанавливающего характера, содержащиеся в сырье чины клубненосной, и окислителем, в качестве которого выбран калия перманганат [9]. Для анализа использовали мерный стаканчик объемом 50 мл, в который первоначально помещали 8 мл воды очищенной (свежепрокипяченной и охлажденной), в него же приливали 1 мл серной кислоты 20% и 1 мл 0,05Н. раствора калия перманганата, содержащее титровали полученными извлечениями из чины клубненосной из микробюретки. Окончанием титрования явилось исчезновение розовой окраски [8, 9].

Для расчета антиокислительной активности использовали перерасчет на флавоноидные соединения, для которых ранее были определены антиоксидантные свойства: кверцетин, рутин, цинарозид.

Антирадикальную активность определяли с использованием спектрофотометрического метода, в основе которого лежит взаимодействие антиоксидантов, содержащихся в траве чины клубненосной, со стабильным хромоген-радикалом: 1,1-дифенил-2-пикрилгидразилом (ДФПГ) [10, 11]. В качестве ДФПГ использовали 1,1-дифенил-2-пикрилгидразил, Cas. 1707-75-1 (>98,0%) (Lot. J R4KA-FM).

Стандартный раствор ДФПГ (0,1мМ) в 96% спирте этиловом разводили спиртом в соотношении 1:10 для получения рабочего раствора.

При определении антирадикальной активности полученные извлечения (по 1,0 мл) помещали пробирки, приливали к ним 2,0 мл соответствующего экстрагента и 2,0 мл свежеприготовленного рабочего раствора 1,1-дифенил-2-пикрилгидразила. В контрольную пробу по раствору 1,1-дифенил-2-пикрилгидразила

вместо извлечения приливали соответствующий экстрагент. Для приготовления контрольной пробы к извлечению вместо раствора 1,1-дифенил-2-пикрилгидразила приливали соответствующий объем экстрагента. Полученные смеси выдерживали в темноте 30 минут и определяли оптическую плотность при 517 нм на спектрофотометре [11, 13].

Показателями антиоксидантной активности выступали две величины: антиоксидантная активность (АОА) и степень ингибирования (CU). Расчет антиоксидантной активности вели по формуле:

$$АОА, \% = \frac{A_2 - A_1}{A_2} \times 100,$$

где A_1 – оптическая плотность исследуемого извлечения из травы чины с добавленным к нему раствором ДФПГ;

A_2 – оптическая плотность раствора ДФПГ, без добавления исследуемого извлечения.

Степень ингибирования ДФПГ вычисляли по формуле:

$$CU, \% = \frac{(A_2 - (A_1 - A_3))}{A_2} \times 100,$$

где A_1 – оптическая плотность исследуемого извлечения из травы чины с добавленным к нему раствором ДФПГ;

A_2 – оптическая плотность раствора ДФПГ без добавления исследуемого извлечения;

A_3 – оптическая плотность исследуемого извлечения без прибавления ДФПГ.

Сумму фенольных соединений определяли методом прямой спектрофотометрии [14]. С этой целью использовали мерные колбы объемом 25 мл или 50 мл, в которые приливали исследуемые извлечения в объеме 0,5 мл, далее в колбы доливали соответствующий экстрагент до метки. Спектрофотометрирование проводили, используя длину волны 330 нм. Контрольной пробой служил экстрагент, используемый для получения извлечений: спирт соответствующей концентрации или вода. Расчет суммы фенольных соединений проводили по формуле, с учетом удельного показателя поглощения хлорогеновой кислоты:

$$X, \% = \frac{A \times V_1 \times V_3}{E_{1\%}^{1CM} \times m \times V_2},$$

A – оптическая плотность исследуемого извлечения;

m – масса навески сырья, г;

V_1 – объем первоначального извлечения, мл;

V_2 – объем извлечения, взятый для анализа, мл;

V_3 – разведение в колбе для анализа;

$E_{1\%}^{1CM}$ – удельный показатель поглощения кислоты хлорогеновой при длине волны 504 нм.

