

**Исследование состава высушенного плода лекарственного растения
каперса колючего «Capparis Spinosa L.»**

Тажобаев Г. Г.¹, Инагамов С. Я.², д-р техн. наук, профессор

¹Наманганский инженерно-технологический институт

160115, Узбекистан, г. Наманган, ул. Касансай, 7

²Ташкентский фармацевтический институт

100015, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Ойбека, 45

E-mail: sabitjan1957@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена изучению состава высушенного плода лекарственного растения каперса колючего «Capparis Spinosa L.». Экспериментальные данные, полученные методами сканирующего электронного микроскопа и высокоэффективной жидкостной хроматографии показали, что в составе плода лекарственного растения каперса колючего «Capparis Spinosa L.» имеют такие жизненно важные макро-, микроэлементы и витамины, как натрий, калий, кальций, магний, железо, кремний и др. Установлено, что, учитывая богатство состава плода лекарственного растения каперса колючего – «Capparis Spinosa L.» на различных витаминов, макро- и микроэлементов предложено использовать в качестве приправы к пищевым продуктам.

Ключевые слова: каперсы колючие – «Capparis Spinosa L.», состав, лекарственное растение, высушивание плода, макроэлементы, микроэлементы, витамины, приправы к пищевым продуктам.

**Study of the composition of the dried fruit of the medicinal plant capers
“Capparis Spinosa L.”**

Tajibaev G. G.¹, Inagamov S. Y.²

¹Namangan Institute of Engineering and Technology

²Tashkent Pharmaceutical Institute

Annotation. This article is devoted to the study of the composition of the dried fruit of the medicinal plant prickly caper «Capparis Spinosa L.» Experimental data on the obtained preparations of a scanning electron microscope and high-performance liquid chromatography, which in the composition of the substance of the medicinal plant prickly caper «Capparis Spinosa L.» such vital macro-, microelements and vitamins as sodium, potassium, calcium, magnesium, iron, silicon, etc. It has been established that, given the richness of the composition of the fruit of the medicinal plant prickly caper “Capparis Spinosa L.” on various vitamins, macro- and microelements, it is proposed to use as a seasoning for food products.

Keywords: prickly capers “Capparis Spinosa L.” composition, medicinal plant, fruit drying, macroelements, microelements, vitamins, seasonings for food products.

Введение. С самого начала использования продуктов лекарственных растений по сей день человечество занималось хранением и переработкой их сырья. Технология возделывания лекарственных растений является одним из основных направлений сельского хозяйства, и в связи с возросшей в последние годы потребностью к сырьевым ресурсам лекарственных растений рациональное их использование, выращивание в окультуренном виде, разработка методов хранения и первичной переработки заготовленного сырья является одной из актуальных задач. В связи с этим внедрение современных и интенсивных методов в процессе подготовки растительного сырья для фармацевтической промышленности, разработка и внедрение в практику техники и технологий имеет большое научно-практическое значение [1; 2].

В мире в этом направлении в таких развитых странах, как Россия, США, Англия, Франция, Турция, Германия, Украина, Корея, Япония, Италия, налажено получение качественных продуктов путем совершенствования техники и технологий переработки. В мировой практике производство продуктов путем сушки пищевых продуктов и лекарственных растений, и их плодов с сохранением присущих им физико-химических свойств имеет важное значение [3; 4].

В связи вышеизложенными целью данной работы является исследование состава высушенного плода местного лекарственного растения каперса колючего «*Capparis spinosa L.*».

Экспериментальная часть. В данной работе в качестве объекта исследований выбраны плоды лекарственного растения каперса колючего – «*Capparis Spinosa L.*», выращенного в Наманганской области. Плоды были собраны в июле-августе месяца в начале образования плодов каперса колючего (рис.1).



