

УДК 547.913+ 543.544.32

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЕМЯН *Carthamus tinctorius* L.

**Карабаева Рано Ботировна**

д-р философии по химическим наукам (PhD) ст. преп. кафедры химии  
Ферганского государственного университета, Узбекистан, г. Фергана

### АННОТАЦИЯ

Методом с индуктивно-связанной плазменной анализом определен элементный состав и количественное содержание 43 макро- и микроэлементов в различных органах *Carthamus tinctorius* L. произрастающего в Узбекистане.

**Ключевые слова:** макро- и микроэлементы, *Carthamus tinctorius* L., индуктивно-связанной плазменный анализ.

### ABSTRACT

The method of inductively coupled plasma analysis determined the elemental composition and quantitative content of 43 macro and microelements in various organs of *Carthamus tinctorius* L. growing in Uzbekistan.

**Keywords:** macro-and microelements, *Carthamus tinctorius* L, inductively coupled plasma analysis.

### ВВЕДЕНИЕ

Сафлор (*Carthamus tinctorius* L.) растение семейства *Compositae* или *Asteraceae*[1]. Род *Carthamus* состоит из 16 видов и входит в подтрибу *Centraureinae*, трибу *Cardueae* (чертополох) и подсемейство *Tubuliflorae* [2]. Сафлор – растение умеренной зоны, выращиваемое в засушливых и полузасушливых регионах мира[3].

Сафлор – ветвящееся, похожее на чертополох травянистое однолетнее или озимое однолетнее растение с многочисленными колючками на листьях и прицветниках. Сафлор может вырасти до высоты 30-210см с шаровидными соцветиями, ярко-желтыми, оранжевыми или красными цветами. У него сильный стержневой корень, который может расти на глубину 2-3 м, что позволяет ему хорошо расти в засушливом климате. Культивируется в основном из-за его семян, которые используются в качестве пищевого масла, корма для птиц или его цветов, используемых в качестве источников красителей и лечебных целей[4,5].

Наряду с органическими веществами, представляют интерес также минеральные компоненты сафлора. Изучение качественного и количественного содержания элементов *Carthamus tinctorius L.*, в зависимости от эколого-географических условий и связанных с этим поиск новых источников ценных для организма веществ является актуальной задачей [6-8,10].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Два образца сафлора (*Carthamus tinctorius L.*) были собрано в Ташкентской области Республики Узбекистан в августе 2022 г. Объектами исследования служили высушенные части растения ядра косточек *Carthamus tinctorius L.*

Образец массой 0,1 г (100 мг) взвешивали на аналитических весах. Затем образец помещали в автоклав (ДАК 100) и добавляли к нему 6 мл азотной кислоты (HNO<sub>3</sub>) и 2 мл перекиси водорода (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Горловину автоклава закрыли, а микроволновку поместили в Бергхоф (Speed Wave Xpert). Минерализуется в течение 45 мин в условиях минимальной T (500C), максимальной T (2300C), P [бар] max 40 [бар].

Автоклав охлаждали и поместили в колбу на 100 мл (с футеровкой). Затем колбу разбавляли до метки дистиллированной водой. Раствор тщательно перемешивали и поместили в пробирку объемом 10 мл.

Взятие минерализованного раствора, качественный и количественный элементный анализ пробы определяли на масс-спектрометре с индуктивно-связанной плазмой Perkin Elmer ISP-MS (Nexion 2000).

## **ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.**

В таблице 1 приведены количественные данные по содержанию макроэлементов в ядрах косточек растения. Содержание макроэлементов в ядрах косточек убывает в следующем порядке Ca >K> Na. В ядрах косточек больше других содержится Ca, значения варьировались от 5299 г/кг до 6375 г/кг (табл. 1).

**Таблица 1.**

**Содержание макроэлементов в *Carthamus tinctorius L* г/кг.**

№	Элемент	1	2
1	Na	340,086	282,476
2	K	2096,714	1730,440
3	Ca	6375,551	5299,757

В таблице 2 приведены количественные данные по содержанию микроэлементов в ядрах косточек растения. Содержание основных

микроэлементов для ядер косточек растения в порядке убывания: Be > Zn > Al > Si > Fe > S > Mg > P. Самое низкое содержание среди микроэлементов имеют цезий, ниобий, тантал и вольфрам. Такие часто встречающиеся микроэлементы, как медь, хлор не обнаружены.