Определение флавоноидов проводили методом дифференциальной спектрофото-

метрии [14]. В мерные колбы объемом 25,0 мл вносили от 0,5 мл до 1,5 мл исследуемых извлечений, к ним приливали по 2 мл 3% спиртового раствора алюминия хлорида, 2–3 капли кислоты разведенной уксусной. Затем в колбы приливали соответствующий экстрагент до нужного объема. Контрольный раствор готовили в соответствии с исследуемым, но без добавления спиртового раствора алюминия хлорида. По истечении 30 минут измеряли оптическую плотность растворов, используя длину волны 410 нм, в кювете с толщиной слоя 10 мм. Расчет содержания суммы флавоноидов (X, %) в исследуемых извлечениях вели с использованием удельного показателя поглощения рутина:

$$X, \% = \frac{A \times V_1 \times V_3}{E_{1\%}^{1CM} \times m \times V_2},$$

A – оптическая плотность исследуемого извлечения;

m – масса навески сырья, г;

V₁ – объем первоначального извлечения, мл;

V₂ – объем извлечения, взятый для анализа, мл;

V₃ – разведение в колбе для анализа;

E_{1%^{1CM}} – удельный показатель поглощения кислоты хлорогеновой при длине волны 410 нм.

Все измерения проводили в пяти повторностях, доверительный интервал определяли статистическими методами (с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2010) [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования антиокислительной активности, определенной титриметрическим методом, показали, что все исследуемые извлечения проявляют таковую активность (табл. 1).

Наиболее высокая антиокислительная активность установлена у извлечений, экстрагентом у которых выступали 50% спирт этиловый, она составила: (в пересчете на рутин 42,36%, в пересчете на цинарозид – 42,05% и в пересчете на кверцетин – 25,14%) и 70% спирт этиловый (42,46% в пересчете на рутин, 42,16% в пересчете на цинарозид и 25,20% в пересчете на кверцетин). Наименьшая активность выявлена у извлечений, полученных с использованием спирта этилового 96%, антиокислительная активность у которых установлена 18,39% для рутина, 18,26% для цинарозида и 10,91% для кверцетина (табл. 1).

Результаты определения антирадикальной активности (АОА), проведенной реакцией со стабильным свободным радикалом ДФПГ, показали, что все извлечения обладают антирадикальной активностью, и их антирадикальная активность колебалась от 61,24% (экстрагент – спирт этиловый 30%) до 69,89% (экстрагент – спирт этиловый 50%). Незначительно по показателю антирадикальной активности отличается извлечение, полученное с использованием 70% спирта этилового (65,91%) (табл. 2).

Таблица 1

Table 1

Антиокислительная активность извлечений из травы чины клубненосной, полученных с помощью различных экстрагентов

Antioxidant activity of extracts from Lathyrus tuberosus herb obtained with the help of various extractants

Используемый экстрагент Used extractant	Антиокислительная активность в пересчете на рутин, мг/кг Antioxidant activity in terms of rutin, mg/kg	Антиокислительная активность в пересчете на цинарозид, мг/кг Antioxidant activity in terms of cynaroside, mg/kg	Антиокислительная активность в пересчете на кверцетин, мг/кг Antioxidant activity in terms of quercetin, mg/kg
Вода Water	29.65±1.33	27.42±1.33	17.60±0.79
Спирт этиловый 30% Ethanol 30%	33.99±1.60	33.74±1.59	20.17±0.97
Спирт этиловый 50% Ethanol 50%	42.36±1.98	42.05±1.96	25.14±1.17
Спирт этиловый 70% Ethanol 70%	42.46±1.92	42.16±1.90	25.20±1.14
Спирт этиловый 96% Ethanol 96%	18.39±0.75	18.26±0.75	10.91±0.05

Наивысшая степень ингибирования установлена для извлечения, экстрагентом у которого выступал спирт этиловый 96% (88,61%), близкими к нему по значению были извлечения 70% спиртом этиловым (84,75%) и 50% спиртом этиловым (83,09%). Минимальные значения степени ингибирования отмечены для извлечения спиртом этиловым 30% (70,22%).