Рис.1. Плоды лекарственного растения каперса колючего
Fig.1. Fruits of the medicinal plant prickly caper

Для определения оптимальной температуры высушивания выбрали плоды «каперса колючего «*Capparis Spinosa L.*» определенного размера. Выбранные плоды «каперса колючего «*Capparis Spinosa L.*» определенного размера нарезали на две

части и ставили в сушильный шкаф и сушили при различных температурах в диапазоне от 25 °С до 120 °С. Для высушивания объекта исследований пользовались термостатом ТС-80 (Производство России) [5]. Анализ элементного состава и морфологическое исследование поверхности высушенных частиц растений проводились с помощью сканирующего электронного микроскопа SEM – EVO MA 10 (Карл Цейс, Германия). Изображение были получены масштабе 250 мкм с помощью программного обеспечения Smart SEM [6].

Содержание флаваноидов определяли методом жидкостной хроматографии на установке Agilent-1200 с автодозатором (Agilent Technologies, США). На 5–10 г взвешенным образцам наливали 50 мл 70 %-ного этилового спирта. Образец перемешивали на магнитной мешалке одновременно нагревая при температуре 70–80 °С в течение 1 часа, а потом 2 часа перемешивали при комнатной температуре. Образец оседали, потом фильтровали и экстрагировали. Полученный экстракт центрифугировали в течение 20–30 минут со скоростью 6000–8000 мин⁻¹. Образцы брали из поверхности этих экстрактов. Для определения содержания флаваноидов использовались фосфатные и ацетонитрилные буферные растворы. Методика определения количественное содержание витаминов подробно написана в работе [7].

Результаты и их обсуждение. В составе плода лекарственного растения каперса колючего содержатся стероидный сапонин, аскорбиновая кислота, сахар, фермент мирозин, красный пигмент, эфирные масла, масла, йод, органические кислоты, которые могут быть использованы для получения лекарственных средств для лечения различных заболеваний. И также, изучен состав лекарственного растения каперса колючего (*Capparis spinosa* L.) и установлено, что оно содержит различные витамины, микроэлементы и макроэлементы. Плоды лекарственного растения каперс колючий собирали в период 70–80 % созревания, очищали от посторонних примесей, нарезали толщиной 5, 6 и 7 мм и высушивали в сушильном шкафу в лабораторных условиях при температурах 40, 60, 80, 100 и 120 °С. Биоактивные вещества из состава высушенного плода выделяли с помощью органических растворителей и определяли их количество. Плоды лекарственного растения каперса колючего (*Capparis spinosa* L.), высушенные при различных температурах, экстрагировали 70 %-ным спиртом и очищенной водой два раза и выделяли сухой экстракт, путем гашения растворителя, нагревая экстракты при температуре 60–80 °С. Количество полученного сухого экстракта в среднем составляет 16,17 % для 70 %-ного спиртового экстракта, и 15,58 % для очищенного водного экстракта.

Состав плодов лекарственного растения каперса колючего, высушенного при разных температурах, изучался, разделив на две части. Элементный состав кожуры плода лекарственного растения каперса колючего (*Capparis spinosa* L.), полученный методом сканирующего электронного микроскопа, показан на рис. 1. Из изображений образцов можно наблюдать (рис. 1), что при повышении температуры высушивания степень однородности на поверхности изображений изменяется, а при температурах 100 и 120 °С можно наблюдать процесс незначительного потемнения образцов. В диапазоне температур 60–80 °С установлено, что образцы имели степень однородности и однообразие изображений поверхности. Изменение состава плода лекарственного растения каперса колючего (*Capparis*

spinosa L.) в кожуре, высушенных при различных температурах, подтвержались с изменением количественного содержания элементов в его составе (табл. 1).

