

# ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ВЫСУШИВАНИИ ПЛОДА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ «КАПЕРСЫ КОЛЮЧЕГО – CAPPARIS SPINOSA L.»

<sup>1</sup>Инагамов С.Я., <sup>2</sup>Тажибаев Г.М., Мухамедов Г.И.

<sup>1</sup>Ташкентский Фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан  
1000015, Ташкент, Алмазарский район, ул. Хончорбог, дом 16.

E-mail: [sabitjan1957@mail.ru](mailto:sabitjan1957@mail.ru) тел.: +99894-662-96-07

<sup>2</sup>Наманганский инженерно-технологический институт, Наманган,  
Узбекистан, 160115, город Наманган, ул. Касансай, дом 7.

---

Данная работа посвящена изучению состав и подбор оптимальной температуры при высушивании лекарственного растения, выращенного в Наманганской области (Узбекистан) «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*». Экспериментальные данные показали, что плоды лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» имеют овальную форму длиной 3-6 см и шириной 1,5 – 3 см. Выявлено, что форма плода «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» бывает разной, имеет гладкую поверхность зеленого цвета, по длине имеет длинную полоску белого цвета. Внутренняя часть плода «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» в начале созревания имеет белый цвет и по ходу созревания переходит в оранжевый, в конце становится красным, мясистым. Установлено, что в составе лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» имеются такие жизненно важные макро- и микроэлементы и витамины. Богатство плодов лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» на макро-, микроэлементы и жизненно важные витамины - основа для получения различных лекарственных препаратов в фармацевтике. Проведенные опыты по определению оптимальной температуры при высушивании плода лекарственного растения каперсы колючего в различных температурах (от 40°C до 120°C). показали, что высушивание при температуре 80°C и выше можно наблюдать подгорание в плодах лекарственного растения каперса колючего. Установлено, что оптимальной температурой высушивание плода лекарственного растения составляет в пределах 60 – 80°C.

---

Ключевые слова: лекарственное растение, каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*, состав, высушивание, оптимальная температура, макроэлементы, микроэлементы, витамины.

## STUDY OF THE COMPOSITION AND SELECTION OF THE OPTIMUM TEMPERATURE WHEN DRYING THE FRUIT OF THE MEDICINAL PLANT – “CAPPERS SPINOSA L.”

<sup>1</sup>Inagamov S.Ya., <sup>2</sup>Tazhibaev G.M., Mukhamedov G.I.

<sup>1</sup>Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan. 1000015, Tashkent, Almazar district, st. Khonchorbog, house 16. E-mail: [sabitjan1957@mail.ru](mailto:sabitjan1957@mail.ru) tel.: +99894-662-96-07;

<sup>2</sup>Namangan Engineering Technological Institute, Namangan, Uzbekistan, 160115, Namangan city, st. Kasansai, house 7.

---

This work is devoted to the study of the composition and selection of the optimal temperature for drying a medicinal plant grown in the Namangan region (Uzbekistan) "prickly caper - *Capparis Spinosa L.*" Experimental data have shown that the fruits of the medicinal plant "prickly caper - *Capparis Spinosa L.*" have an oval shape with a length of 3-6 cm and a width of 1.5 - 3 cm. It was revealed that the shape of the fruit of "prickly caper - *Capparis Spinosa L.*" it can be different, has a smooth green surface, has a long strip of white along its length. The inner part of the fruit of "prickly caper - *Capparis Spinosa L.*" at the beginning of ripening it is white and in the course of ripening it turns into orange, at the end it becomes red, fleshy. It was found that in the composition of the medicinal plant "prickly caper - *Capparis Spinosa L.*" there are such vital macro- and microelements and vitamins. The richness of the fruits of the medicinal plant "prickly caper - *Capparis Spinosa L.*" for macro-, microelements and vital vitamins - the basis for obtaining various drugs in pharmaceuticals. Experiments carried out to determine the optimal temperature when drying the fruit of the medicinal plant capers prickly at various

temperatures (from 40 ° C to 120 ° C). showed that drying at a temperature of 80 ° C and above, one can observe burning in the fruits of a medicinal plant, caper caper. It has been established that the optimal temperature for drying the fruit of a medicinal plant is in the range of 60-80°C.

---

Key words: medicinal plant, prickly capers - *Capparis Spinosa L.*, composition, drying, optimum temperature, macroelements, microelements, vitamins.

**Введение.** Обеспечение жителей Узбекистана безопасными, экологически чистыми, эффективными и качественными лекарственными средствами является одной из главных задач в области фармацевтической промышленности. Кроме этого флора нашей страны насчитывает около 5 000 видов лекарственных растений, многие из которых издавна применялись в медицине, сельском хозяйстве, промышленности. Однако большая часть представляет еще нераскрытый резерв, а в Государственную Фармакопею входит лишь определенное малое количество лекарственных растений [1-4]. Одним из таких культивируемых и природно-растущих лекарственных растений является «каперс колючий – *Capparis Spinosa L.*» [5-8].