Обобщая полученные экспериментальные данные, можно заключить, что при экстракции сырья чины клубненосной различными экстрагентами максимальная антиокислительная и антирадикальная активность по отношению к свободным радикалам наблюдается у извлечений, полученных с использованием 50% и 70% спирта этилового.

Антиоксидантная активность лекарственного растительного сырья складывается из состава входящих в него компонентов, при этом фенольные соединения вносят значительный вклад. В связи с вышеизложенным, было инте-

ресно определить содержание фенольных соединений и флавоноидов в исследуемых извлечениях и рассмотреть их влияние на антиоксидантную активность. В итоге проведенных экспериментов установили, что содержание суммы фенольных соединений, определенное методом спектрофотометрии, находилась в диапазоне от 0,70% до 2,20% в соответствии с используемым экстрагентом. Максимальным содержанием фенольных соединений (2,20%) характеризуется извлечение, полученное с использованием спирта этилового 50% и спирта этилового 70%. Экстрагирование спиртом этиловым 30% приводило к снижению их содержания до 1,49%, а использование 96% спирта этилового еще более снижало содержание фенольных соединений до 0,70%. Содержание суммы фенольных соединений в извлечениях, полученных с помощью воды, составило 1,23% (табл. 3).

Таблица 2

Table 2

Антирадикальная активность спирто-водных извлечений травы чины клубненосной

Antioxidant activity in terms of quercetin

Используемый экстрагент Used extractant	Антирадикальная активность, % Antiradical activity, %	Степень ингибирования, % Degree of inhibition, %
Вода Water	62.10±2.27	82.26±2.64
Спирт этиловый 30% Ethanol 30%	61.24±1.28	70.22±1.37
Спирт этиловый 50% Ethanol 50%	69.89±2.26	83.09±2.30
Спирт этиловый 70% Ethanol 70%	65.91±2.38	84.75±2.32
Спирт этиловый 96% Ethanol 96%	63.86±2.15	88.61±2.62

Таблица 3

Table 3

Содержание фенольных соединений и флавоноидов (%) в извлечениях травы чины клубненосной, полученных с помощью различных экстрагентов

The content of phenolic compounds and flavonoids (%) in the extracts of Lathyrus tuberosus herb, obtained using various extractants

Используемый экстрагент Used extractant	Содержание фенольных соединений Content of phenolic compounds	Содержание флавоноидов Content of flavonoids
Вода Water	1.23±0.05	0.80±0.03
Спирт этиловый 30% Ethanol 30%	1.49±0.04	1.00±0.03
Спирт этиловый 50% Ethanol 50%	2.20±0.07	1.30±0.04
Спирт этиловый 70% Ethanol 70%	2.20±0.08	1.20±0.04
Спирт этиловый 96% Ethanol 96%	0.70±0.03	0.20±0.01

Динамика содержания флавоноидов была аналогичной содержанию фенольных соединений. Максимальное значение их содержания выявлено у извлечений, экстрагентом у которых выступал спирт этиловый 50% (1,30%), несколько ниже их содержание наблюдается в извлечении спиртом этиловым 70% (1,20%), далее снижение содержания флавоноидов отмечено у извлечения, полученного с использованием спирта этилового 30% (1,00%). Наименьшее содержание флавоноидов отмечено в извлечении 96% спирта этилового (0,20%). В водном извлечении содержится 0,80% флавоноидов (таблица 3).