Таблица 1. Изменение количества элементов в кожуре каперса колючего
Table 1. Change in the number of elements in the peel of the prickly caper

Элементы, содержащиеся в плодах	Количество элементов при разных температурах сушки (массовая доля), %				
	40 °С	60 °С	80 °С	100 °С	120 °С
Натрий	0,13	0,08	0,08	0,08	0,08
Магний	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
Кремний	0,20	0,11	0,11	0,10	–
Фосфор	0,25	0,12	0,12	0,12	0,07
Алюминий	–	0,06	0,21	0,21	–
Сера	1,39	0,95	0,81	0,46	0,14
Калий	5,26	5,30	5,05	5,14	5,12
Кальций	0,33	0,14	0,11	0,28	0,28
Железо	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17
Общая сумма	8,02	7,22	6,93	6,83	6,13

Анализ результатов элементного исследования состава кожуры плодов лекарственного растения каперса колючего показал, что в результате процесса литья проб при высокой температуре можно увидеть снижение содержания элементов и их количественных значений. Такие изменения можно наглядно проследить в табл. 1. Из табл. 1 видно, что при температуре сушки кожуры плода лекарственного растения в пределах 60–80 °С имеет максимальное содержание элементов и их количественных значений.

Установлено, что количественные значения элементного состава лекарственных растений при этих температурах сушки равны следующим значениям в массовой доле (%). Соответственно, при 60 °С температуре: Na – 0,08; Mg – 0,28; K – 5,30; Ca – 0,14, а при 80 °С температуре: Na – 0,08; Mg – 0,27; K – 5,05; Ca – 0,11 (табл. 1). Следует отметить, что температура сушки плодов лекарственных растений определяется с учетом вида сырья, назначения сушки и вида содержащихся в нем микро-, макроэлементов и витаминов. Изменение количественных значений составляющих элементов плода лекарственного растения каперса колючего (*Capparis spinosa* L.) приведено в табл. 2.

Установлено, что при данных температурах сушки сумма элементного содержания лекарственных растений равна следующим величинам: при 60 °С температуре: Na – 0,24; Mg – 0,24; K – 1,20; Ca – 0,44; и при 80 °С температуре: Na – 0,22; Mg – 0,20; K – 1,18; Ca – 0,42.

Таким образом, установлено, что при высушивании свежесобранных плодов лекарственного растения каперса колючего при различных температурах растение сохраняет максимальное количество микро, макроэлементов и витаминов в сухофруктах, и было показано, что максимальное количество микро-, макроэлементов и витаминов, обладающих лечебными свойствами, сохраняется в сухофруктах, высушенных при температуре 70 ± 2 °С. При использовании порошка плодов лекарственного растения каперса колючего для пищевых продуктов в качестве приправы важную роль играют витамины, входящие в его состав (табл. 3).

Таблица 2. Изменение количества элементов в мясистой, внутренней части плода ка-перса колючего

Table 2. Change in the number of elements in the fleshy, inner part of the prickly caper fruit

Элементы, содержащиеся в плодах	Количество элементов при разных температурах сушки (массовая доля), %				
	40 °С	60 °С	80 °С	100 °С	120 °С
Натрий	0,26	0,24	0,22	0,22	0,20
Магний	0,25	0,24	0,20	0,17	0,12
Кремний	0,09	0,08	0,06	0,08	0,08
Фосфор	0,54	0,55	0,49	0,49	0,20
Сера	1,46	1,22	1,14	1,31	0,28
Калий	1,32	1,20	1,18	1,14	1,12
Кальций	0,47	0,44	0,42	1,18	1,20
Железо	0,47	0,44	0,42	0,42	0,41
Общая сумма	5,89	5,46	5,03	5,01	1,71

Таблица 3. Количество витаминов в порошке фруктов каперса колючего

Table 3. Amount of vitamins in caper fruit powder

Наименование товара	Количество витаминов, мг/100 мл							
	при комнатной температуре				70 ±2 °С при температуре			
	В ₁	В ₆	В ₂	В ₁₂	В ₁	В ₆	В ₂	В ₁₂
Порошок каперса колючего	0,77	1,34	0,24	0,05	2,2	2,12	0,86	0,17

Как показали результаты исследования, наличие большого количества в приправе витаминов В₁, В₂, В₆ и В₁₂, восстановителей здоровья и требуемых для организма, из состава порошка плода лекарственного растения каперса колючего (*Sarparis spinosa* L.) в заметной степени повышают биологические показатели продукта.

