



УДК 615.015

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НОВОГО ЖЕЛЧЕГОННОГО ЧАЯ НА ОСНОВЕ АРТИШОКА КОЛЮЧЕГО

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19403290>

Ортиков Ф.Х
Миррахимова Т.А
Калбаева У.М

*Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Республика
Узбекистан*

Были изучены некоторые биологически активные вещества нового чая на основе артишока колючего используемого в медицине для лечения заболеваний печени и желчных путей. В качестве биологически активных веществ были идентифицированы дубильные вещества и моносахаридный состав полисахаридов, также изучен элементный состав чая.

Ключевые слова: *колючий артишок, травяной чай, биологически активные вещества, оксикоричные кислоты.*

Актуальность темы. Растения это биогенетический комплекс, состоящий из биологически активных веществ, к которым относятся метаболиты, протеины, различные эфирные масла, микроэлементы, витамины, неорганические соли и др.

Химическая природа биологически активных веществ артишока колючего и их биологическая активность интенсивно изучается во многих странах мира. Экстракты из листьев артишока используются в традиционной медицине в лечении метаболического синдрома и диспепсии; как гепатопротекторное средство, понижает уровень холестерина в сыворотке крови, в качестве

антиоксиданта; обладает спазмолитическими свойствами и противовоспалительной активностью, улучшает пищеварение; защищает печень от интоксикации [1-5].

Известно, что полифенолы экстракта артишока защищают гепатоциты от оксидативного стресса, вызывают апоптоз клеток гепатомы Нер G2 и аденокарциномы рака молочной железы MDA-MB231, т.е. полифенолы артишока проявляют высокую цитостатическую активность на культурах раковых клеток. Экстракты артишока содержат монокафеолхиновой кислоты, дикафеолхиновой кислоты, гликозид апигенин и лютеолин. Большинство фенольных соединений экстрактов



артишока содержат хлорогеновую кислоту и две дикафеолхинные кислоты в соотношении 1 : 1 : 1. Высокая цитостатическая активность фенольных соединений артишока побуждает химиков и фармацевтов искать наиболее оптимальные способы их выделения и создания целевых препаратов на их основе [6-10].

Растёт интерес к артишоку не только из-за полифенольных соединений, производных гидроксихиннамина, в частности хлорогеновой и дикафеолхинной кислот, интерес вызывает и феруловая кислота, появляющаяся как метаболит в плазме крови человека, употреблявшего артишок в пищу [3,11,12].

Приклинические исследования показывают, феруловая кислота обладает антипролиферативной и хемопревентивной активностью, как в исследованиях *in vitro*, так и *in vivo*, что свидетельствует о возможности использовать её в качестве адъюванта при химио- и радиотерапии онкобольных.

Выявлено, что фракции артишока улучшают микрофлору кишечника, угнетая рост патогенной флоры и положительно влияя на рост таких полезных бактерий, как бифидо- и лактобактерий [1,2].

Цель исследования. Целью данного исследования является изучение некоторых биологически активных веществ нового чая на основе артишока колючего.

Объекты и методы исследования.

Объектом исследования служил новый по составу чай на основе артишока колючего с желчегонным действием. Элементный состав чая определяли масс-спектрометрическим методом. Для определения элементного состава, навеску от объекта разлагали в смеси азотной и перхлорной кислот (8мл : 2мл) в микроволновой печи «Milestone» при программировании мощности от 250 до 500 Вт и температуры от 180 до 220°C. Полученный раствор количественно переносили в мерную колбу объемом 100 мл и в дальнейшем использовано для прямого ввода в спрей-камеру прибора ICP-MS (масс-спектрометр индуктивно-связанной плазмы) AT 7500a. Параметры прибора: мощность плазмы 1200 Вт, время интегрирования 0,1 сек, скорость вращения перистальтического насоса – 0,1 об/сек. Остальные параметры прибора установлены в процессе настройки и неизменны в течении между периодами проведения технического обслуживания. В качестве стандарта использовался мультиэлементный (27 компонентный) стандартный раствор с содержанием целевых компонентов 1,0 мг/л (таблица 1).

Дубильные вещества желчегонного чая на основе артишока представлены в основном танином или дубильной кислотой. Количественное содержание дубильных веществ в чае на основе артишока колючего



определяли методом (таблица 2).
перманганатометрии согласно ГФ Р Уз

Выделение полисахаридов из листьев артишока колючего проводили по схеме, представленной на рисунке 1.