Анализируя полученные результаты, можно отметить наличие корреляционной связи между содержанием фенольных соединений и антиоксидантной активностью. Максимальная величина антиоксидантной активности установлена у извлечений, которые были получены экстракцией спиртом этиловым 50% и 70%, эти же извлечения показывают и наибольшее содержание фенольных соединений и флавоноидов. В связи с чем можно говорить о том, что фенольные соединения вносят существенный вклад в антиоксидантную активность извлечений из травы чины клубненосной, что обусловлено участием фенольных соединений в процессах нейтрализации влияния свободных радикалов и влияние на окислительные процессы организма. Растительные экстракты обладают комплексным действием за счет содержания в них разнообразных веществ фенольной природы: флавоноидов, гидроксикоричных кислот, кумаринов, дубильных веществ.

Таким образом, чина клубненосная может быть перспективным видом сырья для создания на его основе фитопрепаратов с антиоксидантной активностью.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Gupta D. Methods for determination of antioxidant capacity: a review. *Intern. J. of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2015;6(2):546–566. DOI: 10.13040/IJPSR.0975-8232.6(2).546-66
- Rahini D., Anuradha R. In-vitro antioxidant activity of *Artabotrys hexapetalus*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014;5(2):396–405
- Ильина И.Г., Рудакова И.П., Самылина И.А. Антиоксиданты: фармацевтические и биологические аспекты применения. *Фармация*. 2013;(8):3–6 [Ilyina I.G., Rudakova I.P., Samylina I.A. Antioxidants: pharmaceutical and biochemical aspects of use. *Farmatsiya*. 2013;(8):3–6 (in Russ)]. EDN: RRSLOH
- Duletic-Lausevic S., Alimovic 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
- Лубсандоржиева П.Б., Ажунова Т.А. Антиоксидантная активность растительного средства. *Фармация*. 2015;(6):43–45 [Lubsandorzchieva P.B., Azhunova T.A. Antioxidant activity of herbal agent. *Farmatsiya*. 2015; 6: 43-45 (in Russ)]. EDN: UIBQHH
- Маевский, П.Ф. *Флора средней полосы европейской части России*. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 600 с. [Mayevskiy, P.F. *Flora of the middle zone of the European part of Russia*. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2014. 635 p. (in Russ)]
- 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 [Bubenchikov R.A., Kulik O.N., Development of the methods of identification and quantitative determination of flavonoids in the herb of the groundnut peavine (*Lathyrus tuberosus* L.). *Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2020;23(6):22–27 (in Russ)]. DOI: 10.29296/25877313-2020-06-04. EDN: UEGRQU
- Бубенчикова В.Н., Степнова И.В. Изучение антиоксидантной активности горюхи ястребиновой (*Picris hieracioides* L.). *Традиционная медицина*. 2017;3(50):33–35 [Bubenchikova V.N., Stepnova I.V. The study of antioxidant activity of the herb *Picris hieracioides* L. *Traditsionnaya meditsina*. 2017;3(50): 33–35 (in Russ)]. EDN: ZRQSHV
- 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 [Popov I.V., Chumakova V.V., Popova O.I., Chumakov V.F. Biologically active substances exhibiting antioxidant activity, some representatives of the lamiaceae family cultivated in the Stavropol region. *Khimija rastitel'nogo syr'ja*. 2019;(4):163–172 (in Russ)]. DOI: 10.14258/jcpm.2019045200. EDN: ULYWBC
- Molyneux P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J Sci Technol*. 2004;26(2): 211–219
- 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 [Malceva E.M., Egorova N.O., Egorova I.N., Mukhamadiyarov R.A. Antioxidant and anti-