Количество флаваноидов рутина и кверцетина в составе семян лекарственного растения каперса колючего (*Sarparis spinosa* L.) определяли с помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (рис. 1 и 2). Как показали результаты опытов, количество рутина в составе семян лекарственного растения каперса колючий составило – 0,29 %, а количество кверцетина – 0,57 %.

Таким образом, исследованием состава высушенного плода лекарственного растения каперса колючего «*Sarparis Spinosa* L.» определен состав лекарственного растения и выявлено наличие в его составе различных витаминов, микроэлементов и макроэлементов. Учитывая богатство витаминов, плоды лекарственного растения каперса колючего предложено использовать в качестве приправы к пищевым продуктам.

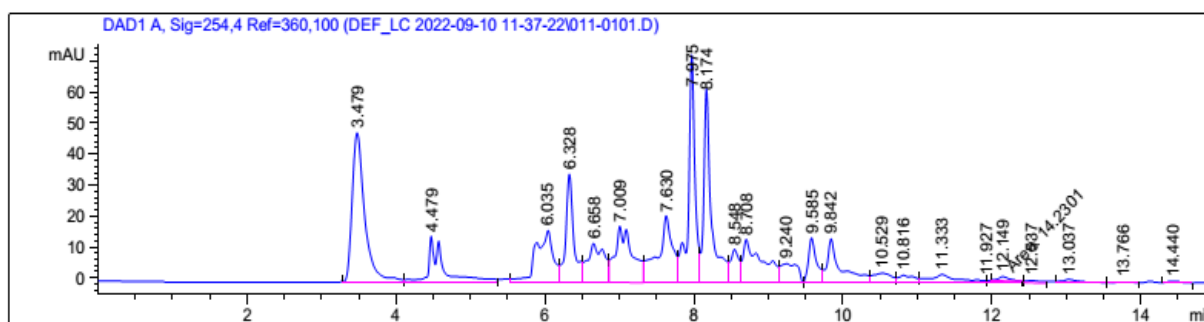


Рис. 1. Хроматограмма определения количества рутина в составе семян лекарственного растения каперса колючего

Fig. 1. Chromatogram for determining the amount of rutin in the seeds of the medicinal plant prickly caper

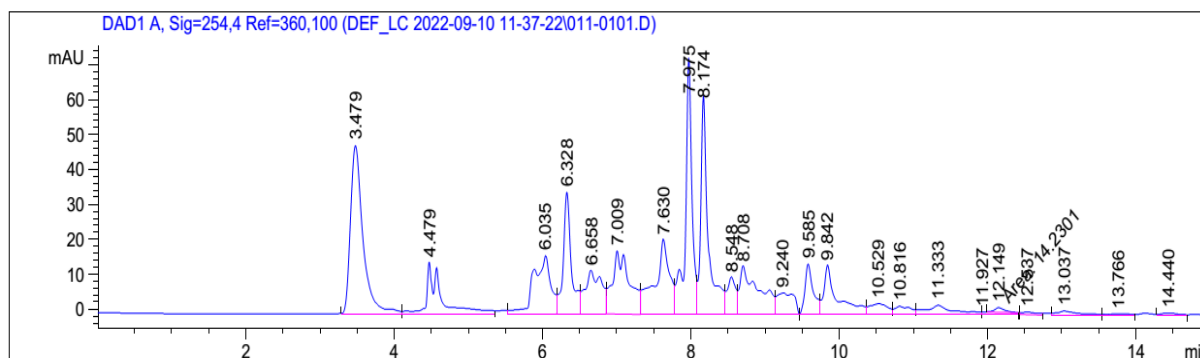


Рис. 2. Хроматограмма определения количества кверцетина в составе семян лекарственного растения каперс колючий

Fig. 2. Chromatogram for determining the amount of quercetin in the seeds of the medicinal plant capers prickly