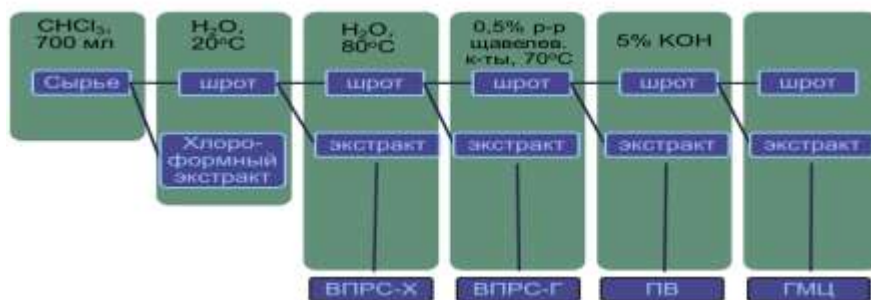


Рис. 1. Схема выделения полисахаридов из нового чая на основе артишока колючего

Точную навеску (40г) измельченного воздушно-сухого сырья обрабатывали дважды кипящим хлороформом по 400 и 350 мл, соответственно, для удаления красящих и не углеводных веществ. Остаток сырья отделяли фильтрованием и высушивали на роторном испарителе, при температуре 40-50°C. Затем проводили фракционное разделение полисахаридов.

Для выделения водорастворимых полисахаридов холодной экстракцией (ВПС-Х) использовали высушенное сырье. Для выделения водорастворимых полисахаридов сырье экстрагировали водой дважды по 400 и 300 мл при комнатной температуре, постоянно перемешивая в течение 3 и 2 часов соответственно. Экстракты упаривали до густоты (50 мл) и осаждали 150 мл этанола. Осадок отделяли центрифугированием (6000 об/мин, 15 минут) и высушивали.

Далее остаток сырья

экстрагировали горячей водой дважды 400 и 300 мл при температуре 75-80°C. Методика обработки как в случае ВПС-Х.

Выделенные водорастворимые полисахариды горячей экстракцией (ВПС-Г) представляют собой порошок коричневого цвета, водные растворы которого с йодом реакцию не дают.

Выделение пектиновых веществ (ПВ) проводили следующим образом: остаток сырья обрабатывали смесью 0,5%-ных растворов щавелевой кислоты и оксалата аммония (300, 200 мл) при температуре 70°C в течение 3 и 2 часов, соответственно. Объединенные экстракты упаривали до 100 мл и диализовали до нейтральной реакции. Затем диализат упаривали до 30 мл и осаждали спиртом (1:5). Осадок отделяли фильтрованием, промывали и высушивали спиртом. Выход пектиновых веществ составил 3,39 г (8,47%).

Пектиновые вещества



представляют собой волокнистый порошок светло коричневого цвета, хорошо растворимый в воде и так же не имеющий в своём составе крахмалоподобных веществ. Моносахаридный состав представлен, в основном, уроновыми кислотами, галактозой, арабинозой и рамнозой. Ксилоза и глюкоза присутствуют в меньших количествах. Хроматографирование проводилось в системе 1, для идентификации пятен также применяли проявитель кислый фталат натрия.

Выделение гемицеллюлоз (ГМЦ) проводили следующим образом: сырье после извлечения ПВ экстрагировали дважды 5% ным раствором КОН (250,200 мл) при постоянном перемешивании в течение 2,5 и 1,5 часов. Объединенные экстракты нейтрализовали 50% уксусной кислотой, упаривали до 50 мл и осаждали спиртом (1:4). Осадок отделяли центрифугированием, высушивали. Гемицеллюлозы представляли собой тёмно-коричневый порошок, нерастворимый в воде, хорошо растворимый в разбавленных растворах щелочей, реакция на крахмалоподобные вещества также отрицательная.