**Таблица 2.**

**Содержание микроэлементов в *Carthamus tinctorius L*, г/кг.**

№	Элемент	1	2	№	Элемент	1	2
1	Li	0,319	0,254	20	Se	-0,690	-0,687
2	Be	0,206	0,167	21	Rb	1,521	1,281
3	B	19,517	13,187	22	Sr	13,906	11,726
4	Mg	861,585	720,193	23	Zr	0,192	0,161
5	Al	39,915	33,335	24	Nb	0,002	0,001
6	Si	352,748	2084,202	25	Mo	0,255	0,205
7	P	2332,333	1950,127	26	Ag	0,035	0,020
8	S	487,011	407,537	27	Cd	0,058	0,051
9	Ti	1,587	1,300	28	In	0,003	0,001
10	V	0,107	0,077	29	Sn	3,287	2,415
11	Cr	1,930	1,340	30	Sb	0,022	0,017
12	Mn	8,124	6,715	31	Cs	0,002	0,002
13	Co	0,299	0,243	32	Ba	11,200	9,180
14	Fe	414,828	338,980	33	Ta	0,005	0,003
15	Ni	0,664	0,565	34	W	0,005	0,004
16	Cu	10,347	8,611	35	U	0,031	0,025
17	Zn	20,792	17,156	36	Tl	0,005	0,002
18	Ga	0,717	0,592	37	Pb	1,796	1,495
19	Ge	0,006	0,005	38	Bi	0,010	0,008

Среди токсичных элементов обнаружены ртуть и мышьяк (табл. 3). Их содержание значительно меньше ПДК для пищевых продуктов

**Таблица 3.**

**Содержание токсичных элементов в *Carthamus tinctorius L* г/кг.**

№	Элемент	1	2
1	As	0,141	0,101
2	Hg	0,205	0,204

**ВЫВОДЫ**

Согласно полученным результатам, растение *Carthamus tinctorius L* является источником необходимых для жизнедеятельности организма элементов, таких как K, Ca, Fe, Na, Sr, Zn и Mn. В различных органах растения из токсичных элементов обнаружены только ртуть и мышьяк в минимальных количествах.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)**

1. Vilatersana R, Susanna A, Garcia-Jacas N, Garnatje T. Generic delimitation and phylogeny of the *Carduncellus/Carthamus* complex (Asteraceae) based on ITS sequences. *Plant Syst. Evol.* 2000; 221:89-105.
2. McPherson MA, Good AG, Topinka L, Hall LM. Theoretical hybridization potential of transgenic safflower (*Carthamus tinctorius* L.) with weedy relatives in the New World. *Canadian Journal of Plant Science*, 2004; 84:923-934.
3. Ekin Z. Resurgence of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) utilization: A global view. *Journal of Agronomy*, 2005; 4:83-87.
4. Карабаева, Р. Б., Назаров, О. М., Аббасова, Д. З. Қ., & Холиқжонова, М. А. Қ. (2022). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МАСЛА СЕМЯН *Carthamus tinctorius* L. *International scientific journal of Biruni*, 1(2), 47-52.
5. Карабаева, Р. Б., Мамажонова, И. Р., & Қосимова, С. М. Қ. (2022). ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И АМИНОКИСЛОТ В *PRUNUS PERSICA* VAR. *NECTARINA*. *International scientific journal of Biruni*, 1(2), 16-23.
6. Карабаева, Р. Б., Ибрагимов, А. А., & Назаров, О. М. (2020). Определение содержания липидов и кислот в масле ядер косточек двух образцов *Prunus persica* var. *nectarina*. *Universum: химия и биология*, (12-1 (78)), 51-55.
7. Карабаева, Р. Б., Ибрагимов, А. А., & Назаров, О. М. (2020). Определение содержания химических элементов и аминокислот в *Prunus persica* var. *Nectarina*. *Universum: химия и биология*, (9 (75)), 15-18.
8. Карабаева, Р. Б., Ханабатова, М. Т. К., & Абдуллаева, М. К. (2022). Определение жирнокислотного состава масла ядер семян *Prunus dulcis* var. *amara*. *Universum: химия и биология*, (6-2 (96)), 30-32.
9. Карабаева, Р. Б., Ибрагимов, А. А., & Назаров, О. М. (2020). Компонентный состав эфирного масла *Prunus persica* var. *nectarina*, произрастающего в Узбекистане. *Химия растительного сырья*, (4), 165-170.
10. Ибрагимов, А. А., Аббасова, Д. З., & Назаров, О. М. (2020). Определение содержания химических элементов в *ephedra equisetina bunge* с использованием нейтронно-активационного анализа. *Universum: химия и биология*, (8-1 (74)), 36-39.