- tiradical activity in vitro of herb extracts of sanguisorba officinalis L., gathered in various development stages. *Medicine in Kuzbass*. 2017;16(2):32–37 (in Russ)]. EDN: OWOXSD
12. 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 potatoria*. *Journal of Pharmacy Research*. 2013;6:903–907
 13. Бубенчикова В.Н., Левченко В.Н. Разработка и валидация методики количественного определения суммы гидроксикоричных кислот в траве хондриллы ситниковидной. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. 2015;16(213):168–173 [Bubenchikova V.N., Levchenko V.N. Elaboration and validation of quantitative determination of the sum of hydroxycinnamic acids in a herb of *Chondrilla juncea*. *Nauchnyye ведомosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*. 2015;16 (213):168–173 (in Russ)]. EDN: UZCYIZ
 14. 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 [Pozdnyakova T.A., Bubenchikov R.A. Development of methods for quantitation of the amount of flavonoids in the herb *astragalus dasyanthus* L. *Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2018;21(6):10–15 (in Russ)]
 15. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV издание. Том IV. Москва: Федеральная электронная медицинская библиотека [State Pharmacopoeie of the Russian Federation. XIV edition. Vol. XIV. Moscow: Federal electronic medical library (in Russ.)]. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4/>

Поступила в редакцию 11.05.2022

Подписана в печать 20.10.2022

Для цитирования: Сухомлинов Ю.А., Бубенчикова К.Р. Изучение антиоксидантной активности травы чины клубненосной (*Lathyrus tuberosus* L.). *Человек и его здоровье*. 2022;25(3):93–98. DOI: 10.21626/vestnik/2022-3/10. EDN: ZNGKXP

STUDY OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE TUBEROUS PEA HERB (*LATHYRUS TUBEROSUS* L.)

© Sukhomlinov Yu.A., Bubenchikova K.R.

Kursk State Medical University (KSMU)

3, K. Marx St., Kursk, Kursk region, 305041, Russian Federation

Objective: to study the antioxidant and antiradical activity of extracts from the tuberous pea herb.

Materials and methods. The study object was tuberous pea herb collected in Kursk region in 2020–2021 during the flowering period of plants. The antioxidant and antiradical activities of aqueous and aqueous-alcoholic extracts from the herb of tuberous pea were investigated. Antioxidant activity was evaluated by titrimetric method based on the interaction of potassium permanganate and reducing substances contained in the extract from raw materials of tuberous pea herb. The antiradical activity was studied by spectrophotometric method according to the ability of extracts to inactivate 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl. The content of phenolic compounds (direct spectrophotometry) in terms of chlorogenic acid and flavonoids (differential spectrophotometry) in terms of rutin was determined. The obtained data were processed by statistical analysis.

Results. By the example of the use of different extractants: water and alcohol of different concentrations, we investigated their influence on the antioxidant and antiradical activity of tuberous pea herb. The analysis of the experimental data obtained showed that all the extracts studied have antioxidant and antiradical activity, with the maximum activity found in extracts obtained from the herb using 50% and 70% ethyl alcohol as an extractant. The maximum content of phenolic compounds and flavonoids was also found in the mentioned extracts, which indicates a correlation between the antioxidant activity and the content of phenolic compounds.

Conclusion. The results of the conducted experimental study allow us to conclude that the tuberous pea herb harvested in the flowering phase can be considered as a promising medicinal plant raw material of antioxidant orientation.

Keywords: *Lathyrus tuberosus* L.; tuberous pea; herb; antioxidant activity; antiradical activity; phenolic compounds; flavonoids.

Sukhomlinov Yuri A. – Cand. Sci. (Pharm.), Associate Professor at the Department of Pharmacognosy and Botany, KSMU, Kursk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0003-4485-4609. E-mail: sukhomlinovua@kursksmu.net (correspondence author)

Bubenchikova Ksenia R. – student, KSMU, Kursk, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-3731-878x. E-mail: ksenia.cipollino@gmail.com

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCE OF FINANCING

The authors state that there is no funding for the study.

Received: 11.05.2022

Accepted: 20.10.2022

For citation: Sukhomlinov Yu.A., Bubenchikova K.R. Study of the antioxidant activity of the tuberous pea herb (*Lathyrus tuberosus* L.). *Humans and their health*. 2022;25(3):93–98. DOI: 10.21626/vestnik/2022-3/10. EDN: ZNGKXP