ВРПС-Х, ВРПС-Г гидролизovali 1Н H_2SO_4 в течение восьми часов при $100^\circ C$, ПВ и ГМЦ -2Н H_2SO_4 - в течение 20 часов при $100^\circ C$. Гидролизаты нейтрализовали $CaCO_3$, деионизировали с помощью катионита КУ-2 (Н⁺). Далее проводили

идентификацию моносахаридов методом бумажной хроматографии (БХ). БХ проводили на бумаге Filtrak-FN 18 в системе растворителей бутанол-1-пиридин-вода 6:4:3 (система 1). Для идентификации пятен применяли кислый фталат анилина и 5%-ный раствор мочевины и ГЖХ (в виде ацетатов альдонитрилов). Сухой остаток гидролизата растворяли в 2 мл пиридина, добавляли 0,1 г гидроксиламина солянокислого и нагревали при $90^\circ C$ в течение часа. Затем реакционную смесь охлаждали и добавляли 2 мл уксусного ангидрида и снова нагревали при температуре $90^\circ C$. Реакционные смеси разбавляли 40-50 мл воды и полученные производные (ацетаты альдонитрилов) экстрагировали хлороформом. Хлороформный экстракт сушили безводным Na_2SO_4 , упаривали и анализировали методом ГЖХ в виде ацетатов альдонитрилов.

Хроматограмму регистрировали на хроматографе Chrom-5 с пламенно-ионизационным детектором, колонка из нержавеющей стали (200 x 0,3 см), 5 % Silicone XE - 60 на хроматоне NAW - 0,200 - 0,250 меш., температура термостата - $210^\circ C$, температура детектора - $280^\circ C$, газ-носитель - азот, скорость газа 60 мл/мин.

Результаты и их обсуждение. Результаты масс-спектрометрического анализа чая свидетельствуют об активном накоплении в листьях артишока колючего таких важнейших биоэлементов, как натрий, калий,



кальций, магний, фосфор, железо, бор, марганец, цинк, медь.

Таким образом, накопление в листьях артишока биоэлементов (натрия, калия, кальция, магния) в

Таблица 1.

Элементный состав нового желчегонного чая на основе артишока колючего

Элементный состав	Содержание элементов, мг/кг	Элементный состав	Содержание элементов, мг/кг
Li	5.700	As	2.10
Be	1.113	Se	6.900
Na	6,900	Br	5.00
Mg	4,850	Rb	12.00
Al	270.0	Sr	21.0
P	1,800	Mo	9.200
S	1,300	Pd	1.300
K	40,100	Ag	1.50
Ca	10,000	I	4.40
V	31.10	Ba	24.00
Cr	134.0	Zn	23.00
Mn	39.00	Pt	<0.05500
Fe	650.0	Au	2.900
Co	1.900	Hg	0.4300
Ni	10.00	Pb	5.600
Cu	5.400	Bi	1.100

Полученные данные элементного анализа свидетельствуют о наличии в чае на основе артишока колючего, таких важнейших биоэлементов, как натрий, калий, кальций, магний, фосфор, железо, бор, марганец, цинк, медь.

Таблица 2.

Результаты количественного определения дубильных веществ в новом чае на основе артишока колючего методом перманганатометрии

	Найдено дубильных веществ, %	Метрологические характеристики



	5,08	$\bar{X}=5,09$
	5,04	$S=0,03162$
	5,08	$S_{\bar{x}}=0,01414$
	5,13	$\Delta X=0,0879$
	5,12	$\Delta \bar{X}=0,0393$
		$\varepsilon=1,72$
		$\bar{\varepsilon}=0,77$

Как видно из таблицы 2, содержание дубильных веществ, в среднем составило 5,09%. Относительная погрешность определения составляет 0,77%, что позволяет использовать указанную методику для количественного определения дубильных веществ при стандартизации данного чая.

Выход ВРПС-Х составило 3,4 г. Полученный ВРПС-Х представлял собой аморфный порошок бежевого цвета, хорошо растворимый в воде, реакция на крахмалоподобные вещества отрицательная. Моносахаридный состав полисахарида по данным БХ представлен уруновыми кислотами и нейтральными моносахаридами. Доминирующими являются арабиноза и ксилоза.

Выход ВРПС-Г составило 0,92 г. Моносахаридный состав представлен кислыми и нейтральными моносахаридами. Доминирующими являются уруновые кислоты, галактоза, арабиноза, в меньших количествах присутствуют глюкоза и рамноза. Гидролизаты ВРПС-Х и ВРПС-Г хроматографировали в системе 1, для идентификации пятен применяли проявитель кислый фталат натрия. Выход пектиновых веществ составил 3,41 г.