Литература

1. Flavour profile of capers «*Capparis Spinosa L.*» from the Eolian Archipelago by HS-SPME/ V. Romeo [and other] // GC-MS. Food Chem., 2007. – P. 1272–1278.
2. The nutritional significance, biosynthesis and bioavailability of glucosinolates in human food / F. R. Mithen // J. Sci. Food Agric. – 2000. – № 80. – P. 967–984.
3. Ҳоликова, Н. Б. Маҳаллий ковул «*Capparis Spinosa L.*» ўсимлигининг илдииз пўстлоғидан спиртли тиндирма олишнинг назарий асослари. / Н. Б. Ҳоликова, Ш. В. Абдуллаев // НамДУ илмий ахборотномаси. – 2019. – йил 6-сон. – С. 100–102.
4. Асилбекова, Д. Т. Липиды листьев «*Capparis Spinosa L.*» / Д. Т. Асилбекова, Ф. М. Турсунходжаева // Химия растительного сырья. – 2009. – № 2. – С. 97–99.
5. Махлаюк, В. П. Колючие каперсы / В. П. Махлаюк // Лекарственные растения в народной медицине. – М. : Нива России, 1992. – 544 с.
6. Калмыков, К. Б. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный анализ неорганических материалов / К. Б. Калмыков, Н. Е. Дмитриева. – Москва, 2017. – 58 с.
7. Зикийяев, А. Ўсимликлар биокимесидан амалий машғулотлар / А. Зикийяев, П. Мирхамидова. – Тошкент : Мехнат, 2001. – 112 б.
8. Moghaddasi, M. S. Caper «*Capparis Spinosa L.*» importance and medicinal usage / M. S. Moghaddasi // Advances in Environmental Biology. – 2011. – P. 872–880.

9. Турсунов, Х. О. Разработка технологии сушки и изучение качественного состава и количественного содержания надземной части портулака огородного / Х. О. Турсунов, Ж. Х. Холов, К. А. Убайдуллаев // Фармацевтический журнал. – Ташкент. – 2018. – № 4. – С.54–57.
10. Chemical composition of Fruit *Capparis spinosa* / X. P. Fu [and other] // Chemistry of natural prod. – 2007. – Vol. 43. – № 2.
11. The chemical constituents of *capparis spinosa* of Jordanian origin / A. Monther [et al] // Natural Product Research. – 2003.
12. Jalolov. I. J. Динамика накопления алкалоидов, микро- и макроэлементов в различных органах «*Capparis spinosa* L.» / I. Jalolov, U. X. Shermatova // Science and innovation. – 2022. – № 1. – С. 696–704.
13. «*Capparis spinosa* L.» (Caper) fruit extract in treatment of type 2 diabetic patients: a randomized double-blind placebo- controlled clinical trial / H. F. Huseini [et al.] // Complement. – Ther Med. – 2013. – № 21(5). – P. 447–452.
14. Composition and technology of drying fruit of the medicinal plant «*Capparis spinosa* L.» and its study / S. Ya. Inagamov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 979, International Scientific and Practical Conference «Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture» (EESTE 2021) 19/10/2021 – 24/10/2021 Moscow. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/979/1/012100/pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
15. Тажибаев, Ф. Ф. Тиканли ковул *Capparis spinosa* L. доривор ўсимлигининг меваси-фармацевтика саноати учун хомаше. «AGRO ILM» / Ф. Ф. Тажибаев, С. Е. Инагамов // Jurnal. – Тошкент. – 2021. – № 1. – б. 42–43.
16. Сажин, Б. С. Научные основы техники сушки / Б. С. Сажин, В. Б. Сажин. – М. : Наука, 1997. – С. 448.
17. Ахмедов, Э. Т. Доривор ўсимликлар хом-ашесини тайерлаш, сақлаш ва дастлабки қайта ишлаш технологияси / Э. Т. Ахмедов, Э. Т. Бердиев // Тошкент. – 2020. – б. 51–56.
18. Study of the composition of the medicinal plant fruit cappers prickly «*Capparis spinosa* L.» [Электронный ресурс] / G. G. Tajibaev [et al] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 723, International Scientific and Practical Conference «Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture» (EESTE 2021) 19/10/2021 – 24/10/2021 Moscow. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/723/2/022021/pdf>, свободный. – Загл. с экрана.