**Целью данной работы** является изучение состава и подбор оптимальной температуры при высушивании плодов лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*», выращенного в Наманганской области.

Каперсы колючие - "*Capparis Spinosa L.*" - это многолетнее растение, наиболее известное своими съедобными бутонами. В бутонах каперса содержится эфирное масло, горчично-масляные гликозиды, белковые вещества, азотистые вещества сапонины, жировые вещества, аскорбиновая кислота, рутин, кверцетин, пектин.

Плоды лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» имеют овальную, яйцо-подобную форму размером 3-6 см длиной и 1,5 – 3 см шириной, зеленого цвета (рис.1, а и с.). В период созревания плоды «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» напоминают обычный огурец. Форма плодов «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» бывает разной, они имеют гладкую поверхность зеленого цвета, длинную полосу белого цвета. Внутренняя часть плодов «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» в начале созревания имеет белый цвет и по ходу созревания переходит в оранжевый, в конце становится красной, мясистой (рис.1,d и b) [9].

**Материал и методы исследования.** 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 месяце в начале образования плодов каперса колючего. 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°C до 120°C. Для высушивания объекта исследований пользовались термостатом ТС-80 (Производство России).

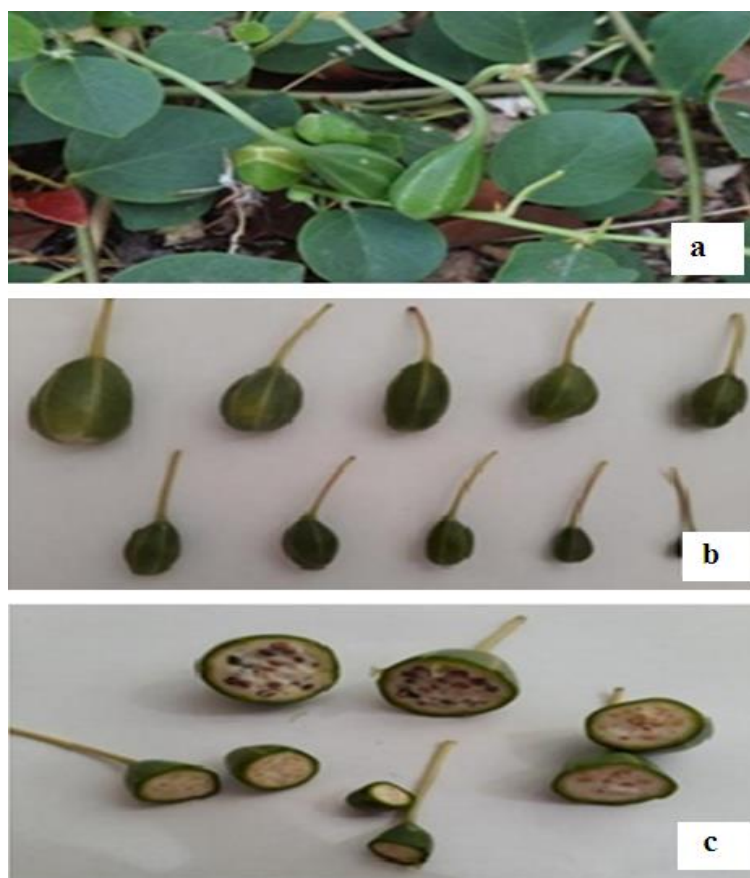


Рис.1. Плоды лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*»: а – плоды лекарственного растения «каперса колючего; б - плоды лекарственного растения «каперса колючего разного размера; с - плоды лекарственного растения «каперса колючего разрезанные для высушивания.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Человек для поддержания здоровья должен получать с продуктами питания незаменимые аминокислоты. При этом пища не только должна содержать белки, обеспечивающие поступление в организм этих аминокислот, но и быть богатой углеводами и жирами, необходимыми для получения энергии. Существенное значение для сохранения здоровья имеют также и другие вещества, как неорганические, так и органические. Помимо незаменимых аминокислот, организм для нормальной жизнедеятельности нуждается также и в небольших количествах других органических соединений, называемых витаминами. Известно, человеку требуется по меньшей мере тринадцать витаминов, таких как витамин А – тиамин, В<sub>2</sub> - рибофлавин, В<sub>6</sub> – пиридоксин, В<sub>12</sub>, С – аскорбиновая кислота, D, К, пантотеновая кислота, инозит, п-амино бензойная кислота и др. [10]. Из литературных данных известно [11], что в плодах лекарственного растения

«каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» содержатся сахар, белковых веществ – 18%, жиры – 36%, ферменты (мирозин), три гликозиды, стероидные сапонины, рутин, кверцетин, аскорбиновая кислота - до 136 мг %, красящие вещества (пигмент), йод – до 27 % (в пересчете на сухую массу). В семенах каперсы колючего: белок – 18 %, жирные масла красного цвета - 35% состоящего из насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

Экспериментальные данные показали, что в составе «каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*» имеются различные витамины: Витамин А, Витамин В<sub>1</sub>, Витамин В<sub>2</sub>, Витамин В<sub>4</sub>, Витамин В<sub>5</sub>, Витамин В<sub>6</sub> и Витамины Е, К, РР, С. Количественное содержание этих витаминов в составе «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» приведено в таблице 1.

Таблица 1

Количественное содержание витаминов в составе лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*».

№	Название витамина	Количественное содержание в плодах «каперса колючего – <i>Capparis Spinosa L.</i> » (мкг)
1	Бета-каротин	83
2	Тиамин	18
3	Рибофлавин	139
4	Холин	6500
5	Пантотеновая кислота	27
6	Фолиевая кислота	23
7	Токоферол	880
8	Пиридоксин	25
9	Никотиновая кислота	652
10	Аскорбиновая кислота	4300

Для жизнедеятельности человеческого организма имеет другой класс веществ – витамины, которые присутствуют в виде многих соединений, в виде ионов в крови и межклеточных жидкостях. Проведенные экспериментальные исследования показали, что в составе «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» имеются такие макро- и микроэлементы (таблица 2 и 3).

Макроэлементы в составе лекарственного растения  
каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*».

№	Название макроэлементов	Количественное содержание макроэлементов в составе плода «каперса колючего – <i>Capparis Spinosa L.</i> » (мг)
1	Калий	40
2	Кальций	40
3	Фосфор	10
4	Магний	33
5	Натрий	2964

Таким образом, экспериментальные данные показали, что в химическом составе в плодах лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» имеются такие жизненно важные макро-, микроэлементы и витамины как – тиогликозиды, сапонины, аскорбиновая кислота, сахар, эфирные масла, витамин С, йод, фермент Мирозина, красный пигмент и органические кислоты.

Микроэлементы в составе лекарственного растения  
каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*».

	Название микроэлементов	Количественное содержание микроэлементов в составе плода «каперсы колючего – <i>Capparis Spinosa L.</i> » (мкг)
1	железо	1,67
2	медь	0,374
3	цинк	0,32
4	марганец	0,078
5	селен	0,0012

Сушка материалов занимает важное место в производстве лекарственных препаратов как один из самых распространенных массообменных процессов. Благодаря сушке обеспечивается надежное хранение лекарственных препаратов и их консервирование, она значительно упрощает процессы измельчения материалов. Следует отметить, самым распространённым методом, сохраняющим физиологическую активность лекарственных растений, является сушка [11,12]. Лекарственное сырьё почти никогда не применяют в свежем

виде. Переработку проводят сразу же после сбора. Всё лекарственное сырьё сушат сразу после сбора. Удаление воды из клеток растений позволяет остановить ферментативные процессы. Температура сушки может составлять свыше 60 - 70 градусов при условии, что свойства целебных веществ, содержащихся в лекарственном сырье от этого, не изменятся [13,14].

В данной работе для высушивания плоды лекарственного растения каперсы колючего очищали от примесей, отделяли испорченные и загрязненные, провяливали на открытом воздухе. Обычно, для сохранения витамина, макро- и микроэлементов в плодах лекарственного растения их сушат при оптимальной температуре в пределах от 60 до 90°C. Для подбора оптимальной температуры плода лекарственного препарата «каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*» высушивание проводили в температурах 40, 60, 80, 100 и 120°C. Следует отметить, что температура сушки во многом зависит от химического состава сырья, а также определённых свойств биологически активных веществ. На рисунке 2 изображены изменение внешнего вида плода лекарственного растения каперса колючего высушенных при различных температурах.



**Рис.2.** Изменение внешнего вида плода лекарственного растения «каперса колючего – *Capparis Spinosa L.*» высушенных при различных температурах: а – 40°C; б – 60°C; в – 80°C; г – 100°C; д – 120°C.

Из рисунка видно, что при температуре 80°C и выше можно наблюдать подгорание в разрезанных плодах лекарственного растения каперса колючего (рис.2,г, д). При высушивании постепенно уменьшается влажность плода каперса колючего (таблица 4). Чистый выход высушенного образца плода лекарственного препарата «каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*» при различных температурах составляет 24–28 %. Из таблицы 4 видно, что с увеличением температуры высушивание уменьшается время высушивание плода лекарственного растения «каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*». По видимому, учитывая вышеизложенных экспериментальных данных по виду высушенного образца и по составу плода лекарственного растения «каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*» целесообразными считается температурой высушивание в лабораторных условиях в пределах 60 – 80°C [15].