Структурными составляющими ГМЦ являются уруновые кислоты и нейтральные моносахариды, в основном, галактоза, арабиноза и ксилоза. Относительно этих моносахаридов рамноза менее выражена. Для идентификации пятен применяли проявитель кислый фталат натрия, хроматографирование проводилось в системе 1. Выход гемицеллюлоз составил 2,71 г. Полученные результаты приведены в таблице 3.



Таблица 3.

Моносахаридный состав выделенных полисахаридов

Тип полисахаридов	Выход, г	Соотношение моносахаридных остатков					
		галактоза	глюкоза	арабиноза	ксилоза	рамноза	уроновые кислоты
ВРПС-Х	3,40	10	сл.	1,0	1,0	-	+
ВРПС-Г	0,92	1,5	1,0	1,0	1,0	сл.	+
ПВ	3,41	2,33	сл.	1,0	сл.	3,08	+
ГМЦ	2,71	3,33	сл.	1,0	0,18	сл.	+

Как видно из полученных данных, содержание полисахаридов, кроме ВРПС-Г, достаточно высокое. Моносахаридный состав представлен галактозой, глюкозой, арабинозой, ксилозой и уроновыми кислотами. Но доминирующими моносахаридами являются галактоза и арабиноза. В гидролизатах ВРПС-Х и ВРПС-Г фруктосахара, т.е. кетозы (фруктоза, сахароза) не обнаружены.

ВЫВОДЫ

Таким образом, накопление в желчегонном чае на основе артишока

колючего биоэлементов (натрия, калия, кальция, магния) в высоких концентрациях делает перспективным использование данного чая в качестве источника этих элементов. Полученные результаты показали что содержание дубильных веществ в чае в среднем составило 5,09%. Моносахаридный состав чая представлен галактозой, глюкозой, арабинозой, ксилозой и уроновыми кислотами. Из которых доминирующими моносахаридами являются галактоза и арабиноза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Миррахимова Т.А. Перспективы использования артишока колючего в фармации. Монография. Ламберт академик паблишинг.-2019.-208 с.
2. Миррахимова Т.А., Туляганов Р.Т., Исмоилова Г.М. Изучение острой токсичности и желчегонной активности жидкого экстракта на основе артишока колючего//Фармацевтический журнал.-Ташкент, 2020.-№1.-С.90-92.
3. Лунева И.Л. Фармакогностическое изучение артишока колючего (*Synapsa scolymus L.*) интродуцированного на Кавказских Минеральных Водах: дис. канд. фарм. наук.- Пятигорск, 2009.-119 с.
4. З.А.Зупарова, Г.М.Исмоилова, В.Р.Хайдаров, Т.А.Миррахимова Изучение ассортимента иммуномодулирующих и иммуностимулирующих лекарственных



средств в 2016-2021гг., зарегистрированных в республике Узбекистан // Ремедиум №4.-2021.- Т.-25С.84-87.

5. Дремова Н.Б. Развитие методологии маркетинговых исследований в фармации / Н.Б. Дремова // Человек и его здоровье. 2005. - №1. - С. 62-76.

6. Zuparova Z. A. et al. Preclinical studies of dry extract of the herb of echinacea purpurea produced by means of preextraction //湖南大学学报 (自然科学版). – 2021. – Т. 48. – №. 10.

7. Kamilov X. et al. Development of composition and technology of antidiabetic tablets based on medicinal plants //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 149. – С. 01047.

8. Zuparova Z. A., Olimov N. K., Tukhtaeva A. M. Study of the range of immunomodulators and immunostimulants registered in the Republic of Uzbekistan. Farmatsevticheskiy Vestnik Uzbekistana. 2019;(2): 7-10.

9. Зупарова З. А., Ризаев К. С. Ассортиментный анализ иммуномодулирующих лекарственных средств, зарегистрированных в Республике Узбекистан в 2022 году.

10. Zuparova Z. A., Ismoilova G. M. Isolation and study of dry extract from Echinacea purpurea //Global Journal of Medical Research: B Pharma, Drug Discovery, Toxicology. – 2022.

11. Zuparova Z. et al. Determination of technological parameters and good quality of phyto-tea based on medicinal peony (*Paeonia officinalis* L.) //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2025. – Т. 204. – С. 01002.

12. Djanaev G. Y. et al. Comparison of biochemical and hematological parameters in groups treated with curcumin and ginger extracts against diabetes //american journal of applied medical science. – 2025. – Т. 3. – №. 9. – С. 170-178.