Таблица 4

Изменение влажности плода лекарственного растения «каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*» при высушивании при различных температурах, в %

Время сушки, час	Изменение влажности при высушивании при различных температурах, в %				
	40°C	60°C	80°C	100°C	120°C
0.5	92,8	92,8	89,6	83,4	84,4
1	83,3	79,88	70,1	64,12	53,2
2	76,3	68,1	57,5	34,6	36,28
3	69	57,14	47,14	29,6	31,5
4	62,9	48,86	41	27,88	24,1
5	58,3	42,3	35,1	26,94	24
6	54	36,6	30,38		
7	50,1	33,3	29		
8	47,1	30,72	27,84		
9	44,8	28,94	27,7		
10	42,1	27,9	27,2		
11	38,8	26,86	26,7		
12	35,5	26,8			
13	33,7	26			
14	31,5				
15	29,6				
16	28,8				
17	27,4				
18	27				
19	26				
20	25,8				
21	25,8				

**Выводы:** Таким образом, экспериментальные данные показали, что в химическом составе в плодах лекарственного растения «каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*» имеются такие жизненно важные макро-, микроэлементы и витамины как – тиогликозиды, сапонины, аскорбиновая кислота, сахар, эфирные масла, витамин С, йод, фермент Мирозина, красный пигмент и органические кислоты. Учитывая полученных экспериментальных данных оптимальной температурой для высушивания плода лекарственного растения «каперсы колючего – *Capparis Spinosa L.*» можно подбирать в пределах 60-80°C.

### Список литературы

1. Nurullaeva, D., Farmanova, N., Luzhanin, V., Povidysh, M., Orlova-Lebedkova, A. Chemical components and biological activity of oats seed-avena sativa I. // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. 12 (2). P. 221-229.
2. Ismailova, P., Abzalova, N., Ismailova, M. Study of the chemical composition and determination of the quantitative content of the sum of flavonoids in the elevated part of the tincture of *Scutellaria Iscanderi L.* // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. 12 (2). P. 203-210.
3. Inagamov S.Y., Mukhamedov G.I. Интерполимерные комплексы в фармации. Ташкент-Изд. «Университет». 2019. 202 с.
4. Nidal E.A., Faouzi E., Abdellatif B., Sara B., and Rachida C. Morphological and Nutritional Properties of Moroccan *Capparis spinosa* Seeds. // Scientific World Journal Volume. 2019. P. 1-8.
5. Vahid H., Rakhshandeh H., and Ghorbani A. “Antidiabetic properties of *Capparis spinosa L.* and its components.” // Biomedicine & Pharmacotherapy. 2017.vol. 92. P. 293–302.
6. Sumanta N., Haque C. I., Nishika J., and Suprakash R. Spectrophotometric analysis of chlorophylls and carotenoids from commonly grown fern species by using various extracting solvents. // Research Journal of Chemical Sciences. 2014. vol. 4. no. 9. P. 63–69.
7. Zhang H. and Zheng F. M. “Phytochemical and pharmacological properties of *capparis spinosa* as a medicinal plant. // Nutrients. 2018. vol. 10. no. 2. P. 116.
8. Levizou E., Drilias P., and Kyparissis A. “Exceptional photosynthetic performance of *Capparis spinosa L.* under adverse conditions of Mediterranean summer. // Photosynthetica. 2004. vol. 42. no. 2. P. 229–235.
9. Ulukapi K., Ozdemir B., Kulcan A. A., Tetik N., Ertekin C.” and Onus A. N. “Evaluation of biochemical and dimensional properties of naturally grown *capparis spinosa* var. *spinosa* and *capparis ovata* var. *palaestina*. International Journal of Agriculture Innovations and Research. 2016. vol. 5. no. 2. P. 2319-1473.



10. Moghaddasi M. S. "Caper (*Capparis* spp.) importance and medicinal usage. // *Advances in Environmental Biology*. 2011. P. 872–880.
11. Вальтер Н.Б. Процессы и аппараты химико-фармацевтических производств. М.: Недра. 2009. 144 с.
12. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебное пособие для вузов. М.: Химия. 2009. 583-627 с.
13. Муравьев И.А. Технология лекарств. Т.1. - М.: Медицина, 2007. С.112-126.
14. Аюпов Р.Х. Лекарственные растения и их использование. (На узбекском языке). Ташкент. 2015. 366 с.
15. Холикова Н.Б. Лекарственное растение «Каперсы колючего – *Capparis Spinosa* L.» и его значение. Научно-методическое пособие. Наманган. 2020 г. 96 с.